



مشروع تنقيح المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 18: متطلبات استخدام الإشعاع كتدبير للصحة النباتية (2014-007)

إطار الحالة

لا يشكل هذا جزءاً رسمياً من المعيار وسوف تعدّله أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات بعد اعتماده.	
تاريخ صدور الوثيقة	2022-12-06
فئة الوثيقة	مشروع تنقيح المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية
المرحلة الحالية للوثيقة	للعرض على هيئة تدابير الصحة النباتية لاعتمادها في دورتها السابعة عشرة (2023)
المراحل الرئيسية	<p>03-2014 أضافت الهيئة في دورتها التاسعة موضوع متطلبات استخدام الإشعاع كتدبير للصحة النباتية (تنقيح المعيار الدولي رقم 18) (007-2014) إلى برنامج العمل مسندةً إليه الأولوية 2 (التي غيرتها الهيئة لاحقاً في دورتها العاشرة (2015) إلى الأولوية 3 ولجنة المعايير إلى الأولوية 1 (القرار الإلكتروني 2020_eSC_Nov_02)).</p> <p>05-2014 وضعت أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات، بدعم من الفريق التقني المعني بمعالجات الصحة النباتية، المواصفة العامة (008-2014) لإعداد خمسة معايير؛ ووافقت لجنة المعايير على هذا النهج.</p> <p>05-2015 وافقت لجنة المعايير على المواصفة رقم 62 (متطلبات استخدام معالجات الصحة النباتية كتدابير للصحة النباتية).</p> <p>12-2020 بدأ الفريق التقني المعني بمعالجات الصحة النباتية عملية التنقيح.</p> <p>02-2021 (اجتماعان اثنان) قام الفريق التقني المعني بمعالجات الصحة النباتية بتنقيح المشروع.</p> <p>05-2021 قامت لجنة المعايير بتنقيح المشروع والموافقة عليه لغرض عرضه على مشاوره أولى.</p> <p>07-2021 انعقاد المشاورة الأولى.</p> <p>05-2022 قامت لجنة المعايير-7 (جماعة العمل التابعة للجنة المعايير المؤلفة من سبعة أعضاء) بتنقيح المشروع والموافقة عليه لغرض عرضه على مشاوره ثانية.</p> <p>07-2022 انعقاد المشاورة الثانية.</p> <p>11-2022 قامت لجنة المعايير بتنقيح المشروع وأوصت باعتماده من قبل الهيئة.</p>
مراحل الإشراف	<p>11-2016 السيد David OPATOWSKI (إسرائيل، مشرف)</p> <p>10-2020 السيد Guy HALLMAN (الولايات المتحدة الأمريكية، مشرف مساعد)</p>
الملاحظات	03-2021 تم تحرير النص

تم تحرير النص	2021-05
تم تحرير النص	2022-05
تم تحرير النص	2022-12

المحتويات

الاعتماد	3
مقدمة	3
النطاق	3
المراجع	3
التعريفات	3
الإطار العام للمتطلبات	3
معلومات أساسية	4
الآثار المترتبة على التنوع البيولوجي والبيئة	4
المتطلبات	4
الهدف من الإشعاع 1-	4
تطبيق الإشعاع 2-	5
قياس الجرعات 3-	6
نظم قياس الجرعات 1-3	6
رسم خرائط الجرعات 2-3	6
القياس الروتيني للجرعات 3-3	7
التحقق 4-	7
النظم المناسبة لمرافق المعالجة 5-	7
الموافقة على مرافق المعالجة والترخيص لمقدمي المعالجات 1-5	8
الوقاية من الإصابة والتلوث بعد المعالجة 2-5	8
التوسيم 3-5	8
الرصد والمراجعة 4-5	8
التوثيق 6-	9
توثيق الإجراءات 1-6	9
الاحتفاظ بالسجلات 2-6	9
التوثيق من جانب المنظمة القطرية لوقاية النباتات 3-6	10
التفتيش 7-	10
المسؤوليات 8-	10
الملحق 1: قائمة مرجعية للموافقة على مرافق المعالجة بالإشعاع أو مراجعتها	11

13.....المرفق 1: مثال على نظام لقياس الجرعات في موقع مرجعي

الاعتماد

اعتمد هذا المعيار لأول مرة من جانب هيئة تدابير الصحة النباتية (الهيئة) في دورتها الخامسة المعقودة في أبريل/نيسان 2003. واعتمدت هذه المراجعة الأولى في الدورة [XXXX] للهيئة في [الشهر والسنة].

مقدمة

النطاق

يوفر هذا المعيار توجيهات فنية بشأن تطبيق الإشعاع المؤين كتدابير للصحة النباتية. ولا يقدم هذا المعيار تفاصيل عن معالجات محددة بالإشعاع، مثل جداول المعالجة المحددة الخاصة بأفات محددة خاضعة للوائح في سلع محددة، أو المعالجات المستخدمة من أجل إنتاج كائنات عقيمة لمكافحة الآفات.

المراجع

يشير هذا المعيار إلى المعايير الدولية لتدابير الصحة النباتية التي يمكن مراجعتها على البوابة الدولية للصحة النباتية على العنوان التالي <https://www.ippc.int/ar/core-activities/standards-setting/ispms/>

APPPC (Asia and Pacific Plant Protection Commission). 2014. *Approval of irradiation facilities*. Regional Standard for Phytosanitary Measures (RSPM) 9. Bangkok, APPPC, FAO Regional Office for Asia and the Pacific. 20 pp.

IAEA (International Atomic Energy Agency). 2015. *Manual of good practice in food irradiation – Sanitary, phytosanitary and other applications*. Technical Reports Series No. 481. Vienna, IAEA. 85 pp.

ISO 14470:2011. *Food irradiation – Requirements for the development, validation and routine control of the process of irradiation using ionizing radiation for the treatment of food*. Geneva, International Organization for Standardization. 20 pp.

ISO/ASTM 51261:2013. *Practice for calibration of routine dosimetry systems for radiation processing*, 2nd edn. United States of America, International Organization for Standardization and ASTM International. 18 pp.

التعريفات

يمكن الاطلاع على تعريف مصطلحات الصحة النباتية المستخدمة في هذا المعيار في المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 5 (مسرد مصطلحات الصحة النباتية).

الإطار العام للمتطلبات

يوفر هذا المعيار التوجيهات بشأن المعالجة بالإشعاع واستخدامها كتدابير للصحة النباتية من أجل الامتثال لمتطلبات الاستيراد المتعلقة بالصحة النباتية.

ويعرض هذا المعيار أدوار ومسؤوليات الأطراف المشاركة في استخدام الإشعاع كتدابير للصحة النباتية. كما أنه يتضمن توجيهات للمنظمات القطرية لوقاية النباتات بشأن المسؤوليات المتعلقة بالموافقة على مرافق المعالجة ورصد مرافق ومقدمي المعالجات وإجراء مراجعة لهم.

معلومات أساسية

يتمثل الغرض من هذا المعيار في توفير المتطلبات العامة لاستخدام الإشعاع المؤين كتدبير للصحة النباتية، وبخاصة في المعالجات المعتمدة بموجب المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 28 (معاملات الصحة النباتية للآفات الخاضعة لقواعد الحجر الزراعي).

وتم اعتماد المعيار الدولي رقم 28 لتوحيد معالجات الصحة النباتية الفعالة في نطاق عريض من الظروف والتشجيع على الاعتراف المتبادل بفعالية المعالجات من جانب المنظمات القطرية لوقاية النباتات، الأمر الذي من شأنه أن يسهل التجارة الآمنة. ويوفر المعيار الدولي رقم 28 المتطلبات الخاصة بتقديم وتقييم البيانات والمعلومات الأخرى ذات الصلة المتعلقة بفعالية معالجات الصحة النباتية. وتتضمن الملحق بالمعيار الدولي رقم 28 معالجات محددة بالإشعاع تم تقييمها واعتمادها من جانب هيئة تدابير الصحة النباتية.

وتعتبر المعالجة بالإشعاع فعالة عندما يتم امتصاص جرعة معالجة الصحة النباتية بالإشعاع المؤين (المشار إليها في ما بعد باسم "جرعة معالجة الصحة النباتية") المطلوبة في جدول المعالجة في موقع شحنة العملية التي تتلقى أقل جرعة من الإشعاع. بالتالي، تعتمد مراقبة العمليات على تحديد موقع الجرعة الدنيا في ترتيب شحن محدد لسلعة معينة والقيام بصورة روتينية بإيصال جرعة من الإشعاع المؤين (جرعة دنيا) إلى هذا الموقع تعادل جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة أو تزيد عنها. وتتوقف فعالية عملية المعالجة أيضاً على تدابير الصحة النباتية المطبقة للوقاية من الإصابة أو التلوث بعد المعالجة بالإشعاع.

الآثار المترتبة على التنوع البيولوجي والبيئة

يمكن استخدام الإشعاع لمنع دخول الآفات الخاضعة للوائح وانتشارها، وقد يكون بالتالي مفيداً للتنوع البيولوجي. ويتيح استخدام الإشعاع كبديل لتبخير بروميد الميثيل منفعة إضافية بالنسبة إلى البيئة عن طريق تقليل انبعاثات بروميد الميثيل التي تؤدي إلى استنفاد طبقة الأوزون.

المتطلبات

1- الهدف من الإشعاع

يتمثل الهدف من استخدام الإشعاع كتدبير للصحة النباتية في تحقيق استجابات معينة لدى الآفات بمستوى محدد من الفعالية مثل:

- عدم القدرة على النمو كما ينبغي (مثل عدم ظهور الآفات البالغة)؛
 - أو عدم القدرة على التكاثر (العقم مثلاً)؛
 - أو النفوق (مثل فناء بعض نواقل الآفات)؛
 - أو التخميل؛
 - أو إماتة النباتات (عل سبيل المثال، قد تتبرعم البذور لكن الشتلات لا تنمو، أو أن الدرنات أو البصيلات لا تنبت).
- وحيثما تكون الاستجابة المطلوبة هي عدم قدرة الآفة على التكاثر، يجوز تحديد مجموعة من الخيارات. ويمكن أن تشمل هذه الخيارات ما يلي:
- العقم الكامل لأحد الجنسين أو كليهما؛
 - أو الإباضة أو فقس البيض دون أي نمو إضافي؛
 - أو إصابة الجيل البنوي الأول بالعقم.

2- تطبيق الإشعاع

يمكن توفير المعالجة بالإشعاع المؤين عن طريق النظائر المشعة (أشعة غاما من الكوبالت-60 أو السيزيوم-137)، أو الإلكترونات (حتى 10 ميغا إلكترون فولت)، أو أشعة إكس (حتى 7.5 ميغا إلكترون فولت) المولدة آلياً. وتتمثل وحدة قياس الجرعة الممتصة في الغراي (غي).

وإن جرعة معالجة الصحة النباتية هي الجرعة الدنيا المطلوبة لتحقيق الاستجابة لدى الآفات بالمستوى المحدد من الفعالية. وتتوقف المعالجة على فهم توزيع الجرعات ضمن ترتيب الشحن وعرض شحنة العملية بشكل متنسق أمام الإشعاع المؤين. ويمكن أن تشمل العوامل التي يحتمل أن تغير فعالية المعالجة، ترتيبات الشحن غير المتناسقة ومستويات الأكسجين المتباينة.

ولضمان وصول جرعة معالجة الصحة النباتية إلى جميع أجزاء شحنة العملية، ينبغي لإجراءات المعالجة كفاءة أن الجرعة الممتصة الدنيا (D_{min}) تعادل جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة أو تزيد عنها. كما ينبغي مراعاة الاستخدام المقصود للسلعة. فعلى سبيل المثال، على الرغم من أن المعالجة بالإشعاع تناسب الأغذية والمنتجات الزراعية المعدة للتجهيز أو الاستهلاك، فإنها لا تناسب النباتات المعدة للزرع لأن ذلك قد يؤدي إلى إمامتها، وقد يكون من الضروري مراعاة الجرعات الممتصة القصوى كما حددتها السلطات المعنية بسلامة الأغذية.

ونادراً ما يكون النفوق مبرراً من الناحية الفنية باعتباره الاستجابة المطلوبة للمعالجة بالإشعاع. وبالتالي، من الممكن إيجاد آفات مستهدفة حية ولكن غير قابلة للحياة في السلع المعالجة بشكل صحيح. وهذا لا يعني فشل المعالجة، وإنما ضرورة تطبيقها بشكل صحيح لضمان عدم تمكن الآفات المستهدفة التي لا تزال على قيد الحياة من استكمال نموها أو التكاثر. وإضافة إلى ذلك، من المستحسن ألا تكون هذه الآفات قادرة على الهرب إلى البيئة ما لم يكن من الممكن تمييزها عن الآفات التي لم تتعرض للإشعاع.

ويمكن تطبيق الإشعاع:

- كجزء لا يتجزأ من عمليات التعبئة؛
- أو على السلع السائبة غير المعبأة؛
- أو على السلع المعبأة.

ويمكن إجراء المعالجة بالإشعاع في بلد المنشأ. وعندما تكون قابلة للتنفيذ عملياً لمنع هروب الآفات أثناء نقل السلع غير المعالجة، يجوز إجراؤها عند:

- نقطة الدخول؛
- أو موقع معين في بلد آخر؛
- أو موقع معين في بلد الوجهة النهائية.

وينبغي أن تكون السلع المعالجة معتمدة بشهادات وألا يفرج عنها إلا بعد أن تظهر قراءات نظام قياس الجرعات أن جميع الجرعات الممتصة لم تقل عن جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة، وأنه تم بالتالي استيفاء المتطلبات الخاصة بالجرعات في جميع أجزاء شحنة العملية.

وتبعاً لمخاطر الآفات التي يجب إدارتها، وقدرة السلعة على تحمل المعالجة، وتوافر خيارات أخرى لإدارة مخاطر الآفات، يجوز استخدام الإشعاع إما كتدبير منفرد من تدابير الصحة النباتية أو بالاقتران مع تدابير أخرى كجزء من نهج قائم على النظم (انظر المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 14 (استخدام التدابير المتكاملة لإدارة مخاطر الآفات في إطار منهج النظم)).

3- قياس الجرعات

لا يوفر الإشعاع جرعة موحدة في كل أجزاء شحنة العملية وإنما سلسلة متكاملة من الجرعات. ويمكن أن يزيد نطاق الجرعة إذا زاد حجم المواد المعالجة أو كثافتها. بالتالي، فإنه من المهم أن يكون من الممكن تحديد القياسات الدقيقة للجرعة الممتصة في شحنة العملية بسهولة لضمان وصول جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة إلى جميع أجزاء الشحنة.

ويكفل قياس الجرعات أن تكون الجرعة الممتصة الدنيا معادلة لجرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة أو زائدة عنها، وبالتالي أنه تم استيفاء المتطلبات الخاصة بالجرعات في جميع أجزاء شحنة العملية. وتكفل النظم المصممة بشكل صحيح للقيام بالمعالجة والوقاية من الإصابة والتلوث، جنباً إلى جنب مع فحص هذه النظم بصورة مستمرة ومراقبتها بشكل منتظم، الاضطلاع بالمعالجات بشكل سليم. ويعد قياس الجرعات عملية عالية التخصص؛ ومن ثم ينبغي للمنظمات القطرية لوقاية النباتات التي ليست معتادة على الإشعاع أن تتعاون مع الخبراء الفنيين من الوكالات النووية الوطنية عند الموافقة على المرافق التي سيتم استخدامها لمعالجة السلع بالإشعاع لأغراض الصحة النباتية.

1-3 نظم قياس الجرعات

يتألف نظام قياس الجرعات من مقاييس الجرعات وأدوات قراءتها وما يرتبط بذلك من إجراءات ومعايير. وإن مقياس الجرعات هو آلة تستجيب للإشعاع بطريقة قابلة للتكرار، ويمكن استخدامها لقياس الجرعة الممتصة. فمقياس الجرعات يستجيب للإشعاع وتقاس الاستجابة بواسطة أدوات تحسب كمية الإشعاع المؤين الذي امتصته شحنة العملية (معروفة بالجرعة الممتصة).

وينبغي أن يكون اختيار نظم قياس الجرعات واستخدامها ملائمين لنطاق الجرعة ونوع الإشعاع. وينبغي أن يأخذ في الاعتبار تأثير عوامل من قبيل معدلات الجرعات، ومستوى عدم اليقين الذي يعتبر مقبولاً، والدقة المكانية المطلوبة. ويمكن الاطلاع على أمثلة على نظم قياس الجرعات التي يمكن استخدامها في مرافق أشعة غاما وشعاع الإلكترون والأشعة السينية في المعيار ISO/ASTM 51261:2013.

2-3 رسم خرائط الجرعات

يتم رسم خرائط الجرعات من خلال وضع مقاييس للجرعات في جميع أجزاء شحنة العملية، ومعالجة شحنة العملية بالإشعاع، وقراءة القيم التي تظهرها مقاييس الجرعات. وترد معلومات إضافية عن الممارسات المتبعة بالنسبة إلى إشعاع الإلكترون والأشعة السينية في المعيارين ISO 14470:2011 و ISO/ASTM 51261:2013.

وتتمثل أهداف رسم خرائط الجرعات في ما يلي:

- تحديد توزيع الجرعات في جميع أجزاء شحنة العملية وبخاصة أين تتواجد الجرعتان الممتستان الدنيا والقصى؛
- وإظهار أنه يمكن بلوغ جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة في شحنة العملية (أي أنه يمكن للجرعة الممتصة الدنيا أن تعادل جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة أو تزيد عنها)؛
- وتحديد معايير العملية التي ستؤدي إلى جرعات ضمن النطاق المطلوب؛
- وتقييم تباين العملية المعينة؛
- وتحديد كيف ستجرى قياسات الجرعة الروتينية.

ويتوقف توزيع الجرعة في شحنة العملية على جهاز التشعيع، ومسار السلعة وسرعتها في جهاز التشعيع، وترتيب الشحنة، وخصائص السلعة. وإذا تغير أي عامل من هذه العوامل، ينبغي إعادة رسم خرائط الجرعات، ذلك أن هذه التغيرات تؤثر على توزيع الجرعة.

3-3 القياس الروتيني للجرعات

تكتسي القياسات الدقيقة للجرعة الممتصة في شحنة العملية أهمية حيوية لتحديد فعالية المعالجة. فهي تشكّل جزءاً من مراقبة جودة المعالجة ومن عملية التحقق. وينبغي تحديد العدد المطلوب من هذه القياسات وموقعها ووتيرتها على أساس نوع المعدات، والعمليات، والسلع، والمعايير ذات الصلة، ومتطلبات الصحة النباتية.

وعندما يتواجد موقع الجرعة الممتصة الدنيا أو القصوى داخل شحنة العملية ويكون من غير العملي وضع مقاييس الجرعات هناك بصورة روتينية، يجوز وضع مقياس للجرعات في موقع مرجعي على سطح شحنة العملية أو على حاوية الإشعاع في مكان يسهل الوصول إليه ويمكن للمشغل أن يعيد الوصول إليه بسهولة (انظر المرفق 1). وبالنسبة إلى ترتيب شحن معين، أو مسار معين عبر جهاز التشعيع، أو إعدادات آلة معينة، تكون العلاقة بين الجرعة المقاسة في الموقع المرجعي (D_{ref}) والجرعتين الممتصتين الدنيا والقصوى، حسابية وثابتة. وينبغي تحديد المعامل الذي يمثل هذه العلاقة من خلال رسم خرائط الجرعات ويجوز عندها استخدامها لاحتساب الجرعتين الممتصتين الدنيا والقصوى انطلاقاً من الجرعة المقاسة في الموقع المرجعي خلال القياس الروتيني للجرعات.

4- التحقق

ينطوي التحقق على سلسلة من التدقيقات المصممة للتأكد من أن مرفق المعالجة يستوفي متطلبات التركيب (التأهل التركيبي)، ويعمل وفقاً لمواصفات التصميم الخاصة به (التأهل التشغيلي)، وسيقدم دائماً الجرعة المطلوبة لشحنة عملية معينة ضمن مستويات تحمل محددة مسبقاً (التأهل الأدائي).

ويسمح التأهل التركيبي والتأهل التشغيلي بالتحقق من صحة جهاز التشعيع ويجوز لمقدم المعالجات أن ينفذهما مع مزودي التكنولوجيا. وعادة ما لا تشارك المنظمات القطرية لوقاية النباتات في الأنشطة الخاصة بالتأهل التركيبي أو التأهل التشغيلي، ولكن ينبغي لمقدم المعالجات إبلاغها في حال إدخال تغييرات رئيسية على المرفق بما يقتضي إعادة رسم خرائط الجرعات (مثل تجديد مصادر أشعة غاما أو التغييرات الرئيسية في نظم أو سرعات الحزام الناقل).

وتستند الطريقة التي يتم بها شحن السلعة أو معالجتها بالإشعاع إلى نتائج التأهل الأدائي. وينبغي بالتالي للمنظمة القطرية لوقاية النباتات استعراض الأنشطة الخاصة بالتأهل الأدائي التي يتم الاضطلاع بها مع السلعة الفعلية وترتيب الشحن (مثلاً لوحة تحميل كاملة أو نصف لوحة تحميل). ويتمثل الهدف من التأهل الأدائي في إثبات أن المعدات، كما تم تركيبها وتشغيلها بالشكل الصحيح، تؤدي أداءً متسقاً على النحو المتوقع وأنه يمكن تطبيق جدول المعالجة. ويعتبر رسم خرائط الجرعات الخاصة بشحنة العملية الفعلية لتحديد ترتيب الشحن، نشاطاً رئيسياً لضمان التوصل إلى جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة.

5- النظم المناسبة لمراقب المعالجة

إن الثقة في مدى ملاءمة المعالجة بالإشعاع كتدبير من للصحة النباتية تستند في المقام الأول إلى ضمان فعالية جدول المعالجة في مواجهة الآفات المستهدفة في ظل ظروف محددة، وإلى أن المعالجة قد طبقت حسب الأصول. وينبغي تصميم نظم إجراء المعالجة في المرافق واستخدامها ورصدها لضمان التنفيذ المناسب للمعالجات.

وتتحمل المنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد الذي يقع فيه مرفق المعالجة، المسؤولية عن ضمان استيفاء المتطلبات الخاصة بنظم المرفق.

1-5 الموافقة على مرافق المعالجة والترخيص لمقدمي المعالجات

ينبغي أن تتم الموافقة على مرافق المعالجة من قبل المنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد الذي يقع فيه المرفق قبل الشروع في معالجات الصحة النباتية، مع توفير هذه الموافقة الترخيص اللازم لمقدم المعالجات المسؤول عن المرفق لإجراء المعالجات وفقاً للإجراءات المتفق عليها. وينبغي أن تعطي هذه الموافقة بعد صدور إذن السلطات المختصة المعنية بالسلامة (مثل السلطة المعنية بالسلامة الإشعاعية، وهيئة تنظيم الشؤون النووية) حيثما يكون ذلك مناسباً، وأن تستند إلى مجموعة من المعايير تشمل معايير مشتركة لجميع مرافق المعالجة بالإشعاع ومعايير خاصة بالموقع والسلعة (انظر الملحق 1). ويمكن الاطلاع على التوجيهات بشأن الترخيص لهيئات لتنفيذ إجراءات الصحة النباتية في المعيار الدولي رقم 45 (المتطلبات المفروضة على المنظمات الوطنية لوقاية النباتات في حال الترخيص لهيئات لتنفيذ إجراءات للصحة النباتية).

وينبغي إجراء تقييم مرافق الإشعاع لإعادة الموافقة عليها من جانب المنظمة القطرية لوقاية النباتات بصورة منتظمة وعلى فترات زمنية مناسبة.

2-5 الوقاية من الإصابة والتلوث بعد المعالجة

يكون صاحب الشحنة مسؤولاً عن منع إصابة السلعة بالآفات وتلوثها بعد الإشعاع، ويجوز له التعاون مع مقدم المعالجات بشأن كيفية تحقيق ذلك. وينبغي تطبيق التدابير اللازمة في مرفق المعالجة لمنع إصابة السلعة بالآفات أو تلوثها بعد المعالجة. وقد يلزم اتخاذ التدابير التالية:

- إبقاء السلعة في مكان خالٍ من الآفات في ظروف تحميها من الإصابة والتلوث؛
- وتعبئة السلعة فور انتهاء المعالجة بالإشعاع؛
- والفصل بين السلع التي تخضع للإشعاع وتحديدها؛
- وإرسال السلعة بأسرع ما يمكن بعد معالجتها بالإشعاع.

ويمكن لاستخدام العبوات الواقية من الآفات قبل المعالجة بالإشعاع أن يساعد على الوقاية من الإصابة أو التلوث المحتمل بعد الإشعاع. ويمكنه أن يقي أيضاً من الهرب العرضي للآفات المستهدفة قبل المعالجة إذا تم تطبيق الإشعاع في بلد المقصد.

3-5 التوسيم

يكون مقدم المعالجات مسؤولاً عن توسيم السلع بوضع أرقام شحنة المعالجة أو غير ذلك من السمات المميزة التي تسمح بتتبع الشحنات غير الممتثلة للشرط. وينبغي أن يكون من السهل التعرف على علامات التوسيم وأن توضع في أماكن ظاهرة للعيان.

4-5 الرصد والمراجعة

ينبغي للمنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد الذي تجرى فيه المعالجة بالإشعاع أن ترصد مرافق ومقدمي المعالجات وتجرى مراجعة لهم وفقاً للمعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 47 (المراجعة في سياق الصحة النباتية). وينبغي للمنظمة القطرية أن تمسك جدولاً للمراجعة وأن تضمن تنفيذ عمليات المراجعة من جانب موظفين مدربين تدريباً سليماً. وليس هناك ما يقتضي فرض رقابة مستمرة على المعالجة بالإشعاع من جانب المنظمة القطرية شريطة أن تكون إجراءات المعالجة مصممة بشكل صحيح من جانب مقدم المعالجات ويمكن التحقق منها لكفالة درجة عالية من سلامة النظام بالنسبة إلى المرفق والعملية والسلعة المعنية. وينبغي أن يكون الرصد والمراجعة كافيين لاكتشاف أوجه القصور وتصحيحها على وجه السرعة.

- وينبغي لمقدمي المعالجات استيفاء متطلبات الرصد والمراجعة التي تحددها المنظمة القطرية لوقاية النباتات. ويمكن أن تشمل هذه المتطلبات ما يلي:
- السماح بدخول المنظمة القطرية لوقاية النباتات لإجراء المراجعات، بما يشمل الزيارات غير المحددة مسبقاً؛
 - ونظام لمسك سجلات بالمعالجات وأرشفتها والسماح للمنظمة القطرية لوقاية النباتات بالاطلاع عليها؛
 - والإجراءات التصحيحية التي يجب اتخاذها في حالة عدم الامتثال.
- ويمكن للمنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد المستورد أن تضع إجراءات للموافقة والمراجعة مع المنظمة القطرية للبلد المصدر بقصد التحقق من الامتثال للمتطلبات.

6- التوثيق

تتولى المنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد الذي تجرى فيه المعالجة بالإشعاع مسؤولية الحرص على قيام مقدمي المعالجات بتوثيق جميع الإجراءات التشغيلية ومسك السجلات المناسبة، مثل البيانات الخام بشأن قراءات نظام قياس الجرعات المسجلة خلال المعالجات. ويعتبر مسك السجلات الدقيق أمراً ضرورياً لتمكين المراجعة والتتبع.

1-6 توثيق الإجراءات

ينبغي لمقدم المعالجات توثيق الإجراءات لضمان معالجة السلع بصورة متسقة على النحو المطلوب. وينبغي تحديد ضوابط العملية ومعاييرها التشغيلية لتوفير التفاصيل اللازمة للموافقة على مرفق المعالجة. وينبغي لمقدم المعالجات توثيق إجراءات المعايرة ومراقبة الجودة. ويجب أن تشمل الإجراءات الموثقة ما يلي:

- إجراءات مناولة السلعة قبل معالجتها بالإشعاع وأثناءها وبعدها؛
- واتجاه السلعة وترتيب شحنها أثناء المعالجة بالإشعاع؛
- والمعايير الحاسمة للعملية ووسائل قياسها وتسجيلها؛
- ونظام قياس الجرعات ومعايرته؛
- والخطط الاحترازية والإجراءات التصحيحية التي يجب اتخاذها في حال فشل المعالجة أو حدوث مشاكل في عمليات المعالجة الحاسمة؛
- والإجراءات لمناولة الشحنات المرفوضة؛
- ومتطلبات التوسيم والاحتفاظ بالسجلات والتوثيق؛
- وتدريب الموظفين.

2-6 الاحتفاظ بالسجلات

ينبغي لمقدم المعالجات الاحتفاظ بسجلات ملائمة بشأن تطبيق كل معالجة. وينبغي إتاحة تلك السجلات للمنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد الذي يتواجد فيه مرفق المعالجة لأغراض المراجعة والتحقق أو عندما يكون التتبع لازماً.

وينبغي لمقدم المعالجات الاحتفاظ بسجلات ملائمة بشأن الإشعاع كتدبير للصحة النباتية لمدة لا تقل عن سنة واحدة كي يتسنى تتبع أثر الشحنات المعالجة. وتشمل المعلومات التي قد يلزم تسجيلها ما يلي:

- تحديد هوية المرفق والأطراف المسؤولة؛
- والسلعة المعالجة؛

- والآفة المستهدفة الخاضعة للوائح؛
- وهدف المعالجة (أي الاستجابة المطلوبة)؛
- وصاحب السلعة، والجهة المسؤولة عن تعبئتها وزراعتها، ومكان إنتاجها؛
- ووزن الشحنة وحجمها، بما يشمل عدد القطع أو العبوات؛
- وتحديد العلامات أو الخصائص؛
- واتجاه السلعة وترتيب شحنها أثناء المعالجة بالإشعاع؛
- والجرعات الممتصة (الجرعات المطلوبة والجرعات التي تم قياسها)، ومعايرة نظام قياس الجرعات، وسجلات رسم خرائط الجرعات؛
- وتاريخ المعالجة؛
- وأي انحراف ملحوظ عن جدول المعالجة، والإجراءات اللاحقة المتخذة حيثما يكون ذلك مناسباً.

3-6 التوثيق من جانب المنظمة القطرية لوقاية النباتات

ينبغي توثيق جميع إجراءات المنظمة القطرية لوقاية النبات على النحو الملائم. وينبغي الاحتفاظ بالسجلات، بما فيها سجلات عمليات التفتيش التي أجريت لأغراض الرصد وشهادات الصحة النباتية التي تم إصدارها، وذلك لمدة لا تقل عن سنة واحدة. وفي حالات عدم الامتثال أو نشوء حالات جديدة أو غير متوقعة تتعلق بالصحة النباتية، ينبغي إتاحة المستندات عند الطلب على نحو ما هو وارد في المعيار الدولي رقم 13 (خطوط توجيهية للإبلاغ عن حالات عدم التقيد بشروط الصحة النباتية والإجراءات الطارئة).

7- التفتيش

ينبغي إجراء عملية التفتيش من جانب المنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد المصدر، ويجوز للمنظمة القطرية للبلد المستورد إجراء عملية تفتيش عند الاستيراد بغية تحديد مدى الامتثال لمتطلبات الاستيراد المتعلقة بالصحة النباتية.

ويمكن العثور على آفات حية مستهدفة خلال التفتيش الذي يتم بعد المعالجة بالإشعاع، ولكن هذا يجب ألا يؤدي إلى رفض إصدار شهادة للصحة النباتية. وعندما لا يكون النقص هو الاستجابة المطلوبة، من المرجح أن تبقى الآفات الحية المستهدفة في الشحنة التي جرت معالجتها؛ وفي مثل هذه الحالات، ينبغي أن تستند شهادات الصحة النباتية إلى تأكيد برنامج التحقق على أنه يتم إعطاء الجرعة الدنيا المطلوبة وعلى أنه تم تحقيق الاستجابة المطلوبة في ظروف المعالجة المحددة المعنية (انظر القسم 2).

8- المسؤوليات

تتولى المنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد الذي تجرى فيه المعالجة بالإشعاع، مسؤولية تقييم استخدام الإشعاع كتدبير للصحة النباتية والموافقة عليه ومراجعته.

وينبغي للمنظمة القطرية لوقاية النباتات، إلى الحد اللازم، أن تتعاون مع الوكالات الوطنية التنظيمية الأخرى المعنية بتطوير المعالجة بالإشعاع والموافقة عليها وسلامتها، بما في ذلك تدريب الموظفين الذين ينفذون المعالجة وإصدار شهادات لهم والموافقة على مرافق المعالجة. وينبغي تحديد مسؤوليات كل من المنظمة القطرية والوكالات التنظيمية الأخرى لتفادي وجود متطلبات متداخلة أو متضاربة في ما بينها أو غير متسقة أو ليس هناك ما يبررها.

ويتولى مقدم المعالجات مسؤولية تنفيذ المعالجة وفقاً لمتطلبات المنظمة القطرية المتعلقة بإجراءات التوثيق، ومسك سجلات بالمعالجات، وإتاحة هذه المستندات والسجلات لأغراض المراجعة والتحقق.

هذا الملحق جزء إلزامي من المعيار.

الملحق 1: قائمة مرجعية للموافقة على مرافق المعالجة بالإشعاع أو مراجعتها

يمكن للمنظمات القطرية لوقاية النباتات أن تستخدم هذه القائمة المرجعية كجزء من عملية الموافقة على مرافق للمعالجة بالإشعاع أو مراجعتها.

التعليقات	لا	نعم	المعايير
			<p>1- المباني</p> <p>يستوفي المرفق متطلبات الصحة النباتية التي حددتها المنظمة القطرية لوقاية النباتات، ولدى هذه الأخيرة إمكانية الوصول إلى المرفق والاطلاع على السجلات المناسبة حسب الاقتضاء للتحقق من معالجات الصحة النباتية.</p> <p>صُممت مباني المرفق وشيِّدت لتكون ملائمة، من حيث الحجم والمواد وموقع المعدات، لتيسير الصيانة والعمليات المناسبة للشحنات التي تعالج.</p> <p>تتوافر الوسائل المناسبة التي تشكّل جزءاً لا يتجزأ من تصميم المرفق، لإبقاء الشحنات غير المعالجة بالإشعاع منفصلة عن الشحنات المعالجة به.</p> <p>يتم الحفاظ على المباني والمعدات في حالة صحية وفي حالة إصلاح كافية لمنع إصابة الشحنات قيد المعالجة أو تلوثها.</p> <p>توجد تدابير فعالة لمنع إصابة أو تلوث الشحنات أو الشحنات التي يتم تخزينها أو معالجتها.</p> <p>توجد تدابير كافية لمناولة الكسر أو التناثر أو الأضرار الأخرى التي تتعرض لها الشحنات.</p> <p>توجد نظم مناسبة للتخلص من الشحنات التي عولجت بصورة غير مناسبة أو التي لا تصلح للمعالجة.</p> <p>توجد نظم مناسبة لمراقبة الشحنات التي لا تستوفي الشروط.</p>
			<p>2- الموظفون</p> <p>المرفق مزوّد بالعدد الكافي من الموظفين المدربين.</p> <p>الموظفون على دراية بمتطلبات المناولة والمعالجة المناسبين للسلع لأغراض الصحة النباتية.</p>
			<p>3- مناولة السلع وتخزينها وفصل بعضها عن بعض</p> <p>يجري فحص السلع لدى تسلمها للتأكد من أنها مناسبة للمعالجة بالإشعاع.</p>

التعليقات	لا	نعم	المعايير
			<p>تجري مناولة السلع في بيئة لا تزيد من خطر الملوثات الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية الخطيرة.</p> <p>تخزن السلع بالشكل المناسب ويجري تمييزها بدرجة كافية.</p> <p>توجد إجراءات ومعدات وهياكل كفيلة بفصل الشحنات المعالجة بالإشعاع وغير المعالجة به بعضها عن بعض، بما في ذلك الفصل المادي بين أماكن احتجاز السلع الداخلة والخارجة.</p>
			<p>4- الإشعاع</p> <p>المرفق مصمّم ومجهّز بشكل مناسب للسماح بإجراء المعالجات المطلوبة وفقاً لجدول المعالجة.</p> <p>يوجد نظام لمراقبة العمليات يوفر المعايير لتقدير فعالية الإشعاع.</p> <p>توجد معايير سليمة للعمليات لكل نوع من السلع المطلوب معالجتها.</p> <p>تم تقديم إجراءات خطية إلى المنظمة القطرية لوقاية النباتات وهي معروفة جيداً للموظفين المعنيين في المرفق.</p> <p>يجري التحقق من الجرعة الممتصة التي تعطي لكل نوع من السلع عن طريق أساليب ملائمة لقياس الجرعات وذلك باستخدام نظام مضبوط لقياس الجرعات، وتوجد سجلات قياس الجرعات، ويمكن للمنظمة القطرية الاطلاع عليها حسب الحاجة.</p>
			<p>5- التعبئة والتوسيم</p> <p>تعبأ كل سلعة باستخدام مواد مناسبة لها وللعملية.</p> <p>تميز الشحنات المعالجة بالإشعاع أو يتم توسيمها على النحو المناسب وتوثق توثيقاً كافياً.</p>
			<p>6- التوثيق</p> <p>يُحتفظ بجميع السجلات الخاصة بكل شحنة عولجت بالإشعاع في المرفق للفترة الزمنية التي تحددها السلطات المختصة (سنة واحدة على الأقل) وتكون متاحة للتفتيش من قبل المنظمة القطرية لوقاية النباتات حسب الحاجة.</p>

هذا المرفق هو لأغراض مرجعية فحسب، ولا يشكل جزءاً إلزامياً من المعيار.

المرفق 1: مثال على نظام لقياس الجرعات في موقع مرجعي

في الشكل 1، تم احتساب المعامل الأدنى (R_{min}) والمعامل الأقصى (R_{max}) اللذين يمثلان العلاقة بين الجرعة الممتصة الدنيا (D_{min}) والجرعة الممتصة القصوى (D_{max}) والجرعة الممتصة في الموقع المرجعي (D_{ref})، على أنهما يبلغان 0.8 و 1.4 على التوالي. وفي ما يلي تفصيل الحسابات:

القيم المقاسة:

$$D_{max} = 4.2 \text{ كيلو غراي}$$

$$D_{min} = 2.4 \text{ كيلو غراي}$$

$$D_{ref} = 3.0 \text{ كيلو غراي}$$

بالتالي، فإن:

$$R_{min} = D_{ref} / D_{min} = 2.4 \text{ كيلو غراي} / 3.0 \text{ كيلو غراي} = 0.8$$

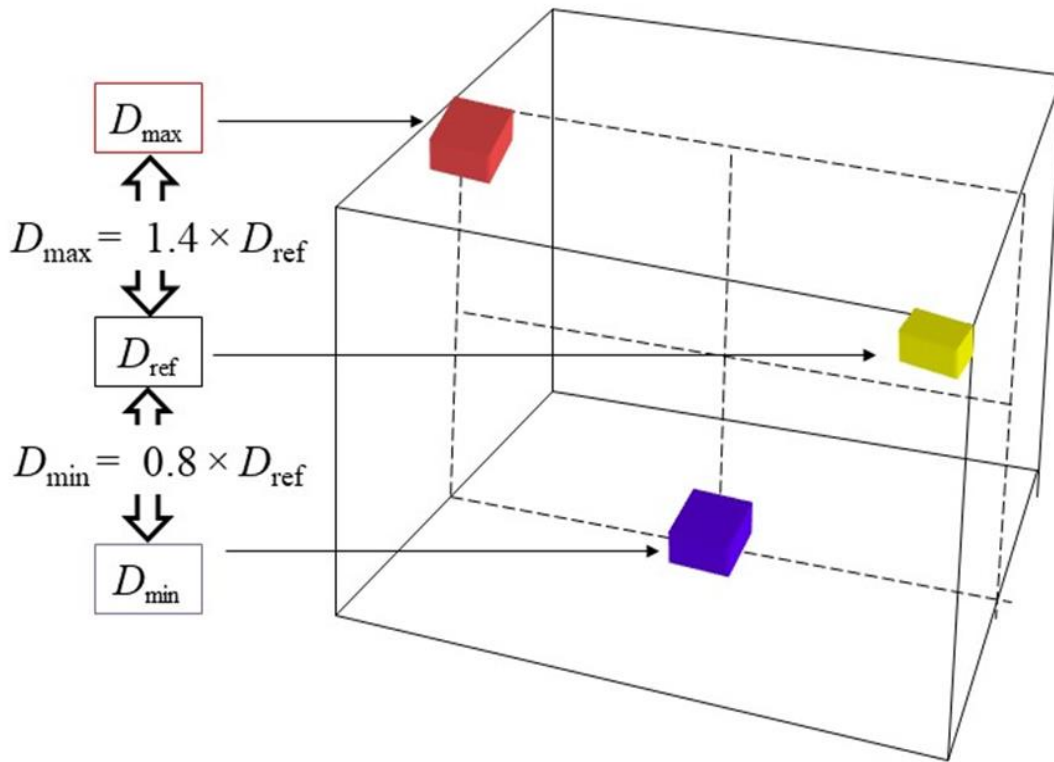
$$R_{max} = D_{ref} / D_{max} = 3.0 \text{ كيلو غراي} / 4.2 \text{ كيلو غراي} = 1.4$$

إذاً، إذا كان نطاق الجرعة المستهدفة هو $D_{min} = 2.0$ كيلو غراي و $D_{max} = 5.0$ كيلو غراي، فإنه يمكن تقدير القيم الروتينية للجرعة الممتصة في الموقع المرجعي على أنها تبلغ:

$$D_{ref} = R_{min} / D_{min} = 2.0 \text{ كيلو غراي} / 0.8 = 2.5 \text{ كيلو غراي كحد أدنى}$$

$$D_{ref} = R_{max} / D_{max} = 5.0 \text{ كيلو غراي} / 1.4 = 3.57 \text{ كيلو غراي كحد أقصى.}$$

لمزيد من الأمثلة، يرجى الرجوع إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية (2015).



الشكل 1- مثال على العلاقة بين الجرعتين الممتصتين الدنيا والقصى والجرعة الممتصة في الموقع المرجعي. ويدلّ المربع الأزرق على موقع الجرعة الممتصة الدنيا (D_{min})؛ والمربع الأحمر على موقع الجرعة الممتصة القصى (D_{max})؛ والمربع الأصفر على موقع نظام قياس الجرعات في الموقع المرجعي (الجرعة الممتصة التي يتم قياسها هي D_{ref}).

المصدر: IAEA (International Atomic Energy Agency IAEA (International Atomic Energy Agency). 2015. *Manual of good practice in food irradiation – Sanitary, phytosanitary and other applications*. Technical Reports Series No. 481. Vienna, IAEA. 85 pp. وتم نشر الشكل بإذن من الوكالة الدولية للطاقة الذرية.