

Методы предотвращения порчи сухих сельскохозяйственных продуктов при хранении

Д.т.н. Орлов В.В., асп. Алферев С.А.

Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий

Анализ достоинств и недостатков различных методов предотвращения порчи сухих сельскохозяйственных продуктов при хранении показал, что наибольшее применение нашли методы термической обработки. Перспективна комбинация СВЧ-нагрева и испарительного охлаждения, которая позволяет предупредить потерю питательной ценности и органолептических свойств и эффективно улучшать микробиологические свойства сухих сельскохозяйственных продуктов.

Ключевые слова: обеззараживание, улучшение микробиологических характеристик.

При хранении сельскохозяйственных продуктов происходят различные изменения в их составе и качестве, так как растительное сырье легко подвергается порче. Перед применением в технологическом процессе полуфабрикаты сельскохозяйственных продуктов должны пройти дополнительную обработку, так называемое обеззараживание от микроорганизмов, которые в дальнейшем могут отрицательно повлиять на внешний вид и качество готовой продукции, а так же оказать негативное влияние на здоровье людей. Главными возбудителями порчи сырья являются грибы (плесени, дрожжи и др.) и бактерии. Так же в сельскохозяйственных продуктах могут происходить различные биохимические процессы, которые совершаются при наличии биологических катализаторов белковой природы – ферментов [1].

Существует множество методов улучшения микробиологических характеристик пищевых продуктов, и они делятся на: физические, химические, физико-химические, биологические, биохимические.

Химические методы основаны на добавлении к продуктам консервантов, антисептиков и антибиотиков (обработка сернистым ангидридом, озоном, сахаром, спиртом, окуривание серой, обработка пищевыми поверхностно-активными веществами) Однако большинство используемых при обеззараживании реагентов создает экологические проблемы ввиду того, что продукты после обработки используются непосредственно в пищу.

Биохимические методы основаны на использовании естественных консервантов, продуцируемых микроорганизмами или накапливающихся в клетках растений (антибиотики, фитонциды).

Биологические методы преимущественно основаны на использовании молочнокислых бактерий и дрожжей. Весьма перспективной является обработка плодоовощной продукции метаболитами микроорганизмов – антагонистов по отношению к возбудителям порчи продукции.

Наиболее распространены физические методы. К ним относят: термическую обработку (пастеризация, стерилизация, охлаждение и замораживание), стерилизацию ультразвуком, обработку токами высокой частоты, ультрафиолетовыми лучами, ультрафиолетовым, красным и синим спектрами лазерного излучения, ионизирующими излучения, механическую стерилизацию.

Однако, в настоящее время в пищевой промышленности для уничтожения микроорганизмов (плесневых грибов и бактерий) в процессе переработки сухих пищевых продуктов в основном применяют тепловую обработку перегретым паром, нагрев СВЧ [1].

Сложным в практической реализации термической обработки пищевых продуктов являются проблемы контроля качества обрабатываемого материала, что связано с трудностями технического решения вопросов измерения и управления параметрами процесса обеззараживания. Передержка пищевых продуктов в зоне обработки приводит к резкому снижению питательности из-за распада биологически активных веществ под воздействием повышенных температур в течение длительного времени, ухудшению органолептических свойств. А при недостаточной обработке не достигается ожидаемый обеззараживающий эффект [2].

Выходом из этой ситуации может служить быстрый СВЧ нагрев до температуры, достаточной для подавления патогенной микрофлоры и быстрое охлаждение с использованием испарительного охлаждения которое намного интенсивнее конвективного, при котором скорость охлаждения зависит от теплопроводности продукта.

При удалении водяных паров от охлаждаемых продуктов, помещенных в герметичную камеру вакуумированием, внутри продукта создаются условия для объемного адиабатического испарения и кипения жидкости, которое приводит к одновременному охлаждению каждой частицы продукта до температуры насыщенных паров воды, соответствующей давлению в камере [3].

Для большинства патогенных микроорганизмов летальная температура нагрева находится в пределах от 70 до 130°C. При температуре 70°C обеззараживающий эффект достигается не всегда, а нагрев до 130°C для многих пищевых продуктов влечет за собой необратимое ухудшение органолептических свойств.

Нами проводились исследования по обеззараживанию различных пищевых продуктов (сухофрукты, травы, орехи, специи) с СВЧ нагревом. При отработке оптимальных режимов для этих продуктов было установлено, что нагрев до 80-100°C с экспозицией позволяет сократить количество патогенных микроорганизмов до предельно допустимых концентраций, а использование быстрого вакуум-испарительного охлаждения позволяет

предупредить значительное изменение органолептических свойств, и потерю биологически активных веществ.

При испарительном охлаждении большое значение имеет влажность охлаждаемого продукта. Установлено, что для охлаждения продукта на каждые 10°C требуется 1,5% свободной влаги. Таким образом, для того чтобы избежать потери массы, продукт следует увлажнять перед обработкой.

Таким образом, метод обеззараживания пищевых продуктов, комбинирующий СВЧ нагрев с экспозицией и вакуум-испарительное охлаждение позволяет эффективно улучшать микробиологические свойства пищевых продуктов, значительно не изменяя их органолептические свойства и питательную ценность.

Список литературы

1. Эколого-биологическое обоснование обеззараживания сухофруктов в электромагнитном поле СВЧ / Г.И. Цугленок, Г.Г. Юсупова, А.П. Халанская, Т.А. Толмачева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 103 с.
2. Туреханов Б.Т. Критерий качества СВЧ-обеззараживания сельскохозяйственных материалов //Автоматика и электромагнитные поля в сельском хозяйстве. Сборник научных трудов. – М. 1989 г. – с.10-18
3. Малахов Н.Н. Конвективное и вакуумно-испарительное охлаждение пищевых продуктов / Н.Б. Горбачев, Т.В. Галаган, С.И. Меркушев// Известия вузов. Пищевая технология № 5,6, 2002 г. – с.81-82

Methods to prevent spoilage of dry agricultural products in storage

Orlov V.V., Alferev S.A.

Saint-Petersburg state university of refrigeration and food engineering

Analysis of advantages and disadvantages of different methods to prevent spoilage of dry agricultural products during storage showed that the most widely used methods found heat treatment. Promising combination of microwave heating and evaporative cooling, which helps prevent the loss of nutritional value and organoleptic properties, and effectively improve the microbiological properties of dry agricultural products.

Key words: disinfection, improvement of the microbiological characteristics.