

хладоносителя, что выводит влагу с поверхности зернового слоя наружу из зернохранилища.

Предложенный способ хранения зерновой массы в поддонах дает возможность значительно уменьшить затраты при строительстве и обслуживании зернохранилища.

Опорная поверхность поддона изготавливается из металла, по периметру оббивается листовым металлом для увеличения несущей способности конструкции и возможности закрепления системы поддонов на специальных опорных стойках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кюрчев, С. В. Разработка рекомендации по хранению пшеницы в зернохранилище / С. В. Кюрчев, В. А. Верхоланцева // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: зб. наук. праць. – Мелітополь: ТДАТУ, 2017. – Вип. 17. – Т. 3. – С. 166-173.
2. Кюрчев, С. В. Оцінка зернових культур після зберігання у зернохранилищі із застосуванням зворушення / С. В. Кюрчев, В. О. Верхоланцева, Л. М. Кюрчева // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ: НУБП, 2019. – Vol. 10. – No 2. – С. 57-62.

УДК 637.1:621.798(476)

## ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПРОЛОНГИРОВАНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

**Лозовская Д. С., Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Современные производители пищевых продуктов ставят перед собой три основные цели: повышение срока годности, улучшение уровня безопасности и совершенствование вкусовых характеристик.

На данный момент основной методикой увеличения срока годности продуктов питания, в частности молочных продуктов, остается термическая обработка – пастеризация, стерилизация, ультрапастеризация. При тепловой обработке молоко и молочные продукты претерпевают сложные изменения биохимических и физико-химических свойств, а также видоизменения составных частей молока, что приводит к снижению пищевой и биологической ценности готовой продукции. Поэтому современные производители находятся в постоянном поиске методов и способов продления сроков годности пищевых продуктах, обеспечивающих минимальное воздействие на состав и свойства исходного сырья [1].

Сегодня прогрессивные разработки в области электротехники, химии, физики и биологии находят широкое практическое применение в производстве и хранении мясопродуктов, молочных и кондитерских изделий, полуфабрикатов, фруктов, овощей и сыпучих продуктов.

УФ-обработка – пищевая технология, которая широко применяется для обеззараживания молочных изделий, воды и сыпучих продуктов. Ультрафиолет уничтожает все известные микроорганизмы, которые могут приводить к порче продуктов, включая бактерии, вирусы, дрожжи и плесень, и не вредит окружающей среде. В отличие от воздействия химических реагентов, УФ-излучение не вызывает образования токсинов и не изменяет химического состава продуктов. Наиболее ярко бактерицидный эффект ультрафиолета проявляется при длине волны 265 нм: УФ-лучи убивают микроорганизмы, проникая через их клеточные мембраны и повреждая ДНК. Последние испытания, проведенные на сыродельном заводе в Нидерландах, показали, что УФ-обработка уменьшает содержание термофильных бактерий на 99,3%, а бактериофагов – на 99,999%.

ИК-нагрев (нагрев продуктов с помощью инфракрасного излучения) используется в пищевом производстве для выпечки, сушки, обжарки, копчения и стимуляции биохимических процессов. В частности, инфракрасная сушка позволяет практически полностью сохранить витамины и биологически активные вещества (порядка 80-90%), а также естественный цвет и вкус продуктов, что особенно важно в производстве сухих сывороточных концентратов, в которых присутствуют нестабильные белковые фракции повышенной биологической ценности. Данный метод предоставляет возможность выпускать продукты, не содержащие консервантов и других химических веществ. При последующем замачивании высушенные продукты восстанавливают все свои натуральные органолептические, физические и химические свойства [2].

Одним из перспективных способов продления хранимоспособности молочных продуктов является использование энергии излучения в вакууме или технология «Radiant energy vacuum» (REV). Ее действие заключается в вытеснении влаги из пищи под воздействием микроволн в условиях вакуума. При этом удаление влаги происходит равномерно и может быть откалибровано для каждого применения. Данная технология обеспечивает высокую точность удаления влаги из любых пищевых продуктов при контролируемых низких температурах, что обеспечивает полноценное сохранение питательных свойств, цвета и вкуса, потому что процесс протекает очень быстро, а также можно очень гибко изменять конечное

содержание влаги. Ключевым моментом является то, что микроволны сушат продукт равномерно по всей толщине, а не только снаружи, в то время как вакуум снижает температуру кипения влаги, позволяя быстрее вытеснить ее. Изначально единственным продуктом, для которого использовалась технология REV, был Moon Cheese — закуска из 100% сыра, высушенного до хруста при воздействии REV. В настоящее время технология набирает популярность у производителей натуральной продукции по всему миру.

Технология обработки под высоким давлением (HPP) позволяет уничтожить микроорганизмы внутри запечатанной упаковки без какого-либо нагрева, существенно увеличивая срок годности продуктов и сохраняя их свежими. Для обработки пища запечатывается в водонепроницаемую гибкую упаковку и погружается в емкость с водой, которая доводится до давления в 87 000 фунтов на квадратный дюйм или еще более высокого. Это буквально сдавливает клетки микроорганизмов, но поскольку давление прикладывается со всех сторон, продукт не деформируется и не разрывается.

Данная технология имеет особую перспективу при производстве т. н. «сырого молока», белковых молочных напитков, а также открывает определенные возможности в переработке молочива. HPP может применяться только периодически, что дает ей преимущество перед технологиями, сопровождающимися непрерывной термической обработкой. Кроме того, она предоставляет облегченные условия для масштабирования: увеличение емкости HPP-системы может быть сделано без расширения ее площади.

Еще одна перспективная технология нетепловой обработки пищевых продуктов – импульсное электрическое поле (PEF). PEF может не только инактивировать микроорганизмы без нагревания – она способна улучшать характеристики и состав пищи, вытесняя из нее излишнюю влагу и другие компоненты. Принцип действия PEF основан на воздействии электромагнитных импульсов, длящемся всего 1 с. Этот метод обработки подходит для обширного спектра продуктов, начиная от напитков и заканчивая полутвердыми и твердыми продуктами. Импульсы, воздействуя на объект, прокалывают клеточные стенки – причем как микроорганизмов, так и самого продукта. В первом случае увеличивается срок годности продукта, а во втором удаляется заключенная в клетках внутренняя влага, а вместе с ней и растворенные сахара [3].

В настоящее время в условиях жесткой конкуренции как на отечественном, так и на мировом рынках перед предприятиями по производству молочных продуктов стоят сложные задачи, связанные с

необходимостью обеспечения соответствия качества молочных продуктов все более усиливающимся гигиеническим требованиям. При этом потребители сегодня хотят покупать продукты с максимальным набором нативных полезных веществ. Обеспечить гармоничное сочетание этих направлений может только внедрение прогрессивных технологий переработки молока, заключающихся в минимальном технологическом воздействии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В. Химия и физика молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Р. И. Раманаускас. – М.: ДеЛи Принт, 2006. – 360 с.
2. Современные технологии в пищевом производстве и эффективность бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/pishchevoe-proizvodstvo.html>. – Дата доступа: 28.01.2019.
3. 5 революционных технологий в сфере производства продуктов питания и напитков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foodbay.com/wiki/novosti-industrii/2019/11/19/5-revolucionnyh-tehnologiy-v-sfere-proizvodstva-produktov-pitaniya-i-napitkov/>. – Дата доступа: 28.01.2019.

УДК: 637.66

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ**

**Макарушко А. Н.<sup>1</sup>, Паркалов И. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

<sup>2</sup> – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

Экономические условия сегодняшнего дня требуют использования высокоэффективных энергосберегающих технологий безотходного производства, внедрение безвредных методов переработки биологических отходов, а также применение ценного вторичного сырья, которое в среднем составляет 30% от массы тушки животного.

В настоящее время звероводческие хозяйства получают боенские отходы от мясокомбинатов, птицефабрик, которые на кормокухнях звероводческих хозяйств подвергаются дополнительной тепловой