

## مدونة الممارسات الدولية الموصى بها بشأن المعالجة الإشعاعية للأغذية (CXC 19-1979, Rev.1-2003)

### مقدمة

تشجيع الأغذية هي عملية معالجة المنتجات الغذائية من خلال عملية الإشعاع المؤين بغرض، من جملة أمور أخرى، التصدي للعوامل المرضية الناتجة عن الأغذية والتقليص من تكاثر الميكروبات والتمحشر ومنع إنبات المحاصيل الجذرية بالإضافة إلى التمديد من مدى صلاحية المنتجات القابلة للتلف. وتستخدم العديد من البلدان أجهزة التشعيع لمعالجة المنتجات الغذائية لأغراض تجارية.

وينبغي لعملية المراقبة التنظيمية أن تأخذ في الحسبان المواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعة (CXS106-1983, Rev.1-2003)ة نودلا هذو.

وينبغي أن تكون أغراض عملية المراقبة التنظيمية للمنتجات الغذائية المشعة كالآتي:

- (أ) ضمان بأن تُطبق عملية المعالجة الإشعاعية للمنتجات الغذائية على نحو سليم وصحيح وفقا لكافة مواصفات الدستور الغذائي ومدونات الممارسات المتعلقة بالنظافة ذات الصلة؛
- (ب) إقامة نظام للتوثيق لمرافقة المنتجات الغذائية المشعة لكي تؤخذ في الحسبان عملية الإشعاع هذه في أثناء المراحل التالية من مناولة وحفظ وتسويق، إلى غير ذلك؛
- (ج) ضمان بأن تكون المنتجات الغذائية المشعة التي تُعرض في الأسواق الدولية مطابقة للمواصفات المقبولة بشأن المعالجة الإشعاعية وأن تكون موسّمة بشكل مناسب.

ويكمن غرض هذه المدونة في تقديم مبادئ لمعالجة المنتجات الغذائية بالإشعاع المؤين الموافق لمواصفات الدستور الغذائي ومدونات الممارسات المتعلقة بالنظافة ذات الصلة. ويمكن إدراج عملية تشعيع الأغذية كجزء من خطة تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة حيثما كانت قابلة للتطبيق؛ بيد أن خطة تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة ليست ضرورية لاسادختم يعاعشلا لاجعلا للأغذية رضمحا ةارغلا ض تتجاوز غرض ماسلا ةانغلا ئية.

ةجرلحا

وستقدم أحكام هذه المدونة إرشادات للقائم على عملية يعاعشلا لاجعلا لتطبيق نظام تحليل مصادر لطار ونقاط الحرجة، كما هو موصى به في ماعلا ئدابلا لة لمدونة ليلودلا تاسراملا صولما بها بشأن نظافة الأغذية وإرشادات فيما يتعلق بالأغذية المعالجة بالإشعاع المؤين.

(CXC 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999)، حيثما كانت قابلة ماسلا ضارغلا قبيبتلا ةانغلا

## 1 الأهداف

تحدد مدونة الممارسات للدستور الغذائي المتعلقة بالمعالجة الإشعاعية للأغذية الممارسات الأساسية التي يتعين تطبيقها من أجل تحقيق المعالجة الإشعاعية الفعالة للأغذية على نحو يحفظ الجودة ويفضي إلى إنتاج منتجات غذائية مأمونة وصالحة للاستهلاك.

## 2 النطاق والاستخدام والتعاريف

### 1-2 النطاق

تُعنى هذه المدونة بمنتجات الأغذية المعالجة بأشعة غاما أو أشعة إكس أو الإلكترونات المتسارعة من أجل، من بين أمور أخرى، التصدي للعوامل المرضية الناتجة عن الأغذية والتقليل من تكتل الميكروبات والتمحشر ومنع إنبات المحاصيل الجذرية بالإضافة إلى التمديد من مدى صلاحية المنتجات قابلة التلف.

وتشمل المدونة متطلبات عملية المعالجة الإشعاعية في المصنع؛ وتعنى أيضا بجوانب أخرى للعملية من قبيل مراحل الإنتاج الأولي و/أو الحصاد والمعالجة ما بعد الحصاد والتخزين والشحن والتعبئة والتشعيع والتوسيم والتخزين والمناولة ما بعد التشعيع والتدريب<sup>1</sup>.

### 2-2 الاستخدام

ينبغي أن تُستخدم مع هذه الوثيقة كل من مدونة الممارسات صي صولامة يلودلا بها-ماعلا ئدابلا وة معتلا لقة بالأغذية (CXC 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999) باتلا ق فرلماوع لها بشأن تطبيق نظام تحليل مصادر رطلخا ونقاطة جرحا بة باقرلا ، بالإضافة إلى رخلأا تافصولا للدستور ئاذغلا وغيرها من مدونات اسراملا ت معتلا لقة CXS بالنظافة لصلتا تاذ . وتحظى كل من افصولا تة ماعلا للدستور ئانغلا ي بشأن يذغلا تة ماعشلا (CXS 106-1983, Rev.1-2003) افصولا و تة قلعنتلا تة ماعلا بتوسيم يذغلا تة مسبقة قف يلعنتلا (, 1-1985 Rev 1-1991) بدور خاص في هذا الاستخدام.

### 3-2 التعاريف

لإغراض هذه المدونة تُعرّف المصطلحات أدناه كما يلي:

**تشعيع الأغذية:** تعني معالجة المنتجات الغذائية عن طريق عملية الإشعاع المؤيّن تحديدا بأشعة غاما أو أشعة إكس أو الإلكترونات المتسارعة كما هو محدد في المواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعة.

<sup>1</sup> قامت الجماعة الاستشارية الدولية المعنية بمعالجة الأغذية بالإشعاع بإعداد مدونات الممارسات الجيدة بشأن عملية التشعيع وتجميع البيانات التقنية لترخيص ومراقبة تشعيع عدة فئات من الأغذية بالإضافة إلى وضع أدلة تدريبية في متناول العاملين في المصانع والمسؤولين عن الرقابة، وهي متاحة عن طريق الوكالة الدولية للطاقة الذرية بفيينا: International Atomic Energy Agency, PO Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

**الأغذية المشعّة:** هي المنتجات الغذائية المعالجة بالإشعاع المؤيّن وفقاً للمواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعّة. وتخضع مثل هذه الأغذية لكافة المواصفات ذات الصلة والمدونات واللوائح التنظيمية قابلة للتطبيق على الأغذية غير المشعّة.

**قياس الجرعات الإشعاعية:** هو قياس جرعة الإشعاع الممتصة عند نقطة محددة في وسط امتصاص ما.

**الجرعة (المتصّة):** الجرعة الممتصة ويُشار إليها في بعض الأحيان بعبارة "الجرعة" هي كمية الطاقة الممتصة مقابل وحدة من كتلة المنتج الغذائي المشع.

**معدل تجانس الجرعات:** وهو معدل الحد الأقصى والحد الأدنى للجرعة الممتصة في مجموعة الإنتاج.

**توزيع الجرعات:** وهي التغير المكاني في الجرعة الممتصة خلال مجموعة الإنتاج مع قيمتين متطرفتين وهما الجرعة القصوى الممتصة والجرعة الأدنى الممتصة.

**حدود الجرعات:** تتحدد جرعة الإشعاع القصوى أو الأدنى الممتصة من المنتج الغذائي المنصوص عليها في اللوائح التنظيمية وفقاً لما تقتضيه الأسباب التكنولوجية. وحدود الجرعات هذه يُعبر عنها بواسطة نطاقات أو بقيم واحدة دنيا أو عليا (يعني أنه لا يمتص أي جزء من المنتج الغذائي أقل أو أكثر من الكمية المحددة).

### 3 المعالجة قبل الإشعاع

#### 1-3 الإنتاج الأولي و/أو الحصاد

ينبغي أن تمثل المنتجات الغذائية الأولية الموجهة للمعالجة الإشعاعية للمبادئ العامة للدستور الغذائي المتعلقة بنظافة الأغذية مع الإشارة إلى متطلبات النظافة، فضلاً عن المواصفات الأخرى للدستور الغذائي وغيرها من مدونات الممارسات المتعلقة بالإنتاج الأولي و/أو الحصاد التي تضمن سلامة الأغذية وصلاحياتها للاستهلاك البشري.

#### 2-3 عمليات المناولة والتخزين والنقل

تستوجب عملية معالجة المنتجات الغذائية بالإشعاع عدة مقتضيات فيما يتعلق بعمليات مناولة وتخزين ونقل هذه المنتجات قبل وبعد عملية الإشعاع. وينبغي أن تكون جميع مراحل المعالجة، أي ما قبل الإشعاع وما بعد الإشعاع متفكّة وممارسات التصنيع الجيدة من أجل تحقيق الحد الأقصى من الجودة والحد الأدنى من التلوث والمحافظة على سلامة تغليف الأغذية إن كانت مغلّفة.

ويُطبق الإشعاع على المنتجات الغذائية في الأشكال التي تكون فيها عادة معدّة للتخضير أو للتسويق أو لاستخدام آخر. وينبغي أن تُعامل الأغذية الموجهة للمعالجة الإشعاعية وفقاً لمقتضيات عمليات المناولة والتخزين والنقل

الواردة في المبادئ العامة للدستور الغذائي المتعلقة بنظافة الأغذية، فضلا عن المواصفات الأخرى للدستور الغذائي وغيرها من مدونات الممارسات ذات الصلة الخاصة بالمنتجات المحددة.

#### 4 التعبئة

وبصفة عامة، ومن أجل تفادي التلوث أو الإصابات الجرثومية بعد عملية التشيع، ينبغي تعبئة المنتجات الغذائية بمادة تُحصَّنُها بشكل فعّال من التعرض من جديد إلى التلوث والإصابات الجرثومية. ويتعين أيضا أن تكون طريقة التعبئة موافقة ومتطلبات البلد المستورد.

تُحدد التوصيفات العملية لمرفق التشيع، جزئيا، حجم وشكل الحاويات التي تستخدم في عملية التشيع. وتشمل هذه التوصيفات نظم نقل المنتجات ومصدر التشيع، ذلك أنها تؤثر على توزيع الجرعات داخل الحاوية.

#### 5 المنشأة: التصميم والمرافق والمراقبة

يُعد التصريح الذي يُمنح للمرفق من أجل تشيع الأغذية بمثابة منح الموافقة للمرفق المرخص له قصد المعالجة الإشعاعية بُغية، بصفة عامة، تشيع المنتجات الغذائية. وقد يكون التصريح ذا طابع عام أو ممنوحا من أجل فئات أو مجموعات محددة من المنتجات الغذائية.

وينبغي أن تلتزم المرافق التي تقوم بتشيع المنتجات الغذائية بالمواصفات المناسبة المتعلقة بالسلامة المهنية والظروف الصحية الجيدة، بما في ذلك ما يلي:

- اللوائح التنظيمية المتعلقة بالتصميم وبناء وتشغيل مرافق الإشعاع
- المبادئ العامة المتعلقة بنظافة الأغذية
- المواصفات العامة الخاصة بالأغذية المشعة وهذه المدونة.

#### 1-5 التصميم والتشكيل

يتعلق هذا القسم بالمناطق التي يتم فيها تخزين وتشيع المنتجات الغذائية. وتقتضي الوقاية من التلوث باتخاذ كافة التدابير لتفادي الاحتكاك المباشر أو غير المباشر للمنتجات الغذائية مع المصادر المعرضة للتلوث وكبت نمو الكائنات المجهرية إلى أقصى حد.

أُعدت منشآت التشيع من أجل توفير مخزن للمنتجات الغذائية المشعة وغير المشعة (تحت درجة حرارة الهواء المحيط ودرجات التبريد والتجميد)، ولاحتماء جهاز التشيع، بالإضافة إلى مرافق وبنية تحتية خاصة بالعملين

إلى جانب توفير خدمات المنشأة، بما في ذلك صيانة السجلات. ومن أجل تحقيق رقابة عملية الجرد ينبغي أن يكون هنالك شرط فيما يتعلق بعملية تصميم وتشغيل المنشأة من أجل الفصل بين المنتجات الغذائية المشعة والمنتجات الغذائية غير المشعة. ويمكن إنجاز عملية الفصل هذه عن طريق التحرك المراقب للمنتجات في اتجاه واحد في المصنع وعن طريق تخزين المنتجات المشعة والمنتجات غير المشعة في أماكن منفصلة.

يتعين أن تكون منشآت التشعيع مصممة من أجل توفير الجرعة المتصلة في المنتجات الغذائية في نطاق الحديد الأدنى والأقصى وفقاً لمواصفات العملية والمتطلبات التنظيمية الحكومية. ولأسباب اقتصادية وتقنية (من قبيل الحفاظ على جودة المنتجات)، تُستخدم عدة تقنيات لتخفيض المعدل إلى أدنى حد، ويُشار إلى هذا المعدل بمعدل تجانس الجرعات.

وللعوامل التالية دور كبير في اختيار تصميم جهاز التشعيع :

- (أ) وسائل نقل المنتجات الغذائية: التصميم الميكانيكي لنظم التشعيع والنقل، بما في ذلك الهندسة القائمة على معادلة من المصدر-إلى-المنتج في عملية ما، كما يقتضيه شكل المنتج، مثلاً: سائب أم معبأ، بالإضافة إلى خصوصياته.
- (ب) نطاق الجرعة: نطاق الجرعة الضرورية من أجل معالجة مجموعة عريضة من المنتجات قصد تطبيقات مختلفة.
- (ج) الإنتاجية: كمية المنتجات التي تتم معالجتها خلال مدة زمنية محددة.
- (د) الموثوقية: خاصية توفير أداء صحيح عند الاقتضاء.
- (هـ) نظم السلامة: النظم المخصصة لحماية العاملين من أخطار الإشعاع.
- (و) الامتثال: الالتزام بممارسات التصنيع الجيدة واللوائح التنظيمية الحكومية ذات الصلة.
- (ز) التكاليف الرأسمالية والتشغيلية: الاعتبارات الاقتصادية الأساسية الضرورية من أجل تشغيل مستدام.

## 2-5 مصادر الإشعاع

وفقاً لما ورد في المواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعة يمكن استخدام مصادر الإشعاع المؤين التالية في عمليات إشعاع الأغذية :

- (أ) أشعة غاما من النويدات المشعة لعنصري  $^{60}\text{Co}$  أو  $^{137}\text{Cs}$ ؛
- (ب) أشعة إكس التي تولد من مصادر الآلات التي تعمل بمستوى أو تحت مستوى طاقة 5 MeV، و
- (ج) الإلكترونات التي تولد من مصادر الآلات التي تعمل بمستوى أو تحت مستوى طاقة 10 MeV.

### 3-5 مراقبة العملية

#### 1-3-5 التشريع

يتم بناء وتشغيل منشآت تحضير الأغذية وفقاً للشروط التنظيمية من أجل ضمان سلامة الأغذية المعالجة قصد الاستهلاك وضمان السلامة المهنية للعاملين بها وسلامة البيئة. ويخضع مرفق تشييع الأغذية أيضاً، شأنه كشأن أي مصنع لمعالجة الأغذية، لهذه اللوائح التنظيمية وينبغي أن يتم تصميمه وبنائه وتشغيله وفقاً للوائح التنظيمية ذات الصلة.

#### 2-3-5 ملامح مفاصل لخدمة بجاولا طور شلالمين

يخضع ماعلالين في مرفق يعشتلا مع إلى وصلنا ص دراولة في ماسقلاً صلا تا ذلة من دلا ونة يلودللة لموصى بها بشأن دابللا حئة ماعلا للممارسات المتعلقة بنظافة يذغلاً (CXC 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999) قصد بالتوصيات المتعلقة بالنظافة الشخصية، كما يخضعون للمواصفات العامة الخاصة بالأغذية المشعة قصد الالتزام بالتوصيات بشأن ضرورة وجود عاملين مناسبين ومدربين وأكفاء<sup>2</sup>.

#### 3-3-5 شروط مراقبة العملية

ترد الشروط المتعلقة بمراقبة العملية ضمن المواصفات العامة الخاصة بالأغذية المشعة. وتكتسي عمليتي قياس الجرعة ورصد البارامترات الفيزيائية للعملية أهمية حيوية بالنسبة لمراقبة العملية. وأكدت المواصفات العامة على ضرورة حفظ السجلات على نحو مناسب، بما في ذلك السجلات الخاصة بالقياس الكمي للجرعات. وفيما يتعلق بالطرائق الفيزيائية الأخرى لمعالجة الأغذية، يُمثل حفظ السجلات الوسيلة الأساسية لإجراء مراقبة تنظيمية على عملية المعالجة بالإشعاع المؤين. ويستند الدليل عن صحة المعالجة، بما في ذلك الالتزام بأي حدود قانونية أو تكنولوجية في الجرعات، إلى حفظ مرفق التشييع لسجلات كاملة ودقيقة. وتضم سجلات المرفق كافة المعلومات، من معلومات عن مصادر عدة إلى معلومات بشأن المنتجات الغذائية المشعة. وتُمكن هذه السجلات من التحقق من عملية التشييع وينبغي حفظها.

#### 4-3-5 مراقبة الجرعة المطبقة

تعتمد فعالية عملية التشييع على التطبيق الصحيح للجرعة وقياسها. إذ ينبغي إجراء قياسات توزيع الجرعات من أجل تخصيص العملية لكل منتج؛ وبعد ذلك ينبغي استعمال حاسبات الجرعات بشكل روتيني لرصد التنفيذ الصحيح للعملية وفقاً للإجراءات المقبولة دولياً<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> أعدت الجماعة الاستشارية الدولية المعنية بمعالجة الأغذية بالإشعاع أدلة تدريبية لفائدة العاملين في المرافق وهي متاحة عن طريق الوكالة الدولية للطاقة الذرية بفيينا: International Atomic Energy Agency, PO Box 100, A-1400 Vienna, Austria. وتوفر أيضاً هذه الجماعة مثل هذه التدريبات عن طريق FIPCOS التابعة لها.

<sup>3</sup> هذه الإجراءات محددة من قبل، مثلاً، American Society for Testing and Materials (ASTM)، وترد في كتيباتها السنوية.

وبالنسبة لبعض التطبيقات المتعلقة بالصحة العامة والحجر الصحي، قد تكون هناك متطلبات محددة لتنظيم الجرعة الممتصة الدنيا بُغية ضمان تحقيق الأثر التكنولوجي المرغوب فيه.

### 5-3-5 المنتج ومراقبة عملية الجرد

ينبغي إرساء نظام مناسب من أجل تعقب المسار إلى كل من مرفق التشعيع ومصدر المنتجات للدفعات المحددة من المنتجات الغذائية.

وينبغي أن يضمن كل من تصميم المصنع والإجراءات الإدارية استحالة الخلط بين المنتجات الغذائية المشعة وتلك غير المشعة. وينبغي تسجيل المنتجات الوافدة وإسنادها أرقاماً مشفرة للتعرف على الرزم في كل مرحلة من عمليات مصنع التشعيع. وينبغي تسجيل كل المعلومات ذات الصلة من قبيل التاريخ والوقت ومثانة المصدر والحديد الأدنى والأقصى للجرعة ودرجة الحرارة، وإلى غيرها من المعلومات، بجانب الرقم المشفر للمنتج.

ولا يمكن التمييز بالعين بين المنتج المشع والمنتج غير المشع. وعليه فمن الأهمية بمكان الاستعانة بالوسائل اللائقة، مثل الحواجز المادية، للفصل بين المنتجين. كما تُتيح عملية إصاق إشارات لونية على كل رزمة، حيثما أمكن ذلك، وسيلة أخرى للتمييز بين المنتجين.

## 6 عملية التشعيع

### 1-6 نظرة شاملة

راجع المواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعة (CODEX-STAN 106-1983, Rev. 1-2003).

### 2-6 تحديد العملية

من المهم أن تكون كافة مراحل تحديد إجراءات العملية مَوْثَّقة من أجل:

- (أ) ضمان بأن يكون تطبيق العملية وفقاً للشروط التنظيمية ذات الصلة؛
- (ب) إعداد بيان واضح للأهداف التكنولوجية للعملية؛
- (ج) تقدير نطاق الجرعة التي ينبغي تطبيقها لتحقيق الأهداف التكنولوجية استناداً لمعرفة تامة بالمنتج؛
- (د) إثبات إجراء عملية تشعيع على عينات اختبارية لتأكيد النطاق المقدر للجرعة في إطار ظروف إنتاج عملية؛
- (هـ) ضمان إمكانية استيفاء المتطلبات التكنولوجية، مثل نطاق الجرعة وفعالية المعالجة في إطار ظروف إنتاج عملية؛ و
- (و) وضع بارامترات العملية في إطار ظروف إنتاج عملية.

### 3-6 قياس الجرعات

تعتمد الممارسة الناجحة لعملية المعالجة الإشعاعية على قدرة المعالج على قياس الجرعات الممتصة الموجهة لكل نقطة في المنتج الغذائي وفي مجموعة الإنتاج.

تتوافر عدة تقنيات لقياس الجرعات لها صلة بمصادر النويدات المشعة والآلات قصد قياس الجرعة الممتصة بطريقة كمية. وقد تم تطوير الممارسات المعيارية ISO/ASTM وإصدار أدلة ذات صلة بقياس الجرعات في مرافق تشعيع الأغذية، ينبغي الإطلاع عليها<sup>4</sup>.

ومن أجل تطبيق ممارسات التشعيع هذه، ينبغي أن يكون لدى المرافق عمال مؤهلون ومدربون على قياس الجرعات والتطبيقات ذات الصلة في إطار المعالجة الإشعاعية.

وينبغي أن تكون عملية معايرة نظام قياس الجرعات المستخدم في المعالجة الإشعاعية قابلة للتعب (يعني مُعياراً) بالنسبة للمواصفات القطرية والدولية.

### 4-6 نظم قياس الجرعات

تُعد حاسبات الجرعات أجهزة قادرة على إتاحة قياس كمي قابل لإعادة الجرعة عن طريق تغيير إحدى أو عدة خصائص فيزيائية لحاسبات الجرعات بعد التعرض لطاقة الإشعاع المؤين. ويتكون نظام قياس الجرعات من حاسبات الجرعات وأدوات قياس ومواصفاتها المرجعية ذات الصلة بالإضافة إلى إجراءات استخدام النظام. ويتوقف اختيار النظام المناسب لقياس الجرعات قصد المعالجة الإشعاعية للأغذية على مجموعة من العوامل، بما في ذلك نطاق الجرعة الضرورية لتحقيق هدف تكنولوجي معين، والتكلفة والإتاحة وسهولة الاستخدام. وثمة مجموعة من هذه النظم المتوفرة<sup>5</sup>.

### 5-6 قياس الجرعات ومراقبة العملية

تُمثل الكمية الرئيسية التي تتحكم في العملية، عملية تشعيع الأغذية، الجرعة الممتصة. وتؤثر عدة بارامترات على هذه الكمية، مثل نوع مصدر الإشعاع والقوة والهندسة وسرعة الناقل أو فترة التغلغل وكثافة المنتج الغذائي وتشكيل التحميل وحجم شكل الحامل<sup>6</sup>. ويتعين الأخذ في الحسبان التأثير الإجمالي لهذه البارامترات على توزيع الجرعات من أجل ضمان تحقيق الهدف التكنولوجي المتوخى في كامل مجموعة الإنتاج.

<sup>4</sup> ISO/ASTM 51204 – ممارسات معيارية أو قياس الجرعات في مرافق التشعيع بأشعة غاما الخاصة بمعالجة الأغذية و ISO/ASTM 51431 – ممارسات معيارية أو قياس الجرعات في مرافق التشعيع بالإلكترونات والبرمشترونغ الخاصة بمعالجة الأغذية، و ISO/ASTM 51261 – دليل معياري لاختيار ومعايرة نظم قياس الجرعات للمعالجة الإشعاعية.

<sup>5</sup> ISO/ASTM 51261 – دليل معياري لاختيار ومعايرة نظم قياس الجرعات للمعالجة الإشعاعية.

<sup>6</sup> ISO/ASTM 51204 – ممارسات معيارية أو قياس الجرعات في مرافق التشعيع بأشعة غاما الخاصة بمعالجة الأغذية و ISO/ASTM 51431 – ممارسات معيارية أو قياس الجرعات في مرافق التشعيع بالإلكترونات والبرمشترونغ الخاصة بمعالجة الأغذية.

ويُتحكم، بالدرجة الأولى، الحد الأدنى للجرعة الممتصة المنجزة في توزيع الجرعات في منتج ما في تنفيذ عملية المعالجة الإشعاعية. وإذا ما لم يُطبق الحد الأدنى الضروري، فقد لا يتم تحقيق الأثر التقني المرجو (مثل كبت الفسائل والتقليل من العوامل المرضية). وثمة أيضا حالات تُخل فيها جودة المنتج الغذائي المعالج (مثل فقدان النكهة أو الرائحة) عندما تُطبق فيه جرعات جد عالية<sup>7</sup>.

## 6-6 سجلات التشعيع

ينبغي للقائمين على المعالجة الإشعاعية حفظ سجلات وافية تظهر الأغذية المعالجة وعلامات التعريف إذا كانت الأغذية مغلقة أو، إذا لم تكن مغلقة، معلومات الشحن والكثافة الظاهرية للأغذية ونتائج قياس الجرعات، بما في ذلك نوع حاسبات الجرعات المستخدمة ومعلومات عن معايير هذه الحاسبات وتاريخ التشعيع ونوع مصدر الإشعاع. وينبغي توفير كافة الوثائق للعمال المصرح لهم وجعلها في المتناول لفترة من الوقت تحددها سلطات مراقبة الأغذية.

## 7-6 الحد من الأخطار

يرد وصف عن الحد من الأخطار الميكروبيولوجية في مدونة الممارسات الدولية الموصى بها- المبادئ العامة *تيدغلا* (CXC 01-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999).

وينبغي للقائمين على المعالجة الإشعاعية تطبيق مبادئ نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة كما هو منصوص عليها في الدستور الغذائي والخطوط التوجيهية لتطبيقها (1999)، عند الاقتضاء. وتُعد عملية التشعيع في السياق العام لنظام تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة وسيلة لتقليل الأخطار المتصلة بالعمليات المعدية والتلوث الجرثومي للأغذية ويمكن استخدامها كطريقة للحد من هذه الأخطار.

## 7 التخزين والمناولة بعد مرحلة التشعيع

مدونة *تي صول* *تيلودلا* *تاسراملا* *بها- دابلما* *تعاملا* *لنظافة تيدغلا* (CXC 01-1969, Rev. 3) راجع  
الخاصة بالإرشادات العامة المتعلقة بالتخزين والمناولة. (1997, Amd. 1-1999)

## 8 عملية التوسيم

CXS 1-1985، تشمل *افصولا* *تلا* *عمامة* *للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشععة* (CXS 106-1983, Rev.1-)  
(2003) *اولما و صفات معاملا* *للدستور قلعتملا* *ي نانغلا* *بتوسيم تيدغلا* *مسبقة ف يلعتملا* (Rev )

<sup>7</sup> أعدت الجماعة الاستشارية الدولية المعنية بمعالجة الأغذية بالإشعاع مدونات الممارسات الجيدة للتشعيع وتجميعا للبيانات التقنية بشأن تصريح ومراقبة تشعيع العديد من فئات الأغذية، وهي متاحة عن طريق الوكالة الدولية للطاقة الذرية بفيينا: International Atomic Energy Agency, PO Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

1-1991، أحكاماً فيما يخص توسيم الأغذية المشعة، بما في ذلك الرمز المعترف به دولياً وتضمين المعلومات في وثائق الشحن، وفيما يخص توسيم الأغذية المشعة مسبقاً للتغليف، بالتوالي. ويتعين أن تفي جميع عمليات توسيم الأغذية بأية شروط إضافية تقتضيها السلطات المختصة.