

المعايير الدولية
لتدابير الصحة النباتية

المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 18 متطلبات استخدام التشجيع كتدبير للصحة النباتية

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
روما
بالنيابة عن أمانة
الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات
اعتمد في 2023، نشر في 2026
© منظمة الأغذية والزراعة، 2023

التنويه المطلوب:

أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات. 2026. متطلبات استخدام التشجيع كتدبير للصحة النباتية. المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 18. روما. تم نشره من قبل منظمة الأغذية والزراعة نيابةً عن أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات. اعتمد في 2023.

المسميات المستخدمة في هذا المنتج الإعلامي وطريقة عرض المواد الواردة فيه لا تعبر عن أي رأي كان خاص بمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (المنظمة) بشأن الوضع القانوني أو الإنمائي لأي بلد، أو إقليم، أو مدينة، أو منطقة، أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدودها ونحوها. ولا تعني الإشارة إلى شركات أو منتجات محددة لمصنعين، سواء كانت مشمولة ببراءات الاختراع أم لا، أنها تحظى بدعم أو تركية المنظمة تفضيلاً لها على أخرى ذات طابع مماثل لم يرد ذكرها.

إن وجهات النظر المعبر عنها في هذا المنتج الإعلامي تخص المؤلف (المؤلفين) ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر المنظمة أو سياساتها.

© منظمة الأغذية والزراعة، 2023



بعض الحقوق محفوظة. هذا المصنّف متاح وفقاً لشروط الترخيص العام للمشاع الإبداعي نسب المصنف - غير تجاري - المشاركة المثل 3.0 لفائدة المنظمات الحكومية الدولية (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ar ; CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

بموجب أحكام هذا الترخيص، يمكن نسخ هذا العمل، وإعادة توزيعه، وتكييفه لأغراض غير تجارية، بشرط التنويه بمصدر العمل على نحو مناسب. وفي أي استخدام لهذا العمل، لا ينبغي أن يكون هناك أي اقتراح بأن المنظمة تؤيد أي منظمة، أو منتجات، أو خدمات محددة. ولا يسمح باستخدام شعار المنظمة. وإذا تم تكييف العمل، فإنه يجب أن يكون مرخصاً بموجب نفس ترخيص المشاع الإبداعي أو ما يعادله. وإذا تم إنشاء ترجمة لهذا العمل، فيجب أن تتضمن بيان إخلاء المسؤولية التالي بالإضافة إلى التنويه المطلوب: "لم يتم إنشاء هذه الترجمة من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. والمنظمة ليست مسؤولة عن محتوى أو دقة هذه الترجمة. وسوف تكون الطبعة الإنكليزية الأصلية هي الطبعة المعتمدة".

تتم تسوية النزاعات الناشئة بموجب الترخيص التي لا يمكن تسويتها بطريقة ودية عن طريق الوساطة والتحكيم كما هو وارد في المادة 8 من الترخيص، باستثناء ما هو منصوص عليه بخلاف ذلك في هذا الترخيص. وتتمثل قواعد الوساطة المعمول بها في قواعد الوساطة الخاصة بالمنظمة العالمية للملكية الفكرية www.wipo.int/amc/en/mediation/rules، وسيتم إجراء أي تحكيم طبقاً لقواعد التحكيم الخاصة بلجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (UNCITRAL).

مواد الطرف الثالث. يتحمل المستخدمون الراغبون في إعادة استخدام مواد من هذا العمل المنسوب إلى طرف ثالث، مثل الجداول، والأشكال، والصور، مسؤولية تحديد ما إذا كان يلزم الحصول على إذن لإعادة الاستخدام والحصول على إذن من صاحب حقوق التأليف والنشر. وتقع تبعة المطالبات الناشئة عن التعدي على أي مكون مملوك لطرف ثالث في العمل على عاتق المستخدم وحده.

المبيعات، والحقوق، والترخيص. يمكن الاطلاع على منتجات المنظمة الإعلامية على الموقع الشبكي للمنظمة (www.fao.org/publications/ar) ويمكن شراؤها من خلال publications.sales@fao.org. وينبغي تقديم طلبات الاستخدام التجاري عن طريق: www.fao.org/contact-us/licence-request. وينبغي تقديم الاستفسارات المتعلقة بالحقوق والترخيص إلى: copyright@fao.org.

عند ذكر هذا المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية، تجدر الإشارة إلى أنّ النسخ المعتمدة حالياً متاحة لتنزيلها من على الموقع التالي www.ippc.int.

وحدها المعايير الدولية لتدابير الصحة النباتية المنشورة على www.ippc.int/en/core-activities/standards-setting/ispm/#614 هي التي ينبغي الرجوع إليها لأغراض الإحالة الرسمية أو صنع السياسات أو تجنب النزاعات وتسويتها.

تاريخ المطبوع

لا يُشكّل هذا جزءاً رسمياً من المعيار.

تاريخ هذا المطبوع متصل بالنسخة الصادرة باللغة العربية فقط، وللحصول على نسخة تاريخية شاملة، يرجى الإطلاع على النسخة الصادرة باللغة الإنكليزية للمعيار.

09-1996 أضافت المشاورة التقنية بين المنظمات الإقليمية لوقاية النباتات موضوع الإشعاع كمعالج للحجر الزراعي (004-1996)

04-2001 أضافت الهيئة المؤقتة لتدابير الصحة النباتية في دورتها الثالثة موضوع الإشعاع لأغراض للصحة النباتية

04-2001 وافقت اللجنة المؤقتة لوضع المعايير على الموصفة 7 الإشعاع كمعالج لأغراض الصحة النباتية

11-2001 أعدت مجموعة عمل الخبراء مشروع النص

05-2002 نظمت لجنة المعايير النص ووافقت على إجراء مشاورة بشأنه

06-2002 المشاورة

11-2002 نظمت لجنة المعايير المعيار وأوصت باعتماده

04-2003 اعتمدت الهيئة في دورتها الخامسة المعيار.

المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 18. خطوط توجيهية لاستخدام الإشعاع في الصحة النباتية. روما. أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات. منظمة الأغذية والزراعة.

06-2015 قامت أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات بإدراج التعديلات الحرة وأعدت تشكيل المعيار طبقاً لإجراءات إلغاء المعايير المعتمدة من هيئة تدابير الصحة النباتية في دورتها العاشرة (2015).

04-2019 أحاطت الهيئة في دورتها الرابعة عشرة علماً بالتعديلات الحرة على مصطلح "تلوث" ومشتقاته، وقامت أمانة الاتفاقية الدولية بإدراج هذه التعديلات.

03-2014 أضافت الهيئة في دورتها التاسعة موضوع متطلبات استخدام الإشعاع كتدابير للصحة النباتية (تنقيح المعيار الدولي رقم 18) (007-2014) إلى برنامج العمل.

05-2014 وضعت أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات، بدعم من الفريق التقني المعني بمعالجات الصحة النباتية، الموصفة العامة (008-2014) لإعداد خمسة معايير؛ ووافقت لجنة المعايير على هذا النهج.

05-2015 وافقت لجنة المعايير على الموصفة رقم 62 (متطلبات استخدام معالجات الصحة النباتية كتدابير للصحة النباتية).

12-2020 بدأ الفريق التقني المعني بمعالجات الصحة النباتية عملية التنقيح.

02-2021 (اجتماعان ثان) قام الفريق التقني المعني بمعالجات الصحة النباتية بتنقيح المشروع.

05-2021 قامت لجنة المعايير بتنقيح المشروع والموافقة عليه لغرض عرضه على مشاورة أولى.

07-2021 انعقاد المشاورة الأولى.

05-2022 قامت لجنة المعايير 7 (جماعة العمل التابعة للجنة المعايير المؤلفة من سبعة أعضاء) بتنقيح المشروع والموافقة عليه لغرض عرضه على مشاورة ثانية.

07-2022 انعقاد المشاورة الثانية.

11-2022 قامت لجنة المعايير بتنقيح المشروع وأوصت باعتماده من قبل الهيئة.

03-2023 اعتمدت الهيئة في دورتها السابعة عشرة المعيار.

المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 18. 2023. متطلبات استخدام الإشعاع كتدابير للصحة النباتية. روما. أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات. منظمة الأغذية والزراعة.

03-2024 قامت مجموعة مراجعة اللغة العربية بمراجعة هذا المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية وأدخلت أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النبات. قامت مجموعة مراجعة اللغة العربية بتعديل العنوان الأصلي باللغة العربية.

04-2024 أشارت هيئة تدابير الصحة النباتية في دورتها الثمانية عشرة إلى أنّ مجموعة مراجعة اللغة العربية قامت بمراجعة هذا المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية.

12-2025 أجرت أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات تعديلاً تحريريًا على القسم الخاص بالاعتماد.

آخر تحديث لتاريخ المطبوع: 2025-12

المحتويات

5	الاعتماد
5	مقدمة
5	النطاق
5	المراجع
5	التعريفات
5	الإطار العام للمتطلبات
6	معلومات أساسية
6	الآثار المترتبة على التنوع البيولوجي والبيئة
6	المتطلبات
6	1- الهدف من التشجيع
7	2- تطبيق التشجيع
8	3- قياس الجرعات
8	3-1 نظم قياس الجرعات
9	3-2 رسم خرائط الجرعات
9	3-3 القياس الروتيني للجرعات
9	4- التحقق
10	5- النظم المناسبة لمرافق المعالجة
10	5-1 الموافقة على مرافق المعالجة والترخيص لمقدمي المعالجات
11	5-2 الوقاية من الإصابة والتلوث بعد المعالجة
11	5-3 التوسيم
11	5-4 الرصد والتدقيق
12	6- التوثيق
12	6-1 توثيق الإجراءات
12	6-2 الاحتفاظ بالسجلات
13	6-3 التوثيق من جانب المنظمة القطرية لوقاية النباتات
13	7- التفتيش
13	8- المسؤوليات
14	الملحق 1: قائمة مرجعية للموافقة على مرافق المعالجة بالتشجيع أو مراجعتها
17	المرفق 1: مثال على نظام لقياس الجرعات في موقع مرجعي

الاعتماد

اعتمد هذا المعيار لأول مرة من جانب الهيئة المؤقتة لتدابير الصحة النباتية في دورتها الخامسة المعقودة في أبريل/نيسان 2003. واعتمدت الهيئة في دورتها السابعة عشرة هذه المراجعة الأولى في مارس/آذار 2023 باعتبارها المعيار الدولي الحالي.

مقدمة

النطاق

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

المراجع

يحيل هذا المعيار إلى معايير دولية لتدابير الصحة النباتية. ويمكن الاطلاع على هذه المعايير الدولية هذه 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 بالتشعيع واستخدامها كتدبير للصحة النباتية من أجل الامتثال لمتطلبات الاستيراد المتعلقة بالصحة النباتية.

ويعرض هذا المعيار أدوار ومسؤوليات الأطراف المشاركة في استخدام التشعيع كتدبير 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 (معالجات 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 الملحقات بالمعيار الدولي رقم 28 معالجات محددة بالتشعيع تم تقييمها واعتمادها من جانب هيئة تدابير الصحة النباتية.

وتعتبر المعالجة بالتشعيع 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 شحنة العملية محدد لسعة 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 بالتشعيع.

الآثار المترتبة على التنوع البيولوجي والبيئة

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

المتطلبات

1- الهدف من التشعيع

يتمثل الهدف من استخدام التشعيع 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 التثبيط (التعطيل)؛
- أو إضعاف 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 الأول المهجين بالعقم.

2- تطبيق التشعيع

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 شحنة العملية 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 كفالة 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 المؤين تناسب الأغذية والمنتجات الزراعية المعدة للتجهيز أو الاستهلاك، فإنها لا تناسب نباتات الغرس (الشتول) لأن ذلك قد يؤدي إلى تثبيطها، وقد يكون من الضروري مراعاة الجرعات الممتصة القصوى كما حددتها السلطات المعنية بسلامة الأغذية.

ونادراً ما تكون الوفيات مبررة من الناحية الفنية باعتباره الاستجابة المطلوبة للمعالجة بالتشعيع. 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 تمكّن الآفات المستهدفة التي لا تزال على قيد الحياة من استكمال نموها أو التكاثر بطريقة أخرى. 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 للتشعيع.

ويمكن تطبيق التشعيع:

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

ويمكن إجراء المعالجة بالتشعيع 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 اعتماد السلع المعالجة وإطلاقها فقط بعد أن تظهر قراءات نظام قياس الجرعات عدم وجود جرعات ممتصة أقل من جرعة معالجة الصحة النباتية المطلوبة، وبالتالي يتم استيفاء المتطلبات الخاصة بالجرعات لجميع أجزاء شحنة العملية طوال فترة العملية.

وتبعاً لمخاطر الآفات التي يجب إدارتها، وقدرة السلعة على تحمل المعالجة، وتوافر خيارات أخرى لإدارة مخاطر الآفات، يجوز استخدام التشعيع 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 التشعيع 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.

وبكفل 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 التشعيع أن تتعاون مع الخبراء الفنيين من الوكالات النووية الوطنية عند الموافقة على المرافق التي سيتم استخدامها لمعالجة السلع بالتشعيع لأغراض الصحة النباتية.

3-1 نظم قياس الجرعات

يتألف نظام قياس الجرعات من مقاييس الجرعات وأدوات قراءتها وما يرتبط بذلك من إجراءات ومعايير. وإن مقياس الجرعات هو آلة تستجيب للتشعيع بطريقة قابلة للتكرار، ويمكن استخدامها لقياس الجرعة الممتصة. فمقياس الجرعات يستجيب للتشعيع وتقاس الاستجابة بواسطة أدوات تحتسب 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.

3-2 رسم خرائط الجرعات

يتم رسم خرائط الجرعات من خلال وضع مقاييس للجرعات في جميع أجزاء شحنة العملية، ومعالجة شحنة العملية بالتشعيع، وقراءة القيم التي تظهرها مقاييس الجرعات. وترد معلومات إضافية عن الممارسات المتبعة بالنسبة إلى إشعاع الإلكتروني 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 الممتصتان 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 المعيّنة؛
 - 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 تشكل جزءاً من مراقبة جودة المعالجة ومن عملية التحقق. وينبغي تحديد العدد المطلوب من هذه القياسات وموقعها وتأثيرها على أساس نوع المعدات، والعمليات، والسلع، والمعايير ذات الصلة، ومتطلبات الصحة النباتية.

وعندما يتواجد موقع الجرعة الممتصة الدنيا أو القصوى داخل شحنة العملية فإنه يكون من غير العملي وضع مقاييس الجرعات هناك بصورة روتينية، يجوز وضع مقاييس 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 معيّن، أو مسار معيّن عبر جهاز التشعيع، أو إعدادات آلة معيّنة، تكون العلاقة بين الجرعة المقاسة في الموقع المرجعي (D_{ref}) والجرعتين الممتصتين الدنيا والقصى، حساسية وثابتة. وينبغي تحديد المعامل الذي يمثل هذه العلاقة من خلال رسم خرائط الجرعات ويجوز عندها استخدامه لاحتساب الجرعتين الممتصتين الدنيا والقصى 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 العملية معيّنة ضمن مستويات تحمل محددة مسبقاً (التأهل الأدائي).

ويسمح التأهل التركيبي والتأهل التشغيلي بالتحقق من صحة جهاز الإشعاع 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 تغيّرات رئيسية على المرفق بما يقتضي إعادة رسم خرائط الجرعات (مثل تحديد مصادر أشعة غاما أو التغيّرات 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 لمرافق المعالجة

إن الثقة في مدى ملاءمة المعالجة بالتشيع 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.

5-1 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 تعطى 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 بالتشيع 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 التشيع 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 التشعيع، 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 بالتشعيع؛
- والفصل بين السلع التي تخضع للتشعيع وتحديدتها؛
- وإرسال السلعة بأسرع ما يمكن بعد معالجتها بالتشعيع.

ويمكن لاستخدام العبوات الواقية من الآفات قبل المعالجة بالتشعيع أن يساعد على الوقاية من الإصابة أو التلوث المحتمل بعد التشعيع. 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 الممثلة للشروط. وينبغي أن يكون من السهل التعرف على علامات التوسيم وأن توضع في أماكن ظاهرة للعيان.

4-5 الرصد والتدقيق

ينبغي للمنظمة القطرية لوقاية النباتات للبلد الذي تجرى فيه المعالجة بالتشعيع أن ترصد مرافق ومقدمي المعالجات وتجري مراجعة لهم وفقاً للمعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية رقم 47 (المراجعة في سياق الصحة النباتية). وينبغي للمنظمة القطرية أن تحتفظ بجدول للتدقيق وأن تضمن تنفيذ عمليات التدقيق من جانب موظفين مدربين تدريباً سليماً. وليس هناك ما يقتضي فرض رقابة مستمرة على المعالجة بالتشعيع 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 والتدقيق كافيين لاكتشاف أوجه القصور وتصحيحها على وجه السرعة.

وينبغي لمقدمي المعالجات استيفاء متطلبات الرصد والتدقيق التي تحددها المنظمة القطرية لوقاية النباتات. ويمكن أن تشمل هذه المتطلبات ما يلي:

- السماح بدخول المنظمة القطرية لوقاية النباتات لإجراء التدقيق، بما يشمل الزيارات غير المحددة مسبقاً؛
- ونظام لحفظ 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 والتدقيق 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 وحفظ السجلات المناسبة، مثل البيانات الخام بشأن قراءات نظام قياس الجرعات المسجلة خلال المعالجات. ويعتبر حفظ السجلات الدقيق أمراً ضرورياً لتمكين التدقيق 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 بالتشعيع وأثناءها وبعدها؛
- واتجاه السلعة وترتيب شحنها أثناء المعالجة بالتشعيع؛
- 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 للتعامل مع 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 تقلّ عن سنة واحدة كي يتسنى تتبع أثر الشحنات المعالجة. وتشمل المعلومات التي قد يلزم تسجيلها ما يلي:

- تحديد هوية المنشأة والأطراف المسؤولة؛
- والسلعة المعالجة؛
- والآفة المستهدفة الخاضعة للوائح؛
- وهدف المعالجة (أي الاستجابة المطلوبة)؛
- وصاحب السلعة والذي قام بتعبئتها واسم المزارع، ومكان إنتاجها؛

- ووزن الشحنة وحجمها، بما يشمل عدد القطع أو العبوات؛
- وتحديد العلامات أو الخصائص؛
- واتجاه السلعة وترتيب شحنها أثناء المعالجة بالتشيع؛
- 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 بالتشيع، ولكن هذا يجب ألا يؤدي إلى رفض إصدار شهادة للصحة النباتية. وعندما لا تكون الوفاة هي 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 بالتشيع، مسؤولية تقييم استخدام التشيع كدبير للصحة النباتية والموافقة عليه وتدقيقه.

وينبغي للمنظمة القطرية لوقاية النباتات، إلى الحد اللازم، أن تتعاون مع الوكالات الوطنية التنظيمية الأخرى المعنية بتطوير المعالجة بالتشيع 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 فيما بينها أو غير متسقة أو ليس هناك ما يبررها.

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

هذا الملحق جزء إلزامي من المعيار.

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

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

المعايير	نعم	لا	التعليقات
1- المباني			
يستوفي المرفق متطلبات الصحة النباتية التي حددها المنظمة القطرية لوقاية النباتات، ولدى هذه الأخيرة إمكانية الوصول إلى المرفق والاطلاع على السجلات المناسبة حسب الاقتضاء للتحقق من معالجات الصحة النباتية. صُممت مباني المرفق وشيّدت لتكون ملائمة، من حيث الحجم والمواد وموقع المعدات، لتيسير الصيانة والعمليات المناسبة للشحنات التي تعالج. تتوافر الوسائل المناسبة التي تشكّل جزءاً لا يتجزأ من تصميم المرفق، لإبقاء الشحنات غير المعالجة بالتشعيع منفصلة عن الشحنات المعالجة به. يتم الحفاظ على المباني والمعدات في حالة صحية وفي حالة إصلاح كافية لمنع إصابة الشحنات قيد المعالجة أو تلوثها. توجد تدابير فعالة لمنع إصابة أو تلوث الشحنات أو الشحنات التي يتم تخزينها أو معالجتها. توجد تدابير كافية للتعامل مع الكسر أو التناثر أو الأضرار الأخرى التي تتعرض لها الشحنات. توجد نظم مناسبة للتخلص من الشحنات التي عولجت بصورة غير مناسبة أو التي لا تصلح للمعالجة. توجد نظم مناسبة لمراقبة الشحنات التي لا تستوفي الشروط.			
2- الموظفون			
المنشأة مزودة بالعدد الكافي من الموظفين المدربين. الموظفون على دراية بمتطلبات التعامل والمعالجة المناسبين للسلع لأغراض الصحة النباتية.			

المعايير	نعم	لا	التعليقات
3- التعامل مع السلع وتخزينها وفصل بعضها عن بعض			
<p>يجري فحص السلع لدى تسلمها للتأكد من أنها مناسبة للمعالجة بالتشعيع.</p> <p>يجري التعامل مع السلع في بيئة لا تزيد من خطر الملوثات الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية الخطيرة.</p> <p>تُخزّن السلع بالشكل المناسب ويجري تمييزها بدرجة كافية.</p> <p>توجد إجراءات ومعدات وهياكل كفيلة بفصل الشحنات المعالجة بالتشعيع وغير المعالجة به بعضها عن بعض، بما في ذلك الفصل المادي بين أماكن احتجاز السلع الداخلة والخارجة.</p>			
4- التشعيع			
<p>المنشأة مصمّمة ومجهّزة بشكل مناسب للسماح بإجراء المعالجات المطلوبة وفقاً لجدول المعالجة.</p> <p>يوجد نظام لمراقبة العمليات يوفر المعايير لتقدير فعالية التشعيع.</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 المنشأة.</p> <p>يجري التحقق من الجرعة الممتصة التي تعطى 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>			
5- التعبئة والتوسيم			
<p>تعبأ كل سلعة باستخدام مواد مناسبة لها ولعملية.</p> <p>تميز الشحنات المعالجة بالتشعيع أو يتم توسيمها على النحو المناسب وتوثق توثيقاً كافياً.</p>			

المعايير	نعم	لا	التعليقات
6- التوثيق			
يُحتفظ بجميع السجلات الخاصة بكل شحنة عولجت بالتشجيع في المنشأة للفترة الزمنية التي تحددها السلطات المختصة (سنة واحدة على الأقل) وتكون متاحة للتفتيش من قبل المنظمة القطرية لوقاية النباتات حسب الحاجة.			

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:

$$D_{max} = 4.2 \text{ كيلوغرامي}$$

$$D_{min} = 2.4 \text{ كيلوغرامي}$$

$$D_{ref} = 3.0 \text{ كيلوغرامي}$$

بالتالي، فإن:

$$0.8 = D_{ref} / D_{min} = 3.0 / 2.4 \text{ كيلوغرامي}$$

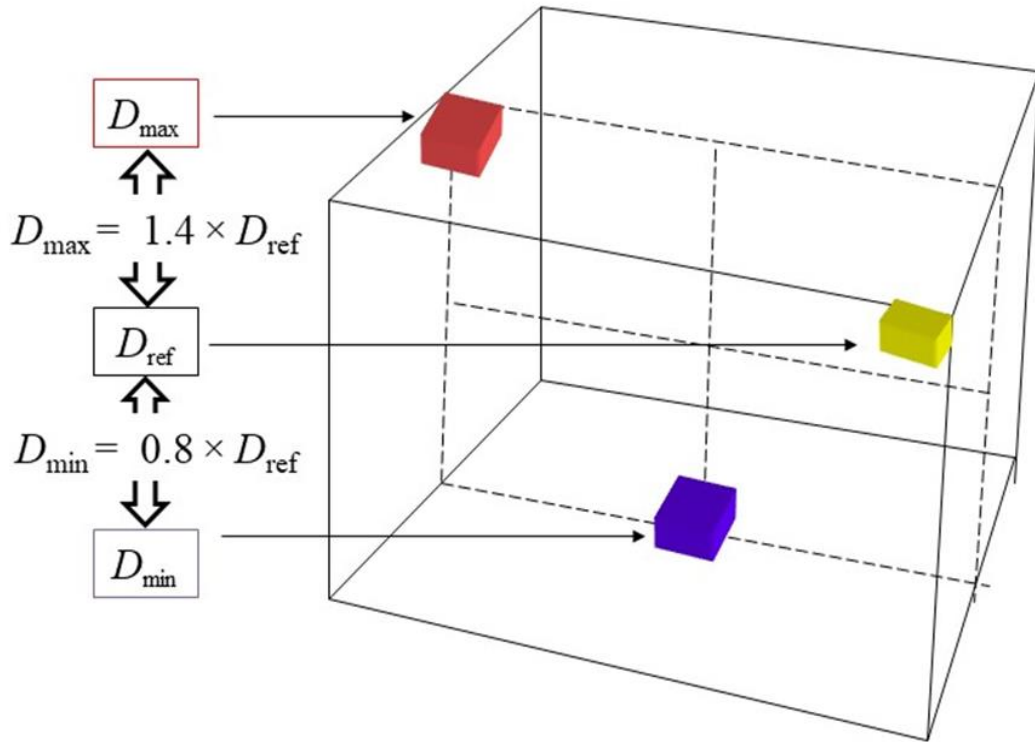
$$1.4 = D_{ref} / D_{max} = 3.0 / 4.2 \text{ كيلوغرامي}$$

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

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

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

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 القصوى (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.