МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33825— 2016

ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЯСА УПАКОВАННЫЕ

Руководство по облучению для уничтожения паразитов, патогенных и иных микроорганизмов

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр Учебно-научного производственного комплекса Московского физико-технического института» (ООО «НИЦ УНПК МФТИ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 июня 2016 г. № 49)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 сентября 2016 г. № 1150-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33825—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2017 г.

5 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений стандарта ASTM E 2449-05 «Руководство по облучению фасованных полуфабрикатов мяса и мяса птицы для уничтожения патогенных и иных микроорганизмов» («Standard guide for irradiation of pre-packaged processed meat and poultry products to control pathogens and other microorganisms», NEQ)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Значение и использование 2
4 Обращение с продуктом перед облучением 2
5 Упаковка и конфигурация загрузки продукта 3
6 Облучение 4
7 Требования к маркировке и хранению продукта после облучения 5
8 Критерии для оценки эффективности радиационной обработки с точки зрения ограничения числа бактерий, паразитов и вызывающих порчу организмов (см. [29]) 6
9 Документация 7
Приложение А (справочное) Радиационная чувствительность бактерий, обнаруживаемых в полуфабрикатах из мяса 8
Библиография 9

Введение

В настоящем стандарте представлена информация об использовании ионизирующего излучения для уничтожения или уменьшения количества патогенных микроорганизмов и паразитов и для снижения количества микроорганизмов, вызывающих порчу, которые присутствуют в переработанном мясе. Приводится также информация об обращении с мясом до и после процедуры облучения. Облучению могут подвергаться только полуфабрикаты из мяса, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу и соответствующие действующим санитарно-гигиеническим требованиям.

Настоящий стандарт содержит в виде рекомендаций положения по применению технологии облучения в тех случаях, когда она одобрена соответствующим органом нормативного контроля.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЯСА УПАКОВАННЫЕ

Руководство по облучению для уничтожения паразитов, патогенных и иных микроорганизмов

Packed semifinished meat. Guidance for irradiation to control parasites, pathogens and other microorganisms

Дата введения — 2017—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает рекомендации к процедуре обработки ионизирующим излучением (облучению) упакованных охлажденных и замороженных полуфабрикатов из мяса, кроме мяса птицы, мяса кроликов и конины.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на охлажденную и замороженную продукцию из мяса, на которую не распространяется документ [1].

1.3 Настоящий стандарт устанавливает поглощенную дозу, используемую для подавления активности паразитов и уменьшения количества микроорганизмов. Поглощенная доза составляет менее 10 килогрей (кГр).

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **доза поглощенная** (absorbed dose, далее D): Величина энергии ионизирующего излучения, переданная веществу:

$$D = \frac{de}{dm},$$

где de — энергия, переданная ионизирующим излучением веществу, находящемуся в элементарном объеме;

dm — масса вещества в данном объеме.

Энергия может быть усреднена по любому определенному объему, и в этом случае средняя доза будет равна полной энергии, переданной объему, деленной на массу этого объема. В единицах Международной системы единиц поглощенная доза измеряется в джоулях на килограмм (Дж/кг) и имеет название «грей» (Гр). 1 Гр = 1 Дж/кг.

Примечание — Стандартное определение поглощенной дозы приведено в [2].

2.2 **значение D_{10}** (D_{10} value): Поглощенная доза, необходимая для уменьшения количества микроорганизмов в конкретной пищевой продукции на 90 %.

2.3 **распределение дозы** (dose distribution): Вариации поглощенной дозы в технологической загрузке, подвергаемой обработке ионизирующим излучением.

2.4 **технологическая загрузка** (process load): Объем материала с конкретной конфигурацией загрузки, облучаемый как единое целое.

2.5 **система транспортирования** (transport system): Конвейер или другая механическая система, используемая для перемещения технологической загрузки через облучающую установку.

Издание официальное

3 Значение и использование

3.1 Основной целью облучения является ограничение (сокращение количества) патогенных микроорганизмов, таких как *Campylobacter*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* или *Salmonella* spp. в полуфабрикатах из мяса с целью обеспечить большую безопасность данной пищевой продукции при ее потреблении.

Примечание — Дозы ионизирующего облучения ниже 10 кГр сокращают, но не уничтожают полностью споры патогенных бактерий, включая споры *Clostridium botulinum, Clostridium perfringens* и *Bacillus cereus*.

3.2 Облучение продлевает срок хранения полуфабрикатов из мяса за счет сокращения количества вегетативных бактерий, вызывающих порчу, таких как различные виды *Pseudomonas* и молочнокислые бактерии.

3.3 Облучение инактивирует паразитов, таких как *Trichinella spiralis* и *Toxoplasma gondii*. В полуфабрикатах из мяса наличие паразитов недопустимо.

3.4 Радиационное облучение конечного продукта в его упаковке является критической контрольной точкой (CCP) в системе анализа рисков критических контрольных точек (HACCP) применительно к продуктам из переработанного мяса. Эта система служит важным средством контроля остаточных рисков, обусловленных патогенными микроорганизмами, до того, как продукт попадет к потребителю.

3.5 В [3] указаны необходимые правила, выполнение которых обеспечивает эффективную радиационную обработку пищевых продуктов, позволяющую поддерживать требуемое качество продукта, его безопасность и пригодность к употреблению в пищу.

4 Обращение с продуктом перед облучением

4.1 Продукт необходимо содержать в среде, которая не увеличивает риск его заражения вследствие действия каких-либо физических, химических или биологических факторов. Чтобы минимизировать микробное заражение и темп роста числа микроорганизмов, рекомендуется следовать соответствующим стандартам надлежащей производственной практики (GMP). См. [4]—[9].

4.2 Проверка перед облучением

4.2.1 После доставки на облучающую установку предназначенных для облучения упаковок и контейнеров с полуфабрикатами следует убедиться, что продукт пригоден для облучения (см. 4.2.2, 4.2.3 и 4.2.4). Владелец полуфабриката обязан установить в письменной форме критерии приемки, относящиеся, если это необходимо, к температуре продукта, целостности его упаковки, частоте проверок продукта и согласовать их с руководством установки по облучению до того, как продукт будет принят от владельца. Владельцу полуфабрикатов из мяса необходимо также установить критерии действий в случае, если продукт не пригоден для облучения.

4.2.2 Температура продукта

После поступления полуфабрикатов из мяса на облучение, необходимо измерить его температуру, используя калиброванный датчик температуры, в установленном месте и с установленной последовательностью и периодичностью измерения в соответствии с системами HACCP и GMP. Температура должна быть от минус 2 °С до плюс 4 °С для охлажденных полуфабрикатов из мяса, либо минус 18 °С и ниже для замороженных полуфабрикатов из мяса.

4.2.3 Целостность упаковки

Проводят визуальное обследование упаковки полуфабрикатов из мяса, чтобы убедиться в отсутствии признаков повреждения продукта или нарушения целостности упаковки.

4.2.4 Учет продукта

Пересчитывают упаковки с продуктом, предназначенным для облучения, проверяют их соответствие описанию или обозначению и сравнивают с документацией, представленной владельцем продукта. Сравнение результатов учета до и после облучения позволяет убедиться, что все полученные полуфабрикаты из мяса подверглись облучению.

4.2.5 Идентификация продукта

Принятому на облучение продукту должен быть присвоен (и зарегистрирован в письменной форме) уникальный идентификационный номер, позволяющий отслеживать движение продукта через облучающую установку в течение всего процесса облучения.

4.3 Хранение полуфабрикатов перед облучением

4.3.1 Охлажденные полуфабрикаты из мяса

Основным обязательным требованием для хранения охлажденного продукта перед облучением является поддержание его температуры от минус 2 °С до плюс 4 °С без замораживания. Длительность хранения продукта перед облучением на установке должна быть минимальной и, по возможности, не должна превышать 24 ч.

Примечание — Хранение продукта в охлажденном состоянии в течение чрезмерно длительного времени является нарушением принципов GMP, поскольку такое хранение может привести к усиленному росту психротрофных бактерий и нежелательным изменениям продукта.

4.3.2 Замороженные полуфабрикаты из мяса

Для полуфабрикатов из мороженого мяса необходимо постоянно поддерживать температуру продукта не выше минус 18 °С. Относительно небольшое время хранения продукта в замороженном виде перед облучением не критично при обычных производственных условиях. Тем не менее, замораживание не обеспечивает продукту бесконечный срок хранения без потери качества, поэтому длительность хранения перед облучением должна быть минимальной.

4.4 Разделение продуктов

Может оказаться невозможным отличить облученный продукт от необлученного. Поэтому очень важно, чтобы на установке по облучению были предусмотрены соответствующие средства, позволяющие хранить обработанные радиацией продукты отдельно от необработанных, такие как физические барьеры или четко очерченные зоны размещения.

Примечание — Существуют чувствительные к излучению индикаторы, которые меняют цвет при получении дозы радиации, воздействующей в определенных пределах. Такие индикаторы могут быть полезны на установке для облучения, так как позволяют визуально определить, подвергался ли продукт воздействию источника радиации. Они не являются дозиметрами, служащими для определения поглощенной дозы, и не должны использоваться вместо дозиметров. Информация о дозиметрических системах и правильном использовании радиационно-чувствительных индикаторов приведена в [10] и [11] соответственно.

5 Упаковка и конфигурация загрузки продукта

5.1 Упаковочные материалы

5.1.1 Необходимо использовать упаковочные материалы, подходящие для продукта с учетом планируемой обработки (включая облучение) и соответствующие всем нормативным требованиям (см. [12]). Материалы и изделия, контактирующие с полуфабрикатами из мяса и подвергаемые вместе с ними облучению, должны соответствовать требованиям [13] и [14] и иметь доказанную устойчивость к ионизирующему излучению в использованном диапазоне доз в отношении их физических и химических свойств. Упаковочные материалы должны обладать необходимой газо- и влагопроницаемостью для поддержания качества продукта.

5.1.2 Для замороженного переработанного мяса в упаковке должны быть устранены все пустоты и открытые участки, насколько это возможно. Наличие таких участков в упаковке приводит к одной из форм высыхания продукта, известной как «морозный ожог» (ожог при замораживании).

5.2 Конфигурация загрузки продукта

5.2.1 Размер, форма, плотность и конфигурация технологической загрузки, подлежащей облучению, должны определяться, главным образом, исходя из конструктивных параметров облучающей установки. Существенные конструктивные параметры включают в себя характеристики системы транспортирования продукта и характеристики источника излучения, в той мере, в какой они влияют на распределение дозы в технологической загрузке.

5.2.2 Распределение дозы в технологической загрузке часто можно оптимизировать путем использования упаковки с простой строго очерченной геометрической формой и равномерного распределения продукта по объему. Для некоторых облучающих установок может оказаться необходимым введение ограничений на допустимые форму и размеры упаковки, в зависимости от плотности продукта и от результатов испытаний при известных плотностях продукта (см. [15], [16]).

5.2.3 Определяя конфигурацию загрузки продукта, следует учитывать предписанные техническими условиями значения поглощенной дозы (см. 6.4).

6 Облучение

6.1 Стандартные технологические инструкции (SOPs)

Стандартная технологическая инструкция для облучения пищевых продуктов — это письменная инструкция, которая используется для того, чтобы гарантировать, что диапазон поглощенных доз и условия облучения, выбранные оператором процесса облучения, отвечают требованиям, обеспечивающим для конкретного продукта и конкретной установки достижение запланированного эффекта. Инструкции должны быть разработаны квалифицированным персоналом, обладающим знаниями требований к облучению, специфичных для данного конкретного продукта и конкретной облучающей установки.

6.2 Источники излучения

Источники ионизирующего излучения, которые могут быть использованы при облучении пищевых продуктов, ограничиваются следующими типами (см. [17]).

6.2.1 Изотопные источники

Данные источники испускают гамма-излучение. Это радионуклиды ^{60}Co (с энергией излучения 1,17 и 1,33 МэВ) или ^{137}Cs (с энергией излучения 0,66 МэВ).

6.2.2 Технические источники

Технические источники — это источники рентгеновских лучей и ускоренных электронов, причем используют рентгеновские лучи с энергией не более 5 Мэв и ускоренные электроны с энергией не более 10 Мэв.

Примечание — Кодекс Алиментариус и правила, принятые в некоторых странах, в настоящее время ограничивают максимальную энергию электронов и номинальную энергию рентгеновского излучения, используемых с целью облучения пищевых продуктов [17].

6.3 Дозиметрическая система

Выбирают и калибруют дозиметрическую систему в соответствии с используемым источником излучения, требуемым диапазоном поглощенных доз и условиями окружающей среды (например, температурой продукта, температурой в камере для облучения), ожидаемыми в процессе облучения (см. [10], [15] и [16]).

6.4 Поглощенная доза

6.4.1 Поглощенные дозы, необходимые для достижения конкретных эффектов

Владелец полуфабрикатов из мяса должен предоставить минимальные и максимальные допустимые значения поглощенных доз (см. [18]): самую низкую дозу, необходимую для обеспечения желаемого эффекта (например, сокращения количества микробов или подавления активности болезнетворных микроорганизмов) и самую высокую дозу, не оказывающую негативного влияния на качество продукта из-за возникновения постороннего привкуса, запаха или изменения цвета (см. [18] и [19]). Одно или оба из предельных значений дозы могут быть предписаны государственными органами для данного конкретного применения. Чувствительность мяса к излучению варьируется в зависимости от типа и состава продукта, среды упаковки, температуры продукта во время облучения и других факторов. Как показывает опыт, для достижения одинакового эффекта в случае мороженых полуфабрикатов из мяса может потребоваться более высокая минимальная доза, чем для продукта, облучаемого в охлажденном виде.

6.4.2 Поглощенные дозы, необходимые для ограничения количества патогенных бактерий

Патогенные бактерии могут присутствовать в полуфабрикатах из мяса или на их поверхности. В их число входят: виды *Salmonella, Campylobacter jejuni, Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* и *Listeria monocytogenes*. Величину поглощенной дозы, необходимой для сокращения численности этих бактерий до уровня, соизмеримого с имеющимся в продуктах, безопасных для употребления, определяют, исходя из некоторого набора критериев. Требуемый диапазон поглощенных доз устанавливают на основе сведений о зараженности необлученного продукта, о чувствительности присутствующих бактерий к излучению, о температуре продукта во время облучения, об атмосфере, окружающей упакованный продукт во время облучения, а также исходя из нормативных требований и требований потребителя к приемлемому остаточному количеству бактерий. Информация о чувствительности к излучению (по значению D_{10}) основных вегетативных патогенных бактерий, обнаруживаемых в продуктах из мяса, приведена в приложении А.

6.4.3 Поглощенная доза, необходимая для подавления активности паразитов

Большинство паразитов приводят в нежизнеспособное состояние при поглощенных дозах менее 1 кГр. Минимальная эффективная поглощенная доза зависит от конкретного паразита, которого необходимо инактивировать (см. [20] — [24]).

6.4.4 Поглощенная доза, необходимая для продления срока хранения

Поглощенная доза, обеспечивающая продление срока хранения полуфабрикатов из мяса, зависит от исходного уровня заражения продукта микробами и от чувствительности к излучению имеющихся бактерий.

6.4.5 Облучающая установка обеспечивает требуемую поглощенную дозу, лежащую в конкретном диапазоне (см. [15], [16]).

6.5 Повседневная производственная дозиметрия

Дозиметрия является частью процедуры верификации, призванной удостоверить, что процесс облучения контролируется. Перед выполнением повседневной производственной дозиметрии необходимо выполнить картирование поглощенной дозы в продукте (см. [15], [16], [25], [26]).

Проверяют, что продукт неизменно получает требуемую поглощенную дозу посредством соответствующих дозиметрических измерений совместно с надлежащим статистическим контролем и ведением документации.

Размещают дозиметры в объеме или на поверхности технологической загрузки в местах набора максимальной и минимальной поглощенных доз (D_{min} и D_{max}). Эти места выявляют в ходе картирования поглощенной дозы в продукте. Если точки набора D_{min} и D_{max} недоступны, размещают дозиметры в референсных положениях, для которых известно количественное соотношение набираемых в них поглощенных доз с величинами экстремальных доз в продукте (см. [15], [16]).

6.6 Температура продукта

6.6.1 Измеряют и записывают температуру продукта на входе и на выходе облучающей установки, чтобы подтвердить соответствие температуры требованиям стандартных технологических инструкций, регламентирующих процесс радиационной обработки на данной установке.

6.6.2 Если температура в области облучения и время, необходимое для достижения желаемой поглощенной дозы, слишком велики и приводят к повышению температуры сверх установленных пределов, требования к процессу обработки считаются невыполненными. Необходимо внести в процесс соответствующие изменения, которые могут включать теплоизоляцию технологической загрузки или охлаждение зоны облучения. Если продукт теплоизолируют во время облучения, введение изоляционного материала может потребовать повторного измерения распределения поглощенной дозы.

Примечание — Контроль температуры продукта при облучении имеет большое значение с точки зрения безопасности продукта, поскольку бактерии быстрее размножаются при повышении температуры. К примеру, количество бактерий *Listeria* в продукте из мяса удваивается гораздо быстрее при комнатной температуре, чем при температуре охлаждения продукта (см. [27]).

6.7 Повторное облучение

Проводить повторное облучение не рекомендуется из-за возможного превышения максимальной рекомендованной поглощенной дозы. Поэтапный набор конкретной поглощенной дозы не считается повторным облучением. Следует хранить продукты, получившие часть общей дозы облучения, отдельно от необлученных продуктов и тех продуктов, в отношении которых полностью соблюдены требования к дозе облучения.

7 Требования к маркировке и хранению продукта после облучения

7.1 Обследование после облучения

После облучения осматривают упаковки или контейнеры с полуфабрикатами из мяса, чтобы убедиться, что продукт удовлетворяет письменно зафиксированным критериям приемки (целостность, количество упаковок и т. п.).

7.2 Маркировка после облучения

Некоторые потребители и перерабатывающие предприятия предпочитают иметь возможность информированного выбора между облученными и необлученными пищевыми продуктами. По этой причине многие страны приняли требования к маркировке (см. [28]). Маркировка предназначена для идентификации продукта как облученного и может, кроме того, информировать потребителя о цели и преимуществах обработки излучением, а также о требованиях к обращению с продуктом и его хранению (см. 7.3, 7.4).

Примечание — Требования к маркировке различны в разных странах. Все большее количество стран в качестве маркировки принимает признанный на международном уровне знак «Radura» (см. рисунок 1). В некоторых странах, например в США (см. [30]), этот знак должен сопровождаться словесной формулировкой: «Обработано излучением» или «Обработано облучением».



Рисунок 1 — Символ «Radura» (выполняется обычно в зеленом цвете)

7.3 Обращение с продуктом после облучения

Обращение с полуфабрикатами из мяса на установке для облучения должны осуществлять в соответствии с действующими на текущий момент времени нормами GMP. Должны быть приняты меры для разделения облученного и необлученного продукта (см. 4.4).

7.4 Хранение после облучения

Облученные полуфабрикаты из мяса хранят так же, как и необлученные. Для охлажденных продуктов температура должна поддерживаться от минус 2 °С до плюс 4 °С постоянно в течение всего времени хранения. Для замороженных продуктов необходимо поддерживать температуру ниже минус 18 °С в течение всего времени хранения.

В товаросопроводительных документах на облученную пищевую продукцию (как упакованную, так и без упаковки) фиксируют не только факт облучения, но и приводят информацию о зарегистрированном оборудовании, с помощью которого проводили облучение, дату облучения, дозу облучения и номер партии.

8 Критерии для оценки эффективности радиационной обработки с точки зрения ограничения числа бактерий, паразитов и вызывающих порчу организмов (см. [29])

8.1 Действующие нормативные документы устанавливают обязательные верхние пределы содержания патогенных микроорганизмов, превышение которых делает продукт непригодным к использованию.

8.2 Критерии для полного числа микроорганизмов, определяемого посевом, устанавливают на основе требований клиента, предъявляемых в соответствии с конечной целью, для которой предназначен продукт, а также на основе всех относящихся к данному вопросу нормативных требований.

8.3 При невыполнении критериев 8.1 и 8.2 необходимо обратить внимание на производственный процесс и, при необходимости, на выполнение норм GMP. Факт радиационной обработки не должен служить основанием для повышения допустимого начального полного количества бактерий, определяемого посевом. Предварительное условие для использования радиационной обработки с целью устранения остаточных рисков заражения патогенными микроорганизмами состоит в том, чтобы полное количество бактерий, определяемое посевом, не превышало заранее установленный приемлемый уровень.

9 Документация

9.1 Информация о документации требования к продукту перед его облучением приведена в п. 4.2.

9.2 Документация на продукт после его облучения

9.2.1 Необходимо задокументировать следующие данные:
- дату, когда продукт был облучен;
- время начала и окончания облучения;
- изменение температуры во время облучения;
- температуру и состояние партии после облучения;
- дату отгрузки партии;
- имя и фамилию оператора;
- все возможные особые условия, способные повлиять на процесс облучения или на облученные продукты.

9.2.2 Необходимо зарегистрировать и задокументировать все дозиметрические данные, связанные с распределением поглощенной дозы в продукте и стандартной повседневной обработкой продукта (см. [15], [16], [19], [30]).

9.2.3 Необходимо зарегистрировать и задокументировать любое отклонение от технологических инструкций или запланированного процесса с тем, чтобы правильно оценивать адекватность процесса обработки.

9.2.4 Прежде чем отгрузить обработанный продукт, проводят аудит всей документации, чтобы убедиться в точности и полноте зарегистрированной информации. Лицо, проводящее аудит, должно подписать документы. Все отмеченные недостатки регистрируют в отдельном файле, который доступен для проверки в соответствии с нормативными актами, действующими на территории государства, принявшего стандарт.

9.3 Хранение записей

Необходимо хранить все записи, относящиеся к каждой партии продукта, облученной на данной установке, в течение периода времени, установленного нормативными актами, действующими на территории государства, принявшего стандарт, и обеспечить в случае необходимости доступность этой информации для инспекции.

Приложение А
(справочное)

Радиационная чувствительность бактерий, обнаруживаемых в полуфабрикатах из мяса

А.1 В таблице А.1 представлены сведения о радиационной чувствительности (значениях D_{10}) основных вегетативных патогенных бактерий, обнаруживаемых в продукте.

Таблица А.1 — Значения D_{10} (кГр) для болезнетворных микроорганизмов в полуфабрикатах из мяса при температурах облучения 5 °С и минус 20 °С

Болезнетворный микроорганизм	Значение D_{10} при температуре 5 °С, кГр	Значение D_{10} при температуре минус 20 °С, кГр	Номер ссылки
Campylobacter jejuni	0,18	0,24 ± 0,02	[31]
Escherichia coli O157:H7	0,30 ± 0,02	0,57	[32], [33]
	0,24 ± 0,01	0,31 ± 0,02	[31]
	0,54 ± 0,01	—	[34]
Listeria monocytogenes	0,45 ± 0,03	1,21 ± 0,06	[33], [34]
	0,59 ± 0,06	0,61 ± 0,04	[35]
	0,61 ± 0,06	—	[36]
Виды *Salmonella*	0,41	0,63	[37]
	0,70 ± 0,04	0,92	[33], [38]
	0,62 ± 0,09	0,80 ± 0,05	[31]
	0,64 ± 0,02	—	[34]
Staphyllococcus aureus	0,46 ± 0,02	0,74	[33], [39], [40]
	0,45 ± 0,04	0,45 ± 0,04	[37]
	0,66 ± 0,01	—	[34]
Yersinia enterocolitica	0,19 ± 0,02	0,38 ± 0,02	[41]
	0,25 ± 0,01	0,25 ± 0,01	[42]

Библиография

[1] ASTM F1356 Practice for Irradiation of Fresh and Frozen Red Meat and Poultry to Control Pathogens and Other Microorganisms

[2] ASTM E170 Terminology Relating to Radiation Measurements and Dosimetry

[3] CAC/RCP 19-1979, Rev. 2003 Recommended International Code of Practice for Radiation-processing of Food

[4] United States Code of Federal Regulations, Title 21, Part 110 Current Good Manufacturing Practices in Manufacturing, Packaging, or Handling Human Food, Washington, DC

[5] United States Code of Federal Regulations, Title 9, Part 416 Sanitation, Washington, DC

[6] National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines, USDA, Food Safety and Inspection Service, Washington, DC, August 1997

[7] U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Generic HACCP Model for Irradiation, HACCP-8, Washington, DC, April 1997

[8] CAC/RCP 13-1976, Rev. 1985 — Recommended International Code of Hygienic Practice for Processed Meat and Poultry Products

[9] CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1999, A Recommended International Code of Practice, General Principles of Food Hygiene

[10] ISO/ASTM 51261 Guide for the Selection and Calibration of Dosimetry Systems for Radiation Processing

[11] ISO/ASTM 51539 Guide for the Use of Radiation Sensitive Indicators

[12] ASTM F1640 Guide for Selection and Use of Packaging Materials for Foods to Be Irradiated

[13] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

[14] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»

[15] ISO/ASTM 51204 Practice for Dosimetry in Gamma Irradiation Facilities for Food Processing

[16] ISO/ASTM 51431 Practice for Dosimetry in Electron and X-ray (Bremsstrahlung) Irradiation Facilities for Food Processing

[17] CX STAN 106—1983, Rev. 2003 — General Standard for Irradiated Food

[18] Ehlermann, D., Process Control and Dosimetry in Food Irradiation, Food Irradiation: Principals and Applications, Molins, R. A., ed., John WIley & Sons, New York, 2001, pp. 387—413

[19] Dosimetry for Food Irradiation, Technical Reports Series No. 409, International Atomic Energy Agency, Vienna 2002

[20] Luchsinger, S. E., et. al. Sensory Analysis and Consumer Acceptance of Irradiated Boneless Pork Chops, J. Food Sci. 61(6), 1996, pp.1261—1266

[21] Luchsinger, S. E., et. al. Sensory Analysis of Irradiated Ground Beef Patties and Whole Muscle Beef, Journal of Sensory Studies 12, 1997, pp. 105—126

[22] Dickson, J. S., "Radiation Inactivation of Microorganisms,"Food Irradiation: Principals and Applications, Molins, R. A., ed., John Wiley & Sons, New York, 2001, pp. 23—35

[23] Molins, R. A., "Irradiation of Meats and Poultry," Food Irradiation: Principals and Applications, Molins, R. A., ed., John Wiley & Sons, New York, 2001, pp. 131—191

[24] Dubey, J. P. and Thayer, D. W., Killing of Different Strains of Toxoplasma gondii Tissue Cysts by Irradiation Under Defined Conditions, J. Parisitol, 80: 1994, pp. 764—767

[25] ASTM E2232 Guide for Selection and Use of Mathematical Methods for Calculating Absorbed Dose in Radiation Processing Applications

[26] ASTM E2303 Guide for Absorbed-Dose Mapping in Radiation Processing Facilities

[27] US Department of Agriculture-Agricultural Research Service. 2004. Pathogen Modeling Program Version 7.0, gost.e-ecolog.ru , free of charge. Contact Mark Tamplin, Eastern Regional Research Center, 600 East Mermaid Lane, Wyndmoor, PA 19038 (215) 836—3794

[28] CX STAN 1-1985, Rev. 1991, Amd. 2001 — General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods

[29] CAC/GL21-1997 Principles for the establishment and application of microbiological criteria for Food

[30] McLaughlin,W. L., Boyd, A.W., Chadwick, K. H., McDonald, J. C., and Miller, A., Dosimetry for Radiation Processing, Taylor and Francis, London, New York, Philadelphia, 1989

[31] Clavero, M. R. S., Monk, J. D., Beuchat, L. R., Doyle, M. P., and Brackett, R. E., "Inactivation of Escherichia coli O157:H7, salmonellae, and Campylobacter jejuni in raw ground beef by gamma irradiation," Appl. Environ. Microbiol, 60: 1994, 2069—2075

[32] Thayer, D. W., and Boyd, G., "Elimination of Escherichia coli O157:H7 in meats by gamma irradiation," Appl. Environ. Microbiol, 59: 1993, 1030—1034

[33] Thayer, D. W., G., Boyd, J. B. Fox Jr., Lakritz, L., and Hampson, J. W., :Variations in radiation sensitivity of foodborne pathogens associated with the suspending meat:, J. Food Sci, 60: 1995, 63—67

[34] Jo, C., Lee, N. Y., Kang, H. J., Shin, D. H., and Byun, M. W. «Inactivation of foodborne pathogens in marinated beef rib by ionizing radiation» Food Microbiol, 21: 2004, 543—548

[35] Thayer, D. W. and Boyd, G., "Radiation sensitivity of Listeria monocytogenes on beef as affected by temperature," J. Food Sci, 60: 1995, 237—240

[36] Sommers, C. H., and Thayer, D. W., "Survival of surface-inoculated Listeria monocytogenes on commercially available frankfurters following gamma irradiation," J. Food Safety, 2000, 127—137

[37] Monk, J. D., Clavero, M. R. S., Beuchat, L. R., Doyle, M. P., and Brackett, R. E., «Irradiation inactivation of Listeria monocytogenes and Staphylococcus aureus in lowand high-fat, frozen and refrigerated ground beef», J. Food Prot., 57: 1994, 969—974

[38] Previte, J. J., Chang, Y., and El Bisi, H. M., "Effects of radiation pasteurization on Salmonella I. Parameters affecting survival and recovery from chicken," Can. J. Microbiol., 16: 1970, 465—471

[39] Thayer, D. W. and Boyd, G., "Survival of Salmonella typhimurium ATCC 14028 on the surface of chicken legs or in mechanically deboned chicken meat gamma irradiated in air or vacuum at temperatures of –20 to +20 C," Poultry Science, 1991, 70: 1026—1033

[40] Thayer, D. W. and Boyd, G., "Gamma ray processing to destroy Staphylococcus aureus in mechanically deboned chicken meat," J. Food Sci., 57: 1992, 848—851

[41] Sommers, C. H., Niemira, B. A., Tunick, M., and Boyd, G., "Effect of temperature on the radiation resistance of virulent Yersinia enterocolitical," Meat Science, 61: 2002, 323—328

[42] Kamat, A. S., Khare, S., Doctor, T., and Nair, P. M., «Control of Yersinia enterocolitia in raw pork and pork products by gamma irradiation», Int. J. Food Microbiol., 36: 1997, 69—76

УДК 664:539.1.047:539.1.06:006.354 МКС 67.040 NEQ

Ключевые слова: мясо, полуфабрикаты из мяса упакованные, руководство по облучению, облучение, ионизирующее излучение, паразиты, патогенные микроорганизмы, поглощенная доза, распределение дозы, технологическая загрузка, гамма-излучение, рентгеновское излучение, ускоренные электроны

Редактор *К.В. Дудко*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 20.09.2016. Подписано в печать 26.09.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 48 экз. Зак. 2295.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru