

Совершенствование технологии облучения продуктов питания

Я. ван Козэй*)

Примерно четвертая часть производимых в мире продуктов питания теряется после сбора урожая, несмотря на наличие легко применимых методов их сохранения. Особенно велики потери в тропических районах, в которых находится большинство развивающихся стран, возможно, из-за того, что существующая технология сохранения продуктов неэффективна в условиях таких районов или из-за того, что эта технология не соответствует обычаям потребления продуктов во многих развивающихся странах. Население этих стран покупает свежие продукты обычно для немедленного потребления в домашних условиях. Им нужна такая технология, которая сохраняла бы продукты свежими более длительное время.

Новый метод — обработка облучением — нашел несколько применений, имеющих в большинстве случаев целью продлить то состояние пищевых продуктов, в котором они получены. Обработка продуктов облучением изучается учеными в течение многих лет. Она практически не вызывает в обрабатываемых продуктах повышения температуры и поэтому называется „холодным” процессом. Рыба, фрукты и овощи остаются свежими, а физическое состояние замороженных или засушенных продуктов — неизменным. Число бактерий и насекомых, являющихся причиной порчи продуктов, уменьшается или они вовсе устраняются из упакованных продуктов, а если упаковочный материал непроницаем, продукты не заражаются вновь. Особое значение приобретает облучение продуктов в тропических условиях, когда трудно соблюдать гигиену.

В течение последних пятнадцати лет проблемы обработки пищевых продуктов облучением и соответствующие программы разрабатывались как отдельными странами, так и в рамках проектов ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ. Цель этих усилий — добиться путем тщательных исследований безвредности, а также технологической и экономической возможностей применения метода облучения продуктов, его всеобщего признания и практического использования, беспрепятственного включения облученных продуктов в международную торговлю. Обработка пищевых продуктов облучением может применяться:

- для предотвращения прорастания овощей (картофеля, лука, чеснока, ямса)

- для продления срока хранения свежих продуктов (таких как фрукты, рыба, мясо) путем замедления их созревания или уменьшения в них количества микроорганизмов, вызывающих порчу
- для борьбы с патогенными организмами и паразитами, обнаруженными в продуктах
- для дезинсекции продуктов
- для микробной дезинфекции приностей и ингредиентов сухих продуктов

Обеспечение безопасности облученных продуктов

Первостепенное значение придается доказательству безвредности облученных продуктов, о чем свидетельствует участие МАГАТЭ в Международном проекте по облучению пищевых продуктов (МПОПП) и поддержка координированного исследовательского проекта по безвредности облученных продуктов. Соглашение о международном проекте было заключено в 1981 г. по достижении его первоначальной цели: получения на основе большого числа токсикологических и специальных исследований данных о взаимодействиях между облучением и безвредностью и химией облученных продуктов и их компонентов. Основываясь на этих данных, Объединенный комитет экспертов ФАО/МАГАТЭ/ВОЗ по безвредности облученных продуктов (ОКЭОП), созданный в ноябре 1980 г., сделал вывод о приемлемости с токсикологической точки зрения любого пищевого продукта, облученного до общей средней дозы в 10 килוגрей (кГр). Комитет считает, что обработанные таким образом продукты не требуют токсикологической проверки. Что касается приемлемости облученных продуктов с точки зрения микробиологии и питательности, то комитет пришел к выводу, что облучение продуктов до 10 кГр не вызывает никаких проблем. Однако комитет указал на необходимость уделять внимание любым изменениям в каждом конкретном облученном продукте в связи с его ролью в рационе питания.

Последние три года отмечены значительными усилиями по распространению среди государственных информаций о безвредности облученных продуктов. Наиболее значительным каналом обмена информацией была Комиссия кодекса питания ФАО/ВОЗ (ККП). В рамках Объединенной программы ФАО/ВОЗ по стандартам для продуктов питания специальная рабочая группа экспертов, созданная ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ в июле 1981 г., разработала

*) Г-н ван Козэй — руководитель Секции облучения пищевых продуктов Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ.

новый проект Общего стандарта для облученных продуктов. Проект, отражающий выводы, сделанные ОКЭОП на заседании в 1980 г., был разослан для рассмотрения 122 государствам — участникам ККП и заинтересованным организациям. Проект стандарта обсуждался на двух заседаниях Межправительственного комитета по кодексу для пищевых добавок, на которых были внесены поправки к нему. Разработка стандарта была успешно закончена на заседании ККП в июле 1983 г., на котором комиссия приняла Общий стандарт кодекса для облученных продуктов.

Общий стандарт кодекса

Положения стандарта касаются только обработки пищевых продуктов ионизирующими излучениями. При этом предполагается, что обрабатываемые излучением продукты подлежат, как и любые другие продукты, регламентированию в отношении качества, гигиены, веса, меры и т.д. Стандарт действителен для всех пищевых продуктов, обработанных общей средней дозой в 10 кГр, и устанавливает, что облучение продуктов безопасно для широкого применения при величине поглощенной дозы до 10 кГр. Это не является тем уровнем, выше которого облученные пищевые продукты становятся небезопасными, скорее это тот уровень, при котором или ниже которого обеспечивается безопасность.

Процесс облучения пищевых продуктов должен осуществляться на установках, лицензируемых, регистрируемых и контролируемых соответствующим национальным органом. Поглощенная доза не может быть проверена на продукте при его отправке в продажу. Несмотря на многочисленные исследования средств обнаружения физических, химических и биологических изменений в продуктах, подвергаемых облучению, так и не удалось разработать удовлетворительный метод идентификации облученных продуктов: идентифицируются лишь некоторые свойства, но не достигнута точность, необходимая для регламентирования. В связи с этим контроль за облучением коммерческих продовольственных товаров может осуществляться только на установках по облучению.

Со ссылкой на „Технические требования” в стандарте обуславливается, что облучение пищевых продуктов оправдано лишь тогда, когда это технологически необходимо или служит для обеспечения гигиены продуктов, и что оно не должно заменять практику их изготовления. Дозы излучения должны соответствовать поставленным технологическим и здравоохранительным целям и оправдавшей себя практике обработки продуктов облучением. Принципы количественного измерения дозы и контроля за процессом облучения сформулированы в „Рекомендуемом международном своде практических правил эксплуатации установок по облучению, используемых для обработки пищевых продуктов”.

Положения „Общего стандарта кодекса для облученных продуктов” по разделу „Маркировка”

четко указывают на то, что погрузочные документы должны содержать всю необходимую информацию, которая позволяла бы в любой момент идентифицировать происхождение облученных продуктов. Некоторые пищевые продукты облучаются после упаковки. В „Общий стандарт кодекса для маркировки предварительно расфасованных продуктов” (готовится его пересмотренный вариант) будут включены обязательные положения по маркировке таких продуктов. Облученные продукты, перевозимые в контейнерах, должны быть заявлены в погрузочных документах как облученные.

В отношении маркировки в докладе ОКЭОП 1980 г. указано: „Облученные пищевые продукты должны быть включены в нормативные документы, касающиеся всех продуктов питания, и во все стандарты, относящиеся к отдельным продуктам. С научной точки зрения отпадает необходимость разработки специальных требований к качеству, безвредности и маркировке облученных пищевых продуктов”.

Некоторые облученные продукты могут перерабатываться позже в различную продукцию, например, из картофеля могут быть изготовлены хлопья или жареные ломтики, из лука — сухой порошок, из бескостного куриного мяса — супы и т.д. Если продукты подлежат последующей переработке для информации тех, кто будет их перерабатывать, полезно указать в погрузочных документах специфические качества, приданные продуктам облучением, такие как отсутствие сальмонелл, устранение прорастания лука и картофеля и т.д.

Некоторые облученные продукты (такие как пряности) могут быть ингредиентами производимых продуктов питания. Не все такие ингредиенты требуют облучения, и средства их обработки обычно не указываются. Нужно ли указывать на продуктовых этикетках, что лишь один из ингредиентов облучен?

Потребители и потребляющие организации часто настаивают на специальных требованиях к маркировке. Однако наблюдаются значительная путаница и дезинформация об облученных продуктах. Любое высказывание или заявление, содержащее слово „облученный” или „облучение” вызывает страх перед несуществующей опасностью. Это вводит в заблуждение и заставляет потребителя отказываться от продукта. В вышедшем в июле 1983 г. докладе совещания консультантов ФАО и МАГАТЭ по торговле, изучению реакции рынка и принятию потребителями облученных продуктов питания дается научное обоснование безопасности облученных продуктов (ОКЭОП 1980 г.) и делается вывод о том, что указание на этикетке о соответствующей обработке не является обязательным. Потребители должны быть информированы и подготовлены к этому другими путями, такими как промежуточные информационные и образовательные каналы, пресса, потребительские организации и т. д.

Безусловные и временные разрешения на облучение пищевых продуктов в различных странах

Пищевые продукты	Аргентина	Бангладеш	Бельгия	Венгрия	Дания	Израиль	Испания	Италия	Канада	Нидерланды	Норвегия	Польша	СССР	США	Таиланд	Уругвай	Франция	Филиппины	Чили	Южная Африка	Япония
Картофель	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x
Лук		x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x		x		x	x	
Чеснок			x					x									x			x	
Лук-шалот			x														x				
Пшеница, мука, пшеничная мука из цельного зерна		x							x					x					x		
Пряности		x	x	x						x	x			x			x		x		
Куры		x				x				x									x	x	
Рыба и рыбные продукты (охлажденные и замороженные)		x								x									x		
Замороженные креветки		x								x											
Лягушачьи лапки		x								x											
Рис и рисовая мука		x								x									x		
Ржаной хлеб										x											
Яичный порошок										x											
Белки крови											x										
Бобы какао											x										x
Финики																					x
Бобы		x																			x
Папайя		x																			x
Манго		x																			x
Клубника			x								x										x
Стручковый перец			x																		x
Манговый ачар																					x
Бананы (свежие и сушеные)																					x
Нефелиум																					x
Сухие пищевые концентраты													x								
Зерно													x								
Сухие фрукты													x								x
Грибы										x											
Цикорий-эндивий										x											
Спаржа										x											
Мучные смеси										x											

Прогресс в национальном регламентировании

Законодательство некоторых стран запрещает продажу облученных продуктов, предусматривая снятие такого запрета для отдельных их видов при особых условиях. На основе таких регламентирующих систем получено 80 „безусловных” и „временных” разрешений на многие виды продуктов.

Кроме того, некоторые страны дали ограниченные разрешения на экспериментальные партии продуктов и/или на ограниченное изучение реакции рынка.

Имеющаяся в настоящее время информация о безопасности облученных продуктов и об эффективности метода облучения дает возможность компетентным национальным органам внести при необходимости изменения в действующее законода-



Полупромышленная установка для облучения пищевых продуктов, используемая для исследований по осуществимости данной технологии и для обучения в Международном центре технологии облучения продуктов питания (МЦТООП) в Нидерландах. Продукты помещаются в барабаны или ящики на вращающихся столах или на конвейерных лентах по обеим сторонам источника излучения. Источник поднимается из бассейна, в котором он хранится в клетке из проволочной сетки.

тельство или разработать соответствующие законодательные акты в странах, не имеющих никакого законодательства в отношении облучения пищевых продуктов. Следует отметить, что „Общий стандарт кодекса для облученных продуктов” является моделью для некоторых стран. Включение его положений в национальное законодательство обеспечило бы защиту потребителей и способствовало бы развитию международной торговли. За последние годы прогресс в регламентировании в этой области наблюдался в Бангладеш, Венгрии, Дании, Канаде, Нидерландах, Норвегии, Соединенных Штатах Америки, во Франции, Чили и Южной Африке.

Достигнутый прогресс находит отражение в разрешениях на отдельные виды продуктов, выданных на основе рекомендаций ОКЭОП и „Общего стандарта кодекса для облученных продуктов”, и в разработке правил, разрешающих общее использование метода облучения продуктов питания. Примером

последнего направления прогресса являются появившиеся в феврале 1984 г. в США „Рекомендуемые правила облучения при производстве, обработке и обращении с продуктами”. Эти правила позволят облучать продукты для предотвращения прорастания и перезревания свежих фруктов и овощей, осуществлять дезинсекцию продуктов при дозах, не превышающих 1 кГр, и микробную дезинфекцию пряностей при дозах, не превышающих 30 кГр. „Пришло время использовать этот многообещающий метод” — сказала министр здравоохранения и социального обеспечения США Маргарет М. Хеклер, представляя „Рекомендуемые правила”.

Отделение охраны здоровья Министерства здравоохранения и благосостояния Канады опубликовало в июле 1983 г. „Рекомендуемые пересмотренные правила контроля за облучением пищевых продуктов”. Эти правила облегчат использование облучения в целях повышения качества, безопасности и сохранности пищевых продуктов. В марте 1982 г. Комиссариат по атомной энергии Франции опубликовал документ под названием „Сохранение продуктов питания с помощью излучений: эффективность и отсутствие опасности для человека”. Токсикологические данные не требуются более во Франции для доз до 10 кГр при ходатайствах о разрешении. В Бангладеш и Чили государственные органы здравоохранения, занимающиеся вопросами облучения продуктов, разрешают использование метода облучения для большого числа продуктов, ссылаясь на стандарт кодекса, принятого ККП в 1979 г., и на рекомендацию ОКЭОП 1980 г.

Более широкое и целенаправленное использование облучения продуктов зависит от принятия этого метода или облученных продуктов национальными органами здравоохранения, пищевой промышленностью, торговлей и потребителями. Упомянутое выше совещание консультантов ФАО и МАГАТЭ считает, что ни одно отдельно взятое правительственное учреждение не может продвинуть дело использования метода облучения продуктов и что в каждой стране должен быть создан „руководящий комитет” для внедрения этого метода через существующие системы, поскольку его практическое применение различно в различных странах и требует решения сложных организационных проблем.

Исследования и обучение

Секция сохранения пищевых продуктов Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ консультирует государства — члены МАГАТЭ и ФАО и оказывает им помощь в деле безопасного и эффективного применения процесса облучения продуктов питания для сокращения потерь собранного урожая и предотвращения разного рода порчи продовольственных запасов и сельскохозяйственных продуктов. МАГАТЭ совместно с ФАО и ВОЗ содействует применению в государствах-членах метода облучения продуктов. В настоящее время Секция сохранения пищевых продуктов поддерживает три межрегиональные и одну региональную (район Азии и южной части Ти-

хого океана) координированные исследовательские программы, имеющие целью практическое применение этой технологии.

За последние четыре года были осуществлены координированные исследовательские проекты, определившие технологические возможности облучения в целях предотвращения прорастания картофеля, лука, ямса, чеснока и заплесневения манго и папайи, дезинсекции цитрусовых, манго, сушеной рыбы, фиников, риса, бобов какао; микробной дезинфекции пряностей и сухих ингредиентов, борьбы с патогенными организмами в креветках, лягушачьих лапках, домашней птице и продления срока хранения фруктов, мяса, домашней птицы, свежей рыбы.

Азиатский региональный совместный проект по облучению продуктов питания (РПОПП) предусматривает координированные исследования и эксперименты по отдельным продуктам, представляющим особый интерес для данного региона (рыбные продукты, тропические фрукты, лук, пряности). Скоро начнутся работы по внедрению в рамках этого проекта технологии облучения продуктов в местную промышленность.

Исследования по облучению продуктов находят с 1979 г. существенную поддержку со стороны Международного центра по технологии облучения продуктов питания (МЦТОПП). Этот учебный центр, поддерживаемый МАГАТЭ, ФАО и Министерством сельского хозяйства и рыболовства Нидерландов, организовал пять учебных курсов по облучению пищевых продуктов, из которых одни — региональные (Латинская Америка) и другие — специализированные по проблемам здравоохранения; подготовил 20 исследователей из 16 стран и привлекался к оценке качества опытных партий облученных манго, пряностей, авокадо, креветок, лука и чеснока из развивающихся государств-членов. На шести учебных курсах, которые были проведены МЦТОПП за последние пять лет, занимались 109 ученых из 40 стран. Данные исследований по технологической осуществимости облучения продуктов, проведенных стажерами-исследователями, и анализа опытных партий облученных продуктов содержатся в 46 отчетах МЦТОПП, выпущенных за последние четыре года. МЦТОПП располагает совместно с опытной установкой по облучению пищевых продуктов (Нидерланды) автоматизированной базой данных о публикациях по облучению продуктов питания.

Международное сотрудничество

После завершения МПООП в конце 1981 г. ряд государств-членов сохранил интерес к международному сотрудничеству в деле практического применения процесса облучения продуктов. В середине 1983 г. государствам — членам ФАО, МАГАТЭ и

ВОЗ было направлено предложение (в форме „Декларации“) о создании Международной консультативной группы по облучению продуктов питания. Основные задачи этой группы:

- оценка достижений в области облучения продуктов
- консультирование государств-членов и организаций по вопросам применения метода облучения продуктов
- предоставление по требованию информации (через указанные организации) Объединенному комитету экспертов ФАО/МАГАТЭ/ВОЗ по безвредности облученных продуктов и Комиссии по кодексу продуктов питания

Получив достаточную поддержку правительств различных стран, Международная консультативная группа по облучению продуктов питания начала свою работу 9 мая 1984 г. В настоящее время в группе представлены: Аргентина, Бангладеш, Венгрия, Египет, Израиль, Ирак, Канада, Мексика, Нидерланды, Сирия, Таиланд, Турция, Филиппины, Франция и ФРГ. Проявляют интерес к работе группы Коста-Рика, Малави, Португалия и Финляндия. В этом году намерены включиться в ее работу еще несколько государств.

Группа создана на пять лет и состоит из представителей правительств, принявших „Декларацию“.

Перспективы практического применения

Метод облучения нашел свое место среди других технологических методов сохранения пищевых продуктов. Его коммерческое применение незначительно ввиду непринятия правительствами, недостаточности проводимых технико-экономических исследований по его осуществлению (это относится прежде всего к развивающимся странам), большого экономического риска (первоначальные капиталовложения при неопределенных в некоторых странах условиях реализации метода) и непринятия потребителями.

Внедрение технологии облучения продуктов в пищевую промышленность и торговлю стало предметом исследований и разработок во многих странах. Имеются полупромышленные установки и ведется изучение реакции рынка в Австралии, Алжире, Бангладеш, Венгрии, ГДР, Индонезии, Мексике, Пакистане, Таиланде, Чили, Югославии. Такие установки монтируются или планируется их создание в Гане, Нигерии, Шри Ланке и на Филиппинах.

Были сообщения о коммерческом применении технологии облучения продуктов в Японии (картофель), СССР (дезинсекция зерновых), Южной Африке (продление срока хранения фруктов и овощей),

Бельгии (пряности, сухие пищевые ингредиенты), Нидерландах (замороженные рыбные продукты, пряности, сухие пищевые ингредиенты), Венгрии (лук, перец), Норвегии (пряности) и США (пряности). Предполагается, что общий вес облученной продовольственной продукции составил во всем мире в 1983 г. 35 000 т.

Многоцелевые установки для облучения, на которых будут обрабатываться и пищевые продукты, недавно созданы или запланированы в Бангладеш, Бельгии, Бразилии, Венгрии, Египте, Израиле, Индонезии, Италии, Корейской Республике, Нидерландах, СССР, США, на Тайване, во Франции, ФРГ, Южной Африке.

Не все страны, выдавшие разрешение на облучение пищевых продуктов, применяют эту технологию на практике. Многие разрешения обусловлены необходимостью представления доказательств безвредности облученных продуктов. Практичес-

кое применение облучения продуктов зависит от его эффективности, потребностей в нем, экономических возможностей и требований рынка. Многие развивающиеся страны экспортируют фрукты, овощи, бобы какао, замороженные рыбные продукты, копру, табачные листья и др. Эти продукты могут содержать вредных насекомых, на которые распространяются карантинные ограничения, или могут быть заражены микроорганизмами, недопустимыми с точки зрения общественного здравоохранения. Поэтому некоторые страны требуют, прежде чем разрешить импорт, такие виды обработки продуктов, как дезинсекция и деконтаминация. Расширение использования в западном мире облучения пищевых продуктов явилось бы стимулом к его коммерциализации в развивающихся странах в отношении таких продуктов как замороженная рыба, пряности, сушеная рыба и тропические фрукты.

