

# ОСОБЕННОСТИ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Сенько К.Ю.

Оренбургский государственный университет

За последнее время вследствие мирового финансового экономического кризиса и экономических реформ произошло ухудшение состояния отечественного производства и, как следствие, снижение конкурентно-способности отечественных предприятий по сравнению с зарубежными. Несбалансированное соотношение импорта и экспорта продовольствия в стране грозит отсутствием экономической безопасности. В этом плане большую роль играет пищевая промышленность, а в частности – консервирование. Благодаря консервированию, можно сохранять пищевые продукты в несезонное время. Многие виды продуктов невозможно хранить в течение долгого времени без соблюдения специфических условий хранения. Из существующих способов консервирования самым эффективным является консервирование продуктов холодом [1].

Технология криообработки пищевых продуктов дали возможность исключить другие технологические процессы, например, мойку и разделку традиционными способами, что позволило сократить энергозатраты, материальные и трудовые, а также повысить санитарный уровень производства за счет уменьшения микробсеменности продукта.

Так технологии криообработки отвечают высоким требованиям экологической чистоты, обладают бактерицидным эффектом, а сам технологический процесс легко регулируем. Также важно, что технологические процессы криообработки не требуют природных ресурсов (воды для технологических нужд) и материальных затрат на создание систем очистки канализации.

Вода является основным компонентом сырья и готовых пищевых продуктов. Содержание воды колеблется в широких пределах в животных продуктах – от 50 % для жирной свинины до 78% для говядины [2]. Наличие в пищевых продуктах большого количества влаги влияет на теплофизические процессы при холодильной обработке и хранении продуктов.

Превращение воды в лед при замораживании сопровождается перемещением влаги и изменениями теплофизических и механических свойств продуктов. Испарение влаги с поверхности продуктов при холодильной обработке и хранении приводит к потере массы и ухудшению качества продукта. Изменение фазового состояния воды – главный фактор, обуславливающий торможение нежелательных диффузионных, химических, биохимических и микробиологических процессов в пищевых продуктах при их замораживании, поэтому значительное влияние влаги на ход теплофизических процессов при холодильной обработке и хранении приводит к необходимости рассмотрения поведения воды в пищевых продуктах при холодильном

консервировании.

Можно сделать вывод: чем меньше воды в сырье, тем меньше питательной среды для микроорганизмов, тем дольше срок хранения и выше качество продукта.

Существует множество различных способов замораживания пищевых продуктов [3]. Более подробно рассмотрим – криогенный метод:

а) замораживание в жидком азоте нашло применение недавно, где азот используется в качестве хладагента. В жидком состоянии он бесцветен, нетоксичен, поэтому при замораживании продуктов может использоваться при непосредственном контакте с пищевым продуктом. Основным преимуществом является то, что он имеет чрезвычайно низкую температуру кипения (температура кипения  $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) в контакте пищевого продукта и хладагентом не происходит никаких реакций, сроки хранения значительно увеличиваются из-за образования нейтральной атмосферы азота, не содержащей бактерий. Жидкий азот представляет собой легко транспортируемый источник холода, что обеспечивает использование жидкого азота как дополнительного источника холода при сезонном консервировании легко портящихся пищевых продуктов;

б) замораживание в гранулированной диоксида углерода. Наиболее перспективным методом быстрого замораживания пищевых продуктов является замораживание твердой фазой диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ), при обработке таким методом образуется снеговая шуба. Сухой снег как хладоноситель стерилен, не имеет запаха и вкуса, подавляет развитие микроорганизмов, не допускает контакта кислорода воздуха с продуктами. Использование гранулированного диоксида углерода перспективно, так как его можно применять как для упакованных пищевых продуктов, так и для плодов, нарезанных овощей, при этом температура замораживания в интервале от  $-18$  до  $-79\text{ }^{\circ}\text{C}$  в зависимости от продукта. При поглощении  $\text{CO}_2$  поверхностью продукта образуется угольная кислота  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , которая при размораживании и дальнейшей тепловой обработке улетучивается, но качества продукта не ухудшается. Скорость замораживания зависит от физико-химических характеристик овощей и упаковки, от массового коэффициента, способа контакта с гранулами и принятой технологической температуры замораживания.

Наиболее прогрессивным считается криогенное замораживание (криоконсервирование), которое от обычного замораживания отличается следующим [4], [5]:

– процесс криоконсервирования происходит при более низкой температуре замораживающей среды, обычное замораживание осуществляется при температуре, как правило, не ниже  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

– использование в качестве замораживающей среды диоксида углерода, азота или других хладагентов, в то время как обычное замораживание осуществляют благодаря простому конвективному или кондуктивному теплообмену с воздухом или рассолом;

– более интенсивный процесс заморозки продукта с целью образования мелких кристаллов в межтканевом пространстве продукта. Процесс замораживания сопровождается образованием кристаллов льда в толще продукта. Для сохранения качества продукта необходимо обеспечить режим заморозки с образованием мелких кристаллов льда. Чем выше скорость замораживания и чем ниже его температура, тем меньше кристаллы, соответственно, тем меньше повреждений тканей, что соответствует высокому качеству продукта.

При образовании мелких кристаллов в процессе криоконсервирования в межтканевом пространстве продукта не повреждается его ткань. Благодаря этому отмечается более высокое качество продукта, замороженного криогенным путем по сравнению с продуктом, замороженного обычным способом, выражающееся в его лучших органолептических, физико-химических, биологических и других показателях.

В связи с выше сказанным планируется:

- изучить различные способы заморозки сырья;
- провести исследования по технологическим параметрам криогенного воздействия на мясное сырье;
- понаблюдать за процессом криоконсервирования;

#### *Список литературы*

1. Эрлихман В.Н. Консервирование и переработка пищевых продуктов при отрицательных температурах: Монография / В.Н. Эрлихман, Ю.А. Фатыхов. – Калининград: КГТУ, 2004. – 248 с.
2. Рогов И.А. Консервирование пищевых продуктов холодом / И.А. Рогов, В.Е. Куцакова, В.И. Филиппов, С.В. Фролов. – М.: 2002. – 184 с.
3. Тимченко Н.Н. Технология криоконсервирования сельскохозяйственного сырья: Монография / Н.Н. Тимченко, Г.И. Касьянов. – Краснодар: КНИИХП, КубГТУ, 2004. – 125 с.
4. Сязин И.Е., Касьянов Г.И. Особенности технологии криоконсервирования сельскохозяйственного сырья // Теоретическое и экспериментальное обоснование суб- и сверхкритической СО<sub>2</sub>-обработки сельскохозяйственного сырья: Материалы международной научно-практической интернет-конференции, 15-16 октября 2010 г. Краснодар: Изд. КубГТУ, 2010. – С. 85-87.
5. Сязин И.Е., Троянова Т.Л. Криоконсервирование сырья сжиженными газами // Теоретическое и экспериментальное обоснование суб- и сверхкритической СО<sub>2</sub>-обработки сельскохозяйственного сырья: Материалы международной научно-практической интернет-конференции, 15-16 октября 2010 г. Краснодар: Изд. КубГТУ, 2010. – С. 59-63.
6. Рогов И.А., Бабакин Б.С., Фатыхов Ю.А. Перспективные способы криообработки сырья биологического происхождения: интернет-выпуск, 2005. №10.
7. Рогов И.А., Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Основные методы

*криоэлектросепарации: интернет-выпуск, 2005. №5.*

8. Сязин И.Е. Совершенствование технологии криоконсервирования и криосепарации растительного сырья // Теоретическое и экспериментальное обоснование суб- и сверхкритической СО 2-обработки сельскохозяйственного сырья: Материалы международной научно-практической интернет-конференции, 15-16 октября 2010 г. Краснодар: Изд. КубГТУ, 2010. – С. 140-142.

9. Тамбовцев А.И. Разработка процесса измельчения осевым режущим инструментом костного сырья при температурах, близких к криоскопической: Дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. М., 2003. – 146 с.

10. Фатыхов Ю.А. Криоразделение сырья биологического происхождения: Монография / Ю.А. Фатыхов, Б.С, Бабакин. – Калининград: КГТУ, 2003. – 266 с.

11. Эрлихман В.Н. Консервирование и переработка пищевых продуктов при отрицательных температурах: Монография / В.Н. Эрлихман, Ю.А. Фатыхов. – Калининград: КГТУ, 2004. – 248 с.