إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة
من أجل إنتاج المحاصيل الحولية (السنوية)

مقدِّمة

1. الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة (EHS) هي وثائق مرجعية فنيَّة تضم أمثلة عامة وأمثلة خاصة بصناعات محددة على الممارسات الدولية الجيدة في الصناعة (GIIP)[1]. وحين تكون مؤسسة أو أكثر من المؤسسات الأعضاء في مجموعة البنك الدولي مُنخرطة بالعمل في أحد المشروعات، تسري عليها هذه الإرشادات حسب مقتضيات السياسات والمعايير التي تعتمدها تلك المؤسسة. وهذه الإرشادات الخاصة بقطاع الصناعة مصممة لكي تُستخدم جنباً إلى جنب مع وثيقة **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**، التي تتيح إرشادات لمن يستخدمونها فيما يتعلق بالقضايا المشتركة في هذا المجال والممكن تطبيقها في جميع قطاعات الصناعة. وبالنسبة للمشروعات المُعقَّدة، قد يلزم استخدام إرشادات متعددة حسب القطاعات الصناعية المعنيّة. يمكن الاطلاع على قائمة كاملة بالإرشادات القطاعية على: www.ifc.org/ehsguidelines.

2. تتضمّن الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة مستويات الأداء والإجراءات التي تُعد عموما قابلة للإنجاز باستخدام التقنيات الحالية في مناطق إنتاج المحاصيل بتكلفة معقولة. وقد ينطوي تطبيق هذه الإرشادات في الأنظمة الزراعية القائمة على وضع أهداف وغايات خاصة بمواقع محددة، مع جدول زمني مناسب لتحقيقها.

3. ينبغي تكييف تطبيق هذه الإرشادات بما يتناسب مع المخاطر والتهديدات المحتملة في كل مشروع، استناداً إلى نتائج تقييم بيئي يأخذ في الاعتبار المتغيرات الخاصة بالموقع - ومنها سياق البلد المُضيف، والقدرة الاستيعابية للبيئة، والعوامل الأخرى الخاصة بالمشروع المعني. كما يجب أن يستند تطبيق التوصيات الفنّية المحددة إلى الرأي المهني للأشخاص المؤهلين من ذوي الخبرة العملية.

4. حين تختلف اللوائح التنظيمية المعتمدة في البلد المضيف عن المستويات والإجراءات التي تنص عليها هذه الإرشادات، من المتوقع أن تقوم المشروعات بتطبيق أيهما أكثر صرامة. وإذا كانت المستويات أو الإجراءات الأقل صرامة من التي تنص عليها تلك الإرشادات ملائمة – في ضوء أوضاع المشروع المعني – يلزم تقديم تبرير كامل ومُفصّل **بشأن أية بدائل مُقترحة في إطار التقييم البيئي الخاص بالموقع. وينبغي أن يُبيّن ذلك التبرير أن اختيار أي من مستويات الأداء البديلة يؤمّن حماية ووقاية صحة البشر والبيئة.**

التطبيق

5. **تشتمل هذه الوثيقة على معلومات ذات صلة بالإنتاج واسع النطاق للمحاصيل الحولية (السنوية) الرئيسية، التي تشمل الحبوب والبقوليات والجذريات والدرنات والمحاصيل الحاوية للزيوت والمحاصيل الليفية والخضراوات ومحاصيل العلف بالمناطق المعتدلة والاستوائية، وحصاد هذه المحاصيل، ومعالجتها بعد الحصاد، وتخزينها. ولا تتضمن معلومات بشأن تحويل المواد الخام إلى** منتجات شبه نهائية ونهائية. ويتم تناول إنتاج المحاصيل المعمرة في "الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة لإنتاج المحاصيل المعمرة". ويتضمن الملحق ألف وصفا للأنشطة الصناعية في هذا القطاع.

[1] هي من حيث تعريفها ممارسة المهارات والاجتهاد والحصافة والتبصّر المُتوقعة على نحو معقول من المهنيين ذوي المهارات والخبرة العملية في النوع نفسه من العمل وفي الأوضاع نفسها أو المماثلة عالمياً. أما الظروف التي قد يواجهها المهنيون ذوو الخبرات والمهارات عند تقييم مجموعة الأساليب الخاصة بمنع التلوث والسيطرة عليه فتشتمل، على سبيل المثال لا الحصر، على مستويات متفاوتة لتدهور البيئة وطاقتها الاستيعابية بالإضافة إلى مستويات مختلفة للجدوى الفنية والمالية.

هذه الوثيقة منظمة على النحو التالي:

1. الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة وكيفية التعامل معها 2
1-1 البيئة 2
1-2 الصحة والسلامة المهنية 16
1-3 الصحة والسلامة المجتمعية 21
2. رصد مؤشرات الأداء 22
2-1 البيئة 22
2-2 الصحة والسلامة المهنية 25
3. ثبت المراجع 26
الملحق (ألف): وصف عام لأنشطة الصناعة 31
الملحق باء. استهلاك المياه 35

1. الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة وكيفية التعامل معها

6. يقدم القسم التالي موجزًا لقضايا البيئة والصحة والسلامة المرتبطة بإنتاج المحاصيل الحولية إلى جانب توصيات حول كيفية إدارتها والتعامل معها. وقد قدمت التوجيهات الإضافية حول قضايا البيئة والصحة والسلامة التي قد تكون مشتركة عبر قطاعات الصناعة في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**.

7. تشكل خطط إدارة المزارع في الغالب إطاراً أساسياً لإدارة المخاطر والآثار البيئية والاجتماعية على الإنتاج السنوي للمحاصيل. وعادة ما تغطي خطة إدارة المزرعة، على سبيل المثال لا الحصر، المخاطر والمشكلات الوارد ذكرها في هذه الوثيقة.

1-1 البيئة

8. تتضمن القضايا البيئية في مجال إنتاج المحاصيل الحولية بصورة أساسية ما يلي:

- المحافظة على التربة وإدارتها
- إدارة المغذيات
- التعامل مع بقايا المحاصيل والنفايات الصلبة
- إدارة المياه
- مكافحة الآفات
- استخدام مبيدات الآفات وإدارتها
- الأسمدة
- التنوع البيولوجي والمنظومات الإيكولوجية
- المحاصيل المعدلة وراثياً
- استخدام الطاقة
- جودة الهواء

- انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

المحافظة على التربة وإدارتها

9. يحدث التدهور الفيزيائي والكيميائي للتربة نتيجة أساليب الإدارة غير المناسبة، مثل استخدام الآلات غير المناسبة أو أعمال الحفر المصاحبة لإعداد المحاصيل الحولية وتطوير البنية التحتية. وقد يحدث التدهور الكيميائي للتربة نتيجة عدم كفاية الأسمدة المعدنية أو الاستخدام غير المناسب لها، وعدم إعادة تدوير المغذيات الموجودة ببقايا المحاصيل، وعدم تصحيح التغيرات التي تحدث في درجة حموض التربة الناجمة عن الاستخدام طويل الأجل للأسمدة الأزوتية، والإفراط في استخدام المياه رديئة الجودة، مما يتسبب في ملوحة التربة.

10. يحدث انجراف التربة نتيجة رداءة جودة غطاء المحصول بعد تجهيز الأرض وعدم وجود هياكل لحفظ التربة على الأراضي المنحدرة المزروعة بالمحاصيل الحولية.[2] وتشمل ممارسات منع فقدان التربة الاستخدام المناسب للأساليب التالية:

- ممارسة أسلوب الحراثة المخففة أو الصفرية (والذي يعرف غالباً باسم "الحراثة القليلة" أو "دون حراثة")، بالإضافة إلى البذر والغرس المباشرين، للحد من إلحاق الضرر ببنية التربة، والمحافظة على المادة العضوية بها، والحد من انجرافها. والنظر في إمكانية استخدام الغرس الجدري والشريطي، وعمل مدرجات، والزراعة البينية بين الأشجار، والحواجز العشبية في المناطق المنحدرة.
- الحد من انضغاط (ارتصاص) التربة، أو إلحاق الضرر بها، أو خلخلتها عن طريق استخدام آلات تجهيز الأراضي المناسبة وفي الوقت المناسب من العام.
- دراسة اتباع برنامج لمناوبة المحاصيل للحفاظ على تغطية التربة خلال العام.
- إدارة المادة العضوية بالتربة عن طريق إعادة بقايا المحاصيل أو إضافة السماد العضوي والسماد الطبيعي (الروث)، إذا كان متاحاً ومجدياً من الناحية الاقتصادية.
- التخطيط لإعداد التربة في الأوقات التي تشكل فيها الظروف الجوية أدنى المخاطر للتسبب في ضرر بيئي.
- النظر في إمكانية تطبيق ممارسات إدارة الانجراف (مثل الغرس الجدري والشريطي، وعمل مدرجات، وحفر الخنادق أو المساقي غير المتصلة، والزراعة البينية بين الأشجار، والحواجز العشبية) في المناطق المنحدرة.
- وضع خطط للتخفيف من آثار كل من عمليات الغرس أو الحصاد التي يتعين القيام بها خلال الفترات غير المناسبة.
- التخطيط والتحكم في تدفق الماء من طرق الوصول لتجنب الانجراف بفعل المياه المحولة من الطرق. وينبغي استخدام قناطر احتجاز للتحكم في الجريان وقنوات تحويل للحد من الانجراف بالمناطق التي بها صرف حقلي.
- تقييد عرض الطرق إلى أدنى حد يتيح نقلاً كفؤا وآمناً.

11. يوصي باتباع النهج التالية للاحتفاظ بإنتاجية التربة على المدى الطويل:

- زراعة المحاصيل المناسبة أو المتكيفة مع المناخ المحلي وظروف التربة، واعتماد الممارسات الزراعية الجيدة[3] للوصول بإنتاجية المحاصيل إلى المستوى الأمثل.

[2] Fred R. Weber and Marilyn W. Hoskins, "Soil Conservation Technical Sheets" (أوراق فنية لحفظ التربة) "Forest, Wildlife and Range Experiment Station (University of Idaho, 1983).

[3] منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، مبادئ الممارسات الزراعية الجيدة (Good Agricultural Practices Principles)، (2007). تشمل الممارسات الجيدة، على سبيل المثال لا الحصر، تلك التي تختار الأصناف والأنواع بناءً على فهم خصائصها، بما في ذلك الاستجابة لوقت البذر أو الزراعة، والإنتاجية، والجودة، والمقبولية السوقية

- جمع بيانات الأرصاد الجوية عن هطول الأمطار، والبخر والنتح، ودرجة الحرارة، وضوء الشمس، ثم استخدام هذه المعلومات في توفير المعلومات لأساليب إدارة المحاصيل الزراعة وتوجيهها.
- الاستعانة بخرائط التربة ونتائج مسوح التربة لتحديد مدى ملاءمة المحاصيل والممارسات المناسبة لادارة التربة
- وضع وتنفيذ خطة لرصد أوضاع التربة وإدارتها تتضمن رسم خرائط للتربة والأرض وتحديد مخاطر الانجراف.
- إجراء مسوح منتظمة لرصد بنية التربة وكيميائها لتحديد المواضع التي تتطلب إجراءً علاجياً.
- إعادة تدوير و/أو دمج مواد عضوية (مثل بقايا المحاصيل، والسماد العضوي، والسماد الطبيعي) لتجديد المادة العضوية للتربة، وتحسين قدرة احتجاز التربة للماء متى كان ذلك متاحاً ومجدياً من الناحية الاقتصادية.
- الحد من استخدام مبيدات الآفات عن طريق تطبيق نظام للإنذار المبكر من الآفات والأمراض، وباستخدام طرق المكافحة البيولوجية للآفات والأمراض، وعن طريق تنفيذ تدابير مكافحة قبل أن تتفشى على نحو يتطلب مكافحة على نطاق واسع.
- اتباع إرشادات الممارسات الجيدة في مجال الري لتجنب الآثار السلبية على إنتاجية التربة.

إدارة المغذيات

12. يجب أن تهدف إستراتيجيات إدارة المغذيات[4] إلى الحفاظ على خصوبة التربة و/أو تحسينها والوصول بغلة المحصول إلى المستوى الأمثل في الوقت الذي تقلل فيه من الأثر البيئي خارج الموقع (مثل، تلوث المياه الجوفية والتغذية الطبيعية للموارد المائية السطحية بفعل الجريان السطحي وارتشاح [غسل] المغذيات). النظر في الممارسات التالية:

- دراسة استخدام الأسمدة الخضراء، أو محاصيل التغطية، أو أساليب التجليل للحفاظ على غطاء التربة، والحد من فقد المغذيات، وتجديد المادة العضوية للتربة، واحتجاز الرطوبة و/أو المحافظة عليها.
- وضع خطة لبرنامج مناوبة المحاصيل لإدماج نباتات محاصيل البقول المثبتة للنيتروجين ومحاصيل التغطية في الدورة المحصولية.
- وضع برامج للأسمدة المتوازنة لكل وحدة من وحدات إدارة التربة على أساس نتائج الخصوبة المعينة، وتاريخ أداء المحاصيل، وتحليل التربة والأوراق، وتقييم المحاصيل.
- تقييم المخاطر على البيئة والصحة والسلامة المرتبطة بخطة إدارة المغذيات وإستراتيجيات الحد من آثارها السلبية على البيئة والصحة والسلامة وخفضها.
- ضبط توقيت وضع مغذيات المحاصيل على نحو يعظم امتصاصها ويحد من جريان المغذيات أو تطايرها.
- تقييم درجة حموضة التربة دوريا ووضع محسنات التربة (مثل الجير الزراعي) لتصحيح التغيرات في درجة حموضة التربة، لضمان توافر المغذيات التي يمتصها النبات.

والقيمة الغذائية، ومقاومة الأمراض والإجهاد، والقدرة على التكيف مع الظروف المتعلقة بالتربة والظروف المناخية، والاستجابة للأسمدة والكيماويات الزراعية؛ والتي تعظم الفوائد البيولوجية لمكافحة الأعشاب الضارة عن طريق المنافسة، وعن طريق الخيارات الميكانيكية والبيولوجية ومبيدات الأعشاب، وعن طريق توفير المحاصيل غير المضيفة التي تحد من الأمراض؛ والتي تستخدم الأسمدة – العضوية وغير العضوية – بطريقة متوازنة، والأساليب والمعدات المناسبة وعلى فترات مناسبة لإحلال المواد الغذائية المستخرجة من الحصاد أو المفقودة أثناء الإنتاج؛ والتي تعظم فوائد استقرار التربة والمغذيات من خلال إعادة تدوير المحاصيل وغيرها من البقايا العضوية.

[4] روي وآخرون، تغذية النبات من أجل الأمن الغذائي، دليل للإدارة المتكاملة للمغذيات (Plant Nutrition for Food Security, A Guide for Integrated Nutrient Management)، (الفاو 2006): www.nutrientstewardship.com.

- إجراء تحليل دوري للتربة لاكتشاف التغيرات في خصوبة التربة، والاسترشاد به في القرارات المتخذة بشأن معدلات استعمال الأسمدة، وتجنب استنفاد الأسمدة بطريقة غير مستدامة وكذلك الإفراط في التسميد.
- وضع مسافات تباعد بين المجاري المائية واحترامها – بما في ذلك إنشاء مناطق حماية أو أشرطة أو أية مناطق أخرى "بلا معالجة" بجوار مصادر المياه، والأنهار، والمجاري المائية، والبرك، والبحيرات، والقنوات – لتعمل بمثابة مرشحات تلتقط الجريان المحتمل للمغذيات من الأراضي.
- انتقاء وصيانة معدات وضع الأسمدة لضمان استخدام معدلات الاستعمال المرغوبة والحد من النثر المفرط للأسمدة الصلبة وكذلك الرش المفرط للأسمدة (المخصبات) السائلة.
- تطبيق إجراءات تخطيط ومتابعة وتوثيق المغذيات، التي تشتمل على استخدام سجل للأسمدة بغرض تدوين المعلومات التالية:
  - تواريخ الشراء، وتواريخ الاستخدام، وكمية السماد والمغذيات المستخدمة (كغم/هكتار)، والغرض من الاستخدام، ومرحلة نمو المحصول.
  - الظروف الجوية قبل الاستعمال وأثنائه وبعده.
  - الطرق المستخدمة للحد من فقدان المغذيات (مثل الدمج في التربة، والتقسيم على أجزاء، والري بعد الوضع).
- تدريب مشغلي المزارع على إدارة المغذيات واتباع المبادئ المنشورة وأدلة الممارسة الزراعية.[5]
- التأكد من تدريب جميع الأفراد على إجراءات الإدارة الصحيحة لتخزين جميع أنواع الأسمدة، بما في ذلك المخلفات العضوية، وتداولها، وتطبيقها، واستخدامهم لتلك الإجراءات.
- ينبغي استخدام معدات الوقاية الشخصية وفقاً لصحائف بيانات سلامة المنتج أو وفقاً لتقدير مخاطر منتجات التسميد. ويجب أن تتوافر صحائف بيانات السلامة في كل وحدة إدارة.

التعامل مع بقايا المحاصيل والنفايات الصلبة

13. في جميع نظم زراعة المحاصيل الحولية، يمكن إعادة تدوير البقايا (المادة الورقية، والجذور، وغيرها من أجزاء النبات) بطريقة نافعة لتحسين المادة العضوية للتربة وبنية التربة، فضلاً عن الحد من فقدان التربة. وتعد البقايا من المصادر القيمة للمادة العضوية والكربون، ويمكن أن تؤدي إلى إطلاق المغذيات لفترة ممتدة أثناء مرحلة النماء (النمو) في دورة المحصول التالية. وتشمل إستراتيجيات الوقاية والمكافحة للتعامل مع المخاطر والآثار المحتملة، ما يلي:

- إعداد وتنفيذ خطة لإدارة البقايا بالتوافق مع نتائج البحث والتخطيط لإدارة المغذيات.
- إعادة تدوير البقايا والمواد العضوية الأخرى بترك المواد بالموقع أو من خلال كمرها (ونشرها).
- دراسة احتمالات إيواء الآفات والأمراض ونشرها قبل اللجوء لهذه الممارسة.
- دراسة استخدام بقايا المحاصيل لأغراض نافعة أخرى – مثل علف الحيوان، أو عمل فرش، أو التسقيف – عندما لا يكون ترك البقايا في الحقل عملياً أو مناسباً.

[5] الفاو: Field Farmer for Conservation and Management Nutrient and Soil Integrated on Material Reference and Guidelines Schools، (روما: الفاو 2000): http://www.fao.org/docs/eims/upload/230157/misc27.pdf.

- في الحالات التي تزيد فيها بقايا المحاصيل عن تلك اللازمة لإدارة المغذيات، ينظر في استخدامها باعتبارها مصدرا للطاقة الحرارية للمعالجة الزراعية أو لتوليد الحرارة و/أو الكهرباء. وفي حالة استخدام بقايا المحاصيل للاحتراق الحراري قد تنطلق انبعاثات مرتفعة نسبياً في الجو (مثل الجسيمات وأول أكسيد الكربون)؛ لهذا، قد تتسبب مناولتها، وتخزينها ومعالجتها في مخاطر وقوع حرائق، على سبيل المثال، من جراء الاحتراق التلقائي للبقايا الرطبة المخزنة بشكل غير صحيح أو انفجار الغبار القابل للاحتراق. وتتضمن إستراتيجيات الوقاية من المخاطر والآثار ومكافحتها ما يلي:
  - في مرحلة التخطيط، يتم الحصول على البيانات الفيزيائية والكيميائية عن الوقود، وتنفيذ المشورة المقدمة من أخصائي مؤهل.
  - إجراء اختبارات لوقود الكتلة الحيوية "الجديد" من بقايا المحاصيل قبل استخدامه إجراء اختبارات باستخدام وقود الكتلة الحيوية "الجديد" من البقايا قبل استخدامه، وإثبات اتباع مشورة الخبراء وملاحظاتهم.
  - اعتماد ممارسات إدارية تتسق مع **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** في إدارة مخاطر الحريق والانفجار.
- تجنب استخدام الكيماويات الضارة المتبقية في نهاية دورة حياة المحصول عند التحضير لحصاده.

14. المخلفات غير المحصولية أو المخلفات الخطرة الناتجة عن أنظمة الإنتاج (مثل، حاويات مبيدات الآفات، ومخلفات مبيدات الآفات، ومواد التعبئة والتغليف) يمكنها في أحوال كثيرة أن تسهم في إحداث آثار ضارة بالصحة أو السلامة أو البيئة. وتشمل الاعتبارات المعنية بالوقاية من الآثار المحتملة لهذه المخلفات ومكافحتها ما يلي:

- التأكد من جمع مواد التعبئة والتغليف لمبيدات الآفات ومبيدات الأعشاب من الحقل بعد الاستخدام وتخزينها بطريقة مناسبة لحين التخلص منها نهائياً.
- عدم حرق مواد التعبئة والتغليف، أو المواد البلاستيكية، أو غيرها من النفايات الصلبة، والتخلص من هذه النفايات في منشآت مخصصه لهذا الغرض أو عن طريق إعادة تدويرها. ويجب إدارة النفايات الصلبة وفقاً **للإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**.
- دراسة استخدام الحاويات الكبيرة و/أو النظم السائبة للوقود، والزيوت، والأسمدة، والكيماويات، للحد من مقدار النفايات من الحاويات.
- البحث عن منتجات بديلة والتغليف بتركيبات بديلة (مثل المواد القابلة للتحلل).
- التعامل مع مبيدات الآفات المنتهية صلاحيتها أو غير المرغوبة كنفايات خطرة بما يتماشى مع **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** والمبادئ التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة المعنية بالتعامل مع الكميات الصغيرة من مبيدات الآفات غير المرغوبة والمتقادمة.[6] [7]

إدارة المياه

15. تهدف إدارة المياه لإنتاج المحاصيل الحولية إلى تعظيم غلة المحصول مع الحفاظ في الوقت نفسه على كمية الموارد المائية وجودتها. وينبغي إدارة الموارد المائية السطحية أو الجوفية المستخدمة في الري وفقا لأسس الإدارة المتكاملة للموارد المائية [8] مع مراعاة التوصيات التالية:

[6] منظمة الأغذية والزراعة، المبادئ التوجيهية المعنية بالتعامل مع الكميات الصغيرة من مبيدات الآفات غير المرغوبة والمتقادمة (Guidelines for the Management of Small Quantities of Unwanted and Obsolete Pesticides)، (روما: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية، والفاو 1999): http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/obsolete_pesticides/docs/small_qties.pdf.

[7] في حالة ما إذا كان التخلص من مبيدات الآفات يتضمن الشحن إلى خارج البلاد، يجب أن يضمن المشروع الامتثال لالتزامات البلد بموجب اتفاقيات ستوكهولم وروتردام وبازل.

[8] الشراكة العالمية للمياه.

- تحديد متطلبات المحصول من مياه الأمطار أو الري، بناءً على الإرشادات الدولية المتعارف عليها، مع وضع التغيرات الموسمية والمعايير الإقليمية في الاعتبار. وعند القيام بالري، ينبغي وضع خطة ري وجدول زمني مناسبين، ومراقبة الاستهلاك ومقارنته على نحو منتظم بالمستهدفات التي ينبغي أن تكون مستندة إلى إمدادات المياه المتاحة
- الحفاظ على بنية التربة والمادة العضوية بها. ومن شأن استخدام بقايا المحاصيل والغطاء العضوي أن يساعد على الحفاظ على مستويات المادة العضوية للتربة، والإبقاء على رطوبتها، والحد من البخر السطحي.
- تعظيم الاحتفاظ بمياه الأمطار، حيثما يمكن تطبيق ذلك، من خلال أساليب "حصاد المطر" المناسبة، والتي قد تشمل:
  - تحويل جريان المياه من الطرق والمسارات نحو المحاصيل، وبالتالي تخزين المياه في التربة والحد من تأثير نوبات الجفاف القصيرة.
  - تخزين مياه الجريان السطحي من الفترات المطيرة للاستخدام أثناء فترات الجفاف القصيرة باستخدام الخزانات والبرك والأحواض والسدود الأرضية.
  - الحفاظ على الغطاء النباتي الواقي في القنوات وأنظمة الصرف للحد من نحر ضفاف القناة والجريان السطحي البطيء.
- عند استخدام الري، ينبغي تطبيق تقنيات الحفاظ على مياه الري، مثل:
  - اعتماد أنظمة الري الموفرة للمياه، متى ما أمكن ذلك، مثل الرش الجزئي، والمقطرات، والري المسمد.
  - مراعاة طاقة تشرب التربة لتحديد أفضل نظام للري وتجنب جريان المياه.
  - التأكد من الصيانة المنتظمة لنظام الري، وكذلك القنوات والبنية التحتية المرتبطة به.
  - الاحتفاظ بسجل لإدارة المياه يسجل فيه زمن تبخر هطول الأمطار وكميته، وكذلك كمية مياه الري المستعملة ومستويات رطوبة التربة (%)، من أجل التحقق من استخدام الري وفقاً لحاجة المحاصيل، وفهم اتجاهات استخدام المياه على المدى الطويل.
  - الحد من التبخر عن طريق تفادي الري خلال فترات ارتفاع معدل التبخر (مثل، فترات ارتفاع درجات الحرارة، أو انخفاض الرطوبة، أو الرياح الشديدة). واتباع أساليب الري بالتنقيط والتقطير، إذا كان ذلك عملياً.
  - الحد من التبخر والنتح عن طريق استخدام الأحزمة الواقية ومصدات الرياح.
  - الحد من عمليات الفقد بالارتشاح في قنوات الإمداد من خلال تبطينها أو استخدام الأنابيب المغلقة.
  - دراسة إمكانية جمع مياه العواصف المطيرة من خلال المستجمعات.
  - استعمال أسلوب الري بالخطوط (الأثلام) المقلل من التدفق، حيث يبطئ أو يوقف تدفق مياه الري قبل وصولها بمسافة إلى نهاية الخط وصرفها في البيئة.
  - في حالة استخدام مبيدات الأعشاب، ينبغي التأكد من وضعها في الوقت المناسب من العام لمكافحة الغطاء النباتي غير المرغوب بأكفأ صورة ممكنة مع الحد من استهلاك المياه.
- يوصى باتخاذ التدابير التالية للوقاية من تلوث مصادر المياه ومكافحته:
  - تجنب الري المفرط، الذي قد يؤدي إلى ترشيح (غسل) المغذيات والملوثات.
  - ضمان النداوة المناسبة للتربة من خلال الرصد الفعال لرطوبة التربة.
  - إنشاء مسافات تباعد ومناطق عازلة بمناطق الضفاف واحترامها. ويجب أن يستند عرض المنطقة العازلة إلى المخاطر المحددة ونظام إدارة الأراضي وانحدار المنطقة.

16. قد تصبح الرواسب ملوثًا ذا اهمية بسبب خصائصها الفيزيائية والكيميائية، حيث تحمل الرواسب المعلقة في المياه السطحية ملوثات مثل مبيدات الآفات، والمغذيات والمعادن النزرة، مما يؤثر على جودة المياه. ويقلل حمل الرواسب من سعة التخزين والجريان في المجاري المائية، والبحيرات،

والخزانات؛ مما قد يؤثر سلباً على إمدادات المياه؛ ويزيد من خطر الفيضانات. ويحوي قسم "الحفاظ على التربة وإدارتها" عرضاً لممارسات منع فقدان التربة.

مكافحة الآفات

17. لا ينبغي أن يكون الهدف الرئيسي لمكافحة الآفات هو القضاء على جميع الكائنات الحية، بل ينبغي أن ينصب على مكافحة "الآفات"، بما في ذلك الآفات الحشرية، والأمراض، والأعشاب الضارة التي قد تؤثر بصورة سلبية على المحاصيل الحولية، والإبقاء عليها عند مستوى لا تنجم عنه أضرار اقتصادية. وينبغي مكافحة الآفات من خلال المكافحة المتكاملة للآفات (IPM)[9] التي تجمع بين النهج الكيميائية وغير الكيميائية لتقليل آثار الآفات إلى أدنى حد، مع تقليل تأثير هذه التدابير على البيئة إلى أدنى حد في الوقت نفسه. وينبغي ألا تستخدم مبيدات الآفات إلا بالقدر اللازم في إطار نهج المكافحة المتكاملة للآفات والمكافحة المتكاملة لناقلات الأمراض (IVM)، وبعد فشل الممارسات الأخرى لمكافحة الآفات أو ثبوت عدم كفاءتها. وينبغي النظر في الخطوات التالية في خطة المكافحة المتكاملة للآفات / ناقلات الأمراض وتوثيقها:

- تحديد الآفات الرئيسية التي تؤثر على المحاصيل في المنطقة، وتقدير المخاطر التي تهدد العملية، وتحديد ما إذا كانت تتوفر إستراتيجية وقدرة على السيطرة عليها.
- حيثما أمكن، تطبيق آليات الإنذار المبكر للآفات والأمراض (أي تقنيات التنبؤ بالآفات والأمراض).
- انتقاء الأصناف المقاومة واستخدام وسائل المكافحة الثقافية والبيولوجية للآفات، والأمراض والأعشاب الضارة، لتقليل الاعتماد على خيارات المكافحة بمبيدات الآفات (الكيميائية). وينبغي للنظام الفعال للمكافحة المتكاملة للآفات أن:
  - يحدد ويقدر الآفات، ومستويات الحد الأدنى، وخيارات المكافحة (بما في ذلك تلك المذكورة أدناه)، فضلاً عن المخاطر المصاحبة لهذه الخيارات.
  - يناوب المحاصيل للحد من وجود الحشرات، أو الأمراض، أو الأعشاب الضارة في التربة أو الأنظمة البيئية للمحاصيل.
  - يدعم الكائنات الحية (المتعضيات) النافعة في المكافحة الحيوية – مثل الحشرات، والطيور، والعث، والعوامل الميكروبية – للقيام بمكافحة بيولوجية للآفات (على سبيل المثال، خلال توفير موائل مواتية، مثل الشجيرات لمواقع التعشيش والغطاء النباتي الأصلي الذي يمكن أن يضم الحيوانات المفترسة للآفات والطفيليات).
  - يفضل الأساليب اليدوية، الميكانيكية لمكافحة الأعشاب الضارة و/أو الاقتلاع الانتقائي للأعشاب الضارة.
  - النظر في استخدام وسائل المكافحة الميكانيكية مثل المصائد، والحواجز، والإضاءة، والصوت، لقتل الآفات، أو إبعادها، أو طردها.
  - يستعين بمبيدات الآفات كوسيلة مكملة لهذه الأساليب، وليست بديلة عنها.
  - قبل شراء أي مبيد، يتم تقييم طبيعة ودرجة المخاطر المرتبطة به وفعاليته، مع الأخذ بعين الاعتبار الاستخدام المقترح والمستخدمين المستهدفين.

[9] المكافحة المتكاملة للآفات تشير إلى مزيج من ممارسات المزارعين لمكافحة الآفات بالاستناد إلى ممارسات إيكولوجية تسعى إلى تقليل الاعتماد على مبيدات الآفات الكيماوية التركيبية. وتشمل: (أ) إدارة شؤون الآفات (الحفاظ عليها دون المستويات الضارة اقتصاديا) بدلا عن السعي إلى إبادتها؛ (ب) الاعتماد، إلى المدى الممكن، على إجراءات غير كيماوية للحفاظ على أعداد الآفات عند مستويات منخفضة؛ (ج) اختيار واستخدام المبيدات، عند الضرورة إلى استخدامها، بطريقة تقلل من آثارها السلبية على الكائنات المفيدة، والبشر، والبيئة إلى أدنى قدر ممكن.

استخدام المبيدات وإدارتها

18. حينما يتوجب استعمال مبيدات الآفات، فمنعاً للتلوث المحتمل للتربة، أو الحياة البرية، أو المياه الجوفية، أو موارد المياه السطحية، أو الحد من هذا التلوث أو مكافحته، والذي قد يحدث نتيجة حوادث الانسكاب العرضية أثناء نقل مبيدات الآفات وخلطها وتخزينها واستعمالها، ينبغي تخزينها ومناولتها واستعمالها بما يتفق مع التوصيات الخاصة بالتعامل مع المواد الخطرة في **الإرشادات العامة بشأن الصحة والسلامة والبيئة**.

19. يجب إعداد خطة لإدارة مبيدات الآفات تتضمن إجراءات الاختيار، والشراء، والتخزين، والمناولة، والتدمير النهائي لجميع المخزون منتهي الصلاحية، وفقاً للمبادئ التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة، وينبغي أن تكون متسقة مع الالتزامات القُطرية بموجب اتفاقيات ستوكهولم[10]، وروتردام[11]، وبازل[12]. وتصف خطة إدارة مبيدات الآفات نوع مبيدات الآفات التي ستستخدم، وكذلك الغرض من استخدامها، وتحدد أفضل الممارسات لشراء جميع المبيدات وتخزينها. ويجب أن يحصل الأفراد على التدريب المناسب – بما في ذلك شهادات الاعتماد عند الاقتضاء – للتعامل مع مبيدات الآفات واستعمالها بأمان. وبوجه خاص:

- التأكد من أن أي مبيدات آفات مستخدمة تم تصنيعها، وتركيبها، وتعبئتها، ووضع ملصقات عليها، ومناولتها، وتخزينها، والتخلص منها، واستعمالها وفقاً لمدوّنة السلوك الدوليّة الخاصّة بإدارة مبيدات الآفات الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة.[13]
- عدم شراء، أو تخزين، أو استعمال، أو المتاجرة في مبيدات الآفات التي تندرج تحت تصنيف منظمة الصحة العالمية الموصّى به لمبيدات الآفات[14] حسب رتبة الخطر a1 (شديدة الخطورة) و b1 (عالية الخطورة) أو الملحقين ألف وباء لاتفاقية ستوكهولم.[15]
- تجنب استخدام مبيدات الآفات المندرجة تحت تصنيف منظمة الصحة العالمية للأخطار من الدرجة الثانية (متوسطة الخطورة)، ما لم تكن للمشروع ضوابط مناسبة فيما يتعلق بالتصنيع، أو الشراء، أو التوزيع، و/أو استعمال هذه الكيماويات. ويجب ألا تكون هذه الكيماويات في متناول أفراد يفتقرون إلى التدريب المناسب، والمعدات، والمنشآت التي يمكن من خلالها مناولة هذه المنتجات، وتخزينها، واستعمالها، والتخلص منها بشكل صحيح.
- يفضل استخدم مبيدات آفات انتقائية ذات حاصل تأثير بيئي (EIQ) منخفض، متى كان ذلك مناسباً وقدر الإمكان، بدلاً من المنتجات واسعة المجال، لتقليل الآثار على الأنواع غير المستهدفة.

التخزين

تتضمن الممارسات الموصى بها لتخزين مبيدات الآفات ما يلي:

- تخزين جميع مبيدات الآفات في حاوية أو مخزن، قابل للغلق ومطوق، ويضم مساحة كافية لاحتجاز أي انسكابات دون تلويث البيئة. ويجب أن تكون المخازن بعيدة عن مصادر المياه، والمناطق السكنية والمناطق المبنية، وكذلك مناطق إيواء الماشية وتخزين الأغذية.

---

[10] http://chm.pops.int/.

[11] http://www.pic.int/.

[12] http://www.basel.int/.

[13] منظمة الأغذية والزراعة، *مدوّنة السلوك الدوليّة الخاصّة بإدارة مبيدات الآفات* (International Code of Conduct on Pesticides Management) (نقحت 2014)، (روما: منظمة الأغذية والزراعة (2014):
http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/CODE_2014Sep_ENG.pdf.

[14] منظمة الصحة العالمية، التصنيف الموصى به لمبيدات الآفات حسب درجة خطورتها ومبادئ توجيهية للتصنيف (Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification، (جنيف 2009)
http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/.

[15] اتفاقية ستوكهولم حول الملوثات العضوية الثابتة (2011).

- شراء أطقم مكافحة الانسكاب ووضع تدابير مناسبة للسيطرة عليها في حالة الانسكاب العرضي.
- تخزين جميع مبيدات الآفات في عبواتها الأصلية ذات الملصقات، والتأكد من اتباع تعليمات التخزين.
- الاحتفاظ بسجل لجميع مبيدات الآفات التي تم شراؤها، وتسجيل تاريخ تسلمها، والكمية المستخدمة، والكمية المتبقية بالمخزن، وموقعها.
- الاحتفاظ بصحائف بيانات السلامة في أماكن مناسبة بمنشآت التخزين.
- يجب أن تحتوي المستودعات على تهوية مناسبة، ووسيلة احتواء ثانوية، ومغتسلات وأطقم لحالات الطوارئ.

المناولة

- يجب على المشغلين قراءة إرشادات الخلط، والاستعمال، والتخلص الآمن المدونة على بطاقة المنتج وفهمها، واتباعها؛ والاستعانة بأفراد مدربين في العمليات الحيوية (مثل أعمال الخلط، والنقل، وملء الخزانات، والاستعمال).
- يجب الإصرار على ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة (مثل القفازات، والأفرولات، والنظارات الواقية) لكل من طرق التعرض[16] الواردة في صحيفة بيانات السلامة على الدوام، عند مناولة مبيدات الآفات واستعمالها.
- الإلزام بإتمام أي خلط وتعبئة لخزانات مبيدات الآفات في منطقة تعبئة معينة.
  - يجب أن يتم هذا بعيداً عن المجاري المائية والمصارف.
  - في حالة القيام بذلك على الخرسانة، يجب جمع الماء في حوض منفصل والتخلص منه ضمن النفايات الخطرة.
  - التأكد من تنظيف الانسكابات فوراً باستخدام أطقم مكافحة الانسكاب المناسبة؛ ويجب الامتناع عن غسل المواد المنسكبة في المجاري المائية أو المصارف.

التطبيق

- إعطاء الأفضلية لأسلوب الاستعمال الأقل من حيث المخاطر على البيئة والصحة والسلامة، والتأكد من عدم تأثر الكائنات الحية غير المستهدفة.
- اختيار أساليب وممارسات استعمال مبيدات الآفات المصممة لتقليل الحركة أو الجريان السطحي خارج الموقع (على سبيل المثال، الفوهات المقللة للانسياق، واستخدام أكبر حجم للقطرة وأقل ضغط مناسب للمنتج).
- إنشاء مناطق عازلة حول المجاري المائية، والمناطق السكنية والمناطق المبنية، وكذلك مناطق إيواء المواشي وتخزين الأغذية.
- فيما يتعلق بالرش الجوي لمبيدات الآفات، يجب تعيين حدود المناطق المستهدفة بوضوح، وتحديد جميع المجتمعات القريبة، والماشية، والأنهار، الممكنة في خطة الطيران. وينبغي ألا يجرى الرش الجوي لمبيدات الآفات متى كان هناك احتمال لتلوث المنتجات العضوية أو غيرها من المنتجات الخاضعة للاعتماد.
- التأكد من أن جميع المعدات في حالة جيدة ومعايرة حسب الأصول لتطبيق الجرعة الصحيحة.
- الإصرار على أن يتم الرش في ظروف جوية مناسبة؛ وتجنب الأحوال الجوية الرطبة والرياح.

[16] مسارات التعرض المحتملة هي ملامسة الجلد، ملامسة العين، الاستنشاق (الجهاز التنفسي)، والابتلاع (البلع).

التخلص

- يجب التخلص من أي مبيدات آفات مخففة غير مستعملة يتعذر استخدامها على المحصول – إلى جانب ماء الشطف ومبيدات الآفات المتقادمة أو التي لم تعد معتمدة – باعتبارها نفايات خطرة، وفقاً لإرشادات منظمة الأغذية والزراعة.
- يجب أن تشطف حاويات مبيدات الآفات الفارغة، ورقائق إحكام السد، والأغطية ثلاث مرات، ويجب إعادة رش ماء الغسيل المستخدم في خزان مبيدات الآفات بالحقل، أو التخلص منها بوصفها نفايات خطرة بطريقة تتفق مع إرشادات منظمة الأغذية والزراعة وتوجيهات الشركة المصنعة. ويجب حفظ الحاويات بطريقة آمنة ومأمونة تحت غطاء قبل التخلص منها بطريقة آمنة؛ ويجب ألا تستخدم في أي أغراض أخرى.

الأسمدة

- تخزين الأسمدة في عبواتها الأصلية داخل موقع مخصص على أن يكون في الإمكان غلقه وتحديده بشكل صحيح بالعلامات الملائمة، ويقتصر دخوله على الأشخاص المصرح لهم فقط.
- التأكد من وجود صحائف بيانات السلامة وقوائم المخزونات في منشآت تخزين الأسمدة وتوافرها للمستجيبين الأُول عند الضرورة.
- يجب الاقتصار في الشراء والتخزين على الحد الأدنى من متطلبات الأسمدة، والبدء باستعمال الأقدم من بينها.
- يجب تخزين الأسمدة في أماكن منفصلة عن مبيدات الآفات والآلات (مثل الوقود، أو مصادر الإشعال، أو الحرارة).
- الإحاطة علماً وفهماً بمتطلبات كل محصول من الأسمدة، واستعمال اللازم منها فقط، عند الحاجة إليه، لتقليل المفقود منه في البيئة.
- تنفيذ برنامج تدريبي مناسب للأفراد القائمين على نقل الأسمدة، ومناولتها، وتحميلها، وتخزينها، واستعمالها.

التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية

20. من الممكن أن يؤثر إنتاج المحاصيل الحولية بصورة مباشرة وغير مباشرة على التنوع البيولوجي والمنظومات الإيكولوجية. وتتعلق الآثار المباشرة الرئيسية بتحول الموائل أو تدهورها، واستعمال المياه، والتلوث، وإدخال أنواع غازية، واتباع تقنيات زراعة غير مناسبة،[17] وجودة و/أو توافر خدمات النظم الإيكولوجية ذات الأولوية. وتتعلق الآثار غير المباشرة بالهجرة الوافدة، والتغيرات الناشئة في إمكانية الوصول إلى استخدامات الأراضي التقليدية (بما في ذلك الصيد البري، وصيد الأسماك، والترفيه). وتختص الآثار وما يرتبط بها من أنشطة التخفيف ذات الصلة بالتنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية تحديداً بالمحاصيل، والأساليب، وسياق استخدام الأراضي الحالي في أي موقع محدد.

21. يجب أن يكون الهدف هو تجنب الآثار. ويعد الاختيار المناسب للموقع، بما في ذلك عند التخطيط للتوسع، التدبير الوحيد الأهم لتفادي الآثار المتاح لإنتاج المحاصيل الحولية. ويمكن تحسين اختيار موقع المشروع على المستوى الكلي من خلال إجراء مسح مبكر، بحيث يتم الابتعاد عن اختيار المناطق مرتفعة القيمة بالنسبة للتنوع البيولوجي، مثل الموائل الحرجة أو الطبيعية، أو المناطق التي لها قيمة حفظ عالية، أو الموائل المعدلة التي تحتوي على قيمة معتبرة للتنوع البيولوجي (مثل المزارع المهجورة في السابق والتي تطورت لاحقاً إلى غابة ثانوية)، أو التي توفر خدمات النظم الإيكولوجية أو تنظمها. ومن شأن هذا المسح أن يساعد في تحديد نطاق الأولويات التي تحتاج إلى مزيد من التقييم، إذا كان التجنب التام متعذراً؛ ليتسنى الحد من التاثيرات والتكاليف غير الضرورية على التنوع البيولوجي و/أو النظام الإيكولوجي وكلفتها في المستقبل. ويجب إجراء المسح لتحديد الأنواع والمواقع ذات الأهمية

[17] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، حماية التنوع البيولوجي في الأراضي الطبيعية الإنتاجية (Landscapes Production in Biodiversity Protecting)، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي: جنوب أفريقيا (2012).

داخل المنطقة أو امتدادات الأراضي الطبيعية الأوسع نطاقاً. ويمكن للأدوات من قبيل أداة التقييم المتكامل للتنوع الحيوي[18] تيسير الوصول إلى مجموعات بيانات دولية أساسية. وتشمل المواقع ذات الأهمية المحلية والإقليمية والدولية[19]: المناطق المحمية الوطنية والدولية، ومناطق الطيور المهمة، ومناطق التنوع البيولوجي الأساسية، ومناطق التحالف من أجل منع مطلق للانقراض، ومواقع رامسار (الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية) ومواقع التجمع المعروفة والأنظمة الإيكولوجية الفريدة من نوعها أو المهددة.

22. يجب أن يأخذ المسح في الاعتبار البيانات المكانية الحالية وخرائط المسطحات الطبيعية في إطار استعراض التقارير والمطبوعات والتحليل المكتبي. وتشمل المصادر الرئيسية لمعلومات التنوع البيولوجي أو النظام الإيكولوجي، التقييمات البيئية الإستراتيجية، والإستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي،[20] وخطط القطاعات ذات الصلة (بما في ذلك تلك التي قد تتأثر، مثل السياحة البيئية أو مصائد الأسماك)، وخطط الحفظ.

23. يجب تجنب تحويل الموائل الحرجة أو الطبيعية أو التي لها قيمة حفظ عالية إلى الزراعة حيثما أمكن، وينبغي تشجيع الزراعة في الموائل المعدلة أو الأراضي المتدهورة. وينبغي إثراء هذا الأمر بإجراء تقييم للموائل المعدلة الموجودة، أو الأراضي المتدهورة المناسبة لإنتاج المحاصيل أو استعادتها، لتقليل المخاطر والتكاليف المصاحبة للآثار على التنوع البيولوجي أو تقليص خدمات النظام البيئي بصورة أكبر.

24. ينبغي إثراء خطة الإدارة على مستوى المزرعة من خلال إجراء تقدير لقيم التنوع البيولوجي ذات الأهمية، بما في ذلك الأنواع والمواقع والموائل. وينبغي أن يراعى في هذا وحدة إدارة المزرعة، كحد أدنى؛ ومع ذلك، ففي حالات المخاطر العالية، ينبغي أن يراعى في مسائل ربط الأراضي الطبيعية أو حركة الحياة البرية المتوقعة وحدة الأراضي الطبيعية الأوسع نطاقاً، بناءً على الاحتياجات المحددة لقيم التنوع البيولوجي المعنية. وقد لا يحقق إجراء تقدير أحادي شامل لوحدات الإدارة الكبيرة للغاية فائدة عملية، ولا سيما عند إدارة التحويل أو الزراعة على مستوى وحدات فرعية أصغر (على سبيل المثال، أقسام متعددة أو نهج مقسم على مراحل). ففي مثل هذه الحالات، يمكن إجراء تقييم مكتبي، يشمل تحليل بيانات الأقمار الصناعية مدعومة بالتحقق المباشر على الأرض، لتحديد نطاقات الموائل التي يحتمل تعديلها، والطبيعية، والحرجة، وكذلك لتحديد المناطق القابلة للتجنيب والاستعادة، والتي يمكن أن تحد من التأثيرات المحتملة على قيم التنوع البيولوجي على مستوى وحدة الإدارة الكاملة. ويمكن تطبيق عمليات التحقق المباشر على الأرض بصورة عملية على مستوى الوحدات الفرعية الأصغر (مثل تنقيح الأراضي المجنبة القائمة أو إنشاء أخرى جديدة). وتستعمل المحاصيل الحولية الخاضعة للمعايير الدولية وأنظمة الاعتماد في الوقت الراهن، بصفة روتينية، أدوات للتعرف على المناطق التي لها قيمة حفظ عالية، وتعيين حدودها، وإدارتها.[21] ويجب تحديد هذه المناطق بوضوح على الخرائط وفي خطط الإدارة. ومن المهم أن يتيح الجدول الزمني للتحويل أو الزراعة لهذه الوحدات الفرعية وقتاً كافياً (من سنة إلى سنتين) للسماح بإجراء التقييم، والتحليل، ووضع خطة إدارة مناسبة تستند إلى هذه المعلومات.

25. ستتطلب بعض قيم التنوع البيولوجي إدارة بالموقع للحفاظ على قابلية الاستمرار بالموقع وداخل الأراضي الطبيعية الأكبر. ومن ذلك الحفاظ على الممرات، أو إنشاؤها، أو استعادتها (مثل مناطق الضفاف، ممرات الحركة للحياة البرية)، والأراضي المجنبة (مثل المواقع المهمة للتكاثر والتغذية)، والمناطق العازلة (على سبيل المثال، للحد من إحداث اضطراب خارج الموقع بمناطق الضفاف المجاورة والأراضي الرطبة، والمناطق المحمية، وغيرها من المواقع المهمة). وينبغي عند تحديد عدد هذه المناطق ومداها وموقعها الاسترشاد بعملية التقييم، وعدم الاكتفاء بمعدل انتشار المناطق التي يتعذر تطويرها (على سبيل المثال، المنحدرات الحادة). وقد تكون هناك حاجة في بعض الحالات إلى الإدارة النشطة (مثل مراقبة الوصول، والحد من الصيد، والزراعة الثرية بالأنواع الأصلية) والرصد للحفاظ على قيم التنوع البيولوجي المطلوبة.

[18] http://www.ibatforbusiness.org.
[19] وثيقة إرشادات المفوضية الأوروبية "عمليات تطوير طاقة الرياح وشبكة ناتشورا 2000"، (المفوضية الأوروبية، 2011).
[20] البحث عن الإستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي لاتفاقية التنوع البيولوجي http://www.cbd.int/nbsap/search/default.shtml.
[21] E. Brown et al., "Common Guidance for the Identification of High Conservation Values (توجيه عام لتحديد قيم الحفظ المرتفعة)،" (2013).

26. يجب أن يسعى المطورون إلى تجنب إدخال الأنواع الغازية، بالإضافة إلى مراقبة انتشارها والحد منه. ويشمل ذلك جلب المستلزمات الزراعية (مثل البذور والشتلات) من موردين موثوقين يمكنهم تقديم دليل على نقائها.

27. يجب على المطورين استخدام المستلزمات الزراعية التي لا تحتوي على بذور الأنواع الغريبة الغازية، والتي تتوافق مع لوائح الحجر الصحي والنظافة المحلية، وتنفيذ برامج تنظيف الآلات عند الانتقال بين الحقول لإزالة التربة والبذور التي قد تحمل أنواعاً غازية أو غريبة.

المحاصيل المعدلة وراثياً

28. يعرف الكائن المعدل وراثياً بأنه كائن حي يمتلك مجموعة جديدة من المواد الوراثية التي تم الحصول عليها من خلال استخدام التكنولوجيا الحيوية الحديثة. [22] ويجب معالجة المخاوف البيئية المتعلقة بإدخال المحاصيل المعدلة وراثياً، وإجراء تقييم مناسب لإثبات أن المخاطر البشرية والبيئية (إن وجدت) مقبولة.

29. ينبغي إدخال المحاصيل المعدلة وراثيا بطريقة تتوافق مع الإطار التنظيمي المطبق في البلد المضيف. وفي حالة عدم وجود مثل هذا الإطار التنظيمي في البلد المضيف، يجب التحقق من قابلية تطبيق بروتوكول قرطاجنة للسلامة البيولوجية [23] واستخدامه للتقييم العلمي للآثار والمخاطر المحتملة المتعلقة بإدخال محصول معين، بما في ذلك احتمال أن يكون غازياً، وتحديد تدابير التخفيف المناسبة. وتتمثل الخطوات التالية في تقدير المخاطر في تقييم احتمال وقوع مثل هذه الأحداث، والعواقب التي تترتب عليها حال وقوعها، وما إذا كانت المخاطر الكلية (أي الاحتمالية والنتيجة) مقبولة أو يمكن التحكم فيها.

استخدام الطاقة

30. تُستخدم الطاقة في إنتاج المحاصيل الحولية لأغراض إعداد الموقع، وفلاحة الأرض، والإدارة، والري، والحصاد، والنقل، والإنارة، والتدفئة، والتبريد، والتهوية. وتقدم **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** توصيات للحد من استخدام الطاقة وزيادة كفاءته. وتشمل الإستراتيجيات الإضافية الموصى بها:

- اختيار الآلات والمعدات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة (مثل الجرارات، وأنظمة التهوية وأنظمة التجفيف والتخزين، وأجهزة التبريد) ودراسة استخدام أجهزة رصد لاستخدام الوقود على متنها.
- النظر في تنفيذ برامج تدريبية لتوعية المشغلين بالممارسات الموفرة للطاقة عند استخدام الآلات (مثل، إيقاف تشغيل المحركات أثناء انتظار التحميل) وعند القيادة.

31. قد يستهلك الري قدراً كبيراً من الطاقة: يوصى باستخدام الأساليب التالية من أجل الاستخدام الكفء للطاقة في أنظمة الري:

- وضع خطة للري تناسب المناخ، والموسم، وحالة التربة، والمواد النباتية، ودرجة تسوية الأرض. وينبغي أن تتضمن هذه الخطة أنظمة مثلى للجدولة والرصد والتسجيل ليتسنى دراسة استخدام الطاقة وكفاءتها. ويجب الاحتفاظ بسجل للري أو قاعدة بيانات لتسجيل المقاييس الكمية (مثل استهلاك الكهرباء بالكيلووات ساعة لكل متر مكعب مستعمل، واستخدام الوقود باللترات لكل متر مكعب مستعمل).

[22] بروتوكول قرطاجنة للسلامة البيولوجية لاتفاقية التنوع البيولوجي (http://bch.cbd.int/protocol).
[23] المرجع السابق.

- الصيانة المنتظمة لنظام الري وما يرتبط به من بنية تحتية، مثل قنوات الإمداد وتخزين المياه.
- اختيار مضخات موفرة للطاقة.
- التأكد من وجود توافق مناسب بين المضخات، والأنظمة، ومصادر الكهرباء عن طريق الاحتفاظ بسجل جيد لكمية المياه التي تضخ والطاقة المستهلكة.

جودة الهواء

32. تقترن الانبعاثات إلى الغلاف الجوي في المقام الأول بانبعاثات النواتج الثانوية للاحتراق، مثل ثاني أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين (NO_x)، والمادة العضوية (PM)، والتي تنشأ من تشغيل المعدات الآلية أو من النواتج الثانوية للاحتراق عند التخلص من بقايا المحاصيل أو تدميرها أو منتجات المعالجة الثانوية. وتتوقف آثار هذه الملوثات على السياق المحلي، بما في ذلك درجة القرب من المجتمعات المحلية، وحساسية النظم الإيكولوجية، وتركيزات الملوثات، والطبوغرافيا، والظواهر الجوية. ويجب التعامل مع المسائل المتعلقة بجودة الهواء، بما في ذلك إدارة معدات المزارع الآلية، وفقا للتوصيات المنصوص عليها **في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** فيما يتعلق بالمصادر المتنقلة والثابتة. وفيما يلي توصيات محددة لإنتاج المحاصيل الحولية للوقاية من انبعاث الملوثات في الهواء ومكافحته:

- تجنب الحرق في الهواء الطلق لغرض إعداد الأرض، ومكافحة الأعشاب الضارة، ومعالجات ما بعد الحصاد. وينبغي تقييم إمكانية اللجوء إلى الحرق الخاضع للسيطرة في منشآت إنتاج الطاقة بغرض استخلاص الطاقة الحرارية لاستخدامها استخداماً نافعاً. وإذا كان الحرق لا مفر منه، فينبغي تحديد الآثار المحتملة ورصد الظروف الجوية لتحديد موعد للحرق ليقلل من آثاره إلى أدنى حد.
- حظر حرق المخلفات الزراعية والمنتجات الثانوية المعالجة بالمبيدات الحشرية (مثل حاويات مبيدات الآفات) لتجنب الانبعاثات غير المقصودة للملوثات العضوية الثابتة.
- اعتماد إستراتيجيات المكافحة المتكاملة للآفات والحد من استخدام مبيدات الآفات وانجراف الرش الذي يصاحب ذلك.
- رصد انبعاثات الأمونيا الناتجة من الأسمدة النيتروجينية واستعمال السماد الطبيعي والحد منها. علما بأن بعض أنواع الأسمدة النيتروجينية تصدر قدراً من انبعاثات الأمونيا المصاحبة لاستخدامها أعلى من غيرها. ولهذا، ينبغي دراسة دمج الأسمدة عند الغرس للحد من انبعاثات الأمونيا.
- الحد من مخاطر الحريق عن طريق التقليل من تراكم مصادر الوقود المحتملة من الغطاء النباتي الأرضي، ومكافحة الأعشاب الضارة والأنواع الغازية. وفي حالة الحاجة إلى إجراء الحرق المحكوم للبقايا، يجب التأكد من توافر الظروف المثلى لتقليل مخاطر انتشارها والحد من أثرها على جودة الهواء الموجود.
- تقييم استخدام مصادر الطاقة منخفضة الانبعاثات أو عديمة الانبعاثات كبديل لأساليب الاحتراق. ويجب التحقق من صيانة معدات الاحتراق (محركات الري، الغلايات، محركات الجرارات، السخانات، إلخ.) وتشغيلها بطريقة صحيحة، ودراسة استبدال الوحدات القديمة أو إعادة تجهيزها بوسائل لضبط انبعاث الملوثات في الهواء.
- تعديل العمليات الحقلية ما أمكن (على سبيل المثال، تقليل عدد مرات مرور الآلات في الحقل، أو الحد من عمليات الحراثة، أو تحسين الخدمات اللوجستية لتقليل المسافة المقطوعة).
- تعديل توقيت العمليات، إن أمكن، بحيث تتوافق مع الأحوال الجوية الملائمة وتحد من مخاطر تلوث الهواء.
- إنشاء غطاء نباتي حيثما أمكن؛ والاحتفاظ بالبقايا، وتقليل كثافة الحراثة تجنباً لإثارة الغبار والتسبب في تدهور التربة من جراء انجرافها بفعل الرياح. وفي حالة وجود وفرة في إمدادات المياه، فمن شأن رش المياه على المناطق المحصولية وطرق الوصول أن يقلل من مخاطر الغبار المحمول بالهواء.

- إنشاء حواجز رياح طبيعية – كالحواف الخضرية للحقول، والسياجات، وحواجز الرياح العشبية، ووضع أشجار/شجيرات – لاعتراض المواد الجسيمية والقطرات المحمولة بالهواء والتي قد تتضمن ملوثات.

انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

33. يصدر من عملية إنتاج المحاصيل الحولية انبعاثات من غازات الاحتباس الحراري، بما فيها الميثان، وأكسيد النيتروز، وثاني أكسيد الكربون في مختلف مراحل دورة الإنتاج. كما يخزن الكربون أيضاً في الكتلة الحيوية المتبقية من المحاصيل فوق الأرض وتحتها، وكذلك في النظام الإيكولوجي للتربة. ويعد ثاني أكسيد الكربون المصاحب لتغيير استخدام الأرض المصدر الرئيسي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري الصادرة أثناء تجهيز الموقع للمحاصيل الحولية. وتتمثل الانبعاثات، خلال مرحلة الإنتاج، في أكاسيد النيتروجين الناتجة من استعمال الأسمدة، والميثان من حقول الأرز[24]، وثاني أكسيد الكربون من الوقود الموجود بالمزرعة واستخدام الكهرباء. وتنتج الانبعاثات من الأسمدة من كل من عمليتي تصنيع المنتج واستعماله على المحصول، حيث ينتج عن كلا النشاطين انبعاثات لأكاسيد النيتروجين، التي تتسم بإمكانياتها العالية لإحداث احترار عالمي. ويجب إدارة هذه الانبعاثات من خلال الزراعة المراعية لكفاءة استخدام الموارد.

34. وفيما يلي التدابير الموصى بها للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من إنتاج المحاصيل:

- تحديد مصادر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بالمزرعة ووضع خطة إدارة لها تتضمن طرق التخفيف من الانبعاثات وبرنامجاً للرصد.
- اتباع خطة إدارة المغذيات للتأكد من أن توازن المغذيات مناسب لتحقيق أقصى امتصاص من جانب المحاصيل، وأن كمية النيتروجين مطابقة لاحتياجات المحاصيل، وأن توقيت وضعها يوافق مراحل النمو النشط.
- دراسة استخدام نظام للتوصية بالأسمدة للمساعدة في وضع خطة لها.
- استخدام الأسمدة النيتروجينية المخففة، متى ما أمكن ذلك، نظراً لانخفاض انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري المصاحبة لتصنيعها، أو استخدام مثبطات النترتة أو اليورياز، التي تقلل من انبعاثات التربة.
- التقليل من استخدام الطاقة الأحفورية من خلال اعتماد ممارسات الإنتاج والإدارة المحققة لكفاءة استخدام الطاقة.
- التفكير، حيثما كان مجدياً وممكناً، في استخدام الطاقة المتجددة (مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي) لتجفيف المحاصيل أو لإمداد مضخات الري بالطاقة.
- تصريف المياه من ترب الأرز بالأراضي الرطبة خلال موسم النمو لتقليل انبعاثات الميثان.[25]

35. يحدث فقدان الكربون المخزن في الأرض بشكل أساسي أثناء الحصاد وإنشاء المزرعة. ويعد تغيير استخدام الأراضي، مثل تحويل الأراضي العشبية أو الغابات إلى مناطق إنتاج محاصيل، مسؤولاً عن إطلاق انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على هيئة ثاني أكسيد كربون. وإذا حرق الغطاء النباتي الموجود في إطار أنشطة إعداد الموقع للاستخدام الجديد للأرض، فسينبعث كل من الميثان وأكاسيد النيتروجين أثناء عملية الاحتراق، بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون.

---

[24] ينمو معظم الأرز في العالم في ظروف الغمر، مما يؤدي إلى ارتفاع كل من انبعاثات الميثان والطلب الكبير على مياه الري. وكما هو الحال في الأراضي الرطبة، يؤدي غمر حقول الأرز بصفة عامة إلى منع نفاذ الأكسجين إلى التربة، مما يسمح بازدهار البكتيريا المنتجة للميثان. ويولد ميثان الأرز غير المقشور حوالي 500 مليون طن من مكافئ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العام (1.5% من إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري).

[25] تمت مناقشة الفرص المختلفة للتخفيف من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري عن طريق إدارة المياه في: T. K. Adhya et al., "Wetting and Drying: Reducing Greenhouse Gas Emissions and Saving Water from Rice Production," Working Paper, Installment 8 of Creating a Sustainable Food Future, (Washington, DC: World Resources Institute, 2014) http://www.wri.org/sites/default/files/wetting-drying-reducing-greenhouse-gas-emissions-saving-water-rice-production.pdf.

36. عند تحويل الأرض، ينبغي تقدير التأثير المحتمل على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتنفيذ التدابير التي من شأنها أن تحد من هذا التأثير وتخففه.

37. فيما يلي الأنشطة والإستراتيجيات التي يمكنها منع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والسيطرة عليها:

- تجنب تحويل المناطق ذات المخزون المرتفع من الكربون، مثل الغابات الطبيعية وأراضي الخث/الأراضي الرطبة.
- تجنب حرق الكتلة الحيوية في الهواء الطلق أثناء إعداد الموقع، والعمليات الحقلية، وما بعد الحصاد.
- حماية التربة من فقدان المواد العضوية عن طريق تطبيق ممارسات جيدة لإدارة حفظ التربة.
- زيادة مخزونات الكربون العضوي بالتربة من خلال أساليب إدارة الأراضي.
- صيانة المناطق المتدهورة والمناطق العازلة النباتية وإعادة تأهيلها لزيادة مخزونات الكربون.

2-1 الصحة والسلامة المهنية

38. عند وضع خطط مناسبة للتخفيف من المخاطر على البيئة والصحة والسلامة المرتبطة بجميع المحاصيل الحولية، يجب اتباع التسلسل الهرمي للضوابط[26] كوسيلة للحد من المخاطر في أماكن العمل. وتتضمن قضايا الصحة والسلامة المهنية المتعلقة بإنتاج المحاصيل الحولية ما يلي:

- الأخطار المادية
  - الأخطار التشغيلية وأخطار أماكن العمل
  - الآلات والمركبات
  - دخول الأماكن المحصورة والمحدودة
  - التعرض لغبار عضوي
- خطر الحريق والانفجار
  - الغبار القابل للاحتراق وسلامة الصوامع
- الأخطار البيولوجية
- الأخطار الكيميائية

المخاطر المادية

الأخطار التشغيلية وأخطار أماكن العمل

39. تشمل الأخطار التشغيلية:

- الانزلاق، والتعثر، والسقوط (عدم تأهيل مكان العمل)) مما يؤدي إلى الالتواء والشد والكسور؛
- مخاطر العوامل البشرية من جراء المناولة اليدوية، أو رفع الأوزان الثقيلة، أو الحركات المتكررة؛
- الأجسام الحادة والمتحركة بأماكن العمل؛
- التعرض المفرط للضوضاء، والاهتزاز، والأحوال الجوية القاسية أو السيئة.

[26] http://www.cdc.gov/niosh/topics/ctrlbanding/.

40. تتناول **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** التأثيرات على السلامة والصحة المهنية المرتبطة بممارسة العمل الآمن أثناء العمليات الروتينية ووسائل السيطرة عليها. ومن بين المخاطر المحتملة التي يمكن أن تقع في إنتاج المحاصيل الحولية المخاطر البيولوجية، والجروح الناتجة عن المعدات أو الأجسام الحادة، والأحوال الجوية القاسية/السيئة، والمناولة اليدوية.[27] ومن بين الأمور الضارة أيضاً التعرض للاهتزاز والضوضاء الناتجة من تشغيل المعدات، وكذلك التعرض لأحوال الطقس القاسية – بما في ذلك التعرض المستمر لأشعة الشمس أو البرد. وتشمل المشكلات النمطية التي تحدث عادة الجفاف الناتج عن انخفاض الحرارة أو فرطها، وتضرر الجلد أو العينين من الأشعة فوق البنفسجية، وحالات الإجهاد بسبب الحرارة أو البرودة. وينبغي التعامل مع هذه المخاطر بما يتفق مع **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**. وقد تؤثر الاهتزازات الناتجة عن الآلات على الجسم كله، وقد تسبب آلاماً مزمنة في الظهر أو الورك وألماً في الركبة وقد تؤدي أيضاً إلى مشكلات في القناة الشوكية والمعوية والبولية. ويمكن أن تتسبب الضوضاء والاهتزازات التي تحدثها الأجهزة المحمولة باليد (مثل المناشير الجنزيرية، أو قواطع الفرشاة، أو جزازات العشب المحمولة) في مشكلات باليد/الذراع أو فقدان السمع.

الآلات والمركبات

41. يشهد هذا القطاع حوادث ذات صلة باستخدام الآلات والمركبات، بما في ذلك نقل العمال، وجرارات المزارع، وآلات الحصاد وغيرها من الآلات المتنوعة التي تستخدم في المزارع. ومن ذلك تصادم المركبات؛ وانقلاب المركبات والآلات؛ والحركة الخارجة عن السيطرة التي قد تؤدي إلى إصابة شخصية (على سبيل المثال، الانسحاق جراء المركبات المتحركة)؛ وتضرر الأصول أو خسارتها؛ والإصابة أو الانحباس أو الوفاة بسبب المعدات والآلات المعيبة أو غير المحروسة (مثل، الأجزاء المتحركة ونقاط التضييق بالآلات والمركبات)؛ والانحباس بسبب بدء تشغيل المعدات (مثل البكرات)، أو تنشيطها، أو تفعيلها، بشكل غير مخطط له؛ أو الإصابة أثناء فحص المركبات أو إصلاحها (على سبيل المثال، عدم تأمين رافع المركبة أثناء عمل الأفراد تحته).

42. ترتبط معظم الحوادث المميتة بالسحق بواسطة المركبات أو المعدات. وفي سياق إنتاج المحاصيل الحولية، تشمل الحوادث الشائعة الالتفاف حول الأعمدة الدوارة (عمود الإدارة الخلفي take-offs power)، أو السقوط من ارتفاع (من المركبات أو المقطورات)، أو الدهس بالجرارات والمقطورات أو غيرها من المعدات الكبيرة المتحركة، أو التعرض للارتطام بالأجسام الطائرة التي قد تقذف من الآلات العاملة بالأرض. وقد تمت مناقشة التأثيرات المحتملة على السلامة والصحة المهنية نتيجة تشغيل المعدات والمركبات وإصلاحها في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**.

دخول الأماكن المحصورة والمحدودة

43. تشمل الأخطار على الصحة والسلامة المهنية المصاحبة لدخول المساحات المحصورة والمحدودة في المزارع (مثل حاويات التجهيز والصوامع، وصناديق تخزين المنتجات، وخزانات المياه، والمباني غير جيدة التهوية والمناطق المعالجة بمبيدات الآفات، إلخ) مخاطر الاختناق؛ والانفجارات الناتجة عن الغاز أو الغبار أو الأبخرة (على سبيل المثال، أبخرة النفط المتبقية)؛ والانحباس أو التطويق داخل حيز محصور. ومن الممكن أن تقع إصابة خطيرة أو وفاة نتيجة التحضير غير الكافي لدى دخول الأماكن المحصورة أو عند محاولة إنقاذ شخص بمكان محصور. وينبغي أن يكون الدخول إلى جميع الأماكن المحصورة مقيدا وخاضعا لإشراف معتمد يقوم به أفراد مدربون تدريباً صحيحاً كما هو مبين في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**. ويجب تمييز المناطق المحدودة بوضوح وإبلاغ الأفراد والمقاولين بشكل واضح لا لبس فيه.

التعرض للغبار العضوي

44. تؤدي أنشطة درس ومناولة وتخزين الحبوب إلى تركيزات مرتفعة من الغبار العضوي الذي يشمل جزيئات من الحبوب والفطريات والبكتريا، وكذلك المادة غير العضوية. ويمكن للكثير من المهام الزراعية أن تعرض العاملين للغبار، ومنها، على سبيل المثال، تنظيف الصوامع، والمجففات، وقواديس الحبوب، ودرس وطحن حبوب العلف. وقد ينتج الْتِهابُ الأسْنَاخ السمي الحاد، المعروف أيضاً بمتلازمة التسمم بالغبار العضوي، عن التعرض

[27] منظمة العمل الدولية 2011.

البسيط العابر لتركيزات عالية من الغبار العضوي في البيئات الزراعية. ويحمل بعض الغبار، وبالأخص الغبار الناتج عن العلف الخشن العفن، أو الحبوب، أو الدريس، مستضدات يمكن أن تصيب القناة التنفسية بتهيج حاد.

45. تتشابه آثار الغبار المزعج الموجود في البيئات الزراعية على الصحة والسلامة المهنية مع تلك الآثار التي تحدثها الصناعات الأخرى، وتتناول **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** طرق منعها ومكافحتها. علاوة على ذلك، تشمل التوصيات المتعلقة بالتحكم في الغبار والتي ترتبط تحديدا بإنتاج المحاصيل الحولية ما يلي:

- تطبيق حدود التعرض للغبار (مثل، وضع حد 10 ملليغرام لكل متر مكعب من الجسيمات القابلة للاستنشاق (دون الحاجة إلى معدات حماية الجهاز التنفسي) [28].
- استخدام أجهزة استخلاص الهواء في المعدات المولدة للغبار، مثل حفر حُفر تجميع الحبوب (pits tipping)، والمصاعد، والناقلات المفتوحة، والقواديس، والصوامع، والمجففات، والموازين.
- عدم استخدام الهواء المضغوط أو البخار في التنظيف.
- تجهيز الجرارات، أو المحملات (اللودرات)، أو الحصادات الدراسات (آلات الدرس) بمقصورة وأدوات فلترة/تهوية مناسبة.
- تخزين الحبوب الجافة فقط (والعلف الخشن والدريس الجافين والمعالجين جيداً) لخفض نمو الكائنات الحية الدقيقة.

46. ينبغي التعامل مع السلامة من الحرائق بما يتفق مع **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**. وتشمل المخاطر الإضافية الخاصة بالقطاع الحرائق الناتجة عن احتراق الزيوت المخزنة أو مخلفات المحاصيل، مما قد يؤدي إلى خسائر في الممتلكات أو التسبب في إصابة عمال المشروع أو وفاتهم المحتملة. وينبغي استخدام معايير السلامة الوطنية أو الدولية في تصميم المنشآت، وتشغيلها، وصيانتها، عند الاقتضاء. [29]

47. يجب أن تتضمن خطط الإدارة وإجراءات التشغيل إستراتيجيات شاملة للوقاية من نشوب الحرائق داخل محيط المزارع والعقارات المجاورة، واكتشافها، وإخمادها، بما في ذلك:

- وصف طرق الكشف الرئيسية، وأدواته، وبروتوكولاته؛
- القدرة على التواصل مع العاملين الميدانيين، والمقاولين، والمجتمعات المحلية؛
- تدابير لخفض تحميل الوقود؛
- وسائل الوصول إلى الحرائق داخل المزارع واحتوائها؛
- وضع معدات إخماد الحرائق الكافية في الأماكن المناسبة؛
- تدريب العاملين، والمقاولين، والمجتمعات المحلية على مكافحة الحرائق وإجراءات إخمادها.

[28] المبادئ التوجيهية للتعرض المهني المعبر عنها بقيمة الحد الحرج (TLV®) المنشورة من قبل المؤتمر الأمريكي لأخصائيي الصحة الصناعية الحكوميين (ACGIH).
[29] على سبيل المثال، EN 1127-1 الأجواء المتفجرة - الوقاية والحماية من الانفجار؛ EN 13463-1 المعدات غير الكهربائية للأجواء محتملة الانفجار؛ ومعيار الجمعية الأمريكية الوطنية للحماية من الحرائق 61 (NFPA 61) لمنع الحرائق وانفجار الغابر في المرافق الزراعية ومرافق تصنيع الأغذية، طبعة 2013، معيار مرافق مناولة الحبوب الصادر عن إدارة الصحة والسلامة المهنية 29 .CFR 1910.272

الغبار القابل للاحتراق وسلامة الصوامع

48. فيما يلي التدابير الموصى بها للوقاية من الحرائق والانفجارات الناجمة عن الغبار القابل للاحتراق والسيطرة عليها: [30]

- استخدام المعايير الدولية المتعارف عليها في التصميم والتشغيل. [31]
- تصنيف المناطق وفقاً لكل من فئات الأخطار تبعاً للممارسات والمتطلبات الواردة في المعايير الدولية المتعارف عليها،[32] واستخدام الدوائر الكهربائية الآمنة ذاتياً والأجهزة الكهربائية المضادة للانفجار (بما في ذلك الإنارة).
- وضع وتنفيذ برنامج صيانة شاملة لمنع تراكم الغبار. ويجب عدم استخدام الهواء المضغوط لتنظيف الغبار لكيلا يؤدي ذلك إلى رفع مستوى الغبار في الجو؛ كما يجب فحص جميع معدات الصيانة، وخاصة مجموعات اللحام وغيرها من الأدوات المدارة بالكهرباء، واعتمادها للاستخدام بصورة منتظمة.

الأخطار البيولوجية

49. قد تتضمن الأخطار على الصحة والسلامة المهنية المصاحبة لإنتاج المحاصيل الاحتكاك بالحيوانات السامة، مثل الحشرات اللاسعة، والعناكب، والعقارب، والثعابين، والحشرات الناقلة للأمراض (مثل البعوض والقراد)، وبعض الثدييات البرية (مثل النمور والخنازير البرية). وتشمل تدابير التخفيف الموصى بها ما يلي:

- ارتداء الملابس الواقية المناسبة، مثل القمصان طويلة الأكمام، والسراويل الطويلة، والقبعة، والقفازات، والأحذية طويلة العنق.
- فحص ونفض أي ملابس، أو أحذية، أو معدات (بما فيها معدات الوقاية الشخصية) قبل استعمالها.
- إزالة أو تقصير الحشائش الطويلة، والحطام، والركام، من حول مناطق العمل الخارجية.
- التحكم في تراكم المياه.
- استخدام منفرات الحشرات.
- توفير تجهيزات للإسعافات الأولية في الموقع (بما في ذلك، على سبيل المثال، مصل مضاد للسموم) وأفراد مدربين، بالإضافة إلى وضع إجراءات للإخلاء في حالات الطوارئ.
- الاستعانة بسجلات الملاحظة والرؤية لإحاطة العمال علماً بالأماكن التي ظهرت بها الحيوانات الخطرة، مع التسوير واستعمال طرق إبعاد أخرى للحيوانات الكبيرة، والاستعانة بحراس/راصدين مسلحين لحماية العمال من الحيوانات الكبيرة (مثل الأفيال، والنمور، والخنازير البرية).

---

[30] Persson (2013); Krause (2009); France, MEDDAT (2008).

[31] على سبيل المثال، EN 1127-1 الأجواء المتفجرة - الوقاية والحماية من الانفجار؛ EN 13463-1 المعدات غير الكهربائية للأجواء محتملة الانفجار؛ NFPA 61 معيار منع الحرائق وانفجار الغبار في المرافق الزراعية ومرافق تصنيع الأغذية، طبعة 2013؛ NFPA 654 معيار منع الحرائق وانفجارات الغبار الناتجة عن تصنيع، ومعالجة، ومناولة الجسيمات الصلبة القابلة للاحتراق؛ معيار مرافق مناولة الحبوب الصادر عن إدارة الصحة والسلامة المهنية 29 CFR 1910.272. الأمر التوجيهي EC/9/94 بشأن المعدات وأنظمة الحماية المعدة للاستخدام في الأجواء محتملة الانفجار https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9874; http://ec.europa.eu/growth/sectors/mechanical-engineering/atex/; Arrêté du 29/03/04 relatif à la prévention des risques présentés par les silos de céréales, de grains, de produits alimentaires ou de tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/5163.

[32] الكود الأمريكي للكهرباء.

الأخطار الكيمائية

التعرض للمنتجات الخطرة، بما فيها مبيدات الآفات ومبيدات الأعشاب

50. تتشابه مخاطر الصحة والسلامة المهنية المرتبطة بالمبيدات الحشرية مع تلك المتعلقة بالمواد الخطرة الأخرى، وتتناول **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** طرق منعها ومكافحتها. وتشمل حالات التعرض المحتملة لمبيدات الآفات:

- ملامسة الجلد (على سبيل المثال في غرف التخزين أو من الحاويات المسربة أو الرشاش المتناثر/الانسكاب) أثناء التحضير، والخلط، والاستعمال؛
- الاستنشاق أثناء التحضير والخلط والاستعمال؛ وفي غرف التخزين؛
- الابتلاع عن طريق بلع مبيدات الآفات أو المواد الغذائية الملوثة.

51. ويمكن أن تزداد شدة تلك الآثار بسبب الأحوال المناخية، ومنها الرياح (التي يمكن أن تزيد من فرص انجراف الملوثات)، أو درجات الحرارة المرتفعة، أو الرطوبة العالية (التي قد تمنع المشغل من ارتداء معدات الوقاية الشخصية، مما يزيد من مخاطر التعرض). ومن التوصيات بشأن الحد من المخاطر المصاحبة لاستخدام مبيدات الآفات والمواد الكيماوية (بالإضافة إلى تلك المذكورة في القسم 1-1):

- استخدام منتجات أو طرق بديلة ذات مخاطر أقل على الصحة والسلامة المهنية (مثل استخدام منتجات ذات تصنيف سمية أقل، أو استخدام أساليب استعمال أكثر أماناً، مثل الرشاشات المحمية أو الدمج في التربة، أو المعدات ذات الحجم المنخفض).
- اعتماد وسائل للحماية الجماعية، مثل أنظمة التهوية في المستودعات، والجرارات والرشاشات ذاتية الحركة المزودة بمقصورات مغلقة ومرشحات هواء، وخلاطات المواد الكيميائية/المياه، إلخ.
- اعتماد وسائل للوقاية الشخصية مثل الأحذية طويلة العنق، والملابس الطاردة للمياه، والقفازات، وأقنعة حماية الجهاز التنفسي ذات الحماية الكيميائية المناسبة.
- تدريب الأفراد على التعامل مع المنتجات الخطرة وتخزينها. مع إدراج التدريب على كيفية قراءة البطاقات وصحائف بيانات السلامة وفهم المخاطر المصاحبة لجميع المنتجات الخطرة، بما في ذلك مبيدات الآفات، والأسمدة، ومنتجات معالجة المحاصيل.
- تدريب المشغلين وأفراد الدعم على طريقة استعمال مبيدات الآفات، وضمان حصولهم على الشهادات اللازمة [33]– أو ما يعادلها من تدريب إذا لم تكن تلك الشهادات مطلوبة – لإثبات كفاءتهم.
- المراقبة والإدارة التفاعلية لجميع مراحل شراء مبيدات الآفات والمواد الكيميائية، وتخزينها، وخلطها، واستعمالها، والتخلص منها، مع الاحتفاظ بسجلات دقيقة، وتحليل هذه السجلات بحثاً عن أي شواهد على التعرض للمنتجات الخطرة أو إساءة استعمالها.
- الالتزام بالفترات الفاصلة، قبل المعالجة وبعدها (الدخول مجدداً) لتجنب تعرض المشغل للمنتجات التي عليها بقايا مبيدات الآفات بمناطق الإنتاج.
- التأكد من الالتزام بفترات الامتناع أو الانتظار للحد من مخاطر دخول الكيماويات أو منتجاتها الثانوية إلى سلسلة القيمة.

[33] تصنف الوكالة الأمريكية لحماية البيئة مبيدات الآفات إلى "غير مصنفة" أو "مقيدة الاستخدام". ويجب على جميع العمال الذين يقومون برش مبيدات الآفات غير المصنفة الحصول على تدريب وفقاً لمعيار حماية العمال (40 CFR Part 170) الخاص بمبيدات الآفات الزراعية. ويجب أن يتولى رش المبيدات مقيدة الاستخدام متخصصٌ معتمدٌ في رش مبيدات الآفات أو في وجوده. للمزيد من المعلومات، يرجى زيارة الموقع: http://www.epa.gov/pesticides/health/worker.htm.

- التأكد من اتباع الممارسات الصحية (وفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة[34] وخطة إدارة مبيدات الآفات الخاصة بالمشروع) لتجنب تعرض الأفراد أو أسرهم لبقايا مبيدات الآفات أو الكيماويات. ويجب عدم اصطحاب معدات الوقاية الشخصية إلى المنزل مطلقا، وينبغي تنظيفها بمرفق منفصل يخصصه صاحب العمل.

52. يجب الاسترشاد بالمعلومات التي تقدمها شركات تصنيع الكيماويات، والتي تُضمَّن عادة في صحيفة بيانات السلامة عند الدخول مجدداً إلى المناطق التي سبق معالجتها بمبيدات الآفات ومبيدات الفطريات.

3-1 الصحة والسلامة المجتمعية

53. تنشأ المشكلات التي تؤثر على الصحة والسلامة المجتمعية أثناء إنتاج المحاصيل الحولية عن تغيرات استخدام الأراضي أو فقدان المناطق العازلة الطبيعية (مثل الأراضي الرطبة وأشجار المانغروف، والغابات المرتفعة التي تخفف من آثار الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والانزلاقات الأرضية والحرائق) التي قد تؤدي بدورها إلى زيادة قابلية التأثر، فضلاً عن المخاطر والآثار المتعلقة بسلامة المجتمعات المحلية. وقد يؤدي تناقص الموارد الطبيعية أو تدهورها إلى مخاطر وآثار على الصحة. ومن شأن المنتجات الخطرة، بما في ذلك مبيدات الآفات، أن تؤثر على صحة المجتمع بالطرق نفسها التي تؤثر بها على الأفراد المشغلين: ملامسة البشرة للمنتجات أو الكيماويات الضارة، أو الابتلاع، أو الاستنشاق. ويمكن الحد من مخاطر التعرض للمنتجات الخطرة عن طريق التأكد من اتباع فريق الزراعة لإرشادات نقل تلك المنتجات، وتخزينها، ومناولتها، واستعمالها، والتخلص منها. وتنشأ المخاطر أيضاً عن:

- التعرض المحتمل لمبيدات الآفات (مثل انجراف الرش، والتخلص غير السليم من مواد التغليف والحاويات واستعمالها) ووجود مبيدات الآفات أو المنتجات الثانوية بنسب تركيز من المحتمل أن تكون ضارة في المواد الغذائية ومنتجات ما بعد الحصاد.
- التعرض المحتمل لمسببات الأمراض والروائح الكريهة المصاحبة لاستخدام السماد الطبيعي؛
- التعرض المحتمل للانبعاثات الهوائية الناتجة عن الحرائق، أو حرق مخلفات المحاصيل، أو البقايا، أو النفايات الصلبة (مثل مواد التغليف).
- المخاطر الزائدة للإصابة جراء المركبات والآلات على الطرق ومسارات الوصول في أرجاء المجتمع المحلي.

54. في حين لا تعد الروائح المنبعثة من السماد الطبيعي – وبالأخص أثناء استخدامه – خطرة بصفة عامة، فإنها قد تمثل مصدراً لعدم الراحة بالنسبة للمجتمع. لهذا، ينبغي تجنب حرق بقايا المحاصيل وغيرها من المخلفات، التي قد تتسبب في انطلاق انبعاثات ضارة في الهواء تؤثر سلباً على المجتمعات المحيطة.

55. وفيما يلي توصيات محددة لتقليل المخاطر على المجتمع المحلي:

- رصد جميع المنتجات والأنشطة التي يحتمل أن تتسبب في أضرار وتسجيلها وإدارتها على نحو يحد من مخاطرها على المجتمعات المحلية. وينبغي إجراء عمليات تدقيق دورية للإجراءات التشغيلية وتحديثها والتأكد من حصول الأفراد على التدريب المناسب.
- تطبيق الإرشادات المتعلقة بالممارسات المثلى لإدارة المنتجات ذات الأضرار المحتملة، واتباع **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**.
- تجنب الرش الهوائي لمبيدات الآفات وإعطاء الأولوية لإستراتيجيات الإدارة الأخرى، إن أمكن.
- عدم استعمال مبيدات الآفات، أو الكيماويات، أو السماد الطبيعي إذا كانت الظروف الجوية من شأنها أن تؤدي إلى آثار سلبية على المجتمعات المحيطة.

[34] منظمة الأغذية والزراعة 2014.

- استخدام منتجات بيولوجية أو ذات مستوى مخاطر منخفض، إن وجدت.
- الالتزام بفترات الامتناع أو الانتظار قبل الحصاد وبعد الحصاد للمنتجات المعالجة بمبيدات الآفات تفادياً لوجود مستويات متبقية غير مقبولة.[35]
- يجب عدم تخزين أو نقل مبيدات الآفات والأسمدة مع الأطعمة (المواد الغذائية للبشر أو الأعلاف) والمشروبات (بما في ذلك مياه الشرب)؛
- التأكد من عدم وجود حيوانات، أو أشخاص غير مصرح لهم، في المناطق التي تتم فيها مناولة أو تخزين أو استعمال مبيدات الآفات وغيرها من المنتجات ذات الأضرار المحتملة.
- يجب تخزين السماد الطبيعي ومنتجات حماية المحاصيل بعيدًا عن الأماكن السكنية على قدر الإمكان، مع ضرورة استخدام بعض الإجراءات، مثل تغطية السماد الطبيعي، لتقليل الرائحة والانبعاثات الهوائية.

2. رصد مؤشرات الأداء

2-1 البيئة

56. يمكن الاستعانة بالمؤشرات الواردة بالجدول 1 في رصد فاعلية تدابير البيئة والصحة والسلامة المطبقة على وحدة الإنتاج. ولا تختص قائمة المؤشرات بمحصول معين، ويمكن تطبيقها بصفة عامة على معظم أنظمة إنتاج المحاصيل.

57. لا تتضمن مؤشرات الأداء الواردة في الجدول 1 حداً أدنى للمتطلبات، نظراً لصعوبة تحديدها على المستوى العام. وبإمكان هذه المؤشرات، إذا قيست ورصدت باستمرار في إطار تنفيذ خطة إدارة المزرعة، أن تحدد فاعلية إجراءات التخفيف من المخاطر، وأن تمكن الإدارة التكيفية، عند الاقتضاء. وعلاوة على ذلك، يمكن استخدام بعض مؤشرات كفاءة استخدام الموارد لبيان التحسن التدريجي في كفاءة استخدام الموارد مقارنة بخط الأساس، والذي ينبغي قياسه لكل مشروع على حدة.

58. يجب تنفيذ برامج الرصد البيئي الخاصة بهذا القطاع من أجل معالجة جميع الأنشطة المنطوية على آثار كبيرة محتملة على البيئة، خلال عمليات التشغيل العادية وغير العادية على السواء. ويجب أن تستند أنشطة الرصد البيئي إلى مؤشرات مباشرة أو غير مباشرة بشأن الانبعاثات، والنفايات، واستخدام الموارد لكل مشروع من المشروعات. وينبغي أن تتضمن رصد الآثار على المجتمع المحلي – كتلك الناشئة عن النفايات، والتصريف، والانبعاثات الصادرة من أي من أنشطة المعالجة – من خلال برنامج للرصد مصمم جيداً.

59. وينبغي أن تكون عملية الرصد متواترة بدرجة كافية لتوفير بيانات ممثلة للمُحدِّد الذي يتم رصده. ويجب أن يقوم بعمليات الرصد أفراد مدربون وفقاً لإجراءات الرصد والاحتفاظ بالسجلات، مع استخدام معدات تتم معايرتها وصيانتها بطرق سليمة. وينبغي تحليل بيانات الرصد ومراجعتها على فترات منتظمة ومقارنتها بمعايير التشغيل حتى يمكن اتخاذ أية إجراءات تصحيحية لازمة. وتتضمن **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** توجيهات إضافية بخصوص أخذ العينات وطرق تحليل الانبعاثات والنفايات السائلة.

[35] تتضمن أمثلة متطلبات استخدام مبيدات الآفات: FAO/WHO (1962–2005) Codex Alimentarious' Maximum Residue Limits in Foods and 40 CRF Part 180 (قانون الغذاء لمنظمة الأغذية والزراعة/منظمة الصحة العالمية الخاص بالحد الأقصى لنسب بقاء مبيدات الآفات في الطعام)، و40 CRF Part 180, Tolerances and Exemptions from Tolerances for Pesticide Chemicals in Food (قانون الولايات المتحدة للوائح الفيدرالية رقم 40 الجزء 180 - التحمل واستثناءات التحمل للمواد الكيميائية في الغذاء)، والقانون الأخير يتم تطبيقه على المحاصيل المبيعة في الولايات المتحدة.

الجدول 1: مؤشرات الأداء الأساسية لأنظمة إنتاج المحاصيل الحولية		
مؤشر الأداء	**أمثلة على القياس**	**معايير الرصد**
خطة إدارة المحاصيل الحولية	نعم/لا	خطة إدارة المزرعة، الخاصة بالموقع تحديداً، متاحة للمراجعة وتُحدَّث سنوياً.
المياه		
جودة المياه (إمدادات المياه بالموقع وخارجه)	الحاجة الحيوية الكيميائية للأكسجين (BOD) (ملغم/ لتر)، درجة الحموضة، إجمالي المواد الصلبة العالقة (ملغم/ لتر)، الكدرة أو العكورة (وحدة قياس جسيمات الكدرة)، المغذيات (ملغم/ لتر)، أو غيرها من الملوثات المحتملة	يجب ألا تتدهور محددات جودة الماء عن مستويات القياس عند خط الأساس. وبالنسبة لإمدادات المياه خارج الموقع، يجب أن يتم القياس والرصد وفقاً للمناطق المعرضة للخطر والمخاطر الرئيسية (مثل أعمال الحفر)، ويمكن أن تتضمن الخطط قياس إجمالي المواد الصلبة العالقة عند التصريف، وكذلك أيضاً عند منبع النهر/الجدول ومصبه.
مياه الري – مبيدات الآفات أو النترات أو الكوليفورم أو أية ملوثات زراعية محتملة أخرى	انظر أعلاه	يجب ألا تتجاوز نسب التركيزات النسب الوارد وصفها في المقاييس الوطنية لجودة مياه الري أو الإرشادات المتعارف عليها دوليا (مثل الإرشادات الخاصة بمنظمة الصحة العالمية حول جودة مياه الري)،[أ] أيهما أشد.
إمدادات المياه بالموقع – مبيدات الآفات أو النترات أو الكوليفورم أو أية ملوثات زراعية محتملة أخرى	انظر أعلاه	يجب ألا تتجاوز نسب التركيزات النسب الوارد وصفها في المقاييس الوطنية لجودة مياه الشرب أو الإرشادات العالمية المتعارف عليها (مثل إرشادات منظمة الصحة العالمية حول مياه الري أو الشرب بشأن المركبات المحتمل وجودها في آبار المياه الجوفية أو السطحية بالموقع)،[ب] أيهما أشد.
كفاءة استخدام الموارد المائية	لترات لكل هكتار ولترات لكل طن من المنتج	يجب أن تهدف المشروعات إلى قياس كفاءة استخدام الموارد المائية وتحسينها (مثل لتر/هكتار ولتر/طن من المنتج) وأن تجري تقديراً موسمياً لتبين ما إذا كان استعمال المياه متماشياً مع الكمية المتوافرة من الماء في مستجمعات المياه.[ج]
التربة وإدارتها		
انجراف التربة ومخاطر انجراف التربة	طن لكل هكتار في العام	يجب أن تهدف المشروعات إلى خفض مستويات تصنيف أخطار الانجراف، والتي يجب تقديرها سنوياً بناءً على الطبوغرافيا والانحدار؛ والغطاء الأرضي؛ والتربة المكشوفة والعارية؛ ووجود شواهد لانجراف طبقي وأخدودي، و/أو مائي؛ وترسيب جديد؛ وترسب الطمي في المجاري المائية؛ وتعري جذور النبات.
وضع المغذيات وإدارتها	كغم من المغذيات لكل هكتار	✓ توافر خرائط التربة المناسبة للزراعة ✓ توافر تحليل للتربة يبين أوجه النقص في المغذيات ✓ وصفات زيادة الخصوبة موجودة ومدعومة

الجدول 1: مؤشرات الأداء الأساسية لأنظمة إنتاج المحاصيل الحولية		
مؤشر الأداء	أمثلة على القياس	معايير الرصد
مبيدات الآفات		
استخدام مبيدات الآفات وفاعليتها	استعمال المكون النشط لكل طن من منتجات السوق و/أو لكل هكتار معالج	وجود نظام مُطبق يتيح التحديد الفعال لمشكلات الصحة النباتية، والعلاج الفعال لها.
بقايا مبيدات الآفات بتربة الموقع	المكون الفعال بالغرام/هكتار	هذه المحددات يجب أن تكون أقل من مستويات التحمل المعمول بها.[د]
بقايا مبيدات الآفات على المنتج الزراعي	المكون الفعال بالميكروغرام لكل كغم من المنتج	هذه المحددات يجب أن تكون أقل من أقصى مستوى للبقايا.
جودة الهواء، وانبعاث الملوثات في الهواء، واستخدام الطاقة		
استخدامات الطاقة	ميغا جول/طن منتج، كيلووات ساعة مستهلك، كيلووات ساعة/هكتار من المحصول، كيلووات ساعة/طن من إنتاج المحصول	يجب أن يهدف المشروع إلى بيان التحسن في كفاءة استخدام الطاقة. وينبغي تنفيذ أنظمة لرصد استخدام الطاقة وكفاءتها وإعداد تقرير به.
الجسيمات	الغبار المترسب (غ/م^2/شهر) PM2.5 ,PM10	وضع مقاييس للغبار المترسب أو أجهزة رصد جودة الهواء للجسيمات الأقل من 2.5 والأقل من 10 ميكرون (PM2.5/PM10) مثل، الميزان الميكرونى الهزاز ذو التدريج في أماكن إستراتيجية، ولاسيما بجوار المستقبلات الحساسة (على سبيل المثال، عيادة قريبة من طريق حصاد مزدحم).

ملاحظات:

[أ] الإرشادات بشأن الاستخدام الآمن للمياه المستعملة والمخلفات الآدمية والمياه الرمادية التي تصدرها منظمة الصحة العالمية. المجلد 2: Wastewater Use in Agriculture http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/

[ب] WHO Guidelines for Drinking Water Quality http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/en/

[ج] انظر FAO (1998) Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements and Cropwat 8.0 tool - www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html

[د] فيما يلي أمثلة لمتطلبات حد تحمل مبيدات الآفات وأقصى مستويات للبقايا المعمول بها: قانون Codex Alimentarius' Maximum Residue Limits in Foods (قانون الغذاء بشأن الحد الأقصى لنسب بقاء مبيدات الآفات في الطعام) الصادر عن الفاو http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/en/ ؛US Federal Regulations Title 40, Part 180 — Exemptions and Tolerances for Pesticide Chemicals in Food (قانون الولايات المتحدة للوائح الفيدرالية رقم 40 الجزء 180 - التحمل واستثناءات التحمل لكيماويات مبيدات الآفات في الغذاء) https://www.globalmrl.com/db#query؛ والحدود القصوى للمتبقيات الصادرة عن الجماعة الأوروبية http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN وقاعدة بيانات الحدود القصوى للمتبقيات الصادرة عن المؤسسة اليابانية للأبحاث الكيميائية http://www.m5.ws001.squarestart.ne.jp/foundation/search.html

2-2 الصحة والسلامة المهنية

60. يجب تقييم الأداء على صعيد الصحة والسلامة المهنية على أساس المبادئ التوجيهية الدولية المنشورة الخاصة بمستويات التعرض للأخطار المهنية في هذا المجال، والتي تتضمن أمثلتها توجيهات بشأن الحد الأقصى المقبول للتعرض ومؤشرات التعرض البيولوجي الصادرة عن المؤتمر الأمريكي لخبراء الصحة المهنية الحكوميين[36]، ودليل الجيب للأخطار الكيمائية الصادر عن المعهد القومي الأمريكي للصحة والسلامة المهنية[37]، ومستويات الحد الأقصى للتعرض المسموح به الصادرة عن إدارة الصحة والسلامة المهنية في الولايات المتحدة،[38] والقيم التوضيحية للحد الأقصى المقبول للتعرض الصادرة عن البلدان الأعضاء[39] في الاتحاد الأوروبي، أو المصادر الأخرى المماثلة.

معدلات الحوادث والوفيات

61. يجب أن تسعى المشروعات إلى تخفيض عدد الحوادث التي يتعرض لها العمال (سواء من الموظفين المعينين مباشرة أو العمال المتعاقدين من الباطن) إلى الصفر، وخاصة أن الحوادث قد تؤدي إلى ضياع وقت العمل، وحدوث مستويات مختلفة للعجز والإعاقة، أو حتى الوفيات. ويمكن مقارنة المعدلات الخاصة بالمنشآت الصناعية بالمعدلات المرجعية المتعلقة بأداء المنشآت الصناعية العاملة في هذا القطاع في الدول المتقدمة من خلال الرجوع إلى المصادر المنشورة (عن جهات مثل المكتب الأمريكي لإحصاءات العمل والمكتب التنفيذي البريطاني للصحة والسلامة المهنية). [40]

رصد أوضاع الصحة والسلامة المهنية

62. يجب رصد أوضاع بيئة العمل لتحديد الأخطار المهنية المرتبطة بالمشروعات. وينبغي تصميم الرصد وتنفيذه على أيدي متخصصين معتمدين[41] في إطار برنامج رصد الصحة والسلامة المهنية. كما يجب أن تقوم المنشآت بالاحتفاظ بسجل للحوادث المهنية، والأمراض، والوقائع الخطرة، والحوادث. وتقدم **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** إرشاداً إضافياً حول برامج رصد الصحة والسلامة المهنية.

63. عند استخدام مبيدات الآفات، ينبغي متابعة الظروف الصحية للعاملين المتعاملين مع مبيدات الآفات، من خلال فحوص صحية دورية تشمل التقييم السريري، وإجراء فحوص الدم/البول تحرياً لمعلمات المؤشرات الحيوية ذات الصلة (مثل الفوسفات العضوي، والكولينستراز، وفوسفات الألكيل).

[36] http://www.acgih.org/tlv-bei-guidelines/policies-procedures-presentations/overview and http://www.acgih.org/store/.
[37] http://www.cdc.gov/niosh/npg/.
[38] http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992.
[39] https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/exposure-to-chemical-agents-and-chemical-safety/osh-directives.
[40] http://www.bls.gov/iif/ and http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm.
[41] يشمل المتخصصون المعتمدون الخبراء الصحيين المعتمدين، وخبراء الصحة المهنية المسجلين، أو أخصائيي السلامة المعتمدين أو المناظرين لهم.

3. ثبت المراجع

Adhya, T. K. et al. 2014. "Wetting and Drying: Reducing Greenhouse Gas Emissions and Saving Water from Rice Production," Working Paper, Installment 8 of Creating a Sustainable Food Future. Washington, DC: World Resources Institute. http://www.wri.org/sites/default/files/wetting-drying-reducing-greenhouse-gas-emissions-saving-water-rice-production.pdf.

Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop Evapotranspiration – Guidelines for Computing Crop Water Requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy: FAO.

Brown, E., N. Dudley, A. Lindhe, D.R. Muhtaman, C. Stewart, and T. Synnott. 2013. Common Guidance for the Identification of High Conservation Values.

Bureau of Labor Statistics (BLS), U.S. 2012a. "Survey of Occupational Injuries and Illnesses. Table SNR05. Incidence Rate and Number of Nonfatal Occupational Injuries by Industry and Ownership, 2011." BLS, Washington, DC. http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb2805.pdf

———. 2012b. "Census of Fatal Occupational Injuries. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992–2011." Revised data. BLS, Washington, DC. http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0010.pdf

Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity. http://bch.cbd.int/protocol

Convention on Biological Diversity National Biodiversity Strategies and Action Plans (NBSAPs) Search. http://www.cbd.int/nbsap/search/default.shtml

Danida (Ministry of Foreign Affairs). 2002. Assessment of Potentials and Constraints for Development and Use of Plant Biotechnology in Relation to Plant Breeding and Crop Production in Developing Countries. Working Paper. Copenhagen: Danida. http://pure.au.dk/portal/files/674254/Working_paper_104.DAN-52-5b

Department for Environment, Food, and Rural Affairs (DEFRA). 2004. Pesticides and Integrated Farm Management. London: Department for Environment, Food, and Rural Affairs. http://www.pesticides.gov.uk/Resources/CRD/Migrated-esources/Documents/P/PesticidesandIFM.pdf

Department of Labour (South Africa). 2007. Occupational Health and Safety in Agriculture. http://www.labour.gov.za/downloads/documents/useful-documents/occupational-health-and-safety/

Duer,I., M. Fotyma, and A. Madaj. 2004. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej [Code of Good Agricultural Practice]. Warsaw: Ministry of Agriculture and Rural Development and Ministry of Environment. http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/foot-fs/library/pl/docs/Kodeks_dobrej_praktyki_rolniczej.pdf

Ecofys. 2010. Responsible Cultivation Areas. http://www.ecofys.com/files/files/ecofysrcamethodologyv1.0.pdf

European Commission (EC). Biotechnology. Brussels: European Commission, Health and Consumer Protection DG. https://ec.europa.eu/jrc/en/science-area/health-and-consumer-protection

———. 2011. Wind Energy Developments and Natura 2000. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf

European Economic Communities (EEC). 1990. Council Directive of 27 November 1990 on the Fixing of Maximum Levels for Pesticide Residues in and on Certain Products of Plant Origin, Including Fruits and Vegetables (90/642/EEC). http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31990L0642:en:NOT; Consolidated text 2006: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1990L0642:20060216:EN:PDF

———. 1991. Council Directive of 12 December 1991 Concerning the Protection of Waters against Pollution Caused by Nitrates from Agricultural Sources 91/676/EEC. EEC. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0676:en:NOT; Consolidated text 2008: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1991L0676:20081211:EN:PDF

———. 1999. Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991 Concerning the Placing of Plant Protection Products on the Market. EEC. http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=31991L0414&model=guichett

European Food Safety Authority (EFSA). http://www.efsa.europa.eu

Food and Agriculture Organization (FAO). 1990. Guidelines on Personal Protection When Using Pesticides in Hot Climates. Rome: FAO. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Old_guidelines/PROTECT.pdf

———. 1992. The Use of Saline Waters for Crop Production. Irrigation and Drainage Paper 48. Rome: FAO.

abel.pdf

———. 1999. Guidelines for the Management of Small Quantities of Unwanted and Obsolete Pesticides. FAO Pesticide Disposal Series No. 7. Rome: UNEP, WHO, and FAO. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/obsolete_pesticides/docs/small_qties.pdf

———. 2000. Guidelines And Reference Material on Integrated Soil and Nutrient Management and Conservation for Farmer Field Schools. AGL/MISC/27/2000. Rome: FAO, Land and Plant Nutrition Management Division. http://www.fao.org/docs/eims/upload/230157/misc27.pdf

———. 2001. Biosecurity in Food and Agriculture. Sixteenth Session, Rome, 26–30 March 2001. Item 8 of the Provisional Agenda. http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/003/X9181E.HTM

———. 2002a. Fertilizer Use by Crop, 5th ed. Rome: FAO. http://www.fertilizer.org/ifa/statistics/crops/fubc5ed.pdf

———. 2002b. Biological Management of Soil Ecosystems for Sustainable Agriculture. World Soil Resources Report 101. Rome: FAO.

http://www.fao.org/docrep/006/y4810e/y4810e00.HTM

———. 2003. Environmental and Social Standards, Certification, and Labeling for Cash Crops. Rome: FAO. http://www.fao.org/docrep/006/y5136e/y5136e00.htm

———. 2005. Organic Agriculture at FAO. Rome: FAO. http://www.fao.org/organicag/

———. 2007. FAO Good Agricultural Practices Principles. http://www.fao.org/prods/gap/home/principles_en.htm

_ENG.pdf

———. "FAO Water." FAO, Rome. http://www.fao.org/nr/water/index.html

———. "CLIMWAT 2.0 for CROPWAT." FAO, Rome. http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_climwat.html

Food and Agriculture Organization, Land and Water Division (FAO AGL). 1991. Water Harvesting — A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting. Training Manual No. 3. In Water harvesting. AGL/MISC/17/91. Rome: FAO. http://www.fao.org/docrep/u3160e/u3160e00.HTM

FAO and WHO (Food and Agriculture Organization and World Health Organization).1962–2005. Codex Alimentarius. Geneva: FAO and WHO. http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

———. 2008. International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Guidelines on Management Options for Empty Pesticide Containers. http://www.who.int/whopes/recommendations/Management_options_empty_pesticide_containers.pdf

France, MEDDAT (*Ministere de l'Ecologie, de l'Energie, du Developpement Durable et de l'Aménagement du Territoire*). 2004. " Arrêté du 29/03/04 relatif à la prévention des risques présentés par les silos de céréales, de grains, de produits alimentaires ou de tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables." http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/5163

GlobalG.A.P. 2012a. Integrated Farm Assurance: All Farm Base — Crops Base — Combinable Crops: Control Points and Compliance Criteria. Version 4.0. Edition 4.0-2_Mar 2013. Cologne: GlobalG.A.P.

———. 2012b. Integrated Farm Assurance: All Farm Base — Crops Base — Tea: Control Points and Compliance Criteria. Version 4.0. Edition 4.0-2_Mar2013. Cologne: GlobalG.A.P. http://www.globalgap.org/export/sites/default/.content/.galleries/documents/130315_gg_ifa_cpcc_af_cb_fv_v4_0-2_en.pdf

———. 2012. Integrated Farm Assurance: All Farm Base — Crops Base — Coffee: Control Points and Compliance Criteria. Version 4.0. Edition 4.0-2_Mar2013. Cologne: GlobalG.A.P.

Helsinki Commission (Helcom). 2004. The Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area 1992. Helsinki: Helcom. http://helcom.fi/Documents/About%20us/Convention%20and%20commitments/Helsinki%20Convention/1992_Convention_1108.pdf

Health and Safety Executive (HSE). "Fatal Injuries in Farming, Forestry, and Horticulture." HSE, Merseyside, U.K. http://www.hse.gov.uk/agriculture/resources/fatal.htm

International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). 2012. *The IFOAM Norms for Organic Production and Processing*. Bonn: IFOAM. http://www.ifoam.org/sites/default/files/page/files/ifoam_norms_version_august_2012_with_cover.pdf

International Finance Corporation (IFC). Performance Standard 3. http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/25356f8049a78eeeb804faa8c6a8312a/PS3_English_2012.pdf?MOD=AJPERES

International Labour Organisation (ILO). 1998. Safety and Health in Forestry Work: An ILO Code of Practice Geneva. International Labour Office.

———. 2000a. "Safety and Health in Agriculture." Report VI (1), 88th Session, 30 May–15 June 2000. ILO, Geneva. http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/ilc/ilc88/rep-vi-1.htm#CHAPTER%20IV

———. 2000b. ILC88—Report of the Director-General: Activities of the ILO, 1998–99. http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/ilc/ilc88/rep-1a-3.htm

———. 2011. Productive and Safe Work in Forestry: Key Issues and Policy Options to Promote Productive, Decent Jobs in the Forestry Sector. Geneva, Switzerland, ILO (also available at: www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_158989.pdf).

Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC). 2002. Reducing and Eliminating the Use of Persistent Organic Pesticides. Geneva: IOMC and UNEP. http://www.chem.unep.ch/pops/pdf/redelipops/redelipops.pdf

Krause, U. 2009. *Fires in Silos: Hazards, Prevention and Fire Fighting*. Wiley-VCH.

Molden, D. (ed.). 2007. Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. International Water Management Institute (IWMI). www.iwmi.cgiar.org/assessment/files_new/synthesis/Summary_SynthesisBook.pdf

Ortiz, O., & Pradel, W. 2010. Introductory Guide for Impact Evaluation in Integrated Pest Management (IPM) Programs. International Potato Center. http://cipotato.org/publications/pdf/005514.pdf

Persson, H. 2013. *Silo Fires. Fire Extinguishing and Preventative and Preparatory Measures*. Swedish Civil Contingencies Agency. www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27144.pdf

Roy, R. N., A. Finck, G. J. Blair, and H. L. S. Tandon. 2006. "Plant Nutrition for Food Security, A Guide for Integrated Nutrient Management," *FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin 16*. Geneva: FAO. ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fpnb16.pdf

Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. 2011. Stockholm. http://chm.pops.int/

Sustainable Agriculture Alliance. 2010. Sustainable Agriculture Standard, version 2. www.sanstandards.org

Sustainable Agriculture Initiative Platform. 2009. Principles & Practices for Sustainable Green Coffee Production: SAI Platform Coffee Working Group. http://www.saiplatform.org/uploads/Library/PPsCoffee2009-2.pdf

United Nations Development Programme (UNDP). 2012. Protecting Biodiversity in Production Landscapes. South Africa. http://www.ibatforbusiness.org

3_Agri%20Pilot%20Project_-Ph-II_FINALR_31Jan07-f.pdf

United Nations Environmental Programme (UNEP). 1992. Convention on Biological Diversity. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity UNEP. http://www.cbd.int/

United States Department of Agriculture (USDA), Natural Resources Conservation Services (NRCS), & US EPA. 2012. Agricultural Air Quality Conservation Measures: Reference Guide for Cropping Systems and General Land Management. www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1049502.pdf

———. 2006. Pesticides: Health and Safety, Worker Safety and Training. Washington, DC: US EPA. http://www.epa.gov/pesticides/health/worker.htm

Weber, Fred R. and Marilyn W. Hoskins. 1983. "Soil Conservation Technical Sheets," Forest, Wildlife and Range Experiment Station. University of Idaho.

World Health Organization (WHO). 2006a. Wastewater Use: Safe-Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume 2: Wastewater Use in Agriculture. http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/en/

———. 2006b. Wastewater Use: Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume 4: Excreta and Greywater Use in Agriculture. http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/en/

———. 2009. Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. Geneva. http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/

———. 2010. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification: 2009. Geneva: WHO. http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf

———. 2011. Guidelines for Drinking Water Quality, 4th Edition. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/index.html

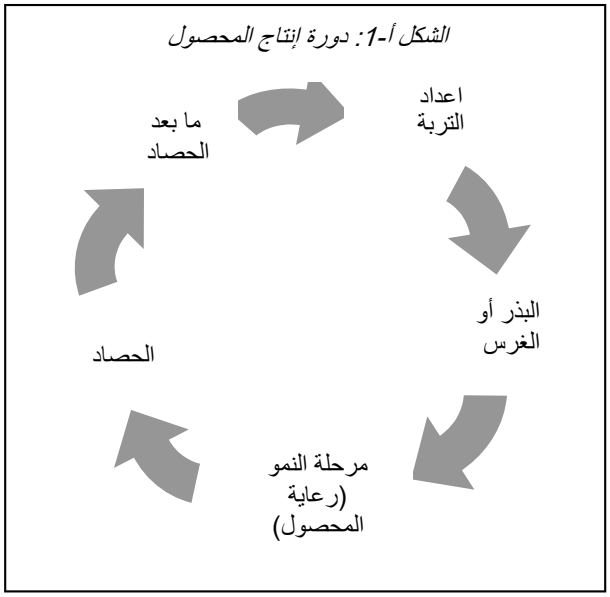
الملحق (ألف): وصف عام لأنشطة الصناعة

64. تتسم زراعة المحاصيل الحولية بتنوع المحاصيل وأنواع التربة والظروف المناخية. ويتراوح تعديل البيئة من تعديل بسيط إلى مكثف. ويعكس استخدام الأراضي، ومستويات الإنتاج، والتكاليف المرتبطة بها، هذه المحددات ومحددات أخرى. وقد تتباين مناطق الأراضي المستخدمة في الإنتاج من عدد قليل من الهكتارات إلى آلاف الهكتارات.

65. تمنح الآلات الحديثة المزارعين الفرصة لزراعة مساحات أكبر. ويوفر الجرار، وهو معدة رئيسية في إنتاج المحاصيل، القوة اللازمة للقيام بعمليات إنتاج المحصول ومناولته. وتستخدم الجرارات في الغالب بغرض جر المعدات عبر الحقل وتوفر القوة لتدوير مكونات المعدات والتي يطلق عليها عمود الإدارة الخلفي take-offs power. ويكون الجرار الزراعي الحديث مجهزاً عادة بمحرك ديزل بقدرة تتراوح من أقل 40 وحدة حصانية إلى أكثر من 400 وحدة حصانية لنقل الحركة.[42]

66. تبلغ مدة حياة المحصول الحولي موسم نمو واحداً يقع في عام واحد. ويمكن زراعة أكثر من محصول واحد على المساحة نفسها في العام الواحد. وغالباً ما تزرع المحاصيل الحولية بالتناوب على مر الأعوام، بالتبادل مع محاصيل أخرى وفترات إراحة. وتتحدد الممارسات التناوبية عن طريق اعتبارات إدارة المغذيات والاعتبارات الاقتصادية. وفي بعض الحالات، تتم زراعة محصول واحد، أو إنتاج المحصول الحولي نفسه عاماً بعد عام. وفي العادة، يعقب عمليات ما بعد الحصاد مباشرة المرحلة التالية من إعداد الحقل. ويشرح الشكل ألف-1 دورة الإنتاج، وقد تم وصف كل خطوة فيما يلي على النحو المتبع في إنتاج الحبوب.

الشكل أ-1: دورة إنتاج المحصول



[42] ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات والأمثلة حول أنظمة الزراعة في المناخ المعتدل من موقع المركز الزراعي التابع للوكالة الأمريكية لحماية البيئة والذي يقدم نظرة عامة حول دورة إنتاج المحاصيل وكذلك تحليل للآلات المستخدمة في كل مرحلة http://www.epa.gov/agriculture/ag101/index.html.

إعداد التربة

67. تحتاج التربة قبل الزرع إلى إعداد لإنشاء مرقد للبذرة ومكافحة النباتات الضارة في مرقد البذرة. ويمكن إجراء الحراثة في أي وقت بين عملية حصاد محصول العام السابق وزراعة المحصول الجديد. وتختلف طرق الحراثة الرئيسية الثلاث وفقا للدرجة التي تقلب بها التربة، ومقدار بقايا المحصول التي تخلفها في السطح، والحاجة إلى دمج الأسمدة في التربة، أو مصححات درجة الحموضة، على النحو الموجز في الجدول ألف-1. وتمثل بقايا المحاصيل عاملاً مهما لأنها تحمي التربة من الانجراف بفعل الرياح والتضرر من المطر، وتعمل على إبطاء الجريان من الأراضي الزراعية.

68. يعتمد المزارعون على الطرق الكيميائية وغير الكيميائية في مكافحة الأعشاب الضارة في كافة أنظمة الحراثة، ويكون مقدار الكيماويات المستخدمة مستقلا إلى حد ما عن طريقة الحراثة. وتستخدم أنظمة الزراعة العضوية مجموعة طرق الحراثة نفسها في إعداد التربة لكنها لا تستخدم سوى مجموعة منتقاة من المدخلات الكيميائية المعتمدة. وفي عمليات الزراعة العضوية، تتم إزالة الأعشاب الضارة يدويا أو ميكانيكيا، وقد يتحمل المشغل قدرًا معينًا من تغطية الحشائش.

الجدول ألف-1: طرق الحراثة

طريقة الحراثة	الوصف	الغطاء من البقايا
الحراثة التقليدية (تقليب الأرض)	حراثة أولية باستخدام المحراث القلاب قبل الغرس، تتبعها حراثة ثانوية وزراعة ميكانيكية بعد ظهور المحصول.	أكبر من 15%.
الحراثة المخففة (دون قلب)	حراثة دون تقليب طبقات التربة، وتكون عادة باستخدام المحراث الحفار (plow chisel)	15%–30%
الحراثة المحافظة	عدم الحراثة (تستخدم مبيدات الأعشاب في التخلص مباشرة من بقايا محصول الموسم السابق)، الحراثة الشريطية (تتم حراثة الشريط الضيق الذي يشكل صف المحصول)، حراثة الحواف (يتم تشكيل الحواف التي يزرع عليها المحصول أثناء فترة الزراعة أو بعد الحصاد والحفاظ عليها من عام لآخر في المكان نفسه)، وحراثة المهاد (الحراثة كاملة الاتساع التي تقوم بتقليب سطح التربة كله لكنها تحتفظ بغالبية البقايا على سطح الأرض).	أكبر من 30%.

البذر والغرس

69. يحدث البذر والغرس بشكل مثالي بعد الحراثة مباشرة للحد من تآكل التربة. وتتمثل المعدات الرئيسية المستخدمة في البذر في المثاقيب والبذارات المسحوبة بالجرارات، والتي تقوم بعمل الشق، وقياس المسافات، وإسقاط البذار ثم تغطيته بالتربة. ويمكن لبعض البذارات أن تقوم باختراق البقايا وحراثة خطوط صغيرة من التربة في كل صف أثناء الغرس. ويمكن كذلك تجهيزها لوضع الأسمدة والمبيدات الحشرية أثناء الغرس.

رعاية المحصول

70. تشمل الأنشطة الرئيسية لرعاية المحصول: إدارة المغذيات، والتعامل مع الآفات والأعشاب الضارة والأمراض، والإدارة المتكاملة للمياه.

إدارة المغذيات

71. في حالة استعمالها بكميات مناسبة وفي المواقيت الصحيحة، تساعد المغذيات، وبالأخص النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، في تعظيم غلة المحصول.[43] ويقصد بإدارة المغذيات استخدامها على نحو رشيد لتحقيق أقصى استفادة اقتصادية مع مراعاة تكاليف الأسمدة وعوائد المحاصيل والحد من التأثيرات السلبية على البيئة.

72. يمكن إضافة مغذيات النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم إلى التربة في صورة أسمدة كيماوية، أو سماد طبيعي أو حمأة صرف باستخدام الموزعات أو الرشاشات. وتشمل الأسمدة الكيماوية النيتروجينية الأمونيا اللا مائي، واليوريا، ومحاليل نترات الأمونيوم واليوريا، ونترات الأمونيوم. ويُمنع استخدام الأسمدة النيتروجينية التركيبية في الزراعة العضوية؛ وتشمل البدائل الروث والسماد العضوي والحمأة، وهذا هو السبب في أن المزارع العضوية تجمع بين إنتاج المحاصيل وتربية الماشية.

مكافحة الآفات، والأعشاب الضارة، والأمراض – المكافحة المتكاملة للآفات

73. تلحق الأعشاب الضارة، والحشرات، والأمراض الخسائر بغلة المحاصيل الحولية. وتشمل مبيدات الآفات مبيدات الأعشاب التي تستخدم للتخلص من أنواع الأعشاب غير المرغوبة، ومبيدات الفطريات للتعامل مع الأمراض الفطرية، ومبيدات الحشرات للتعامل مع الآفات الحشرية، ومبيدات القمليات للتعامل مع العث والسوس. ويمثل استعمال مبيدات الآفات، في معظم الحالات، خيارا مرفوضا في عمليات الزراعة العضوية. وبدلا منه، تستخدم الوسائل البيولوجية والفيزيائية لمنع الخسائر غير المقبولة التي تتسبب فيها الآفات، ومن ذلك، على سبيل المثال، إطلاق مفترسات الآفات والطفيليات.

إدارة المياه

74. تستخدم المياه أثناء دورة الإنتاج استنادا إلى احتياجات المحصول والظروف المناخية أثناء مرحلة النمو. وعند استخدامها للري، قد تضاف المياه بطرق كثيرة، مثل الري بالتنقيط (بما في ذلك إضافة خليط من المياه والسماد يطلق عليه "الري المسمد")، والري في القنوات المفتوحة، والرشاشات البسيطة، وآلات الري واسعة النطاق والتي تكون ثابتة أو تتحرك عبر المحصول، وكذلك الأساليب المختلفة الأخرى.

الحصاد

75. غالباً ما يتم حصاد المحاصيل الحقلية باستخدام الآلات، فيما قد يتم جني المحاصيل الأخرى يدوياً. وتستخدم الآلات المميكنة عادة في حصاد محاصيل الحبوب والبذور. وتشمل المهام الرئيسية التي تقوم بها الحصادة عمليات القطع والتجميع والتغذية والدرس والفصل والتنظيف ومناولة الحبوب في الحقل.

[43] آر إن روي وآخرون، تغذية النباتات للأمن الغذائي، دليل الإدارة المتكاملة للمغذيات، منظمة الأغذية والزراعة (2006)، متاح على: ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fpnb16.pdf.

أنشطة التخزين والمعالجة بعد الحصاد

76. تشمل أنشطة تخزين ومعالجة المحاصيل بعد الحصاد إزالة الأجزاء غير المرغوبة من المنتج، مثل العصفة في الحبوب والأوراق الخارجية في الخضراوات؛ والفرز؛ والغسيل لإزالة بقايا التربة والشوائب الأخرى التي تؤثر على جودة المنتج؛ والتجفيف، سواء في الحقل أو في مباني المزرعة؛ والتخزين. وقد تتطلب هذه الأنشطة استخدام مبيدات الآفات في مواقع التخزين أو مع المنتج نفسه لإطالة فترة تخزينه. وتشمل الآلات المستخدمة في نقل المحاصيل إلى داخل المخزن وخارجه السيور والمثاقيب، وكذا الجرارات ذات الملحقات المختلفة. وتتباين مباني التخزين من السقائف والصوامع البسيطة إلى الحاويات الكبيرة والمعقدة المجهزة بأنظمة للتحكم في درجة الحرارة والرطوبة وجودة الهواء.

الملحق باء. استهلاك المياه

77. يمكن حساب استهلاك المياه للمحصول ومقارنته بقيمة قياسية نظرية. وفي الممارسة الفعلية، تعتمد الحاجة إلى المياه على أصناف المحاصيل، ونوع التربة، ومعدل البخر، وممارسات الحفاظ على المياه. وتوفر منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) مواد إرشادية تتعلق بإدارة المياه وكيفية حساب الري المناسب.[44] وكروبوات (CropWat) هو برنامج حاسوبي يقوم بإنجاز العمليات الحسابية للمتطلبات المائية للمحصول ومتطلبات الري بناءً على التربة، وبيانات المحصول التي تتيح تصميم وإدارة خطط الري.

78. تشكل عوامل البخر والنتح الخاصة بالمحصول (معاملات المحصول – Kc) أساس حسابات متطلبات المحصول من المياه. ويبين الجدول باء-1 معاملات أحادية المحصول لمجموعة من المحاصيل المختارة.[45] وقد أورد هذا الجدول لأغراض التوضيح فقط، حيث يظهر أن متطلبات المياه تتفاوت على مدار موسم النمو، مما يؤثر على المخاطر والآثار المرتبطة بمشروع معين. وبالتالي، تتأثر المتطلبات المائية الكلية بطول موسم النمو وتوقيته، والذي يجب أخذه في الاعتبار عند تقدير ما إذا كانت المتطلبات المائية للمحصول متسقة مع مدى توافر المياه أم لا.

79. ينبغي للمخاطر والآثار المرتبطة باستعمال المياه أن تأخذ في الاعتبار حالة حوض النهر الذي يقع به المشروع.

الجدول باء-1: معاملات إرشادية أحادية المحصول (Kc) لمجموعة مختارة من المحاصيل

	معاملات أحادية المحصول (K_c)				معاملات أحادية المحصول (K_c)		
	ابتدائي[1]	نصفي[2]	نهائي[3]		ابتدائي[1]	نصفي[2]	نهائي[3]
الذرة	0.7	1.20	0.60-0.35	**بنجر السكر**	0.35	1.20	0.70
بذور اللفت	0.35-**	1.00	0.35				
فول الصويا	0.50	1.15	0.50	**بروكولي/جزر/قرنبيط**	0.7	1.05	0.95
عباد الشمس	0.35	1.15-1.0	0.35	**الفول**	0.5	1.15	1.10-0.3
الشعير/الشوفان	0.3	1.15	0.25	**القطن**	0.35	1.20-1.15	0.5-0.7
القمح	0.7-0.3	1.15	0.4-0.25	**سيزال**	0.35	0.7-0.4	0.7-0.4

[1] معامل المحصول أثناء مرحل النماء الأولي للمحصول. وهذه القيم تخضع لتأثير التفاوتات الكبيرة في معدل تواتر الترطيب. وفي حالات الترطيب المتواترة، كما هو الحال في الري بالرش أو تساقط الأمطار بصورة عالية التواتر، فقد تزيد قيم K_{ini} زيادة كبيرة.

[2] معامل المحصول في منتصف الموسم.

[3] معامل المحصول في نهاية الموسم.

** القيمة الأدنى هي للمحاصيل المروية بالمطر ذات الكثافة النباتية الأقل.

المصدر: Allen, R, Pereira, L.S, Raes, D and Smith, M (1998) Crop Evapotranspiration – Guidelines for Computing Crop Water Requirements (بخر ونتح المحاصيل – إرشادات لحساب المتطلبات المائية للمحصول) – منظمة الأغذية والزراعة – ورقة 56 عن الري والصرف الزراعي (Irrigation and Drainage paper 56). منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو). روما. http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e00.HTM.

[44] آر آلن وآخرون، (Management Nutrient Integrated for Guide A ,Security Food for Nutrition Plant) بخر ونتح المحاصيل – إرشادات لحساب المتطلبات المائية للمحصول، ورقة لمنظمة الأغذية والزراعة عن الري والصرف 56 (روما: منظمة الأغذية والزراعة، 1998).

[45] تمثل آثار التكامل بمرور الوقت معدل ترطيب متوسطاً لمحصول "قياسي" في ظل ظروف نمو نموذجية في بيئة مروية.