

микроструктура крема. Плодоовощные порошки СТП-сушки влияют на структурно-механические характеристики отделочных полуфабрикатов, а именно способствуют их загущению, образованию комплексов полисахаридов с казеиновыми мицеллами и равномерному распределению в ней жировых шариков. Поэтому такие изделия могут дольше храниться и иметь более привлекательный вид.

Таким образом, перспективой данных исследований является внедрение в производство кондитерских изделий с использованием плодоовощного сырья, полученного СТП-сушкой, в частности кремов (масляных, белковых, сметанных), желе, помад и мастик. Это позволит улучшить качество продукции и повысить биологическую ценность готовой кондитерской продукции, а так же поможет сохранить собранный урожай и снизить долю нерегламентированных отходов плодов и овощей в быту.

### Список использованной литературы

1. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів: підручник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – с. 305.
  2. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: Навчальний посібник / За заг. ред. Г.М. Лисюк. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – с. 343–386.
- Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка плодов и овощей. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – с. 259.

УДК 664

**Челомбитько М.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Корко В.С., кандидат технических наук, доцент, Северин А.А.**  
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Потребительские требования к качеству продуктов питания, которое связано со свежестью пищи, высоким содержанием в ней питательных веществ, ее безопасностью, явились стимулом для разработки новых методов обработки сельскохозяйственного сырья в пищевой промышленности. В пищевой промышленности для консервирования пищевых продуктов традиционно используются термические методы, которые имеют существенные недостатки, выражающиеся в ухудшении качества продукта в результате разрушения витаминов, исчезновении или изменении вкуса. Во избежание этих негативных последствий, для удовлетворения требований потребителя 21-го века в продуктах (с высокими вкусовыми и питательными свойствами, без добавок/ натуральные, функциональные продукты и т.д.) при консервировании продуктов необходимо внедрение новейших технологий.

Новые тепловые методы, такие как СВЧ и инфракрасный нагрев, приобретают повышенное внимание разработчиков, занимающихся исследованиями и разработкой технологий пищевой промышленности. Но самые захватывающие и интересные события происходили в области нетепловых технологий, таких как технология обработки высоким давлением (**High pressure processing – HPP**), технология импульсной обработки электрическим полем (**Pulsed electric field processing – PEF**), а также технология использования ультразвуковых колебаний.

Среди новых технологий пищевой промышленности технологии HPP и PEF являются одними из наиболее перспективных. Одной из наиболее удачных разработок на сегодняшний день является технология обработки высоким давлением (HPP), которая представляет собой холодный метод пастеризации предварительно герметизированную в гибкую и водостойчивую упаковку пищу давлением от 300 до 700 МПа.

Для сравнения, атмосферное давление обычно составляет около 0,1 МПа, а давление в самой глубокой точке океана составляет около 110 МПа. Критические факторы процесса в HPP включают в себя: давление, время на создание давления, время для обработки продукта давлением, время декомпрессии, температура обработки (в том числе адиабатического нагрева), начальная температура продукта, распределение температуры в емкости при давлении, pH продукта, состав продукта, активность воды продукта, целостность материала упаковки и одновременно технологические добавки. Высокое давление, используемое в HPP, убивает большинство микроорганизмов, повреждая клеточные компоненты, такие как клеточные мембраны. В то время как HPP имеет незначительное или вообще не оказывает влияния на пищевые составляющие, для дрожжей, плесени и вегетативных бактерий оно является летальным. При давлении более чем 400 МПа разрушаются даже бактерии.

Хотя влияние высокого давления, как нетепловой пастеризации, на продукты питания, было известно с 19-го века, этот метод не использовался вплоть до 1990-х годов, когда были разработаны первые продукты HPP. Начиная с 2000 года, технология обработки продуктов питания высоким давлением была успешно реализована во всех видах пищевой промышленности.

HPP является естественным, экологически чистым процессом, который сохраняет свежесть, питательные вещества и вкус продукта без использования химических консервантов. Это реальная альтернатива традиционным методам термической и химической обработки.

Основные преимущества технологии обработки высоким давлением (HPP):

- повышение качества продуктов питания: сохраняется свежесть продукта, органолептические и питательные свойства остаются почти неизменными;
- повышение безопасности пищевых продуктов: уничтожает болезнетворные микроорганизмы (*Listeria*, *Salmonella*, *Vibrio*, *Norovirus* и т.д.);
- повышение степени удовлетворения потребителей: продлевает срок годности продукта;
- обеспечение более высокого качества продукта в течение всего срока годности: резко снижает общую микробиологическую флору;
- исключение или снижение потребности в пищевых консервантах: создает продукт (Clean label foods) – природный продукт, без добавок;
- обеспечение инновации и конкурентных преимуществ: продукты, которые не могут быть термически обработаны, теперь могут быть обработаны под высоким давлением;
- более эффективное решение технологических процессов: возможность удалять моллюсков или извлекать мясо ракообразных без кипячения, более высокая производительность, свежий аромат, минимальный ручной труд и т.д.
- получение экологически чистой технологии: нужна только вода (оборотная) и электроэнергия.

Технология HPP была успешно применена к моллюскам, нарезанным мясу, овощам, сыру, мясу, рыбе, сокам и фруктовым коктейлям, готовым к употреблению блюдам, соусам. Примером может служить пастеризация фруктовых соков, фруктовых десертов. В Японии, к примеру, несколько продуктов из риса были получены с новыми структурами, индуцированными обработкой под высоким давлением. Другими примерами являются желатинизация крахмалов и белков, подготовка пектиновых гелей (джемы). Коммерческие продукты, произведенные с использованием технологии HPP, появляются теперь в США и Европе.

На следующем этапе развития HPP будет использоваться в сочетании с теплотой, ультразвуком или другими действующими факторами в стерилизации пищевых продуктов с низкой кислотностью. Тем не менее, необходимы дополнительные исследования, прежде чем такие процессы будут приняты и реализованы.

Технология импульсной обработки электрическим полем (**Pulsed electric field processing – PEF**) имеет двойное преимущество: увеличение срока хранения продукта с минимальными изменениями в количестве питательных веществ и сенсорного качества пищевых продуктов. Технология PEF включает обработку пищевых продуктов, помещенных между электродами, электрическими импульсами высокого напряжения порядка 20–80 кВ (как правило, в течение нескольких микросекунд). В результате действия электрического тока высокого напряжения происходит инактивация микроорганизмов. Применение PEF оказывает летальное воздействие на различные вегетативные бактерии, плесень и дрожжи. Серия коротких, высоковольтных импульсов разрушает клеточные мембраны вегетативных микроорганизмов в жидких средах за счет расширения существующих пор (электропорации) или создания новых. Мембраны клеток, обработанные PEF, становятся проницаемыми для малых молекул; проницаемость вызывает отек и возможный разрыв мембраны клетки. После обработки по технологии PEF пищевой продукт упаковывают в асептических условиях и хранят в холодильнике. В некоторых случаях (например, молоко), это необходимо для обеспечения безопасности (для предотвращения роста спор в продуктах питания с низкой кислотностью). Для пищевых продуктов с высокой кислотностью охлаждение не является необходимым для сохранения микробиологической стабильности, но используется для сохранения качества аромата в течение длительного периода времени.

PEF оборудование безопасно для окружающей среды, так как в этом процессе используется обычное электричество. Объект отвечает электрическим стандартам безопасности и не имеет вредных экологических побочных продуктов производства.

Тем не менее, существуют определенные проблемы при использовании данной технологии: относительно высокие инвестиционные и эксплуатационные расходы.

Еще одна технология, которая была и широко используется в настоящее время – СВЧ-технологии. Новое направление в использовании этой технологии – сушка фруктов, семян, конфет и др. Пастеризация и стерилизация сред может стать привлекательной, поскольку предлагает равномерную сушку за короткое время, не теряя качества продукта.

Обработка пульсирующим светом (Pulse Light Treatment) – новый способ уменьшения количества микроорганизмов на поверхности мяса, моллюсков и хлебобулочных изделий, который требует еще некоторого времени, прежде чем стать коммерчески выгодным. Использование импульсного света имеет свои недостатки, такие, как ограничения при использовании стеклянной или ПЭТ-тары из-за поглощения УФ-излучения.

Помимо вышеуказанных находят применение другие технологии, такие, как обработка переменным магнитным полем, резистивный и индукционный нагревы и др.

Будущее, однако, может принадлежать к комбинации различных технологий. Комбинированные тепловые и нетепловые методы позволят не только сократить количество патогенных бактерий, но и снизить затраты с улучшенным качеством продукта. Исследователи сформулировали мнение, что традиционные

технологии пищевой промышленности хотя и дешевле, но неэффективны в отношении сохранения качества пищевого продукта и сокращения микроорганизмов. С другой стороны, новые технологии, такие как HPP и PEF, являются более дорогими, но гораздо более эффективными по отношению к снижению микроорганизмов в пищевых продуктах. Очевидно, что сочетание старых и новых технологий приведет к снижению затрат.

Технологии производства пищевых продуктов разрабатываются таким образом, чтобы повысить эффективность, с которой микроорганизмы инактивируются с причинением наименьшего вреда продукту. Некоторые важные преимущества, которые возникают из развития технологий переработки пищевых продуктов, являются: безопасность продукции, методы контроля и безопасность труда. Тем не менее, успех этих методов вполне может зависеть от инвестиций и стоимости повседневных операций. С другой стороны, эти инвестиции должны быть оправданы степенью улучшения качества продуктов питания в восприятии потребителей. Только тогда, когда потребители принимают такие изменения в отрасли, можно рассматривать вопрос об инвестировании в любые новые технологии.

### Список использованной литературы

1. Hicks, D. T.; Pivarnik, L. F.; McDermott, R.; Richard, N.; Hoover, D. G. & Kniel, K. E. Consumer awareness and willingness to pay for high-pressure processing of ready-to-eat food. *Journal of Food Science Education* 2009, 8(2), 32–38.
2. Heinz, V. & Buckow, R. Food preservation by high pressure. *Journal of Consumer Protection and Food Safety* 2010, 5(1), 73–81.
3. Patterson, M. F. A Review: Microbiology of pressure-treated foods. *Journal of Applied Microbiology* 2005, 98(6), 1400–1409.
4. Электронный ресурс: <http://www.foodnavigator.com/Science/Technology-trends-HPP-most-important-food-technology-now-and-in-the-future>
5. Электронный ресурс: <http://www.hiperbaric.com/en/hpp-advantages>

УДК 664.8

**Расолько Л.А., кандидат биологических наук, доцент,  
Пашкова Е.С., Маркевич В.В., Кудина Я.В.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

### **РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ**

Организм человека, и в особенности ребенка – это мишень для многих факторов окружающей среды: отходов производства, средств бытовой химии, лекарственных препаратов и синтетических добавок, содержащихся в продуктах питания. Основные виды таких загрязнений являются антиоксидантами. Они способствуют образованию разрушительных для организма продуктов – свободных радикалов окисления (СРО) и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) мембран оболочек клеток. Свободные радикалы и продукты перекисного окисления липидов – активные вещества, способные разрушать в организме обменные процессы, повреждать жизненно важные молекулы и клеточные структуры, а при длительном воздействии провоцировать возникновение хронических заболеваний, аллергических реакций и иммунодефицитных состояний. Защитить организм ребенка – задача сложная. И здесь немаловажную роль играют функциональные продукты питания, которые содержат ингредиенты, повышающие сопротивляемость к заболеваниям и способность полноценно развиваться.

В таких продуктах питания должен присутствовать целый ряд жизненно важных веществ: пищевых волокон, витаминов, флавоноидов, минеральных веществ, антиоксидантов и др. Для сохранения здоровья ребенка необходимо получать вышеназванные вещества из натуральных продуктов, которые будут защищать организм малыша от свободных радикалов окисления и продуктов перекисного окисления липидов.

При создании нового ассортимента детского питания одним из важнейших этапов является выбор и обоснование ингредиентов, формирующих полезные свойства продукта, связанные с его способностью оказывать благоприятное физиологическое воздействие на организм малыша. Вторым аспектом, значимым в технологии такого продукта, связан с потенциальной возможностью выбранных ингредиентов изменять свойства пищевого продукта, который не должен отличаться от привычных органолептических показателей традиционной пищи. Все это следует учитывать уже при подборе пищевого сырья и составлении рецептур новых видов консервов из местного нетрадиционного овощного сырья, что и было положено в основу наших исследований.

Качество консервов для детского питания зависит от многих факторов и прежде всего – от качества исходного сырья. Подбирая овощное сырье для разработки нового ассортимента консервов для детского питания, мы учитывали следующее:

- овощи должны быть востребованы потребительским рынком на современном этапе его развития;
- биохимический состав овощей должен удовлетворять потребностям растущего организма;
- органолептические показатели овощей после технологической обработки должны быть удовлетворительными;