

Облучение пищевых продуктов: факты или вымысел?

Претензии к качеству облученных продуктов могут быть ошибочными

Пайзан Лоахарану

Современная история была свидетелем технологического прогресса во многих областях, сделавшим возможными бесчисленные полеты человека в космос и даже на Луну. У некоторых людей вызывает удивление, когда они узнают, что уже в начале 70-х годов во время этих путешествий использовались продукты питания, обработанные с помощью ионизированного облучения, которые и составляли часть рациона американских астронавтов и советских космонавтов. Задумываясь над опасениями и эмоциями, невольно думаешь, а не задавались ли когда-либо эти космические путешественники вопросом: „О чем, в конце концов, эти люди ведут речь?“

Не слишком многие технологии обработки продовольственной продукции удостоивались такой научной оценки, политических дискуссий, внимания общественности и средств массовой информации, как технология облучения пищевых продуктов. За истекшее время как ее сторонники, так и противники усложнили ситуацию вокруг проблемы облучения продовольствия до такой степени, что зачастую уже трудно отделить научные факты от вымысла.

Сторонники данной технологии видят в ней путь спасения мира от голода. Противники же, наоборот, утверждают, что потребление облученных продуктов или даже проживание по соседству с облучающей установкой является опасным, поскольку может привести к раковым заболеваниям. Они считают также, что данная технология может способствовать злоупотреблениям, помогая выдавать испорченные продукты за свежие. К несчастью, обеим группам свойственны чрезмерные преувеличения. К сожалению, эти точки зрения нашли подтверждение в многочисленных научных работах, посвященных как преимуществам, так и недостаткам технологии облучения пищевых продуктов. Короче говоря, история показывает, что данная технология в состоянии решать проблемы продовольственного снабжения и безопасности, не причиняя вреда окружающей среде или здоровью людей.

Г-н Лоахарану – руководитель Секции сохранения пищевых продуктов в Объединенном отделе ФАО/МАГАТЭ по использованию ядерных методов в пищевой промышленности и сельском хозяйстве, Вена.

Являются ли облученные продукты безопасными для потребления?

Самой важной проблемой, поднимаемой группами потребителей, средствами массовой информации и отдельными официальными представителями, является безопасность облучаемых продуктов. Она охватывает широкий диапазон технических аспектов, включая свободные радикалы, продукты радиолитиза, мутагенные и канцерогенные вещества, полиплоидию, потери витаминов, вредные бактерии и токсины.

В этих областях было проведено множество научных исследований:

• **Свободные радикалы и продукты радиолитиза.** Подобно другим процессам обработки пищевых продуктов, например, таким как нагревание, сушка, во время облучения происходят химические изменения. Применяемые для обработки продуктов излучения обладают энергией, достаточной для того, чтобы обусловить выброс электронов в проникающей среде. Такой процесс называется ионизацией. Ионы и свободные радикалы, образующиеся во время прохождения ионизирующего излучения через продукты питания, являются в большинстве своем нестабильными. Они могут взаимодействовать друг с другом и с компонентами пищевых продуктов, образуя соединения, называемые „продуктами радиолитиза“. Важно отметить, что эти соединения являются идентичными или подобными соединениями, которые встречаются в продуктах, подвергнутых обработке другими методами, или необработанных продуктах. В настоящее время нет никаких данных, что они представляют опасность для потребления. Каких-либо соединений, свойственных исключительно технологии облучения, не обнаружено.

• **Мутагенные или канцерогенные свойства.** Международные группы ученых провели оценку огромных массивов данных, полученных в ходе исследований безопасности облученных продуктов питания, и не обнаружили никаких причин для беспокойства. Исследования включали анализ химических изменений в облученных продуктах, какими бы ничтожными они не были, с точки зрения их возможного токсического воздействия на человека в долгосрочной перспективе. Во время этих исследо-

ваний проводилось кормление животных целым рядом облученных продуктов. Продукты обрабатывались дозами, которые предназначались для использования на практике, а также и значительно более высокими дозами. В данных исследованиях применялся ряд чувствительных методов, таких как исследование проб хозяина паразитирующего организма, цитогенетический анализ, микроядерные тесты и долгосрочные исследования процесса питания на многих поколениях крыс, мышей, собак, обезьян и других животных. Многие из этих исследований проводились или координировались в рамках международного проекта в области облучения пищевых продуктов (1971–1981 гг.) в Исследовательском центре в Карлсруэ, Федеративная Республика Германия. Полученные в итоге данные подверглись оценке ведущих экспертов в области токсикологии, микробиологии, питания и химии, которые были назначены Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), МАГАТЭ и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 1976 и 1980 гг.

Значительное количество новых данных было получено в ходе исследований в области питания животных и радиационной химии в 1980 г. На основании этих данных Объединенный комитет экспертов по облучению продовольствия (JECFI) ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ пришел к выводу, что облучение любых пищевых продуктов дозой до 10 кГр не представляет никакой токсикологической опасности, а поэтому токсикологические тесты продовольствия, обработанного таким путем, больше не требуются. Они сделали вывод о том, что облучение до указанных уровней „не вызывает никаких проблем с точки зрения питания или микробиологии“.

Начиная с 1980 г., правительствами Австралии, Дании, Канады, Нидерландов, Великобритании, Соединенных Штатов и Франции были созданы национальные научные комитеты по оценке безопасности облученных продуктов. Все эти комитеты независимо друг от друга пришли в принципе к одинаковым выводам, аналогичным выводам Объединенного комитета экспертов по облучению продовольствия (JECFI). В 1983 г. рекомендации Объединенного комитета были одобрены Комиссией Codex Alimentarius в качестве свода общих стандартов для облучаемых продуктов и свода практических рекомендаций ФАО и ВОЗ по эксплуатации облучающих установок для обработки продовольствия.

• **Питание.** Любой вид обработки пищевых продуктов, будь то нагревание, замораживание, сушка или даже охлаждение, приводит к определенной потере витаминов. Облучение не является исключением. Основные компоненты продовольствия, такие как протеины, жиры и углеводы обладают относительной устойчивостью к облучению, а такие витамины как А, Е и К являются относительно чувствительными. Потери витаминов, обусловленные облучением, аналогичны или даже менее значительны по сравнению с потерями при других способах обработки, используемых в тех же целях. Низкие дозы облучения, необходимые для замедления процесса прорастания в картофеле и луке и для дезинсекции зерна и свежих тропических сушеных фруктов, не приведут к существенным потерям витаминов. Например, в картофеле, облученном дозой в 0,1 кГр для замедления прорастания и хранящемся при температуре 15–20 °С, сохраняется больше витаминов С, чем при хранении без обработки и охлаждении его до 4–5 °С в тех же целях.

Следует отметить, что компоненты пищевых продуктов, такие, например, как аминокислоты, витамины или сахара, могут быть чувствительными даже к сравнительно низким дозам облучения при их индивидуальном облучении. Однако эти компоненты являются более устойчивыми к облучению при их обработке в комплексной матрице продуктов. Факторы окружающей среды, такие как температура и кислородная атмосфера, также имеют значение с точки зрения радиационной чувствительности таких соединений. Этим явлением можно объяснить некоторые расхождения в опубликованных отчетах о последствиях облучения различных продовольственных компонентов.

• **Полиплоидия.** Ни одна из проблем, связанных с облучением продовольствия, не породила большей сенсации, чем „полиплоидия“, являющаяся якобы следствием потребления свежееоблученной пшеницы. Полиплоидия означает множественный набор хромосом, способный вызвать аномальные явления. Клетки человеческого организма состоят обычно из 46 хромосом. В случае полиплоидии они могут насчитывать 92 или даже 138 хромосом. Количество полиплоидных клеток у различных людей может колебаться. Биологическое значение полиплоидных клеток для человеческого организма пока неизвестно.

В середине 70-х годов был опубликован ряд отчетов группы ученых из Национального института питания (NIN), Индия, посвященных росту случаев появления полиплоидных клеток в организме крыс, мышей, обезьян и даже у недоедающих детей, как следствие потребления ими свежееоблученной пшеницы. Никакого роста полиплоидии не отмечалось при потреблении пшеницы 12 недель спустя после облучения. В целом ряде институтов в Индии и в других странах пытались повторить исследования, проведенные в NIN, основываясь на имеющейся в их распоряжении информации. Ни одному из них не удалось добиться аналогичных результатов.

Ввиду противоречивости данной проблемы правительство Индии создало независимую исследовательскую комиссию. В своем отчете в 1976 г. эта комиссия пришла к выводу, что имеющиеся данные не подтвердили мутагенного потенциала облученной пшеницы. На совещании JECFI, состоявшемся в 1976 г., на котором присутствовал директор NIN, были также рассмотрены все имеющиеся данные и сделан вывод об отсутствии причин для беспокойства, а также даны рекомендации о „безусловной приемлемости“ облучения пшеницы дозами до 1 кГр в целях дезинсекции. Целый ряд национальных научных комитетов в Дании, Канаде, Великобритании, Соединенных Штатах и Франции также произвели оценку роста полиплоидных клеток и пришли к выводу о безопасности потребления облученной пшеницы.

Кроме того, в Китае в начале 80-х годов было проведено с привлечением добровольцев восемь исследований в области продовольствия с использованием нескольких наименований облученных пищевых продуктов, включая свежееоблученную пшеницу. Свыше 400 человек в течение 7–15 недель принимали под соответствующим контролем облученную пищу. В семи экспериментах из восьми исследовались хромосомные aberrации у 382 человек. Ни в одном из экспериментов не было обнаружено какой-либо существенной разницы в количестве хромосомных aberrаций между контрольными и экспериментальными группами. Количество полиплоидных клеток у тех, кто потреблял необлученную пищу и у тех, кто принимал облучен-

Специальное сообщение

РЫНОЧНАЯ ПРОВЕРКА ОБЛУЧЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Большинство противников облучения пищевых продуктов стремится убедить, что основная масса потребителей отвергает данную технологию. Такое утверждение далеко от истины. Рыночная проверка, проведенная в 14 странах с 1984 г., показала, что потребители не только покупают при возможности облученную продукцию, но во многих случаях отдают ей предпочтение. Такие же проверки, проведенные ранее в Канаде (1966, 1967 гг.), Венгрии (1980–1984 гг.), Италии (1976 г.) и Южной Африке (1978, 1979 гг.), выявили аналогичную реакцию потребителей.

	Облученные продукты	Количество (тонны)	Дата проверки	Место проверки	Комментарии к результатам
АРГЕНТИНА	Лук	55	1985–1988 гг.	Буэнос-Айрес и Бахия Бланка	Потребители отдали предпочтение облученному луку. 95 % пожелали покупать его снова.
	Чеснок	1	1985–1986 гг.	Буэнос-Айрес и Бахия Бланка	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Чесночный порошок	2,3	1987–1988 гг.	Буэнос-Айрес	Потребители не возражали против облученных продуктов.
БАНГЛАДЕШ	Картофель	60	1985–1988 гг.	Дакка и Читтагонг	Более 70 % потребителей предпочитали облученные продукты из-за лучшего качества.
	Лук	85	1984–1988 гг.	Дакка и Читтагонг	Более 70 % потребителей предпочитали облученные продукты из-за лучшего качества.
	Рыба сушеная	3,5	1985–1988 гг.	Дакка и Читтагонг	Потребители предпочитали облученные продукты из-за лучшего качества.
	Бобовые	8	1986 г.	Дакка	Потребители предпочитали облученные продукты из-за лучшего качества.
КИТАЙ	Спирт из сладкого картофеля	12 478	1984–1989 гг.	Сычуань, Пекин, Ланьчжоу, Лаша и др.	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Сосиски	200	1984–1986 гг.	Сычуань, Гуаньчжоу, Пекин и др.	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Яблоки	500	1984–1988 гг.	Шанхай, Тяньцзынь	Потребители предпочитали облученные яблоки.
	Картофель	800	1984–1989 гг.	Шанхай, Хенан	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Лук	1250	1984–1989 гг.	Шанхай, Тяньцзынь	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Чеснок	4200	1984–1989 гг.	Женьжень, Шанхай	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Перец стручковый и изделия из него	200	1984–1989 гг.	Сычуань	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Апельсины	35	1984–1988 гг.	Пекин	Потребители не возражали против облученных продуктов.
КУБА	Груши	5	1985–1987 гг.	Шаньдунь	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Картофель	82,3	1988 г.	Гавана	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Лук	16,2	1988 г.	Гавана	Потребители не возражали против облученных продуктов.
ФРАНЦИЯ	Чеснок	10,5	1988 г.	Гавана	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Земляника	3	1987 г.	Лион	Потребители предпочитали облученную землянику, несмотря на более высокие цены.
ГДР	Пряности	1	1985 г.	Лейпциг	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Цыплята	10	1987 г.	Шёненбек	Потребители не возражали против облученных продуктов.
ИНДОНЕЗИЯ	Рыба сушеная	1,4	1986–1988 гг.	Джакарта	Потребители не возражали против облученных продуктов.
ПАКИСТАН	Картофель	8	1984 г.	Пешавар	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Лук	12	1986–1987 гг.	Пешавар	Потребители не возражали против облученных продуктов.
ФИЛИППИНЫ	Лук	7	1984–1986 гг.	Давао и Манила	Потребители не возражали против облученных продуктов.
	Чеснок	6	1985–1987 гг.	Манила	Потребители не возражали против облученных продуктов.
ПОЛЬША	Лук	6,5	1986–1988 гг.	Познань и Варшава	95 % потребителей выразили желание покупать его снова.
	Картофель	2,5	1987 г.	Познань	Свыше 90 % потребителей предпочитали облученный картофель.
		5,7	1988 г.	Познань и Варшава	Потребители предпочитали облученный картофель.
ТАИЛАНД	Сосиски свиные (ферментированные)	29	1986–1988 гг.	Бангкок	Облученные продукты предпочитались по сравнению с необлученными в отношении 10:1 несмотря на более высокие цены. 95 % потребителей выразили желание покупать их снова.

Специальное сообщение

	Облученные продукты	Количество (тонны)	Дата проверки	Место проверки	Комментарии к результатам
ТАИЛАНД	Лук	800	1986–1987 гг.	Бангкок	Потребители предпочитали облученный лук и чеснок из-за лучшего качества.
	Чеснок	0,4	1986–1987 гг.	Бангкок	
США	Манго	2	1986 г.	Майами, шт. Флорида	Облученные плоды манго за одинаковую или более высокую цену предпочитались потребителями из-за лучшего качества.
	Папайя	0,068	1987 г.	Ирвин и Анагейм, шт. Калифорния	Облученные плоды папайя предпочитались потребителями в отношении 11:1; 69 % потребителей выразили желание покупать их снова.
	Яблоки	0,270	1988 г.	Миссури	Облученные яблоки предпочитались потребителями несмотря на то, что они продавались по более высоким ценам.
ЮГОСЛАВИЯ	Экстракты травяные	0,250	1984–1985 гг.	Белград	Потребители не возражали против облученных продуктов.

ные продукты, находилось в средних пределах общего среднего показателя хромосомных клеток всех участников экспериментов.

• **Микроорганизмы и токсины.** Все продукты, подлежащие обработке физическими средствами (пастеризация, консервирование, замораживание, дегидротация или облучение), должны быть хорошего качества и хорошей сохранности. Большинство указанных методов не в состоянии уничтожить все микроорганизмы и их токсины. Следовательно, перечисленные методы обработки не могут заменить стандартов производства высококачественной продукции (GMP) или быть приемлемыми для всех продуктов питания. Такие продукты как зерно, мясо, рыба, которые могут быть заражены определенными патогенными микроорганизмами, должны обрабатываться в строгом соответствии с методами производства высококачественной продукции, — например, охлаждение, обеспечивающее низкое содержание влаги, а также соответствующая упаковка и хранение до, в течение и после обработки любым методом. На предприятиях пищевой промышленности хорошо знают не только правила обращения с продуктами питания, но и что может случиться в случае их нарушения.

Несмотря на важность производства высококачественной продукции, она сама по себе не может гарантировать гигиеническое качество ряда продуктов, включая охлажденную и замороженную домашнюю птицу, свинину и прочее сырое мясо, некоторые виды морских продуктов и пряности. Такие продукты могут стать в процессе обработки источниками заражения патогенными и гнилетворными микроорганизмами других продуктов, определенная часть которых потребляется в сыром виде, таких, например, как фрукты и овощи. Кроме того, существуют строгие микробиологические требования, которые предъявляются к некоторым пищевым продуктам, особенно в сфере международной торговли, в частности, отсутствие *сальмонеллы* в большинстве пищевых продуктов является абсолютным требованием.

Для чего применяется облучение продуктов

Забота о здоровье людей и качество продуктов питания являются причинами, обуславливающими применение технологии облучения, охватывающей целый ряд продуктов:

• **Пряности и консервированные овощи.** В 1986 г. международные компании по торговле пряностями признали „технология облучения в качестве единственного средства борьбы с насекомыми и паразитами и микробиологическим заражением“. Такое решение было принято на первом заседании Международной группы по торговле пряностями, состоявшемся в Нью-Дели в 1986 г. Группа пришла к заключению о необходимости содействия внедрению технологии облучения пряностей в целях борьбы с их порчей, патогенными микроорганизмами и насекомыми. С тех пор интерес компаний по торговле пряностями значительно возрос ввиду запрета и ограничений в использовании химических средств окулирования, этиленоксида в основных странах-импортерах пряностей. Облучение в целях гарантирования гигиенического качества применяется в настоящее время в 17 странах.

• **Домашняя птица и ее продукты.** Несмотря на то, что многие производители домашней птицы не любят признаваться в том, что их свежая и замороженная продукция заражена *сальмонеллой* и соответствующими микроорганизмами, данная проблема приобрела всемирное значение. От 30 до 40 % мяса домашней птицы, продаваемого на рынках, заражены этими микроорганизмами. Данная проблема не ограничивается только домашней птицей, поскольку как свежее, так и замороженное мясо тоже заражено этими микроорганизмами, но, возможно, в меньшей степени.

Многие эксперты полагают, что невозможно избежать заражения определенных продуктов животного происхождения, в частности домашней птицы и свинины, такими микроорганизмами, как *сальмонелла*, *Campylobacter* и, возможно, *Listeria* одним лишь соблюдением правил высококачественного производства, обработки и обращения с этими продуктами без исключительно больших расходов. Они считают, что там, где такие продукты представляют интерес с точки зрения эпидемиологии вызываемых ими болезней, облучение должно серьезно рассматриваться в качестве действенного метода патогенного контроля. Один из наиболее убедительных аргументов в пользу облучения домашней птицы содержится в комментариях Конвенции шотландских местных органов власти по поводу проекта директив Комиссии европейского сообщества (КЕС) о контроле за облучением пищевых продуктов: „Конвенция решительно поддерживает облучение мяса домашней птицы, поскольку птицеперерабатывающая промышленность не в состоянии производить продукцию, свободную от интоксика-

ционных организмов. Метод облучения мяса домашней птицы является, по мнению Конвенции, таким же эффективным, как и обязательная пастеризация молока, введенная в Шотландии в 1983 г. и приведшая к немедленному снижению количества случаев отравления пищевых продуктов указанными микроорганизмами".

В Соединенных Штатах Управление по продовольствию и лекарственным товарам (FDA) подсчитало, что в стране ежегодно происходит до 81 млн. случаев желудочно-кишечных заболеваний вследствие потребления недоброкачественных продуктов. Установленные экономические потери в результате заражения только *сальмонеллой* ежегодно составляют около 2300 млн. долл. США, в то время как в Канаде и Федеративной Республике Германии они равняются соответственно 85 и 110 млн. долл. США в год. Любой эффективный метод предупреждения таких заболеваний от пищевых продуктов должен не только поощряться, но и применяться.

В 1987 г. Управление по контролю за безопасностью пищевых продуктов министерства сельского хозяйства США обратилось в FDA за разрешением на облучение мяса домашней птицы, и такое разрешение было получено. В дальнейшем последует использование облучения в коммерческих целях. В настоящее время облучение домашней птицы и ее продуктов осуществляется в Бельгии, Франции и Нидерландах.

● **Сырое мясо и рыбные продукты.** В то время как заражение сырого мяса *сальмонеллой* и *Campylobacter* является не столь уж частым по сравнению с домашней птицей, паразитическая инфекция сырого мяса *трихинеллой*, ленточным червем и *токсоплазмой* иногда происходит во многих странах. Подобная инфекция вынудила отнестись к некоторым кулинарным изделиям из сырого мяса, как, например, тартар из говядины, к категории повышенного риска. Ветеринарная инспекция таких мясных продуктов до их продажи на рынке не гарантирует полной безопасности. В Таиланде, например, облучение применяется для решения проблем, связанных с местным деликатесным блюдом, называемым „Nham" и представляющим собой ферментированные свиные сосиски, потребляемые обычно в сыром виде.

Лягушачьи ножки являются также хорошим объектом для облучения. Лягушки обычно живут в антигигиенической среде и поэтому заражаются патогенными микроорганизмами. Традиционные методы высококачественной обработки не дают в данном случае желаемых результатов. Вследствие этого за последние несколько лет сотни, если не тысячи, тонн лягушачьих ножек были подвергнуты облучению в Бельгии, Нидерландах и Франции.

Морские продукты обычно не заражаются патогенными микроорганизмами до тех пор, пока человек во время обработки не вступает с ними в частый контакт. Одним из видов морской продукции, подверженной заражению патогенными микроорганизмами, являются отваренные, очищенные и замороженные креветки. Данный продукт отваривается вручную и замораживается, а затем подается в качестве готового блюда без дальнейшей тепловой обработки. В Бельгии и Нидерландах облучение применяется для обеспечения гигиенического качества этого продукта. В рыбе, и в первую очередь пресноводной, может содержаться целый ряд паразитов. На Дальнем Востоке существует традиция принимать в пищу сырую рыбу, поэтому

миллионы людей заражены различными паразитирующими организмами, наиболее широко распространенным из которых является печеночная двуустка. В одном лишь Таиланде этим паразитом заражено до 7 млн. человек, что находит свое выражение в экономических потерях, достигающих ежегодно около 600 млн. долл. США.

● **Тропические фрукты.** Тропические и полутропические фрукты обычно поражаются несколькими разновидностями мух, что ограничивает их поставки в страны с жестким карантинным режимом в области растительной продукции, такие как Австралия, США и Япония. Этилендибромид, широко используемое средство борьбы с инвазией, вызываемой фруктовой мухой, в большинстве стран запрещен. Возникла срочная необходимость в новом эффективном альтернативном методе решения данной проблемы. Среди ряда имеющихся альтернатив облучение представляется наиболее перспективным с точки зрения эффективности его применения к большинству фруктов. Страны-экспортеры фруктов, такие как Мексика, Таиланд, Чили и Филиппины, проявляют большой интерес к технологии облучения. Министерство сельского хозяйства США дало разрешение на использование технологии облучения для обработки поступающих с Гавайских островов плодов папайя в целях борьбы с инвазией, вызываемой фруктовой мухой. В своем международном руководстве по карантинной обработке растений ФАО уже опубликовала рекомендации по использованию облучения в указанных выше целях.

Кто применяет технологию облучения пищевых продуктов

Двадцать четыре страны применяют технологию облучения продовольственных товаров и их ингредиентов, предназначенных для коммерческого использования. Этот перечень включает в себя ряд европейских стран. Федеративная Республика Германия, где запрещена продажа облученных продуктов, проводит облучение значительного количества пряностей на экспорт. В число других стран, применяющих технологию облучения различных продовольственных товаров в коммерческих целях, входят Венгрия, Германская Демократическая Республика, Норвегия, СССР, Финляндия и Югославия.

Наряду с ростом числа стран, применяющих технологию облучения различных продовольственных товаров, увеличивается и количество этих товаров. Еще три страны (Бангладеш, Вьетнам и Кот д'Ивуар) планируют использование технологии облучения после завершения строительства своих облучающих установок. Другие страны, включая Алжир, Великобританию, Индию, Малайзию, Пакистан, Перу и Филиппины, имеют серьезные намерения по облучению продовольственных товаров в коммерческих целях.

В настоящее время в мире действуют около 160 многоцелевых облучающих установок, в основном для стерилизации одноразовых медицинских товаров; примерно 50 из них часть времени используются для обработки продуктов питания. Согласно расчетам, к концу 90-х годов около 80 установок, возможно, будут применяться примерно в 40 странах для облучения продовольственных товаров и их ингредиентов в коммерческих целях.

Контроль за облучающими установками

На международном уровне Комиссия Codex Alimentarius Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), представляющая 137 правительств, опубликовала правила контроля за облучающими установками.

Что сделано для внедрения этих правил в практику?

Объединенный орган ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ, известный как Международная консультативная группа по вопросам облучения пищевых продуктов (ICGFI), а также Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по использованию ядерных методов в пищевой промышленности и сельском хозяйстве осуществляют целый ряд проектов. Они включают в себя:

- *Международный реестр лицензированных установок по облучению продовольственных товаров.* Реестр содержит перечень установок, отвечающих эксплуатационным критериям ICGFI. Он ведется и приводится в соответствие с новыми данными Объединенным отделом ФАО/МАГАТЭ. Правительства могут получить информацию по запросу.

- *Курсы по контролю за процессами облучения продовольственных товаров (FIPCOS).* ICGFI организует учебные курсы для операторов, руководителей и технических контролеров установок по облучению продуктов питания, а также для представителей официальных органов по контролю за продовольствием.

- *Сертификат обработки.* В соответствии с требованиями стандартов ко всем облученным продовольственным товарам, как упакованным, так и без упаковки, должны прилагаться соответствующие транспортные документы с указанием, кто проводил облучение, когда и где. ICGFI планирует разработать и рекомендовать стандартный сертификат, включающий всю указанную информацию для использования в торговле продовольственными товарами.

- *Средства идентификации облучения.* Целый ряд национальных официальных органов выступает с требованием обеспечения их методами идентификации облучения пищевых продуктов с целью проверки соответствия проведенной обработки действующим регулирующим положениям. Новейшие исследования в этой области, проведенные в ряде стран, показали, что некоторые методы, такие, как, например, хемо- и термолюминесценция, а также ЭПР-спектроскопия, могут быть применены для идентификации облучения некоторых видов пряностей и продуктов, содержащих кости. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ и Европейская комиссия являются спонсорами исследований в этой области по разработке новых методов идентификации облученных пищевых продуктов, предназначенных для международной торговли.

Несмотря на пока еще ограниченные масштабы, коммерческое применение технологии облучения продовольственных товаров приобрело значение, достаточное для того, чтобы гарантировать распространение данной технологии. Национальные и международные организации обращают сейчас внимание на такие аспекты, как согласование регулирующих положений, контроль за торговлей, сертификация процессов и регистрация установок для облучения. Безопасность и эффективность технологии получили твердое признание во всем мире.

На перепутье

Технология облучения продуктов питания оказалась на политическом перекрестке. С одной сто-

роны, она продвигается вперед, опираясь на убедительные свидетельства ее безопасности и преимуществ с точки зрения экономики и здоровья человека. С другой стороны, ей грозит опасность сойти с рельсов под давлением претензий по поводу ее безопасности и полезности. Смогут ли люди в конечном счете воспользоваться благами технологии, которая должна помочь им в борьбе за решение серьезных продовольственных проблем, или допустят, чтобы все усилия были потрачены попусту, будет зависеть от того, насколько успешно люди научатся отличать факты от вымысла, имеющие отношение к технологии облучения продовольственных товаров.

