

التسمم بالمبيدات الحشرية

علامات وأعراض التسمم

حتى مع بذل كل الجهود اللازمة لخفض التعرض للمبيدات، واستعمال أدوات الوقاية الشخصية المناسبة. فإنه لا يمكن تجنب حدوث التسمم بالمبيدات تماماً. ولسوء الحظ، فإن علامات وأعراض التسمم بالمبيدات الحشرية في أغلب الأحوال لا تكون متخصصة تماماً، فربما تكون هذه الأعراض أيضاً نتيجة مشاكل صحية أخرى. ويعني ذلك، انه ينبغي على العاملين الميدانيين توخي الحيطه والحذر، فإذا وُجد شك حول ما إذا كانت الأعراض تتعلق باستعمال المبيدات أم لا، يجب على الشخص المتضرر التوقف فوراً عن التعامل مع المستحضر. وهناك قائمة بمعظم الأعراض المميزة جداً للتسمم بالمبيدات الحشرية المستعملة في مكافحة الجراد المذكورة على صفحة ٨٥ بهذه الخطوط التوجيهية.

الإسعافات الأولية بعد التعرض للمبيدات الحشرية

يُعد القيام بالإسعافات الأولية فور التعرض للمبيدات الحشرية من الأمور ذات الأهمية الشديدة فربما تُنقذ الحياة. ويتمثل ذلك الحال على وجه الخصوص في مكافحة الجراد الصحراوي، حيث قد تكون المساعدة الطبية المتاحة على مسافات بعيدة جداً من مواقع المكافحة. ومن أكثر النواحي أهمية للإسعافات الأولية العمل على خفض أو وقف التعرض الإضافي للمبيدات الحشرية، والعمل على ثبات وإستقرار حالة المصاب إذا اقتضت الحاجة ذلك. ويوضح شكل ٢٦ نصائح حول الإسعافات الأولية.

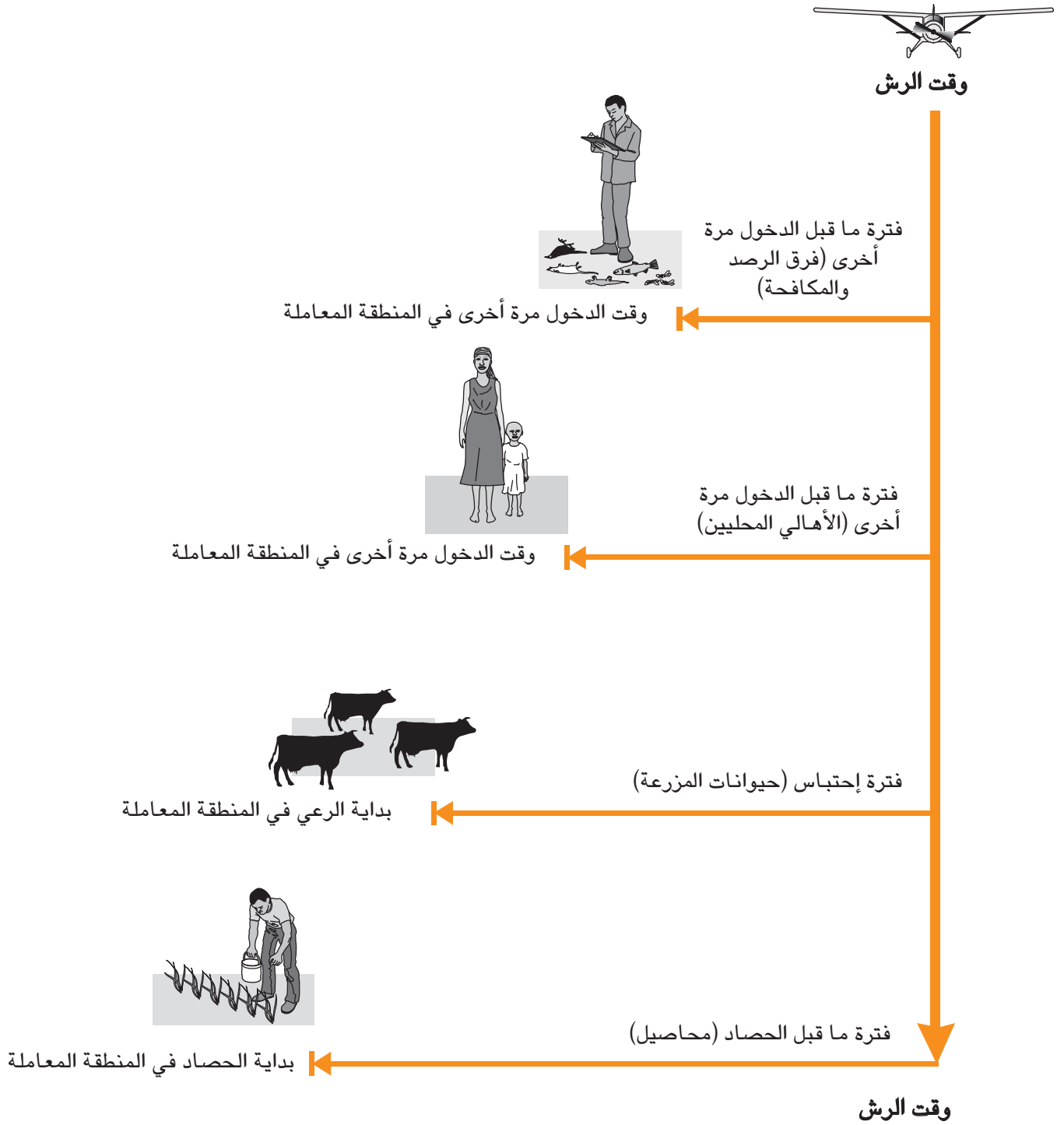
علاج التسمم بالمبيدات الحشرية

تعتبر معالجة حالات التسمم الشديدة بالمبيدات الحشرية أمراً معقداً، حتى في المستشفيات المتخصصة المجهزة جيداً. كما أن المسافات الطويلة بين مواقع مكافحة الجراد والمستشفيات تزيد من تعقيد تقديم العلاج السريع. ومن هنا فإن تجنب التسمم لابد وأن يُعطي الأولوية المطلقة. وينبغي أن تتم معالجة التسمم بالمبيدات الحشرية بواسطة فرق طبية مُدرّبة. إلا أن مثل هذه الفرق ربما لا تتوافر دائماً بالقرب من المناطق التي يتم فيها مكافحة الجراد. ولذلك ينبغي أن يتم تدريب الضباط الميدانيين المسؤولين ليس فقط في إجراءات الإسعافات الأولية، ولكن أيضاً في العلاج الأساسي مثل إعطاء الأتروبين باستعمال محقن أتوماتيكي. ويقدم الجدول المذكور أدناه مزيد من التفاصيل حول العلاجات النوعية للتسمم.

علاج التسمم بالمبيدات الحشرية

العلاج	المجموعة التي يتبعها المبيد
<ul style="list-style-type: none"> عند ابتلاع المبيد قد يلزم غسيل معدى. عند استنشاق المبيد قد يحدث ارتشاح رئوي، راقب التنفس بعناية، حتى بعد الشفاء من أعراض التسمم المباشرة. 	<ul style="list-style-type: none"> جميع مستحضرات مبيدات الرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV)
<ul style="list-style-type: none"> إذا كان المصاب يعاني من صعوبة في التنفس استخدم التهوية الرئوية. مضادات السموم (الترياق): سلفات أتروبين: ٢-٤ ملجم حقناً في الوريد أو في العضل كل ١٥ دقيقة حتى تظهر أعراض الأتروبين (مثل جفاف الفم، إتساع أنسان العين)، وبراليدوكسيم: ٢٠٠ ملجم/دقيقة حقناً في الوريد. 	<ul style="list-style-type: none"> الفسفورية العضوية
<ul style="list-style-type: none"> إذا كان المصاب يعاني من صعوبة في التنفس، استخدم التهوية الرئوية. مضادات السموم (الترياق): سلفات الأتروبين: ٢-٤ ملجم حقناً في الوريد، أو في العضل، كل ١٥ دقيقة حتى تظهر أعراض الأتروبين (مثل جفاف الفم، إتساع أنسان العين) لا تستعمل براليدوكسيم. 	<ul style="list-style-type: none"> الكاربامات
<ul style="list-style-type: none"> لا يوجد مضاد للسموم، عالج ما يظهر من أعراض (علاج مقابل) فقدان الحس بالجلد، والحروق، يمكن علاجها باستعمال زيت/كريم يحتوى على فيتامين E 	<ul style="list-style-type: none"> البيريثرينات
<ul style="list-style-type: none"> لا يوجد مضاد للسموم، عالج ما يظهر من أعراض (علاج مقابل) 	<ul style="list-style-type: none"> بنزويل يوريا
<ul style="list-style-type: none"> لا يوجد مضاد للسموم، عالج ما يظهر من أعراض (علاج مقابل) 	<ul style="list-style-type: none"> فيناييل بيرازول

شكل ٢٧. ينبغي إحترام فترات الاحتباس بعد إجراء معاملات مكافحة الجراد.



تنوية : ينبغي على فرق المكافحة أو الرصد توضيح أهمية إحترام فترة احتباس حيوانات المزرعة للرعاة، وفترة ما قبل الحصاد للمزارعين.

فترات الإحتباس

بعد المعاملة بالمبيدات الحشرية ضد الجراد، يقتضي الأمر احترام حد أدنى لفترة زمنية ينبغي انقضاؤها قبل معاودة دخول الإنسان أو حيوانات المزرعة مرة أخرى إلى الأرض التي سبق معاملتها. وهذا يسمح لمخلفات (متبقيات) المبيدات الحشرية بأن تتناقص إلى الحدود المقبولة، وبالتالي تقليل مخاطر التعرض لهذه المبيدات. ويطلق على مثل هذا الحد الأدنى لتلك الفترة الزمنية عموماً بفترة الإحتباس. وفي المعتاد يتم تحديدها من الوكالة التنظيمية المسؤولة عن تسجيل مبيدات الآفات، ويعقب ذلك ذكرها على بطاقة بيانات المبيد. وينبغي على العاملين بمكافحة الجراد إعلام الأهالي المحليين عن تلك الفترات للإحتباس مع توضيح أهمية احترام هذه الفترات والالتزام بها. ومن الطبيعي أن يقوم العاملين بالمكافحة بجعل أنفسهم مثالاً، باحترام هذه الفترات بدقة (انظر شكل ٢٧).

الفترة التي ينبغي انقضاؤها قبل العودة للأرض المعاملة – فرق الرصد والمكافحة

قد تحتاج فرق الرصد أو المكافحة أحياناً إلى دخول قطعة أرض مرشوشة وذلك بعد المعاملة بفترة قصيرة، على سبيل المثال لفحص معدل إبادة الجراد أو لأخذ عينات من مخلفات المبيدات. وفي هذه الحالة إذا تم ارتداء الملابس الواقية المناسبة، فمن غير المتوقع أن يحدث ذلك مخاطر غير مقبولة للأشخاص. ومع ذلك، ينبغي احترام الحد الأدنى للفترات المحددة قبل الدخول مرة أخرى، للسماح بترسب وإستقرار سحابة الرش، وتجنب استنشاق قطيرات الرش الصغيرة. كما ينبغي القيام بغسل الأوفروات (رداء كامل قطعة واحدة) أو أثواب العمل للعاملين بالمكافحة بأسرع ما يمكن بعد الانتهاء من العمل.

الفترة التي ينبغي انقضاؤها قبل العودة للأرض المعاملة – الأهالي المحليين

لا يمتلك الأهالي المحليين أي ملابس واقية. لذلك، فإن الأشخاص الواقفون للمشاهدة والأهالي المحليين قبل دخولهم مرة أخرى إلى الأرض المعاملة، يجب أن يكون المبيد الحشري المترسب على الكساء النباتي قد انتهى تماماً، وأن مخلفاته (متبقياته) لا تسبب مخاطر عن طريق تعرض الجلد (كما في حالة مرور الأشخاص داخل الكساء النباتي وملامسته).

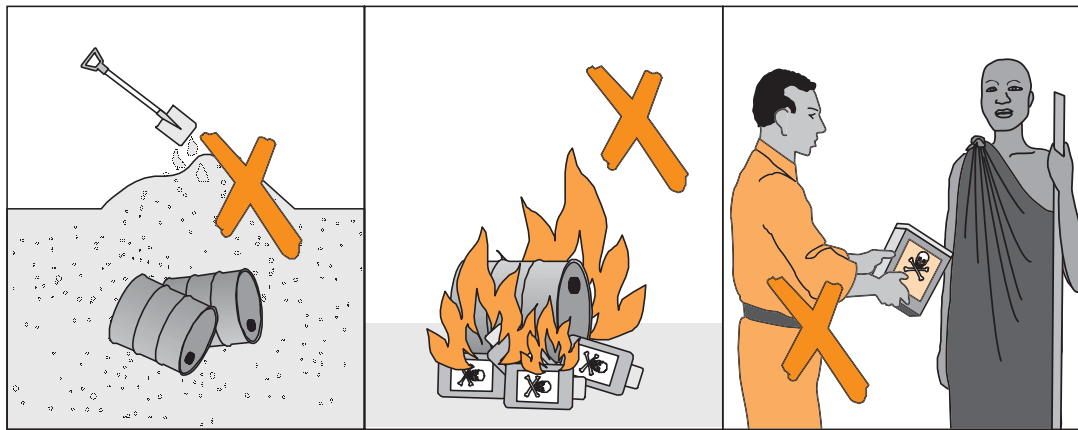
فترات الإحتباس – حيوانات المزرعة

تعد فترة الإحتباس لحيوانات المزرعة بصفة عامة أطول من الفترة التي ينبغي انقضاؤها قبل دخول العامة (الأهالي) مرة أخرى إلى الأرض المعاملة. ويرجع ذلك إلى أن الحيوانات سوف تتغذى على الكساء النباتي المعامل. ومخاطر التسمم على حيوانات المزرعة بعد إجراء مكافحة الجراد بمعدلات الجرعات الموصى بها للمبيدات الحشرية التي قيمتها مجموعة تقييم مبيدات الآفات تعتبر منخفضة للغاية. ومع ذلك، ينبغي احترام الحد الأدنى لفترات الإحتباس لتجنب مخاطر وجود متبقيات للمبيدات الحشرية في اللحم أو اللبن. وفي بعض البلدان، يُسمح للحيوانات بدخول المنطقة المرشوشة، ولكن من ناحية أخرى يتم إطالة الفترة التي تنقضي قبل ذبح الحيوان.

فترة ما قبل الحصاد – المحاصيل

أكثر فترات الإحتباس صرامة في الالتزام بها، هي بصفة عامة الفترات التي يتم بعدها حصاد المحاصيل التي يستهلكها الإنسان. وعند الحصاد، لا ينبغي أن تتجاوز مخلفات (متبقيات) المبيدات الحشرية ما يسمى بالحدود القصوى للمخلفات (MRLs) والتي تقوم بوضعها الهيئات التنظيمية القطرية، وأحياناً توضع على أساس الحدود الدولية القصوى لمتبقيات المبيدات المعرفة في المدونة التشريعية الغذائية (Codex Alimentarius).

شكل ٢٨. الطرق التي لا ينبغي استخدامها للتخلص من عبوات المبيدات الفارغة.



دفنها بالموقع

حرقها بالموقع

اعطاؤها للأهالي المحليين



شكل ٢٩. ١. الإجراءات التي تُتخذ في حالة إنسكاب المبيد الحشري على نطاق صغير.

التنظيف (إزالة البقايا)

العبوات الفارغة

تمثل براميل المبيدات الحشرية الفارغة أو الأكياس أو العبوات الأخرى مخاطر لصحة الإنسان والبيئة إلا أنه دائماً تبقى كميات صغيرة من المبيد داخل العبوة. وتتجلى هذه الحالة على الأخص مع مستحضرات الرش بالحجم المتناهية في الصغر (ULV) لأنه من الصعب جداً إزالة بقاياها من العبوة وتنظيفها.

وفي أجزاء عديدة في مناطق الجراد الصحراوي يشتد الطلب على العبوات الفارغة. إلا أنه لا يجب إطلاقاً إعادة استعمال عبوات المبيدات الحشرية الفارغة تحت أي ظروف، سواء لتخزين مياه الشرب أو المواد الغذائية، ولا حتى بعد تنظيفها (انظر شكل ٢٨). ولا ينبغي أن يستجيب العاملين بالمكافحة لطلبات الأهالي إطلاقاً للحصول على عبوات فارغة.

الأكياس الورقية الفارغة المستعملة لمستحضرات مساحيق التعفير للمبيدات الحشرية، قد يتم حرقها على أن يكون ذلك بعيداً عن سكن الأهالي. وتؤكد من وجود العاملين في الموضع الأقرب من الجهة التي تأتي منها الرياح بموقع الحرق. أما البراميل الفارغة أو العبوات البلاستيك فيتم شطفها أولاً بكمية صغيرة من الديزل أو الكيروسين، ثم يضاف ناتج الشطف إلى خزان آلة الرش. ويجب بعد ذلك إعادة جميع العبوات الفارغة إلى قاعدة مكافحة الجراد. ولا ينبغي إطلاقاً القيام بحرقها أو دفنها بالموقع، لأن ذلك يشكل خطورة لكل من الإنسان والبيئة. وبعد إنتهاء حملة المكافحة، يمكن التعامل مع هذه العبوات الفارغة التي تم جمعها في قاعدة مكافحة الجراد، بالطريقة المناسبة (انظر صفحة ٧٧).

أدوات وأجهزة الوقاية الشخصية (PPE) الملوثة

ينبغي معاملة أدوات وأجهزة الوقاية الشخصية الملوثة أو التالفة على أنها مخلفات كيميائية. وينبغي تعبئتها في أكياس بلاستيك متينة وتعاد إلى قاعدة مكافحة الجراد للتخلص منها بالأسلوب المناسب. ولا ينبغي إطلاقاً القيام بتركها بموقع المكافحة، فقد يقوم المارة (خاصة الأطفال) بجمعها فتصبح مصدر للتلوث.

الإنسكاب

في حالة إنسكاب أوراق المبيدات الحشرية بطريقة عارضة يلزم على الفور القيام بالتنظيف وإزالة بقاياها، لتجنب زيادة إنتشار التلوث (انظر شكل ٢٩). وعند حدوث الإنسكاب ينبغي:

- إبقاء الناس والحيوانات بعيداً عن موقع التلوث.
- إزالة العبوات التالفة ووضعها على أرض مكشوفة (أو استخدم حاجز نقال مسور، إذا كان ذلك متاحاً) بعيداً عن أماكن السكن ومصادر المياه.
- استعمل التربة أو نشارة الخشب لامتصاص السوائل، ثم اكسحها بعناية وقم بدفنها بعد ذلك في مكان بحيث لا يوجد احتمال لحدوث تلوث للآبار والمجاري المائية.
- اغسل كل الأجزاء الملوثة بالمركبة تماماً ويكون ذلك بعيداً عن الآبار والمجاري المائية.
- ارتدي الملابس الواقية أثناء عمليات التنظيف.

في حالة حدوث إنسكاب أو إراقه أكبر للمبيد، فينبغي احتوائها بعمل سد من التربة لحصر المنطقة المتأثرة ومنع تلوث المجاري المائية. وتؤكد من أن الموقع الملوث تم غلقه تماماً أمام الناس وحيوانات المزرعة. عندئذ قم في الحال بإبلاغ المركز الرئيسي لمكافحة الجراد حتى يمكن بدء القيام بعملية تنظيف على نطاق واسع.

أهمية رصد الرش:

مثال للنفقات الإضافية لحملة مكافحة لفورة جراد صغيرة عند حدوث زيادة في الجرعات بنسبة ٢٠٪.

حملة مدتها من ٨ - ١٠ أسابيع لمكافحة فورة جراد

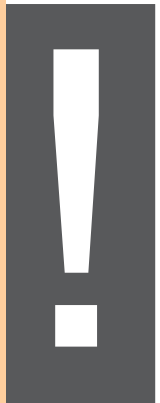
١٢٠،٠٠٠ لتر	كمية المبيدات الحشرية التي يتم رشها
١٥ دولار أمريكي للتر	تكلفة المبيدات الحشرية والتطبيق
١٨٠٠،٠٠٠ دولار أمريكي	النفقات الإجمالية للحملة
٢٤،٠٠٠ لتر	كمية الفاقد من المبيدات الحشرية عند حدوث زيادة في الجرعات بنسبة ٢٠٪
٣٦٠،٠٠٠ دولار أمريكي	الفاقد من الموارد المالية للحملة عند حدوث زيادة في الجرعات بنسبة ٢٠٪

ملحوظة: إستناداً إلى ممارسات الرصد السابقة، وُجد أن حدوث زيادة أو نقص للجرعات بنسب تتراوح من ١٠ - ٤٠٪ يعتبر شائع نسبياً في مكافحة الجراد الصحراوي.

إذا حدث وأن واجهتك معدلات إبادة غير كافية على نحو متكرر، ولا يمكن تفسيرها بأنها من التطبيق الخاطئ، فينبغي الاتصال بمسئول القاعدة الميداني أو المسئول الأول الميداني.

ينبغي أن يتم الإبلاغ فوراً عن أي حالات تسمم مهنية بواسطة جهاز اللاسلكي إلى مسئول أول الحملة أو إلى المسئول الطبي المُعين للحملة.

في حالة حدوث أي إنسكاب للمبيدات أو تسرب كبير، ينبغي الإبلاغ عن ذلك وعن الإجراءات التي اتُخذت لاحتوائه إلى مسئول أول الحملة وذلك بواسطة جهاز اللاسلكي.



الرصد - التقييمات السريعة

يجب قيام فرق مكافحة بإجراء كم محدود من الرصد بأنفسهم. ويشار إلى هذه الأنشطة بأنها تقييمات سريعة. وتقدم الخطوط التوجيهية الخاصة بالجراد الصحراوي في الجزء الرابع بشأن مكافحة وصفاً مختصراً لهذه التقييمات. والأنشطة التالية تُعد جزءاً من التقييم السريع.

رصد الرش

ينبغي القيام بجمع العوامل الرئيسية لتطبيقات المبيدات الحشرية لكل عملية مكافحة على أفراد. وتشمل هذه العوامل موقع مكافحة على وجه الدقة، بيانات المبيدات الحشرية، الظروف الجوية أثناء الرش وأوضاع ضبط آلات الرش. وتغطي إستمارة رصد الرش الذي أعدتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO) كل هذه المسائل (ارجع إلى ملحق ٤-٢)، وينبغي على فرق مكافحة ملئها لكل هدف يتم رشه. ونظراً لأن تطبيق المبيدات الحشرية يُعد أكثر عناصر الحملة تكلفة، فقد يكون الرش غير الصحيح مكلفاً للغاية. ومن ذلك فإن رصد الرش يكون أساسياً، من كلا وجهتي النظر الاقتصادية والبيئية.

تقييم الكفاءة

تتم عمليات تقييم الكفاءة للتحقق من فعالية كل من المبيد الحشري وأسلوب المكافحة. ولا يلزم إجراء التقييمات بعد كل معاملة، إلا أنه من الموصى به أن يتم مراجعة الكفاءة على نحو منتظم، حتى بالنسبة لتلك المبيدات الحشرية التي يكون للقائم بالعمل خبرة بها. ويقدم الجزء الرابع (المكافحة) من سلسلة الخطوط التوجيهية الخاصة بالجراد الصحراوي مزيد من النصائح حول تقديرات إبادة الجراد.

الحوادث العارضة للتسمم المهني

جميع الحالات (المشتبه فيها) للتسمم بالمبيدات الحشرية التي تحدث للعاملين بالمكافحة ينبغي الإبلاغ عنها بأكبر قدر ممكن من التفاصيل. وقد خُصصت مساحة لهذا الغرض في إستمارة منظمة الأغذية والزراعة (FAO) لرصد الرش (ملحق ٤-٢). ولكن هناك إستمارة بها مزيد من التفاصيل معروضة على صفحة ٨٤ من هذا الكتيب.

موت الكائنات الغير مستهدفة

ينبغي إعداد تقرير عن موت الكائنات الغير مستهدفة (مثل، الأسماك، النحل، الطيور، الجمبري) على إستمارة الـ FAO لرصد الرش. وسوف يساعد ذلك فرق الرصد المُخصص لفحص أي تأثيرات جانبية عكسية زائدة أو غير متوقعة كنتيجة للمعاملات.

حوادث التسمم العارضة بين الأهالي (العامة) والشكائي

قد يتلقى العاملون بالمكافحة معلومات عن حالات تسمم بالمبيدات الحشرية المفترض حدوثها بين الجمهور العام أو قد يتلقون شكاي عن عمليات مكافحة الجراد. ومثل هذه المعلومات ينبغي تدوينها بأكبر قدر من التفاصيل في المفكرة الحقلية. ومع ذلك، وبصفة عامة لا تكون فرق مكافحة مُجهزة وليس لديها وقت لفحص مثل هذه الحالات. ولكن ينبغي عليهم إبلاغ رئاسة الحملة التي بدورها تتخذ الإجراءات لمتابعة الموضوع (على سبيل المثال تقوم بإرسال فريق رصد مُخصص).

مخلفات (متبقيات) المبيدات

لا يلزم قيام فرق مكافحة بأخذ عينات لتحليل مخلفات المبيدات الحشرية. نظراً لأن العاملون بالمكافحة يتعاملون بصفة مستمرة مع مستحضرات المبيدات الحشرية عالية التركيز، واحتمال تلوث مثل هذه العينات كبير للغاية. لذا ينبغي ترك هذه المهمة لفرق الرصد المُخصصة للقيام بها.

شكل ٣٠. قد يشمل الرصد المخصص للعمليات على واحد أو على جميع الأنشطة المذكورة أدناه. ويتوقف ذلك على نوع الأشخاص المشاركين، والموارد المالية المتاحة والأولويات الموضوعية خلال تنظيم الحملة.



تنويه: إذا كان فريق الرصد المخصص متواجد بالموقع، فيمكن أن يتولى القيام بعملية رصد الرش وتقييمات الكفاءة بدلاً من فريق المكافحة. وسوف يسمح ذلك لفرق المكافحة بالتركيز على البحث عن ومعاملة الجراد، وقد يؤدي ذلك إلى إسراع عملية المكافحة.

الرصد المُخصَّص للعمليات

في كثير من حملات مكافحة، يوجد فريق واحد أو أكثر من فرق الرصد المُخصَّص للعمليات يؤدي عمله. وفي الأجزاء المذكورة أدناه، سنتناول بالمناقشة نواحي متعددة لهذا النوع من الرصد. إلا أنه من غير الممكن، في هذه الخطوط التوجيهية، تقديم برتوكولات مُفصلة (خطوات عمل) لكل من هذه النواحي، ولكل جانب من جوانب الرصد للبيئة وصحة الإنسان. ولمزيد من المعلومات المُفصلة على بعض المواضيع المتخصصة التي تتعلق بالرصد، انظر المراجع في صفحة ٨٦.

لا يكون من الممكن على الإطلاق القيام برصد كل المعاملات، أو تقييم كل التأثيرات المحتمل حدوثها من مبيد ما، ومن ثم يلزم عمل اختيار لما ينبغي القيام برصده بالضبط (انظر شكل ٣٠). وعموماً يتحدد ذلك وفقاً للخبرة والموارد المالية المتاحة لهذا النشاط. والمقترحات المتعلقة بترتيب الأولويات سبق شرحها في الجزء الخاص بإعداد الحملة بهذه الخطوط التوجيهية. وكقاعدة عامة ينبغي أن يركز الرصد على الأقل على المسائل التي تعتبر مشاكل محتملة، سواء بواسطة العاملين بالحملة أو الجمهور العادي. ومن المستحسن أن يقتصر الرصد على عدد قليل من المشاكل يتم عملها بإتقان عن محاولة التركيز على أمور كثيرة، دون تقديم إجابات مرضية لأي منها.

رصد الرش

يُعد رصد الرش هي المسؤولية الرئيسية لفرق مكافحة (انظر صفحة ٥٩). ومع ذلك، إذا تواجد فريق رصد مُخصَّص في الموقع، فيمكن أن يتولى القيام بهذه المهمة، وهو بذلك يخفف حمل العمل المنوط به فريق مكافحة، وربما تؤدي إلى إسرار عملية مكافحة. كما أنه يقدم أيضاً تأكيداً مستقلاً لمعايرة آلات الرش وتنفيذ المعاملات. ويمكن الإطلاع على إستمارة منظمة الأغذية والزراعة (FAO) لرصد الرش في ملحق ٤-٢.

تقييمات الكفاءة

لنفس الأسباب السابق ذكرها، يمكن أيضاً أن يتولى فريق الرصد المُخصَّص القيام بعمل تقييمات الكفاءة. ويكون ذلك الإجراء مفيداً على الأخص مع المبيدات الحشرية ذات سرعة الفعل المتوسطة أو البطيئة. فيمكن لفريق مكافحة أن يتحرك إلى أهداف جديدة لمكافحتها، بينما يتخلف فريق الرصد ليتحقق من كفاءة مكافحة. ويقدم الجزء الرابع بشأن مكافحة من الخطوط التوجيهية الخاصة بالجراد الصحراوي مزيد من النصائح حول تقديرات نسب الإبادة للجراد.

سؤال يتكرر طرحه - رقم ٤ (لمعرفة الإجابة انظر صفحة ٨٨)

هل يوجد لحملات مكافحة الجراد أي خبرة برصد العمليات البيئية وكذلك الخاصة بصحة الإنسان، كما تم وصفها في هذه الخطوط التوجيهية؟



مزايا وعيوب الطرق المختلفة لتقييم التعرض المهني للمبيدات الحشرية أثناء مكافحة الجراد.

العيوب	المميزات	المبيدات الحشرية التي يمكن استخدامها بهذه الطريقة معها	الطريقة
<ul style="list-style-type: none"> تحتاج إلى معمل تحليل المتبقيات نقل العينات 	<ul style="list-style-type: none"> تقدير كمي للتعرض الخارجي يمكن تقييم كفاءة أدوات وأجهزة الوقاية الشخصية 	معظمها	الوسائد الماصة
<ul style="list-style-type: none"> تقدير كفي فقط لا يمكن تقييم كفاءة أدوات وأجهزة الوقاية الشخصية 	<ul style="list-style-type: none"> «بالموقع» تقدير التعرض الخارجي سهل الاستعمال 	معظمها	(فلوريسنت) كاشف (عنصر استشفافي) أو صبغة
<ul style="list-style-type: none"> اختراق الجسم عند أخذ العينات نقل العينات مرور فترة زمنية بين التقييم والإجراءات التصحيحية 	<ul style="list-style-type: none"> تدريب أقل (يتم فقط أخذ عينات من الدم في الحقل) 	الفسفورية العضوية (الكاربامات)	تثبيت الكولين استيريز (تقدير معلمي)
<ul style="list-style-type: none"> اختراق الجسم عند أخذ العينات يلزم تدريب القائمين بالرصد حول استعمال أدوات الاختبار 	<ul style="list-style-type: none"> نتائج فورية مما يسمح بإجراء تصحيحي سريع لا تنقل العينات 	الفسفورية العضوية (الكاربامات)	تثبيت الكولين استيريز (تقدير حقل، أدوات اختبار حقلية)
<ul style="list-style-type: none"> أدوات الاختبار الحقلية الموثوق بها غير متاحة 	<ul style="list-style-type: none"> لا يتم اختراق الجسم عند أخذ العينات 	كثيرة	نواتج التمثيل (الأيض) في البول

شكل ٣١. إضافة صبغة (فلوريسنت) إلى المبيد الحشري يمكن أن يساعد في تقييم تعرض العاملين بالمكافحة.

