

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 2 (2023)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/EWFD6877>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

© Торайгыров университет

<https://doi.org/10.48081/IEWR1735>***М. С. Омаров¹, К. К. Ахметов¹, К. М. Омарова¹**¹Торайгыров университет,
Республика Казахстан, г. Павлодар*e-mail: ommarat@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ В ОБРАБОТКЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ И В БОРЬБЕ С ОТДЕЛЬНЫМИ ТАКСОНАМИ НАСЕКОМЫХ

В обзорной статье рассмотрены проблемы использования ионизирующего излучения при обработке пищевых продуктов, сырья животного и растительного происхождения. Радиационная обработка существенно продлевает сроки хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов, контролирует развитие в них насекомых, паразитов, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, способствуют снижению потерь пищевых ресурсов на всех этапах логистической цепочки посредством. Приведены примеры возможностей применения радиационной обработки для продления сроков хранения пищевых материалов, замедления созревания плодов, предупреждения прорастания, подавления жизнедеятельности, гибели насекомых, паразитов, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. При низких дозах радиационная обработка проводится с целью выборочного подавления микроорганизмов конкретного типа, при высоких дозах – с целью увеличения продолжительности хранения и подавления патогенных для человека микроорганизмов и промышленной стерилизации пищевых продуктов. Необходим комплекс нормативно-правовых актов, регламентирующих процедурный подход к применению радиационных технологий и требующие практической адаптации методологии облучения и идентификации. Необходимо объективное освещение в СМИ о внедрении технологий использования радиации не только в АПК, но и в других сопутствующих направлениях науки; подготовка соответствующих кадров; внедрение соответствующих образовательных программ, начиная с начальных классов школы.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, доза облучения, облученные продукты, бактериальная обсемененность, микробиологическая обсемененность.

Введение

Постоянное наращивание производства пищевых продуктов обуславливается ростом населения на земном шаре. По различным причинам около 10 % населения планеты голодает.

Ежегодно в мире от желудочно-кишечных заболеваний погибают около 2 млн. человек: необходимо производить пищевые продукты с сохранением питательных свойств в процессе обработки, транспортировки и хранения.

По различным причинам в мире ежегодные потери пищевых продуктов достигают 30 %: необходима качественная хранимоспособность продукции, чем увеличение производства.

К примеру, по данным Минсельхоза Российской Федерации:

- потери при хранении и транспортировке зерна, фруктов, картофеля и овощей составляют 10÷30 %;

- возросли риски микробиологического и фитосанитарного видов заражения, обусловленного глобализацией рынка;

- изменение схемы реализации продукции через крупные торговые сети требует значительного увеличения сроков хранения [1].

К основным причинам потерь необходимо отнести заражение зерновых насекомыми-вредителями и болезнями, преждевременное прорастание клубневых, бактериальная обсемененность овощей, фруктов, мяса, рыбы и др. в процессе хранения (табл.).

Таблица 1 – Потери урожая в 2018 г. по различным причинам, (РФ)

№	Наименование урожая	Потери от:		
		сорняков	болезней	вредителей
1	Зерновые культуры	15	10	8
2	Подсолнечник	20	40	20
3	Картофель	19	20	10
4	Сахарная свекла	25	10	12

Подобных статистических данных по Казахстану нет, вместе с тем, надо полагать, что и в Казахстане такая картина не лучше.

Традиционные технологии обработки пищевых продуктов с целью сохранения их потребительских качеств устарели и с точки

зрения экономической эффективности, и с точки зрения биологической безопасности.

Считаем актуальным решение проблем качественного сохранения клубневых, как для употребления в пищу, так и как семенной материал. К примеру, длительность хранения свеклы и моркови может составлять $6 \div 7$ месяцев. Поэтому заражение их насекомыми-вредителями различным болезням, бактериальная обсемененность и раннее прорастание в процессе хранения – все это является предпосылками для создания специальных условий для хранения, влияющие на удорожание продукта.

Материалы и методы

В настоящее время в мире действуют множество директив, регламентирующих сферу пищевого производства. Наиболее известная – НАССР (Hazard Analysis & Critical Control Points – Анализ рисков и критические контрольные точки) – оперативный метод, помогающий производителям пищевых продуктов определить риски, связанные с продовольственной безопасностью, предотвратить соответствующие угрозы и решить вопросы соответствия нормативным требованиям.

В свою очередь стандарт ISO 14470 описывает требования к разработке, валидации и текущему контролю процесса облучения с применением ионизирующего излучения для обработки пищевых продуктов. Созданной под эгидой ФАО, МАГАТЭ, ВОЗ Международной консультативной группой по облучению пищи (ICGFI) введено понятие GIP (good irradiation practices), в результате чего были разработаны более 20 кодексов методического и нормативного характера, кодексы для различных пищевых продуктов [2].

Всемирная торговая организация (ВТО) обращает внимание на необходимость регулирования радиационной обработки, основанные на 3-х видах международных стандартов санитарии и фитосанитарии.

В 2013 г. введены Технический регламент Таможенного Союза (ТР ТС) 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и Технический регламент (ТР ТС) 015/2011 «О безопасности зерна», основная цель которого – уничтожение вредителей и микроорганизмов через обеззараживание зерна (химическое, радиационное, физическое воздействие на зерно) [3].

В 2015 г. введен в действие основополагающий нормативный документ – Государственный стандарт ГОСТ ISO 14470–2014 «Радиационная обработка пищевых продуктов. Требования к разработке, валидации и повседневному контролю процесса облучения пищевых продуктов ионизирующим излучением». Настоящий нормативный документ одобрен Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации.

В 2018 г. внесены изменения в ТР ТС 021/2011 по вопросам применения ионизирующих излучений в части определения основных понятий и терминов; введено Приложение 14 «Требования безопасности облученной пищевой продукции».

Метод управления безопасностью всей пищевой цепи предопределяет необходимость использования обеззараживающей технологии обработки как контрольной меры в производстве пищевых продуктов, поступающей на рынок в минимально обработанном виде. Здесь радиационная обработка и является контрольной мерой для продовольственного сырья и пищевых продуктов (птица, рыба, морепродукты, фрукты, овощи и специи).

Необходимо подчеркнуть, что радиационная обработка отвечает всем критериям принципов НАССР, поскольку позволяет осуществлять строгий контроль над условиями обработки, предписываемыми стандартами Codex Alimentarius [4].

Естественно, должны быть предприняты соответствующие корректирующие действия [2].

Результаты и обсуждение

Результаты мировых исследований за последние 30 лет в области обработки продовольственных продуктов ионизирующим излучением доказывают, что:

- значительно снижаются потери урожая;
- получаемые продукты безопасны для потребителя;
- низкие потребности в энергозатратах;
- каких-либо дополнительных консервантов не требуется.

Кроме того, в результате применения радиационной обработки появились возможности:

- уничтожать насекомых и паразитов, инактивировать бактерии, споры и плесень;
- замедлять прорастание корнеплодов и процессы созревания во фруктах и овощах;
- улучшать технологические свойства продуктов;
- снизить потери собранного урожая;
- получать качественные пищевые продукты, пригодные к длительному хранению.

За последние 50 лет имеются множество информации о технологии и микробиологии облученных продуктов.

В представленной работе особое внимание сосредоточено на наиболее важных аспектах обработки пищевых продуктов.

Известны значительные потери сушеной, вяленой, копченой мясной и рыбной продукции: в некоторых развивающихся странах они могут достигать 70 % из-за заражения личинками мух, плесенью, различными бактериями. Но около 100 % личинок погибают в результате облучением мощностью 2 кГр, а доза в 0,3 кГр не дает личинкам всех видов мух развиваться во взрослые особи [5].

Доказано, что дозами до 5 кГр можно не только уничтожить такие неспорообразующие патогенные микроорганизмы, как *Salmonella*, *Vibrioparahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, но и значительно снизить микробное заражение спорами, вызывающими проблемы при консервировании рыбо- и мясорастительных продуктов, так как при их наличии в пряностях необходима тепловая обработка пищевого сырья [6].

Многочисленные исследования доказывают, что воздействие давлением в 600 МПа при 20 °С в течение 180 с на мясо и мясoproductы способно ликвидировать возбудителей листериоза (*Listeria monocytogenes*), инактивировать опасные для жизни человека микроорганизмы – кишечную палочку (*E. coli*), сальмонеллы (*Salmonella*), холерный вибрион (*Vibrio*), большинство видов плесневых грибов и патогенных бактерий [7].

Процесс облучения пищевых продуктов осуществляется в упаковке, что экономически выгодно и технологически оптимально при обработке непосредственно на местах производства пищевого продукта, готового к отправке на хранение либо в торговлю.

Известна технология комбинированной обработки, заключающаяся в введении обычных добавок, мягкой тепловой обработке и облучении, позволяющая сохранять качественные мясные продукты, птицепродукты и рыбу. После облучения эти продукты можно хранить, не замораживая, в течение многих лет [3].

Вместе с тем эксперты объединенной комиссии (ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ) отметили, что облучение любых пищевых продуктов в дозах до 10 кГр не представляет токсикологической опасности и поэтому проверка пищевых продуктов на токсичность больше не нужна [8].

Известные традиционные технологии обработки пищевых продуктов (термирование, охлаждение и замораживание, сушка и сублимация, копчение) не подвергались исследованиям на сохранение питательных качеств, как радиационное облучение; не требовалось специального законодательства, получения согласия органов здравоохранения и соответствующей подготовки потребителей [3].

На международном уровне применение радиационного облучения пищевой и сельскохозяйственной продукции развивается высокими

темпами: в 2015 г. облучено 1300 тыс. тонн пищевой продукции (в том числе Китай – 63 %, США – 22 %).

По прогнозу мировой рынок облучения увеличивается в арифметической прогрессии, в \$ США: 2010 г. – 2,3 млрд., 2020 г. – 4,8 млрд., 2030 г. – 10,9 млрд.

В Казахстане рынок облучения находится в зачаточном состоянии, тогда как в РФ может составить \$ США $1,0 \div 1,2$ млрд.

Научно-прикладные исследования в Республике Казахстан

В Казахстане в АО «Парк ядерных технологий» (далее – Парк) с вводом в эксплуатацию Комплекса радиационной стерилизации на базе ускорителя электронов ИЛУ-10 стала возможной промышленная обработка широкой номенклатуры изделий медицинского назначения (обработка одноразовых медицинских шприцев и комплектов различного назначения). Парк осваивает радиационные технологии в сфере сельскохозяйственного производства [9].

В настоящее время Парком внедрены технологии: селекция риса с использованием радиационного мутагенеза (КазНИИ рисоводства им. Ы. Жахаева), борьба с вредителями растений с использованием радиационной стерилизации насекомых (КазНИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиенбаева), радиационная обработка круп для продления сроков хранения в хранилищах РГП «Резерв» (КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности).

Так, ученые КазНИИ защиты и карантина растений в 2015 г. провели исследования устойчивости насекомых к ионизирующим излучениям пищевого материала (мука высшего сорта; рисовая, перловая и гречневая крупа – 3 степень зараженности).

Исследуемые продукты предварительно заражены насекомыми-вредителями:

- для муки – хрущак мучной малый (*Tribolium confusum* Duv.);
- для круп – долгоносик амбарный обыкновенный (зерновое слоник *Sitophilus granaries* L.).

После обработки в лаборатории НИИ защиты и карантина растений был проведен ситовой анализ проб муки и крупы. Пробы зерна просеивали вручную через набор сит с отверстиями 1,5 и 2,5 мм. Сход с сита с отверстиями 2,5 мм помещали на анализную доску, разравнивали тонким слоем и разбирали вручную.

Анализ результатов показал, что гибель вредителей на всех исследуемых продуктах на 20-й день составила $80 \div 95,6$ %. На 3-й день наибольшая эффективность отмечается на крупе перловой (2 степень) – 67,1 %; на 7-й день – на крупе рисовой 80,2 %, а на 14-й день эффективность

составила: от 65,7 % (мука 1 степень) до 85,7 % (крупа гречневая 1 степень). Таким образом, обработка пищевых продуктов на установке ИЛЮ-10 достаточно эффективна на 20-й день.

В сфере обеспечения санитарного благополучия населения – борьба с вредителями с использованием радиационной стерилизации насекомых (Sterile Insect Technique – SIT): идет подготовка комплекта оборудования для выращивания и сортировки личинок комара и выпуска стерилизованных комаров в природу.

SIT-технологии успешно используются в борьбе с такими карантинными вредителями, как колорадский жук, саранча и др. Кроме этого, внедрение подобного подхода связано с разработкой современных роботизированных систем послелучевой дифференциации имаго насекомых. Для Казахстана, где население в основном проживают возле озер и рек, весьма актуальны проблемы регулирования численности гнуса [10].

На территории Парка планируется разместить производство ядерно-трековых мембранных фильтров для очистки воды, что позволит наладить инновационное производство лабораторных мембранных дисков для микробиологии, фильтров медико-биологического назначения, фильтров для опреснительных установок обратного осмоса, тем самым приблизить решение проблемы обеспечения населения высококачественной питьевой водой.

В рамках международного сотрудничества ученые Парка работают над проектом технической кооперации МАГАТЭ TSKAZ5005 «Создание возможностей эффективного облучения продуктов питания» (Building Capacities in Effectively Irradiating Food). Проект предусматривает разработку нормативной документации по радиационной обработке продуктов питания, создание аккредитованной лаборатории электронного парамагнитного резонанса спектрометрии (ЭПР) для контроля облученных продуктов.

Выводы

Основные проблемы развития использования радиации в АПК в Казахстане:

Радиофобия. Для многих жителей Казахстана использование радиации в обработке пищевых продуктов вызывает определенное опасение. Ведь многолетние ядерные испытания оставили неизгладимый след в памяти населения, особенно в приграничных к Семипалатинскому испытательному ядерному полигону. Уместно привести опыт ученых, занимающиеся этой проблемой [11]. Необходимо объективное освещение в СМИ о внедрении технологий использования радиации не только в АПК, но и в других

сопутствующих направлениях науки; подготовка соответствующих кадров; внедрение соответствующих образовательных программ, начиная со школы.

Совершенствование нормативной базы. Необходимо дальнейшие разработки НТД на различные и новые виды пищевой продукции.

Отсутствие конкретных программ развития и внедрения радиационных технологий. Необходима государственная программа использования радиационных технологий в АПК, подготовка соответствующих кадров, широкое освещение в СМИ о пользе радиационных технологий.

Проблемы логистики. Необходимы и стационарные облучательские центры, и передвижные, так как обработка продовольственных продуктов и экономически и биологически выгоднее в местах выращивания и производства.

Список использованных источников

1 **Санжарова, Н. И.** Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: история, современное состояние и перспективы // Материалы Международной конференция «Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : состояние и перспективы». – Обнинск, 26–28 сент. 2018 г.

2 **Мусина, О. Н., Коновалов, К. Л.** Радиационная обработка ионизирующим излучением продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М. : Пищевая промышленность. – № 8. –2016. – С. 16–19.

3 О безопасности пищевой продукции. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011/ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tsouz.ru>.

4 Кодекс Алиментариус. Облученные продукты питания. Совместная программа ФАО/ВОЗ по стандартам на пищевые продукты. – М. : Весь Мир. – 2007. – 21 с.

5 **Ян ван Козй.** Лучевая обработка пищевых продуктов. Бюллетень МАГАТЭ. – Т. 23 – № 3. – С. 37÷41.

6 **Костенко, Ю. Г. и др.** Применение ионизирующих излучений для улучшения санитарно-микробиологических показателей мяса и мясных продуктов. – М. : Мясомолочная промышленность, 1992. – С. 32.

7 **Ferstl, C., Ferstl, P.** Process Engineer-Aseptic. High pressure processing : Insights on technology and regulatory requirements. The national food lab. – 2013. – P. 1–6.

8 Wholesomeness of irradiated food Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee, WHO Technical Report Series. – No. 659. – 1981.

9 От императива интеграции к профессиональной компетентности // Казахстанская правда. – 8 апреля 2021 года. – С. 6–7.

10 **Габдуллин, Е. С., Ахметов, К. К.** Сезонная динамика численности кровососущих мошек на среднем течении реки Иртыш в 2014 году / Е. С. Габдуллин, К. К. Ахметов // Материалы лекций II Всероссийской школы-конференции / Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН. – Ярославль, 2014. – Т. 2. – С. 72–73.

11 **Алиев, С. А.** Первичные навыки/знакомство с дозиметрией как борьба с радиофобией среди школьников и студентов. – Семей : Вестник НЯЦ. – № 4. – 2018. – С. 111–113.

References

1 **Sanzharova, N. I.** Radiacionnye tehnologii v selskom hozyaistve i pischevoi promyshlennosti: istoriya, sovremennoe sostoyanie i perspektivy. Materialy mezhdunarodnoi konferencii «Radiacionnye tehnologii v selskom hozyaistve i pischevoi promyshlennosti: sostoyanie i perspektivy» [Radiation technologies in agriculture and food industry : history, current state and prospects. Proceedings of the International Conference «Radiation technologies in Agriculture and food industry: state and prospects»]. – Obninsk, September 26–28, 2018.

2 **Musina, O. N., Kononov, K. L.** Radiacionnaya obrabotka ioniziruyuschim izlucheniem proizvodstvennogo syrya i pischevyykh produktov [Radiation treatment of food raw materials and food products with ionizing radiation]. – Moscow : Food industry. – № 8. – 2016. – P. 16–19.

3 On food safety. Technical Regulations of the Customs Union TR CU 021/2011/ [Electronic resource]. – URL: <http://www.tsouz.ru>.

4 Codex Alimentarius. Irradiated food. Joint FAO/WHO Program on Food Standards. – Moscow : The Whole World, 2007. – 21 p.

5 **Jan van Koei.** Luchevaya obrabotka pischevyykh produktov [Radiation treatment of food products.]. – IAEA Bulletin. – Vol. 23. – No 3. – P. 37–41.

6 **Kostenko, Yu. G. et al.** Primenenie ioniziruyuschih izlucheni dlya uluchsheniya sanitarno-mikrobiologicheskikh pokazatelei myasa i myasnykh produktov [The use of ionizing radiation to improve the sanitary and microbiological parameters of meat and meat products]. – Moscow : Meat and dairy industry, 1992. – P. 32.

7 **Ferstl, C., Ferstl, P.** Process Engineer-Aseptic. High pressure processing : Insights on technology and regulatory requirements. The national food lab. – 2013. – P. 1–6.

8 Wholesomeness of irradiated food Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee, WHO Technical Report Series. – No. 659. – 1981.

9 From the Imperative of Integration to professional competence, *Kazakhstanskaya pravda*. – April 8, 2021. – P. 6–7.

10 **Gabdullin, E. S., Akhmetov, K. K.** Sezonnaya dinamika chislennosti krovososuschiy moshek na srednem techenii reki Irtysh v 2014 godu [Seasonal dynamics of the number of blood-sucking midges on the middle course of the Irtysh River in 2014] // Materials of lectures of the II All-Russian School-conference / I. D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences. – Yaroslavl. – Vol. 2. – 2014. – C. 72–73.

11 **Aliyev, S. A.** Pervichnye navyki/znakomstvo s dozimetriei kak borba s radiofobiey sredi shkolnikov i studentov [Primary skills/acquaintance with dosimetry as a fight against radiophobia among schoolchildren and students]. – Semey : Bulletin of the National Research Center, issue 4 Dec. 2018. – P. 111–113.

Материал поступил в редакцию 15.06.23.

*М. С. Омаров¹, Қ. Қ. Ахметов¹, К. М. Омарова¹

¹Торайғыров университеті,
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.
Материал 15.06.23 баспаға түсті.

ТАМАҚ ӨНІМДЕРІН ӨНДЕУДЕ ЖӘНЕ ЖӘНДІКТЕРДІҢ ЖЕКЕ ТАКСОНДАРЫМЕН КҮРЕСТЕ ИОНДАУШЫ СӘУЛЕЛЕНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫ

Шолу мақаласында тамақ өнімдерін, жануарлар мен өсімдіктер шикізатын өңдеу кезінде Иондаушы сәулеленуді қолдану мәселелері қарастырылған. Радиациялық өңдеу азық-түлік шикізаты мен тамақ өнімдерін сақтау мерзімін едәуір ұзартады, олардағы жәндіктердің, паразиттердің, патогендік және оппортунистік микроорганизмдердің дамуын бақылайды, логистикалық тізбектің барлық кезеңдерінде тамақ ресурстарының жоғалуын азайтуға көмектеседі. Азық-түлік материалдарын сақтау мерзімін ұзарту, жемістердің пісуін бәсеңдету, онудың алдын алу, тіршілік әрекетін басу, жәндіктердің, паразиттердің, патогендік және оппортунистік микроорганизмдердің өлімі үшін радиациялық өңдеуді қолдану мүмкіндіктерінің мысалдары келтірілген. Төмен дозаларда радиациялық өңдеу белгілі бір типтегі микроорганизмдерді

іріктеп басу мақсатында, жоғары дозаларда – адам үшін патогенді микроорганизмдерді сақтау және басу ұзақтығын ұлғайту және тамақ өнімдерін өнеркәсіптік зарарсыздандыру мақсатында жүргізіледі. Радиациялық технологияларды қолданудың рәсімдік тәсілін регламенттейтін және сәулелену мен сәйкестендіру әдістемесін практикалық бейімдеуді талап ететін нормативтік-құқықтық актілер кешені қажет. АӨК-де ғана емес, ғылымның басқа да ілесімі бағыттарында радиацияны пайдалану технологияларын енгізу туралы бұқаралық ақпарат құралдарында объективті жариялау қажет; тиісті кадрларды даярлау; мектептің бастауыш сыныптарынан бастап тиісті білім беру бағдарламаларын енгізу.

Кілтті сөздер: иондаушы сәулелену, сәулелену дозасы, сәулеленген өнімдер, бактериялық ұрықтандыру, микробиологиялық ұрықтандыру.

*M. S. Omarov¹, K. K. Akhmetov¹, K. M. Omarova¹

¹Toraighyrov University,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 15.06.23.

PROSPECTS OF IONIZING RADIATION TECHNOLOGY IN FOOD PROCESSING AND IN THE FIGHT AGAINST INDIVIDUAL INSECT TAXA

The review article discusses the problems of using ionizing radiation in the processing of food products, raw materials of animal and vegetable origin. Radiation treatment significantly prolongs the shelf life of food raw materials and food products, controls the development of insects, parasites, pathogenic and opportunistic microorganisms in them, helps to reduce the loss of food resources at all stages of the logistics chain by. Examples of the possibilities of using radiation treatment to extend the shelf life of food materials, slow down the ripening of fruits, prevent germination, inhibit vital activity, death of insects, parasites, pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms are given. At low doses, radiation treatment is carried out for the purpose of selective suppression of microorganisms of a specific type, at high doses – in order to increase the duration of storage and suppression of pathogenic microorganisms for humans and industrial sterilization of food products. A set of regulatory legal acts regulating the procedural approach to the application of radiation technologies

and requiring practical adaptation of the methodology of irradiation and identification is needed. It is necessary to provide objective media coverage on the introduction of technologies for the use of radiation not only in agriculture, but also in other related areas of science; training of appropriate personnel; the introduction of appropriate educational programs, starting from elementary school.

Keywords: ionizing radiation, radiation dose, irradiated products, bacterial contamination, microbiological contamination.

Теруге 15.06.2023 ж. жіберілді. Басуға 29.06.2023 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

1,75 МБ RAM

Шартты баспа табағы 8,75.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Темиргалинова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4125

Сдано в набор 15.06.2023 г. Подписано в печать 29.06.2023 г.

Электронное издание

1,75 МБ RAM

Усл. п. л. 8,75. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Темиргалинова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4125

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-cb.tou.edu.kz