

2. Дукарский Ю.М. Методические указания по курсовому проектированию «Сварной двухригельный плоский затвор» / Ю.М. Дукарский, О.Л. Бандин. – М.: Изд. МГУП, 1996. – 66 с.
3. Митюгов Е.А. Металлические конструкции гидросооружений: Учеб. пособие. – М.: Архитектура-С, 2006. – 136 с.

УДК 53.06

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ ПРОДУКТОВ

Добрынин Денис Андреевич, студент 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dobryninden678540@gmail.com

Поздеев Михаил Александрович, студент 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, trozdeev5626575@mail.ru

Руководитель: Коноплин Николай Александрович кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, konoplin@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Статья представляет собой анализ методов консервации продуктов с помощью активного излучения. В работе представлен обзор существующих методов обеззараживания с помощью облучения, рассмотрены их преимущества и недостатки, а также описаны последствия влияния радиационной обработки продуктов на человека при употреблении их в пищу.*

***Ключевые слова:** обеззараживание, излучение, консервация, радиация, влияние.*

Голод является состоянием живого организма, проявляющимся в потребности приёма пищи и в недостатке в крови веществ, необходимых для дальнейшего его существования. Потребность, которая преследует человечество на протяжении всей жизни. Раньше у человека была обязанность - охота, которая утоляла его потребность в еде. Спустя время охота превратилась в идею промышленного получения продуктов, а также создания способов их длительного сохранения. В настоящее время существуют различные методики повышения эффективности выработки пищевого сырья, применяемые на различных этапах его производства [1, 2]. Но одним из наиболее эффективных методов становится метод консервирования ионизирующей радиацией, холодной стерилизацией, или холодной пастеризацией. Данный метод позволяет наиболее полно сохранить природные пищевые и биологические свойства - пищевых продуктов,

обеспечить продолжительную, устойчивую их сохранность без повышения температуры [3].

Его суть основана на облучении продуктов либо электронами, скорость которых близка к скорости света, либо гамма-излучением на основе радионуклидов ^{60}Co или ^{137}Cs , либо тормозным рентгеновским излучением. При этом происходит инактивация микроорганизмов – частичная или полная потеря активности у биологически активного вещества. Бактерии не взрываются и не лопаются – они доживают свой цикл, но перестают делиться и погибают.

Проводить холодную электронную пастеризацию позволяет спецоборудование – импульсные линейные ускорители [4]. Именно они придают облучающим продуктам электронам скорость, близкую к скорости света.

В качестве примера приведем импульсный линейный ускоритель ИЛУ-10. Энергия пучка ускорителя равна 5 МэВ, а мощность пучка 50 кВт. В верхней части размещен резонатор, где создается разность потенциалов в 5 МВ.

Электроны под действием такой разности потенциалов ускоряются почти до скорости света, и дальше «мчатся» вниз и через тонкую титановую фольгу выходят на конвейер, где находятся изделия, нуждающиеся в стерилизации. Для ускорителей ИЛУ разработан конвертер энергии электронного пучка в энергию тормозного излучения. В поле такого излучения возможна обработка материалов и продуктов большой массовой толщины.

Источники гамма-излучения тоже используют конвейер, но сам продукт облучается гамма-квантами, которые излучаются при распаде радионуклидов кобальта ^{60}Co и цезия ^{137}Cs .

Холодная пастеризация, помимо использования для целей консервирования и продления срока хранения скоропортящихся пищевых продуктов, находит успешное применение для целей дезинсекции зерна, предупреждения прорастания картофеля и многих других узкоцелевых назначений.

Сейчас учеными наиболее перспективными признаются обработка электронным пучком (Electron Beam Treatment) и тормозное рентгеновское излучение.

Анализ данного метода показывает его основные преимущества:

- 1) уничтожение патогенной микрофлоры;
- 2) сохраняются природные пищевые и биологические свойства пищевых
- 3) обеспечивается продолжительная сохранность продуктов питания.

Недостатки:

- 1) происходит денатурация белков;
- 2) в жирах происходит образование перекисей и накопление продуктов окисления (исключение – нерафинированные растительные масла, богатые антиокислителями);
- 3) углеводы распадаются до простых, кислот, формальдегида.

Основной причиной негативного восприятия метода является гипотетическое влияние холодной стерилизации на человека, употребляющего облученную продукцию.

Человек - это существо, обладающее разумом и сознанием, человек создавал историю и создаёт, он ссылается на неё и на её примеры, чтобы не совершать ошибки и трагедии, главными из которых были связаны с радиацией. Радиофобия, глубоко укоренившаяся в русском менталитете после аварии на Чернобыльской АЭС, Кыштымская трагедия, взрыв на хранилище радиоактивных отходов ПО «Маяк», 29 сентября 1957 года, а также экономические проблемы, пришедшиеся на конец прошлого века и застопорившие развитие российской науки и наукоемких технологий.

Люди боятся радиацию и видят в ней только причину онкологических заболеваний, но энергия электронов, которые используют при дезинфекции, слишком мала, чтобы запустить ядерные реакции. Поэтому такие продукты не могут быть источником излучения [5]. То есть человек, который съест обработанное мясо, рыбу или овощи, не получит лучевой нагрузки. По этой же причине стерилизованные продукты не вызывают канцерогенеза (процесса зарождения и развития опухоли) и не приводят к развитию рака, также у данного метода практически нулевые риски пищевых отравлений для людей.

Библиографический список

1. Кольцов, В.Б. Физико-химическое моделирование технологических процессов - современный путь создания новых ресурсосберегающих технологий / В.Б. Кольцов, А.Я. Потемкин, Н.А. Коноплин [и др.] // Природообустройство. – 2010. – № 3. – С. 98-102.
2. Коноплин, Н.А. Анализ физических параметров энергоэффективности агроинженерных систем / Н.А. Коноплин, А.В. Морозов, А.И. Попов // Международный технико-экономический журнал. – 2018. – С. 47-53.
3. Чиж, Т. В. Радиационная обработка как технологический прием в целях повышения уровня продовольственной безопасности / Т. В. Чиж, Г. В. Козьмин, Л. П. Полякова, Т. В. Мельникова // Вестник РАЕН. – 2011. – Т. 11. – № 4. – С. 44-49.
4. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: Сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 26–28 сентября 2018 года. – Обнинск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», 2018. – 356 с.
5. Алексахин, Р. М. Перспективы использования радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации / Р. М. Алексахин, Н. И. Санжарова, Г. В. Козьмин [и др.] // Вестник РАЕН. – 2014. – Т. 14. – № 1. – С. 78-85.