مدونة الممارسات الدولية الموصى بها بشأن المعالجة الإشعاعية للأغذية

(CAC/RCP 19-1979, Rev.1-2003)

مقدمة

تشعيع الأغذية هي عملية معالجة المنتجات الغذائية من خلال عملية الإشعاع المؤين بغرض، من جملة أمور أخرى، التصدي للعوامل المرضة الناتجة عن الأغذية والتقليص من تكتل الميكروبات والتمحشر ومنع إنبات المحاصيل الجذرية بالإضافة إلى التمديد من مدى صلاحية المنتجات القابلة التلف. 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* (CODEX-STAN 106-1983, Rev.1-2003) وهذه المدونة.

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 المؤيّن 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 التطبيق؛ بيد أن خطة تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة ليست ضرورية لاستخدام المعالجة الإشعاعية للأغذية المحضرة لأغراض تتجاوز غرض السلامة الغذائية. وستقدم أحكام هذه المدونة إرشادات للقائم على عملية المعالجة الإشعاعية لتطبيق نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة، كما هو موصى به في *المبادئ العامة لمدونة الممارسات الدولية الموصى بها بشأن نظافة الأغذية* (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999)، حيثما كانت قابلة التطبيق لأغراض السلامة الغذائية، وإرشادات فيما يتعلق بالأغذية المعالجة بالإشعاع المؤيّن.

1 الأهداف

تحدد مدونة الممارسات للدستور الغذائي المتعلقة بالمعالجة الإشعاعية للأغذية الممارسات الأساسية التي يتعين تطبيقها من أجل تحقيق المعالجة الإشعاعية الفعّالة 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 المرضة الناتجة عن الأغذية والتقليص 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[1].

2-2 الاستخدام

ينبغي أن تُستخدم مع هذه الوثيقة كل من مدونة الممارسات الدولية الموصى بها–والمبادئ العامة المتعلقة بالأغذية (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999) والمرفق التابع لها بشأن تطبيق نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة، بالإضافة إلى المواصفات الأخرى للدستور الغذائي وغيرها من مدونات الممارسات المتعلقة بالنظافة ذات الصلة. وتحظى كل من *المواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعة* (CODEX-STAN 106-1983, Rev.1-2003) *والمواصفات العامة المتعلقة بتوسيم الأغذية مسبقة التغليف* (CODEX_STAN 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.

[1] قامت الجماعة الاستشارية الدولية المعنية بمعالجة الأغذية بالإشعاع بإعداد مدونات الممارسات الجيّدة 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 المشعة: هي المنتجات الغذائية المعالجة بالإشعاع المؤين وفقا للمواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعة. وتخضع مثل هذه الأغذية لكافة المواصفات ذات الصلة والمدونات واللوائح التنظيمية قابلة التطبيق على الأغذية غير المشعة.

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

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

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 وفقا 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

3-1 الإنتاج الأولي و/أو الحصاد

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

3-2 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 متفقة وممارسات التصنيع الجيّدة من أجل تحقيق الحد الأقصى من الجودة والحد الأدنى من التلوث والمحافظة على سلامة تغليف الأغذية إن كانت مغلفة.

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 وفقا 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 الجرثمية بعد عملية التشعيع، ينبغي تعبئة المنتجات الغذائية بمادة تُحصِّنها بشكل فعّال من التعرض من جديد إلى التلوث والإصابات الجرثمية. ويتعين أيضا أن تكون طريقة التعبئة موافقة ومتطلبات البلد المستورد.

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

5 المنشأة: التصميم والمرافق والمراقبة

يُعد التصريح الذي يُمنح للمرفق من أجل تشعيع الأغذية بمثابة منح الموافقة للمرفق المرخص له قصد المعالجة الإشعاعية بُغية،بصفة عامة، تشعيع 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 بتشعيع المنتجات الغذائية بالمواصفات المناسبة المتعلقة بالسلامة المهنية والظروف الصحية الجيّدة، 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.

5-1 التصميم والتشكيل

يتعلق هذا القسم بالمناطق التي يتم فيها تخزين وتشعيع 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 التشعيع من أجل توفير مخزن للمنتجات الغذائية المشعة وغير المشعة (تحت درجة حرارة الهواء المحيط ودرجات التبريد والتجميد)، ولاحتواء جهاز التشعيع، بالإضافة إلى مرافق وبنية تحتية خاصة بالعاملين

إلى جانب توفير خدمات المنشأة، بما في ذلك صيانة السجلات. ومن أجل تحقيق رقابة عملية الجرد ينبغي أن يكون هنالك شرط فيما يتعلق بعمليتي 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 أمكان منفصلة.

يتعين أن تكون منشآت التشعيع مصممة من أجل توفير الجرعة المتصة في المنتجات الغذائية في نطاق الحدين الأدنى والأقصى وفقا 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، مثلا: 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 الجيّدة واللوائح التنظيمية الحكومية ذات الصلة.

(ز) التكاليف الرأسمالية والتشغيلية: الاعتبارات الاقتصادية الأساسية الضرورية من أجل تشغيل مستدام.

2-5 مصادر الإشعاع

وفقا 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}Co أو ^{137}Cs؛

(ب) أشعة إكس التي تولّد من مصادر الآلات التي تعمل بمستوى أو تحت مستوى طاقة 5 MeV، و

(ج) الإلكترونات التي تولّد 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 وفقا للشروط التنظيمية من أجل ضمان سلامة الأغذية المعالجة قصد الاستهلاك وضمان السلامة المهنية للعاملين بها وسلامة البيئة. ويخضع مرفق تشعيع الأغذية أيضا، شأنه كشأن أي مصنع لمعالجة الأغذية، لهذه اللوائح التنظيمية وينبغي أن يتم تصميمه وبناؤه وتشغيله وفقا للوائح التنظيمية ذات الصلة.

2-3-5 الشروط الواجبة على طاقم العاملين

يخضع العاملين في مرفق التشعيع إلى النصوص الواردة في الأقسام ذات الصلة من *المدونة الدولية الموصى بها بشأن المبادئ العامة للممارسات المتعلقة بنظافة الأغذية* (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999) قصد الالتزام بالتوصيات المتعلقة بالنظافة الشخصية، كما يخضعون للمواصفات العامة الخاصة بالأغذية المشعة قصد الالتزام بالتوصيات بشأن ضرورة وجود عاملين مناسبين ومدربين وأكفاء[2].

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 التشعيع لسجلات كاملة ودقيقة. وتضم سجلات المرفق كافة المعلومات، من معلومات عن مصادر عدة إلى معلومات بشأن المنتجات الغذائية المشعة. وتُمكِّن هذه السجلات من التحقق من عملية التشعيع وينبغي حفظها.

4-3-5 مراقبة الجرعة المطبقة

تعتمد فعالية عملية التشعيع 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 وفقا للإجراءات المقبولة دوليا[3].

---

[2] 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 أيضا هذه الجماعة مثل هذه التدريبات عن طريق FIPCOS التابعة لها.

[3] هذه الإجراءات محددة من قِبل، مثلا، American Society for Testing and Materials (ASTM) ، وترد في كتيباتها السنوية.

وبالنسبة لبعض التطبيقات المتعلقة بالصحة العامة والحجر الصحي، قد تكون هنالك 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 أرقاما مشفرة للتعرف على الرزم في كل مرحلة من عمليات مصنع التشعيع. وينبغي تسجيل كل المعلمات ذات الصلة من قبيل التاريخ والوقت ومتانة المصدر والحدين الأدنى والأقصى للجرعة ودرجة الحرارة، وإلى غيرها من المعلمات، بجانب الرقم المشفر للمنتج.

ولا يمكن التمييز بالعين بين المنتج المشعع والمنتج غير المشعع. وعليه فمن الأهمية بمكان الاستعانة بالوسائل اللائقة، مثل الحواجز المادية، للفصل بين المنتجين. كما تُتيح عملية إلصاق 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 موَثَّقة من أجل:

(أ) ضمان بأن يكون تطبيق العملية وفقا للشروط التنظيمية ذات الصلة؛
(ب) إعداد بيان واضح للأهداف التكنولوجية للعملية؛
(ج) تقدير نطاق الجرعة التي ينبغي تطبيقها لتحقيق الأهداف التكنولوجية استنادا 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 الإطِّلاع عليها[4].

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 للتعقب (يعني مُعايرا) بالنسبة للمواصفات القطرية والدولية.

4-6 نظم قياس الجرعات

تُعد حاسبات الجرعات أجهزة قادرة على إتاحة قياس كمي قابل لإعادة الجرعة عن طريق تغير إحدى أو عدة خصوصيات 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[5] .

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[6]. ويتعين الأخذ في الحسبان التأثير الإجمالي لهذه البارامترات على توزيع الجرعات من أجل ضمان تحقيق الهدف التكنولوجي المتوخى في كامل مجموعة الإنتاج.

---

[4] 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 والبرمشترلونغ الخاصة بمعالجة الأغذية؛ و ISO/ASTM 51261– دليل معياري لاختيار ومعايرة نظم قياس الجرعات للمعالجة الإشعاعية.

[5] ISO/ASTM 51261 – – دليل معياري لاختيار ومعايرة نظم قياس الجرعات للمعالجة الإشعاعية.

[6] 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 والبرمشترلونغ الخاصة بمعالجة الأغذية.

ويتحكم، 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 والتقليص من العوامل المرضة). وثمة أيضا حالات تُخل فيها جودة المنتج الغذائي المعالج (مثل فقدان النكهة أو الرائحة) عندما تُطبق فيه جرعات جد عالية[7].

6-6 سجلات التشعيع

ينبغي للقائمين على المعالجة الإشعاعية حفظ سجلات وافية تظهر الأغذية المعالجة وعلامات التعريف إذا كانت الأغذية مغلفة أو، إذا لم تكن مغلفة، معلومات الشحن والكثافة الظاهرية للأغذية ونتائج قياس الجرعات، بما في ذلك نوع حاسبات الجرعات المستخدمة ومعلومات عن معايرات 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 لنظافة الأغذية* (RCP 01-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999).

وينبغي للقائم 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 لتقليص الأخطار المتصلة بالطفيليات المعدية والتلوث الجرثمي للأغذية ويمكن استخدامها كطريقة للحد من هذه الأخطار.

7 التخزين والمناولة بعد مرحلة التشعيع

راجع *مدونة الممارسات الدولية الموصى بها–المبادئ العامة لنظافة الأغذية* (RCP 01-1969, Rev. 3-1997, Amd. 1-1999) الخاصة بالإرشادات العامة المتعلقة بالتخزين والمناولة.

8 عملية التوسيم

تشمل *المواصفات العامة للدستور الغذائي بشأن الأغذية المشعة* (CODEX-STAN 106-1983, Rev.1-2003) *والمواصفات العامة للدستور الغذائي المتعلقة بتوسيم الأغذية مسبقة التغليف* (CODEX_STAN 1-1985, Rev

[7] أعدت الجماعة الاستشارية الدولية المعنية بمعالجة الأغذية بالإشعاع مدونات الممارسات الجيّدة 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.

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