جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى
لجنة مبيدات الآفات الزراعية

دليل البرنامج التدريبى للمرشدين الزراعيين ومطبقى المبيدات

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى

لجنة مبيدات الآفات الزراعية

دليل البرنامج التدريبى للمرشدين الزراعيين ومطبقى المبيدات

إصدار لجنة مبيدات الآفات الزراعية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

صفحة الحقوق

جميع الحقوق محفوظة، لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أى جزء منه أو تخزينه فى نطاق استعادة المعلومات أو نقله أو استنساخه أو ترجمته بأى شكل من الأشكال إلا بعد الحصول على إذن كتابي مسبق من الجهة المصدرة.

رقم الإيداع - 15417/2012

الترقيم الدولى - 978-977-302-359-1

تقديم

تعتبر مكافحة الآفات من العناصر الهامة فى عملية الإنتاج الزراعي لدورها المؤثر فى حماية إنتاجية المحاصيل وتحقيق عائد مجزي للمزارع. لقد تطورت أدوات وأساليب مكافحة الآفات وأصبحت تستخدم بتوافق وتكامل دقيق بهدف الإستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية والحيوية والكيميائية من خلال منظور بيئي واقتصادي واجتماعي، أو ما يطلق عليه الآن نظام المكافحة المتكاملة للآفات. ويعتمد هذا النظام على إدارة تعداد الآفات وعدم التدخل بالمبيدات الكيميائية إلا عند الضرورة، وهو ما يتفق مع سياسة وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي فى جمهورية مصر العربية. وتتطلب هذه السياسة إختيار المبيد المناسب ضد الآفة المستهدفة وبالتركيز الفعال وفى التوقيت الأمثل لتعظيم المنافع والحد من الأضرار والتكاليف وكل ذلك من متطلبات ترشيد إستخدام المبيدات ضمن منظومة المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية. وتهدف برامج المكافحة المتكاملة للآفات إلى الحفاظ على نشاط الأعداء الحيوية وعدم الإضرار بصحة الإنسان وسلامة البيئة مع زيادة القدرة التنافسية لتصدير منتجات زراعية نظيفة من خلال الإلتزام بالحدود القصوى المسموح بها لمتبقيات المبيدات الكيميائية على هذه المنتجات.

لقد جاء استخدام وزارة الزراعة لنظم المكافحة المتكاملة للآفات كحصيلة للبحوث العلمية التى يتم إجرائها فى مركز البحوث الزراعية بالتعاون مع الجامعات والهيئات البحثية الأخرى، وذلك من خلال الفرق التي تبحث فى بناء برامج مكافحة متكاملة تتسم بالديناميكية والقدرة على التواءم مع تغيرات البيئة الزراعية. وتعتمد سياسة إستخدام المبيدات فى مصر على مبدأين أساسيين: الأول هو فعالية المبيد المستخدم ضد الآفة المستهدفة، والثانى هو عدم إضرار المبيد المستخدم بالصحة العامة والبيئة وسلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية، وهنا يأتى دور لجنة مبيدات الآفات الزراعية والذى ينقسم إلى قسمين أساسيين: الأول هو تسجيل المبيدات التى تحقق المبدأين المذكورين، والثانى هو تدريب القائمين على تصنيع وتداول واستخدام المبيدات لتحقيق أقصى قدر من فعالية وأمان المبيدات المسجلة. من هنا تبرز أهمية إصدار «**دليل البرنامج التدريبى للمرشدين الزراعيين ومطبقي المبيدات**» والذى يوجه بصفة أساسية إلى تدريب المرشدين الزراعيين ومطبقي المبيدات.

وفى النهاية فإنني أوجه خالص شكري وتقديري لأعضاء لجنة مبيدات الآفات الزراعية على جهودهم المخلصة فى مجال إدارة مبيدات الآفات الزراعية فى مصر متمنياً من الله العلى القدير أن يكلل جهود كل العاملين بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي بالتوفيق لرفعة الوطن من خلال تحقيق إنتاج زراعي وفير ومتميز.

والله ولى التوفيق

أ.د./ أيمن أبو حديد

وزير الزراعة واستصلاح الأراضي

تحريراً فى ٣٠ / ٧ / ٢٠١٣

إصدار لجنة مبيدات الآفات الزراعية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

تمهيد

تؤكد لجنة مبيدات الآفات الزراعية على أهمية إستخدام برامج المكافحة المتكاملة لترشيد إستخدام المبيدات، وتتلخص رسالة اللجنة فى تمكين الفلاح المصري من إستخدام مبيدات فعالة على الآفات المستهدفة من ناحية، وآمنة على الصحة العامة والبيئة والمحاصيل والمنتجات الزراعية من ناحية أخرى. ويتبلور دور اللجنة فى إتجاهين أساسيين: الأول هو تسجيل المبيدات التي تحقق وتفى بمعادلة التوازن الدقيق بين الفعالية والأمان، والثاني هو تدريب العاملين فى مجال المبيدات للوصول بالفعالية والأمان إلى حيز التطبيق. وفى ذلك تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بدعم نظم التدريب لكافة المشتغلين بالمبيدات بما يتفق مع المتطلبات الدولية والمحلية، إضافة إلى تقوية النظام المعلوماتي للمبيدات بين وزارة الزراعة وكافة العاملين بالقطاعات التي تعمل فى مجال المبيدات على مستوياتها المحلية والإقليمية والعالمية.

تؤكد لجنة مبيدات الآفات الزراعية على أهمية إتاحة حق المعرفة للجميع ودعم الوعي والإعلام بمنظومة إدارة المبيدات، ولهذا وضعت اللجنة ضمن أولوياتها إعداد سلسلة من الإصدارات التي تهم العاملين فى مجال مكافحة الآفات من الباحثين والدارسين وتجار المبيدات والمرشدين الزراعيين وجمهور الزراع والعاملين فى صناعة المبيدات وكافة المهتمين بسلامة وصحة الإنسان وحماية البيئة على المستوى القومي، ويعتبر هذا العمل أحد الإصدارات فى سلسلة برامج التدريب للمشتغلين بالمبيدات التي تصدرها اللجنة بعد تشكيلها الجديد فى ٢٥ يوليو ٢٠١١.

وبمناسبة إصدار «**دليل البرنامج التدريبي للمرشدين الزراعيين ومطبقى المبيدات**» والذي يوجه بصفة أساسية إلى تدريب العاملين فى مصانع المبيدات، فإننا نتقدم بخالص التقدير والعرفان إلى كل الأعضاء فى تشكيلات لجان المبيدات والتي ساهمت بجهود متميزة فى الوصول بهذا الإصدار إلى صورته الحالية، وأخيراً وليس بآخر فإننا نتمنى من الله العلى القدير أن تحقق هذه المادة التدريبية الفائدة المرجوة نحو ممارسة سليمة لاستخدام مبيدات الآفات الزراعية بأقصى قدر من الأمان والفاعلية.

والله ولي التوفيق

أ.د./ يحيى عبد الحميد إبراهيم
نائب رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

أ.د./ محمد إبراهيم عبد المجيد
رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

إصدار لجنة مبيدات الآفات الزراعية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

المشاركون فى إعداد الاصدار

الإشراف العلمى والفنى العام

أ. د. محمد إبراهيم عبد المجيد
رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

أ. د. يحيى عبد الحميد إبراهيم
نائب رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

الإعداد والتحرير

أ. د. محمد السعيد صالح الزميتي
أستاذ المبيدات، كلية الزراعة، جامعة عين شمس

تجميع وإعداد المادة العلمية (تبعا للترتيب الأبجدي)

- أ. د. حسن قاسم بخيت
رئيس بحوث، معهد بحوث وقاية النباتات

- أ. د. سامية القباني
أستاذ المبيدات، كلية الزراعة، جامعة القاهرة

- أ. د. عبد اللطيف رمضان هلالية
أستاذ المبيدات، كلية الزراعة، جامعة الأزهر

- أ. د. كمال عثمان سيد
أستاذ المبيدات، كلية الزراعة، جامعة القاهرة

- أ. د. كوثر الجندي
أستاذ المبيدات، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية

- أ. د. محمد عبد الله صالح
أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية

- أ. د. مصطفى عبد الستار حماد
نائب أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية

- أ. د. منير محمد محمود الماظ
مدير المعمل المركزي للمبيدات (الأسبق)

- أ. د. منير عباس عبد العزيز
رئيس بحوث، معهد بحوث أمراض النباتات

- أ. د. منير داود عبد الله
أستاذ المبيدات، كلية الزراعة، جامعة القاهرة

التعريف بالبرنامج

المستهدفون

المطبقين والمرشدين الزراعيين بصفة خاصة والمشتغلين فى مجال المبيدات ومكافحة الآفات بصفة عامة.

أساليب التدريب

محاضرات، ورش عمل، مجموعات نقاشية، دراسة حالة، تمارين وتدريبات عملية وعصف ذهني.

أهداف البرنامج

يحتاج مطبقي المبيدات بصفة خاصة والمرشدين الزراعيين ومستخدمي المبيدات بصفة عامة للإلمام بكافة الجوانب المتعلقة بإدارة الآفات الضارة أو المستهدفة بداية من تشخيص حالة الآفة ومراقبة انتشارها واتخاذ قرارات المكافحة المناسبة باستخدام المبيدات منفردة أو مع غيرها من الطرق لتجنب أو الحد من هذه الأضرار. وحيث أن المبيدات ما هي إلا مواد كيميائية خطيرة، فإنه يلزم العناية والحذر فى تداولها واستخدامها للمحافظة علي صحة المعرضين والبيئة، ولاشك أن تطوير المعارف وتحديث المعلومات والمهارات المهنية المتعلقة بالتطبيقات الجيدة للمكافحة لدي القائم بالتطبيق سوف ينعكس علي أداءه وتحقيق الفعالية المطلوبة بأفضل ما يمكن، وخاصة فيما يتعلق بالمعرفة اللازمة لرصد و تعريف الآفة وتشخيصها، وأفضل طرق وتكتيكات ومواد المكافحة، وخصائصها وكيفية تداولها واستخدامها الآمن، والإجراءات الأساسية المتعلقة بالتنفيذ والتغلب علي أي من المشاكل التي تعترضها. وتلبية لهذه الاعتبارات فإن برنامج هذه الدورة مصمم لتحقيق الأهداف التالية:

- تحسين مستوى المعرفة والمهارات المهنية لمستخدمي المبيدات.
- تمكين المطبق من تأدية عمله، وتحقيق متابعة أفضل لإجراءات تنفيذ عمليات وبرامج المكافحة.
- زيادة قدرة المرشدين الزراعيين علي اتخاذ القرارات السليمة وتقديم النصائح الملائمة وخاصة فيما يتعلق بتوفير مستلزمات المكافحة، والمشاركة الفعالة فى وضع السياسات والأولويات الخاصة بها.
- تحسين نظرة المجتمع بصفة عامة وقطاعاته المعنية بصفة خاصة نحو القائم بالتطبيق وطبيعة عمله واحترامه للمسئولية المنوطة به.
- المساعدة فى ضمان الآمان والفعالية والكفاءة فى تداول واستخدام المبيدات.
- تحسين أداء إجراءات المحافظة علي صحة أفراد المجتمع والبيئة، وتشجيع اتخاذ القرارات التطبيقية فى الوقت المناسب للحد من المشاكل والأضرار المحتملة للآفات.

محتويات البرنامج

يتكون البرنامج من٩ جلسات بما فيها الجلسات الخاصة بالمعلومات والمهارات الأساسية المختلفة للمبيدات، وتشتمل هذه الجلسات علي الموضوعات التالية:

١- تعريف وأسس تقسيم مبيدات الآفات الزراعية
٢- عوامل الأمان الصحي والبيئي
٣- الإسعافات الأولية
٤- بيانات البطاقة الاستدلالية/ ملصق البيانات
٥- الإدارة (المكافحة) المتكاملة للآفات
٦- التوصيات الفنية لمكافحة الآفات
٧- تكنولوجيا تطبيق المبيدات
٨- الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات
٩- الاستخدام الآمن للمبيدات

أوجه الإستفادة ومردود البرنامج

- تحسين الحالة الصحية للمهنيين العاملين بالكيماويات الزراعية.
- إحترام القوانين والتشريعات.
- حماية صحة المعرضين والناس العاديين من المشاكل المصاحبة للمبيدات.
- حماية عناصر البيئة والمحافظة علي المصادر الطبيعية والتنوع الحيوي.
- زيادة الإنتاجية نظراً للجدوى الاقتصادية.
- خدمة خطط الدولة الرامية للتنمية المستدامة.
- إنتاج وتطوير تكنولوجيا معرفية جديدة فى مجال القطاع الزراعي.

أجندة فعاليات البرنامج

اليوم	الجلسة والتوقيت	الموضوع
الأول	الأولي (٩-١٢)	تقديم تعريف وأسس تقسيم مبيدات الآفات الزراعية
	الثانية (١-٤)	عوامل الأمان الصحي والبيئي
الثاني	الثالثة (٩-١٢)	الإسعافات الأولية
	الرابعة (١-٤)	بيانات البطاقة الاستدلالية/ ملصق البيانات
الثالث	الخامسة (٩-١٢)	الإدارة المتكاملة للآفات
	السادسة (١-٤)	التوصيات الفنية لمكافحة الآفات
الرابع	السابعة (١-٤)	تكنولوجيا تطبيق المبيدات
الخامس	الثامنة (٩-١٢)	الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات
	التاسعة (١-٤)	الاستخدام الآمن للمبيدات

المحتويـــــــــات

الموضـــــــــــــوع		رقم الصفحة
الجلسة الأولـى	تعريف وأسس تقسيم مبيدات الآفات الزراعية	١١
الجلسة الثانيـة	عوامل الأمان الصحي والبيئى	٣٣
الجلسة الثالثـة	الإسعافات الأولية	٤٩
الجلسة الرابعـة	بيانات البطاقة الاستدلالية/ ملصق البيانات	٥٧
الجلسة الخامسة	الإدارة المتكاملة للآفات	٦٧
الجلسة السادسة	التوصيات الفنية لمكافحة الآفات	٨٩
الجلسة السابعة	تكنولوچيا تطبيق المبيدات	١١٥
الجلسة الثامنـة	الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات	١٣٥
الجلسة التاسعة	الإستخدام الآمن للمبيدات	١٥٩

الملاحق

- ملحق (١) قيم الجرعة النصفية القاتلة لمبيدات الآفات المسجلة فى مصر ١٧٣
- ملحق (٢) كود المصطلحات الدولية لصور المبيدات الخام والمجهزة ١٨٢
- ملحق (٣) الآفات الحشرية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة ١٨٥
- ملحق (٤) الآفات الأكاروسية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة ١٨٨
- ملحق (٥) مسببات الأمراض النباتية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة ١٨٩
- ملحق (٦) الحشائش الرئيسية بالمحاصيل المختلفة ١٩٣
- ملحق (٧) الآفات الحيوانية الفقارية ١٩٦
- ملحق (٨) القواقع والبزاقات ١٩٨
- ملحق (٩) الحدود الحرجة للآفات الشائعة المعمول بها فى مصر علي المحاصيل المختلفة ١٩٩

- نموذج الإجابة لأسئلة التعلم الذاتي ٢٠١
- الجداول والأشكال والقوائم ٢١٤
- تنبيه هام ٢١٥

الجلسة الأولى

تعريف وأسس تقسيم

مبيدات الآفات الزراعية

الجلسة الأولى
تعريف وأسس تقسيم مبيدات الآفات الزراعية

أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى تنمية معارف ومهارات المتدربين بمبيدات الآفات الزراعية وأقسامها وصور مستحضراتها، أسس تقسيم وتصنيف سمية المبيدات ومراتبها المختلفة، ومخاطر التعرض لها. وأيضا تطوير المهارات المتعلقة بتعظيم منافع استخدام المبيدات ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا علي:

١- تعريف أقسام المبيدات وطرق تأثيرها
٢- إدراك فوائد المبيدات وأهمية استخدامها ضمن برامج إدارة الآفات
٣- تحليل أسباب فشل استعمال مبيد ما فى تقليل أعداد آفة معينة أو تحقيق الفعالية المطلوبة
٤- تعريف الأسس التقسيمية السائدة للمبيدات
٥- تفهم السمية وخطورة التعرض للمبيدات
٦- وصف السمية الناشئة عن التعرض للمبيدات
٧- تصنيف المبيدات تبعا لسميتها وخطورتها ومراتبها المختلفة
٨- تعريف الصور المختلفة لمستحضرات المبيدات والكود الخاص بها

محتويات الجلسة

١- مبيدات الآفات
٢- منافع المبيدات ودورها فى الإدارة المتكاملة للآفات
٣- تصنيف المبيدات
٤- تسمية المبيدات
٥- سمية وخطورة المبيدات
٥-١- تصنيف السمية الناشئة عن التعرض للمبيدات
٥-٢- تصنيف المبيدات تبعا لسميتها وخطورتها من ناحية الاستخدام
٥-٢-١- مبيدات الإستخدام أو الإستعمال العام
٥-٢-٢- المبيدات المقيدة
٦- الأقسام المختلفة لمبيدات الآفات وطرق تأثيرها
٦-١- المبيدات الحشرية
٦-٢- مبيدات الحشائش
٦-٣- المبيدات الفطرية
٦-٤- مبيدات النيماتودا
٦-٥- مبيدات القواقع
٦-٦- مبيدات القوارض

٦-٧- المبيدات الحيوية
٦-٨- مانعات التغذية
٦-٩- المعقمات الكيميائية
٦-١٠- الفورمونات
٦-١١- هورمونات الشباب
٦-١٢- مثبطات التطور الحشرية
٦-١٣- المواد الطاردة
٧- مستحضرات المبيدات

١- مبيدات الآفات

مصطلح مبيدات الآفات (Pesticides) تسمية عامة يشمل أي مادة تستخدم منفردة أو مخلوطة مع مواد أخرى بغرض منع أو إبعاد أو تقليل أو تثبيط أو الحد من إنتشار أو قتل الآفة مجال المكافحة، ومن الملاحظ أن المصطلح يتكون من مقطعين الأول Pest ويعنى الآفة والثاني cide ويعنى مهلك أو قاتل، وعليه فإن تسمية المبيدات حسب مجال الاستخدام أو تخصصها فى مكافحة آفة معينة تشمل نوع الآفة فى المقطع الأول من الكلمة بالإضافة للمقطع الثاني وهو cide، وذلك مثل Insecticide للمبيدات الحشرية أو التي تستخدم فى مكافحة الحشرات، Fungicide للمبيدات الفطرية، Herbicide للمبيدات العشبية،.....وهكذا. وبجانب ذلك فإن هناك مجاميع المبيدات التي تشمل فى تسميتها على المقطع cide ولكنها تستخدم فى أغراض أكثر تخصصاً حيث أنها تتميز بمواصفات معينة، ومنها مبيدات البالغات أو الأطوار الحشرية الكاملة Adulticides ومبيدات اليرقات Larvicides ومبيدات البيض Ovicides ومبيدات المنّ Aphicides التي تحدث تأثيرها السام تجاه أنواع المنّ دون غيرها من الأنواع الحشرية أو الكائنات الأخرى سواءً كانت ضارة أو نافعة. وبصفة عامة، فإنه يمكن القول أن هذه المواصفات تكسب هذه المبيدات ميزة الإختيارية (Selectivity) وتعتبر هذه الميزة مهمة جدا من الناحية التطبيقية وخاصة مع المبيدات العشبية التي يجب أن يتركز تأثيرها السام تجاه الأنواع النباتية غير المرغوبة (الحشائش/الأعشاب) النامية وسط حقول المحاصيل دون إحداث ضرر يذكر بنبات المحصول نفسه. وأيضاً، مع المبيدات الفطرية التي يجب أن تكون قادرة على تثبيط الكائنات الممرضة دون الإضرار بالنباتات أوالكائنات الدقيقة بالتربة وخاصة التي تلعب دوراً فى حيوية وخصوبة التربة. وعلى العكس، من ذلك فهناك بعض المبيدات غير المتخصصة أو غير الإختيارية (Non-selective). وإذا لم يكن لهذه المبيدات تأثير على النبات المراد حمايته فإنها يمكن أن تستخدم فى أكثر من غرض، ومنها بعض المبيدات الحشرية والتي يمكن أن تستخدم أيضاً كمبيدات للنيماتودا أو الأكاروس (الحلم) أو كمواد طاردة للطيور، وكذلك بعض مبيدات الأعشاب التي تقتل جميع النموات الخضرية سواءً كانت حشائش أو نباتات محصول، والتي تستخدم عادة فى المناطق التي لا يرغب فى وجود نموات نباتية بها. وبالإضافة للأقسام السابقة فإن مصطلح مبيدات الآفات (Pesticides) يمتد لدى البعض ليشمل المواد الكيماوية المنظمة لنمو النبات وخاصة المسقطة للأوراق والتي تسرع من جفاف المحصول، وبعض المبيدات المتخصصة الحديثة مثل الهرمونات والفرمونات ومثبطات التطور والمواد الطاردة والجاذبة والمعقمة للحشرات، وذلك بالرغم من أن غالبية هذه المواد ليس لها مقدرة القتل المباشر.

٢- منافع المبيدات ودورها فى الإدارة المتكاملة للآفات

المبيدات أداة شرعية يمكن أن تحقق العديد من المنافع المعنوية الهامة للمجتمع، ويمكن إيضاح المنافع الرئيسية للمبيدات فى النقاط التالية:

١- استخدام المبيدات لمكافحة الآفات الزراعية الحشرية واللافقارية، مسببات الأمراض، والأعشاب يؤدي لتجنب الفاقد أو الخسائر الناجمة عنها، كما يمكن أن يحسن من إنتاج وجودة الأغذية ومحاصيل الكساء.

٢- مكافحة الحشرات المقلقة ذات الأهمية الطبية والبيطرية مثل أنواع البعوض والذباب وغيرها من الحشرات الناقلة للأمراض، يحقق منافع صحية عامة وتحسن فى نوعية الحياة.

٣- معالجة حيوانات المزرعة بالمبيدات يساعد فى المحافظة على صحة الحيوان وتجنب أضرار المتطفلات المختلفة.

٤- استخدام الطعوم السامة أو بعض صور المستحضرات المناسبة الأخرى لمكافحة القوارض يعمل على تجنب مشاكلها وأضراها الصحية والزراعية.

٥- تعتبر المبيدات أداة هامة لتجنب ومعالجة إصابة المباني بالنمل الأبيض.

٦- استخدام المبيدات فى الحدائق والمتنزهات، الملاعب الرياضية، أماكن الإنتظار، وغيرها من الأماكن يحافظ عليها ويعمل على صيانتها.

٧- تساعد المبيدات فى مكافحة الكائنات الضارة بيئياً، مما يؤدى لحماية المواطن الأصلية وصيانة التنوع الحيوي.

٨- استخدام منتجات المبيدات بالمنازل والحدائق الخاصة يحقق العديد من المنافع، ويعزز من نوعية وجودة الحياة.

ولتعظيم هذه المنافع فإننا فى حاجة لإستخدام المبيدات بطريقة سليمة لتحقيق الفعالية والآمان للإنسان والبيئة لتجنب الكثير من المشاكل والأضرار الجانبية، ولتحقيق ذلك فإنه يلزم استخدامها من خلال المفاهيم الحقيقة للإدارة المتكاملة للآفات. والتي تؤكد على عدم التطبيق أو الرش المباشر بالمبيد فور رؤية أو ظهور الآفة، وأن يبني قرار المكافحة باستخدام المبيدات على الحد الاقتصادي الحرج أو المستوى الذي يتحمله النبات من أعداد الآفة، وفى نفس الوقت إتباع كل الأساليب وإجراءات الإدارة الأخرى منذ التفكير أو الإعداد لزراعة المحصول، والتي من شأنها أن تحد أو تمنع من وصول الآفة لهذا المستوى. ولاشك فى أن من أهم مزايا المبيدات أنها توفر الحل الناجع والسريع للتقليل من الكثافة أو أعداد الآفات عندما تصل إلى الحد الاقتصادي الحرج. وأن المبيد يستطيع مكافحة عدة آفات فى وقت واحد بالإضافة إلى سهولة استعماله. وبالرغم من هذه المزايا فإن تطبيق المبيدات بالتكامل مع الوسائل الأخرى ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات سوف يساعد فى الحد من مشاكلها وأضرارها ومخاطرها الصحية والبيئية. وعلي العكس من ذلك، فإنه فى بعض الأحيان قد يفشل استعمال مبيد ما فى تقليل أعداد آفة معينة أو تحقيق الفعالية المطلوبة. وقد يرجع ذلك لعدة أسباب أهمها:

١- عدم التوفيق فى اختيار المبيد الملائم للآفة المستهدفة، نتيجة للإخفاق فى التعريف الصحيح للآفة، أوالرغبة فى خفض التكلفة باستعمال مبيد رخيص الثمن بغض النظر عن فعاليته أو مصدره، أو نتيجة لتلقي نصيحة غير سليمة.

٢- استعمال المبيد فى توقيت غير مناسب والآفة ليست فى المرحلة الضعيفة من دورة حياتها، وعلي سبيل المثال فإن المرحلة الأخيرة من حياة اليرقات يصعب فيها تحقيق النتيجة المرجوة بالجرعة الموصى بها من المبيد وذلك عكس الفقس الحديث.

٣- عدم استعمال الجرعة السليمة أو الكافية نتيجة للرغبة فى تقليل التكاليف المالية باستعمال جرعة أقل من الجرعة الموصى بها من المبيد.

٤- الإخفاق فى توصيل المبيد للآفة المستهدفة نتيجة للاستعمال غير الصحيح، مما يؤدي لعدم وصول المبيد إلى موقع وجود الآفة (توجد الذبابة البيضاء على السطح السفلي للأوراق فى حين يصل معظم المبيد إلى السطح العلوي للأوراق)، أو نتيجة للتطبيق بطريقة لا تحقق التوزيع المتجانس على الأسطح النباتية. وأيضاً كنتيجة لسوء معايرة أو صيانة آلة الرش الأمر الذي يؤدي إلى عدم ضبط الجرعة.

٥- الغش أو عدم مطابقة المادة الفعالة ونسبتها للمكونات المعلنة بملصق البيانات أو البطاقة الاستدلالية المصاحبة لعبوة المبيد.

٦- عدم مطابقة المبيد للمواصفات الطبيعية والكيميائية الخاصة بالمستحضر.

٧- انتهاء صلاحية المبيد (فترة العمر التخزيني).

٨- سوء طريقة التخزين مما يؤدي إلى فساد وتلف المكونات الفعالة للمبيد.

٣- تصنيف المبيدات

تصنف المبيدات حسب الأصل المجهزة منه إلي قسمين رئيسيين هما المبيدات الكيميائية (Chemical pesticides) المعتادة وتشمل المبيدات العضوية المصنعة وبعض المواد المعدنية أو غير العضوية التي مازال البعض منها يستعمل حتى الآن، والمبيدات الحيوية (Biopesticides) المجهزة من أصول طبيعية وتشمل المبيدات الميكروبية المجهزة من الميكروبات أو منتجاتها، المبيدات البيوكيميائية المستخلصة من أصول طبيعية نباتية أو حيوانية، ومواد الوقاية المندمجة بالنبات. وغالباً ما يتم تقسيم مبيدات الآفات الكيميائية المعتادة تبعاً لعدة أسس، منها المجموعة الكيميائية التابعة لها أو التركيب الكيميائي، طريقة التأثير، طبيعة المستحضر ووقت وموضع التطبيق، وسلوكها وتوزيعها بالنبات. ويمكن إجمال الإعتبارات التي تقسم المبيدات على أساسها فيما يلي:

١- نوع الآفة المستهدفة (مثل: مبيدات حشرية، مبيدات أكاروسية، مبيدات قوارض، مبيدات قواقع، مبيدات نيماتودية، مبيدات فطرية، مبيدات بكتيرية، مبيدات حشائش).

٢- طريقة دخول المبيد جسم الآفة (سموم معدية، سموم ملامسة، سموم مدخنة).

٣- طريقة تأثير المبيد على الآفة (سموم ذات تأثير طبيعي، سموم بروتوبلازمية، سموم تنفسية، سموم عصبية).

٤- التركيب الكيميائي أو المجموعة (مبيدات غير عضوية، مبيدات عضوية مصنعة مثل غازات التدخين والمبيدات الكلورينية العضوية والفوسفورية العضوية والكاربامات والبيروثريدات .... الخ).

٥- طبيعة ونوع المستحضر (مسحوق قابل للبلل، مركز قابل للاستحلاب ،محببات، ... الخ).

٦- وقت استخدام المبيد (وقائي قبل حدوث الإصابة، علاجي بعد حدوث الإصابة).

٧- طريقة الاستعمال أو التطبيق (الرش، التعفير، التبخير، استخدام الطعوم،... الخ).

٨- أسلوب التطبيق أو الرش (تغطية عامة، رش شريطي، رش موجه، معاملة بقع).

٩- وفقاً لسلوك المبيد (جهازي، غير جهازي).

١٠- موضع التطبيق (معاملة بذور، معاملة تربة، معاملة المجموع الخضري).

١١- ميعاد التطبيق (قبل الزراعة خلطاً بالتربة أو رش سطحي على التربة قبل خدمة الأرض للزراعة، بعد زراعة بذور المحصول وقبل رية الزراعة، قبل الإنبات أي قبل ظهور بادرات المحصول فوق سطح التربة، بعد الإنبات رشاً عاماً على نباتات المحصول والحشائش/الأعشاب).

١٢- الاختيارية أو الإنتقائية (مبيدات اختيارية، مبيدات غير اختيارية).

وتقسم المبيدات تبعاً لسلوكها وتوزيعها على أو فى النبات إلى مبيدات ملامسة (Contact) أو جهازية (Systemic)، وتشمل المبيدات الملامسة المنتجات التي تتبقي بعد التطبيق لفترة من الوقت كطبقة رقيقة جداً على الأسطح النباتية أو غيرها من الأسطح المعاملة حتى يواصل تأثيره، وقد يكون الوقت الذي يستغرقه على هذا السطح عدة ساعات أو عدة أيام أو عدة أسابيع ويتوقف ذلك على معدل تحطم هذا المركب الكيميائي الذي يتأثر بطبيعة المادة الكيميائية والعوامل الأخرى كالظروف الجوية وطبيعة السطح. والمبيدات الملامسة هي التي تحدث تأثيرها الفعال عند ملامستها فقط للآفة المستهدفة، وعليه فإن التأثير القاتل للمبيدات الحشرية الملامسة يكون من خلال ملامسته للجلد والنفاذ منه أو من خلال الفتحات التنفسية إلى داخل جسم الحشرة. كما تؤدي المبيدات العشبية الملامسة لقتل الأنسجة التي تقع عليها مباشرة أو بعد فترة. وأيضاً فإن المبيدات الفطرية الملامسة لا تنفذ داخل النبات ولكنها تظل باقية على السطح ويرجع فعلها تجاه الكائن الممرض لملامستها المباشرة معه. أما المبيدات الجهازية فتمتاز بقدرتها على تخلل الأنسجة النباتية والسريان مع العصارة حتى تنتقل من الجذور إلى الأوراق أو العكس خلال النسيج الحي أو المكونات غير الحية (الحركة السيمبلاستية أو الابوبلاستية) أو كليهما، ويستفاد بهذه المزايا من الناحية التطبيقية حيث أنه يمكن عن طريقها وقاية النموات الخضرية الحديثة بعد المعاملة، ومكافحة الآفات التي يصعب الوصول إليها (الأطوار الحشرية والنيماتودا الداخلية بالأجزاء النباتية، الكائنات الممرضة القادرة على النفاذ داخل النبات، الريزومات والأجزاء الأرضية من الحشائش) وحماية الأعداء الطبيعية من المتطفلات والمفترسات والحشرات النافعة إلى حد ما حيث أنها تحقق نوعاً من الاختيارية. وبصفة عامة فإن المبيدات الجهازية يكون لها أثر باق لمدة كافية وذلك لعدم تعرضها للعوامل الجوية المباشرة، بالرغم من أن هناك بعض العوامل التي تؤثر على حركتها بالنبات، وأهمها طبيعة التركيب الكيماوي للمبيد ومرحلة النمو النباتي وطريقة التطبيق والظروف البيئية خلال وبعد التطبيق.

٤- تسمية المبيدات

تسمية المبيد قد تكون تبعاً للتركيب الكيميائي للمادة الفعالة به، أو الاسم الشائع لهذه المادة، وحيث أن المبيد المستخدم فى التطبيق لا يحتوي على المادة الفعالة فقط، ولكن يحتوى على مكونات أخرى مضافة إليها فإن الشركة المصنعة أو القائمة بالتجهيز تطلق على منتجها أسماً آخر مميز لها يعرف بالاسم التجاري. وهناك العديد من المنتجات التجارية المجهزة من مادة فعالة واحدة تحمل أكثر من اسم واحد. وقد يخلق ذلك حالة من التشويش من تعدد الأسماء أو من تشابهها لدى البعض من مستخدمي المبيدات.

الاسم الكيميائي- يصف التركيب الفعلي للمادة الفعالة، وغالباً ما يكون الاسم الكيميائي طويلاً ومعقداً، وقد يظهر على البطاقة الاستدلالية للعبوة بين قوسين.

الاسم العام أو الشائع- أسم معروف دولياً للمادة الفعالة، ويسهل استخدامه وتذكره عن الاسم الكيميائي، وعادة ما يشير الاسم العام إلى المادة الفعالة بغض النظر عن الشركة المصنعة للمنتج، ويظهر الاسم العام على البطاقة الاستدلالية.

الاسم التجاري- تطلق الشركة المصنعة أو المجهزة للمبيد اسماً خاصاً لمنتجها الذي يحتوي على مادة فعالة معينة. وهذا هو الاسم التجاري الذي يظهر بحروف مطبوعة واضحة على البطاقة الاستدلالية. وغالباً ما تستخدم الشركات المصنعة أسماء بينها اختلاف طفيف للمنتجات التي تحتوي على مواد فعالة مختلفة، ومن الممكن أيضاً تسجيل تجهيزات مختلفة لنفس المادة الفعالة للاستخدام على محاصيل مختلفة.

٥- سمية وخطورة المبيدات

يمكن أن تكون كل المبيدات سامة إذا ما تم التعرض لها بتركيزات معينة وخاصة أنها صنعت أساساً لتكون سماً قاتلاً للآفة التي تستخدم من أجلها. ويتوقف التأثير السام لها على الكمية أو الجرعة التي يتم ابتلاعها أو امتصاصها، وبالرغم من ذلك فإن هناك تبايناً واضحاً فى مستوى السمية بين المبيدات المختلفة. وعلى ذلك فإن هناك ضرورة مطلقة بأن يحذر المتخصصين فى مجال مكافحة الآفات وتجار ومستعملي المبيدات وغيرهم من المشتغلين بها من كل طرق التعرض الممكنة والتي تكون فيها المبيدات ضارة بهم وعملائهم والمنتجات الزراعية وعناصر البيئة المختلفة، وأن يكونوا على دراية واسعة بالسمية النسبية للمبيدات وعلى الأقل الشائعة منها. ويجب أن يعرف مستعمل المبيدات أوجه الخطورة الناجمة عن التعرض للمبيدات علاوة على سمية المادة نفسها، وتعبر السمية عن مقدرة المادة فى إحداث الضرر أو الموت بينما تنشأ مخاطرها نتيجة للتعرض للفعل السام، وتعبر درجة الخطورة عن إحتمالات الضرر المتوقع حدوثه نتيجة لإستعمال المبيد ويتوقف ذلك على طبيعة المستحضر والتركيز وطريقة الإستعمال أو التطبيق والدخول للجسم، وبصفة عامة فإنه من الممكن تقليل مخاطر أي مبيد تجاه القائمين بالتطبيق حتى وإن كان شديد السمية أو فى صورة مركزة إذا ما استعملت المستحضرات المخففة منه أو التي لا تمتص خلال الجلد أو الاستنشاق، وإذا ما تم تطبيقه بطريقة صحيحة بواسطة المدربين على التداول والاستعمال السليم أو الآمن للمبيدات. وعلى العكس، من ذلك فإن بعض المبيدات منخفضة السمية نسبيا تجاه الثدييات قد ينجم عنها أخطاراً كبيرة إذا ما استعملت بالصورة المركزة التي تؤدي لإمتصاصها أو استنشاقها بكميات كبيرة، كما أنها قد تكون خطرة تجاه بعض الأشخاص غير المدربين أو غير المتخصصين أو العمال القائمين بالتطبيق ممن ليس لهم دراية بالمخاطر التي يمكن أن يتعرضوا لها، حيث يعتقد غالبيتهم أن المبيدات تكون سامة فقط إذا ما تم ابتلاعها. ولا يأخذون فى الاعتبار الطرق الأخرى التي يمكن أن تدخل بها المبيدات للجسم وذلك من خلال الإستنشاق عبر القصبات التنفسية أو الإمتصاص من خلال الجلد بالإضافة للقناة الهضمية عبر الفم. ويؤدى دخول المبيدات عبر طريق أو أكثر من هذه الطرق إلى توزيعها فى الجسم بواسطة الدم، ومن ثم تصل لمكان التأثير الذى قد يكون الجهاز العصبي المركزي أو الكلى أو الكبد أو الرئتين، ويجب أن يعرف هؤلاء الأشخاص أن دخول المبيد للجسم عن طريق القصبات التنفسية خلال عملية الشهيق يتساوى مع دخوله فى سيرم الدم عن طريق الحقن، حيث أن لدورة الدم بالجسم علاقة بالشعيرات التنفسية من خلال عمل القلب، ويعتبر الجلد من أخطر الطرق التي يسلكها المبيد حيث أن مساحته كبيرة كما أنه معرض للتلامس بدرجة أكبر. وبصفة عامة فإنه يعني بالسمية التأثير الضار أو المعاكس الذي تحدثه أي مادة أو مخلوط من عدة مواد على الكائن الحي.

١-٥- تصنيف السمية الناشئة عن التعرض للمبيدات

السمية الحادة – وهي التأثير الضار الذي يحدث فى الكائن الحي بعد التعرض للمبيد لفترة قصيرة ولمرة واحدة.

السمية تحت الحادة – وهي التأثير الضار الذي يحدث للكائن الحي نتيجة لتكرار أو استمرار التعرض للمبيد لمدة أقل من نصف فترة حياة هذا الكائن.

السمية المزمنة – وهي التأثير الضار الذي يحدث للكائن الحي نتيجة لتكرار أو استمرار التعرض للمبيد مدة أطول من نصف فترة حياة هذا الكائن، وتؤدي السمية المزمنة إلى مخاطر من جراء التعرض المتواصل إلى كميات من المبيدات ذات تركيز منخفض.

وتعتبر قيم ومعدلات السمية من أفضل المعايير الصحيحة أو الدقيقة لقياس أو تقدير التأثير السام تجاه الإنسان أو الحيوان، وبالرغم من أنه لا يوجد إختبارات علمية حقيقية يمكن أن يعرض فيها الإنسان للجرعات تحت المميتة من المبيدات فإنه يعتمد فى جزء من البيانات أو المعلومات الخاصة بالسمية تجاه الإنسان من حوادث التعرض أو الإنتحار، بينما يتحصل على المعلومات الخاصة بمعدلات السمية بصفة أساسية بالإعتماد على إختبارات السمية تجاه الحيوان (فئران التجارب(، وبصفة عامة فإنه يعبر عن السمية بقيمة التركيز النصفى القاتل (LC50) أو الجرعة النصفية القاتلة (LD50) لنسبة ٥٠٪ من المجموع المختبر، وعلى سبيل المثال فإن قيمة LD50 إذا ما كانت تبلغ١٠ مجم/كيلو جرام فإن ذلك يدل على أنه إذا ما أعطيت الحيوانات التي يبلغ وزن كل منها واحد كيلو جرام كمية من المبيدات مقدارها١٠ مليجرام فإن٥٠٪ من مجموعها سوف يقتل، وبالرغم من أنه يجب ألا تفسر بيانات السمية المعتمدة على قيم LD50 على أنها القيم الحقيقية تجاه الإنسان، فإنه يستفاد بهذه القيم كدليل أو مرشد للحذر الواجب من مستعملي المبيدات وذلك مع أخذ النقاط التالية فى الاعتبار:

١- تعتمد الأخطار الناجمة عن أي من المبيدات بدرجة أكبر على كيفية الاستعمال عنها من درجة السمية.

٢- تختلف مستويات السمية للمبيدات تبعاً لنوع حيوانات الإختبار والجنس والحالة الصحية والغذائية للحيوان وأيضاً تبعاً لدرجة نقاوة المبيدات المختبرة والمادة الحاملة للمبيد، وطريقة المعاملة وعدد مرات التعرض.

٣- لا تعطى قيم LD50 معلومات عن الجرعة التي يمكن أن تكون قاتلة لأفراد محددة من المجموع الكبير للحيوانات إلا إنها من الناحية الإحصائية تعتبر من أدق المعايير المتاحة للإستدلال بها على مستوى سمية المبيدات.

٤- غالباً ما تعبر قيم LD50 عن جرعة واحده أو عن التعرض لمرة واحده فقط حيث تعبر السمية الفمية الحادة عن الجرعة الواحدة التي يتم ابتلاعها أو تناولها عن طريق الفم، وتعبر السمية الجلدية الحادة عن جرعة واحدة تم تطبيقها مباشرة أو إمتصاصها خلال الجلد، بينما تعبر السمية التنفسية عن التعرض من خلال التنفس أو الإستنشاق، ويتضح من ذلك أن هذه القيم لا تعطى معلومات عن التأثيرات الممكنة الناجمة عن تراكم المبيدات (السمية المزمنة).

وبصفة عامة فكلما زادت قيمة LD50 للمبيدات دل ذلك على الأمان النسبي للمركب والعكس صحيح (يوضح ملحق١ قيم LD50 لبعض مبيدات الآفات الزراعية المسجلة فى مصر)، ولا تتمثل خطورة المبيد فقط بتناوله عن طريق الفم ولكن يمكن أن يمتص من خلال الجلد والعين والرئتين وترتبط خطورة المبيد باختلاف صورة المستحضر وتزداد خطورته مع زيادة تركيز المادة الفعالة.

وكقاعدة عامة فإن مستحضر المبيد المجهز فى صورة سائلة أو مركز قابل للاستحلاب يكون أكثر خطورة عما إذا كان المستحضر فى صورة مسحوق قابل للبلل أو حبيبات. وحيث أنه من المتوقع أن تكون هناك صعوبة فى الإلمام بقيم السمية لكل المبيدات المتداولة فى الأسواق فإنه يتم تصنيفها من حيث الخطورة حسب سميتها الفمية الحادة (قيمة LD50) تبعاً لتوصيات منظمة الصحة العالمية إلى أربعة أقسام أو مراتب رئيسية:

المرتبة الأولى (وتشمل المجموعة I_A، I_B) وهي الأكثر خطورة، المرتبة الثانية (II) وهي متوسطة الخطورة، والمرتبة الثالثة (III) قليلة الخطورة، والمرتبة الرابعة (U) وهي عديمة الخطورة نسبياً ومن غير المحتمل أن تؤدي إلى ضرر مزمن تحت ظروف الإستعمال المعتاد، ويشترط أن يشتمل ملصق البيانات المصاحب للعبوات التجارية على كلمة أو علامة تدل على المرتبة أو القسم الذى يتبعه المبيد وبناء على درجة السمية يتم تحديد لون البطاقة الإستدلالية وفقاً لتصنيف منظمة الصحة العالمية كما هو موضح فى جدول (١).

جدول (١): تقسيم منظمة الصحة العالمية للمبيدات طبقاً لمخاطرها

التقسيم	لون البطاقة الإستدلالية	العلامة الإرشادية	كلمة تحذير	الجرعة الفمية النصف قاتله LD50	
				صلبة	سائلة
I_A	حمراء	جمجمة وعظمتين	شديد السمية	5 أو أقل جزء/مليون	0-20 جزء/ مليون
I_B	حمراء	جمجمة وعظمتين	سام جدا	5-50 جزء/مليون	20-200 جزء/مليون
II	صفراء	علامة X	ضار	50-500 جزء/مليون	200-2000 جزء/مليون
III	زرقاء	علامة X	تحذير	500-2000 جزء/مليون	2000-5000 جزء/مليون

تعتبر المبيدات من الفئتين I_A،I_B هي الأكثر سمية يليها الفئة II،III،U

٥-٢- تصنيف المبيدات تبعا لسميتها وخطورتها من ناحية الاستخدام

٥-٢-١- مبيدات الإستخدام أو الإستعمال العام

تشمل غالبية المركبات التي تتميز بقلة الخطورة وإمكانية إستخدامها بأمان نسبى وتعرف مع أقل قدر من الأضرار.

٥-٢-٢- المبيدات المقيدة

موادشديدة الخطورة لا تستخدم إلا فى نطاق محدود أو بحثي من قبل المتخصصين أو المرخص لهم بذلك مع إتخاذ الإحتياطات الكفيلة التي يمكن بها تجنب الضرر، حيث أنها قد تسبب أضرارا صحية أو بيئية خطيرة إذا ما إستعملت بطريقة خاطئة نظرا لسميتها العالية، أو ميلها للتراكم فى جسم الإنسان والحيوان أو ثباتها العالي فى البيئة. وتشمل المبيدات مقيدة الإستخدام أو المقيدة بشدة

أ- المبيدات المقيدة الإستخدام:

هى المبيدات التي منعت جميع أوجه إستعمالها بإجراءات منظمة من أجل حماية صحة الإنسان والبيئة ويشمل ذلك أي مبيد رفضت الموافقة على استخدامه لأول مرة أو سحبته الجهة المصنعة إما من السوق المحلية أو لمزيد من الدراسة أثناء عملية الموافقة المحلية حيث يتوفر دليل صريح على اتخاذ مثل هذه الإجراءات لغرض حماية صحة الإنسان والبيئة.

ب- المبيدات المقيدة بشدة:

تشمل المبيدات التي حظرت جميع استعمالاتها بقرار تنظيمي نهائي وقاية لصحة الإنسان أو البيئة ولكن مازال هناك ترخيص باستخدامها فى بعض الأغراض ويشمل ذلك أي مبيد رفضت الموافقة على جميع استخداماته أو تم سحبه من قبل الجهة المصنعة سواء من السوق المحلية أو العالمية أو بسبب مزيد من الدراسة أثناء عملية الموافقة على التسجيل وحيث يوجد دليل صريح على اتخاذ مثل هذا الإجراء لغرض الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة مثل بروميد الميثيل.

وتصدر بعض المنظمات أو الهيئات الدولية (مثل سكرتارية اتفاقية روتردام التي تقوم بنشر قائمة سنوية للمبيدات التي تم حظرها على مستوى العالم نتيجة خطورتها على صحة الإنسان والبيئة، ومن أمثلتها: الـ د. د. ت – مركبات الكلور العضوية مثل الدايلدرين، الدرين، والمركبات المحتوية على الزئبق أو القصدير أو الزرنيخ). كما أن هناك العديد من المبيدات التي تصنف للإستخدام المقيد بحيث يحظر إستخدامها على محاصيل معينة أو وضع قيود خاصة لتداولها أو إستخدامها.

٦- الأقسام المختلفة لمبيدات الآفات وطرق تأثيرها

٦-١- المبيدات الحشرية Insecticides

تستخدم المبيدات الحشرية فى أغراض المكافحة منذ فترة طويلة، ونظرا للنجاح الذى تتميز به فقد تطورت وتزايدت أعدادها وأصبحت تشمل أعداد كبيرة من المركبات التي تنتمي إلى مجاميع عديدة، وقد ساعد على هذا الإنتشار إعتماد غالبية المزارعين فى معظم دول العالم عليها فى مكافحة الآفات الحشرية التي تصيب المحاصيل والخضروات والفاكهة خلال فترة الإنتاج أو ما بعد الحصاد. وتقسم المبيدات الحشرية تبعا لعدة قواعد منها التقسيم على أساس دخول المبيد إلي جسم الحشرة ويشمل السموم المعدية وهى التي تقتل الحشرة عن طريق الفم ومنها مركبات الفلور والمركبات الميكروبية وفوسفيد الزنك والسموم الملامسة وهى التي تقتل الحشرة عن طريق إمتصاصها خلال الكيوتيكل ثم إنتقالها مع الدم ومن أمثلتها بعض المركبات الفوسفورية والبيرثرينية والكرباماتية ومركبات الميتالدهيد، وأخيرا السموم الغازية أو المواد المدخنة وهى التى تدخل الجسم عن طريق الثغور التنفسية والقصبات الهوائية ومنها غاز حامض الأيدروسيانيك وبروميد الميثيل، وهناك طرق أخرى للتقسيم تعتمد على طريقة التأثير، أو المصدر، وغيرها. ألا أن أهم الأسس التقسيمية هي التي يعتمد فيها على التركيب الكيميائي، وعلى هذا الأساس تقسم المبيدات الحشرية إلى مبيدات غير عضوية ومنها مركبات الكبريت والنحاس ومركبات الفوسفين، ومبيدات عضوية من أصل نباتي مثل البيرثرم، والأزاديراكتين ومبيدات مستخلصة من كائنات دقيقة مثل الإسبينوساد والأبامكتين، والزيوت ومنها الزيوت المعدنية، والمبيدات العضوية المصنعة ومنها المركبات الفوسفورية، الكارباماتية، البيرثرويدية ... الخ.

المركبات الكلورونية- أوقف إستخدامها فى مصر فى بداية السبعينات من القرن الماضي- مثل د.د.ت، لندين، اندرين، دايلدرين، كلوردين،- ميثوكسى كلور، هبتاكلور، وتوكسافين، وسموم هذه المجموعة سموم بالملامسة بصفة رئيسية مع تأثير متبقي طويل وبدخولها فى أعضاء الجسم فإنها تؤثر على الجهاز العصبي وتؤثر على التوازن الليبيدى بأغشية الخلايا العصبية و تمنع إنتقال السيال العصبي ويؤدى ذلك

إلى الإرتعشات ثم الشلل، وهى تمتاز بالثبات العالي وطول فترة متبقياتها ويؤدى ذلك لأخطار التلوث البيئي و المنتجات الزراعية، مما دعي إلى الحد من إستخدام هذه المركبات أو منعها فى كثير من البلدان.

المركبات الفسفورية العضوية – مثل مالاثيون، فنتروثيون، ديازينون، كلوربيريفوس، ودايمثويت، وتعتبر هذه المجموعة من أشهر المبيدات الحشرية وأكثرها إستعمالا ويرجع الإنتشار الواسع لها إلى كفاءتها ونشاطها الإبادى العالي تجاه الحشرات والأكاروسات، والتأثير الفوري السريع، كما أنها قليلة الثبات فى الأوساط البيولوچية ويتم تحولها بسرعة فى الأعضاء الحيوانية ولا تتراكم بها، إلا أن أهم سلبيات هذه المجموعة سميتها العالية تجاه الإنسان والحيوان والظهور السريع للآفات المقاومة لها مع الإستعمال المتكرر، ويرجع التأثير السام لهذه المجموعة إلى تثبيط نشاط إنزيم الأسيتيل كولين إستريز بالشبك العصبية مما يؤدى إلى نشاط زائد فى الحشرة وإرتعاش الزوائد ويعقب ذلك الشلل الذى ينتهي بالموت.

المركبات الكارباماتية – مثل ميثوميل، ومركبات هذه المجموعة عالية الفعالية كمبيدات بالملامسة وسموم معدية تجاه عدد كبير من الحشرات وهي سموم عصبية تتشابه فى تأثيرها مع المركبات الفسفورية العضوية.

البيرثرويدات (البيرثرينات المصنعة)- مثل إس فينفاليرت، دلتا مثرين، وسيبرمثرين، وتمتاز هذه المجموعة بأنها ذات تركيبات معقدة إذا ما قورنت بالمجموعات الأخرى، وهى شديدة الفعالية تجاه العديد من الآفات، ولها تأثير صارع نسبى على الحشرات وتؤثر على الجهاز العصبي، والجهاز العصبي الطرفي، وهى قليلة السمية على الإنسان و الحيوان.

النيونيكوتينويدز- مثل اميداكلوبراید، ثيامثوكسام، اسيتامبريد وهى من المركبات الحديثة شديدة الفعالية للعديد من الآفات ويرجع التأثير السام لهذه المجموعة إلى تأثيرها على مستقبلات الإستيل كولين.

٦-٢- مبيدات الحشائش Herbicides

تعمل مبيدات الحشائش على قتل أو منع أو تثبيط نمو الحشائش أو أعضاء تكاثرها والغالبية العظمى منها مركبات عضوية تمتاز بنشاطها الفسيولوچى العالي وفعاليتها بمعدلات منخفضة نسبيا، كما توجد بعض المركبات غير العضوية التي تستعمل كمبيدات حشائش، وتشتهر مبيدات الحشائش بأنها تشمل مبيدات اختيارية الفعل Selective Herbicides وأخرى غير اختيارية Non-Selective Herbicides وتعمل كمبيدات ملامسة Contact أو كمبيدات جهازيه Systemic، وتؤدى المركبات التابعة لمجموعة المبيدات الملامسة لقتل الأنسجة النباتية التي تقع عليها مباشرة أو بعد فترة من المعاملة، وهى فعالة تجاه الحشائش الحولية ولا تستعمل بكثرة لمكافحة الحشائش المعمرة، أما المبيدات الجهازية فتمتاز بقدرتها على تخلل الأنسجة النباتية والسريان مع العصارة محدثة أضرارا بمناطق بعيدة عن منطقة الإمتصاص وبهذا تكون قادرة على الإنتقال خلال الخشب أو خلال اللحاء أو كليهما، وتمتص هذه المبيدات خلال المجموع الخضري أو الجذري. وتعرف المبيدات غير الاختيارية بأنها مركبات لها تأثير سام على جميع النباتات وهى تقتل جميع النموات الخضرية الموجودة سواء كانت حشائش أو نباتات محصول و تستخدم هذه المركبات عادة فى الأراضي غير المنزرعة والمناطق التي لا يرغب فى وجود نموات نباتية بها مثل جوانب الطرق والسكك الحديدية والقنوات ومن أمثلتها مركبات تعمل كمبيدات

ملامسة مثل مركبات الجليفوسات والداى نيتروفينول وباراكوات، ومنها مبيدات جهازية مثل مجموعة سلفونيل يوريا وتستعمل لرش المجموع الخضري، كما يتبعها بعض المبيدات التي تستخدم فى معاملة التربة مثل الأترازين، وتعرف المبيدات الاختيارية بأنها المركبات التي تمتاز بتأثيرها السام تجاه بعض الأنواع دون تأثير على البعض الأخر، ولذا فهى تقتل أو تثبط الحشائش النامية فى وسط حقول المحاصيل دون إحداث ضرر يذكر بنباتات المحصول ويتوقف ذلك على الصفات الإختيارية للمبيد ومعدل إستعماله وموعد وطريقة المعاملة، وترجع الإختيارية إلى المميزات التشريحية والمورفولوچية والفسيولوچية للنبات وأيضا التركيب البنائي والصفات الطبيعية والكيميائية والنشاط الفسيولوچى للمبيد، وتقتل معظم المبيدات الإختيارية عدد كبير من الحشائش أى أنها تمتاز بإختيارية عامة تؤدى لقتل عدد كبير من أنواع الحشائش ومنها MCPA، التي تقتل حشائش ذات الفلقتين فى حقول الحبوب وأيضا مشتقات الترايزين وتقتل حشائش ذات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين فى حقول الذرة، كما أن هناك بعض المبيدات التي تقتل عدد محدود جداً من أنواع الحشائش، وفى بعض الأحوال تتخصص فى نوع واحد فقط أى أن إختياريتها محدودة ومنها على سبيل المثال مبيد كلودنيافوب– بروبارجيل الذى يستخدم فى معاملة القمح والذرة ضد الزمير، وبروبانيل الذى يستخدم لقتل نوع معين من حشائش الأرز دون الأنواع الأخرى، ومن المركبات التى تمتاز بإختيارية محدودة أيضا مبيد دلابون. وتستعمل مبيدات الحشائش قبل الزراعة Pre-planting أو قبل الإنبثاق Pre-emergence وذلك بإضافة المبيد فى الفترة بعد وضع البذرة ورشها لحين ظهور البادرة فوق سطح التربة (مشتقات اليوريا، والترايزين المتماثلة، وبعض مركبات الداى ثيوكرباميت) أو بعد الإنبثاق Post-emergence وذلك برش المبيد على المجموع الخضرى لبادرات المحاصيل، ويختلف ميعاد الرش حسب عمر المحصول والمبيد المستخدم مثل الفينوكسى بروبيونيت وتكون عملية الرش فى شكل تغطية أو رش عام (رش المبيد على الأرض أو النبات بنفس النظام فتصل قطرات المبيد إلى نباتات المحصول والحشائش النامية فيه فى نفس الوقت مهما إختلفت كثافتها فى مناطق الحقل) أو رش موجه (رش المسافات بين السطور أو بين الخطوط وذلك فى حالة المبيدات الملامسة التي قد تضار منها نباتات المحصول) أو معاملة البقع أو رش شريطي (رش المبيد فى شكل أشرطة فى المناطق الموبوءة).

٦-٣- المبيدات الفطرية Fungicides

تعمل المبيدات الفطرية على حماية النباتات من الإصابة قبل دخول الكائن الممرض، أو تمنع عدوى النبات بإيقاف نمو وإنتشار المسبب المرضى، وقد يكون بعضها قادرا على علاج النبات بإبادة أو تثبيط الفطر بعد حدوث العدوى، وإعتمادا على كيفية عمل المبيدات الفطرية على الكائنات الممرضة فإنها تقسم إلى مبيدات فطرية وقائية ومبيدات علاجية، وغالبا ما تقوم المبيدات الوقائية بتثبيط أعضاء التكاثر للكائن الممرض وقتلها عند مكان العدوى قبل إصابة النبات. وتستعمل هذه المواد أثناء الفترات السابقة للإنتشار الكبير للعدوى، بينما يكون فعل المبيدات العلاجية على الأعضاء الخضرية وأعضاء التكاثر للكائنات الممرضة وأطوارها الشتوية وذلك بتثبيطها أو قتلها بعد إصابتها للنبات، وتعتمد فعاليتها على الوقت الذي مضى منذ لحظة إختراق الكائن الممرض إلى داخل الأنسجة النباتية حتى بداية المعاملة بالمبيد، وقد يكون للمبيد

الفطري الواحد فى تركيزات مختلفة كلا التأثيرين (الوقائي والعلاجي)، وكقاعدة عامة فإن التأثيرات العلاجية لا يمكن إرجاعها فقط للتأثير المباشر على الكائن المرض، ولكن أيضا فإنها قد ترجع لإيقاف حركة التوكسينات وتغيير فى العمليات الأيضية، أو غيرها. وإعتمادا على كيفية إنتشار وتوزيع وحركة المبيدات الفطرية فى النبات فإنها تقسم إلى مبيدات ملامسة وأخرى جهازية، ولا تنفذ المبيدات الملامسة داخل النبات ولكن تبقى على السطح ويرجع فعلها على الكائنات المرضة لملامستها المباشرة معها، وتشمل هذه المجموعة كثير من المبيدات المستخدمة حاليا ومنها مركبات النحاس غير العضوية، ومركبات الكبريت ومشتقات حامض الداى ثيو كرباميت. وبصفة عامة فإنه يجب أن تتميز هذه المجموعة بالثبات العالي والبقاء لفترة طويلة بالرغم من أن ذلك يتوقف على لظروف الجوية. وبالنسبة للمبيدات الجهازية فإنها تمتص داخليا فى النبات وتنتقل بعيدا عن منطقة التطبيق (من الجذور إلى الأوراق، من الأوراق المسنة إلى الحديثة..... إلخ) وهى تعمل على قتل الفطر عند دخوله للنبات العائل، أو قد تعمل على شفاء العائل بعد إستقرار العدوى، ومن أمثلة مبيدات هذه المجموعة الفنيل أميدز والبنزاميدز والكربندازيم والميتالاكسيل، وتستخدم المبيدات الفطرية لمعاملة التقاوي والبذور بإستعمال المساحيق الجافة أو بالنقع أو الغمر فى المحاليل المائية فى المبيدات القابلة للتعلق، أو معاملة التربة باستخدام المحببات أو عن طريق تبليل سطح التربة أو بدفع المبيد إلى باطن الخط أو التطبيق العام أو المباشر، كما تستخدم لمعاملة المجموع الخضري عند طريقة الرش وأحيانا التعفير. كما أنها تستخدم لمعاملة جروح الأشجار ومنها المواد المغلفة للجروح والمواد المطهرة، وهناك بعض المبيدات الفطرية التي تستعمل بتركيزات مخففة لمكافحة أمراض ما بعد الحصاد وذلك بالغمر أو الرش.

٦-٤- مبيدات النيماتودا Nematicides

تعمل على قتل أنواع النيماتودا التي تعيش فى التربة أو المتطفلة على النبات. ويمتاز مبيد النيماتودا الجيد بأن له قدرة عالية على تخلل الكيوتيكل، حيث أنه من المعروف أن الكيوتيكل غير قطبي أى أنه كاره للماء وأن ديدان النيماتودا تحتمي بالكيوتيكل غير المنفذ للماء، وتكون جزيئاته قادرة على تخلل التربة جيدا وأن توزع فيها بإنتظام وأن يستمر تأثيرها لفترة طويلة. وبصفة عامة فإن ثبات مبيدات النيماتودا فى التربة يتوقف على الصفات الكيمائية للمركب، معدل تخلله، توزعه بالتربة، الصفات الطبيعية والكيماوية والنشاط الحيوي للتربة، والظروف الجوية. ولتجنب التأثير السام لمبيدات النيماتودا تجاه النبات فإنها تستخدم غالبا قبل الزراعة أو بعد الحصاد. وتشمل هذه المركبات المبيدات الملامسة Contact nematicides وتضم السموم المتطايرة Volatile وغير المتطايرة Non-volatile وتعتبر مواد التدخين Fumigants والسموم المتطايرة من أكثر المركبات فاعلية وإنتشاراً فى مكافحة النيماتودا، وتمتاز هذه المركبات بأنها عالية التطاير والإنتشار خلال جزيئات التربة حيث أنها تستخدم فى معاملة التربة بالتدخين، ولذا فهي لها قدرة عالية علي التبخر وتخلل طبقات التربة السطحية حيث ينتشر وجود النيماتودا، وأن يكون لها أيضا قدرة على الإنتشار فى الطبقات العميقة للوصول إلى بعض الأنواع التي تنتقل للإقامة فى بعض المواسم والفترات بهذه الطبقات، ومن أهم هذه المركبات مجموعة الهاليدات المشبعة وغير المشبعة. أما السموم غير المتطايرة فتشمل المواد الصلبة والسائلة غير المتطايرة، ومعظم مركباتها تتبع مجموعة الثيوسيانات أو المركبات الفسفورية العضوية وهى ذات تأثير ملامس أساسا، ألا

أن بعضها قد يكون له خواص جهازية محدودة وتوجد هذه المركبات فى صورة مستحلبات زيتية مركزة أو محببات أو محاليل قابلة للذوبان فى الماء، وتجرى المعاملة بهذه المركبات بخلط المبيد جيدا مع التربة ثم تشبيعها بالماء، كما تجرى المعاملة بالرش لمكافحة نيماتودا المجموع الخضري أو الجذري. وأيضا فهناك مجموعة كبيرة من المركبات غير المتطايرة التي تتبع المركبات الفسفورية العضوية، والكربواميت وتعمل كمبيدات جهازية Systemic nematicides وتمتاز بكفاءتها العالية فى مكافحة النيماتودا حيث أن لها قدرة على الإنتقال داخل النبات و ذلك بتخلل أنسجته والسريان فى العصارة النباتية.

٦-٥- مبيدات القواقع Molluscidies

تستخدم مبيدات القواقع فى قتل ومكافحة القواقع المائية والأرضية بما فيها القواقع ذات الغطاء أو عديمة الغطاء، ومنها الناقلة للديدان الطفيلية (العائل الوسيط(للبلهارسيا البولية والمعوية والدودة الكبدية والهتروفس، وأيضا الأنواع التي تصيب محاصيل الخضر ونباتات الزينة وأشجار الفاكهة. ويجب أن يكون مبيد القوقع الجيد فعالا بالتركيزات المنخفضة حتى لا يحتاج العمل به إلى كميات كبيرة ويفضل أن تكون هذه التركيزات كافية لقتل القواقع وبويضاتها. وتستعمل مبيدات القواقع غالبا كطعوم سامة لمكافحة القواقع الأرضية بإستعمال مادة جاذبة تحتوى على المادة الفعالة السامة بنسب معينة ، وقد تستعمل بعض المبيدات فى صورة مسحوق تعفير ويلزم لذلك شروط معينة أهمها طريقة توزيع المبيد وذلك لضمان حدوث الأثر المطلوب قبل تدهوره أو تجمعه فى التربة إلى الحد الذي يسبب ضررا للنبات. وتستخدم محاليل الرش فى مكافحة القواقع الأرضية فى الحدائق والحقول والأماكن الموبؤة و ذلك برش الحشائش والنباتات حيث تقتل القواقع نتيجة للتلامس المباشر بينها وبين محلول الرش عند تسلقها النبات، وهناك بعض مبيدات الحشائش والحشرات التى تستخدم بفاعلية فى مكافحة القواقع.

٦-٦- مبيدات القوارض Rodenticides

تقسم مبيدات القوارض إلى مجموعتين رئيسيتين هما سموم الجرعة الواحدة سريعة المفعول أو الحادة، وسموم الجرعات المتعددة البطيئة المفعول أو المزمنة مثل موانع التخثر. وتشمل المبيدات الحادة مركبات غير عضوية وأخرى عضوية وتمتاز بأنها سريعة القتل بالتركيزات القليلة نسبيا وقد تكون تكلفة الطعم والعمل بها منخفضة إلى حد كبير، ومع ذلك فقد تتسبب الجرعات دون المميتة منها إلى رفض القوراض للطعم بالكامل، وفى هذه الحالة فإنه يكون من الضروري وضع طعم عادى قبل إستخدام الطعم السام، وقد يتطلب الأمر القيام بذلك أكثر من مرة، ومن أمثلة هذه المجموعة فوسفيد الزنك، ومسحوق بصل العنصل، أما المبيدات المانعة للتخثر أو المضادة لتجلط الدم فإنها تساعد فى التغلب على مشاكل رفض الطعام عقب تناول الجرعات غير المميتة. وبصفة عامة فإنها تمتاز بقلة خطورتها على الإنسان والحيوان، ويكون تأثيرها بطيئا ومن أمثلتها الكلوروفاسينون، والراكومين، وتستخدم مبيدات القوارض فى صورة طعوم، سوائل، مساحيق تعفير، مواد رش، وتعتبر الطعوم أكثر الطرق شيوعا وهى تتطلب معرفة العادات الغذائية لدى أنواع القوارض المطلوب مكافحتها ويعتبر ذلك أمرا ضروريا للإختيار الصحيح للطعوم، وتفضل الطعوم السائلة عند تيسر كميات وفيرة من الطعام للقوارض وخاصة فى البيئة القاحلة، أو فى حالة تعرض الإنسان لخطر التلوث وذلك مع ملاحظة أنه لا تتوفر كثيراً المبيدات الموجودة فى صورة سوائل، وغالبا فإن مبيدات القوراض الحادة أو البطيئة المفعول المحضرة فى صورة مساحيق تعفير أو

لمعاملة الجحور أو توضع فى الشقوق أو على إمتداد مدارج القوارض تكون فعالة جدا وقادرة على التغلب على مشاكل عدم تقبل الفئران لمذاق الطعم والإبتعاد عنه ومن المركبات المانعة لتخثر الدم مركبات الراكومين والكلوروفاسينون وتسمى مبيدات الجيل الأول ومركبات بروديفاكوم وبروماديالون وتسمى مبيدات الجيل الثاني وحيدة الجرعة، وقد يمزج المبيد أيضا بأحد المبيدات الحشرية لمكافحة الطفيليات الخارجية، ومن المعروف أنه يتوفر الكثير من موانع التخثر وقليل من السموم الحادة على شكل مساحيق تعفير، ومن ناحية أخرى فإنه كثيرا ما تستخدم مواد الرش بكفاءة فى المكافحة المكثفة للفئران بالحقول.

٦-٧- المبيدات الحيوية Biopesticides

المبيدات الحيوية Biopesticides نوع من مبيدات الآفات، وهى منتجات من مواد طبيعية غالبيتها ذات أصل حيواني، نباتي، أو ميكروبي، والبعض منها من مواد أو عناصر طبيعية أخرى، وتقع المبيدات الحيوية فى ثلاثة مجموعات رئيسية هى المبيدات الميكروبية Microbial pesticides، ومواد الحماية المندمجة بالنبات Protectants Plant Incorporated (PIPs) (أو مبيدات النباتات المهندسة وراثياً ransgenic plant pesticides) والمبيدات البيوكيميائية Biochemical pesticides. ومعظم المبيدات الحيوية المستخدمة فى مكافحة الآفات بالزراعات العضوية تابعة للمبيدات الميكروبية أو البيوكيميائية. والمبيدات الميكروبية منتجات حيوية المادة الفعالة بها من الكائنات الدقيقة أو المواد المعزولة منها وخاصة البكتيريا والفطريات والفيروسات والبروتوزوا. ويمكن للمبيدات الميكروبية مكافحة أنواع عديدة من الآفات، بالرغم من أن كل مادة فعالة منها تكون ذات تخصص نسبى تجاه آفة أو وآفات مستهدفة معنية. وعلى سبيل المثال فإن هناك مبيدات فطرية حيوية تستخدم فى مكافحة بعض أنواع الأعشاب، ومبيدات فطرية أخرى تستخدم تجاه حشرات معينة. والمبيدات الميكروبية الأكثر انتشارا واستخداما فى التطبيق على نطاق واسع مجهزة من تحت أنواع وسلالات بكتيريا Bacillus thuringinesis (Bt)، وكل سلالة من هذه البكتيريا تنتج مخلوط من بروتينات مختلفة، وهى متخصصة فى قتل نوع أو عدد قليل من الأنواع المتقاربة من يرقات الحشرات. وهى تستخدم فى مكافحة يرقات الحشرات المهاجمة للنبات، كما أن بعضها متخصص تجاه يرقات الذباب والبعوض. وبصفة عامة فإن الأنواع الحشرية المستهدفة يتم تحديدها أو تقديرها إذا ما كانت بكتيريا الـ Bt منتجه لبروتين يمكن أن يرتبط بالمستقبل الحيوي فى معدة اليرقات، وبالتالي توقفها عن التغذية والموت كنتيجة للجوع وتسمم الدم. وبالنسبة للمبيدات البيوكيميائية فإنها مواد طبيعية الظهور لها مقدرة على مكافحة الآفات من خلال ميكانيكيات ليست عن طريق التسمم مثل الفرمونات، والهورمونات، منظمات النمو النباتية والحشرية الطبيعية، المواد الطاردة، والإنزيمات المستخدمة كمواد فعالة، وغيرها، وبصفة عامة فإن المبيدات الحيوية تضم العديد من المواد، وبمرور الوقت فإن أعدادها تتزايد فى نفس الوقت الذى تتزايد فيه كمية التجهيزات المستحضرة منها. وفيما يلي أمثلة للمبيدات الحيوية التي ينتشر استخدامها حاليا فى السيطرة علي آفات معينة:

١- توكسينات بكتيريا Bacillus thuringiensis delta endo toxins Cry IAc Cry ١c المكبسلة (المنقولة) فى بكتيريا Pseudomonas fluorescens

تستخدم ضد يرقات عديدة لأنواع مختلفة من الفراشات على المحاصيل الزراعية بما فيها الخضراوات، محاصيل الحقل (مثل الذرة والقطن) والفواكه وأشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية، وبعض الأماكن

الأخرى مثل المروج، الغابات ، نباتات وأشجار الزينة، المشاتل. ويتم تطبيق المادة الفعالة بعدة طرق، تشمل الرش اليدوي، الرش الجوى ، وآلات الرش الأرضية، كما يمكن تطبيقها من خلال أجهزة الري.

٢- فطر Beauveria bassiana ATCC

يستخدم ضد بالغات ويرقات العديد من الحشرات، بيض يرقات آفات حرشفية الأجنحة مثل الفراشات على نباتات الزينة، والأعشاب النجيلية بالمروج، والمحاصيل الغذائية وغيرها من المحاصيل النامية بالأماكن المفتوحة وفى البيوت المحمية. ولا يسمح باستخدام الفطر على النباتات (المحاصيل) الموجودة بالقرب من المصادر المائية. ويتم التطبيق برش المنتج على النباتات النامية باستخدام آلات الرش اليدوية والأرضية أو الجوية.

٣- فيروس البولي هيدروسس النووى لدودة ورق القطن الصغرى Spodoptera exigua NPV

يستخدم ضد دودة ورق القطن الصغرى علي خضروات متنوعة، نباتات الزينة، بعض المحاصيل الأخرى مثل القطن، الذرة، والفول السوداني.

٤- فرمون تشويش (إرباك) التزاوج (E)-9- dodecenyl acetate

يستخدم تجاه فراشات حشرات رتبة حرشفية الأجنحة مثل الحشرات الثاقبة. والمادة الفعالة مجهزة كمنتج للاستخدام المباشر فى صورة مصائد، مركب فرموني، أو للرش وذلك للاستخدام فى الغابات أو على المحاصيل الزراعية. ويتم التطبيق برش محلول الفرمون، وفى المصائد، أو الموزعات الفرمونية.

٥- الأزاديراكتين Azadriachtin

مستخلص زيت النيم الصافى الكاره للماء (المشتق من زيت بذور النيم) ويستخدم ضد أنواع عديدة من الحشرات، بما فيها الذباب الأبيض، ويرقات الفراشات ، والمن، والحلم، وغيرها من الأنواع المشابهة، كما أنه فعال أيضا ضد مسببات الأمراض الفطرية مثل أنواع البياض والأصداء. و يتم التطبيق عادة برش المنتج على النبات.

٦- زيت الكانولا Canola oil

يستخدم تجاه أنواع عديدة من الحشرات على مدى واسع من النباتات بما فيها الموالح، الذرة، أشجار الفاكهة، أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية، بنجر السكر، فول الصويا، الطماطم، التين، الشمام، البرسيم الحجازي، نباتات الزينة، والنباتات المنزلية، وفرش الحيوانات. ويتم تطبيق هذا المنتج بالرش أو عن طريق أجهزة الري.

٧- زيت الزعتر Thyme oil

يستخدم تجاه أنواع المن علي نباتات الزينة بالأحواض، الينابيع، البرك، وغيرها من الأماكن المائية. ويطبق المنتج بالرش على الأجزاء المعرضة من النبات، وتركها لمدة خمس دقائق، ثم تغسل الحشرات الميتة بعيداً عن الموقع بالرش بالمياه.

٦-٨- مانعات التغذية Antifeedants

تعمل مانعات التغذية على تثبيط فعل المستقبلات الحسية الكيميائية الخاصة بالتذوق والموجودة بمنطقة الفم، فتفقد الحشرة تنبيه التذوق، ويؤدى ذلك إلى فشلها فى التعرف على السطح المعامل أو غير المعامل، مما يؤدى إلى توقفها عن التغذية، ثم تستمر فى التجول بحثاً عن مصدر غذائي أخر، وقد يؤدى ذلك فى النهاية إلى موت الحشرة نتيجة الجوع، (من المعروف أن تغذية الحشرات طبيعيا

تكون على ثلاثة مراحل متتابعة هى الإتجاه والإنجذاب نحو الغذاء والشروع فى القرض ثم الإبتلاع أو الإستمرار فى التغذية، ولكي يتم ذلك فإن الحشرات تحتاج إلى عناصر رئيسية ثلاثة وهى وجود أعضاء الحس أو منبهات التذوق، غياب مثبط التنبيه أو المؤثر المانع للتغذية، وأن تكون الحشرة فى حالة الجوع(. ويجب أن تتميز المادة المانعة للتغذية الناجحة بأن لا يكون لها تأثير ضار على الأعداء الحيوية أى يكون لها تأثير إختياري، وأن لا تضر بالإنسان أو الحيوان، وأن تسبب تأثيرا فوريا مانعا للتغذية، وبجانب ذلك فهناك بعض المميزات التي تتوفر فى المبيدات، إلا أن هناك بعض الصعوبات التي تحد من إستخدامها على نطاق واسع وأهمها أنها تصلح فقط ضد الحشرات التي تتغذى بالقرض ولا تؤثر على الحشرات ذات الفم الثاقب الماص، لابد من توزيعها جيداً على الأسطح المعاملة حتى لا تتاح الفرصة للحشرات بالتغذية على الأسطح غير المعاملة. وأيضا فإن النموات الحديثة قد لا تجد الحماية الكافية، وربما يؤدى ذلك لأن تصبح هذه النموات بؤرا لإنتشار الحشرات لأماكن أخرى، ومن أشهر المركبات التي تستخدم فى هذا المجال مجموعة مركبات كلورداى ميفورم وبيتروزين وكوازاتين والتي استخدمت بنجاح تجاه يرقات حرشفية الأجنحة والمن والذبابة البيضاء وغيرها، وقد أظهرت بعض المبيدات الحشرية المعروفة تأثير مانعا للتغذية ومنها مركب بروبكسر، كما وجد نفس هذا التأثير لكثير من المستخلصات النباتية وأهمها الأزاديراكتين (المستخلص من نبات النيم).

٦-٩- المعقمات الكيميائية Chemosterilants

تعرف المعقمات الكيمائية بأنها المواد التى تعمل على خفض أو إيقاف القدرة التناسلية للكائن الحي، وهى بذلك تكون معقمات للذكور فقط أو الإناث فقط أو كلايهما معا، وقد يكون تأثير المعقمات الكيمائية دائما أو مؤقتا، وقد يظهر تأثيرها مباشرة أو بعد المعاملة بفترة من الوقت، وتتشابه أنواع العقم الناتجة عن التعرض للإشعاع إلى حد كبير مع تلك الناتجة من التعرض للمعقمات الكيميائية، إلا أن إستخدام المعقمات يمتاز بأنه يعتبر أقل تكلفة من التعقيم بالإشعاع والذي يحتاج لأجهزة معقدة، كما أنها سهلة الإستعمال وليس لها تأثير على المنافسة التزاوجية بالمقارنة بالإشعاع، ويمكن إستخدام المعقمات فى البيئة الأصلية بينما يحتاج التعقيم بالإشعاع إلى تربية الحشرات بأعداد كبيرة ثم إطلاقها بعد التعرض للأشعة ويعتبر ذلك من الناحية الإقتصادية مكلف جداً. وبصفة عامة، فإن المعقمات الكيميائية قد تسبب ألكلة بعض المكونات المحبة للنواة فتمنع بالتالى إستخدامها فى عملية التكاثر، وبصفة خاصة المكونات الخلوية وأهمها DNA , RNA وأيضا البروتين، ومن أمثلة المعقمات التي تقوم بذلك مركبات الأفولات، والتيبا، والمتيبا، وقد تقوم المعقمات بإيقاف تخليق بعض المكونات الحيوية الهامة و تعرف بمضادات التمثيل ومنها مركب الفلورويوراسيل الذي يوقف تخليق الحمض النووي DNA، ونتيجة لذلك فإنه ينشأ العقم والذى يرجع لعدة أسباب تختلف بإختلاف الجنس ففى الذكور يكون نتيجة لحدوث طفرات مميتة سائدة أو توقف إنتاج الحيوانات المنوية أو خمولها، أما فى الإناث فيرجع إلى حدوث طفرات مميتة سائدة أو إنخفاض الكفاءة التناسلية.

٦-١٠- الفورمونات Pheromones

تعرف الفورمونات بأنها المواد التي تسبب تأثيرات سلوكية على الحشرات المستقبلة، وهي أساساً مؤثرات خاصة بالرائحة ينحصر تأثيرها علي الجهاز العصبي المركزي للحشرات المستقبلة، ومنها

الفورمونات الخاصة بتتبع الأثر، فورمونات التحذير، فورمونات النشاط الجنسي (المثيرات الجنسية)، فورمونات التجمع ويتبعها فورمونات التجمع للتزاوج أو التغذية ووضع البيض. وبصفة عامة فإن الفورمونات تستخدمها الحشرات بغرض إيجاد الجنسين معا للتزاوج وهى منتشرة فى حرشفية الأجنحة، وبعض أنواع غمدية ومستقيمة وغشائية الأجنحة وغالبا فإن الإناث تقوم بإفراز الفورمون لجذب الذكور، وأحيانا تفرز من الذكور لجذب الإناث، وفى أحيان أخرى قد ينجذب كلا الجنسين إلى الرائحة. وهناك كثير من الفورمونات التى إستخدمت فى مكافحة الحشرات، ومنها على سبيل المثال البروبيلور، والمسكالور، والسيجلور، ويعتمد على الفورمونات فى حصر الكثافة العددية للآفة أو يمكن إستخدامها فى المكافحة السلوكية المباشرة و ذلك بتنبيه أو تثبيط السلوك، ويؤدى التنبيه إلى توجيه الحشرة إلى عائل غير مناسب، أو التوجيه إلى مصيدة تعمل على قتل الذكور عند ملامستها لها لإحتوائها على أحد المبيدات الحشرية أو إنها تعمل على منع الحركة لوجود مادة لاصقة بسطح المصيدة، و قد يكون التوجيه إلى مصدر تعقيمي، وبالنسبة لتثبيط السلوك فإن الفورمونات تعمل علي التشويش أو منع التوجيه وذلك لإيقاف الإدراك الحسي للذكور وبالتالي تفشل فى العثور على الإناث، و بذا لا يتم التزاوج، وغالبا ما يستخدم الفورمون فى هذه الحالة فى صورة كبسولات صغيرة يتم نشرها على المجموع الخضري للنبات.

٦-١١- هورمونات الشباب Juvenile hormones

تعتمد الفكرة الأساسية فى إستخدام هرمونات الشباب على وجود الهورمون فى فترات معينة خلال حياة الحشرة وإختفائه فى فترات أخرى، ولذا فإن إمداد الحشرة بالهورمون فى فترة أو طور لا يحتاج إليه يؤدى إلى حدوث خلل فى تطور الحشرة. و على سبيل المثال، فإن معاملة الهورمون بالملامسة فى طور الحورية الأخيرة أو اليرقة أو العذراء يؤدى إلى حدوث ضرر على التكوين الشكلي، مما يسبب التشوه الخلقي، وفيه تكون الأفراد غير قادرة على النضج ثم تموت بعد فترة زمنية قصيرة، أو يؤدى ذلك لتكوين أشكال وسطية تموت فى النهاية. ومن المعروف أن هذه المجموعة من المركبات تتميز بالتخصص النوعي العالي حيث تتداخل مع بعض النظم الفسيولوجية المتخصصة فى الحشرات دون غيرها من الحيوانات، وبصفة عامة فإن تأثيرها الإبادى منخفض، وليس لها قدرة على إحداث الفعل الإبادى الفورى، و يتم مكافحة الحشرات بها بكسر سكون العذارى والحشرات الكاملة فى وقت غير مناسب فى حياة الحشرة.

٦-١٢- مثبطات تخليق الكيتين (CSI) Chitin Synthesis Inhibitors

تعمل هذه المركبات على تثبيط تكوين الكيتين، أو تؤدى إلى عجز الحشرة عن نزع جلدها القديم مما يسبب موتها فى النهاية، و تعرف هذه المجموعة بمثبطات تخليق الكيتين وتعمل هذه المجموعة من المركبات على تثبيط العمليات الحيوية، مثل التدخل فى عملية ترسيب كيتين الحشرة، وعليه فإن جميع الأطوار الحشرية المعروفة بتكوينها لجلد جديد تكون حساسة لهذه المركبات، وتؤثر هذه المركبات عن طريق الفم و بالملامسة كما أنها تمنع فقس البيض. ومن أشهر مركبات هذه المجموعة مركب ديفلوبنزيرون ومركب تراى فليوميرون، وعند معاملة اليرقات بها فإنها تجد صعوبة فى الإنسلاخ بعد تناولها لهذه المركبات، ويفشل الجلد الجديد المشوه أو غير الكامل فى مقاومة الضغط الداخلى خلال عملية الإنسلاخ، ويؤدى ذلك إلى عدم قدرة الحشرة على التخلص من جلد الإنسلاخ القديم، فيحدث

الموت. وليس لهذه المركبات صفة الجهازية فى النبات، ولا يمكنها إختراق أو تخلل الأنسجة النباتية، وعليه فإن الحشرات ذات الفم الماص لا تتأثر بهذه المركبات. وتتميز هذه المركبات بشكل عام بالثبات الكافى على سطح النبات، وإرتفاع النشاط البيولوجى لبقائها، كما أنها تمتاز بالتحلل السريع فى التربة والماء، و سميتها المنخفضة للثدييات والطيور والأسماك، وهناك مجموعة أخرى من المركبات تعمل على الإسراع من تخليق الكيتين وإجهاد وموت يرقات حرشفية الأجنحة مثل مركبات الفينوزويد.

٦-١٣- المواد الطاردة Repellents

تعمل المواد الطاردة على إبعاد الآفة مجال المكافحة و طردها بعيداً عن النباتات المراد حمايتها، وبالإضافة للمواد المتخصصة فى هذا المجال فإن هناك كثير من المبيدات التي تتميز بمقدرة الطرد بالإضافة لفعلها القاتل، وبصفة عامة فإن المواد الطاردة تستخدم لمكافحة الحشرات والقوارض والطيور. وتعمل المواد الطاردة للفئران على إبعادها عن الأماكن المراد حمايتها من التلف مثل مواد التعبئة والصناديق والمواد والحبوب المخزونة، وقد تستعمل المادة الطاردة مع مواد التغليف أو التعبئة، وفى هذه الحالة فإنه يشترط أن تكون ثابتة وليس لها طعم وأن تكون غير سامة وليس لها تأثير على البضائع المغلفة. ومن أحدث ما أنتج أغلفة مزدوجة من البولى أيثيلين يوضع بينها المادة الطاردة ومنها أملاح السيكلوهكساميد والثيرام والتراى بيتيلين ويشتهر إستخدام المبيدات الطاردة لمكافحة الطيور. وعلى سبيل المثال، فإن الأنثراكينون يستعمل فى هذا المجال منذ فترة طويلة، ويستعمل أساساً لحماية البذور التي يتم زراعتها من هجوم الطيور وإستهلاكها لها، وتعمل هذه المادة على منع الطيور من التغذية على الحبوب المعاملة ولا تقتلها كما أن المعاملة السليمة بها لا تؤثر على إنبات البذور ونموها، كما لا يتخلف عنها متبقيات فى الحبوب أو الثمار. ألا إنه لا ينصح بإستعمالها مع البذور التي تؤكل نباتاتها الخضرية أو تتغذى عليها الحيوانات، ومن الأمثلة الشهيرة لهذه المجموعة مبيد الأفيترول وهو يتوفر فى عدة صور منها محلول مركز ومسحوق أو فى صورة طعوم سامة، وتعمل على إبعاد الطيور عن مخازن أعلاف المواشي وحقول الذرة و القمح والشعير والذرة الرفيعة وعباد الشمس والبقوليات، وأيضا المطاحن والمخابز ومخازن الأغلال، والمطارات والنوالات، ومراكز تجميع المحاصيل الزراعية.

٧- مستحضرات المبيدات

تعرف المبيدات المتداولة بالأسواق بالمستحضرات التجارية Commercial formulations وهى الصور التي تباع عليها المبيدات للإستخدام المباشر أو بعد التخفيف وذلك تحت أسماء تجارية تحددها الشركات القائمة بالتجهيز (أو المنتجة للمستحضر)، ومن المعروف أن عمليات التجهيز تستهدف تحسين خواص المركبات أو المواد الخام Technical materials السامة والتي لا تصلح عمليا للتطبيق فى مكافحة الآفات بالصورة التي توجد عليها وذلك من ناحية الأمان والتخزين، والتداول، وسهولة الاستخدام، والفعالية، ولتحقيق هذه المواصفات فإن عملية التجهيز تشمل خطوات معينة من بينها إضافة بعض المواد أو المذيبات للمواد الخام بنسب معينة للحصول على المستحضر المطلوب، وتختلف نسبة المادة السامة فى المستحضرات التجارية ويطلق عليها المادة الفعالة Active Ingredient (AI)، أما المواد المضافة الأخرى فيطلق عليها Adjuvant وهى تعزز أو تحسن من الخواص الطبيعية للمادة الفعالة دون أن يكون لها تأثير قاتل (ومنها على سبيل المثال الزيلين، بودرة التلك، الدقيق والنخالة (كما أن بعض التجهيزات تتطلب إضافة بعض المواد المساعدة Accessory Agents مثل المواد المخففة

أو الحاملة، والمذيبات، المواد المستحلبة، المفرقة، المبللة، اللاصقة، المزيلة للرائحة، وغيرها، وتكون المادة الحاملة سائلة أو صلبة تبعا للصورة التي يتواجد عليها المستحضر. وقد صاحب الزيادة الكبيرة على المستوى العالمي فى أنواع المستحضرات فى فترة السبعينات من القرن الماضي ظهور نوع من النظام المتناسق فى تصميم وتكويد التجهيزات، وقد أعد الإتحاد الدولي لمصنعي المبيدات (GIFAP) نظام كودي يتكون من حرفين لكل نوع من أنواع المستحضرات. وروعي فى هذا النظام أن يكون سهل الاستخدام وأن تدل حروفه على صورة المستحضر، ولذا فإن الكود الشائع الذي ينتشر استخدامه مثل EC للمركز القابل للإستحلاب أو WP للمساحيق القابلة للبلل قد تم إعتماده والمحافظة عليه. وبصفة عامة، فإن النظام يمزج مابين التعبير عن الحالة الفيزيقية للمستحضر وما يدل على الاستخدام المخصص له. ويعتبر هذا النظام دوليا يسهل معرفته بغض النظر عن اللغة السائدة، وقد تبنته بالفعل كل من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) والهيئة التعاونية الدولية لتحليل المبيدات (CIPAC)، كما تم إعتماده أيضاً من قبل بعض الجهات الوطنية للتسجيل. وأخيراً فقد أصدرت اللجنة المشتركة من منظمة الأغذية والزراعة والصحة العالمية كتالوج لأنواع مستحضرات المبيدات بأشكالها المختلفة، ونظاماً دولياً لمختصراتها أو الكود الخاص بكل مستحضر (Catalogue of Pesticide Formulation Types and International Coding System) ويوضح به وصف أو تعريف مفصل للمصطلح الخاص بكل مستحضر (ملحق٣). وتبعاً للاستخدام فإنه يمكن تقسيم المستحضرات إلى ٧ أقسام رئيسية هي:

١- المستحضرات الجافة (وتشمل مساحيق التعفير DP، المحببات GR، المحببات الدقيقة MG).

٢- مستحضرات تستخدم فى صورة محلول رش بدون تخفيف أو بتخفيف محدود مع سائل عضوي وتعرف بمستحضرات الرش المتناهي الدقة أو الصغر ULV (ومنها المركز الزيتي الإنسيابي القابل للإمتزاج OF).

٣- مستحضرات تستخدم رشا بالمزج مع الماء (الحبيبات القابلة للإنتشار فى الماء WG، المركزات القابلة للتعلق SC، المركزات القابلة للإستحلاب EC، المساحيق القابلة للبلل WP، المستحضرات المركزة القابلة للذوبان SL، المساحيق القابلة للذوبان SP).

٤- مستحضرات للطعوم (B).

٥- مستحضرات لمعاملة البذور (S).

٦- المستحضرات المستخدمة فى التبخير والتدخين (F).

٧- مستحضرات متنوعة أخرى (M) (مثل سوائل معالجة الحيوان PO، المستحضرات الشمعية GS).

أسئلة التعلم الذاتي

١- مصطلح مبيدات آفات تسمية عامة تشمل المواد الكيماوية المهلكة للآفة، وأيضا المواد المنظمة لنمو النبات مثل .....، وبعض المبيدات المتخصصة الحديثة مثل ..... ، ..... ، .....

٢- عدد مزايا استخدام المبيد ضمن نظام الإدارة المتكاملة للآفات؟

٣- تصنف المبيدات حسب الأصل المجهزة منه إلي قسمين رئيسيين هما المبيدات الكيميائية التقليدية وتشمل ..... ، ..... والمبيدات الحيوية المجهزة من أصول طبيعية وتشمل ..... ، .....

٤- ماذا تعنى قيمة LD50 وما الفرق بينها وبين LC50 ؟

٥- أشرح الفرق بين السمية الحادة والمزمنة؟

٦- يتم تصنيف المبيدات من حيث الخطورة حسب سميتها الفمية الحادة (قيمة LD50 (تبعاً لتوصيات منظمة الصحة العالمية إلى أربعة أقسام أو مراتب رئيسية هي:

المرتبة الأولى (IA ، IB) وهي..... وقيمة LD50 لها تتراوح (- مجم/كجم).

المرتبة الثانية (II) وهي..... وقيمة LD50 لها تتراوح (- مجم/كجم).

المرتبة الثالثة (III) وهي ..... وقيمة LD50 لها تتراوح (- مجم/كجم).

المرتبة الرابعة (U) وهي..... وقيمة LD50 لها تتراوح (- مجم/كجم).

٧- فرق بين مبيد الاستخدام العام والمبيد المقيد؟

٨- عند خلط المبيد الكيميائي مع المذيب والمادة المساعدة والحاملة فإن المنتج النهائي يسمى .....

٩- ما هو الإختصار الشائع لصور المستحضرات التالية:

مسحوق قابل للبلل.....، مستحلب زيتي مركز.....، محببات .....، مسحوق تعفير .....

١٠- ضع علامة (✓) للعبارات الصحيحة و (X) للعبارات الخاطئة بالقوس الموجود فى نهاية كل مما يأتي:

أ- يرجع التأثير السام للمبيدات الفوسفورية العضوية إلى تثبيط نشاط إنزيم الأسيتيل كولين إستريز بالشبك العصبية ( ).

ب- لا تنفذ المبيدات الفطرية الملامسة داخل النبات ولكن تبقى على السطح ويرجع فعلها على الكائنات المرضة لملامستها المباشرة معها ( ).

ج- مبيدات القوارض المانعة للتخثر أو المضادة لتجلط الدم تساعد فى التغلب على مشاكل رفض الطعام عقب تناول الجرعات غير المميتة ( ).

د- من أهم الصعوبات التي تحد من إستخدام مانعات التغذية على نطاق واسع أنها تصلح فقط ضد للحشرات الثاقبة الماصة ولا تؤثر على الحشرات ذات الفم القارض ( ).

هـ- تعمل فورمونات التشويش علي منع التوجيه وإيقاف تزاوج الحشرات، وغالبا ما تستخدم فى هذه الحالة فى صورة مصائد ( ).

و- ليس لمثبطات التطور الحشرية صفة الجهازية فى النبات، ولا يمكنها إختراق أو تخلل الأنسجة النباتية، وعليه فإن الحشرات ذات الفم الماص لا تتأثر بها ( ).

ز- يستعمل الأنثراكينون أساساً كمادة طاردة لحماية البذور التي يتم زراعتها من هجوم الطيور وإستهلاكها لها ( ).

ح- تعرف المعقمات الكيمائية بأنها المواد التي تعمل على خفض أو إيقاف القدرة التناسلية للكائن الحي ( ).

إصدار لجنة مبيدات الآفات الزراعية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

الجلسة الثانية

عوامل الأمان

الصحى والبيئى

الجلسة الثانية
عوامل الأمان الصحي والبيئي

أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى التأكيد علي مسئولية مستخدمي المبيدات فى تجنب أو الحد من الأضرار الصحية والبيئية للمبيدات، وتطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بإعتبارات الأمان الصحي والبيئي، وتعزيز الإجراءات الرامية للحماية الشخصية للمعرضين ولعناصر البيئة المختلفة.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا علي:

١- تفهم الآثار الصحية الضارة للمبيدات وإعتبارات الحماية من التعرض

٢- وصف الآثار البيئية الناجمة عن الاستخدام المكثف وغير السليم للمبيدات

٣- تفهم مسئولية مستخدمي المبيدات فى الحد من الأضرار الصحية والبيئية

٤- تحديد إجراءات الحد من إنجراف المبيد

٥- مناقشة إعتبارات الأمان اللازمة لحماية الماء من التلوث بالمبيدات

٦- إدراك إعتبارات سلامة المحاصيل وإجراءات الحد من تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات

٧- تحديد إجراءات الحماية والحد من أضرار المبيدات تجاه الحياة الفطرية، الأنواع المعرضة للخطر، نحل العسل والحشرات الملقحة، الأعداء الحيوية الطبيعية

محتويات الجلسة

١- الآثار الصحية الضارة للمبيدات ودور ملابس وأدوات الحماية فى الحد من التعرض
- ١-١- الآثار الصحية الضارة للمبيدات
- ١-٢- دور ملابس وأدوات الحماية فى الحد من التعرض للمبيدات

٢- الآثار البيئية للمبيدات
- ٢-١- متبقيات المبيدات فى الأغذية
- ٢-٢- التلوث البيئي وحركة المبيدات فى البيئة وتركزها عبر السلاسل الغذائية
- ٢-٣- التأثيرات المحتملة على الآفات نفسها وأعدائها الحيوية

٣- دور التداول الصحيح للمبيدات والإستعمال بطريقة سليمة فى الحد من أو منع الأضرار الجانبية
- ٣-١- دور القائم بالتطبيق فى تجنب أو الحد من الإنجراف
- ٣-٢- حماية الماء من التلوث بالمبيدات
- ٣-٣- منع أو إزالة سمية متبقيات المبيدات فى التربة
- ٣-٤- سلامة المحاصيل وإجراءات الحد من تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات
- ٣-٥- إجراءات الحد من أضرار المبيدات تجاه الحياة الفطرية والأنواع المعرضة للخطر
- ٣-٦- الإجراءات اللازمة لحماية نحل العسل والحشرات الملقحة من التسمم بالمبيدات

٣-٧- حماية الأعداء الحيوية الطبيعية (المتطفلات والمفترسات)

٤- التخلص الآمن من البقايا وعبوات المبيدات الفارغة

٤-١- تنظيف وشطف العبوات

٤-٢- طرق وخيارات التخلص

٥- تعزيز المسئولية العامة فى الحد من الأضرار الصحية والبيئية

١- الآثار الصحية الضارة للمبيدات ودور ملابس وأدوات الحماية فى الحد من التعرض

١-١- الآثار الصحية الضارة للمبيدات

تدخل المبيدات إلى جسم الإنسان من خلال الفم وملامسة الجلد واستنشاق المبيد من الأنف، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى ثلاثة أنواع من الآثار الضارة منها الآثار الحادة، والمؤجلة والحساسية.

الآثار الحادة- وهي تلك التي تحدث فور التعرض خلال دقائق أو ساعات. وبالإضافة إلى الآثار السامة قد تحدث آثار جسمانية مثل حرقان الفم والحلق والمعدة مما يجعل الأكل والشرب صعباً. ومن الممكن أن يحدث هذا الحرقان فى الرئتين مما يجعل التنفس صعباً أيضاً. ومن الممكن أن تتسبب المبيدات فى حساسية الجلد وتشققه أو ظهور بثور عليه. وإذا تعرضت العينان للمبيد فإنهما قد تصابا بالعمى المؤقت أو الدائم.

الآثار المؤجلة- أمراض أو أضرار لا تظهر فوراً وقد تحتاج إلى مرور عدة سنوات لكي تظهر. وتنتج تلك الأمراض أو الأضرار بالتعرض المتكرر لمبيد أو مجموعة مبيدات أو توليفة من عدة مبيدات لفترة طويلة أو التعرض لمرة واحدة لمبيد له آثر ضار لا يظهر إلا متأخراً. ومن الآثار المؤجلة تكون الأورام والعقم والتشوهات الخلقية وأضرار لأجهزة الجسم (الدم، الكبد، الكلى، المخ، الرئتين). فى حالة مبيدات معينة يتسبب التعرض لجرعة واحدة كبيرة إلى أثر حاد بينما يؤدي التعرض المتكرر لجرعات أصغر إلى أثر مؤجل. على سبيل المثال يؤدي التعرض للمبيدات من نوع الفوسفات العضوي والكربامات لتثبيط مركب كيميائي (إنزيم(هو كولين استيريز بالجهاز العصبي للإنسان. ويؤدي التعرض لجرعة كبيرة وحيدة إلى مرض حاد مفاجئ. ومن ناحية أخرى يؤدي الرش المتكرر إلى تكرار التعرض مما قد ينتج عنه نقص كمية كولين استيريز بالجسم رغم عدم ظهور الأعراض. هذه الحالة قابلة لمعالجتها بواسطة الجسم الذي يستطيع تعويض ما يفقده عند توقف التعرض للمبيد. ولكن إذا وصل الإنزيم إلى مستوى منخفض جداً فى الجسم فإن أي تعرض إضافى ولو لكمية ضئيلة من المبيد يؤدي إلى مرض شديد مفاجئ.

الحساسية- تفاعلات تظهر على أجسام بعض- وليس كل- الناس بعد التعرض للمبيد. وعادة ما يتطلب ظهور الحساسية التعرض للمبيد لأكثر من مرة. ومن الآثار النمطية صعوبة التنفس والطفح الجلدي وحساسية الأنف والعينين.

١-٢- دور ملابس وأدوات الحماية فى الحد من التعرض للمبيدات

تعمل ملابس وأدوات الحماية الشخصية على حماية العاملين من التعرض للمبيدات من خلال المسالك الثلاثة السابق الإشارة إليها. وعند استخدام المبيدات رشاً فان الجلد يعتبر أكثر الطرق أو المسالك المحتملة لدخول المبيدات إلى داخل الجسم سواء كان وصول الرذاذ إلى الجلد أو السكب أو تناثر سائل

الرش. وقد يحدث استنشاق للمبيد من خلال قدرته على التبخر العالي أو دخول جزيئات المبيد من خلال الرذاذ والرش إلى داخل الأنف أو الفم. وتعمل ملابس وأدوات الحماية الشخصية من دخول المبيدات، ولذا فإنه يجب أن تكون مريحة وتناسب الظروف المناخية الحارة وأحياناً ذات الرطوبة العالية، حيث أن ارتداء الملابس الواقية قد يسبب أحياناً ضيقاً وضغط نفسي عالي وعدم قدرة على تحملها والارتياح لها. وتشمل ملابس وأدوات الحماية الشخصية كل من غطاء الرأس، النظارات الواقية للعينين، الأقنعة البلاستيكية وكمامات الاستخدام لمرة واحدة أو الدائمة، القفازات، الحذاء الطويل (البوت) المصنوع من مواد مانعة لدخول الماء خاصة المطاط، الأفرول أو بدله الشغل المكونة من قطعة واحدة. وغالبا فإن وسائل الحماية الشخصية للعاملين المعرضين للمبيدات تتكون الملابس الواقية وأدوات الحماية التي يتم ارتداؤها للحد من التعرض للمبيد وإبعاد المبيدات عن الجسم (يظهر على البطاقة الاستدلالية لكل مبيد الحد الأدنى من الملابس الواقية التي يجب ارتداؤها(. وتؤدي ملابس وأدوات الوقاية وظيفتها فى وقاية الجسم واليدين والقدمين والوجه والعينين والحماية من الإستنشاق إذا ظل المبيد خارجها ولا يلامس الجسم، أما إذا وصل المبيد إلي داخل الملابس الواقية فإنها تجعل المبيد أقرب ما يكون إلي الجسم ولهذا يجب خلع الملابس الملوثة بالمبيد، وتنظيفها فى نهاية كل استعمال.

أ- وقاية الجسم

١- يعتبر ارتداء ملابس العمل (الأوفرولات(هو الحد الأدنى عند تداول واستخدام المبيدات فى أي وقت، ويجب ربط الياقة لحماية الجزء السفلي من الرقبة.
٢- البديل لملابس العمل قميص طويل الأكمام وبنطلون طويل الأرجل.
٣- أثناء الرش يجب ارتداء قبعة من القطن أو القش لحماية الرأس.
٤- يجب غسل كل ملابس العمل بما فى ذلك غطاء الرأس بعد نهاية كل يوم عمل.

ب- وقاية اليدين والقدمين

١- يجب ارتداء قفازات مطاطية وأحذية مطاطية طويلة عند التعامل مع مركزات المبيدات، ولا يجب أن تكون مبطنة لأن مادة التبطين قد تحتجز المبيد مما يصعب التخلص منه.
٢- يجب ارتداء البنطلون خارج الحذاء الطويل وعدم وضعه داخله.
٣- يجب غسل القفازات بالصابون والماء قبل خلعها وقلبها للداخل وغسل الجزء الداخلي منها، ويجب غسل الأحذية الطويلة من الداخل والخارج بعد كل استخدام.
٤- لا تستخدم قفازات مثقبة أو ممزقة لأن هذا يعني دخول المبيد وملامسته مباشرة للجلد.
٥- البديل للقفازات المطاطية هو استخدام أكياس بلاستيكية.
٦- أثناء عملية الرش يمكن استعمال حذاء خفيف عند عدم توفر حذاء طويل، ويجب غسلها بعناية بالماء والصابون بعد كل استخدام.

ج- وقاية العينين والوجه

١- يجب ارتداء نظارات أمان للعينين حينما تكون هناك إمكانية لتطاير رذاذ أو غبار المبيد أثناء الرش أو التجهيز.

٢- يجب ارتداء غطاء واقي للوجه حينما يكون هناك احتمال للتعرض للمبيد مثل تحضير المبيدات السائلة، والبديل لذلك هو استخدام النظارة العادية أو النظارة الشمسية ومع ذلك فإن هذه النظارات العادية لا توفر إلا حماية محدودة للعينين.

د- الوقاية من الاستنشاق

١- الأقنعة الواقية من رذاذ أو غبار المبيد من مرشحات تغطي الأنف والفم لفصل الرذاذ والغبار والجزيئات، ويجب تنظيف الأقنعة بعد كل استخدام.

٢- أثناء الرش وفى حالة عدم توفر القناع يمكن ربط قطعة قماش حول الأنف والفم وهذه يجب تنظيفها بعد كل عملية رش.

٣- أقنعة التنفس تزيل الملوثات من الهواء بترشيح/ فصل رذاذ أو غبار المبيد أو الأبخرة والغازات.

٤- تظهر الحاجة إلى أقنعة التنفس فى عمليات تطبيق معينة أو عند خلط أو رش مبيد شديد السمية.

٥- لأقنعة التنفس جزء وجهي وبها وحدة واحدة أو أكثر تحتوي إما على مادة مرشحة للرذاذ/الغبار أو للأبخرة والغازات، ويجب تركيب الوحدة الملائمة لطبيعة عملية الرش.

٦- يجب تركيب مرشح للرذاذ Filter أو الغبار مع وحدات التخلص من الأبخرة، وهذا المرشح يجب تغييره باستمرار أكثر من تغيير الوحدة ذاتها.

٧- يجب تغيير الوحدات حينما يصبح التنفس من خلالها متعذراً، وأقصى فترة زمنية لاستخدام وحدة التنفس هي ثمانية ساعات. وأثناء الاستخدام المستمر قد يتطلب الأمر تغيير الأقنعة ووحدات التنفس مرتين يومياً إذا كثر الرذاذ أو الغبار فى الهواء.

٢- الآثار البيئية للمبيدات

٢-١- متبقيات المبيدات فى الأغذية

توجد متبقيات المبيدات بالمنتجات الزراعية الغذائية والحيوانية عند معاملة المحاصيل بالكيميائيات أو نتيجة لتعرضها بطريقة غير مقصودة من خلال الإنجراف، أو مياه الري، أو الأعلاف، وغيرها من الطرق. ويتوقف مستوى المتبقي على مستوى التعرض (معدل التطبيق أو المعاملة)، معدل الإختفاء أو التشتت، العوامل البيئية، والخواص الكيميائية والفيزيقية للمبيدات. وعلى سبيل المثال، فإن المبيد الحشري الذي يتم رشه على التفاح قد يتطاير فى الجو، ويتأثر ذلك بقابلية المبيد على التطاير وضغطه البخاري والحرارة، وحركة الرياح فى البساتين، كما أن غسيله أو إزالته بالأمطار أو عبر مياه الري يحكمه درجة الذوبان فى الماء، وكثافة أو كمية المطر أو مياه الري. وقد يهدم المبيد أيضاً (نتيجة للتأثر بالتركيب الجزيئي للمبيد وبعض العوامل مثل أشعة الشمس، الرطوبة، والحرارة)، أو أنه قد يختفى بفعل التخفيف بالنمو (نتيجة لكبر حجم الثمار، كما أن تركيز المتبقي سوف يتناقص حتى فى غياب الإختفاء الفيزيقي أو الكيميائي). ونتيجة لذلك فإن الأغذية المتداولة بالأسواق يمكن تقسيمها تبعاً لمستويات متبقيات المبيدات بها إلى ثلاث مراتب: الأولي- تحتوى على متبقيات أعلي من حد التحمل المسموح به، الثانية- تحتوى على متبقيات فى نطاق التحمل المسموح به، الثالثة- لا تحتوى على متبقيات يمكن الكشف عنها بطرق التحليل المتاحة. ويمكن لأى فرد توقع أن يتعرض المستهلكين لكميات قليلة

من المتبقيات فى أغذيتهم التي عوملت أو تعرضت للمبيدات أثناء الإنتاج، التصنيع أو الإعداد، ولكننا لا نعرف دائما كمية هذه المتبقيات حيث أنها قد تكون أقل من المستوى الذي يمكن الكشف عنه، أو أنه لا يوجد بيانات متاحة للرصد، ولهذه الأسباب فإنه من الصعب تقدير التعرض الفعلي للمبيدات من خلال الأغذية، أو أي درجة ضرر مصاحبة بدرجة عالية من الدقة أو الثقة بدون القيام بعمليات الرصد أو التقصي الروتيني للمتبقيات بالإعتماد على معامل عالية الكفاءة، وربط مستوى المتبقيات المكتشف بنمط الاستهلاك الغذائي السائد فى المجتمع.

٢-٢- التلوث البيئي وحركة المبيدات فى البيئة وتركزها عبر السلاسل الغذائية

تصل المبيدات إلي كافة الكائنات الحية الموجودة بأي مجتمع أو نظام بيئي من خلال حركتها بين المكونات المختلفة للبيئة وقد ثبت وجود متبقيات المبيدات فى الهواء ومياه الأمطار والأتربة والأنهار والبحار وأجسام اللافقاريات المائية والأرضية والأسماك والطيور والثدييات والإنسان، وقد وجد أن أكبر كمية من متبقيات المبيدات تكون فى أنسجة الحيوانات التي تسود قمة السلسلة الغذائية خاصة المفترسات وآكلات اللحوم بما فيها الإنسان نتيجة لزيادة التركيز فى الماء أو التربة على طول السلسة الغذائية وذلك فيما يعرف بالتضخم البيولوچي.

٢-٣- التأثيرات المحتملة على الآفات نفسها وأعدائها الحيوية

تشمل التأثيرات المحتملة على الآفات نفسها وأعدائها الحيوية ظهور سلالات من الآفات مقاومة لتأثير المبيدات، ظهور إصابات وبائية بالآفات نتيجة القضاء على الأعداء الحيوية، زيادة تعداد آفة معينة بتأثير المعاملة ببعض المبيدات وتحول الآفات الثانوية إلي آفات رئيسية.

٣- دور التداول الصحيح للمبيدات والإستعمال بطريقة سليمة فى الحد من أو منع الأضرار الجانبية

يؤدي التداول الصحيح للمبيدات والإستعمال بطريقة سليمة إلى منع أضرار كثيرة والحد من التلوث البيئي، ومع ذلك فإنه لابد أن يأخذ أي مستخدم للمبيدات سواء فى الأجواء المفتوحة أو الأماكن المغلقة أو المباني فى الإعتبار التأثيرات التي يمكن أن تحدثها هذه المبيدات على البيئة، ولابد أن يسأل نفسه سؤالين هامين:

الأول– ما هو التأثير المباشر أو الفوري تجاه البيئة الذي تحدثه المبيدات المستخدمة بموقع أو مكان التطبيق.

الثاني– ما هي المخاطر الناجمة عن تحرك المبيدات من موقع أو مكان التطبيق تجاه مكونات البيئة الأخرى وحيث أن المبيدات يمكن أن تضر بكل المكونات البيئية إذا ما استخدمت بطريقة غير سليمة فإنه يجب على مستخدم المبيدات أن يعمل على حماية المناطق والكائنات الحساسة وعناصر البيئة التي يمكن أن تتعرض للضرر. وبصفة عامة فإنه يمكن تحديد المناطق والكائنات الحساسة بالأجواء المفتوحة أو التي يمكن أن تتأثر بسهولة بالمبيدات فيما يلي:

١- المناطق القريبة من مصادر المياه السطحية أو الجوفية.

٢- المناطق القريبة من المدارس والمعاهد، حدائق الأطفال، المستشفيات، وغيرها.

٣- المناطق القريبة من المحميات أو مساكن الأنواع المهددة.

٤- المناطق القريبة من المناحل والحدائق.

٥- المناطق القريبة من حدائق الزينة، المحاصيل الغذائية أو محاصيل العلف، وغيرها من النباتات الحساسة.

ونظرا لأهمية المشكلة وأنعكاستها البيئية الخطيرة، فإنه يلزم أخذ التدابير والاحتياطات اللازمة أثناء تداول واستخدام المبيدات لتجنب أو تقليل التلوث تجاه عناصر البيئة الأساسية وهي:الهواء، الماء، التربة، النبات والغذاء، الحياة الفطرية والأنواع المعرضة للخطر، نحل العسل والحشرات الملقحة، الأعداء الحيوية الطبيعية للآفات من متطفلات ومفترسات.

٣-١- دور القائم بالتطبيق فى تجنب أو الحد من الإنجراف

التحكم فى الإنجراف أمر مهم جداً للقائم بالتطبيق سواء على المستوى التجاري أو المستوى الخاص، ولكي يكون التحكم فى الإنجراف فعالاً فإنه يلزم التطبيق بكل دقة على الهدف بإستخدام المعدل (الجرعة(، الحجم، الضغط الصحيح، وقد يؤدي الإنجراف من المناطق المستهدفة إلى الإضرار بالناس، الحيوانات المستأنسة، الحياة الفطرية، والنباتات الحساسة، ويمكن أن يضر إنجراف مبيدات الحشائش بالمحاصيل المجاورة، الغابات، نباتات الزينة والمسطحات الخضراء كما أن التوقيت غير السليم للتطبيق يمكن أن يؤدي لقتل نحل العسل وغيره من الحشرات الملقحة الموجودة فى المنطقة، وأيضاً فإن الأعداء الطبيعية من المتطفلات والمفترسات النافعة التي تساعد فى مكافحة الآفات قد تموت أيضاً، ومن ناحية أخرى فإن الإنجراف قد يكون مشكلة داخل المباني، ولذا فإنه يلزم على المشتغلين بمكافحة الآفات الحيطة والحذر من أن أنظمة التدفئة أو وحدات التكييف يمكن أن تحرك المبيدات المطبقة. ويمكن للقائم بالتطبيق تجنب أو الحد من الإنجراف من خلال:

١- التطبيق بقطرات ذات الحجم الكبير الفعال.
٢- إستعمال أقل ضغط عملي ممكن.
٣- إختيار البشابير المنتجة لأكبر عدد من القطرات (الجزيئات) الكبيرة.
٤- العمل على وضع البشابير فى إتجاه حركة الهواء.
٥- إجراء التطبيق بأقرب ما يمكن من الهدف.
٦- إستخدام المواد المضافة للتحكم فى الإنجراف.
٧- الإمتناع عن التطبيق عندما تكون الرياح، الحرارة، أو الرطوبة غير مناسبة.
٨- إختيار مستحضرات المبيدات غير المتطايرة (التي لا تتطاير بسهولة).
٩- زيادة معدلات التصريف عند التطبيق (حجم أكبر للمساحة).
١٠- تأسيس مناطق للصد.
١١- استخدام التقنيات الحديثة ومنها البشابير المختزلة للإنجراف، سواتر الرش، الرشاشات الإليكتروستاتيكية، و غيرها.

والإستخدام السليم للمبيدات بصفه عامه يمثل طليعة إهتمام كل أفراد المجتمع اليوم، و هناك العديد من العوامل التي تتداخل للتأثير على المسافة التي سوف تنجرف منها المادة من المنطقة المستهدفة، وحتى فى حال إتباع تقنيات التطبيق الجيدة مع الشعور العام بالمشكلة، فإن الإنجراف يمكن أن يبقى مشكلة القائم بالتطبيق، وأن هناك أهمية لإتباع تعليمات ملصق البيانات أو البطاقة الاستدلالية المصاحبة وأخذ الحذر بكل دقة للتحكم فى إنجراف المبيدات.

٣-٢- حماية الماء من التلوث بالمبيدات

تؤدى معظم أنشـطة الإنسـان لتغيير جـودة مصادر المياه، ويدخل الماء الملـوث إلي أحد الطبقات الصخرية المائية من خلال المياه غير النقية التي يكون مصدرها مياه سطحية، كما أن التلوث يمكن أن يتم مباشرة بالحقن فى الطبقة الصخرية المائية، وعلي سبيل المثال من خلال "السيفون" المرتجع المباشر إلي الآبار، ويمكن تقليل رشح المبيدات لمصادر المياه من خلال الإعتبارات التالية:

١- قراءة ملصق البيانات المصاحب لعبوة المبيد للإلمام بأى تحذيرات أو احتياطات تتعلق بحماية المياه وإتباع هذه التعليمات.

٢- تقييم استخدام المبيدات من حيث الضرورة أو الحاجة، الطريقة، تكرار التطبيق.

٣- استخدام الطرق المعتادة الأخرى فى مكافحة الآفات طالما كان ذلك ممكنا.

٤- الإلمام والمعرفة بقابلية التربة للتدهور، ومقدرة الرشح للمبيدات المستخدمة.

٥- مراعاة موضع تطبيق المبيد بالنسبة للمياه الجوفية أو السطحية، وذلك بمعرفة عمق مستوى المياه الجوفية، ونفاذية الطبقات من الناحية الجيولوجية فيما بين المياه السطحية والمياه الجوفية، أخذ الحذر عند الحفر والمناطق المنهارة، بالأغوار أو الآبار القديمة حيث أن الماء السطحي يسهل وصوله إلي المياه الجوفية فى مثل هذه الحالات.

٦- التقليل من استخدام المبيدات وتداولها بالقرب من آبار المياه (تترك مسافة١٠٠ قدم علي الأقل بعيداً عن موقع البئر)، حيث أنه يمكن تلويث المياه الجوفية بالمبيدات وغيرها من الكيماويات بالدخول مباشرة من السطح من خلال الثقوب أو الفتحات فى الجزء القاعدي من المضخة، أو من خلال التربة المتاخمة للبئر، وبصفة عامة فإنه يجب إنشاء البئر بعيداً عن مصادر التلوث، وتجنب تناثر المبيدات دائما، والحذر بصفة خاصة بالقرب من الآبار.

٧- إختيار المبيدات التي لها أقل مقدرة علي الرشح للمياه الجوفية، ويجب النظر للمواصفات التي تحد من ذلك مثل قلة أو إنعدام ذوبان المبيد، وقلة أو إنعدام الثبات النسبي، وسرعة الإدمصاص بالتربة.

٨- تطبيق المبيدات فى التوقيت المناسب، قياس وضبط الكميات المستخدمة بعناية مع المعايرة الدقيقة باستمرار، ومعايرة الآلة المستخدمة والتأكد من صلاحيتها وعدم تسريبها للمبيد.

٩- تجنب التناثر، وإرتجاع سائل الرش، ومراعاة أن تكون نهاية خرطوم الرش فوق مستوى سطح الماء بخزان الرشاشة وذلك لمنع الضخ المرتجع علي مصدر المياه، واستخدام أقراص أو صمام منع إرتجاع المحلول عند الضخ المباشر للمياه من الآبار، البرك، المجارى المائية.

١٠- التوجيه الدقيق المباشر للمكان المستهدف للتطبيق.

١١- التخلص بطرقة سليمة من المبيدات، ومراعاة أن يتم ذلك بما يتفق مع القواعد التنظيمية، وخاصة فيما يتعلق بالغسيل الثلاثي للعبوات، مع إعادة استخدام ماء غسيل خزان الرشاشة فى معاملة المحاصيل، أو معالجة المواقع المعلمة.

١٢- تخزين المبيدات بطريقة سليمة بما يتفق مع التوجيهات المدونة بملصق البيانات، ويجب أن تكون منشآت تخزين المبيدات بعيدة عن الآبار، الصهاريج أو الأحواض، الينابيع، وغيرها من مصادر المياه.

١٣- التأكيد علي أهمية تسجيل المبيدات وذلك بالرجوع إلي الضوابط التنظيمية المتعلقة بمتطلبات التسجيل أو ترخيص المبيدات.

٣-٣- منع أو إزالة سمية متبقيات المبيدات فى التربة

يمكن تجنب مشكلة متبقيات المبيدات فى التربة من خلال:

١- تبنى تطبيقات الإدارة المتكاملة للآفات.

٢- استخدام أقل قدر من الجرعات (الجرعة الدنيا) فى التطبيق.

٣- التطبيقات السليمة أو الجيدة (إختيار المستحضر المناسب- المعدل المستخدم- التوزيع- تجنب حركة المبيدات من المنطقة المستهدفة)

٤- إختيار المبيدات التي لها تأثير متبقي قصير.

٥- التناوب فى استخدام المبيدات.

وفى الحالات التي تتطلب التعامل مع متبقيات المبيدات فى التربة فإنها غالبا ما تشمل طرق أو وسائل الهدم أو الإزالة (إزالة سمية المبيدات- التغيير فى إتاحة المبيدات)، أما الخطوات العملية لتجنب أضرار متبقيات المبيدات فى التربة فتشمل زراعة المحاصيل المقاومة وتجنب المحاصيل الحساسة- استخدام النباتات الواقية- إراحة وحرث الأرض- تقليب التربة- الري- المواد المدمصة- المضافات الميكروبية- المضافات الكيميائية- التوجهات والتقنيات الحديثة.

٣. ٤. سلامة المحاصيل و إجراءات الحد من تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات

تستخدم المبيدات أساسا لحماية النبات من أضرار الآفات وبمساعدة المبيدات فإنه يمكن إنتاج مزيد من الغذاء حيث أنها تقلل كثيرا من الفاقد الناجم عن الآفات الزراعية المختلفة، إلا أن بعض التطبيقات الخاطئة قد تضر بالنبات نفسه حيث أنها تسبب تأثيرات ضارة مباشرة أو أن متبقياتها تتراكم به مؤدية لأضرار بيئية وصحية أخرى فيما بعد، وتختلف حدود الأضرار المباشرة تجاه النبات من الحرق الخفيف أو إلتفاف الأوراق إلى موت كل النبات، ويعرف هذا الضرر بتسمم النبات Phytotoxicity، ويحدث نتيجة لعدم الحذر أو إستعمال مبيدات شديدة الضرر تجاه النبات والأشجار، ولذا فإنه يجب العمل على تجنب الضرر غير المقصود الناجم عن الإنجراف وخاصة عند تطبيق مبيدات الحشائش حيث أنها مجهزه أساسا لقتل ومكافحه أنواع نباتية معينة، وذلك بالإضافة إلى أن بعض المبيدات وتجهيزاتها تميل إلى التحرك بسهولة والبعضٍ الأخرٍ يتحرك مع جزيئات التربة إلى المناطق المحيطة، وهناك ما يحمل مع ماء المطر ويتساقط مع قطراته محدثا ضرراً بالنبات، وإذا ما كان الضرر متوقعا كمشكلة نتيجة لخطأ فى إجراء عملية الرش فإنه يجب إستعمال المبيدات ومستحضراتها التي يسهل توجيهها إلى المساحات المستهدفة، كما أنه يلزم تجنب الجرعات الزائدة من المبيدات عالية الثبات التي تتبقى لمدة طويلة من الزمن بالتربة مما قد يتسبب فى تدهورها، وفى بعض الحالات فإن هناك بعض المبيدات التي قد تقتل كل أو غالبية الحياة النباتية وتؤدى إلى أن تجعل الأرض غير صالحة للزراعة أو أن يعاد إستخدامها، ونتيجة لإمتصاص المحاصيل للمبيدات من التربة، أو نتيجة للتطبيق المفرط على النبات فإن فرص تواجد متبقيات بالمحاصيل والغذاء تتزايد، وقد تتعدى المستويات الآمنة أو غير الشرعية. وتشمل إجراءات الحد من تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات ما يلي:

١- الحرص على إختيار المبيد المناسب للتطبيق، والإمتناع عن إستخدام المبيدات عالية الخطورة، والإعتماد على المبيدات التي يمكن إستخدامها بأمان تحت الظروف المحلية السائدة وخاصة التي تتميز بإنخفاض الثبات، وعدم التراكم.

٢- تحديد الوقت المناسب للتطبيق بما يتلاءم مع فترات الأمان أو التحريم، حيث أنه يجب الأخذ فى الإعتبار أنه إذا ما تم التطبيق دون التأكد من أن موعد التطبيق غير مناسب لمتطلبات فترة الأمان أو التحريم اللازمة قبل جمع المحصول، فإن ذلك قد يؤدى للإقلال من جودة المحصول لإحتمال تلوث مستويات عالية من المتبقيات غير المسموح بها.

٣- الإلتزام بفترات ما قبل الحصاد (PHI)- الأمان أو التحريم- وعدم السماح بطرح المحاصيل للإستهلاك أو التسويق قبل إنقضائها، وتختلف فترة ما قبل الحصاد من مبيد إلى آخر ومن محصول إلى آخر، ويعتمد ذلك على ثبات المبيد وهدمه تبعا لطبيعة المبيد، نوع المستحضر، نوع المحصول، معدلات التطبيق أو الجرعة وتكرار الرش، موسم الزراعة، والظروف الجوية السائدة.

٤- التحقق من مستويات متبقيات المبيدات فى المحاصيل الزراعية والأغذية، والإعتماد على تحليل المتبقيات فى مرحلة ما بعد التطبيق لتدعيم نظام مكافحة الآفات، أو كأساس لتعديل طريقة الإستعمال، أو تحديد أو إلغاء الإستعمالات المرخص بها.

٣-٥- إجراءات الحد من أضرار المبيدات تجاه الحياة الفطرية و الأنواع المعرضة للخطر

الحياة الفطرية البرية- الأسماك، الطيور، والثدييات النافعة للإنسان وهي جزء أساسي بالنظام البيئي، وبصفه عامة فإن خلجان المحيطات- شواطئ البحيرات، المروج الخضراء، الأراضي الزراعية والمتنزهات والحدائق العامة، وغيرها توفر المسكن للحياة الفطرية مثلها فى ذلك القنوات المائية والمناطق المحاطة بالأشجار الخشبية، ولذا فإنه يلزم الحذر لحماية هذه المناطق عند تطبيق المبيدات حيث أن المبيدات قد تكون مضره بالحياة الفطرية وذلك عند تعرضها المباشر لها، أو نتيجة للتعرض غير المباشر عند التغذية على كائنات ملوثة أقل منها فى السلسلة الغذائية (ظاهرة التضخم البيولوچى)، وبالإضافة لحدوث التسمم فإن هناك بعض التأثيرات الأخرى التي تحدث لهذا التعرض أو تأثيرات المبيدات المتراكمة بأنسجتها الدهنية ومنها التغير فى سلوك الطيور والثدييات وإخفاق الفقس ونقص التناسل فى الثدييات، وتؤدى هذه التأثيرات لنقص واضح فى تعداد الطيور وخاصة الأنواع الجارحة التي تتغذى على طيور أخرى، مثل أنواع الصقور، وآكلات الأسماك مثل النسور والبجع. حيث أن هناك إرتباط بين أضرار المبيدات وظروف المعيشة فى مكان ووقت التطبيق، وأيضا بين الضرر المتوقع ومصير المبيدات بالبيئة فإنه ينصح للحد من هذه الخسائر مراعاة ما يلي:

١- الإمتناع عن إستخدام المبيدات بصفة عامة فى المناطق المحمية التي يكون فيها الإهتمام بالحيوانات البرية فى المقام الأول.

٢- يجب إختيار المبيدات بعناية والإعتماد على المبيدات عالية الأمان وقليلة الإستدامة فى البيئة بالنسبة للحيوانات البرية والثدييات وذلك إذا ما كانت هناك حاجة ماسة لإستخدام المبيدات.

٣- إتباع التعليمات الواردة بملصق البيانات المصاحب للعبوة التجارية.

٤- منع إستخدام المبيدات وخاصة الحشرية أثناء هجرة الطيور أو فترة التفريخ، وبقدر المستطاع فإنه يجب تجنب إجراء تطبيقها أثناء موسم تفريخ السمان والدجاج، وغيرها من الطيور التي تكون عشوشها على حواف الحقول أو فى الحقول نفسها (حقول البرسيم، أو التي بها مخلفات نباتية أو أثناء فترة الراحة).

٣-٦- الإجراءات اللازمة لحماية نحل العسل والحشرات الملقحة من التسمم بالمبيدات

بالرغم من أن إمكانية منع أو تجنب الضرر أو الفقد الكلى للنحل وغيره من الحشرات الملقحة عند تطبيق المبيدات أمر بعيد الإحتمال، إلا أنه يمكن لمستخدمى المبيدات الإقلال من ذلك بإختيار المبيدات والمستحضرات المناسبة من حيث الأمان تجاه النحل حيث أن المبيدات تختلف فى درجة سميتها وضررها تجاه النحل، كما أن مستحضرات المبيدات تختلف فى درجة خطورتها فتكون مساحيق التعفير أكثر سمية بصفة عامة للنحل عنها من سوائل الرش، كما أن المساحيق القابلة للبلل تكون أكثر خطورة من كل من المركزات القابلة للإستحلاب أو المستحضرات القابلة للذوبان فى الماء، وأيضا فإن المبيدات الحشرية المستحضرة فى صورة كبسولات دقيقة يمكن أن يحملها النحل إلى الخلايا عن طريق سلة جمع حبوب اللقاح مثلها فى ذلك مثل حبوب اللقاح نفسها، ويتم توزيع الكبسولات السامة هذه فى الخلية مسببة تأثيراً كبيرا على الخلية، وتعتبر المحببات أكثر المستحضرات أمانا فى التطبيق بصفه عامه للنحل، كما أن تطبيقات الرش بالحجم المتناهي الدقة لبعض المبيدات تكون أكثر سمية فى بعض الأحيان عنها من طرق الرش المعتاد، وغالبا فإن الخسائر التي تحدث للنحل والحشرات الملقحة ترجع لعدم الحذر عند التطبيق، وإختيار توقيت غير مناسب للعمل، وأيضا لتأثير النفايات والمواد غير المستعملة.

يمكن بصفة عامة حماية النحل وغيره من الحشرات الملقحة إذا ما كان إستخدام المبيدات ضروريا بمراعاة الإعتبارات التالية عند التطبيق:

١- إستخدام أكثر المبيدات أمانا لنحل العسل فى أغراض المكافحة مع إستعمال الجرعة المناسبة.

٢- إعطاء فكرة للنحالين عن المبيدات التي سيتم تطبيقها وموعد الإستعمال.

٣- الإهتمام بقراءة البيانات الموجودة بالملصق المصاحب لعبوة المبيد للإلمام بأى مخاطر متعلقة على النحل وإتباع التوصيات الخاصة بحمايته.

٤- إختيار التوقيت المناسب لتطبيق المبيدات وخاصة أثناء فترة الإزهار التي تكون فيها المحاصيل جذابة للنحل يؤدى للحد من الضرر حيث أنه يجب معاملة الحقول فى الوقت الذي تكون فيه المحاصيل على أقل قدر من الجاذبية للنحل، ويفضل عدم إجراء تطبيقات الرش أو التعفير للنباتات المزهرة، ويراعى إستخدام المبيدات الآمنة عند توقف الرياح، والعمل على منع إنجراف المبيدات إلى النباتات التي تزورها شغالات النحل بالمنطقة.

٥- تجنب معاملة المحاصيل غير المزهرة الموجودة بالقرب منها حشائش أو نباتات برية مزهرة، ويفضل حش الأعشاب لإزالة الأزهار قبل الرش، كما أنه يجب منع رش أشجار الظل والأعشاب عند إزهارها إذا ما كان متوقعا أن تسرح الشغالات إليها.

٦- يفضل إجراء التطبيق متأخراً أو فى المساء أو من خلال ساعات الصباح الباكر قبل خروج النحل لجمع الرحيق.

٧- عدم إجراء الرش أو التعفير بالمبيدات فوق المستعمرات أو الخلايا أو بالقرب منها وخاصة فى حالات تجمع (تعنقد) النحل خارج الخلايا فى الجو الحار، وقد يتطلب الأمر نقل النحل أو تغطية الخلايا قبل تطبيق المبيدات.

٨- تجنب تسرب قطرات محلول الرش وتكون أي تجمعات سطحية للسائل (فى برك صغيرة).

٩- الإقلال من عدد مرات تطبيق المبيدات بقدر الإمكان.

١٠- تجنب التطبيق علي نطاق واسع حيث أنه يكون ضارا وذلك لصعوبة منع النحل من التلامس مع قطرات الرش علي الأزهار أو فى الماء مما يتوقع معه أن يكون الفقد للنحل البرى ضخما، وبصفة عامة فإنه يجب عدم معاملة كل الحقول والزراعات إذا ما كانت معاملة البقع كافية لمكافحة الآفة المستهدفة.

٣-٧- حماية الأعداء الحيوية الطبيعية (المتطفلات والمفترسات)

من المعروف أن الطفيليات والمفترسات الحشرية أكثر حساسية للمبيدات من عوائلها من الآفات الحشرية المختلفة، إذ لا تعمل هذه المبيدات داخل النظام البيئي ضد الآفات فقط، بل يتزامن موت هذه الكائنات وموت أعدائها. يعتبر التأثير غير المباشر للمبيدات الكيماوية أشد تعقيدا وأصعب تتبعا من تأثيرها المباشر، حتى وأن لم يكن المبيد ضارا بالعدو الطبيعي الهام مباشرة، فان فعاليته العالية ضد الآفة سيتبعها إقصاء لكليهما، إذ لن يفى التعداد الصغير للآفة، المتبقي من أثر المعاملة بالمبيد، بالاحتياجات الغذائية لعدوها الطبيعي مما يتسبب فى إهلاكه جوعاً، أو إقصائه بعيدا فيصبح الوسط البيئي دون حماية، وتحت هذه الظروف تستطيع الآفة لاحقا أن تعيد نشاطها وتكاثرها فيعود الضرر للمحصول، وقد تقضى المبيدات فى نفس الوقت على العوائل البديلة والفرائس الضرورية اللازمة لبقاء الطفيليات والمفترسات أثناء ندرة الآفة. وعلى سبيل المثال، فإن كمية ما كان يستخدم فى حقول القطن وحدها فى مصر قبل تطبيق برامج المكافحة المتكاملة التي تنتهجها وزارة الزراعة حاليا، حوالي٧٠٪ من كم المبيدات المستخدمة لمكافحة الآفات فى جميع المحاصيل الأخرى مجتمعة، وذلك فى البرنامج السنوي للرش الدوري ضد ديدان اللوز. و قد ظهر الأثر السلبي لذلك فى الانخفاض الحاد فى أعداد المفترسات فى حقول القطن والذي قدر بحوالي٧٠-٨٠٪ من تعدادها قبل الرش وكذلك فى حقول القمح. ومن ناحية أخرى فقد تقضى المبيدات على جانب كبير من العوائل البديلة والفرائس الضرورية اللازمة لبقاء الطفيليات والمفترسات أثناء ندرة الآفة. كما تهلك جانبا مماثلا من الحشرات المخرجة للندوة العسلية، كالمن والحشرات القشرية، وأنواع أخرى ليست آفات مما يتسبب فى القضاء على عديد من الحشرات النافعة كالأطوار الكاملة لمفترس أسد المن والطفيليات الغشائية الأجنحة التي تعتمد فى بقائها وتكاثرها على تناول هذه الندوة غذائياً، كما تقتل الندوة العسلية الملوثة بالمبيدات هذه الأنواع مباشرة. ومع ذلك فإنه يمكن القول أن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمبيدات، وخاصة تلك التي تدفع بظاهرة مقاومة الآفات للمبيدات، ولها تبعات تنحصر أساساً فى اتجاهين هما، معاودة حالة الآفة، وظهور الآفات الثانوية.

وبصفة عامة فإن هناك عدة عوامل تلعب دورا هاما فى التأثير علي حساسية ومقاومة الأعداء الطبيعية للمبيدات أهمها اختلاف التأثير باختلاف خصائص المبيد، التأثير الانتقائي للمبيدات تجاه الآفات وأعدائها والتوقيت المناسب للمعاملة بالمبيدات الكيميائية.

٤- التخلص الآمن من البقايا وعبوات المبيدات الفارغة

لا يجوز بأى حال من الأحوال رمى عبوات المبيدات الفارغة بعد الاستخدام حيث أنها يمكن أَن تؤدي لأخطار صحية تجاه الإنسان والماشية بالإضافة إلى أنها تسبب التلوث البيئي، وتتضمن عملية التخلص السليم من عبوات المبيدات الفارغة خطوتين أساسيتين وذلك بالتأكد من أَن العبوة نظيفة من خلال

شطفها ثلاث مرات بالماء النظيف، ثم التخلص منها بطريقة تتمشى مع القوانين المحلية وإتباع التعليمات الخاصة بذلك. ويلزم حفظ العبوات فى شكل آمن إذا كان القائم بالعملية مشغول وهناك وقت بين الغسيل والتخلص من العبوات تفاديا لأى ممارسات خاطئة، كما يجب الاهتمام بوسائل الحماية الشخصية أثناء تداول وتنظيف العبوات الفارغة.

٤-١- تنظيف وشطف العبوات

يجب أن تتم عملية التنظيف عقب عملية الخلط مباشرة حيث يتم شطف العبوة ثلاث مرات على الأقل ويتم الشطف علي النحو التالي:

١- سحب كمية المبيد الباقية فى العبوة وإضافتها لتنك الرش.

٢- يضاف ماء نظيف إلي العبوة الفارغة حتى ربع العبوة.

٣- تغلق العبوة بإحكام، ثم ترج لمدة ٣٠ ثانية تقريبا لضمان أن كُل السطح الداخلي للعبوة تم شطفه جيدا، مع ملاحظة أن يتم الرج فى جميع الإتجاهات (أعلى- أسفل- حركة دائرية)، وقد يكون من الضروري أن تدار العبوات الكبيرة بواسطة آلة مناسبة.

٤- ويمكن التعامل مع ناتج غسيل أو شطف العبوات بالرش أو بالتجميع فى براميل معدنية خاصة مع وضع ملصق بيانات عليها ثم التخلص منها كما فى حالة المخلفات السامة.

٤-٢- طرق وخيارات التخلص

يتم التخلص من العبوات حسب أنواعها كما يلي:

١- الغلاف الخارجي المصنوع من الكرتون أو البلاستيك أو غيرها من العبوات قليلة التلوث، يتم تقطيعها والتخلص منها بأحد الطرق التالية:

أ- الحرق فى محرقة صغيرة أو حفرة بعيدة عن المناطق السكنية.

ب- الدفن فى مدفن مرخص.

٢- العبوات الصغيرة المصنوعة من الزجاج أو البلاستيك، بحجم عشرة لترات أو أقل، يجب تصفيتها من المبيد ثم إجراء ما يلي:

أ- الغسيل ثلاث مرات بالماء أو مذيب حسب الحالة مثل الديزل.

ب- التقطيع، أو التحطيم أو الضغط.

ج - دفن العبوات المعدنية أو البلاستيكية بالطرق السليمة.

٣- العبوات المعدنية أو البلاستيكية ذات السعة من ٢٥-٢٠٠ لتر، بعد تصفية المبيد منها يتم الآتي:

أ- الغسيل ثلاث مرات.

ب- إعادة العبوات إلى الشركة الصانعة إن أمكن إذا كانت صالحة.

ج- تحطيم البراميل.

د- الاستعمال فى مصنع الحديد إن توفر.

هـ- الدفن بالطرق السليمة.

وتؤكد الخطوط الإرشادية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO علي أهمية أن تتضمن التشريعات المتعلقة بتسجيل وتداول المبيدات الإجراءات اللازمة للتعامل مع بقايا المبيدات والعبوات الفارغة علي النحو التالي:

أولا- بقايا المبيدات

يجب علي المزارع ألا يشتري أكثر من الكمية اللازمة لمكافحة الآفات على المحصول، ألا يخلط فى أي وقت أكثر من القدر اللازم للمبيد للاستخدام الفوري، أن يتخلص من بقايا المبيدات المخففة بالرش المضاعف لجزء صغير من المحصول المصاب، وأن يحاول إيجاد مزارع آخر يستطيع استخدام تلك المادة المخففة للأغراض التي تستخدم من أجلها قبل التفكير فى التخلص منها. وفيما يتعلق بإجراءات التخلص من المبيدات المخففة أو مركزاتها فإن الاشتراطات الواجب مراعاتها عند إختيار موقع وبناء واستخدام حفرة التخلص تشمل ما يلي:

أ- اختيار موقع التخلص من بقايا المبيدات:

١- أن يكون الموقع المختار لحفرة دفن بقايا المبيدات فى أرض مرتفعة ومستوية على بعد لا يقل عن ٣٠-٦٠ متراً من مصادر المياه مثل الأنهار والخزانات والآبار.

٢- تحديد موضع الحفرة بحيث لا يكون هناك خطراً من حدوث انسياب للسوائل وأن يكون بعيداً عن احتمالات التعرية.

٣- أن تكون الحفرة بعيدة عن المنازل وكافة المباني والمحاصيل والمواشي وأن يتخللها الماء وأن تكون بعمق٢-٣ أمتار.

٤- أن تسور الحفرة جيداً لمنع وصول الأطفال والمواشي والحيوانات البرية مع وضع لافتة تشير إلى وجود مواد سامة ومبيدات بالموقع، كما يجب عدم استعمال هذا الموقع لأي غرض آخر.

ب- بناء واستخدام حفرة التخلص من المبيدات:

١- أن يكون سطح الحفرة أفقياً وأن تكون عميقة بدرجة كافية لاستيعاب السوائل التي تصب فى أي وقت.

٢- أن لا ينجم عن ضغط الاستعمال تجميع كميات من سوائل المبيدات الراكدة لمدة طويلة وأن لا تصبح مصدراً لروائح وأبخرة المبيدات المؤكسدة.

٣- يجب التخلص من الكميات الكبيرة المراد التخلص منها بالتتابع عن طريق تخزينها فى براميل سعة ٢٠٠لتر مؤقتاً بالقرب من الحفرة مما يسهل التخلص دورياً وفى دفعات صغيرة من مجمل الكمية.

٤- يجب تخفيف المبيدات المركزة قبل التخلص منها.

٥- يجب التقليب الدوري مع الأسمدة النيتروجينية أو السماد الحيواني أو مخلفات النباتات من الطبقات السطحية للحفرة وذلك لزيادة نشاط التحلل الميكروبيولوچي مع إضافة الجير فى التربة الحمضية لزيادة هذا النشاط.

ثانيا- العبوات الفارغة

التأكيد علي إزالة التلوث من كل العبوات المستعملة بالشطف أو التنظيف قبل التخلص منها وذلك تبعاً للخطوات السابق الإشارة إليها، ومن ثم التخلص منها.

أ- العبوات صغيرة الحجم:

العبوات القابلة للاحتراق (مثل عبوات مبيدات الحشائش) بالحرق فى محارق خاصة تمنع اندفاع

الدخان الملوث مع غبار الهواء إلى المنازل المجاورة أو الناس أو الماشية أو المحاصيل أو من يقومون بعملية الحرق، وذلك مع مراعاة إحداث ثقب فى العبوات مع نزع السدادة قبل الحرق حتى لا تنفجر، وأخطار السلطات المحلية قبل إجراء أي عملية حرق. وبالنسبة للعبوات غير القابلة للاحتراق صغيرة الحجم حتى٢٠ لتراً، فإنه يمكن التخلص بدفنها على عمق نصف متر على الأقل فى موقع خاص للتخلص من نفايات المبيدات بعيدة عن مصدر المياه الجوفية، مع إزالة السدادة وإحداث ثقوب بها أو كسر الزجاجات لضمان عدم استخدامها فى أغراض أخرى خاصة تخزين الغذاء والماء والأعلاف.

ب- العبوات كبيرة الحجم:

الأحجام الكبيرة مثل البراميل سعة٥٠-٢٠٠ لتر يمكن التخلص منها بإعادتها إلى مصدرها، بالبيع للشركات التي يمكن أن تستخدم مثل هذه العبوات والتي لديها وسائل تبطل مفعول المبيد السام الملتصق بتلك البراميل من الداخل، إزالة السدادات وإحداث ثقوب كبيرة لمنع استخدامها لأغراض أخرى، ثم تلقى فى المكان المخصص لمثل هذه المخلفات مع إخطار المسئول عن موقع دفن المخلفات أن البراميل تحتوي فضلات مواد سامة مع تحذيره من الأبخرة السامة التي تتصاعد فى حالة حرقها. ويجب أن يكون الاختيار للموقع مقنناً وبطريقة صحيحة وذلك فى حالة تعذر التخلص من العبوات وبعد الاتفاق مع السلطات المختصة.

ج- عبوات مبيدات الأعشاب:

يجمع ماء الغسيل فى خزان الرش الذي يستخدم لهذا النوع من المبيدات أو يصب فى حفرة للتخلص منه وتكون بعيدة عن مصدر المياه الجوفية، ومن ثم التخلص من العبوات بالحرق فيما عدا تلك التي توصي الديباجة الملصقة عليها بعكس ذلك ويكون الحرق فى محارق خاصة، وذلك مع الحذر من أن أبخرة مبيدات الحشائش أو مسقطات الأوراق فقد تكون سامة للإنسان أو قد تتلف المحاصيل أو الشجيرات المجاورة. ومراعاة كسر عبوات مبيدات الحشائش المصنوعة من الزجاج وثقب قمة وقاع وجوانب العبوات وجمعها ودفنها بطريقة سليمة، وتحطيم البراميل والعبوات المصنوعة من الألياف الصناعية أو الكرتون أو من الورق ثم الدفن على عمق نصف متر أو أكثر من موقع آمن مخصص للتخلص من تلك النفايات.

٥- تعزيز المسئولية العامة فى الحد من الأضرار الصحية والبيئية

تؤكد التوصيات التالية علي الإعتبارات اللازم مراعاتها بصفة عامة لتحقيق أكبر قدر من الأمان الصحي والبيئي:

١- الإمتناع عن إستخدام المبيدات شديدة السمية للإنسان والحيوان أو ذات التأثير الحاد، والإعتماد على المبيدات متوسطة الخطورة (لا تقل الجرعة النصفية القاتلة عن طرق الفم عن٥٠مجم/كجم).

٢- الإستعانة بأفراد مدربين على استخدام المبيدات، والإلتزام بإستخدام ملابس وأدوات الحماية المخصصة لعمليات المكافحة، وطبقاً للمواصفات الصحية.

٣- الكشف الدوري الصحي على العمال والقائمين بالتطبيق وتحليل العينات اللازمة لتقدير مستويات التلوث بالجسم ومقارنتها بالنسب المسموح بها، وذلك ضمن إطار نظام للمراقبة أو التحذير أو الإرشاد البيولوجي.

٤- حظر أو تجنب استخدام المبيدات التي ثبت أنها قد تؤدي لأضرار صحية خطيرة أو إحداث طفرات وراثية أو تشوهات.

٥- التحقق من مستويات متبقيات المبيدات فى الأغذية والمحاصيل الزراعية، وغيرها من عناصر البيئة الأساسية والإعتماد على تحليل المتبقيات فى مرحلة ما بعد التطبيق لتدعيم نظام الإدارة المتكاملة للآفات، أو كأساس لتعديل طريقة الإستعمال، وتحديد أو إلغاء الإستعمالات المرخص بها، أو إتخاذ إجراءات ضد من يسيء إستخدام المبيدات.

٦- إتباع الطرق السليمة للتخلص من بقايا المبيدات والعبوات الفارغة والعناية التامة بتخزين المبيدات والإلتزام بالشروط اللازمة لذلك.

٧- إتخاذ التدابير والإحتياطات اللازمة لحماية البيئة من التلوث وتجنب التأثيرات الضارة تجاه الأعداء الطبيعية للآفات، ونحل العسل، والحياة البرية.

٨- الإعتماد على التطبيقات والأساليب الفعالة والتي تساعد فى نفس الوقت على تجنب تطور مقاومة الآفات لفعل المبيدات.

٩- توفير المواد والإمكانيات اللازمة لإزالة التلوث بالمبيدات.

أسئلة التعلم الذاتي

١- تدخل المبيدات إلى جسم الإنسان من خلال ثلاث طرق هي .....،.....، .....، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى ثلاثة أنواع من الآثار الضارة منها الآثار.....،.....، .....

٢- كيف تنشأ متبقيات المبيدات بالمنتجات الزراعية الغذائية والحيوانية؟

٣- الأغذية المتداولة بالأسواق يمكن تقسيمها تبعاً لمستويات متبقيات المبيدات بها إلى ثلاث مراتب هي:

الأولي-

الثانية-

الثالثة-

٤- أكبر كمية من متبقيات المبيدات تكون فى أنسجة الحيوانات التي تسود قمة السلسلة الغذائية نتيجة لزيادة التركيز فى الماء أو التربة على طول السلسلة الغذائية وذلك فيما يعرف.....

٥- تشمل التأثيرات المعاكسة المحتملة من الاستخدام المكثف للمبيدات على الآفات نفسها وأعدائها الحيوية أربعة مظهر هي:

أ-　　ب-

ج-　　د-

٦- حدد المناطق والكائنات الحساسة بالأجواء المفتوحة أو التي يمكن أن تتأثر بسهولة بالمبيدات؟

٧- عدد الإجراءات الهامة التي يمكن للقائم بالتطبيق إتخاذها لتجنب أو الحد من الإنجراف؟

٨- إختيار المبيدات التي لها أقل مقدرة علي الرشح للمياه الجوفية من الإجراءات الجيدة لحماية المياه الجوفية من التلوث، وأهم مواصفات المبيد المحققة لذلك هي:.....،.....،.....

٩- يمكن بصفة عامة حماية النحل وغيره من الحشرات الملقحة إذا ما كان إستخدام المبيدات ضروريا بمراعاة بعض الإعتبارات، عددها؟

١٠- هناك عدة عوامل تلعب دورا هاما فى التأثير علي حساسية ومقاومة الأعداء الطبيعية للمبيدات أهها .....،.....،.....

الجلسة الثالثة

الإسعافات الأولية

الجلسة الثالثة
الإسعافات الأولية

أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى التأكيد علي دور الإسعافات الأولية فى المحافظة علي حياة الحالات التي تعرضت للتسمم بالمبيدات حتى تلقى العلاج الطبي المتخصص. وتنمية وتطوير معارف ومهارات المتدربين لإتخاذ الإجراءات المناسبة للتعامل مع أعراض التسمم المختلفة، والمحافظة علي حياة المريض، والمساعدة فى إختيار الترياق المناسب للعلاج.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- وصف أعراض وعلامات التسمم بالمبيدات.
٢- تفهم دور الإسعافات الأولية المساعد فى إنقاذ حياة الحالات التى تعرضت للتسمم حتى تلقى العلاج الطبي المتخصص.
٣- تحديد إجراءات التعامل مع حالات التسمم المختلفة بالمبيد عند ملامسة العين، إستنشاق المبيد، ملامسة الجلد، إبتلاع المبيد.
٤- وصف إجراءات الإسعاف الأولي المتعلقة بالمحافظة علي حياة المريض بحالة التسمم.
٥- تفهم أهمية ودور مراكز السموم والمساعدة فى إختيار الترياق المضاد المناسب لأعراض التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات.

محتويات الجلسة

١- الأعراض العامة للتسمم الحاد بالمبيدات
٢- الإسعافات الأولية
٣- إجراءات الإسعاف الأولي (التقيؤ- وضعية المريض- التنفس- التشنج)
٤- مراكز السموم
٥- صندوق (علبة(أدوات وعدة العلاج الأولي بالحقل وفى مواقع العمل بالمبيدات
٦- معالجة التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات
٦-١- مجموعة المركبات الكربونية المكلورة
٦-٢- مجموعة المركبات الفسفورية العضوية
٦-٣- مجموعة المركبات الكرباماتية
٦-٤- مجموعة البيروثرويدات
٦-٥- مجموعة المركبات ثنائية النيتروفينول
٦-٦- مجموعة دايثيوكارباميت
٦-٧- مجموعة مركبات بيبيريديل
٦-٨- مجموعة مانعات التخثر

١- الأعراض العامة للتسمم الحاد بالمبيدات

يحدث التسمم بالمبيدات عندما يصل المبيد للمستقبل الحيوي بجسم الإنسان بتركيزات كافية لتسبب ضرراً لأجهزته وعملياته الحيوية. ويتشابه الكثير من أعراض التسمم الحاد بالمبيدات مع أعراض أمراض أخرى مثل الأنفلونزا. وينبغي على كل من يتداول أو يستخدم المبيدات وتظهر عليه أعراض مشكوك بها أن يراجع الطبيب– مصطحباً معه بطاقة المبيد أو عبوته. يعتمد ظهور الأعراض على نوع المبيد ودرجة (زمن) التعرض له. وقد تظهر أعراض مفردة فى أوقات مختلفة بعد التعرض. ومن الممكن أن يبدأ ظهور الأعراض ما بين نصف ساعة إلى٢٤ ساعة من التعرض. وفيما يلي بيان بالأعراض النمطية للتسمم بالمبيدات:

فى البداية (دوار، قيئ، صداع، دوخة، شعور بالضعف والتعب العام، ضيق التنفس).

فى مرحلة لاحقة (عرق زائد وزيادة فى كمية اللعاب، قيئ وإسهال، تقلصات بالمعدة، شد عضلي مصحوب بشعور بالألم، اضطراب الرؤية، تشويش أو دوار ودوخة، نوبات أو غياب عن الوعي) وقد تظهر بعض هذه الأعراض علي المصاب بالصدمة الناجمة عن التسمم بالمبيدات.

٢- الإسعافات الأولية

تعتبر إجراءات الإسعاف الأولي بداية الجهود اللازمة لمساعدة الحالة المصابة بالتسمم خلال وحتى وصول المساندة الطبية المتخصصة، وعلى ذلك فإن الخطوة الأولي للتعامل مع أية حالة تسمم هي الإتصال بالإسعاف أو الطبيب. وفى الحالة التي تكون فيها بمفردك فقط فإنه يلزم أولاً التأكد من أن المصاب يتنفس وأنه لا يتعرض لمزيد من المبيد. ومن المعروف أنه يوجد بعض المعلومات المتعلقة بالإسعافات الأولية ومعالجة التسمم على ملصقة المبيد والتي يجب الاطلاع عليها والإحتفاظ بها وبالعبوة المتسببة فى التسمم لتقديمها للطبيب. ومع التأكيد علي أن معالجة التسمم تكون من اختصاص الطبيب، إلا أنه يمكن القيام ببعض الإسعافات الأولية التي تساعد على إنقاذ المريض حتى وصول الطبيب وخاصة فى الحالات التالية:

أ- **ملامسة العين** – إذا وصل المبيد لأي سبب من الأسباب إلى العين أثناء فتح العبوة أو وضع كمية منها لحلها بالماء أو تحريك المحلول أو أثناء تطبيق المبيد فيجب غسل العين والوجه بأسرع ما يمكن وذلك بالماء بوفرة. ولا يجوز استخدام مواد كيماوية أخرى إلى جانب الماء حتى لا تتفاقم المشكلة والضرر. ويجب إحضار الطبيب المختص بالعيون إلى المريض أو إرسال المريض إلى أقرب مستشفى بالحال.

ب- **استنشاق المبيد**– يحصل هذا التسمم فى حالة استنشاق المبيدات المدخنة Fumigants التي تتحول إلى الغاز عند تعرضها للظروف الجوية، ويمكن اتخاذ الإجراءات التالية:

١– تهوية المكان بفتح الأبواب والشبابيك.

٢– ينقل المريض إلى مكان بعيد عن الرش ووجود هواء نقي.

٣– يتم فك أزرار القميص أو البنطلون وحزام المريض.

٤– وضع بطانية على المريض لتدفئته فى حالة شعوره بالبرد أو غطاء خفيف فى حالة ارتفاع حرارة المريض.

٥– يعمل تنفس اصطناعي فى حالة صعوبة التنفس

٦– ينقل المريض إلى أقرب مستشفى أو يتم إحضار الطبيب للمريض ويعطى الطبيب ملصقة المبيد لتوفير الوقت ومساعدته فى علاج المريض.

ج- **ملامسة الجلد**– فى حالة انسكاب المبيد على الجلد يجب غسل الجسم بالسرعة الممكنة بالماء. يوضع

الجسم فى حوض ماء أو يغسل الجسد بكميات جيدة من الماء ولمدة ١٠-١٥ دقيقة على الأقل. وإذا لم تتوفر المياه يجفف الجلد بقطعة قطنية أو ورقية برفق مع تجنب الحك الشديد للجلد. يتم السابق ذكره بعد نزع ثياب المريض وحتى حذائه.

د- ابتلاع المبيد – فى حالة تناول المريض مادة سامة سواء كان بالخطأ أو عن قصد فيجب قراءة التعليمات الموجودة على ملصقة المبيد لمعرفة إذا كان من المفيد عمل تقيؤ أم لا. ولا ينصح عمل تقيؤ إلا فى حالتين:

١- إذا كان المبيد عالي السمية ويعرف ذلك من الإشارة على الملصقة وهي الجمجمة والعظمتان.

٢- إذا كان من الصعب توفير مساعدة طبية سريعة.

ويغطى المريض ببطانية لتدفئته حتى يستعيد حرارة جسمه العادية، ولا يعطى حليب فالحليب يسرع من عملية امتصاص الأمعاء لبعض المبيدات، ولا يعطى كحول، ولا يسمح له بالتدخين. وهناك حالات يمنع عندها عمل تقيؤ للمريض وهي:

١- لا يمكن إحداث تقيؤ للمريض بالإكراه.

٢- إذا كان المريض فى حالة فقدان للوعي.

٣- إذا تناول المريض مشتقات البترول كالكيروسين والسولار وغيرها.

٤- إذا ابتلع الشخص مواد سامة خادشة (Corrosive Poisons) ومن أعراضها حرقة فى البلعوم والفم مع ألم شديد. ويمكن تقسيم المواد الخادشة إلى مجموعتين هما:

أ- القواعد : مثل كربونات الصوديوم والأمونيا. وفى هذه الحالات يستدعى الطبيب فوراً ويمكن إعطاء المريض الماء أو الحليب أو عصير الفواكه أو الخل معدل لتر لمن عمره أكثر من خمس سنوات، ونصف لتر لمن هو أقل من ذلك حتى حضور الطبيب المعالج.

ب- الحوامض: مثل حامض الهيدروكلوريك وحامض النيتريك وحامض الكبريتيك وغيرها من الأحماض وبعض المواد مثل اليود ونيترات الفضة ومواد تنظيف المغاسل والمرافق الصحية حيث يعطى المريض الحليب أو الماء بمعدل لتر لمن عمره أكثر من ٥ سنوات ونصف لتر لمن عمره أقل من ٥ سنوات.

١- إذا كان المريض المتسمم فى حالة تشنج.

٣- إجراءات العلاج الطبي الأولي

تستدعى حالات التسمم الطارئة القيام ببعض الإجراءات لحين تلقي الرعاية الطبية المتخصصة كما ذكر سابقا، وتتطلب بعض هذه الإجراءات توفير الماء اللازم للتخفيف من تركيز المبيد المتسبب فى التسمم أينما كان موضعه. وفيما يلي أهم الإجراءات اللازم مراعاتها حتى تلقي العلاج الطبي الأولي:

أ- التقيؤ – إذا تطلب الموقف تقيؤ فيتم على النحو التالي: حاول أن يكون المريض واقفاً أو جالساً ومائلاً إلى الأمام. ساعد المريض على التقيؤ عن طريق الإصبع أو ملعقة من خلال دغدغه مؤخرة الحنجرة. ويمكن الاستعانة بإصبعين من اليد الأخرى بالضغط على خدي المريض للداخل حتى لا يعض المريض الإصبع الذي تدخله فى فمه لدغدغة الحنجرة. ويمكن المساعدة بالتقيؤ باستخدام محلول ملحي بإذابة ملعقتين كبيرتين فى كأس صغير من الماء. ولتفادي رجوع المبيد أو دخوله إلى الرئتين عند التقيؤ اجعل رأس المريض فى مستوى أكثر انخفاضاً من الفخذين. بعد حصول التقيؤ

المطلوب أو فى حالة عدم القدرة على إنجازه، يمكن إعطاء المريض ثلاث ملاعق كبيرة من الفحم موضوعة ومحركة فى نصف كأس ماء. وتكرر هذه العملية عدة مرات حتى وصول الطبيب.

ب- وضعية المريض- فى حالة كون المريض المتسمم فاقد الوعي يوضع المريض على إحدى جانبيه وانحناء رأسه للخلف وفمه باتجاه الأرض ليتمكن من التنفس بحرية، ولا يعطي المريض فى هذه الحالة أي شيء عن طريق الفم، ويبقى ذقنه مشدوداً إلى الأمام ورأسه إلى الوراء حتى وصول الطبيب.

ج- التنفس- يجب مراقبة تنفس المريض مراقبة مستمرة حتى لا يتعرض لتوقف مفاجئ فى تنفسه، وإذا ضعف تنفس المريض قد يزرق وجهه ولسانه. وفى حالة توقف تنفسه يشد ذقنه للأمام حتى لا يتراجع لسانه إلى مؤخرة الحنجرة. قد نضطر لعمل تنفس اصطناعي فى حالة عدم استعادة المريض لتنفسه بعد فتح مجاري الهواء ويبقى ذقنه مشدوداً إلى الأمام. ويتم إزالة أي أثر للتقيؤ أو المبيد عن فم المريض بقطعة قماش نظيفة أو أحياناً من داخل الفم بواسطة إدخال الإصبع وقطعة القماش، ومن ثم يضغط على أنف المريض وينفخ الهواء فى فمه ويمكن سد الفم والنفخ فى الأنف حتى يستعيد تنفسه الطبيعي.

د- التشنج- فى حالة تشنج المريض لا تحاول وقف هذا التشنج بالقوة وكن حذراً حتى لا يؤذيك أو يؤذي نفسه. ويمكن وضع ضمادة بين أسنانه حتى لا يؤذي نفسه.

٤- مراكز السموم

أنشأت مراكز السموم كجهات متخصصة لتوفير المعلومات المتعلقة بكل أنواع التسمم بما فيها التسمم بالمبيدات، وتقديم العون والرعاية الطبية لحالات التسمم. وبالطبع فإنه يلزم علي القائم بالتطبيق الإحتفاظ برقم تليفون أقرب مركز طبي له لتسهيل الإتصال من أجل الحصول علي العون الطبي فى الحالات الطارئة.

٥- صندوق (علبة(أدوات وعدة العلاج الأولي بالحقل وفى مواقع العمل بالمبيدات

للصندوق المحتوى علي طقم ملائم من العدة والأدوات اللازمة للاستخدام السريع للعلاج الأولي أهمية كبيرة فى الحالات الطارئة. ويجب توفير مثل هذا الطقم فى مكان قريب معروف للعاملين والأشخاص القريبين منهم (مديري المحال والمخازن، مشرفى الورديات بالمصانع، وحتى أفراد العائلة إذا ما كان المبيد مخزنا أو مستعملا بالمزرعة(مع مراعاة أن يكون محكم الغلق لمنع تسرب المبيد بداخله، كما يجب وضع ملصقة مميزة له بصورة واضحة غير قابلة للإزالة. ويقترح أن يحتوى الصندوق علي:

١- زجاجة بلاستيكية صغيرة لسائل أو مادة منظفة للاستخدام فى غسل المبيد بسرعة من علي الجلد.

٢- عبوة صغيرة أو كيس لفحم نباتي (شاركول) منشط، تستخدم بالخلط مع الماء وإبتلاعها أو شربها حيث يعمل الشاركول كمادة ممتصة ملائمة لكل المبيدات.

٣- مجرى هوائي صناعي للإنعاش من الفم للفم.

٤- زجاجة بلاستيكية كبيرة (أو ترمس) تحتوى علي ماء نقى، وفى الحالة الطارئة إذا لم يتوفر الماء النقى يمكن استخدام المياه الجارية المتاحة.

٥- رباط ضاغط، دعامة تثبيت، شاش، بلاستر لتغطية كل الجروح والسحجات لمنع الدخول والامتصاص السهل للمبيد من خلالها لداخل الجسم.

٦- برطمان او إناء بلاستيكي صغير بغطاء محكم يمكن استخدامه كوعاء للشرب لحث المصاب علي التقيؤ أو لخلط الشاركول، كما أنه يمكن استخدامه لتجميع القيئ من أجل تسليمه للطبيب.

٧- قفازات غير منفذة للماء لتجنب حدوث تلويث إضافى للمسعف أو للمصاب.
٨- قناع لحماية الوجه (العينين والأنف) عند الحاجة.
وبالإضافة لذلك فإن وجود بطانية يكون مفيدا جدا مع مراعاة حفظها فى مكان غير ملوث بالمبيد. وأيضا فإن توفير تليفون محمول يفيد جدا كوسيلة إتصال سريعة للحصول علي العون الطبي.

٦- معالجة التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات

بعد طلب المعونة الطبية ووصول الطبيب، يعطى الطبيب عبوة المبيد وعليها الملصق لمعرفة اسم المبيد التجاري والاسم العام والترياق (Antidote) المناسب ومعرفة مجموعة المبيد مهم جدا فى نجاح المعالجة. ويمكن للطبيب الرجوع إلى دليل المبيدات أو المراجع الخاصة بالمبيدات لمعالجة التسمم والتأكد من الطريقة المناسبة لنجاح المعالجة. ومع التأكيد علي أن مواد الترياق يلزم إعطائها أو وصفها فقط من قبل طبيب مؤهل حيث أن استخدامها بطريقة غير سليمة قد يكون فى منتهى الخطورة. ويوضح فيما يلي إرشادات عامة تفيد فى معالجة التسمم بالمبيدات.

٦-١- مجموعة المركبات الكربونية المكلورة

ومن هذه المركبات د.د.ت ودايلدرين واندرين والدرين ولندين وهي ممنوعة من الاستخدام فى مصر وفى معظم الدول. وتؤثر هذه المركبات على توازن أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم حول غلاف محور الخلية العصبية سواء الداخل أو الخارج منه. وتعمل هذه المركبات على الجهاز العصبي وبالتالي أعضاء الحركة المرتبطة به. ومن أعراض الإصابة: ارتعاش وخلل فى تنسيق الحركات وتشنج. ويعطي المريض التسمم بهذه المواد Phenobarbitol أو Calcium gluconate وفى حالة التسمم الحاد يعالج المريض كالتالي:

أ. توقف الارتعاشات بحقن المريض بـ١٠٠ مجم من فينوباربيتول أو١٠ مجم من ديازيبام فى العضل أو ببطء فى الوريد. وقد تتطلب المعالجة لمدة أسبوعين بعد تاريخ التسمم.
ب. يعطى المريض مشروب Ipecac للسيطرة على حالات التشنج، وبعد السيطرة على التشنج يعمل غسيل معدة لتنظيفها وللتخلص مما تبقى من المبيدات فى الجهاز الهضمي. ويمكن أيضاً استعمال مسهل ملحي.

٦-٢- مجموعة المركبات الفسفورية العضوية

معظمها مبيدات حشرية مثل ملاثيون وكلوربيروفوس ودايمثويت وقليل منها مبيدات فطرية ومبيدات أعشاب. وهي تثبط إنزيم كولين استريز فى الجهاز العصبي مما يؤثر على الحركات المرتبطة به. ومن أعراض التسمم: ضعف عام، إنهاك، تقيؤ، آلام بالبطن شبيهة للمغص، عرق بارد، سيلان اللعاب، ضيق بالصدر، انتفاض عضلات جفن العين واللسان، ضعف عضلي عام، إسهال، بطء دقات القلب، تقلص الحدقة. وفى حالات التسمم الشديد تظهر تشنجات وزرقة فى الوجه والجسم وعرق غزير وضيق بالتنفس ودقات القلب. ويعالج التسمم بهذه المركبات كالتالي:

أ. العمل على المحافظة على التنفس والقلب واللجوء إلى الأكسجين إذا لزم الأمر.
ب. يحقن الطبيب المريض فوراً بسلفات الاتروبين (Atropin sulphate) بمقدار٢-٤ مجم فى حالة البالغ ويكرر الحقن لكل ٥-١٠ دقائق حتى إختفاء زرقة البشرة وبداية ظهور أعراض الاتروبين وهي جفاف الفم وتوسع الحدقتين. يجب المحافظة على مفعول الاتروبين لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ومراقبة المريض بعناية. ويرافق ذلك أيضاً الغسيل المعدي بمسهل ملحي.

ج. فى حالة ظهور أعراض التسمم بالفوسفور العضوي فى خلال١٢ ساعة، يحقن المريض المتسمم ببطء فى الوريد بمسحوق (Pralidoxime chloride) وهو أوكسيم. ويجب أن لا يعطى هذه الترياق كبديل عن الأتروبين.

د. يجب مراقبة تطور حالة المريض. وقد يتطلب الأمر علاجاً بالأدوية لمدة عشرة أيام فى حالات التسمم الخطيرة.

هـ. يمكن تخفيف القلق والخوف الناجم عن التسمم الشديد بحقن المريض بالعضل بكمية مقدارها ٥-١٠ مغ من ديازيبام.

٦-٣- مجموعة المركبات الكرباماتية

يكون التسمم بالمركبات الكرباماتية مشابه للتسمم بالمركبات الفسفورية العضوية لأن كلاهما يثبط انزيم كولين استريز ولكن التثبيط عكسي فى حالة الكارباميت إلا أن التسمم بالكارباميت، يظهر بسرعة أكبر وتستمر لمدة أقصر. وتعالج حالات التسمم بالكارباميت بالطريقة نفسها التي ذكرت فى حالة المركبات الفسفورية العضوية إلا أنه يمنع استخدام الاوكسيم حتى لا يزيد التسمم.

٦-٤- مجموعة البيروثرويدات

تستخدم هذه المركبات كمبيدات حشرية وتؤثر على توازن أيونات الصوديوم والبوتاسيوم حول غلاف محور الخلية العصبية مما يجعلها تؤثر على الحركات المرتبطة بالجهاز العصبي. وتعتبر هذه المركبات أكثر أمانا فى حالة الاستخدام لكونها أقل سمية من المركبات السابقة الذكر. ومن أعراض التسمم نذكر تهيج الغشاء المخاطي الأنفى والفمي ونزول اللعاب وتشنجات. وقد تظهر أعراض عرضية على الوجه خاصة التهيجات والاحمرار تزول مع الوقت ولا تحتاج إلى معالجة. وتعالج حالات التسمم بهذه المركبات بالتقيؤ وإفراغ المعدة وغسل الأمعاء حيث أنه لا يوجد ترياق محدد للمعالجة. وقد يعطى المريض الفحم النباتي المنشط لإدمصاص المادة السامة فى الجهاز الهضمي واستعمال مادة ديازيبام حقنا أو بربيتوريت للسيطرة على التشنجات. ويحظر استعمال منبهات الجهاز العصبي المركزي.

٦-٥- مجموعة المركبات ثنائية النيتروفينول

وهي مبيدات حشرية أو مبيدات أكاروسية أو مبيدات فطرية أو مبيدات أعشاب، ومن أعراض التسمم ارتعاش، زيادة فى حركات التنفس، عرق كثير، نعاس وأرق، غثيان، عطش، ارتفاع فى حرارة الجسم وتعب. وقد يظهر على الجلد بقع صفراء. لا يوجد ترياق محدد للمعالجة لغاية الآن، وعند التسمم بهذه المركبات يعطى المريض الأكسجين للمساعدة بالتنفس ولتخفيف حرارته يتم إجراء حمام له بالماء البارد أو الثلج. ويعطى المريض سوائل باستمرار أو محاليل ملحية لتقليل الفقد من الماء نتيجة العرق الشديد المصاحب للتسمم، ولا بد من إفراغ المعدة بشكل دائم وإعطاء المريض الفحم النباتي المنشط. ويمنع المريض من شرب الكحول.

٦-٦- مجموعة دايثيوكارباميت

وهي مبيدات فطرية غير مثبطة لإنزيم الكولين استريز ومن أمثلتها مانكوزيب وثيرام، وسمية هذه المركبات منخفضة وعادة تكون نسبة التسمم بها قليل ولكن التعرض لها ومن ثم تناول الكحول يسبب صداعاً وخفقاناً وغثياناً وتقيؤ واحمرار فى الوجه. لا يوجد ترياق محدد للمعالجة لغاية الآن. وتعالج الأعراض حسب نوعية ظهورها بالعلاجات المناسبة الممكنة.

٦-٧- مجموعة مركبات بيبيريديل

وهي مبيدات أعشاب مثل باراكوات ودايكوات. وتظهر الأعراض بعد ساعات قليلة من التسمم مثل التهيج بالفم والحنجرة وغثيان وتقيؤ وآلم فى البطن وإسهال مخلوط بالدم. وبعد ثلاثة أيام من التسمم تظهر الإصابة على الكلى والكبد. فى حالة التسمم بالباراكوت يظهر ضيق فى التنفس بعد ٥-١٥ يوماً من التسمم قد يؤدي إلى اختناق وثم موت المريض. وفى حالة التسمم بالدايكوات يظهر إسهال مائي حاد قد يؤدي إلى إصابة المريض بالصدمة. والتسمم الشديد بهاتين المادتين قد تؤدي إلى صدمة يتبعها وفاة المريض بعد ساعات قليلة من التسمم. وتعالج حالات التسمم كالتالي:

أ. إذا ظهرت حروق فى فم أو حنجرة المريض فيعطى المريض سوائل بالفم.

ب. تجنب العلاج بالأكسجين خلال اليومين الأوليين من التسمم بالمبيد.

ج. يجب غسل معدة المريض حيث يعطى المريض من خلال أنبوب إلى المعدة لتراً من معلق تراب القصار١٥٪ Fullers Earth بالإضافة إلى مسهل مناسب كالمانيتول. وتكرر العملية حتى يظهر التراب فى براز المريض. ويمكن استعمال مسحوق البنتونيت والفحم النباتي المنشط كبديل عن تراب القصار.

٦-٨- مجموعة مانعات التخثر

وهي مبيدات قوارض مانعة لتخثر الدم مثل بروماديولون. وتظهر على المريض غثيان وتقيؤ وإسهال ونزيف فى اللثة ومن الأنف وظهور دم فى البراز ونزيف داخل الجسم يؤدي إلى صدمة وإلى سبات. وتعالج حالات التسمم كالتالي:

١- إبقاء المريض مستلقيا وفى حالة راحة تامة.

٢- إخراج المبيد من المعدة بالتقيؤ وغسل المعدة.

٣- يعطى المريض فيتامين K_1 وبجرعة مقدارها ١٠-٢٠ مجم بواسطة الفم أو الحقن فى العضل أو الوريد حتى يحل محل فيتامين K_1 الذي تم تثبيطه فى إنزيم الثرمبوكينيز ويصبح الدم قادراً على التخثر.

٤- قد يكون العلاج ضرورياً لعدة أسابيع. وفى حالات التسمم العالي ينقل للمريض دم.

٥- فى حالة التسمم المنخفض قد لا تظهر أعراض الإصابة، ألا أن العلاج ضروري حتى لا يستمر النزيف.

● أسئلة التعلم الذاتي

١- ما هو أول شيء يجب عليك عمله إذا ما تواجدت مع حالة أو مصاب بالتسمم بالمبيدات؟

٢- لماذا يجب أن تعرف الطبيب بالمبيدات التي عادة ما يستخدمها الشخص المصاب بالتسمم؟

٣- ما هي أهم الإجراءات التي يلزم أن تقوم بها إذا ما كان السم أو مادة المبيد موجودة علي جلد المصاب أو العينين.

٤- ماذا يجب عليك عمله إذا ما كان المصاب قد استنشق السم ؟ وكيف تحمى نفسك؟

٥- إذا ما أبتلع شخص ما السم/المبيد فإنه يلزم دائما تقيؤة ماعدا فى بعض الحالات، ماهى؟

٦- ما هي مواد الإمتصاص التي يمكن استخدامها للسموم المبتلعة، وكيف يتم استخدامها؟

٧- لماذا لا يجب علي العمال حمل الأتروبين؟

٨- أوصف الصدمة الناشئة عن حالة التسمم، وماذا يمكنك عمله بخصوصها؟

٩- من أين يمكنك الحصول علي الماء اللازم للعلاج الأولي للتسمم بالمبيدات؟

١٠- ما هي مراكز السموم/التحكم فى أو مراقبة السموم؟

الجلسة الرابعة

بيانات البطاقة الاستدلالية

ملصق البيانات

الجلسة الرابعة

بيانات البطاقة الاستدلالية/ملصق البيانات

أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى التأكيد علي أهمية البطاقة الإستدلالية المصاحبة لعبوة المبيد فى إتخاذ القرارات والإجراءات التطبيقية السليمة وتطوير معارف المتدربين المتعلقة بمحتويات الملصق من حيث التصميم، البيانات المتواجدة به، الكلمات والعلامات والألوان المميزة، الرسومات الإرشادية (Pictograms). وأيضا تطوير مهارات المتدربين المتعلقة بعدد أو مرات قراءة الملصق والبيانات المستخلصة منها والتوقيت المناسب لها.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا علي:

تفهم أهمية مصاحبة البطاقة الإستدلالية /ملصق البيانات لعبوات المبيدات

١- وصف التصميم العام لملصق البيانات تبعا للقواعد المنظمة لتسجيل وتداول المبيدات

٢- تحديد المعلومات والبيانات اللازم تواجدها أو تضمينها بالملصق

٣- تصنيف خطورة المبيد بناء علي الكلمات والعلامات والألوان المميزة بالملصق المصاحب

٤- تفهم دور الرسومات الإرشادية (Pictograms) فى توصيل المعلومات والمعارف للمستخدمين دون الحاجة للمعرفة بالقراءة والكتابة

٥- إدراك أهمية توقيت قراءة الملصق فى تكوين فكرة أو الإلمام بمعلومة معينة تساعد فى إتخاذ القرارات والإجراءات التطبيقية السليمة

محتويات الجلسة

١- تصميم وبيانات الملصق

٢- الكلمات الدالة على الخطورة

٣- العلامة المميزة للخطورة

٤- الصور والرسومات الإرشادية (Pictograms)

٥- توقيت قراءة الملصق والمعلومات المستخلصة

١- تصميم وبيانات الملصق

يجب أن يصاحب العبوة ملصق للبيانات أو ما يعرف بالبطاقة الاستدلالية (Label)، على أن تكون معدة تبعا للقواعد المنظمة لتسجيل وتداول المبيدات، ويشترط أن تكتب باللغة العربية (لغة البلد المستهلك) وذلك بجانب اللغة الإنجليزية (إذا ما كانت معدة أصلا بها)، ويجب أن تكتب البيانات الواردة بها بطريقة واضحة ومفهومة على أن تتضمن كافة المعلومات الأساسية اللازمة لإجراء التطبيق السليم، وبصفة عامة فإنه يلاحظ أن الملصق

يتكون من الواجهة أو المركز يوضح به المعلومات الأساسية عن المبيد مثل الكلمات والعلامات الدالة على درجة الخطورة، ومستطيلات جانبية تحتوى على مزيد من المعلومات التفصيلية عن المبيد وكيفية استعماله بكل من الجانب الأيمن والجانب الأيسر (شكل١)، وذلك بالإضافة لمستطيل ضيق بطول الملصق من أسفل يحتوى على مجموعة من الصور أو الرسومات الإرشادية (Pictograms). والمعلومات الواجب تواجدها على ملصق العبوة تفيد بما يلي:

١- الاسم التجاري أو اسم المبيد المعتمد من الشركة.

٢- اسم المادة الفعالة وتركيزها والوزن أو الحجم الصافي.

٣- صورة المستحضر أو نوع التركيبة (سائلة، حبيبات،...).

٤- مجال استعمال المبيد (الآفة التي يستخدم ضدها: أعشاب، حشرات، فطريات،...) و طريقة عمل المبيد.

٥- علامة التحذير أو أشكال التحذير التي تحدد درجة خطورة المبيد (كلما ازدادت زادت خطورة المبيد).

٦- رقم التسجيل ورقم اللوط أو التشغيلة.

٧- معلومات حول الشركة المنتجة، المصدرة والموزعة.

٨- تاريخ الإنتاج وتاريخ انتهاء صلاحية المبيد.

٩- المسئولية القانونية (المصنع المسئول عن نوعية المبيد).

١٠- الرسومات الإرشادية واللون المميز الدال على حظر استعمال المبيد ومعلومات عن السمية، مشار إليها عبر الألوان المعتمدة فى أسفل العبوة لتحديد الخطورة (الأحمر: شديد السمية أو سام جداً، الأصفر: ضار، الأزرق: تحذير، الأخضر: تحذير) وتشير الرسومات الموجودة فى أسفل الملصق أيضاً إلى نصائح حول: اللباس الواقي، حالات حظر الاستعمال وإرشادات ما بعد الرش والتخزين.

١١- تعليمات وإرشادات الاستعمال (المحاصيل، الآفة، توقيت الرش، تركيز المادة الفعالة، الاستعمالات المسموح بها، طرق المزج، فترات الأمان).

١٢- احتياطات الأمان المحددة لطرق حماية الأشخاص (ملابس وأدوات الحماية الشخصية) والبيئة.

١٣- إرشادات التطبيقات السليمة أو الجيدة (المواد التي لا يجب مزجها مع المبيد، إرشادات التخلص من العبوات الفارغة).

١٤- تعليمات العلاج الأولي والنصائح الطبية (إرشادات أولية فى حال حدوث تسمم- معلومات هامة للأطباء)

الاستعمال طبقا لتوصيات وزارة الزراعة:	أسم المستحضر التجاري وتركيزه ونوع المستحضر عربي وإنجليزي	بيانات تحذيرية عن مخاطر المركب:
	الاسم الشائع:	
فترة ما قبل الحصاد PHI (الفترة بين اخر معاملة للمبيد والحصاد):	التركيب:	طريقة الحفظ والتخزين:
الضمان:	المستحضر فى صورة يحتوي اللتر/الكيلوجرام منه علي مادة فعالة	
	البيانات التحذيرية العقار المضاد فى حالة التسمم	احتياطيات الأمان و الإسعافات الأولية:
تاريخ الإنتاج: تاريخ انتهاء الصلاحية: رقـــم التشغيلـة: رقـــم اللـــوط: رقم التسجيل المحلي: سعـــة العبـــوة:	الشركة المنتجة وعنوانها: الشركة المحلية وعنوانها: استيراد: إعادة تعبئة إن وجد	كيفية التخلص من العبوات الفارغة:
	البيكتوجرام	
يعتمد، أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية	لون البطاقة:	تاريخ الإصدار: تاريخ الأنتهاء:

شكل (١): الإطار العام للبطاقة الاستدلالية / ملصق البيانات والمعلومات التي يجب أن يتضمنها

٢- الكلمات الدالة على الخطورة

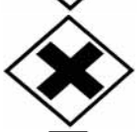
يوضح جدول (٢) معنى الكلمات الدالة على الخطورة والكمية الكافية لقتل رجل للفئات المختلفة من المبيدات تبعاً لتصنيف منظمة الصحة العالمية، وتعتبر المبيدات من الفئتين I_B، I_A هى الأكثر سمية.

جدول (٢): معنى الكلمة الدالة على خطورة المبيدات والكمية الكافية لقتل رجل.

الكلمة الدالة على الخطورة (الفئة)	المعنى	قيمة LD_{50} الفمية الحادة	الكمية الكافية لقتل رجل
خطر Danger (I_A، I_B)	شديدة الخطورة (I)	5 أو أقل جزء/مليون	مجرد التذوق – حجم ملعقة شاي
	خطرة (I_B)	5 - 50 جزء/مليون	
احذر Warning (II)	معتدلة الخطورة	50 - 500 جزء/مليون	حجم ملعقة الشاي
احترس Caution (III)	قليلة الخطورة	500 - 2000 جزء/مليون	كوب كبير
احترس Caution (U)	من غير المحتمل أن تؤدي إلى خطورة تحت ظروف الاستعمال المعتاد	2000-5000 وأكثر جزء/مليون	أكثر من كوب كبير

٣- العلامة المميزة للخطورة

تعبر العلامة المميزة فى شكل رسم على درجة الخطورة، وهي تساعد ممن يجهلون القراءة من مستخدمي المبيدات فى التعرف على المخاطر لتحذيرهم من الأضرار المحتملة لها، وعلي سبيل المثال تشير علامة جمجمة وعظمتين لأن المادة شديدة السمية أو سامة جداً، وتدل علامة ❖ على ضرورة الحذر أو الاحتراس، وهي علامات متفق عليها دوليا للتعبير عن درجة السمية، وهناك بعض العلامات الأخرى الموضحة للمخاطر الأخرى مثل القابلية للاشتعال أو الانفجار (شكل ٢).

طبيعة الضرر أو الخطورة	العلامة المميزة
خطر – سام Danger – Poison	
احذر Warning	
احترس Caution	
مادة أكالة Corrosive	
قابل للاشتعال Flammable	
قابل للانفجار Explosive	

شكل (٢): العلامات المميزة للخطورة.

٤- الصور والرسومات الإرشادية (Pictograms)

يوجد مجموعة من الصور والرسومات الإرشادية (Pictograms) التي يجب أن يتضمنها ملصق البيانات، ويعنى بها إرشادا معينا من شكلها دون الحاجة إلي المعرفة بالقراءة والكتابة (شكل٣)، وقد وضعت هذه الرسومات بعض المنظمات الدولية لتكون وسيلة عالمية لفهم الإرشادات لمختلف الشعوب ومستويات التعليم. وتوضع هذه الرسومات فى مستطيل ضيق بطول الجزء السفلي من الملصق عل خلفية حمراء اللون إذا ما كانت المادة شديدة السمية والخطورة، أو على خلفية صفراء إذا ما كان المبيد متوسط السمية، أو خلفية من اللون الأزرق فى حالة المبيدات قليلة السمية (شكل ٤).

ضع العبوة فى مكان مغلق بعيداً عن متناول الأطفال

تداول مركز سائل

رش

تداول مركز جاف

أغتسل بعد التداول

أرتد نظارة

أرتد قفازات

أرتد كمامة

أرتد حذاء طويل

خطر على الأسماك والمياه

خطر على الحيوانات والطيور

شكل (٣): المفاهيم والإرشادات التي يتم استخلاصها من الصور والرسومات الإرشادية (Pictograms)

المجموعة	نوع الخطر	الرمز (العلامة المميزة)	اللون
مجموعة أ جدول (١)	شديد السمية		أحمر
مجموعة ب جدول (٢)	سام		أحمر
مجموعة (٢) جدول (٣)	ضار		أصفر
مجموعة (٣) جدول (٤)	تحذير	لا يوجد	أزرق
مجموعة (٤)	تحذير	لا يوجد	أخضر

شكل (٤): نوع الخطورة والمجموعة التابع لها المبيد التي يستدل عليها من لون الخلفية لمستطيل الرسوم الإرشادية تبعا لتقسيم منظمة الصحة العالمية.

٥- توقيت قراءة الملصق والمعلومات المستخلصة

قد لا يقرأ مستخدم المبيدات ملصق البيانات المصاحب للعبوة أو أنه يقرأه سريعاً قبل التطبيق مباشرة، وغالباً فإن هذه القراءة المتعجلة لا تكون كافية لإعطاء فكرة جيدة عن المادة المزمع استخدامها، ولذا فإنه ينصح بقراءة الملصق عدة مرات (خمس مرات على الأقل) حيث أنه سيستفاد بكل قراءة فى تكوين فكرة أو الإلمام بمعلومة معينة تساعد فى اتخاذ القرارات والإجراءات التطبيقية السليمة (جدول٣).

جدول (٣): التوقيت المناسب لقراءات ملصق البيانات والمعلومات المستهدفة منها.

القراءة	التوقيت	المعلومات المستهدفة
الأولى	قبل شراء المبيد	١- لتقدير ما إذا كانت المادة هي أفضل مبيد لأداء المهمة المطلوبة. ٢- لتقدير ما إذا كان المبيد يمكن استخدامه بأمان تحت الظروف المحلية أو السائدة. ٣- لتقدير ما إذا كان التركيز أو كمية المادة الفعالة مناسبة لتحقيق العمل المطلوب ٤- لمعرفة إذا ما كانت الآلة المناسبة لتطبيق المبيد متوفرة
الثانية	قبل التحضير أو الخلط	١- لتحديد أجهزة الحماية اللازمة لتداول المبيد ٢- للإلمام بالتحذيرات الخاصة وطرق العلاج الأولي ٣- لمعرفة إذا ما كان قابلا للخلط مع غيره من الكيماويات ٤- لمعرفة كيفية إجراء الخلط ٥- لمعرفة الكمية اللازمة للإستعمال
الثالثة	قبل تطبيق المبيد	١- للإلمام بمقاييس وتعليمات الأمان اللازمة للقائم بالتطبيق ٢- لمعرفة إمكانية التطبيق ٣- لتحديد الوقت المناسب للتطبيق (وخاصة فيما يتعلق بفترات الأمان أو التحريم- يجب ملاحظة أنه إذا ما تم تطبيق المبيد دون التأكد من أن موعد التطبيق غير مناسب لمتطلبات فترة الأمان أو التحريم اللازمة قبل جمع المحصول فإن ذلك قد يؤدي للإقلال من جودة المحصول لاحتمال تلوثه بمتبقيات من المبيدات بكميات أعلى من الحدود القانونية أو المسموح بها) ٤- لمعرفة طرق التطبيق السليمة ٥- لتقدير معدلات التطبيق ٦- لمعرفة إذا ما كان استعمال المبيد مقيداً ٧- للإلمام بأي تعليمات أو توجيهات خاصة
الرابعة	قبل تخزين المبيد	١- لمعرفة الأماكن المناسبة للتخزين وكيفية القيام به ٢- لتحديد الأماكن الواجب تجنبها عند تخزين المبيد ٣- لمعرفة إذا ما كان غير قابلا للتخزين مع مواد معينة
الخامسة	قبل التخلص من البقايا الزائدة أو العبوات الفارغة	١- لمعرفة الطرق السليمة للتخلص من بقايا المبيد ٢- لتحديد الطريقة المناسبة لإزالة تلوث العبوات أو تنظيفها وكيفية التخلص منها والأماكن المناسبة لذلك

أسئلة التعلم الذاتي

١- هل تضع الجهة أو الشركة المنتجة للمبيد الملصق المصاحب للعبوة لمجرد المساعدة فى التسويق أو أنه من متطلبات الجهة الوطنية المسئولة عن تسجيل المبيدات؟

٢- صف التصميم النموذجي للملصق؟

٣- ما هي عبارات التحذير أو الكلمات الدالة علي الخطورة المحتملة بالملصق، وما هو الأساس الذي يتم بناء عليه تحديد هذه الكلمات؟

٤- ما هي العلامات المميزة للخطورة، وما أهميتها؟

٥- توضع الرسومات الإرشادية (Pictograms) فى مستطيل ضيق بطول الجزء السفلي من الملصق على خلفية..... اللون إذا ما كانت المادة شديدة السمية والخطورة، أو على خلفية ..... اللون إذا ما كان المبيد متوسط السمية، أو خلفية من اللون..... فى حالة المبيدات قليلة السمية.

٦- حدد التوقيتات المناسبة لقراءات ملصق البيانات؟ وما أهمية تكرار القراءة فى هذه التوقيتات؟

٧- هل الأسماء العامة متاحة لكل المبيدات؟

٨- يلزم قراءة الملصق قبل التخلص من البقايا الزائدة أو العبوات الفارغة لإستخلاص المعلومات التالية:

أ-

ب-

٩- تستخلص ثلاث معلومات أساسية من قراءة الملصق قبل تخزين المبيد وهي:

أ-

ب-

ج-

١٠- ضع علامة (✓) للعبارات الصحيحة و (X) للعبارات الخاطئة بين القوسين الموجود فى نهاية كل مما يأتي:

أ- مجرد تذوق المبيد المصنف من المرتبة (II) قد يكون كافيا لقتل رجل ( ).

ب- الرسومات الإرشادية (Pictograms) وسيلة محلية سهلة الفهم ويعنى بها إرشادا معينا من شكلها دون الحاجة إلي المعرفة بالقراءة والكتابة ( ).

ج- من غير المحتمل أن تؤدي مبيدات الفئة (U) إلى ضرر مزمن تحت ظروف الاستعمال المعتاد ( ).

د- قراءة الملصق قبل شراء المبيد يفيد فى معرفة إذا ما كانت الآلة المناسبة لتطبيق المبيد متوفرة ( ).

هـ- يلزم قراءة الملصق قبل تطبيق المبيد للإلمام بمقاييس وتعليمات الأمان اللازمة للقائم بالعمل ( ).

إصدار لجنة مبيدات الآفات الزراعية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

الجلسة الخامسة

الإدارة المتكاملة

للآفات

الجلسة الخامسة
الإدارة المتكاملة للآفات

أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى التأكيد على تطوير معارف ومهارات المتدربين الرامية لإدراك وتفهم البعد البيئي لنظام الإدارة المتكاملة للآفات، المفاهيم والمكونات الأساسية للنظام، الخيارات المتاحة لتجنب حالة الآفة وإتخاذ قرارات المكافحة بناء علي العتبة أو الحد الاقتصادى الحرج وتوظيفها ضمن النظام وذلك بما يتناسب مع الظروف الإجتماعية والإقتصادية السائدة.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا علي:

١- إدراك التوجهات والمفاهيم الأساسية لنظام الإدارة المتكاملة للآفات

٢- وصف المكونات الأساسية المشكلة لبرامج إدارة الآفات

٣- تفهم معنى الحدود أو المستويات الاقتصادية للإصابة والعوامل المؤثرة فى تقديرها

٤- تفهم معنى التكامل بالنظام ووصف إجراءات الإدارة

٥- وضع خطة أو تطوير برنامج مناسب لحل مشكلة الآفة المستهدفة

٦- مناقشة طرق ومواد المكافحة المختلفة

محتويات الجلسة

١- مقدمة

٢- الآفات الزراعية الرئيسية

٣- مفاهيم وأساسيات نظام الإدارة المتكاملة للآفات

٤- العناصر أو المكونات الأساسية فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات

٤-١- الإلمام بالنواحي البيولوچية والإيكولوچية للآفة

٤-٢- التعيين وقياس التعداد أو الضرر

٤-٣- المستويات الاقتصادية للإصابة (مستوى الضرر الاقتصادى ـ الحد الاقتصادى الحرج)

٤-٤- الآفات الخطيرة

٥- خيارات ومكونات برامج الإدارة

٥-١- خيارات الإدارة الأولية

٥-٢- الخيارات العملية

٦- تكتيكات وطرق المكافحة

٦-١- المكافحة الطبيعية

٦-٢- المكافحة الزراعية (العمليات أو الإجراءات الزراعية)

٦-٣- العوائل والأصناف النباتية المقاومة

٦-٤- المكافحة الطبيعية والميكانيكية

٦-٥- المكافحة الحيوية

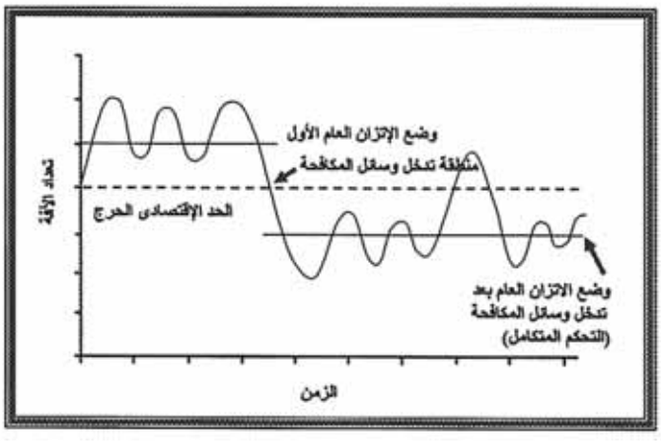
٦-٦- المكافحة التشريعية

٦-٧- المكافحة الكيميائية

١- مقدمة

منذ أن ظهرت إستراتيجية الإدارة المتكاملة للآفات فى منتصف السبعينات من القرن الماضي وحتى الآن سجل ما لا يقل عن ٧٧ تعريفا لها. وبصفة عامة، فإن أكثر هذه التعريفات شيوعاً يشير إلي أنها نظام يحكم عمليات أو خطوات إتخاذ القرارات التي تعتمد علي الاستخدام المتكامل فيما بين تكتيكات إدارة الآفة لمنع أو تجنب الضرر الاقتصادى لها، مع أقل قدر من الأضرار الصحية للإنسان والبيئة. ويمكن الإعتماد علي هذه الإستراتيجية لإدارة الآفات بمعظم الأنظمة الزراعية، وفى حالة الأنظمة التي تحرم إستخدام الكيماويات فى الإنتاج الزراعي مثل الزراعة الحيوية، فإنه يعتمد علي أعلي المستويات التطبيقية للإدارة المتكاملة للآفات مكثفة الحيوية Biointensive حيث تستخدم كل إجراءات المنع المتعددة لمكافحة الآفة بدون اللجوء للمبيدات، وهو يؤكد علي إستخدام أساليب المنع لإعادة ترتيب النظام البيئي الزراعي للآفة ليكون غير مناسباً أو صالحاً لها، وفى نفس الوقت مميزاً بالنسبة لأعدائها الطبيعية من متطفلات ومفترسات.

ويهدف نظام الإدارة المتكاملة للآفات إلى خفض أعداد الآفة من خلال السيطرة على تعداد عشائرها إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها ولكن بمستويات يتحملها النبات دون أن تسبب ضرراً إقتصادياً، ولذا فإنه سيكون هناك تواجد لبعض الأنواع على المحصول معظم الوقت سواءً كانت ضارة أو نافعة. ويتم تنفيذ النظام بإتباع خيارات أو تقنيات الإدارة الأولية Proactive options وتكتيكات الإدارة Active options عند الحاجة لذلك، ويتحقق ذلك من خلال تعريف الآفة والتحليل الكلى لعشائرها وتقدير كثافتها العديدة بالمواسم المختلفة وأيضا بالنسبة لتوزيعها، تحديد مستويات الضرر التي يمكن للمحصول تحملها دون أن يكون هناك خسارة إقتصادية، البحث عن الطرق التي يمكن بها المحافظة على عدم تخطى عشائر الآفة إلى حدود أعلى من المستويات الإقتصادية للإصابة (يوضح شكل ٥ المفهوم السابق).



شكل (٥): خفض وضع الاتزان العام بعد التدخل بوسائل المكافحة المتكاملة للآفات.

٢- الآفات الزراعية الرئيسية

تضم الآفات الزراعية التي تهاجم المحاصيل المختلفة ومنتجاتها خمس مجموعات رئيسية هي مفصليات الأرجل (الحشرات والأكاروسات)، مسببات أمراض النبات، الأعشاب (النباتات الضارة)، الحيوانات الفقارية (الطيور والقوارض)، والقواقع والبزاقات (الملاحق٤-٩) ويتوقف الضرر أو الفاقد الذي تسببه أى من هذه الآفات علي مدى تكاثرها وإنتشارها تحت الظروف المحلية السائدة.

٣- مفاهيم و أساسيات نظام الإدارة المتكاملة للآفات

لاشك فى أن المعرفة والإلمام بأساسيات النظام تعتبر المفتاح أو الخطوة الأولى لتأصيل وتثبيت إستراتيچية حقيقية للمكافحة المتكاملة للآفات، ويعتقد أن المدخل الصحيح يستلزم التأكيد على طبيعة ومفاهيم النظام، وبصفة عامة فإن أي نظام يتكون من تجمع جملة أجزاء غير مستقلة (تابعة يتوقف عملها على بعضها البعض) تقوم معا بعمل الكل، وعادة ما يؤخذ الراديو كمثال تقليدي للتعريف بمفهوم النظام حيث أنه يتكون من ترانزستورات مختلفة ومحولات للطاقة وأسلاك وسماعة وأزرار التحكم ومكونات أخرى، ولكل جزء من هذه المكونات وظيفة خاصة أو دور معين يتوقف على مدى التوظيف المناسب لكل الأجزاء الأخرى، ويتوقف النظام الكلى عن أداء وظيفته إذا لم يتم تزويده بشحنه أو إمداد خارجي (In-put) ويؤدى هذا لأن يعمل الجهاز لإنتاج إيراد (Out-put)، وبالنسبة للراديو فإن الشحنة هنا تتمثل فى الطاقة الكهربائية التي تؤدى إلى أن يلتقط الجهاز بعض موجات الراديو ويحولها إلى إيراد يتمثل فى الصوت، وإذا ما تم تمثيل نظام الإدارة المتكاملة للآفات بنفس الطريقة فإن المكونات المختلفة له يجب أن توظف للعمل معا فى نظام واحد أو كجهاز كلى لتحقيق الهدف المنشود، وللوصول لذلك فإن الأسس التي يبنى عليها النظام يمكن تحقيقها من خلال:

١- التحليل الكلى لعشائر الآفة بتجمعاتها الحقلية، وبيئاتها الزراعية وذلك بالنسبة لتوزيعها والتغيرات الموسمية المتوقعة بها نتيجة للتأثر بالظروف المناخية، مع الأخذ فى الإعتبار المحاصيل الموجودة ودورها فى البناء الموسمي للآفة.

٢- تحديد مستويات الضرر التى يمكن للمحصول تحملها بدون أن يكون هناك خسارة إقتصادية.

٣- بمجرد إجراء هذا التحديد فإن الخطوة التالية هى البحث عن الطرق التى يمكن بها المحافظة على عدم تخطى عشائر الآفة إلى حدود أعلى من المستويات الإقتصادية للإصابة، أي أن الهدف الأساسي هنا يتمثل فى خفض أعداد الآفة من خلال إدارة العشائر إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها، ولذا فإنه سيكون هناك تواجدا لبعض الأنواع على المحصول معظم الوقت سواءً كانت ضارة أو نافعة ولكن بمستويات قليلة.

ويتضح من ذلك البعد البيئي لنظام الإدارة المتكاملة للآفات الذي يعتمد على توظيف أنواعاً مختلفة من تقنيات وطرق المكافحة مع التوفيق فيما بينها ضمن نظام معين يمكن تحقيقه من خلال برنامج خاص يتم تأسيسه من مكونات أساسية بالإضافة لمكونات أخرى رئيسية وأخرى تقنية أو ممكنة يتم إختيارها وتطويرها وتوظيفها ضمن النظام وذلك بما يتناسب مع الظروف الإجتماعية والإقتصادية السائدة. وتشمل العناصر الأساسية

للنظام المكافحة الطبيعية، النواحى البيولوچية والإيكولوچية، التعيين والقياس، والمستويات الإقتصادية) ،أما المكونات الرئيسية فتشمل المكافحة الزراعية، والبيولوچية، والكيميائية، والفيزيقية والميكانيكية، والتشريعية، وبالنسبة للمكونات التقنية أو الممكنة للنظام فتشمل الفرمونات، مانعات التغذية، منظمات النمو ومثبطات التطور الحشرية، التشعيع والمعقمات الكيماوية، طرق المكافحة الوراثية، المبيدات الميكروبية. ويلزم التأكيد علي أن التطبيق الحقيقي للنظام يتطلب الأخذ بالعناصر الأساسية أولا وواحد أو أكثر من المكونات الرئيسية أو التقنية وتوظيفها معا وأن عدم تحقيق ذلك ينفى عن الأسلوب المتبع فى المكافحة صفة النظام، ويصبح الأمر مجرد تطبيق لأكثر من طريقة معا دون تحقيق لمفهوم النظام.

٤- العناصر أو المكونات الأساسية فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات

٤-١- الإلمام بالنواحى البيولوجية والإيكولوجية للآفة

ينظر لهذا المكون علي أنه حجر الزاوية لتصميم البرنامج الناجح لإدارة الآفة محل الاهتمام، ويتطلب التوظيف السليم لهذا المكون التشخيص والتعريف الصحيح للآفة وتوفير المعلومات البيولوچية والإيكولوچية لها من خلال المصادر المتاحة وتحليل النظام البيئي الزراعي.

١,١,٤ تعريف/ تشخيص الآفة

أحد أهم خطوات الإدارة السليمة هي تعريف الآفة، حيث أن إجراءات الإدارة الأولية وأساليب وتكتيكات السيطرة علي آفة ما تعتمد علي التعريف أو التشخيص الصحيح للآفة، ولاشك أن التعريف الخاطئ لن يؤدي سوى لضياع الوقت والمال فضلا عن أنه قد يؤدى لأضرار غير محتملة. وأيضا فإنه يلزم تحديد ما إذا كانت هذه الآفة جديدة على هذه المنطقة أم أنها جديدة فقط على الشخص القائم بالتعريف، ومن المهم حسم ذلك بأقصى سرعة ممكنة، والخطوة التالية لذلك هى الإلمام بالنواحي البيئية والبيولوچية والسلوكية للآفة، وتعتبر هذه المعلومات ضرورة أساسية لإستيراتيچية الإدارة المتكاملة لأى من الآفات الإقتصادية المستهدفة بالنظام البيئي الزراعي حيث أنها تساعد فى الإجابة عن عدة أسئلة متعلقة بالآفة وسلوكها ومواعيد وأماكن ظهورها، والضرر أو النشاط الذى تقوم به، والعلاقة بينها وبين الأنواع الأخرى الموجودة بالبيئة. ويمكن تلخيص الأهمية التطبيقية للإلمام بهذه النواحي فيما يلي:

١- قد تنجم بعض المشاكل عن تطبيقات طرق المكافحة غير المناسبة بسبب الإخفاق فى تعريف الآفة، وبصفة خاصة فيما يتعلق بتطبيقات المكافحة الكيميائية أو البيولوچية.

٢- تتأثر إجراءات المكافحة الزراعية التى يمكن إتباعها بسلوك الحشرة وسلالتها المختلفة.

٣- يساعد الفهم الجيد للعلاقة بين الآفة وعائلها النباتي فى الإختيار السليم لأسلوب مكافحة عديد من الآفات.

٢,١,٤ تحليل النظام البيئي

يستهدف تحليل النظام البيئي رصد أو إستقصاء مراحل نمو المحصول من أجل فهم أفضل لإستبدال إحتياجات المحصول طوال موسم النمو، ويستتبع ذلك معرفة أو تقدير للفترة اللازمة بالأيام بعد الزراعة والتى يتوقع

أن يكون خلالها النبات قد تحول لمرحلة معينة من النمو، وكم تطول هذه المرحلة، وبالتالي تحديد إحتياجات المحصول بالنسبة لمراحل النمو المختلفة وتوقيتها وخاصة فيما يتعلق بمواعيد التسميد والري وغيرها من إجراءات الإدارة التى يلزم تطبيقها خلال كل مرحلة، ومع ذلك فإنه يجب العمل على إدراك الطرق المناسبة لإستقصاء ومعاينة المحصول كوسيلة لتحديد موعد إتخاذ إجراء الإدارة المطلوب، حيث أن إجراءات إدارة المحصول يمكن أن تغير من بيئته، وتحسن من نشاط النبات ومقاومته، وتقلل من مشاكل الآفات والأمراض والتأكيد على أن هناك مشاكل معينة خاصة بصحة النبات تتلازم مع مراحل معينة، وأن ظهور هذه المشاكل قد يكون بدرجة خفيفة، متوسطة، عالية وأن ظروف الطقس قد تلعب دورا مؤثراً فى ذلك.

٤-٢- التعيين وقياس التعداد أو الضرر

يجرى الرصد والتقصي من خلال المراقبة المنتظمة للحقول لقياس الكثافة العددية للآفة والكائنات النافعة علي فترات دورية وفى الأوقات الحرجة، وذلك لإيجاد المعلومات الفعلية المتعلقة بحالة المحصول، الآفة، الأعداء الطبيعية، وتستخدم طرق وأدوات عديدة منها شباك الصيد، المصائد اللاصقة، المصائد الفرمونية لجمع الحشرات لأغراض التعريف والحصول علي معلومات الكثافة العددية للعشائر، كما أن عد الأوراق يفيد فى تسجيل مرحلة النمو للنبات، وأيضا فإن أعداد الحشائش أو الأعشاب فى وحدة المساحة (بالقدم أو المتر المربع) تعتبر أساسا يمكن به الحكم علي مدى منافستها للمحصول، وعلاوة علي ذلك فإن تسجيل الظواهر البيئية من سقوط أمطار ودرجات حرارة يفيد فى بعض الأحيان فى توقع ظهور بعض الإصابات المرضية. وبالطبع فإن نتائج التعيين المتحصل عليها تدل إما علي وصول مستوى الإصابة بالآفة للحد الحرج ومع هذه الحالة فإنه يجب إتخاذ قرارات المكافحة فوريا، أو أنها تكون دون ذلك وفى هذه الحالة يستمر فى أخذ العينات وإستمرار المراقبة.

٤-٣- المستويات الاقتصادية للإصابة (مستوى الضرر الاقتصادى - الحد الاقتصادى الحرج)

يعنى بمستوى الضرر الاقتصادى للإصابة Economic Injury Level (EIL) مستوى العشيرة الذي يسبب ضررا اقتصاديا للمحصول أعلي من تكلفة عمليات وأساليب المكافحة التي يمكن إتباعها، وحيث أنه يلزم التدخل قبل وصول مستوى عشائر الآفة لهذا الحد، فإن الحد الحرج الاقتصادى Economic Threshold Level (ETL) يستخدم كمستوى لإتخاذ قرارات التدخل. وعلي ذلك فإن الحد الحرج ذو علاقة قوية بمستوى الضرر الاقتصادى حيث أنه النقطة التي ينبغي عندها تطبيق تكتيكات المكافحة للسيطرة علي الآفة لمنع عشائرها من التكاثر والوصول لمستويات الضرر الاقتصادى، وتبعا للمفهوم الذى تبنى عليه إستراتيجية نظام الإدارة المتكاملة للآفات فإن تواجد أى نوع من الآفات بالحقل لا يعنى أنه قد وصل لحالة الآفة. ويمثل الحد الإقتصادى الحرج دائما كثافة أقل من مستوى الضرر الإقتصادى لإعطاء فرصة للتدخل بوسائل المكافحة المناسبة قبل الوصول إلى هذا المستوى، وحيث أن الكثافة العددية للعشائر ليست ثابتة وتتأرجح حول وضع الإتزان العام (متوسط كثافة تعداد العشيرة الذي لا يتأثر بالتداخلات المختلفة المؤقتة على إمتداد فترة زمنية معينة) فإنه يحتمل أن يكون مستوى الضرر الإقتصادى أقل أو أعلى من وضع الإتزان العام، وعلى هذا الأساس

تقسم الحشرات إلى أربع مجاميع هي١- أنواع الحشرات التى لاتصل كثافتها لدرجة عالية مسببة للضرر ولا تعتبر آفة ٢ - الآفات العرضية ٣ - الآفات دائمة التواجد ٤ - الآفات الخطيرة.

٤-٤- الآفات الخطيرة

وفى الحقيقة فإن عملية تحديد الحد الحرج ليست سهلة حيث أنها مبنية على علاقة متداخلة فى إطار النظام البيئي الزراعي والعائل النباتي وخاصة عند النقطة التى يكون عندها تغذية الآفة مسبباً لنقصاً فى الإنتاج أو جودة المحصول، وعليه فإنه يجب الإهتمام بكل العوامل المؤثرة فى هذا الحد عند تقديره وتجنب التقديرات غير المؤكدة للمستويات الإقتصادية التى لا يتحصل عليها تجريبيا أو التى تستخلص من إجراءات سابقة تمت منذ فترات طويلة، أو من تقديرات عشوائية أو مستخدمة فى مناطق أخرى، وغيرها من التقديرات الزائفة، ومن ناحية أخرى فإن مستوى الضرر الإقتصادى قد لا يعبر عنه فى بعض الأحيان بمستويات الكثافة العددية للآفة وإنما بالمظاهر التى يمكن إدراكها نتيجة الإصابة بالآفة، ومنها على سبيل المثال أعراض الضرر على أوراق النبات نتيجة الإصابة بالحلم، وعدد الأنفاق بالأوراق النباتية (نافقات الأوراق)، وكمية الندوة العسلية التى تفرزها بعض الحشرات (الذباب الأبيض) أو نسبة الإصابة فى لوز القطن (ديدان اللوز) أو الثمار غير النظيفة (كما فى الطماطم) وعلاقة ذلك بتعداد الآفة. وبصفة عامة فإن العوامل المؤثرة فى تقدير المستويات الاقتصادية للضرر تشمل:

أ- النظام البيئي الزراعي وتشكل العوامل الخاصة به من ثلاث عناصر رئيسية هي:

١- العوامل الحيوية المتعلقة بالأنواع الضارة (الكثافة العددية، والقدرة على التكاثر والإنتشار ودرجة الضرر) والنافعة (فعالية المتطفلات والمفترسات).

٢- العوامل اللاحيوية أو الظروف المناخية (حرارة، رطوبة، تعرض لضوء الشمس أو الرياح).

٣- العوامل المتعلقة بالنبات أو المحصول نفسه، وبصفة خاصة النوع والصنف ومرحلة النمو، أو الناتجة عن تأثره بالإجراءات الزراعية وفى مقدمتها عمليات المكافحة المختلفة وبصفة خاصة تطبيقات المبيدات والأسمدة ومنظمات النمو.

ب- العوامل التقنية المتعلقة بخبرة وتدريب المسئولين أو القائمين بالعمل، والتجهيزات والإمكانات المتاحة وبصفة خاصة المستخدمة فى الحصر وتعداد الآفات وأخذ العينات.

جـ- العوامل الإقتصادية المتعلقة بقيمة المحصول وجودته ومتطلبات الأسواق، والتكلفة النقدية للضرر الطبيعي عند مستويات مختلفة من الإصابة والضرر الذى يمكن منعه بوسائل المكافحة والتكلفة الكلية لها، وللتأكيد على دور العوامل الإقتصادية فإنه تجدر الإشارة لبعض الجوانب التي يجب أخذها فى الأعتبار بمزيد من التفصيل ومنها:

١- القيود والتنظيمات الحكومية التى تستهدف الحد من الإعانات الممنوحة لمنتجي بعض المحاصيل.

٢- التغيرات العنيفة فى الأسعار بالسوق العالمي.

٣- قيمة المحصول ومستويات المستهلكين، حيث تتناقص المستويات الإقتصادية بزيادة قيمة المحصول، وعلى سبيل المثال فإن تواجد حشرة واحدة أو مظهر الإصابة بها قد يتسبب فى إحجام المستهلكين وعدم إقبالهم على بعض المنتجات ولذا فإن الحد الحرج لمثل هذه الآفات يكون منخفض جداً.

٤- التغير السريع فى نظم التسويق والقوانين المنظمة لوجود أفراد من الحشرات فى المنتجات الغذائية المصنعة أو المجمدة يؤدى لحدوث تغييرات كبيرة بمستويات الضرر الإقتصادى لمحاصيل الخضر والفاكهة.

ومن ناحية أخرى فإنه تستخدم درجة خاصة من مستويات الضرر الإقتصادى للحشرات الناقلة للأمراض حيث أن تواجد حشرة واحدة من هذه الأنواع قد يسبب أضراراً بالغة، وعليه فإنه غالبا ما تكون مستويات الضرر لها تقترب من الصفر، وأيضا فإن بعض المحاصيل التى يحذر من تواجد متبقيات المبيدات بها بمستويات أعلى من الحدود القصوى المسموح بها (على سبيل المثال محاصيل العلف التى يتم إستخدام المبيدات لمكافحة الآفات بها)، فإن أخذ هذا العامل فى الاعتبار يضيف صعوبة أخرى عند تقدير المستويات الإقتصادية لمثل هذه المحاصيل، وبالرغم من ذلك فإن الدور الأساسي الذى تلعبه المستويات الإقتصادية فى تعزيز نظام المكافحة المتكاملة يتطلب تطوير المستويات الديناميكية والاهتمام بإعادة تقديرها نتيجة للتغير فى النظام البيئي الزراعي حيث أن مستويات الضرر الإقتصادية ليست لها حدود مطلقة ثابتة، ولكنها تتميز بالمرونة والتغير لدرجة أنها تختلف من مساحة لأخرى، وحتى بين حقلين متجاورين تبعا لخصوصية الإجراءات الزراعية المتبعة فى كل منهما، وفى بعض الأحيان فإنه قد ترتبط المستويات الإقتصادية لبعض الآفات بطريقة التعيين المتبعة لإجراء المراقبة الحقلية (يوضح ملحق٩ الحدود الحرجة للآفات الشائعة المعمول بها فى مصر علي المحاصيل المختلفة).

٥- خيارات ومكونات برامج الإدارة

٥-١- خيارات الإدارة الأولية Proactive options

تبني هذه الخيارات علي أربع مكونات أساسية هي:

أ- إدارة النظام البيئي- يتطلب ذلك الأخذ فى الإعتبار مجموعة العوامل المؤثرة علي حالة الآفة، والتي تشمل نوعية التربة وتأثيرها علي جاذبية النبات وحساسيته للآفة وضررها، وبمعنى آخر دور التربة الفقيرة أو غير الحية فى ظهور مشكلة الآفة وأفضل الإختيارات التي يمكن إتباعها للتغلب علي ذلك (استخدام الغطاء النباتي، السماد الأخضر، إضافة كمبوست، التقليل من الحرث)، وأيضا الإجراءات الزراعية اللازمة قبل زراعة المحصول من حيث دور التناوب المحصولي وتأثيره علي أي من الآفات الحشرية، العشبية، والمسببات المرضة للنبات.

ب- الأصناف المقاومة للآفات- يلزم إختيار الأصناف المقاومة لمعظم الآفات أو الآفة الرئيسية بالمنطقة، علي أن يكون الصنف المختار مناسبا للمنطقة، متوفر تجارياً، له ميكانيكية مناسبة للمقاومة، وأيضا الإمكانات أو السهولة التسويقية له.

ج- المعلومات التقنية- الإلمام بالمعلومات اللازمة عن النواحي البيئية للأنظمة المحصولية، إدارة التربة، الخطوط الإرشادية لأحدث برامج إدارة الآفات، المستويات الاقتصادية لمعظم الآفات الموجودة بالمنطقة، مدى تأثير الوقت فى تغيير الحدود أو العتبات الاقتصادية وإنعكاس ذلك علي إجراءات الإدارة.

د- التقصي والرصد- ينبغي تحديد الهدف من عملية التقصي، إذا ما كانت لتقدير الكثافة العددية للآفة، المرحلة أو الطور الموجود من الآفة، نوع وطبيعة الضرر الذي تسببه، مستويات الضرر، موعد المعالجات، الآفة/الأعداء الطبيعية المطلوب تعيينها، طريقة التعيين التي سيتم إتباعها، وأيضا العوامل الأخرى المؤثرة فى مشكلة الآفة مثل رطوبة التربة، خصوبة التربة، الحرارة، الرطوبة، مرحلة النمو للمحصول.

٥-٢- الخيارات العملية Active options

هناك بعض الإعتبارات التي يلزم مراعاتها قبل تشغيل أي من الخيارات العملية أو تكتيكات الإدارة، ومنها تحديد إذا ما كانت المعالجة ضرورية، المواد والبدائل التي يمكن استخدامها، مصادر الحصول علي البدائل، المكان والتوقيت المناسب لإجراء المعالجة أو المكافحة، التكتيك أو الطريقة المناسبة لمكافحة الآفة المستهدفة (حشرية، عشبية، مسببات أمراض)، وحيث أنه لا توجد طريقة أو تكتيك واحد يكون فعالا لكل الآفات المحتملة علي المحصول فإنه سيكون من الضروري تكامل بعض هذه الطرق معا.

٦- تكتيكات وطرق المكافحة

٦-١- المكافحة الطبيعية

قد يكون مفهوم المكافحة الطبيعية لدى البعض متمثلا فى الدور الذى يلعبه الظهور الطبيعي للعوامل الحيوية بمنطقة ما وخاصة المتطفلات والمفترسات فى الحد من أنواع أخرى، ولكن الأمر لا يقتصر على ذلك حيث أن هناك كثيراً من العوامل الطبيعية التى تكون وجها آخر للمكافحة الطبيعية ويتمثل ذلك فى أن تعداد الأفراد والعلاقات بين أفراد العشيرة الواحدة أو العشائر المختلفة فى مجتمع ما يتأثر بالعوامل الطبيعية كالحرارة والرطوبة والتربة والماء والضوء والتضاريس والجفاف والإشعاع، والتأثير المشترك لتلك العوامل مع العوامل الحية قد يكون فى صالح بعض الأنواع مما يؤدى لزيادتها أو على العكس من ذلك فقد يؤدى إلى الحد من بعض الأنواع الأخرى والتى يمكن القول هنا أنها واقعة تحت تأثير المكافحة الطبيعية ،ويتطلب فهم الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه الطريقة من المكافحة إلماماً جيداً بالنظام البيئي الزراعي المعقد والعوامل المؤثرة فيه،وببساطة فإن المكافحة الطبيعية تعنى التأثير الضابط للعشائر الناتج عن الفعل الكلى للعوامل البيئية، وتدل المحددات العامة للوجود الطبيعي للعشائر على أن العشيرة لن تستمر فى النمو بدرجة غير محدودة أو أنها ستتناقص إلى حد الإختفاء أو الإنقراض وذلك فيما يعرف بالتوازن الطبيعي، والذي يعمل على ترسيخ العلاقات المتداخلة لأفراد أى نوع من الآفات مع بيئتها ومع غيرها من الأنواع. ويتوقف النجاح النسبي لأى نوع على عوامل عديدة أهمها مقدرة الأنواع على التأقلم مع بعض الظروف الفيزيقية والبيئية التي تؤثر مباشرة فى معدل نمو العشيرة بما فى ذلك طول فترة الحياة ومعدل وضع البيض والتزاوج والإنتشار والتوزيع وغيرها، وبالإضافة لذلك فإنه وبمجرد أن تتأقلم العشيرة مع الظروف البيئية والطبيعية المؤثرة على مقدرتها فى النمو فإن عوامل أخرى يأتي فى مقدمتها المتطفلات والمفترسات تؤثر بطريقة كابحة للعشيرة، ويعنى ذلك أن هناك عديد من العوامل التى تعمل على الحد من أعداد أى نوع خلال أطوار حياته المختلفة.

ومن المعروف أنه فى الحالات التى يظهر بها بعض الظروف التى تؤدى لزيادة أو نقص فى العشيرة فإن التوازن الطبيعي يعمل على المدى الطويل على إعادتها إلى حالة التوازن الأصلية، ومع الظروف البيئية عالية الثبات فإن تذبذب تعداد العشيرة يكون حول المستوى العام (المتوسط)، وذلك بفعل ميكانيكية خاصة، وغالبا ما تتميز العشيرة المختلطة بدرجة أكبر من الثبات وبدرجة أكبر من التوازن البسيط لمجتمع نقى وذلك نتيجة لعدد أكبر من التوازنات والعوامل الكابحة، وفى الحقيقة فهناك بعض العوامل أو المحددات (التى تظهر بوضوح من عام لآخر أو حتى مع حدوث بعض التغيرات الرئيسية فى البيئة) التى تصف حالة أو وضعية الإختلافات فى الأنواع، وفى أى نظام محصولي فإن بعض الأنواع تكون بإعداد وفيرة أو واضحة الظهور، وغيرها يظهر

بدرجة أكثر تفرقا، والبعض الآخر يتواجد بالصدفة، وقد تختلف الأعداد المطلقة من وقت لآخر فى نفس الوقت الذى تكون فيه العلاقة العددية بين الأنواع أكثر أو أقل ثباتاً، وعلى سبيل المثال فإن السعة التى يتحملها مجتمع النباتات من الحشرات يتحدد بعدد الأنواع النباتية والإختلافات التركيبية بينها، وقد ثبت أن عدد الأنواع الحشرية فى حقول فول الصويا يكون أكبر ما يمكن عند تواجدها فى مجاميع نباتية متباينة ومعقدة.

ومن وجهة نظر المكافحة الطبيعية فإنه غالبا ما ينظر على أن محصلة ما سبق يتمثل فى جانبين،الأول وهو أنه بمجرد زيادة تعداد العشيرة فإنها تفرز قوى كابحة تعمل على الحد من الإستمرار فى الزيادة وهذه القوى الكابحة قد تأتى من البيئة أو من العشيرة نفسها، وعلى العكس من ذلك فإنه بمجرد إنخفاض كثافة العشيرة فإن الضغط الواقع بفعل القوى الكابحة يقل وبالتالى فإن العشيرة تتجه للإسترجاع وبداية الزيادة مرة أخرى، والجانب الثاني ويتمثل فى فرصة الوجود التى ترتبط مباشرة بطول فترة بقاء المجموع بمنطقة ما وما يعترضها من فترات مناسبة لنمو العشيرة أو غير المناسبة المناهضة للتوازن والتي تؤدى لتناقص العشيرة. ومما سبق فإنه يمكن القول أن المكافحة الطبيعية تحدث تأثيرها بصفة رئيسية من خلال قوتين منفصلتين يعملا معا، أحدهما تشمل النواحي الطبيعية البيئية والتي تكون بمثابة محدد الحمل البيئي، وهى غير متوقفة على الكثافة ولا تتأثر بالأعداد، والقوى الأخرى التي ترتبط بالتعداد أو كثافة العوامل البيولوچية من متطفلات ومفترسات ومسببات مرضية وعليه فإن التنظيم حول مستوى التوازن إذا ما كان مرتفعاً أو منخفضاً يأتي من خلال تأثير عوامل الكثافة الحرة، وفى هذه الحالة فإنه بمجرد زيادة العشيرة فإن نسبة عالية متزايدة سوف يتم القضاء عليها بواسطة المتطفلات والمفترسات، أو من خلال مقاومة أكثر لنمو العشيرة نتيجة للنقص فى الإمداد الغذائي أو نتيجة لبعض التأثيرات الضارة المتسببة عن العشيرة نفسها، وحيث أنه غالبا ما يؤخذ فى الاعتبار نوع واحد من الآفات فى برامج الإدارة المتكاملة فإن الإهتمام يكون بتوازن هذا النوع وبميكانيكيات المكافحة الطبيعية لعشائر النوع الواحد والتي تتأثر غالبا بالخصائص الذاتية للعشيرة، ووسط الإنتشار القوى الممثلة له والمرتبطة بالظروف المتغيرة والتحكم المتوقف على الكثافة، وبالطبع فإن ذلك يتأثر بالتوازن العام للمجتمع، ولاشك فى أن الفهم الجيد للمؤثرات والعلاقات المتداخلة التى سبق الإشارة إليها سوف يساعد فى ترسيخ دور القوى الفاعلة فى المكافحة الطبيعية والإستفادة بها كقاعدة للمكافحة الزراعية أو البيولوچية وعلى سبيل المثال فإنه يعتقد أن كثافة أنواع عديدة من الآفات تخضع للتناقص بواسطة المعالجة الإيكولوچية بجعل القوى السائدة لوسط الإنتشار غير ملائمة أو أقل ملائمة للآفة، وعليه فإن إستراتيچية المكافحة البيولوچية التقليدية تعتمد على تطبيق المكافحة الطبيعية بإستيراد وتشجيع نشاطات عناصر الموازنة المتوقفة على كثافة الآفة فى وسط الإنتشار والمتضمنة للمفترسات والطفيليات والكائنات الممرضة الدقيقة.

٦-٢- المكافحة الزراعية (العمليات أو الإجراءات الزراعية)

مع أن كل محصول يتطلب إجراءات إدارة خاصة فى مراحله المختلفة، إلا أن هناك حاجة لأن تتخذ قرارات إدارة المحصول فعلا قبل زراعة البذور وذلك فيما يتعلق بكيفية إعداد التربة، وبداية من وضع البذور فإن إجراءات إدارة المحصول تشمل مرحلة الرعاية بالمشاتل، والرعاية الحقلية للمحاصيل المنقولة، وذلك إذا ما كان إكثار المحصول يتم بالشتل، أما إذا كان المحصول يتم إكثاره بالبذور فى الحقل مباشرة فإن إجراءات الإدارة تنصب عليها مباشرة. وبالرغم من أن هناك بعض إجراءات إدارة المحصول التي يتم إتخاذها حتى

قبل الزراعة مثل إعداد التربة، إختيار الأصناف، ... الخ، إلا أن هناك العديد من أنشطة الإدارة الأخرى المؤثرة على نمو وصحة المحصول، تطوره، وأيضا الإنتاج. وعلى سبيل المثال فإن زيادة محتوى المادة العضوية فى التربة يحسن من بنية التربة والعناصر المغذية وسعة مسك المياه، مما يكون له تأثير إيجابي على نمو وإنتاج المحصول. والتربة عالية المحتوى الرطوبي تكون نموذجية لإنتاج الخضروات، ولذا فإنه يلزم الإنتباه للطرق التى يمكن بها زيادة محتوى المادة العضوية بالتربة. وبصفة عامة فإن التسميد علاوة على إعداد مرقد النبات يكون له أثر كبير على تثبيت النباتات الصغيرة المحصول. ويتضح من ذلك أن المكافحة الزراعية تعتمد على القيام ببعض الإجراءات أو العمليات خلال فترة إنتاج المحصول والتي تؤدى لأن يصبح الوسط البيئي الزراعي غير ملائما أو على أقل قدر من الملائمة لبقاء ونمو وتكاثر الآفات المختلفة، ويمكن تحقيق أقصى فعالية بإتباع أسلوب المكافحة الزراعية تجاه الآفات الحشرية بالإلمام الجيد بدورة حياه الآفة وعاداتها السلوكية وعلاقتها بعوائلها النباتية حيث يتيح ذلك تحديد الأطوار الحساسة أو الضعيفة التى تتأثر بدرجة كبيرة بمثل هذه العمليات، وأيضا إستغلال بعض المظاهر السلوكية أو الخصائص والعادات البيولوجية للآفة فى تحقيق أقصى درجة من الفعالية، وعلى سبيل المثال فإن تجميع أو تعنقد الحشرات فى مساحات صغيرة نسبيا يساعد فى إتخاذ إجراءات مباشرة تجاه الآفة فى هذا الوقت بأقل قدر من الجهد، وقد تتطلب المكافحة الزراعية وقتا طويلا من التخطيط للوصول لأقصى درجة من الفعالية حيث أن إجراءاتها يتم إتباعها قبل فترة طويلة من ظهور وإنتشار الإصابة أو الضرر، وبالرغم من أن الإجراءات المتبعة قد لا تؤدى دائما لتحقيق الإدارة المتكاملة، إلا أنها تتميز غالبا بأنها إقتصادية ولا تتطلب إستعمال أى أجهزة إضافية كما أنه ليس لها تأثير جانبي، ويشمل هذا النوع من المكافحة إستخدام العمليات الزراعية المختلفة والأصناف النباتية المقاومة. ومن أهم الإجراءات التطبيقية التي يمكن توظيفها فى أغراض المكافحة الزراعية.

أ- الزراعة والحصاد فى مواعيد معينة

يعنى بذلك الإنتاج المبكر للمحصول وذلك بتقديم مواعيد الزراعة، أو بزراعة أصناف مبكرة النضج لتجنب إصابة هذه المحاصيل بأعداد كثيفة من الآفة فى نهاية الموسم، ومن أبرز الأمثلة على ذلك:

١- يؤدى التبكير بزراعة الذرة إلى تجنب الإصابة بالثاقبات ودودة ورق القطن، كما أن النضج المبكر للمحصول يقلل من أهمية الإصابة بالمن فى نهاية الموسم والذى كان يتسبب فى إعاقة عملية التلقيح بعد إصابة حريرة الكوز، وأيضا فإن النضج المبكر يقلل من حجم الإصابة ببعض الحشرات ويقلل من وصولها إلى مستوى الضرر الإقتصادى ومنها دودة اللوز الأمريكية.

٢- تؤدى الزراعة المبكرة للقطن إلى الإثمار والتفتح المبكر، وبذا يمكن الحد من أو تجنب الإصابة بدودتي اللوز الشوكية والقرنفلية فى أواخر الموسم.

٣- يؤدى زراعة القمح متأخرا لعدة أيام لتجنب إصابته بذبابة الهيشان

٤- الحش المبكر للبرسيم الحجازي يعتبر طريقة عملية لمكافحة خنفساء البرسيم.

٥- الحصاد السريع للبطاطس بمجرد نضجها يساعد فى تجنب إصابتها بخنفساء البطاطس، ودودة درنات البطاطس.

٦- يساعد الحصاد المبكر لمحاصيل الحبوب وأيضا سرعة إجراء عمليات الدراس والتخزين فى تفادى الإصابة بسوستي القمح والأرز، وفراش الحبوب.

٧- زراعة البصل متأخراً فى ديسمبر يقلل من إصابته بالعفن الأبيض وهو من أهم آفات البصل وأكثرها ضررا فى مصر.

٨- يؤدى تأخير زراعة البطيخ والشمام إلى إنخفاض إصابتها بالأمراض الفيروسية، وأيضا فإن تأخير زراعة الطماطم قد يؤدى لإنخفاض نسبة الإصابة بفيروس تجعد الأوراق.

٩- يؤدى التبكير فى موعد الزراعة للحد من الإصابة ببعض أنواع النيماتودا التى لا يناسبها درجة الحرارة المنخفضة فى المناطق الباردة ومنها نيماتودا حويصلات بنجر السكر على البنجر والكرنب، والنيماتودا الإبرية على الخس، ونيماتودا تعقد الجذور على البطاطس، وفى هذه الحالة فإن زراعة البطاطس بالعروة الربيعية مبكراً فى فبراير أو مارس يؤدى للتبكير فى حصادها خلال يونيه أو يوليو مما يساعد فى تجنب إصابتها بنيماتودا تعقد الجذور غير القادرة على التكاثر تحت هذه الظروف والتي يزداد نشاطها مع إرتفاع درجة الحرارة ودخول فصل الصيف.

١٠- يؤدى التبكير فى زراعة القمح الشتوي للحد من الإصابة بالتفحم المغطى، وينطبق ذلك أيضا على البطاطس الشتوية حيث يؤدى التبكير فى زراعتها للإقلال من حدوث اللفحة المتأخرة.

ب- الحرث وإثارة التربة

تؤدى عمليات الحرث والعزيق الجيد لخفض كبير فى أعداد الآفة التى تقضى جزء من حياتها فى التربة نتيجة لتعرضها للظروف الجوية غير الملائمة وللطيور والأعداء الحيوية، وعلى سبيل المثال فإن عملية الحرث تؤدى لقتل نسبة كبيرة من دودة الذرة الأمريكية، وحفار ساق الذرة الاوروبى، والجراد، وزنبور الحنطة المنشارى، وأيضا فإن حرث الأرض خلال فصل الصيف يؤدى إلى استئصال العوائل النباتية للحلم الناقل للفيروس المسبب لمرض موزايك الساق فى القمح المنزرع بنفس الأرض، وبصفة عامة فإن الحرث يساعد فى التخلص من كثير من الحشائش التى تأوي بعض الآفات والتي تنتقل بعد ذلك الى المحصول.

ج- إزالة المخلفات والبقايا (النظافة)

تساعد عمليات إزالة مخلفات النبات والتخلص منها بالجرف أو الحرق، وأيضا إتباع الإجراءات الصحية التى تستهدف إبعاد أو تقليل كمية اللقاح فى الحد من إنتشار بعض الآفات الحشرية والكائنات الممرضة والقوارض، وعلى سبيل المثال:

١- يعتبر التخلص من أحطاب الذرة إجراءاً لمكافحة الحشرات الثاقبة التى تصيب نباتات الذرة.

٢- التخلص من بقايا القطن واللوز العالق بها بطريقة سليمة يؤدى لمكافحة فعالة لدودتي اللوز القرنفلية والشوكية.

٣- يساعد جمع ثمار الفاكهة المتساقطة نتيجة الإصابة بذبابة الفاكهة وإعدامها بالحرق أو الدفن فى الحد من الإصابة بهذه الآفة.

٤- تؤدى إزالة الأوراق الجافة بعد حصاد محصول قصب السكر وحرقها للتخلص مما قد تحتويه من أفراد بق القصب الدقيقى

٥- ينصح بإزالة الأفرع النباتية الضعيفة والميتة والمصابة بشدة ببعض الحشرات مثل الحشرات القشرية والمن والبق الدقيقى، وعديد من ناخرات الأفرع النباتية، وحشرة التين الفنجانية وذلك بالتقليم المحكم لأشجار الزينة وبساتين الفاكهة والتخلص من مخلفاتها بالحرق حتى لا تشكل مصدرا للعدوى.

٦- تنظيف المخازن من البقايا القديمة قبل التخزين بها يحد من الإصابة بكثير من آفات المواد المخزونة مثل حشرة عثة التين التى تصيب التمور.

٧- يساعد التخلص من الحشائش أو الإعشاب التى تتخذها الحشرات وبعض الكائنات الممرضة كمساكن أو عوائل وسيطة لها والتي تعمل كمصدر للعدوى فى الحد من الإصابة بمثل هذه الآفات.

٨- يساعد إقتلاع النباتات المصابة من الحقول وحرقها فى الإقلال من أمراض الساق السوداء، والذبول الفيوزارمى والفيريتسيلومى والتدرن التاجي.

٩- يؤدى التخلص من درنات البطاطس المصابة فى نهاية الموسم وإزالة بقاياها من الحقول للحد من إنتشار الكائنات الممرضة لجميع الأنواع التى يمكن ان تقضى الشتاء فى مثل هذه الدرنات والتي تنتج نباتات فى الصيف حاملة للكائنات الممرضة فوق التربة مما يسهل من إنتشارها بواسطة الحشرات أو الأمطار أو الرياح.

١٠- تؤدى إبادة بقايا محاصيل النجيليات والأرز بالحرق إلى خفض أو التخلص من اللفاح السطحي لكثير من الكائنات الممرضة.

١١- تؤدى إزالة النباتات المصابة أو بقاياها وإبادتها إلى خفض كثافة النيماتودا فى التربة.

١٢- يؤدى تنظيف البذور والتقاوى وإستبعاد المصاب منها قبل الزراعة إلى الحد من إنتشار بعض أنواع النيماتودا مثل نيماتودا السوق والأبصال التى تنتشر عن طريق بذور البرسيم الحجازي والثوم والبصل، ونيماتودا ثاليل القمح التى تنتشر عن طريق بذور القمح المصابة، وبعض أنواع نيماتودا البراعم والأوراق التى تنتشر عن طريق بذور الأرز، ونباتات الفراولة.

١٣- يؤدى إتباع العمال لإجراءات النظافة وغسل الأيدي عند نقل بعض النباتات مثل الطماطم إلى الإقلال من إصابتها والحد من إنتشار فيروس موزايك الدخان.

د- تنظيم الرى وإدارة المياه

تؤدى الإدارة الجيدة للمياه وتنظيم عمليات الرى إلى الحد من إنتشار آفات حشرية ومرضية كثيرة، وعلى سبيل المثال فإن لعملية الرى دور هام ومؤثر فى ظهور أو الحد من أعداد حشرتي دودة اللوز القرنفلية، ودودة ورق القطن التي تنجذب فراشاتها لوضع البيض فى الحقول حديثة الرى، كما يؤدى التشريع الذى يقضى بمنع رى البرسيم بعد ١٠ مايو والمعمول به فى مصر الى موت نسبة كبيرة من عذارى دودة ورق القطن نتيجة لجفاف التربة وبالتالي يقل معدل الخروج المبكر للحشرات الكاملة مما يضعف الجيل الأول ويقل ضررها على محصول القطن، وأيضاً فإن تنظيم عملية الري بالإضافة لبعض العمليات الأخرى يساعد فى تقليل إصابة النخيل بحفار ساق النخيل حيث أن الرطوبة العالية تسبب الإصابة بهذه الآفة، ومن المعروف أن حقول القصب خفيفة التربة جيدة الصرف التى يتم تنظيم الرى فيها بعناية يقل بها نسبة الإصابة بدودة القصب الصغيرة عنها فى الحقول ذات التربة الثقيلة سيئة الصرف أو التي تروى بغزارة فى فترات متقاربة، وقد وجد أن إختيار أرض مشتل الأرز بحيث تكون خالية من الملوحة ولا تروى بمياه الصرف يقلل من إصابة بذور الأرز قبل إستكمال إنباتها بالديدان الدموية (هاموش الأرز)، كما أن صرف المياه من مشتل الأرز لمدة ٢٤ ساعة يقتل حوالي ٨٥٪ من يرقات الحشرة دون تأثير يذكر على البادرات نفسها.

هـ- المصائد النباتية

١- تؤدى زراعة بعض النباتات حول محاصيل معينة لحمايتها وتخفيف الإصابة ببعض الحشرات التى تنجذب بدرجة كبيرة لهذه النباتات عن زراعات المحصول، وبالتالي فإنه يمكن القضاء على الحشرات بهذه النباتات بإستعمال المبيدات أو تجميعها أولا بأول وإعدامها بما عليها من حشرات.

٢- هناك بعض النباتات غير الحساسة لبعض أنواع النيماتودا تقوم بإنتاج إفرازات تشجع فقس بيض النيماتودا الممرضة وتستطيع يرقاتها دخول النبات ولكنها تكون غير قادرة على التطور والوصول للطور البالغ وبالتالي لا تضع بيضا وتموت فى النهاية وتعمل مثل هذه النباتات كمحاصيل صائدة ويؤدى إستخدامها فى الدورة الزراعية إلى خفض فى عشائر وتجمعات النيماتودا بالتربة.

و- التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة

١- تؤدى المغالاة فى التسميد الأزوتى لبعض المحاصيل إلى أن تجعلها أكثر جذبا للحشرات وأكثر تعرضا للأمراض وغالبا ما ينجم عن ذلك تأخر فى النضج مما يزيد من فرصة الإصابة بالآفات، وعلى العكس من ذلك فقد تساعد الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية النباتات على تحمل الإصابة والتبكير فى النضج.

٢- هناك دراسات عديدة تؤكد على أهمية الأسمدة العضوية والمحسنات على الحالة الصحية للنبات ومنها ما يشير إلى أن إضافة المواد العضوية الخضراء بجوار الزراعة يزيد من النشاط الميكروبي الذى يضاد بعض المسببات المرضية.

٣- يساعد إضافة بعض المواد العضوية بالتربة فى الحد من أعداد النيماتودا الضارة وذلك بتنشيط أعدائها الطبيعية مثل الفطريات، كما أن تقليب بعض النباتات فى التربة (إضافة الأسمدة الخضراء) يؤدى لخفض أعداد النيماتودا نتيجة لتكون بعض المواد السامة لها أثناء التحلل مثل حامض البيوتريك الذى يمتاز بسمية عالية تجاه نيماتودا النبات عنها فى النيماتودا الحرة.

ز- تنظيم زراعة المحاصيل وإتباع الدورات الزراعية

يؤدى عدم وجود عوائل بديلة مفضلة لآفة معينة إلى الحد من تكاثرها وانتشارها فى منطقة ما إذا ما تواجدت على أحد المحاصيل بها حيث ينعدم إنتقالها من عائل إلى آخر على مدار العام وفيما يلي بعض الأمثلة على ذلك:

١- تقل الإصابة وقد تنعدم بذبابة الفاكهة فى حدائق أو بساتين الفاكهة التى يوجد بها صنف واحد فقط وخاصة إذا ما كان هذا الصنف قصير العمر كالمشمش ولم يكن على مقربة منها حدائق أخرى بها فواكه غير المشمش.

٢- تعاقب النجيليات مع البقوليات يحد من تكاثر بعض الحشرات على عوائلها المفضلة.

٣- ينصح بعدم زراعة الأشجار التى تصلح كعوائل بديلة للحشرة القشرية السوداء كالكافور والسنط والفيكس بالقرب من بساتين الفاكهة.

٤- يراعى زراعة الخروب والرمان متجاورين لتفادى إصابة الرمان بدودة ثمار الرمان.

٥- يجرى فى بعض الأحيان استبدال عوائل الآفة بأنواع نباتية لا تصاب بها وذلك فيما يعرف بالمكافحة الاحلالية وخاصة فى الأراضي البور وأراضى الرعى المتاخمة للأراضي المستزرعة، وقد ساعد ذلك فى الحد من مشاكل نطاطات الأوراق على البنجر وغيره من المحاصيل فى أمريكا.

٦- يؤدى تناوب القطن مع الذرة السكرية أو غيرها من المحاصيل التى تزرع فى خطوط إلى الخروج الانتحاري لفراشة دودة اللوز القرنفلية وبالتالي التخلص من أعداد كبيرة منها.

٧- يوصى بإتباع دورة زراعية لا تقل عن ثلاث سنوات عند زراعة محصول البطاطس وبعيدا عن زراعات الطماطم والباذنجان تفاديا لإصابة الدرنات بفراشة درنات البطاطس.

٨- تؤدى زراعة المحاصيل الحولية من غير عوائل النيماتودا عقب المحاصيل المرغوبة القابلة للإصابة للحد من الكثافة العددية لبعض أنواع النيماتودا فى التربة ووصولها لمستويات منخفضة تكون غير مؤثرة على المحصول اللاحق.

٩- يؤدى إتباع دورات زراعية للحد من إصابة البطاطس بأمراض الندوة المتأخرة، والذبول الفيوزارى والفيريتسليومى، وجرب البطاطس العادي، والذبول البكتيري والكرنب بمرض الجذر الصولجانى.

١٠- يمكن إستبعاد كائنات ممرضة معينة من الأنواع الموجودة بالتربة بزراعة الأراضي المصابة بها لمدة ٣-٤ سنوات بمحاصيل لا تهاجم بمثل هذه الأنواع وفى بعض الحالات فإنه يمكن الوصول لمكافحة كاملة عن طريق الدورة الزراعية بالنسبة لغازيات التربة. ومع ذلك فإنه يجب التدقيق فى إختيار أفضل المحاصيل التى يمكن مناوبتها بالدورات الزراعية المجدولة. وبصفة عامة فإنه يمكن الأخذ بالقواعد التالية عند الإختيار: مناوبة المحاصيل التى لها آفات وأمراض مختلفة، لا يصح مطلقاً مناوبة المحاصيل ذات الإرتباط المباشر، زراعة المحاصيل عميقة الجذور بعد المحاصيل سطحية الجذور، تضمين الدورة لأحد محاصيل التسميد الأخضر، المناوبة بين ثلاث محاصيل على الأقل.

ويراعى أن يكون جدول المناوبة قابل للتطبيق فى المنطقة المعنية ويتناسب مع ظروفها وليس مجرد إتباع لأمثلة نظرية بالكتب المنهجية، ويوضح جدول (٤) مثال جيد لجدول مناوبة لثلاث مواسم، وذلك مع ملاحظة أنه من الأفضل إذا كان ممكنا زراعة الموسم الرابع فإن ذلك يكون بسماد أخضر أو أحد أنواع الحبوب.

جدول (٤): مقترح لجدول تناوب محصولي (دورة زراعية) للخضراوات

الحقل	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الثالث
١	باذنجانيات	بقوليات	صليبيات
٢	أبصال	باذنجانيات	بقوليات
٣	قرعيات	صليبيات	أبصال

العائلة الباذنجانية Solanaceae: مثل البطاطس، الطماطم، الفلفل، الباذنجان.

القرعيات Cucurbits: مثل الكوسة، الخيار، البطيخ.

الصليبيات Crucifers: مثل الكرنب، الكرنب الصيني، القرنبيط، البروكلي،الخردل، الفجل،الشلجم، اللفت.

البقوليات Legumes: مثل البسلة الحلوة، الفاصوليا، الفول، الفول السوداني، البرسيم الحجازي، البرسيم.

الأبصال Alliums: مثل البصل، الثوم، الكرات،الثوم المعمر.

ح- إستعمال وسائل تكاثر خالية من الآفات الحشرية والكائنات المرضة

يؤدى إستخدام وسائل التكاثر السليمة الخالية من الآفات الحشرية أو الكائنات المرضة إلى نموها بطريقة طبيعية وبقائها خالية منها لفترات معينة وخاصة فى المرحلة المبكرة الحرجة من حياة النبات مما يساعد فى إعطاء محصول جيد حتى لو تعرض لإصابة متأخرة، وهناك بعض العوائل التى قد تبقى طوال فترة حياتها خالية من الكائن المرض إذا لم يكن له عوائل ناقلة متحركة ومنها النباتات الخشبية، ولذا فإنه يعتمد فى مكافحة كثير من أمرض النبات على استخدام وسائل تكاثر سليمة حيث أنه يمكن للبذور أن تحمل داخليا واحدا أو أكثر من الفطريات أو البكتيريا مثل بكتريا الذبول والتبقعات واللفحات مثل اللفحات البكتيرية للفاصوليا، أو الڤيروسات مثل المسببة للتبقع الحلقي للدخان فى الفاصوليا، وموزايك الفاصوليا العادي، وموزايك الخس والكوسة وتخطيط الشعير، والتبقع الحلقي وتقرح البرقوق. وأيضا فإن وسائل التكاثر الخضرية مثل البراعم والطعوم والأصول الجذرية والدرنات والأبصال والكورمات والعقل والريزومات قد تحمل بداخلها أى من الڤيروسات، والفيرويدات، والميكوبلازما، والبروتوزوا، والفطريات الوعائية أو البكتيرية الموجودة جهازيا فى النبات الأم، وذلك بالإضافة إلى النيماتودا، ولضمان إستخدام وسائل التكاثر الخالية من الكائنات المرضة فإن بعض الشركات المنتجة للبذور أو الجهات المسئولة تقوم بإختيار البذور والأمهات التى تؤخذ منها وسائل التكاثر الخضرية للتأكد من خلوها من الكائنات المرضة.

٦-٣- العوائل والأصناف النباتية المقاومة

أ- المقاومة الصنفية أو الحقلية

تعتبر ظاهرة المقاومة الصنفية للآفات صفة وراثية تتميز بها أصناف معينة كمحصلة لمواصفات وراثية ومن أهم الأمثلة على مقاومة بعض الأصناف للآفات الحشرية:

١- يؤدى إنتشار الشعر والإلتفاف المحكم لأغماد الأوراق وقصر الساق وسمكها لمقاومة بعض أصناف الأرز لحفار ساق الأرز الأسيوى.

٢- يؤدى إنعدام الغدد الرحيقية بالقطن وزيادة محتوى الجوسيبول والدرجة العالية من الزغب ومجموع الصفات الخاصة بزيادة الشعيرات على عروق الأوراق، وغيرها إلى مقاومة بعض الحشرات.

وبالنسبة للأمراض النباتية فإن إستخدام الأصناف المقاومة يعتبر من أكثر طرق المكافحة فعالية فى المحاصيل التى يتوفر بها مثل هذه الأصناف، وقد إنتشر إستخدامها فى هذا المجال بدرجة أكبر منها فى مكافحة الآفات الحشرية حيث أنها تعتبر أسهل وأرخص وأكثر أماناً من الطرق الأخرى، بالإضافة إلى أن هناك ضرورة لإستخدامها فى بعض الحالات التى تتسبب عن كائنات ممرضة وعائية ڤيروسية مما لا يتوفر لها وسيلة فعالة أخرى للمكافحة، وأيضاً مع بعض الأمراض مثل صدأ الحبوب وأعفان الجذور والتى تعتبر وسائل المكافحة الأخرى لها غير عملية وغير إقتصادية، وحالياً فإن إستخدام الأصناف المقاومة فى معظم دول العالم يعتبر عنصراً رئيسياً فى مكافحة أمراض النبات لكثير من المحاصيل. ويتحكم فى صفة المقاومة وراثياً عن طريق جين أو أكثر (ولذا فإنها تعتبر مقاومة حقيقية) وإذا ما كانت المقاومة لدى النبات راجعة لتحكم عدد من الجينات (قد تكون عشرات وأحياناً مئات) فإنها تعرف بالمقاومة الأفقية، وبصفة عامة

فإنها لا تحمى النبات من الإصابة ولكنها تقلل من تكشف الإصابات الفردية على النبات، وبالتالي الإقلال من انتشار المرض وتكشف الأوبئة فى الحقل، وعندما يتحكم فى المقاومة جيناً واحداً أو عدد قليل من الجينات فإنها تعرف بالمقاومة العمودية وفيها تكون بعض الأصناف مقاومة تماماً لبعض سلالات الكائن الممرض بينما تكون قابلة للإصابة بسلالات أخرى لنفس الكائن، وتعمل المقاومة العمودية بصفة عامة على تثبيط تكشف الأوبئة بتحديد أو تقليل اللقاح الأولى، ويتضح من ذلك أن حدوث طفرة واحدة أو قليل من الطفرات فى الكائن الممرض يمكن أن يؤدى لإنتاج سلالة جديدة قادرة على كسر المقاومة العمودية وإصابة الأصناف السابقة المقاومة أحادية أو قليلة الجينات. ومع ذلك فقد عرفت أهمية الأصناف النباتية المقاومة فى تقليل الخسائر الناجمة عن الأمراض النباتية منذ بداية القرن العشرين، وأعتمد فى الحصول عليها عن طريق التربية للمقاومة بالطرق الكلاسيكية، وحالياً فإن التقدم الحديث فى التربية للمقاومة بإستعمال طرق زراعة الأنسجة والهندسة الوراثية قد تفتح الطريق لتحسين مقاومة النبات للإصابة بالكائنات الممرضة، وقد أثمرت هذه التطورات عن ظهور أصناف منتقاه من المحاصيل الرئيسية ومنها فول الصويا، القمح، والبطاطس، والشعير، وبالإضافة لذلك فإنه يتوفر بالأسواق على نطاق واسع أصناف مقاومة لمحاصيل أخرى.

ب- المقاومة الظاهرية والمستحثة

تكون المقاومة الظاهرية كمحصلة لخصائص مؤقتة تظهر فى العوائل النباتية المحتمل حساسيتها تحت ظروف معينة، وتعتبر الأصناف التى تظهر مثل هذا النوع من المقاومة ذات أهمية كبيرة فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات، وفى مجال السيطرة على الحشرات فإنه قد يتحقق نتيجة لمقدرة بعض الأصناف على تجنب الضرر حيث يمر فيها الطور الحساس بسرعة أو فى الوقت الذي تكون فيها أعداد الحشرات منخفضة، بمعنى آخر تكون مبكرة النضج وقبل أن تصل الإصابة للحدود الإقتصادية وذلك فيما يعرف بتجنب العائل للإصابة، وعلى سبيل المثال فإن هناك بعض أصناف القطن مبكرة النضج التى تتجنب بهذه الطريقة عشائر دودة اللوز القرنفلية فى نهاية الموسم، كما انه قد تم إستنباط بعض أصناف الأرز المبكرة النضج التى تتفادى الإصابة المتأخرة بثاقبات الساق. ومن ناحية أخرى فإن لبعض عوامل التربة والمناخ تأثيراً واضحاً فى ظهور أو تحسين المقاومة حيث يسهم عامل الرطوبة فى تكشف الآفة للرائحة المنبعثة من العائل مما ينعكس على درجة المفاضلة واللامفاضلة، وعلى سبيل المثال فإن عشائر بق النبات تكون غالبا منخفضة التعداد بحقول القطن وغيرها من المحاصيل الأخرى بالاراضى منخفضة الرطوبة عنها فى المرتفعة الرطوبة، كما أن زيادة خصوبة التربة قد تزيد من مقاومة النبات لبعض الحشرات أو تثبيطه لبعضها، وعليه فإنه قد يستفاد بعمليات التسميد والري فى تحقيق هذا الدور، وبالنسبة للحرارة فقد وجد أن زيادتها كان له تأثيراً إيجابياً فى مقاومة بعض أصناف البرسيم للمن، وعكسياً فى أصناف القمح المقاومة. وفى مجال الأمراض النباتية فإن بعض الأصناف تستطيع تحت ظروف أو فى حالات معينة أن تظهر مقاومة للإصابة ببعض الكائنات الممرضة نتيجة للهروب من المرض، أو لمقدرتها على تحمل المرض، ويمكن للنباتات أن تهرب من المرض إذا ما كانت بذورها سريعة الإنبات وبادرتها قادرة على التصلب المبكر قبل أن تصبح الحرارة ملائمة للكائن الممرض، وأيضاً فإن عدم وجود الكائن الممرض أو وجوده فى حالة غير نشطة فى أوقات أو أطوار معينة عند تكون الأوراق أو السيقان أو النباتات المبكرة يؤدى لتجنب الإصابة، وعلى سبيل المثال فإن الأنسجة الحديثة والنباتات الصغيرة تتأثر

بشدة بفطر Pythium، والبياض الدقيقى، وأغلب أنواع البكتيريا والفيروسات عنها فى الأنسجة والنباتات الأكبر سنا، كما أنه فى حالات النمو الكامل والنضج والشيخوخة تكون أجزاء النبات أكثر قابلية للإصابة بفطري Alternaria، Botrytis منها عندما تكون حديثة السن، وأيضا فإنه يمكن أن تهرب النباتات من المرض بسبب المسافة بين الحقول وعدد مواقع النباتات فى الحقل، ومسافات الزراعة بين النباتات، التداخل فى الزارعة مع أنواع غير قابلة للإصابة بالكائن الممرض، وجود بعض الشعيرات أو الطبقات الشمعية على أسطح النباتات، أو تفتحها متأخراً جداً فى النهار وعدم توفر مسببات الجروح، وإنخفاض الجاذبية للحشرات الناقلة للمرض، وبالإضافة لذلك فهناك عديد من العوامل البيئية التى تلعب دوراً حاسماً فى هروب النباتات من الإصابة بالمرض أهمها الحرارة والرطوبة والرياح.

ج- أهمية الأصناف النباتية المقاومة فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات

بالرغم من بعض المحددات التي سيأتي ذكرها فيما بعد فإن الاعتماد على الأصناف النباتية المقاومة كأحد المكونات الرئيسية سوف يظل لدى البعض إتجاهاً حقيقياً للإستخدام كطريقة أساسية للمكافحة، أو أنه سيمثل لدى الغالبية كوسيلة لمساعدة بعض الأساليب الأخرى ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات، ومن الأمثلة المعروفة جيدا عن استخدام الأصناف النباتية كوسيلة أساسية للمكافحة ما ذكر سابقاً عن إستخدام أصول الأعناب الأمريكية لمكافحة الفيلوكسيرا بأوروبا، وأيضا الإعتماد على أصناف القمح المقاومة لذبابة الهشيان، وذلك مع الآخذ فى الإعتبار أن مثل هذا النوع من النجاح يكون فقط فى الحالات التى يكون فيها العائل شديد التخصص للآفة المعنية، ولذا فإنه يعتقد أن التوظيف الأمثل لإستخدام الأصناف النباتية فى نظام الإدارة المتكاملة للآفات يستهدف مساعدة الأساليب الأخرى للمكافحة فى تجنب الضرر أو الفقد الاقتصادى، وعلى سبيل المثال:

١- حقق برنامج مكافحة من البرسيم المرقط فى البرسيم بالولايات المتحدة الأمريكية نجاحاً ملحوظا بإستخدام الأصناف المقاومة، والحشرات النافعة حيث أن وجود مستويات منخفضة من حشرات المن يمكن عشائر المتطفلات والمفترسات من المحافظة على نفسها، ويفيد ذلك فى الإمداد المستمر بالحشرات النافعة التى تساهم فى منع فوران الآفات بالمحاصيل الأخرى فى الحقول القريبة.

٢- يؤدى إستخدام المبيدات الحشرية على النباتات المقاومة إلى زيادة كفاءة المكافحة عما لو إستخدمت المبيدات منفردة، حيث وجد أن رش هجن الذرة السكرية بالمبيدات الحشرية أظهر إنخفاض نسبة الإصابة بالهجن المقاومة بدودة كيزان الذرة عنها فى الهجن الحساسة، وقد دعي ذلك إلى إقتراح تطبيق كميات أقل من المبيدات على الأصناف المقاومة عما تتطلبه الأصناف الحساسة.

٣- أشارت برامج مكافحة آفات فول الصويا بالولايات المتحدة الأمريكية إلى أهمية تكامل استخدام الأصناف والمصائد والمبيدات فى السيطرة على خنفساء فول الصويا، وانتقال الفيروس المسبب لتبرقش براعم الفول حيث أن زراعة الأصناف مبكرة النضج فى حزام قبل زراعة بقية الحقل يؤدى لجذب النباتات فى مرحلة ما قبل النضج لجاميع الخنافس والتى يتم مكافحتها بالمبيدات فى هذه الأحزمة دون بقية الحقل.

٤- تؤدى بعض الإجراءات الصحية ومعاملات البذور وإستعمال المبيدات الفطرية عند زراعة بعض الأصناف المقاومة

لتقليل تأثيرات الكائنات الممرضة عليها، وفى نفس الوقت فإنها تعمل على إطالة مقاومتها لهذه الكائنات.

وبصفة عامة فإنه يمكن التأكيد على أهمية الإعتماد على الأصناف المقاومة فى نظام الإدارة المتكاملة للآفات حيث أنها تمتلك العديد من المزايا أهمها:

١- أن استخدام الأصناف المقاومة يعتبر طريقة متخصصة، وأن الأصناف التى لها قدرة كافية فقط على إختزال نسبة ضئيلة من الإصابة ربما تؤدى لأن تكون الآفة تحت مستوى الحدود الإقتصادية خلال أجيال قليلة، وحيث أن هناك العديد من الحشرات التى تكمل عدد من الأجيال كل عام فإن التأثير النافع قد يكون مثيراً خلال موسم واحد.

٢- التأثير التراكمى النافع بتعاقب الأجيال.

٣- هناك مجموعة من المزايا الأخرى أهمها الإستثمارات المنخفضة حيث أنها غالبا لا تضيف تكاليف مادية على المزارع، كما أنها ليس لها أى ضرر تجاه الإنسان والبيئة، وأيضا فإنها تتميز بالتوافق مع الطرق الأخرى التى يمكن إستخدامها فى نظام المكافحة المتكاملة للآفات.

٦-٤- المكافحة الطبيعية والميكانيكية

تعتمد على الطرق اليدوية أو إستخدام الآلات، ومنها على سبيل المثال جمع لطع بيض دودة ورق القطن وحرقها، وتقليع الحشائش باليد أو العزق أو الحرث أو الحش، وتنجح هذه الطرق بصفة خاصة عند توافر الأيدي العاملة وفى حالات الإصابة المتوسطة أو المنخفضة. ومنها أيضا إستعمال الحواجز لمنع أو الحد من إنتقال الآفات إلى الحقول السليمة أو الأماكن الخالية من الإصابة وخاصة مع بعض الأطوار الحشرية والقوارض.

وبالنسبة للطرق الطبيعية فإنه يمكن الإعتماد عليها فى مكافحة بعض الآفات مثل:

١- إستخدام الحرارة المرتفعة للقضاء على حشرات المطاحن (وذلك برفع درجة الحرارة إلى٥٢ °م)

٢- تسخين بذور القطن إلى٥٨ °م لقتل يرقات ديدان اللوز.

٣- تعريض بعض أطوار الحشرات للأشعة (أشعة جاما) يؤدى إلى تعقيمها ثم إطلاق الحشرات العقيمة فى البيئة للتزاوج مع الحشرات الطبيعية.

٤- إستخدام المصائد الضوئية لجذب الحشرات الكاملة.

٦-٥- المكافحة الحيوية

يعتمد على الأعداء الحيوية فى إختزال الإصابة والحد من أعداد الآفة إلى الحد الذى لا تحدث عنه الأضرار الإقتصادية، ومنها على سبيل المثال:

١- حفظ وزيادة الأعداء الحيوية من متطفلات ومفترسات حشرية، وتربيتها بأعداد كبيرة ثم إطلاقها فى الحقول المصابة.

٢- إستخدام مسببات الأمراض من بكتيريا وفطريات وڤيروسات وتجهيز مستحضرات تجارية تستخدم فى مكافحة الحشرات، تعرف بالمبيدات الحية و منها: إستخدام Bacillus thuringensis فى مكافحة العديد من حشرات

حرشفية الأجنحة، وفطر Beauvaria bassiana فى مكافحة حشرات حرشفية وغمدية الأجنحة، وڤيروس البولى هيدروسس Polyhedrosis فى مكافحة الأطوار اليرقية (دودة ورق القطن).

٣. إستخدام فطر Trichoderma harizanum لمكافحة المسببات المرضية لكثير من الأمراض ومنها على سبيل المثال موت البادرات، والعفن الأبيض، وعفن ثمار الفول السوداني.

٤. إستخدام بعض الحشرات وغيرها من الكائنات الحية فى مكافحة الحشائش.

٦-٦- المكافحة التشريعية

الإعتماد على القوانين و الإجراءات التنظيمية و القرارات التى تسنها الهيئات الحكومية المسئولة للحد من إنتشار الآفات، ومنها على سبيل المثال التى تنص على ضرورة فحص رسائل الأغذية والمحاصيل الزراعية الواردة أو المصدرة قبل السماح بخروجها أو بدخولها البلاد، وعادة فإن الإجراءات التى تتبع فى الحجر الزراعي تستهدف خلو هذه الصادرات أو الواردات من الآفات، وأيضا فإن هناك بعض القوانين التى تحرم إستيراد بعض المحاصيل الزراعية من جهات معينة معروف أنه يتواجد بها إصابات بآفات غير موجودة بالبلاد، والسماح بدخولها إذا كانت واردة من جهات خالية من الآفات، وهناك بعض القوانين تسنها بلاد معينة تحتم إتباع إجراءات زراعية معينة تتعلق على سبيل المثال بمواعيد الزراعة والحصاد.

٦-٧- المكافحة الكيميائية

تعتمد المكافحة الكيميائية على إستخدام المواد الكيميائية المصنعة، وتعتبر من أكثر طرق مكافحة الآفات شيوعاً وإنتشاراً. وتعرف الكيماويات المستخدمة فى هذا المجال بمبيدات الآفات Pesticides ويلجأ إلى إستخدامها كأحد مكونات برامج الإدارة المتكاملة للآفات إذا ما فشلت الطرق التطبيقية الأخرى، وخاصة عند زيادة مستويات الإصابة ووصولها إلى الحد الحرج.

- أسئلة التعلم الذاتي

I- ضع دائرة حول الحرف الموجود أمام الإجابة المطلوبة لكل مما يأتي:

١- تستهدف الإدارة المتكاملة للآفات ما يلي فيما عدا:

أ- تحسين نوعية المحصول ومكاسبه

ب- منع تواجد أى عدد أو مستوى من عشيرة الآفة علي المحصول

ج- حماية البيئة

د- تأكيد الحالة الصحية الجيدة للمزارعين والمستهلكين

٢- يهدف نظام الـ IPM إلى خفض أعداد الآفة من خلال السيطرة على تعداد عشائرها إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها ولكن بمستويات يتحملها النبات دون أن تسبب ضرراً اقتصاديا، ويتم إتخاذ قرار التدخل بأحد طرق أو تكتيكات المكافحة بالإعتماد على:

أ- الحد الحرج. ب- المستوي الإقتصادي للضرر.

ج- وضع الإتزان العام للعشائر. د- ملاحظة أول ظهور للآفة.

٣- الحد أو مستوى العشيرة الذي يسبب ضرراً اقتصادياً للمحصول أعلي من تكلفة عمليات وأساليب المكافحة التي يمكن إتباعها يعرف بأنه:

أ- وضع الإتزان العام

ب- الحد الحرج

ج- مستوى الضرر الاقتصادى

د- وضع الإتزان المعدل

٤- تبنى خيارات الإدارة الأولية Proactive options لنظام IPM علي مبادئ أساسية هي:

أ- إدارة النظام البيئي.

ب- استخدام الأصناف المقاومة للآفات.

ج- التقصي والرصد.

د- الإلمام بالمعلومات التقنية.

هـ- كل الطرق السابقة

٥- يراعى عند اختيار الأصناف المناسبة المقاومة لمعظم الآفات أو الآفة الرئيسية بالمنطقة الشروط التالية ماعدا:

أ- متوفر تجارياً

ب- المقاومة للملوحة

ج- له ميكانيكية مناسبة للمقاومة

د- الإمكانات أو السهولة التسويقية له

II- استكمل البيانات الناقصة فى كل مما يأتي:

١- الطرق الفيزيقية التي يمكن الاعتماد عليها فى مكافحة بعض الآفات منها:

أ-

ب-

ج-

د-

٢- تعتمد تطبيقات المكافحة الحيوية علي إختزال الإصابة والحد من أعداد الآفة إلى الحد الذي لا تحدث عنه الأضرار الإقتصادية، وذلك باستخدام الأعداء الحيوية ومنها على سبيل المثال:

أ-

ب-

ج-

د-

٣- أكتب فى الجدول التالي المكونات المشكلة لنظام الـ IPM

المكونات الأساسية	المكونات الرئيسية	المكونات التقنية
١-	١-	١-
٢-	٢-	٢-
٣-	٣-	٣-
٤-	٤-	٤-
	٥-	٥-

III- ضع مابين القوسين الموجودة فى نهاية كل مما هو فى العمود الأول ما يناسبه من أرقام فى العمود الثاني:

العمود الأول	العمود الثاني
١- يساعد جمع حبات الفاكهة المتساقطة تحت الأشجار وإعدامها بالحرق أو الدفن فى الحد من الإصابة ( ).	١- لحفار ساق الأرز الأسيوي.
٢- تؤدى الزراعة المبكرة للقطن إلى الإثمار والتفتح المبكر، وبذا يمكن الحد من أو تجنب الإصابة فى أواخر الموسم ( ).	٢- وذلك بالتقليم المحكم لأشجار الزينة وبساتين الفاكهة والتخلص من مخلفاتها بالحرق حتى لا تشكل مصدرا للعدوى.
٣- يوصى بإتباع دورة زراعية لا تقل عن ثلاث سنوات عند زراعة محصول البطاطس وبعيدا عن زراعات الطماطم والباذنجان تفاديا لإصابة الدرنات ( ).	٣- يعتبر طريقة متخصصة.
٤- الحصاد السريع للبطاطس بمجرد نضجها يساعد فى تجنب إصابتها ( ).	٤- ولذا فإنه يعتمد فى مكافحة كثير من أمرض النبات على استخدام وسائل تكاثر سليمة.
٥- يؤدى إنتشار الشعر والإلتفاف المحكم لأغماد الأوراق وقصر الساق وسمكها لمقاومة بعض أصناف الأرز ( ).	٥- بفراشة درنات البطاطس.
٦- ينصح بإزالة الأفرع النباتية الضعيفة والميتة والمصابة بشدة ببعض الحشرات مثل الحشرات القشرية والمن والبق الدقيقى، وعديد من ناخرات الافرع النباتية، وحشرة التين الفنجانية ( ).	٦- بدودتي اللوز الشوكية والقرنفلية.
٧- وسائل التكاثر الخضرية قد تحمل بداخلها أى من مسببات الأمراض الموجودة جهازيا فى النبات الأم ( ).	٧- يمكن من القضاء على الحشرات بهذه النباتات بإستعمال المبيدات أو تجميعها أولا بأول وإعدامها بما عليها من حشرات.
٨- من المعروف أن حقول القصب خفيفة التربة جيدة الصرف التى يتم تنظيم الرى فيها بعناية يقل بها نسبة الإصابة بدودة القصب الصغيرة ( ).	٨- بذباب الفاكهة.
٩- زراعة بعض النباتات حول محاصيل معينة كمصائد نباتية للحشرات التي تنجذب إليها ( ).	٩- عنها فى الحقول ذات التربة الثقيلة سيئة الصرف أو التى تروى بغزارة فى فترات متقاربة.
١٠- استخدام الأصناف المقاومة فى نظام الإدارة المتكاملة للآفات ( ).	١٠- بخنفساء البطاطس، ودودة درنات البطاطس.

الجلسة السادسة

التوصيات الفنية

لمكافحة الآفات

الجلسة السادسة
التوصيات الفنية لمكافحة الآفات

أهداف ومخرجات الجلسة

تشجيع تبنى وتنفيذ نظام الإدارة المتكاملة للآفات. وتطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بتشخيص حالة الآفة ومراقبة إنتشارها، الاستخدام والاستفادة بمصادر وتكنولوچيا المعلومات والإتصال فى إختيار أفضل طرق ومواد المكافحة لمنع أو الحد من تكاثر وأضرار أنواع الآفات السائدة بالمحاصيل محل الإهتمام. كما تهدف للتأكيد علي أهمية الاحتفاظ بالسجلات وتقييم إجراءات التنفيذ للتغلب علي أي من المشاكل التي قد تعترضها، وتطوير الوسائل والبرامج المتبعة لتحقيق أكبر قدر من الفعالية مع أقل قدر من الأضرار الصحية والبيئية.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا علي:

١- تحليل النظام البيئي وتشخيص حالة الآفة.
٢- تفهم فوائد تبني نظام الإدارة المتكاملة للآفات.
٣- وصف خطوات تنفيذ برنامج الإدارة.
٤- أخذ العينات وإختيار الطرق المناسبة لقياس التعداد وعشائر الآفة وأعدائها الطبيعية وتوظيف نتائج التعيين فى مفهوم إدارة الآفة.
٥- إختيار الإجراءات والطرق المناسبة لتجنب حالة الآفة وإتخاذ قرارات المكافحة.
٦- استخدام مصادر المعلومات ووسائل الإتصال وتوظيفها لإختيار الإجراءات والطرق المناسبة لتجنب حالة الآفة وإتخاذ قرارات المكافحة.
٧- الاحتفاظ بالسجلات وتقييم وتطوير برامج الإدارة المتبعة

محتويات الجلسة:

١- مقدمة

٢- المسببات المحتملة للضرر بالنبات وتشخيص وتعريف الآفة.
٢-١- الأعراض والعلامات الدالة على هجوم الحشرات والحلم
٢-٢- تعريف الأعداء الحيوية من مفترسات أو متطفلات
٢-٣- أعراض الإصابة المرضية
٢-٤- أهمية التشخيص الدقيق للمشكلة
٣- تبنى وتنفيذ نظام الإدارة المتكاملة للآفات
٤- تحليل النظام البيئي
٥- التعيين وقياس التعداد أو الضرر

٥-١- الإعتبارات الواجب مراعاتها عند أخذ العينات

٥-٢- طرق التعيين الرئيسية للآفات الحشرية

٦- توظيف نتائج التعيين والقياس فى مفهوم الإدارة المتكاملة للآفات

٧- مصادر المعلومات ووسائل الإتصال بالأفراد والجهات المعنية ذات العلاقة بالمكافحة

٧-١- دور تكنولوچيا المعلومات والاتصالات (ICT) فى إدارة الآفات

٧-١-١- دعم اتخاذ/صناعة قرار إدارة الآفات

٧-١- ٢- دعم التدريب علي تنفيذ برامج الإدارة

٧-٢- وسائل تكنولوچيا المعلومات والاتصالات المستخدمة

٧-٢-١- شبكة النت والمواقع المتخصصة

٧-٢-٢- المواقع الرئيسية فى مجال إدارة الآفات

٧-٢-٢-١- مختارات من المواقع الدولية

٧-٢-٢-٢- المواقع الوطنية والإقليمية

٧-٣- الهاتف المحمول

٧-٤- الراديو والتلفاز

٧-٥- البرامج والأقراص المدمجة

٧-٦- نظم المعلومات الجغرافية GIS

٧-٧- المطبوعات والنشرات الإرشادية

٧-٨- الجهات والهيئات المعنية وذات الصلة

٧-٩- مراكز السموم

٧-١٠- النظم الزراعية الخبيرة

٨- الاحتفاظ بالسجلات وتقييم وتطوير البرامج المتبعة

٨-١- الاحتفاظ بالسجلات

٨-٢- الركائز والخطوات الأساسية لتطوير برنامج الإدارة

١- مقدمة

غالبا ما يوجه الإنسان صراعه مع الآفات لتحقيق أى من أهداف ثلاثة رئيسية هي المنع (بإبقاء الآفة فى حالة لا تسمح بحدوث المشكلة)، الكبح (بتقليل أعداد الآفة أو الضرر إلى المستوى المقبول)، والاستئصال (بالتدمير التام أو الكلي لعشائرها). وفى الواقع فإن الإنسان قد اعتمد فى هذا الصراع على وسائل وطرق عديدة عرف البعض منها منذ سنين موغلة فى القدم، وأنتشر استخدامها بنفس الأسلوب، طوال عقود عديدة أو أنها تطورت مع الزمن لتلاحق التطورات والتغيرات التي عرفها هذا الصراع عبر العصور. ولا شك أن التقدم العملي والتكنولوچي الهائل

الذى شهده النصف الثاني من القرن العشرين، قد انعكس تأثيره على المفاهيم والأساليب المتبعة فى مكافحة الآفات خلال هذه الفترة، وأدى لانتشار طرق ومواد جديدة لم تكن معروفة من قبل وخاصة المبيدات العضوية المصنعة، وأن هناك العديد من العوامل التى ساعدت على استخدام المبيدات بكثافة وكطريقة وحيدة أو منفردة للمكافحة، وانحسار الطرق الأخرى لأقل قدر من الاستخدام. وأستمر ذلك على أوسع نطاق حتى عرفت المشاكل والتأثيرات الصحية والبيئية الضارة المصاحبة لها، ومع تفاقم هذه المشاكل وتزايدها برزت الحاجة لأن يعيد الإنسان النظر فى استخدامه المبيدات كسلاح لمواجهة الآفات، والبحث عن أسلحة وأساليب أخرى لإدارة صراعه المستمر مع الآفات. وصاحب هذه التغيرات تغير فى المفاهيم، وبرزت إستراتيچيات جديدة هادفة لإنتاج زراعي وأغذية صحية مع أقل قدر من التأثيرات الصحية والبيئية الضارة للمواد الكيمائية المستخدمة فى الإنتاج الزراعي. والتوجه الحالي والمتزايد للإنتاج العضوي يعتبر أحد أهم هذه الإستراتيچيات فى كثير من الدول، والتي تعتمد فيها طرق المكافحة على كثير من الطرق القديمة التى عرفها الإنسان قبل بروز العصر الذهبي للمبيدات، وخاصة الطرق الزراعية، الفيزيقية والميكانيكية، والحيوية، وترسيخ العمل بها فى نطاق الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) Integrated Pest Management / الإدارة المحصولية (CM) Management Crop، وذلك مع الاستفادة بالتطورات والتقنيات المساندة لتطبيقات كل منها. ولاشك أن تبنى إستراتيچية الـ IPM للتعامل مع مشكلة الآفة محل الإهتمام يتطلب من القائمين بالتنفيذ الأخذ بالتوصيات الفنية الهامة المحققة لمفاهيم وأهداف النظام وخاصة فيما يتعلق بتعريف وتشخيص الآفة، تحليل النظام البيئي، وسائل التعيين وقياس التعداد أو الضرر. وأيضا الإستفادة بمصادر المعلومات ووسائل الإتصال بالأفراد والجهات المعنية وذات العلاقة بالمكافحة لاتخاذ القرارات السليمة لتحقيق أقصى استفادة ممكنة.

٢- المسببات المحتملة للضرر بالنبات وتشخيص وتعريف الآفة

من المعروف أن هناك تغيرات يومية طوال موسم النمو فى بيئة النبات بعضها يكون طفيفاً وبعضها يكون عنيفاً أو دراماتيكياً، وأنه يلزم أن يتوافق النبات النامي مع الظروف المتغيرة أو الجديدة لكي يستمر بصورة جيدة، وأن فشله فى ذلك قد يؤدى لأعراض وأضرار خطيرة، وتنتج هذه الأعراض بصفة أساسية عن مصدرين رئيسين هما الكائنات الحية والعوامل البيئية الفيزيقية غير الحية، والمقصود بالكائنات الحية هنا الآفات المختلفة والتي تضم خمس مجموعات رئيسية هي مفصليات الأرجل (الحشرات والحلم)، مسببات أمراض النبات، الأعشاب (النباتات الضارة)، الحيوانات الفقارية (الطيور والقوارض)، والقواقع والبزاقات (الملاحق٤-٩). أما العوامل البيئية الفيزيقية فتشمل التربة، الظروف المحلية للطقس والتغيرات التى يحدثها الإنسان بالغلاف الجوى أو بظروف التربة. وفى بعض الأحيان فإن المشكلة الناجمة عن الآفات تكون واضحة، ولكنها غالبا ما تتطلب البحث عن علامات أو أعراض معينة لتحديد المسببات المحتملة، ويوضح العرض الضرر الحادث للنبات بفعل الآفة أو استجابته لها، أما العلامة فهي تدل على الآفة نفسها أو أحد المواد الناتجة عنها، وتساعد العلامة فى تعريف مسبب المرض. وحيث أن مفتاح المكافحة الجيدة للآفات يعتمد على التشخيص السليم للمسبب فإنه يلزم التأكيد على الأهمية والدقة اللازمة لتحديده، وتعتمد عملية التشخيص بدرجة كبيرة على الأعراض والعلامات التى تسببها الآفات على النبات وذلك بجانب العوامل الفيزيقية التى يجب أن تؤخذ أيضا فى الحسبان. وتعتبر هذه الأعراض بصفة عامة دلائل محددة للآفات، وعادة ما تقسم إلي مراتب مختلفة.

٢-١- الأعراض والعلامات الدالة على هجوم الحشرات والحلم

غالبا ما تبنى الأعراض والعلامات الدالة على هجوم الحشرات والحلم على حقيقة أن كل الحشرات والكائنات القريبة منها لابد أن تتغذى للبقاء والتكاثر، ونتيجة لذلك فإنها تترك خلفها دلائل على تواجدها على النبات، ويوضح جدول (٥) أعراض وعلامات هجوم الحشرات، وذلك مع الأخذ فى الاعتبار أنه لا يمكن عن طريق مراتب أو مجموعات مظاهر الأعراض فقط تعريف أو تمييز المجموعات الحشرية المختلفة حيث أن الآفة الحشرية الواحدة يمكن أن تسبب أعراض أو علامات أكثر من مجموعة أو مرتبة، ويوضح ذلك الأعراض الناتجة عن المن حيث أنه يسبب أعراض الاصفرار (المجموعة الثانية)، وتشويه النبات (المجموعة الثالثة)، كما أنه مسئول عن بعض المنتجات مثل الندوة العسلية، العفن السخامي، التشمع القطني (المرتبة الخامسة)، وهناك بعض الأنواع من المن التي تتسبب فى أعراض وعلامات متزامنة، كما أن الحشرات القشرية قد تسبب موت القمم النامية لأجزاء النبات (المجموعة الرابعة)، وتترك منتجات على النبات (المجموعة الخامسة)، وتسبب القواقع والبزاقات تمزق (تأكل) المجموع الخضري (المجموعة الأولى) وتترك أثر من مادة لزجة (المجموعة الخامسة).

٢-٢- تعريف الأعداء الحيوية من مفترسات أو متطفلات

بجانب الأنواع الضارة المتغذية على النبات توجد أنواع نافعة منها المفترسة التى تتغذى على حشرات أخرى، أو المتطفلة التى تضع بيضها فى أو على أنواع أخرى والتي تعتبر كعوائل لها تمدها بالغذاء. وغالباً فإن المفترسات تكون أكثر سهولة فى دراستها والتعرف عليها حيث أنها عادة ما تكون أكبر من المتطفلات. ومن المهم أن يتعرف المزارع بنفسه على الأنواع المنتشرة بحقله والتوصل إلى ما إذا كانت آفة أو من الأعداء الحيوية (مفترسات أو متطفلات)، وهناك إجراءات بسيطة يمكن إتخاذها للقيام بذلك منها تجميع الحشرات من الحقول ووضع كل منها فى أنبوبة زجاجية وتزويدها ببعض من الغذاء، وإذا ما كان الهدف معرفة ما إذا كانت آفة فإنه يتم تزويدها بأوراق نباتية أو أجزاء من السيقان أو الثمار من المحصول المعنى، أما إذا كان الهدف معرفة ما إذا كانت من المفترسات فإنه يتم تزويدها ببعض الضحايا من الحشرات وأطوارها مثل المن، البيض أو اليرقات الصغيرة وتغلق الأنابيب بعد أن يوضع قطعة من الورق المتشرب للرطوبة فيما بين الغطاء والأنبوبة لتجنب التكثيف داخلها، تحفظ الأنابيب بعيداً عن ضوء الشمس المباشر ويتم ملاحظة تغذية الحشرة على الأجزاء النباتية أو الضحايا المضافة للأنابيب وتكرار هذه الملاحظة بعد فترة لأخرى من الوقت للتأكد من الإستنتاج الذى يتم التوصل إليه، ويمكن إتخاذ هذه الإجراءات أيضا للتعرف على الأطوار المختلفة أو مراحل التحول.

٢-٣- أعراض الإصابة المرضية

مع الاختلاف الكبير فى الأعراض الناجمة عن الأمراض إلا أنه يمكن تقسيمها إلى ست أقسام رئيسية هى: تبقعات الأوراق، الذبول، تبقع وعفن الثمار، اعتلال الجذور، اعتلال الأفرع (العفن وموت القمم)، التبرقش والموزايك. ويساعد هذه التقسيم فى سهولة التعرف على الأمراض ومسبباتها ودورة حياتها وطرق وأساليب إدارتها (ملحق٣).

٢-٤- أهمية التشخيص الدقيق للمشكلة

لتشخيص مشكلة الآفة فإنه يلزم الاعتماد على النبات كمؤشر مبكر لما قد يحدث من ضرر، ثم بعد ذلك يبدأ البحث عن الآفات القادرة على إحداث الأعراض أو العلامات الملاحظة، وذلك مع الأخذ فى الاعتبار أن الآفات التى يتم استكشاف وجودها يلزم أن تظهر بأعداد كافية لإحداث الضرر الملاحظ. والتذكر أيضا أن الظهور البسيط للحشرات الموجودة على العائل النباتي الذى أصابه الضرر لا يدل دائما على أنه المسبب أو المؤثر للحالة، ومن ناحية أخرى فإن الأعراض الناتجة عن العوامل البيئية غير الحية قد تتشابه فى بعض الأحيان مع تلك الناتجة عن كائنات حية، كما أن نفس العرض قد ينتج بواسطة عدد من الكائنات الحية المختلفة التى لا يوجد بينها أى ارتباط أو علاقة، أو بواسطة العوامل البيئية الفيزيقية، ومما لا شك فيه أنه يلزم الاستعانة بخبرات متخصصى الحشرات ووقاية النبات فى التأكد من التشخيص، وحتى إذا ما تتطلب ذلك بعض الوقت بعد ظهور العلامات أو تجميع العينات، ومن المعروف أن هناك بعض الحشرات مثل المن، الحشرات القشرية، وبعض أنواع الديدان الأسطوانية التى يصعب تعريفها بالاعتماد على الأطوار غير الناضجة، وأن التعريف الدقيق لها يستلزم تربيتها حتى الوصول للطور البالغ، وهناك بعض أنواع نطاطات الأوراق التى يمكن تقديرها إيجابيا فقط إذا ما توفرت الذكور، ويصعب القيام بذلك سوى عن طريق المتخصصين فى تقسيم الحشرات، ومع ذلك فإن التعريف السريع للآفة المسببة للأعراض أو العلامات الملاحظة يمكن تحقيقه بالاعتماد على الخبرة لدى متخصصى وقاية النبات والفنيين وحتى بالاستعانة ببعض المزارعين فى حالات الآفات السابق معرفتها بالمنطقة، ويمكن الاستعانة بالكتب المنهجية المتخصصة أو المطبوعات المزودة بصور الآفات وأعراضها أو علامات تواجدها على الأجزاء النباتية المختلفة، ولا شك أن السهولة الحالية لوسائل الاتصال عبر شبكة المعلومات (الإنترنت) تمثل مصدراً هاماً للكثيرين فى الحصول على سيل من المعلومات التى يمكن الاستفادة بها فى هذا المجال. ومع أن تشخيص و تعريف الآفة يعتبر أحد أهم خطوات الإدارة السليمة وإختيار التكتيكات الملائمة للسيطرة عليها، فإنه مما لاشك فيه أن التعريف الخاطئ لن يؤدي سوى لضياع الوقت والمال فضلا عن أنه قد يؤدى لأضرار غير محتملة. وأيضا فإنه يلزم تحديد ما إذا كانت هذه الآفة جديدة على هذه المنطقة أم أنها جديدة فقط على الشخص القائم بالتعريف، ومن المهم حسم ذلك بأقصى سرعة ممكنة، والخطوة التالية لذلك هى الإلمام بالنواحي البيئية والبيولوچية والسلوكية للآفة، وتعتبر هذه المعلومات ضرورة أساسية لإستراتيچية الإدارة المتكاملة لأى من الآفات الإقتصادية المستهدفة بالنظام البيئي الزراعي حيث أنها تساعد فى الإجابة على عدة أسئلة متعلقة بالآفة وسلوكها ومواعيد وأماكن ظهورها، والضرر أو النشاط الذى تقوم به، والعلاقة بينها وبين الأنواع الأخرى الموجودة بالبيئة. ويمكن تلخيص الأهمية التطبيقية للإلمام بهذه النواحي فيما يلي:

أ- قد تنجم بعض المشاكل عن تطبيقات طرق المكافحة غير المناسبة بسبب الإخفاق فى تعريف الآفة، وبصفة خاصة فيما يتعلق بتطبيقات المكافحة الكيميائية أو البيولوچية.

ب- تتأثر إجراءات المكافحة الزراعية التى يمكن إتباعها بسلوك الحشرة وسلالتها المختلفة.

ج. يساعد الفهم الجيد للعلاقة بين الآفة وعائلها النباتي فى الإختيار السليم لأسلوب مكافحة عديد من الآفات.

جدول (٥): أعراض وعلامات أضرار وهجوم الآفات على النبات

المجموعة (الرتبة)	الأعراض أو العلامات	أمثلة للآفات المسئولة
الأولى	تأكل المجموع الخضري أو الزهري أو الثمرى.	يرقات الفراشات وأبو دقيقات- يرقات ذبابة المنشار- يرقات الخنافس أو البالغات- نطاطات الأعشاب- صراصير الليل (الأشجار)- القواقع والبزاقات.
الثانية	ظهور بقع لونها أبيض، أخضر، فضي، ونقط وأشرطة وأنفاق بالأوراق.	نطاطات الأوراق- بق النبات-التربس- المن- العنكبوت الأحمر- نافقات الأوراق
الثالثة	تشوية (تورم، إلتفاف) الأجزاء النباتية.	التربس – المن – بعض أنواع الحلم- صانعات القرح أو العصفة.
الرابعة	موت القمم النامية للتويج، المجموع الخضري، السوق، الأفرع، والجذور المعرضة مع وجود ثقوب بالقلف، وجود أتربة خشبية (نشارة) أو خروج بعض المواد كالصمغ من الثقوب	ثاقبات الخشب- خنافس القلف- الحشرات القشرية – صانعات القرح أو العصفة- يرقات الخنافس المتغذية على الجذور
الخامسة	وجود الحشرة، أو الكائنات المرتبطة، أو منتجاتها على النبات مثل الندوة العسلية وبالتالي العفن السخامى	المن- الحشرات القشرية اللينة-نطاطات الأوراق- البق الدقيقى- الذبابة البيضاء.
السادسة	بقع براز (مخلفات إخراجية) على الأوراق. ضفيرة أو شبكة من الخيوط (الحريرة). مادة لزجة.	التربس- بعض خنافس الأوراق-بعض أنواع بق النبات- بالغات ذبابة المنشار. الديدان الأسطوانية الخيمية- الديدان الشبكية. القواقع والبزاقات.

٣- تبنى وتنفيذ نظام الإدارة المتكاملة للآفات

يدل الواقع الفعلي علي أن نظام الإدارة المتكاملة للآفات يعتبر إستراتيجية ناجحة لتجنب أو الحد من مشاكل وأضرار الآفات مع أقل قدر من الأضرار الصحية والبيئية، ويستدعى هذا النجاح تفكير المزارعين والمنتجين الزراعيين فى تبني وتنفيذ نظام الإدارة المتكاملة للآفات والذي يعطي نتائج كافية لمكافحة آفة ما، ولاشك أن هذا النجاح يرجع لعدة أسباب أهمها:

المحافظة علي التوازن البيئي - يتكون أى نظام بيئي من كائنات حية ومكونات أخرى غير حية متوازنة معا وتتأثر ببعضها البعض. وإدخال الكيماويات بالنظام البيئي يمكن أن يغير فى هذا التوازن للحد الذي قد يدمر بعض الأنواع أو يسمح لأنواع أخرى (فى بعض الأحيان من الآفات نفسها) بالسيادة. كما أن الحشرات النافعة من متطفلات ومفترسات مستهلكة للآفات يمكن أن تقتل بواسطة المبيدات مما يؤدى لخسارة أو فقد لميكانيكيات المكافحة الطبيعية للآفات.

المبيدات يمكن ألا تكون فعالة – من المعروف أن المبيدات الكيميائية ليست فعالة دائما حيث أن الآفة من الممكن أن تقاوم فعلها (تشير التقارير إلي أن هناك حتى الآن أكثر من٦٠٠ نوعا قد تطورت لديها صفة المقاومة للمبيدات من بينها آفات حشرية وأخرى غير حشرية)، وذلك علاوة علي أن الآفات المعاملة قد تنجو فى بعض الحالات التي لا يصل فيها المبيد المطبق للآفة، أو إذا ما تم غسيله، أو إذا استخدم بمعدل غير ملائم، أو إذا ما تم تطبيقه فى وقت غير مناسب خلال دورة حياة الآفة.

الإدارة المتكاملة للآفات ليست صعبة – بالرغم من أن بعض المصطلحات أو الأفكار قد تكون جديدة علي البعض، إلا أن تنفيذ الـ IPM ليس صعبا. وبالطبع فإنه تكون هناك حاجة لبذل جهد وعمل كبير من حيث تقدير الضرر وتقرير الإجراء الذي سوف يتم إتخاذه، وهذه الخطوات هي نفسها التي يتم استخدامها فى نظام الـ IPM.

الحفاظ علي المال– يمكن أن تحافظ الـ IPM علي المال من خلال تجنب الفاقد من المحصول الناجم عن الآفة، وأيضا تجنب تكلفة المبيدات غير الضرورية. وهناك أمثلة عديدة للمكاسب المادية التي حققها المزارعين عند إتباع توصيات الـ IPM من خلال الإقلال من التكاليف المادية المنفقة علي المبيدات. كما أنه يكون للقائمين بالتطبيق القدرة علي توفير نفقات الرش حيث أن المواعيد المبرمجة مسبقاً ليست هي الأساس ولكن حالة الآفة هي الحكم.

ترقية وتعزيز صحة البيئة– لعل مشاكل الكيماويات الثابتة بيئيا قد أصبحت معروفة لدى الكثيرين، وخاصة فيما يتعلق بتأثيرتها تجاه الكائنات الحية. ومع ذلك فإن حالات تلوث المياه الجوفية تتزايد كل عام، كما أن التخلص من الحاويات والمبيدات غير المستعملة مازال يمثل تحديا للقائمين بالتطبيق. وبالرغم من أنه قد لا تكون هناك تقارير موثقة متاحة عن كل المبيدات، إلا أنه يوجد إتفاق عام علي أن التقليل من المبيدات يعنى ضرر أقل للمياه السطحية أو الجوفية، ولكل من الحياة الفطرية والإنسان.

تحسين الصورة العامة– لا شك أنه يسود حاليا إحتجاج عام تجاه استخدام منظمات النمو وتواجد متبقيات المبيدات بالمنتجات الزراعية الغذائية، ويتزايد مستوى الحذر العام فيما يتعلق بهذه الكيماويات وضغط المستهلكين علي موزعي وتجار الأغذية الذين يوجهون الضغط بدورهم علي المنتجين الزراعيين من أجل منتجات لا يستخدم فيها سوى أقل قدر من المبيدات كلما كان ذلك ممكنا. وبالطبع فإن منتجى الغذاء الذين يتبنون الـ IPM يمكنهم المساعدة فى تلبية هذه الرغبة العامة لدى المستهلكين.

وتتمثل المبادئ الأساسية الحاكمة لتبني النظام فى الإستفادة بدور المكافحة الطبيعية وذلك بإتباع كل الإجراءات التى يمكن القيام بها لجعل النظام البيئي الزراعى غير ملائما كلية أو بدرجة قليلة لنمو وتزايد عشائر الآفة، الإعتماد على مقاييس المستويات الإقتصادية الحرجة كأساس لتطبيق المكافحة الكيميائية، التفتيش والرصد بأخذ العينات لكل الأنواع الموجودة بالنظام البيئي الزراعي لأى محصول سواءً كانت ضارة أو نافعة، والتشخيص والتعريف السليم للآفة والإلمام بالنواحى البيولوجية والإيكولوجية لها. ويمكن تنفيذ إجراءات الـ IPM فى ٤ خطوات رئيسية هي:

الخطوة الأولي– إتخاذ إجراءات المنع لتجنب بناء أو ظهور حالة الآفة، وتشمل مقاييس أو إجراءات المنع كل من المكافحة الزراعية، التحسين أو التعديل البنائي البيئي لتجنب حالة الآفة، إنشاء أو بناء مواقع صحية، المكافحة الحيوية، استخدام العوازل الفيزيقية والفرمونات والأصناف النباتية المقاومة.

الخطوة الثانية– الرصد أو التفتيش، ويشمل التفتيش المنتظم للحقل، الإكتشاف المبكر للآفة، التشخيص أو التعريف الصحيح للآفة، التعرف علي تأثيرات مواد المكافحة الحيوية.

الخطوة الثالثة– قياس أو تقدير حالة الآفة، حيث يبنى القياس والتقدير علي التنبؤ باستخدام درجات الحرارة المتراكمة، والعتبات أو الحدود الاقتصادية.

الخطوة الرابعة– إختيار أفضل البدائل لإتخاذ إجراء المعالجة أو تطبيق تكتيكات الإدارة، وذلك مع التأكيد علي أن المبيدات الكيميائية كطريقة للمكافحة تستخدم فقط عندما لا تؤدى التكتيكات الأخرى لخفض تعداد الآفة دون الحد الحرج.

٤- تحليل النظام البيئي

لتفهم النظام النباتي للمحصول يلزم التأكيد على أن لكل من الأجزاء المختلفة لنبات أي محصول وظيفتها وأهميتها الخاصة، وأنها تكون معا بمثابة نظام، وأن عزل أى مكون منها أو توقفه يعنى أن هذا النظام بالمكونات الباقية وأيضا المكون المنعزل لابد أن يموت، ولتوضيح ذلك فإنه سوف يؤخذ نبات الذرة كمثال.

الجذور: تمتص الماء والمغذيات من التربة وفى نفس الوقت فإنها تثبت النبات، وتستقبل الكيماويات الضرورية المرسلة من الأوراق حيث تستخدمها فى تلبية إحتياجاتها أو أنها تتحول إلى أنسجة جذرية جديدة.

الساق: الجزء الأساسي المدعم للنبات، وهو يحتوى علي أنابيب شعرية لنقل المغذيات من الجذور إلى الأجزاء النباتية الأخرى.

الأوراق: تستخدم الأوراق طاقة الشمس لتحويل المواد غير العضوية إلى مواد عضوية (النشا والسكر)، وهى أيضا تنظم المياه والغازات تبعا للظروف الجوية.

الأزهار: تحتوى على أعضاء التكاثر الذكرية والأنثوية لإنتاج البذور.

البذور: محتواه بالكوز وهى ضرورية لتكاثر الأنواع.

وخلط كل هذه المكونات معا يكون نظام نبات الذرة، ويتصف هذا النظام بالخصائص والسمات التالية:

١. أنه لا يوجد مكون واحد أكثر أو أقل أهمية عن أى من المكونات الأخرى.
٢. أنه يوجد نوع من الترابط وعدم الإستقلالية فيما بين المكونات المختلفة وإعتمادها على بعضها البعض.
٣. هناك نوع من الميكانيكية التى تضمن لأى مكون أن يساهم بالجزء الخاص به تجاه المكونات الأخرى، وفى نفس الوقت يستقبل الإحتياجات اللازمة لحياته من هذه المكونات.
٤. أن كل مكون متخصص فى القيام بمهام أساسية.

وبالطبع فإن النظام النباتي لأى محصول يمكن تمثيله بنفس الطريقة، ويتطلب عمل رسم تخطيطي للتسجيل التحليلي للنظام حسن المعرفة بنمو المحصول وتطوره، والمراحل المختلفة التى يمر بها، والأجزاء المختلفة له، وتأثير إجراءات الإدارة على إنتاجية المحصول، وبصفة خاصة لدى المزارعين التى لم تتولد لديهم الألفة بالمحاصيل المعنية. وعلى سبيل المثال، فإنه يلزم التأكيد على أن نمو المحصول وتطوره يتبع بصفة عامة أى من أقسام ثلاثة هى الحولية (تكتمل دورة حياتها من البذرة خلال موسم واحد وهى تموت بعد ذلك ومنها الطماطم، الفلفل، الباذنجان البامية،

الفاصوليا..الخ)، الثنائية الحول تحتاج لموسمين لإستكمال دورة حياتها حين تنمو خضريا فى الموسم الأول، وتبدأ فقط فى الإزهار والإثمار خلال الموسم التالي، ومنها الكرنب الأبيض، الكرنب الصيني، الجزر، البصل، الخس،... الخ). المعمرة (يستمر نموها من عام لآخر ومنها الأسبرجس). وأن تطور المحصول يعنى التحول من النمو الخضرى إلى الأجزاء أو الأعضاء المتخصصة مثل الأزهار، الثمار، أعضاء التخزين...وهكذا.

ولاشك أن تحليل النظام البيئي وتسجيل البيانات المتعلقة به من خلال الرسومات التخطيطية يستلزم رصد أو إستقصاء مراحل نمو المحصول من أجل فهم أفضل لإستبدال إحتياجات المحصول علي فترات مختلفة طوال موسم النمو، ويستتبع ذلك معرفة أو تقدير للفترة اللازمة بالأيام بعد الزراعة والتى يتوقع أن يكون خلالها النبات قد تحول لمرحلة معينة من النمو، وكم تطول هذه المرحلة، وبالتالي تحديد إحتياجات المحصول بالنسبة لمراحل النمو المختلفة وتوقيتها وخاصة فيما يتعلق بمواعيد التسميد والرى و المكافحة أو المعالجة وغيرها من إجراءات الإدارة التى يلزم تطبيقها خلال كل مرحلة أو فى توقيت معين، ومع ذلك فإنه يجب العمل على إدراك الطرق المناسبة لإستقصاء ومعاينة المحصول كوسيلة لتحديد موعد إتخاذ إجراء الإدارة المطلوب (شكل ٦)، حيث أن إجراءات إدارة المحصول يمكن أن تغير من بيئته، وتحسن من نشاط النبات ومقاومته، وتقلل من مشاكل الآفات والأمراض والتأكيد على أن هناك مشاكل معينة خاصة بصحة النبات تتلازم مع مراحل معينة، وأن ظهور هذه المشاكل قد يكون بدرجة خفيفة، متوسطة، عالية وأن ظروف الطقس قد تلعب دورا مؤثرا فى ذلك.

شكل (٦). معاينة محصول الذره (أ، ب) وتسجيل أعراض وعلامات الإصابة (ج، د) بالمراحل المختلفة علي رسم تخطيطي للنبات.

٥- التعيين وقياس التعداد أو الضرر

تعتمد قرارات الإدارة أو التدخل فى نظام المكافحة المتكاملة للآفات على أساس المعلومات التى يتحصل عليها من عمليات التعيين اللازمة لقياس الكثافة العددية للآفة أو مدى الإصابة أو الضرر، ويعمل كل من عنصري التعيين والمستويات الإقتصادية معا، وتقل فائدة كل منهما بدون الأخر، وتختلف لحد ما طرق أخذ العينات لأغراض المكافحة المتكاملة عن الطرق الدقيقة أو المحكمة المتبعة لكل محصول على مدى التكلفة والبساطة وسهولة التطبيق وسرعة الحصول على النتائج خلال فترة زمنية محددة حيث يتطلب العمل قرارات حاسمة، وتأخذ العينات اللازمة لتقدير الكثافة العددية أو الضرر بالنسبة لوحدة العينة بطريقة عشوائية (وذلك مثل إحصاء عدد يرقات ديدان اللوز فى كل١٠٠ لوزة قطن يتم تجميعها عشوائياً)، أو بإيجاد العلاقة بين أعدد الآفة أو أضرارها وعدد النباتات أو الأجزاء النباتية لكل وحدة مساحة، وقد يتطلب الأمر أخذ العينات بإستمرار حتى يتم إيجاد المستوى الأدنى أو الأقصى للإصابة، وذلك فيما يعرف بالعينات المتتابعة، وبإفتراض أن قرار التدخل بمكافحة أحد الأنواع يتم عندما يبلغ العدد٥/٥٠ نبات (الحد الإقتصادى الحرج)، فإن إجراءات المكافحة لا تبدء إذا ما كان العدد ٣/٥٠ نبات بل يستمر فى أخذ العينات حتى يتحقق العدد المحدد، ويمتاز أسلوب أخذ العينات المتتابعة لتحديد وضعية الإصابة بدرجة عالية من الفعالية، وبصفة خاصة مع إرتفاع أو إنخفاض مستويات عشائر الآفة.

وتكون معظم العينات المأخوذة لأغراض الإدارة المتكاملة موجهة للأطوار الحشرية المسببة للضرر تجاه المحصول، وأحيانا فإنه يجرى إحصاء عدد البيض والحشرات الكاملة للإستفادة به كمؤشر لتوقع التعداد، وعلى سبيل المثال فإن بيض دودة اللوز القرنفلية يجرى عده للحصول على معلومات يمكن بها توقع ما إذا كانت الإصابة ستتزايد أو ستتناقص خلال الأيام المقبلة، كما أن لون البيض يعطى معلومات مفيدة لمشرفى المكافحة حيث أن اللون الغامق يدل على أن البيض سيفقس خلال ساعات، أما البيض الفاتح (تقريباً لونه أبيض) فإنه يحتاج لمدة ٢-٣ أيام حتى الفقس، وأيضا فإن صيد وعد الفراشات يعطى معلومات عن منحنيات النشء أو الذرية مما يسمح بتحديد مواعيد إجراءات المكافحة التى يجب إتخاذها حيال الأطوار اليرقية المدمرة أو المسببة للضرر، ومن المعروف أنه يفضل عادة أخذ العينات للأطوار المدمرة من الحشرة أو لأضرارها إذا ما كان التنبؤ بالإعتماد على عدد الأطوار المبكرة غير موثوق به، وحيث أن الأطوار غير الناضجة للحشرات مثل اليرقات تمثل غالبا الطور المدمر للآفة فإنه يتم أخذ العينات بغرض إحصاء هذا الطور، وفى حالات عديدة فإنه يتم تقدير أعداد كل من الأطوار غير الكاملة والكاملة المسببة للضرر مثل المن، كم أنه تؤخذ أحيانا عينات من مخلفات المحاصيل للمساعدة فى تقدير وحساب الإصابة المتوقعة للحشرة، وذلك مثل إحصاء يرقات وعذارى حفار ساق الذرة الأوربي بأعواد أو سيقان الذرة.

٥-١- الإعتبارات الواجب مراعاتها عند أخذ العينات

يجب أن يكون الأشخاص القائمين على أخذ العينات على دراية تامة بالعمل الذين يقومون به وذلك من خلال التدريب الحقلي المستمر، وبصفة عامة فإنه يجب مراعاة الإعتبارات التالية عند أخذ العينات:

أ- حجم العينة وعددها- يعتبر العدد المناسب من العينات أحد الأعتبارات الهامة للوصول إلى قرارات معتمدة، وبصفة عامة فإن زيادة عدد العينات إلى الحد الذى لا يسبب أى خسارة، يساعد فى الوصول إلى نسب قريبة من الواقع، ومن ناحية أخرى فإنه يتوقف حجم العينة المأخوذة على نوع المحصول والآفة، وعلى سبيل المثال فإن ورقة النبات تعتبر الوحدة المطلوبة لتقدير الكثافة العددية للحشرات القشرية والبق الدقيقى والمن والحلم وذلك إذا ما كانت صغيرة، أما الأوراق الكبيرة فإنه يمكن فحص جزء منها ويتبع ذلك أيضا مع الكثافة العددية المرتفعة، وقد يؤخذ النبات كله كوحدة عينه للفحص كما فى حالة حفارات الذرة، وأيضا فإنه قد تؤخذ الثمرة فى حالة الإصابة ببعض آفات القطن فى حالة ديدان اللوز، وحيث أنه غالباً ما تكون الإصابة غير موزعة بإنتظام فإنه يجب أخذ عينة ممثلة بقدر الإمكان بالطريقة العشوائية أو الموجهة إذا ما كانت الإصابة تظهر فقط بمناطق معينة.

ب- مواعيد أخذ العينات - تؤخذ عينات روتينية لتقدير معظم الحشرات أسبوعيا، ويزاد أعداد العينات المأخوذة إذا ما قارب التعداد للمستوى الإقتصادى الحرج، وبالنسبة للحشرات عالية التكاثر والتى تكون فيها فترة الجيل قصيرة أو التى يتطور الضرر الإقتصادى لها بسرعة تحت ظروف معينة مثل ديدان القطن فإنه يجب أخذ العينات مرتين على الأقل كل أسبوع إذا ما كان هناك مؤشر لزيادة الإصابة، وأيضاً فإنه يتم أخذ العينات على فترات متقاربة لبعض المحاصيل الأخرى مثل الخضروات والتى يكون فيها الحد الإقتصادى الحرج منخفض جداً، ومن ناحية أخرى فإن وقت اخذ العينات قد يعتمد فى بعض الحالات على طبيعة المحصول والآفة، وعلى سبيل المثال فإنها يجب أن تكون على فترات قصيرة فى القطن عندما تكون النباتات صغيرة عنها فى النباتات المتوسطة أو المتقدمة العمر، أو فى حالة المناطق التى تصاب بخنافس أو ديدان اللوز من قبل عنها من تلك التى ظهرت بها الإصابة.

ج- العوامل المؤثرة على العينة - هناك عدد من العوامل التى يمكن أن تؤثر بدرجات متفاوتة على العينة مما يستوجب الإشارة إليها (ومنها:١- الظروف الجوية، ٢- دورة حياة الحشرة، ٣- نوع المحصول،٤- مرحلة نمو النبات،٥- مواصفات وظروف التربة،٦- الإجراءات الزراعية، ٧- المزارع والحقول المحيطة والأنشطة القائمة بها، ٨- توقيت أخذ العينات).

د- تسجيل العينات - يجب تسجيل البيانات المتحصل عليها من العينات لتحقيق الفعالية والفائدة المرجوة وذلك فى استمارات خاصة يوضح بها كل المعلومات المتاحة عن الحشرات الضارة والنافعة (من حيث التعرف وتاريخ أخذ العينات والملاحظات الأخرى) وعادة فإنه يتم إعداد نسختين إحداهما للكشاف والأخرى لرئيسه أو المشرف.

٢-٥- طرق التعيين الرئيسية للآفات الحشرية

يعتمد فى تقدير وقياس مستويات الإصابة بالآفات الحشرية على الإحصاء المباشر لتعداد الحشرات نفسها بإستخدام الطرق المطلقة أو النسبية، أو بالطرق الدالة على الكثافة العددية للحشرة وذلك عن طريق قياس مظاهر الإصابة أو الضرر(مثل فقد الأوراق النباتية، أو عدد النباتات المصابة، أو الثمار المتساقطة،.....)

أو عن طريق العلامات الدالة على وجود الحشرة (مثل المخلفات من براز، أو جلود إنسلاخ، أو شرانق أو عشوش،.....) وتعمل الطرق المطلقة على تقدير الكثافة العددية للحشرات بالنسبة لوحدة المساحة من المنطقة المتواجدة بها سواءً كانت بالتربة أو على المجموع الخضري لنبات معين أو على النبات كله إذا ما أخذ كعينة واحدة من محصول معين،أو حتى فى الهواء وذلك بإستخدام مصائد الشفط والمصائد الدوارة، وبصفة عامة فإن هذه الطرق غير متخصصة وتتطلب توفر الأيدي العاملة كما أنها تحتاج إلى كثير من الجهد، بينما يعتمد فى الطرق النسبية على تقدير الكثافة العددية لآفة معينة منسوبا لوحدة أخرى غير المساحة، ومنها على سبيل المثال أعداد الحشرات التى يتم تجميعها بكل ضربة من الشبكة الكانسة، أو أعداد الحشرات التى يتم تجميعها بكل مصيدة من مصائد الحشرات، وتعتبر هذه الطرق أكثر الطرق تخصصاً، كما أنها لا تتطلب وقتاً أو جهدا كبيراً، إلا أن بعض العوامل المؤثرة بها ومنها الكثافة العددية للحشرة ومستوى نشاطها وإرتباط فعالية بعض الطرق بالظروف الجوية المحيطة وطبيعة المنطقة التى تؤخذ منها العينة ودرجة إستجابة الجنس أو أفراد النوع الواحد للمصائد عند إستخدامها فى التعداد، والتغير فى سلوك الحشرات، ومن أكثر طرقها التى يمكن الإعتماد عليها فى إتخاذ قرارات المكافحة المتكاملة:

أ- الفحص البصرى

تعتمد هذه الطريقة على العد البصري لمدة زمنية محددة لكل من الآفات (حشرات أوعناكب) والأعداء الطبيعية، وهى تعتبر مقياسا مطلوبا لحجم العشيرة بمساحة ما، وبالنسبة للأشجار المثمرة يجرى الفحص البصري لأجزاء مختلفة من النبات (براعم، نورات، ثمار....) مرة كل ٧- ١٤ يوما ويكون الفحص لمأتى جزء على الأقل يتم إختيارها عشوائيا، وبتسجيل الأطوار المختلفة للأنواع الضارة والنافعة فإنه يمكن الحصول على نسبة مئوية للإصابة، وغالبا ما تتأثر هذه النسبة بالتغير فى سلوك الحشرات تبعا لحالة الطقس وعمر الحشرات أو بسبب الإختلافات فى مقدرة الكشافين أو القائمين بالفحص على تحديد وتصنيف الحشرات، ويستفاد بالمراقبة أو الفحوص البصرية لبعض الأطوار الموجودة فى حالة البيات الشتوي ببعض الأجزاء النباتية فى التكهن أو التنبؤ بحجم الإصابة فى المواسم التالية خاصة فى فصل الربيع، كما أنها قد تفيد فى تحديد مدى الحاجة أو ضرورة المكافحة خلال فصل الشتاء بالنسبة لبعض النباتات مثل الأشجار المثمرة.

ب- طريقة الهز والضرب على الأغصان

تصلح هذه الطريقة مع الأشجار والشجيرات والمحاصيل المنزرعة فى صفوف ويمكن الإعتماد عليها فى الحصول السريع على عينات عديدة من الأنواع الموجودة بها من مساحات واسعة، ويتم تطبيقها بالإستعانة بشبكة تجميع على شكل قمع تبلغ فتحتها حوالي ربع متر ومركب فى قاعدتها إناء لتتجمع فيه الحشرات أو العناكب التى تقع داخل الفتحة نتيجة الضرب على عدد معين من الأغصان (١-٣ أغصان للشجرة الواحدة) /وحدة مساحة، وذلك بواسطة مناخل. ثم تعد الحشرات والعناكب وتعرف على مستوى النوع أو العائلة أو المجموعة حسب الهدف من الفحص، وغالبا ما تكون هذه الطريقة كافية لإعطاء فكرة عن مستوى الإصابة وكثافتها (عدد الحشرات) على كل غصن، وبالنسبة للشجيرات أو المحاصيل المنزرعة فى صفوف مثل فول

الصوبا فإنه ينشر قطعة من القماش السميك فوق الأرض بمحاذاة سوق النبات، ثم تحنى النباتات فى إتجاه القماش وتهز بقوة أو تضرب بعصا خشبية، وتجمع الحشرات الساقطة فوق القماش وتعد، ويراعى تجميع الحشرات سريعة الحركة بإستخدام الشفاط.

جـ. طريقة الشبكة الكانسة

من أكثر الطرق شيوعا لأخذ عينات الحشرات من حقول الحبوب والمراعى وغيرها من المحاصيل التي تزرع فى صفوف، وتحقق هذه الطريقة أكبر فائدة إذا ما تم تدريب القائمين بها على طريقة الضرب بالشبكة أثناء السير فى المزروعات المختلفة، وتتوقف كفاءة الشبكة الكانسة بصفة عامة تبعا لإختلاف الأنواع وإرتفاع النباتات والطقس ووقت العمل خلال اليوم.

د- جمع (إقتناص) الحشرات بالمصائد

يجرى تجميع أو قنص الحشرات بالإعتماد على أنواع مختلفة من المصائد أهمها:

١- مصائد الشفط ـ تقوم بشفط الهواء حاملة معه الحشرات الصغيرة عبر أسطوانة مطاطية مزودة بشبكة من السلك تحجز الحشرات حيث تسقط فى إناء به مادة سامة أو حافظة لتجميع الحشرات، وتعرف بإسم D-Vac.

٢- مصائد الإزعاج (مصيدة ماليزي)- تتركب من خيمة مصنوعة من نسيج شبكي يفتح أحد جانبيها لدخول الحشرات الطائرة أو الزاحفة فيتم حجزها داخل حوافظ بالأركان العلوية أو بفتحة الخيمة، وتفضل هذه الطريقة مع الحشرات الكاملة من ثنائية وغشائية الأجنحة.

٣- مصائد النافذة الزجاجية- تتركب من لوح زجاجي رأسي بجواره حوض لحفظ الحشرات التى يتم إصطدامها بالزجاج ويمكن إستخدامها لتجميع حشرات غمدية الأجنحة الطائرة.

٤- المصائد اللاصقة (اللزجة)- عبارة عن قطعة أو لوح من الخشب أو أى مادة عازلة مربعة أو مستطيلة الشكل متصلة بمنتصفها بعصي أو حامل رفيع من الخشب، ويثبت على اللوح ورق مقوى به مادة لاصقة، وقد يضاف إليها أحد المواد الجاذبة لزيادة فعاليتها تجاه أنواع معينة، ويثبت الحامل بغرسه فى الأرض، وعندما تصطدم الحشرات بالمادة اللاصقة فإنها تمسك بها، وقد تكون مساحة القطعة الخشبية صغيرة (٢سم) ومزودة بمشجب يتم تعليقها بواسطته على الأغصان، وتفيد هذه المصيدة مع الحشرات غشائية الأجنحة صغيرة الحجم، وثنائية الأجنحة الدقيقة.

٥- المصائد البصرية- شريحة (صفيحة) من الورق المقوى المطلي على الجانبين بمادة ذات لون جذاب غالبا ما تكون صفراء فسفورية بالإضافة لمادة لاصقة، ويتم تثبيتها بين الأغصان بحيث تقع عليها أشعة الشمس باستمرار، وتتميز هذه المصائد بالجذب الإنتقائى بالنسبة لحشرات ثنائية الأجنحة مثل ذبابة الزيتون، وذبابة البحر الأبيض المتوسط، وقد يعتمد عليها كطريقة للمكافحة إذا ما كانت الكثافة العددية للآفة منخفضة.

٦- المصائد الضوئية- يوجد منها أشكال ونماذج مختلفة، وتتركب أساساً من مصباح أو مصدر للإضاءة مثبت على قمع معدني يحيط بالمصباح بواسطة ألواح معدنية تصطدم بها الحشرة فتسقط بالقمع

الذى يؤدى لوعاء به مادة سامة لقتل الحشرات، وتعتبر مصيدة روبنسون المزودة بمصباح يضيء ببخار الزئبق من أشهر هذه المصائد، وتفيد هذه المصائد غالبا مع الحشرات أو الفراشات ذات النشاط الليلي من رتبة حرشفية الأجنحة وغيرها، ويستفاد بها فى مقارنة الكثافة العددية للأنواع المختلفة من وقت لأخر وتحديد مواعيد ظهور الحشرات فى الحقل، وهى تتميز بقوة جذب كبيرة ولكنها غير إنتقائية وتتأثر بالتغيرات المناخية كما أن تشغيلها يعتبر مكلفا.

٧- المصائد الغذائية- عبارة عن دلو أو وعاء مصنوع من مادة خفيفة يغطى بطريقة معينة مع ترك فتحات صغيرة لدخول الحشرات، يوضع به سائل جاذب (عصير ثمار مخفف) أو مواد غذائية جاذبة للحشرات المراد تجميعها، وقد يضاف إليها مادة سامة لقتل الحشرات المنجذبة، ويتم تعليقها بين الأغصان أو على جذوع الأشجار، وتفيد مع أنواع عديدة من الفراشات وبعض الأنواع الأخرى، وتتميز بأنها إنتقائية إلى حد كبير، وغير مكلفة إلا أنها تتأثر بالتقلبات الجوية.

٨- المصائد الجنسية- تعرف بمصائد الفورمونات، وتأخذ أشكالا مختلفة وتعتمد بصفة أساسية على كبسولات مطاطية تحتوى على الفرمونات الجنسية (أو المواد الجاذبة الجنسية) التى تعمل على جذب الذكور ومن ثم تجميعها وقتلها، ومنها ما يعمل على جذب الجنسين لاحتوائها على فرمونات التجمع، ويتم توزيع المصائد فى الحقل أو المزرعة بتعليقها على الأغصان بواسطة مشجب، وقد تعلق الحشرات المنجذبة بفعل أحد المواد اللاصقة الموجودة بالجزء السفلى من المصيدة، كما أن هناك بعض المصائد التى تحتوى على مادة غذائية مضاف إليها أحد المبيدات التى تعمل على قتل الحشرة المنجذبة.

٦- توظيف نتائج التعيين والقياس فى مفهوم الإدارة المتكاملة للآفات

حيث أن المفاهيم السليمة لتطبيقات إدارة الآفات تتطلب ترجمة نتائج التعيين والقياس من منظور الحدود الإقتصادية، فإنه يتوقع أن تدل نتائج التعيين المتحصل عليها إما لوصول مستوى الإصابة بالآفة للحد الحرج ومع هذه الحالة فإنه يجب إتخاذ قرارات المكافحة فوريا، أو أنها تكون دون ذلك وفى هذه الحالة يستمر فى أخذ العينات والمراقبة (يوضح ملحق١٠ الحدود الحرجة للآفات الشائعة المعمول بها فى مصر علي المحاصيل المختلفة). ويتطلب الأمر ترجمة النتائج من منظور الحد الإقتصادى الحرج (عتبة التحمل) للإصابة بالآفة والتعبير عنه بدرجة إنذار معينة، ولتحقيق ذلك فإنه يجب أن يؤخذ فى الأعتبار ما يلي:

١. يحول التقدير العددي لمجموعات الآفات الضارة أو الإصابة الناتجة عنها إلى نسب مئوية تعبر عن مستوى غزو المزروعات بأى من الآفات، ويفضل البعض التعبير عن هذه النسبة المئوية كمعدل تمثيلي فى حالة بعض الأنواع ذات الأهمية الأقتصادية المختلفة (المن بمختلف أنواعه،الأكاروسات) بالرغم من أن هذا المعدل لا يكون دقيقا، إلا أنه يصلح كتعبير عددي يسمح بتتبع تطور المجموعات طيلة مدة نشاطها.

٢. الإهتمام بالحصول على المعلومات الوافية عن الحشرات النافعة من متطفلات ومفترسات، حيث أن الوجود النشط لها بين مستعمرات الآفة يشجع المراقب المتمرس على قبول مستوى كثافة أعلى من المستوى المقبول به كحد حرج أو حد تحمل من هذه الآفة.

٣. توفر المعرفة الجيدة بالنواحي البيولوچية للأنواع الضارة إمكانية توقع أو التنبؤ بمدى الضرر العائد من كل نوع خلال أطوار الحياة المختلفة.

ومما لاشك فيه أن توفر هذه الإعتبارات أوالمعطيات يجعل المراقب قادراً على إتخاذ القرارات المتبصرة المتعلقة بالمكافحة، وتعتبر هذه المرحلة من أصعب مراحل تطبيقات الإدارة المتكاملة للآفات، ولذا فإنها تتطلب الكثير من التدريب والتجربة ،حيث أنه فى بعض الأحيان قد يتطلب الأمر إتخاذ القرار دون التقيد التام بالحدود الإقتصادية الحرجة، وعلى سبيل المثال فإنه مع الظروف المناخية الجافة أو الحارة فإنه يجب الإحتراس بالنسبة لعدد العناكب (الأكاروسات) الحمراء التى يمكن للنبتة تحملها، كما أن وجود نوعين ضارين معا لهما نفس التأثير الضار قد يدعو إلى خفض الحد الإقتصادى الحرج بالنسبة لكل نوع.

٧- مصادر المعلومات ووسائل الإتصال بالأفراد والجهات المعنية وذات العلاقة بالمكافحة.

٧-١- دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) فى إدارة الآفات

تعرف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) بأنها اندماج معالجة المعلومات وقطاع الاتصالات، وهي تشمل نظم إنتاج وتخزين وإرسال واسترجاع الملفات الرقمية التي يمكن أن تحتوي على نصوص، وأصوات وصور، سواء ثابتة أو متحركة. وباستخدام المعدات المناسبة، يمكن تخزين الملفات الرقمية إلى أجل غير مسمى دون أي خسارة فى جودتها، وتمتاز بأنها يمكن أن تنسخ بدون تكلفة تقريباً، كما يمكن نقلها على الفور لمسافات كبيرة. وحالياً فإن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأكثر شيوعاً تأخذ الشكل المادي للكمبيوتر المكتبي المتصل بشبكة الإنترنت عن طريق مودم وخط هاتف. وتوفر الأجهزة المتصلة بالكمبيوتر مثل محركات الأقراص المدمجة والكاميرات الرقمية والماسحات الضوئية والطابعات الملونة وسائل إضافية لإدخال واستخراج البيانات. ومن المعروف أن الشبكة العالمية World Wide Web (WWW أو «ويب») مبنية على مبدأ أن جميع الملفات يمكن أن تعطى عناوين تعرف بـ «محدد موقع المعلومات أو عنوان النت، وهي معدة بطريقة تسمح بخلق روابط بين مختلف العناوين، وبرنامجللتصفح يسمح للشخص بالتنقل بين المستندات وإنشاء نظام عالمي هائل للمعلومات. وتشمل خدمات ومنتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتوفرة حالياً:

١- قوائم البريد الإلكتروني
٢- لوحات النشرات الالكترونية
٣- قواعد البيانات والمكتبات اونلاين
٤- مراكز الموارد على الويب
٥- الصفحات الرئيسية للمنظمات
٦- المواد التدريبية والمرجعية على الأقراص المدمجة
٧- دروس التعلم عن بعد

ولاشك أنه يصعب تحديد الدور الذي سوف تلعبه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التنمية المستقبلية للإدارة المتكاملة للآفات لقطاعات عريضة، وخاصة مع المحددات المحسوسة المقيدة لذلك والتي يأتي فى مقدمتها الفجوة الرقمية (عدم الوصول إلى أجهزة الكمبيوتر والإنترنت) وذلك بجانب الحواجز الأخرى ومنها الوصول إلى المواقع، اللغة والقدرات المادية أو عامل الفقر/الفقراء ممن لا ينقصهم الكتب والهواتف وأجهزة الكمبيوتر فقط بل هم يحتاجون للعمل والتعليم والخدمات الصحية قبل الوصول إلى الإنترنت، وذلك بالرغم من الحلول المطروحة للتغلب علي هذه المحددات مثل المرافق العامة التي تقدم خدمات مجانية (المكتبات)،

أنظمة التوصيل التجاري (مقاهي الإنترنت). وبصفة عامة، فإن الدور الذي يمكن أن تلعبه الاستخدامات المختلفة لتكنولوچيا المعلومات والاتصالات فى مجال الإدارة المتكاملة للآفات تتمثل فى دعم اتخاذ/صناعة قرار إدارة الآفات، ودعم التدريب علي تنفيذ برامج الإدارة.

٧-١-١- دعم اتخاذ/صناعة قرار إدارة الآفات

غالبا ما تلخص استخدامات تكنولوچيا المعلومات والاتصالات لدعم صنع قرار إدارة الآفات أو ما يعرف بخطوات فى الإدارة المتكاملة للآفات فيما يلي:

الخطوة ١: تعريف أنواع الآفات، وضررها، ودورة حياتها (مواقع مع دليل للتعريف ونشرات حول الآفات).

الخطوة ٢: تقدير مستويات الضرر الاقتصادي (مواقع مع أخبار السوق والإحصاءات الزراعية).

الخطوة ٣: رصد واستكشاف والتنبؤ بالمجموع (مواقع توفر خرائط توزع الآفات فى الوقت الحالي، أو نماذج برمجيات، أو معلومات عن الطقس).

الخطوة ٤: اختيار وتطبيق تقنيات المكافحة (مواقع مع قواعد بيانات للمواد الكيميائية ودليل للأعداء الطبيعية).

الخطوة ٥: تقييم فعالية المعاملة (لا توجد مواقع ويب مقترحة محددة فى هذا المجال، ويلاحظ أنها واحدة من الخطوات الأكثر صعوبة والأقل معالجة فى الإدارة المتكاملة للآفات).

٧-١-٢- دعم التدريب علي تنفيذ برامج الإدارة

تم دراسة احتمال استخدام تكنولوچيا المعلومات والاتصالات فى دعم تدريب الإدارة المتكاملة للآفات من قبل بعض الخبراء فى سياق مشروع ممول من منظمة الأغذية والزراعة (FAO). وقد حدد هؤلاء الخبراء ستة آليات يمكن أن تستخدم فيها تكنولوچيا المعلومات والاتصالات ICT على النحو التالي:

- الدردشة من أجل التفاكر (العصف الذهني Brain storming)، ولقاء المجموعات عن طريق الكمبيوتر
- إذاعة رسائل البريد الإلكتروني للخبراء من أجل التحقيقات، وحل المشكلات، وتبادل الخبرات.
- تطوير مجاميع المناقشات من شأنه تحقيق التفاعل/التواصل المحلي والدولي لجميع أعضاء المناقشات.
- البيانات والأوراق المنشورة دون تحمل تكاليف طباعة-خاصة بالنسبة للمزارعين والتكنولوچيات والابتكارات المحلية المتطورة.
- للحصول على معلومات حول المواقع المتعلقة بالـ IPM (وغير المتعلقة) أو ما يعرف «Web-mining» والتي من شأنها أن توفر الكثير من المعلومات الأساسية والبيولوچية.
- نشر «Web-page» بواسطة المشاريع المحلية، حتى أن البرامج الحقلية ومعاهد البحوث يمكنها البدء فى تطوير شراكات ذات مغزى فى هذا المجال.

٧-٢- وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة

٧-٢-١- شبكة النت والمواقع المتخصصة

تمتلك شبكة الانترنت عدداً من الخصائص التي تجعلها مصدراً مهما للمعلومات بالنسبة للمزارعين، ومن أهم هذه الخصائص:

١- أنها سريعة حيث يمكن تصفح محتويات الموقع على شبكة الانترنت أسرع بكثير من الكتيب المطبوع، وتوصيل المحتوى الجديد بشكل فوري.

٢- أنها مستمرة حيث يمكن الوصول إلى الإنترنت فى أي وقت.

٣- احتواءها علي التفاصيل حيث أن النطاق الواسع للإنترنت يجعل من الممكن العثور على التفاصيل المتعلقة بالموضوع لتلبية الاحتياجات المحددة للأفراد.

٤- أنها مفتوحة حيث أن هناك عدد قليل جداً من الضوابط على مستخدمي الانترنت، سواء المرسلين أو المستقبلين (بمعنى أنها لا تمنع الناس من الوصول إلى المعلومات بسبب جنسهم، أو طبقتهم أو عرقهم أو عمرهم)، وعلى الرغم من أن معظم المعلومات الزراعية تكون منتجة من قبل المؤسسات الحكومية أو التجارية، يمكن أيضاً أن تكون المواقع منشأة من قبل منظمات غير حكومية واتحادات للمنتجين وجماعات محلية ومزارعين أفراد.

٥- التفاعلية حيث أنه يمكن بشكل مباشر استخدام مجموعات النقاش على الإنترنت لتبادل الخبرات، وبعض المواقع توفر خدمة «اسأل خبير» و من بين المشاركين النشطين فى هذه المواقع البرامج الإذاعية.

وقد فتحت الإنترنت مجموعة واسعة من موارد بيانات الإدارة المتكاملة للآفات، والإرشاد، والتدريس، والتعلم بطريقة سهلة لم يتم الوصول إليها قبل ظهور الإنترنت، وعلي سبيل المثال فقد صممت جامعة كاليفورنيا- الولايات المتحدة الأمريكية موقعاً يتيح للمستخدمين التنبؤ بالإصابات الحشرية والفطرية لمحاصيل عديدة وذلك بناءاً على قواعد البيانات لكل محصول ولكل آفة، حيث يتم اختيار الآفة ثم المحصول، والتاريخ ليتم الحصول على درجات الحرارة المتراكمة (DD) لتلك الحشرة وبالتالي التنبؤ بتاريخ ظهورها أو الطور الموجودة فيه وبالتالي تحديد ميعاد المكافحة أو التدخل بتكتيكات الإدارة المتكاملة. أيضاً أمكن استخدام ما يعرف بالأجهزة الذكية (الأقمار الصناعية، محطات الاستشعار عن بعد، خرائط الانتشار، عمليات المراقبة المستمرة للمزرعة، العمليات المختلفة المتبعة، الظروف المناخية...) التنبؤ بحدوث الإصابات وانتشارها والمساهمة فى صنع القرار ضمن برامج الإدارة المتكاملة (شكل ٧).

شكل (٧): رسم تخطيطي لإستخدام الأجهزة الذكية فى الإدارة المتكاملة للآفات

٧-٢-٢- المواقع الرئيسية فى مجال إدارة الآفات

٧-٢-٢-١- مختارات من المواقع الدولية

١- http://www.ecoport.org – قامت منظمة الأغذية والزراعة FAO بإنشاء خدمة الموقع العالمي لمعلومات النبات والآفة (GPPIS) فى عام ١٩٨٧، و هو أول موجز تفاعلي متعدد الوسائط لمعلومات وقاية النبات». وقد تم مؤخراً دمج قاعدة بيانات الـ GPPIS مع Ecoport فى هذا الموقع.

٢- http://www.fao.org/globalipmfacility/الموقع الالكتروني للمرفق العالمي للإدارة المتكاملة للآفات.

٣- http://www.reeusda.gov/nipmn/ موقع وزارة الزراعة الأمريكية،الشبكة الوطنية للإدارة المتكاملة للآفات.

٤- www.invasivespecies.org/ موقع وزارة الزراعة الأمريكية، الصحة الحيوانية والنباتية- دائرة التفتيش وقواعد البيانات APHIS.

٥- http://www.pestalert.org/ موقع منظمة أمريكا الشمالية لوقاية النبات والصحة النباتية،ونظم الإنذار.

٦- http://pestdata.ncsu.edu/ncfap/search.cfm موقع المركز الوطني للسياسات الغذائية والزراعية، قاعدة بيانات استخدام مبيدات الآفات.

٧- http://ipmworld.umn.edu/ موقع جامعة مينيسوتا للمواد المرجعية حول الإدارة المتكاملة للآفات المتاحة بشكل مباشر، منها كتاب IPM World Textbook لراد كليف.

٨- www.cabi-publishing.org/IPM/ موقع منتدى المكافحة المتكاملة للآفات (معهد الموارد الطبيعية NRI، الذي تديره الآن CAB الدولية).

٩- http://www.nri.org/IPME موقع IPM Europe.

١٠- www.IPMnet.org موقع الاتحاد الدولي لحماية المحصول CICP

١١- http://www.cgiar.org/spipm/ منظومة برامج عن الإدارة المتكاملة للآفات.

١٢- http://informatics.icipe.org/IPMAfrica/ منتدى أفريقيا للإدارة المتكاملة للآفات الذي يضم عدداً من مجموعات النقاش على الإنترنت.

١٣- www.ipmnet.org موقع IPMnet News للتزود بمعلومات الإدارة المتكاملة للآفات وحماية المحاصيل علي المستوى العالمي، ويشمل معلومات عن الأساسيات العالمية والممارسات المحلية.

١٤- www.pestinfo.org موقع الجمعية الدولية لمعلومات الآفات.

١٥- www.plantprotection.org موقع الجمعية الدولية لعلوم وقاية النبات.

٧-٢-٢-٢- المواقع الوطنية والإقليمية

١- www.apc.gov.eg موقع لجنة المبيدات، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي المصرية (شكل ٨)

٢- www.capl.sci.eg موقع المعمل المركزي للمبيدات، مركز البحوث الزراعية (شكل٩)

٣- http://nile.enal.sci.eg موقع المكتبة القومية الزراعية المصرية

٤- www.icarda.cgiar.org موقع إيكاردا

٥- www.asplantprotection.org موقع الجمعية العربية لوقاية النبات

شكل (٨): الصفحة الرئيسية لموقع لجنة مبيدات الآفات الزراعية

شكل (٩): الصفحة الرئيسية لموقع المعمل المركزي للمبيدات

٧-٣- الهاتف المحمول

تساهم الهواتف النقالة فى الاتصال بمركز الخدمة من قبل المزارع أو المرشد ونقل المشكلة ليتم الرد عليها كما يمكن تزويد الفلاحين برسائل دورية تزودهم بالإرشادات اللازمة سواء ممارسات زراعية أو كيميائية أو حيوية.

٧-٤- الراديو والتلفاز

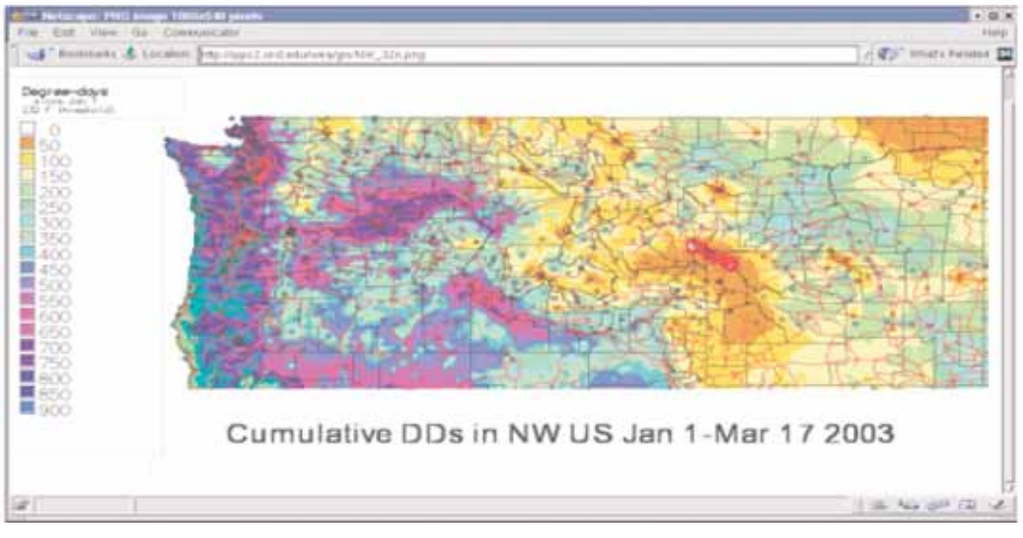
تقوم بتقديم البرامج الإرشادية التي تلعب دور كبيرا وخاصة بالنسبة للمحطات المحلية التي تكون ذات نسبة متابعة عالية. وغالباً ما يكون مسئول عنها متخصصى الإرشاد الزراعي العاملين بوزارة الزراعة وأحياناً تكون تابعة للقطاع الخاص.

٧-٥- البرامج والأقراص المدمجة

تلعب دوراً هاماً ولكن تفتقر لجانب التفاعل، وهي عبارة عن برامج مبنية على قواعد بيانات حول ظاهرة معينة (المبيدات ومتعلقاتها، التسميد، التنبؤ.....) حيث يقوم ببرمجتها غالباً أشخاص متخصصون بالبرمجة، هذه البرامج يتم وضعها على المواقع الالكترونية للهيئات الحكومية أو الخاصة أو يتم وضعها على أقراص مدمجة محمية (حقوق ملكية). مثال على ذلك برنامج حساب درجات الحرارة اليومية المتراكمة (DD)

٧-٦- نظم المعلومات الجغرافية GIS

يمكن توظيف برنامج GIS فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات وذلك فى مراحل متقدمة من التطور التكنولوجي والتدريب الجيد لباحثي ومدربي الإدارة المتكاملة. وبشكل مختصر فإن أشهر تطبيق لبرنامج GIS هو تصميم خرائط لكل دولة أو محافظة وحتى لكل منطقة بناءاً على المعلومات (قاعدة البيانات) المتوفرة من معطيات جغرافية ومعطيات مناخية (درجات الحرارة، الرطوبة، الرياح، الإضاءة والهطول) بالإضافة للنماذج الفينولوجية المعتمدة على درجات الحرارة اليومية المتراكمة اللازمة لتطور ونشاط الآفة، بناء على ذلك يتم رسم الخرائط التي تستخدم فى عملية التنبؤ (شكل١٠).



شكل (١٠): نموذج لصفحة خرائط التنبؤ (درجات الحرارة المتراكمة) المعدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

٧-٧- المطبوعات والنشرات الإرشادية

١- كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية عام ٢٠١٢- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي

٢- الكتب الأكاديمية العلمية

٣- النشرات الفنية لمكافحة الآفات الصادرة عن وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي

٧-٨- الجهات والهيئات المعنية وذات الصلة

١- معهد بحوث وقاية النبات

٢- معهد بحوث أمراض النبات

٣- المعمل المركزي للمبيدات

٤- المعمل المركزي لبحوث الحشائش

٥- معمل تحليل متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة فى الأغذية

٦- كليات الزراعة بالجامعات المصرية (أقسام وقاية النبات، المبيدات، أمراض النبات، المحاصيل)

٧-٩- مراكز السموم

١- مركز السموم، جامعة القاهرة

٢- مركز السموم، جامعة عين شمس

٣- مركز السموم، جامعة الإسكندرية

٤- مركز السموم، جامعة أسيوط

٧-١٠- النظم الزراعية الخبيرة

النظام الخبير عبارة عن برنامج حاسوب (كمبيوتر) يحاكي الحكمة والسلوك لدي الإنسان أو أي من المنظمات أو الجهات التي يتوفر لهما المعرفة والخبرة فى مجال معين. ويتضمن النظام علي قاعدة معارف أو معلومات مبنية علي الخبرة المتراكمة فى هذا المجال ومجموعة من الأحكام أو القواعد المصممة لتطبيق هذه المعارف علي كل حالة يتم توصيفها من قبل مستخدمي البرنامج أو النظام، ونظراً لأن النظام الخبير يكون بمثابة أداة ذكية فإن كل تكتيكات المعرفة لدي العلميين يمكن تجميعها وتحويلها إلي معرفة واضحة أو صريحة خلال خطوات بناء قاعدة المعلومات التي يتأسس عليها النظام، وبعد ذلك فإن مثل هذه المعرفة يمكن أن تمرر علي عدد كبير من العلميين وفى النهاية يتم توصيلها للمزارعين من خلال الخدمات الإرشادية. وبمعنى آخر فإن النظام الخبير ينظر إليه كتكنولوجيا مناسبة لنقل المعرفة والخبرة من أخصائيين ذوي درجة عالية من الكفاءة إلي أفراد أقل أو لا تتوفر لديهم مثل هذه المعرفة، وعلي ذلك فإن النظام الخبير يتسم بمزايا قد لا تتوفر فى الوسائل الإرشادية الأخرى ومنها: سرعة الحصول علي المعلومات دون الحاجة للإنتقال أو الزيارات الميدانية (مجرد

تشغيل الحاسوب)، التفاعل فيما بين النظام ومستخدميه من خلال مدخلاتهم المعبرة عن الحالة المعنية، توفير الحلول لمشكلة/مشاكل محددة تهم أو تواجه مستخدم النظام، وضع المستخدمين لتصور مستقبلي للوضعية أو الحالة التي قد يواجهونها قبل إتخاذ القرارات والقيام بأية إجراءات. ومن أمثلة النظم الخبيرة فى مجال وقاية النبات وحماية المحصول النظم الصادرة عن إيكاردا ICARDA ، والمعمل المركزي للنظم الخبيرة CLAES لإدارة محاصيل القمح والشعير والفاصوليا وغيرها من النظم المتاحة علي موقع شبكة البحوث والإرشاد www.vercon.sci.eg (شكل ١١).

شكل (١١): صفحة النظام الخبير للفاصوليا

٨- الاحتفاظ بالسجلات وتقييم وتطوير برامج الإدارة المتبعة

٨-١- الاحتفاظ بالسجلات

يجب علي القائم بالتطبيق أو الأفراد أو الجهات المسئولة عنه تسجيل الأنشطة المتبعة لإدارة الآفة وخاصة فيما يتعلق باستخدام المبيدات، ويجب أن يشتمل السجل على:

١- تعريف الآفة المستهدفة

٢- نوع وكمية المبيد المستخدم

٣- مكان تطبيق المبيد

٤- تاريخ استخدام المبيد

٥- اسم القائم بالتطبيق

٦- الآلة المستخدمة فى التطبيق

٧- طرق منع أو تجنب الآفة وغيرها من الطرق غير الكيميائية المستخدمة فى المكافحة

٨- الجهود التجريبية وأى ممارسات تم إتخاذها بما فى ذلك المطبقة بصفة إستثنائية.

ويجب علي هؤلاء الأشخاص الإحتفاظ بسجلات إدارة الآفة، وأن يزودوا بها الجهات الحكومية عند طلبها،

والتي يتعين عليها تضمين ملخص للنتائج المسجلة ضمن التقرير السنوي للـ IPM، وأيضا فإنه يجب إتاحة سجلات إدارة الآفة للجهات المعنية الأخرى أو العامة عند طلبها.

٨-٢- الركائز والخطوات الأساسية لتطوير برنامج الإدارة

تمر عملية التطوير بعدة مراحل لتلبية إحتياجات المستهلكين وبقية أفراد المجتمع بصفة عامة والمنتجين الزراعيين بصفة خاصة. وتبدأ العملية بتعريف السلبيات أو المشاكل التي تعترض البرنامج وتناولها من خلال البحث والدراسة علي أسس علمية، وعلي سبيل المثال فإن هذا البحث قد يشمل حصر وتقييم الأعداء الطبيعية من طفيليات ومفترسات، تقييم المبيدات الحيوية والمتخصصة، تطوير العتبات الاقتصادية أو الحدود الحرجة بما يتلاءم مع حالة ومرحلة نمو المحصول. وقبل إتخاذ الخطوات التنفيذية للتطوير فإن هناك عدد من الركائز أو الدعائم الأساسية الهامة التي يلزم أن تؤخذ فى الإعتبار لتحقيق أفضل النتائج وهي:

١- النظر إلي نظام الـ IPM كعنصر هام يتكامل مع غيره من عناصر إدارة المحصول.

٢- توجيه برامج الـ IPM وتركيزها علي المستفيدين النهائيين.

٣- تطويع الأبحاث نحو الاتجاهات الحقيقية والمشاكل والسلبيات المعترضة للـIPM تحت الظروف المحلية.

٤- إعطاء الأولوية لتكتيكات وطرق المكافحة الحيوية كخطوة مهمة لتطوير البرنامج.

٥- تحسين استخدام وسائل تقنية المعلومات والإستفادة بها فى تحديد المشكلة وإتخاذ القرارات السليمة لإدارة الآفة.

وحتى تكتسب عملية التطوير الديناميكية والفعالية المطلوبة، فإن الخطوات الأساسية لتطوير البرنامج المتبع لإدارة آفة ما يجب أن تشمل ما يلي:

١- تعريف المشكلة والأهداف المرجوة.

٢- تلخيص البيانات والنتائج السابقة المتحصل عليها من تطبيق البرنامج بصورته الحالية.

٣- التشاور مع المستفيدين من أصحاب المصلحة (ومن بينهم المزارعين، المرشدين أو الميسرين، وفني مكافحة الآفات، المنتجين الزراعيين، القائمين بالتطبيق، والجهات العاملة بمكافحة الآفات أو من يمثلها).

٤- القياس والتقدير الحقلي.

٥- استخدام وتوظيف تقنيات المعلومات وإتخاذ قرارات وإجراءات المعالجة من خلال المعارف والمعلومات التي يمكن تجميعها من هذه المصادر.

٦- تأسيس أفضل إجراءات وخطط المعالجة، ويشمل ذلك خدمات التقييم وإتباع وسائل الاتصال بقدر المستطاع.

٧- الحرص علي التدريب المستمر وتطوير برامجه.

٨- تأسيس قاعدة بيانات كأداة للرصد والتقصي وإتخاذها كأساس لقرارات الإدارة.

- أسئلة التعلم الذاتي

I- ضع دائرة حول الحرف الموجود أمام الإجابة المطلوبة لكل مما يأتي:

١- لا يمكن عن طريق مراتب أو مجموعات مظاهر الأعراض فقط تعريف أو تمييز المجموعات الحشرية المهاجمة للنبات حيث أن الآفة الحشرية الواحدة يمكن أن تسبب أعراض أو علامات أكثر من مجموعة أو مرتبة، وعلي سبيل المثال فإن أعراض تأكل المجموع الخضري يمكن أن تسببها الحشرات التالية ماعدا:

أ- دودة ورق القطن.

ب- أبو دقيق الكرنب.

ج- المن.

د- الجراد.

٢- لتشخيص مشكلة الآفة فإنه يلزم:

أ- الاعتماد على النبات كمؤشر مبكر لما قد يحدث من ضرر.

ب- البحث عن الآفات القادرة على إحداث الأعراض.

ج- ملاحظة العلامات الناجمة عن تواجد الآفة.

د- ظهور أعداد كافية من الآفة لإحداث الضرر الملاحظ.

هـ- كل العوامل السابقة.

٣- تظهر أعراض وعلامات تشويه (تورم، إلتفاف) الأجزاء النباتية نتيجة للإصابة بالآفات الحشرية التالية ماعدا:

أ- التربس.

ب- المن.

ج- نطاطات الأوراق.

د- بعض أنواع الحلم.

٤- يتم إتخاذ قرار التدخل بأحد طرق أو تكتيكات المكافحة بالإعتماد على:

أ- الحد الحرج.

ب- المستوي الإقتصادي للضرر.

ج- وضع الإتزان العام للعشائر.

د- ملاحظة أول ظهور للآفة.

٥- يمكن تنفيذ إجراءات الـ IPM فى ٤ خطوات رئيسية هي:

أ- إتخاذ إجراءات المنع لتجنب بناء أو ظهور حالة الآفة.

ب- الرصد أو التفتيش

ج- قياس أو تقدير حالة الآفة، يبنى القياس والتقدير علي التنبؤ باستخدام درجات الحرارة المتراكمة، والعتبات أو الحدود الاقتصادية.

د- إختيار أفضل تكتيكات الإدارة.

هـ- كل الطرق السابقة.

II- ضع علامة (✓) للعبارات الصحيحة و (X) للعبارات الخاطئة بالقوس الموجود فى نهاية كل مما يأتي:

١- قد تنجم بعض المشاكل عن تطبيقات طرق المكافحة غير المناسبة بسبب الإخفاق فى تعريف الآفة ( ).

٢- يساعد الفهم الجيد للعلاقة بين الآفة وعائلها النباتي فى الإختيار السليم لأسلوب مكافحة عديد من الآفات ( ).

٣- تعتمد قرارات الإدارة أو التدخل فى نظام الـ IPM على أساس المعلومات التي يتحصل عليها من عمليات التعيين اللازمة لقياس الكثافة العددية للآفة أو مدى الإصابة أو الضرر ( ).

٤- بإفتراض أن قرار التدخل بمكافحة أحد الأنواع يتم عندما يبلغ العدد ٥٠/٥ نبات (الحد الإقتصادى الحرج)، فإن إجراءات المكافحة لا تبدأ إذا ما كان العدد٥٠/٣ نبات بل يستمر فى أخذ العينات حتى يتحقق العدد المحدد ( ).

٥- من المعروف أنه يفضل عادة أخذ العينات للأطوار المدمرة من الحشرة إذا ما كان التنبؤ بالإعتماد على عدد الأطوار المبكرة غير موثوق به ( ).

٦- تؤخذ عينات روتينية لتقدير معظم الحشرات أسبوعياً، ويزاد أعداد العينات المأخوذة إذا ما زاد التعداد للقرب من المستوى الإقتصادى الحرج ( ).

٧- يجرى العد البصري لمدة زمنية محددة لكل من الآفات(حشرات أو عناكب) والأعداء الطبيعية، وبالنسبة للأشجار المثمرة يجرى الفحص البصري لأجزاء مختلفة من النبات (براعم، نورات، ثمار....) مرة كل ٣- ٥ يوم ( ).

٨- توفر المعرفة الجيدة بالنواحي البيولوجية للأنواع الضارة إمكانية توقع أو التنبؤ بمدى الضرر العائد من كل نوع خلال أطوار الحياة المختلفة ( ).

٩- التغير السريع فى نظم التسويق والقوانين المنظمة لوجود أفراد من الحشرات فى المنتجات الغذائية المصنعة أو المجمدة يؤدى لحدوث تغييرات كبيرة بمستويات الضرر الإقتصادى لمحاصيل الخضر والفاكهة ( ).

١٠- الأكاروسات النباتية التي لم تكن تمثل مشكلة للمزارع قبل استخدام المبيدات وخاصة الكلورنية، قد وصل بها الحال الآن إلى أنها أصبحت الآفة الرئيسية فى كثير من المزروعات كأشجار الفاكهة المثمرة والحمضيات والخضراوات، وغيرها ( ).

الجلسة السابعة

تكنولوجيا تطبيق

المبيدات

الجلسة السابعة
تكنولوجيا تطبيق المبيدات

أهداف ومخرجات الجلسة

تختلف طريقة تطبيق المبيدات تبعا لنوع النبات والآفة المراد مكافحتها وطبيعة المستحضر وآلة التطبيق المستعملة، وتستهدف هذه الجلسة تطوير معارف ومهارات مستخدمي المبيدات فيما يتعلق بالطرق المختلفة للتطبيق واختيار المناسب منها للحصول على كفاءة عالية فى مكافحة الآفات، وفى نفس الوقت حماية القائمين بالتطبيق وتجنب أو تقليل تلويث البيئة لأقل قدر ممكن.

وبنهاية الجلسة يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- إختيار المستحضر المناسب للتطبيق تجاه الآفة المستهدفة

٢- تعريف المبادئ العامة لتطبيق المبيدات

٣- الحكم على صلاحية المستحضر للتطبيق

٤- وصف الطرق الشائعة لتطبيق المبيدات

٥- تعريف تقنيات رش المبيدات

٦- إختيار نوع الرش والرشاشة والبشبورى المناسب للقيام بالعمل

٧- تجهيز محلول الرش و تحميل وخلط المبيد

٨- إدراك أهمية معايرة الرشاشة المستخدمة فى التطبيق

٩- حساب كمية المبيد اللازمة لرش مساحة محددة ومعدل الإستخدام

١٠- مناقشة المشاكل المحتملة عند التطبيق ووضع الحلول المناسبة لها

١١- كتابة السجلات الخاصة بتطبيق المبيد

محتويات الجلسة:

١- إختيار المستحضر المناسب للتطبيق

٢- المبادئ العامة لتطبيق المبيدات

٣- إختبارات الحكم على صلاحية المستحضر للتطبيق

٤- الطرق الشائعة لتطبيق المبيدات

٤-١- تطبيق المحاليل

٤-٢- التعفير

٤-٣- المعاملة بالمحببات

٤-٤- التبخير

٤-٥- التدخين ونشر الأيروسولات

٤-٦- نشر وتوزيع الطعوم السامة

٥- تقنيات رش المبيدات

٥-١- أنواع الرش

٥-١-١- الرش بالحجم الكبير (الرش الكامل)

٥-١-٢- الرش بالحجم الصغير (التغطية غير الكاملة)

٥-١-٣- الرش بالحجم الدقيق أو المتناهي الدقة

٥-٢- التجهيز للرش

٥-٢-١- تحميل وخلط المبيد

٥-٢-٢- دور معايرة الرشاشة فى ضمان الكميات والأحجام الصحيحة من المبيد المستخدم

٥-٣- إختيار البشبورى (الرشاش)

٥-٤- حسابات الرش (كمية المبيد اللازمة لمساحة محددة ومعدل إستخدام مزيج الرش)

٥-٥- التحكم فى جودة الأداء والممارسات الجيدة للرش

٦- دور مستخدم المبيدات فى تجنب المشاكل المحتملة عند التطبيق

٧- السجلات الخاصة بتطبيق المبيدات

١- مقدمة

يحكم إختيار مستخدم المبيد للمستحضر المناسب للتطبيق بصفة عامة عدة عوامل أهمها سعر أو ثمن المنتج، توافر آلات التطبيق المناسبة، نوع الآفة المراد مكافحتها، النبات محل التطبيق، مدي سمية المستحضر للنباتات، والأضرار الصحية والبيئية التي قد تنجم عند تطبيق المستحضر، وبالإضافة لذلك فهناك بعض الإعتبارات التي تحكم هذا الإختيار فى أحوال معينة ومنها:

١- قد يفضل بعض المزارعين الذين يتوفر لديهم رشاشات محمولة علي الجرارات إستعمال المستحضرات السائلة حيث يسهل رجها هيدروليكياً إلي جانب سهولة قياسها وتحميلها فى تنك الرش مباشرة، وعلي العكس من ذلك فقد يفضل البعض الآخر إستعمال المساحيق القابلة للبلل حيث يسهل نقلها إلي الرشاشات والجرارات الي موقع العمل.

٢- قد يتجنب المزارعون إستخدام المحببات نظراً لعدم توافر العامل الماهر الذي يطبقها أو عدم توفر وسيلة التطبيق المناسبة.

٣- فى حالة عدم توافر المياه فى مناطق عديدة فإن ذلك قد يملي علي المزارعين ضرورة إستخدام مساحيق التعفير أو المحببات.

٤- عند مكافحة الآفات الحشرية ذات الفم القارض فإنه يفضل فى هذه الحالة إستعمال مستحضرات ذات تأثير معدي ومن ثم تكون كمية الراسب الأولي المتساقط من المبيد علي أسطح أوراق النباتات من الأهمية بمكان فى مكافحة تلك الآفات ويمكن جعل هذه المستحضرات أكثر قبولاً لدي الآفات بإضافة بعض منبهات التغذية مثل المولاس إلي محاليل الرش.

٥- إذا كانت الآفة الحشرية المستهدفة من النوع الثاقب الماص أو من الحشرات الناخرة أو القشرية فيمكن إستخدام مستحضرات للمبيدات الجهازية، ومن ثم فإنه يجب أن تحتوي ضمن مكوناتها علي بعض الزيوت التي تساعد علي إختراق الأسطح المعاملة.

٦- عند الرغبة فى خفض معدل إنجراف سوائل الرش فإن المستحضرات المستخدمة يجب أن تحتوي فى تركيبها علي مواد تزيد من قوام ولزوجة هذه السوائل مثل بعض المواد الراتنجية وبعض مشتقات السليلوز والصموغ، كما يمكن إستخدام بشابير تعطي قطرات رش أكبر حجماً وعلي أن يكون التباين فى حجم القطرات فى مدي ضيق.

٧- بعض المستحضرات تحتوي علي مذيبات عضوية رخيصة الثمن وتحتوي علي شوائب ضارة بالنباتات حيث تعمل قطرات هذه الزيوت كالعدسات التي تجمع أشعة الشمس علي أوراق النبات وتسبب حرقه ومن ثم فيجب أخذ ذلك فى الإعتبار.

٨- لزيادة ثبات سوائل الرش علي الأسطح المعاملة يضاف إليها بعض المواد اللاصقة ويجب ملاحظة ألا يترتب علي ذلك زيادة إلتصاق المواد الفعالة بالاسطح المعاملة بصورة تجعلها غير متاحة للآفة.

٩- مستحضرات المبيدات التي تحتوي علي تركيزات قليلة من المادة الفعالة المعبأة فى عبوات ذات تصميم خاص يسمح بصب المستحضر أو ضخه مباشرة فى خزان الرش يتوقع أن يكون لها أضراراً أقل علي البيئة وعلي القائمين بالتطبيق.

٢- المبادئ العامة لتطبيق المبيدات

يتطلب التطبيق الجيد للحصول علي أعلي فعالية للمبيد المستخدم فى التطبيق مع أقل قدر من الأضرار الصحية والبيئية الإلتزام بما يلي:

١- التدريب الجيد للقائمين بالتطبيق على استخدام المبيدات.

٢- قراءة الملصق أو بطاقة البيانات المصاحبة قبل تطبيق المبيد وتنفيذ جميع التعليمات الموجودة عليها، وخاصة المتعلقة بالسلامة والأمان.

٣- تعريف الآفة وتشخيصها جيداً حتى يمكن اختيار المبيد المناسب عالي الفعالية والآمان الصحي والبيئي.

٤- عدم السماح بقيام الأطفال أو كبار السن أو المرضى أو من لديهم حساسية تجاه المبيدات بحمل آلة التطبيق، وإجراء عملية المكافحة بل يجب منعهم من دخول منطقة الرش.

٥- منع عمال الزراعة الآخرين والناس العاديين من دخول منطقة المكافحة أثناء التطبيق، بل يجب الانتظار لمدة ٢٤ ساعة على الأقل بعد المكافحة لدخول الحقول المعاملة أو منطقة المكافحة والالتزام بفترة الانتظار أيضا على الحيوانات، ومن الضروري التقيد بالتعليمات الموجودة على الملصقة بهذا الخصوص.

٦- الإلمام بالأمور الفنية المتعلقة بالمبيد من حيث نسبة الاستعمال وتوقيت الرش وعدد مرات الرش، وأخذ النصيحة من المتخصصين وأصحاب الخبرة إذا لم تكن تعليمات الملصقة كافية أو غير واضحة.

٧- عدم تطبيق المبيد فى ظروف غير مواتية مثل هبوب الرياح وفى الحالات العادية يجب أن يكون التطبيق باتجاه التيار الهوائي وليس عكسه.

٨- تجنب تطبيق المبيد والنبات بحاجة للري حتى لا يحرق النبات أو أن تكون التربة وحلة حتى يستطيع القائم بالتطبيق التحرك فى الحقل.

٩- عدم ترك عبوات المبيدات المحتوية علي بواقى مفتوحة بالحقل، ومراعاة التعامل السليم معها لمنع أي عبث بها.

١٠- جمع جميع العبوات الفارغة والتخلص منها بطريقة سليمة، وعدم استخدامها فى حفظ الطعام أو الشراب أو للحيوانات لصعوبة تنظيفها وإحتوائها علي متبقيات سامة من المبيدات.

١١- إرتداء القائم بالتطبيق الملابس والأدوات اللازمة لحمياته من التعرض للمبيد.

١٢- عدم تناول الطعام أو الشراب أو التدخين أو المزاح خلال عملية تطبيق المبيد.

١٣- عدم شم أو لمس أو تذوق المبيد لأي سبب من الأسباب.

١٤- عدم لمس الجلد أو الوجه أو أي مكان عاري فى الجسم أثناء عملية المكافحة أو بعدها إلا بعد غسل الجسم.

١٥- التخلص من القفازات أو الكفوف إذا كانت من الأنواع التي تستعمل لمرة واحدة بالطريقة الصحيحة أو غسل الكفوف دائمة الاستعمال قبل انتزاعها.

١٦- تثبيت أو وضع يافطة فى الحقل المرشوش تشير إلى أن هناك عمليات مكافحة بالمبيدات.

١٧- التقيد بفترة الأمان أو ما قبل الحصاد عند قطف أو تناول الثمار المرشوشة وهي الفترة الواقعة ما بين الرش والقطف، وتكون هذه الفترة مذكورة عادة ضمن بيانات الملصق.

١٨- حفظ المبيدات فى عبواتها الأصلية علي أن تكون محكمة الإغلاق وعليها الملصق وخالية من الثقوب ومخزونة فى أماكن بعيدة عن الشمس والرطوبة العالية والمياه.

١٩- ترك الحقل نظيفاً خالياً من أي عبوات للمبيدات أو أي فضلات بعد رش المبيد.

٢٠- التخلص من فائض محلول المبيد فى آلة الرش بطريقة سليمة مثل رشها على المحصول أو تكرار الرش ويمكن استخدامها فى اليوم التالي على محصول آخر إذا لم تمنع الملصقة ذلك.

٢١- تغيير الملابس بعد انتهاء عملية التطبيق والاغتسال جيداً بالماء والصابون، وغسل ملابس العمل جيدا ًبعد كل عملية.

٢٢- إتباع تعليمات العلاج الأولي فى حالة التسمم والعمل علي إحضار الطبيب إلى المريض بأسرع ما يمكن، أو نقل المريض بالسرعة الممكنة إلى أقرب مستشفى أو مركز لعلاج التسمم.

٣- إختبارات الحكم على صلاحية المستحضر للتطبيق

تتطلب هذه الإختبارات بعض الأدوات البسيطة المتوفرة فى المعامل العادية، وعادة ما يتم إجراءها من قبل متخصصى رقابة الجودة بالمصانع أو العاملين فى مجال الرقابة علي المبيدات المتداولة بالأسواق. وأيضا فإنه قد يكون هناك حاجة لإجراءها للحكم علي صلاحية المبيد فى بعض الحالات مثل الشك فى غش المبيد أو التخزين لفترات طويلة تحت ظروف غير مناسبة. والإختبارات المعمول بها إختبارات قياسية تبعا لمواصفات منظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO. وتختلف هذه الإختبارات تبعا لطبيعة المستحضر وتشمل إختبارات المساحيق: إختبارات حجم حبيبات المسحوق (طريقة المناخل والقياس الميكروسكوبى ومقاومة المسحوق لمرور الهواء)، إختبارات الترسيب، إختبارات تكوين معلق المسحوق القابل للبلل فى الماء. أما إختبارات المستحضرات السائلة فتشمل: إختبارات الإستحلاب التلقائي وإختبار ثبات المستحلب، تحديد نوع المستحلب بإختبار الصبغات، إختبار التوصيل الكهربي، وغيرها. وتعتبر إختبارات الترسيب وتكوين المعلق وثبات المستحلب من أهم هذه الإختبارات التي يمكن إجراءها بسهولة مع الحصول على نتائج سريعة.

- إختبار الترسيب وثبات المعلق

يؤخذ وزنة من المسحوق وتوضع فى مخبار مدرج سعة٢٥٠سم^{٣} بغطاء مصنفر، يضاف ماء عسر حتى العلامة ثم يغطى المخبار ويقلب ٣٠ مرة ويترك بدون تحريك لمدة نصف ساعة.

- إختبار الإستحلاب التلقائى وثبات المستحلب

يؤخذ مخبار مدرج سعة١٠٠مل ويوضع به ٩٥مل ماء عسر ثم يضاف٥ مل من المستحضر المركز بالتنقيط على سطح الماء، يغطى المخبار بغطاء مصنفر ويقلب٣٠ مرة ويترك نصف ساعة ويفحص لملاحظة أى إنفصال زيتي أو تكوين طبقة كريمية وهناك طريقة ثالثة للإختبار حيث يؤخذ كأس سعة لتر ويملآ بالماء حتى العلامة ويضاف ٥ مل من المستحضر المركز فى وسط الكأس بالتنقيط وبدون رج ويترك لمدة ١٠ق ويفحص كما يلي: إذا كان الإستحلاب فى الربع الأول من الكأس يعطى الرقم (١)، وإذا حدث الإستحلاب فى نصف الكأس يأخذ الرقم (٢)، ويعطى الرقم (٣) إذا حدث الإستحلاب فى ثلثي الكأس، وإذا حدث الإستحلاب فى كل الكأس يأخذ الرقم (٤). ثم بعد ذلك يقلب الكأس جيداً ويترك ساكناً لمدة ١٠ق أخرى ثم يفحص من حيث اللون

ودرجة الإستحلاب وتسجيل الأرقام التالية: يعطى الرقم (١) إذا كان المستحلب رائق وغير لبنى، والرقم (٢) إذا كان المستحلب المتكون لبنى قليلاً، والرقم (٣) إذا كان المستحلب لبنى وليس له لون، بينما يعطي الرقم (٤) عندما يكون المستحلب المتكون لبنى وله لون. ثم يقلب الكأس و يلاحظ تكوين الطبقة الكريمية بعد مرور ١٠ق أخرى وتعطى الأرقام التالية: الرقم (صفر) إذا تكونت الطبقة الكريمية بعد١٠ دقائق من التقليب، والرقم (١) بعد مرور٢٠ق، والرقم (٢) بعد مرور٣٠ ق من التقليب، بينما يعطى الرقم (٣) فى حالة تكوين الطبقة الكريمية بعد ساعة، والرقم (٤) بعد مرور٥ ساعات من التقليب. وفى هذا الإختبار نجد أن المستحلب الجيد يأخذ الرقم (٤٤٤) أى أنه يتم إستحلابه فى كل الكأس بعد١٠ق ويكون المستحلب المتكون لبنى وله لون مع عدم تكوين الطبقة الكريمية قبل مرور٥ ساعات وهى التى تستغرقها فى الغالب أى عملية رش عند التطبيق الحقلي.

٤- الطرق الشائعة لتطبيق المبيدات

يستهدف التطبيق الجيد للمبيد توصيل جزيئاته بالتركيز المناسب المطلوب ضد الآفة المستهدفة سواء بطريقة مباشرة أو على سطح العائل الموجود عليه أفراد هذه الآفة. ويجب أن يكون توزيع جزيئات المبيد متجانساً تجنباً للتأثيرات الجانبية الضارة للعائل وفشل عملية التطبيق. وتشمل الطرق الشائعة التطبيق: عمليات الرش والتعفير،المعاملة بالمحببات، نشرالأيروسولات والتضبيب، التبخير، نشر الطعوم السامة والمواد الجاذبة والطاردة، تطهير الحبوب ومعاملة التقاوى، حقن جذوع الأشجار، تغطيس الحيوانات، معاملة الخشب والأنسجة، توزيع مستحضرات الفيرمونات.

٤-١- تطبيق المحاليل

الرش الوسيلة الشائعة لتوصيل المبيد بالتركيز المناسب إلي السطح المعامل حيث يذاب المستحضر مباشرة فى الماء. والمبيد المجهز الذى يخفف بالماء عند التطبيق قد يكون على صورة مركز قابل للإستحلاب أو التدفق أو الإمتزاج والإنتشار مع الماء أو مسحوق قابل للبلل ويعطى معلقاً وغير ذلك من الصور التى تخفف بالماء أو حتى على صورة مركز زيتي يتم تطبيقه بإستخدام أجهزة خاصة. وتتوقف طريقة تطبيق عملية الرش على نوع المستحضر ونوع المحصول ومكان تواجد الآفة، كما تعتمدَ على طبيعةِ وعاداتِ الحشرةِ المستهدفَة وخصائص المحصول المعامل وخواص المبيد وآلة الرش المتاحة، ومن أهم طرق المعاملة بالمحاليل:

١- التطبيق على صورة شرائح: تتضمن تطبيق المبيد على هيئة شرائح أو بالتوازى من خلال المرور بين الخطوط بدلا من الرش بشكل موجه على المحصول كاملا.

٢- الرش القاعدي الموجه لمبيدات الحشائش: يتم توجيه محلول الرش إلي الأجزاء السفلى من النباتات (العرش) أو الأشجار أو رش المساحة الكلية أو الحقل للقضاء على الحشائش .

٣- رش الشقوق: بوضع كمية قليلة من محلول المبيد فى الشقوق وفتحات الحوائط فى المباني للمخازن والشون بطول الألواح الأساسية والمخازن وصوامع التخزين حيث تختفى الحشرات فى تلك الشقوق أو أسفل الألواح الخشبية (النمل الأبيض).

٤- الرش الموجه: ويستخدم كمية أقل من محلول المبيد حيث يستهدف آفة معينة لتقليل إستخدام المبيد وعدم وصوله إلي النباتات والخضروات الطاذجة أو الكائنات غير المستهدفة.

٥- رش المجموع الخضري: يوجه محلول الرش إلي المجموع الخضرى فى النبات أو الأشجار.

٦- الرش الفراغي: يستخدم فى الأماكن المغلقة أو صوبات الزراعة ومصاطب الشتلات المغطاه.

٧- الرش فى بقع أو حزم: حيث يتم معاملة المبيد فى مساحات صغيرة ومتميزة (المن – حوريات النطاط والجراد – النمل الأبيض).

٨- حقن الأشجار: حيث يتم حقن محلول المبيد تحت قلف الأشجار(خنافس القلف) وفى أنفاق لمكافحة حفارات الأشجار أو عند إستخدام المبيدات الجهازية لمكافحة الآفات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة.

٤-٢- التعفير

تجرى بمعاملة الأسطح بالمبيدات المجهزة على الصورة المركزة أو المخففة فى حالة تعذر الحصول على الماء. وجزيئات مسحوق التعفير أكبر قليلاً من تلك الموجودة على المساحيق القابلة للبلل. ويفيد التعفير فى مكافحة الآفات على النباتات ذات النمو الكثيف مثل الخضروات وغيرها من النباتات القصيرة. ومن العوامل التي تساعد على تحسين التصاق المسحوق على سطح النبات وتقليل نسبة الفقد ونجاح عملية التعفير:

١- التعفير وقت الندى أو الرطوبة المرتفعة فى الصباح الباكر أو فى المساء.

٢- لتحسين التصاق المسحوق على النبات يبلل المسحوق عند خروجه من آلة التعفير بالماء أو الزيوت المعدنية بحوالي٢٥-٤٠٪ من وزن المسحوق وبالتالي تنخفض كمية المسحوق اللازم للتعفير إلى حوالي٤٠-٥٠٪ مع المحافظة على فعالية المسحوق.

٣- بعض آلات التعفير تقوم بشحن دقائق المسحوق بشحنات كهربائية عند خروجها من فوهات التعفير مما يحسن من التصاقها.

٤- يجب أن يكون مسحوق التعفير ناعماً بشكل جيد حتى يغطي السطح المراد تعفيره بطبقة رقيقة ومتجانسة.

٥- يوجه التعفير مع إتجاه الرياح، وعدم إجراء العملية عندما تزيد سرعة الرياح عن١٠,٨كم/ ساعة.

٦- ضبط آلات التعفير لتوزيع مسحوق المبيد بشكل منتظم على الأسطح المراد معالجتها.

٧- عدم إجراء عملية التعفير للمحاصيل فى مرحلة الإزهار لأن ذلك يؤثر على عملية التلقيح وبالتالي يؤثر على الإنتاج.

٨- عدم إجراء عملية التعفير للمحاصيل الحقلية قبل أو بعد أو أثناء سقوط الأمطار.

وغالبا ما تكون نتيجة المكافحة المتحصل عليها من الرش أفضل منها فى حالة التعفير عند إستعمال نفس التركيز من المادة الفعالة. كما أنه لا تتقيد عملية الرش كثيراً بظروف جوية كما هو الحال فى عملية التعفير. أيضاً فإن عملية الرش أقل مضايقة وأقل خطورة للعمال عن عملية التعفير وذلك لإحتمال إستنشاق مسحوق

التعفير. كذلك فإن المواد المخففة فى تحضير مساحيق التعفير تزيد من تكاليف إجراء العملية فى حين أن التخفيف فى الرش يكون بالماء مما يسهل خلط المبيدات مع بعضها أو مع بعض الكيماويات الأخرى كالأسمدة. وعلي العكس من ذلك فإن عملية التعفير تعتبر أفضل فى مكافحة آفات المحاصيل الغذائية التسويقية قبل حصادها بفترة قصيرة نظراً لسرعة زوال المسحوق، كما أن الضرر الحادث للنباتات من تأثير المبيدات فى صورة سائلة أو موادها المساعدة يكون أكبر عنه مما فى المساحيق. بالإضافة لأن عملية الرش تحتاج إلي وقت طويل ومجهود كبير لتوفير أو الحصول على المياه وأن آلات الرش المستخدمة أكثر تعقيداً وثمناً وأصعب فى التشغيل والصيانة من آلات التعفير.

٤-٣- المعاملة بالمحببات

تفيد فى مكافحة بعض الآفات التى تصيب النباتات والأشجار أو تلك التى تسكن التربة كالنيماتودا. والمحببات الشائعة فى الوقت الحالي تحتوى على مركبات جهازية فى الغالب، وتستعمل بعدة طرق منها: التكبيش بجوار النباتات القائمة والأشجار، الوضع عند الزراعة فى نفس الجورة مع البذرة، النثر على سطح التربة يدوياً أو ميكانيكياً، الوضع فى الجانب المزروع من الخط، كما تستخدم لمكافحة النمل الأبيض بمعاملة الخنادق وبالوضع فى المياه الراكدة حيث أماكن توالد البعوض. وتستخدم المحببات مباشرة دون تخفيف بخلاف مساحيق التعفير.

٤-٤- التبخير

تستخدم عمليات التبخير غالباً لمعاملة الحبوب والمواد المخزونة أو الموجودة بالشون والمخازن وصوامع التخزين، وذلك فى غرف خاصة أو أماكن التخزين تحت شروط معينة أهمها أن تكون هذه الأماكن مغلقة تماماً وغير منفذة لأى تسرب للغاز أثناء فترة المعاملة (فترة التعريض للغاز).

٤-٥- التدخين ونشر الأيروسولات

فى هذه الطريقة يخلط المبيد بمواد خاصة تشعل ثم تترك لتحترق فيتصاعد منها دخان يحتوى على المبيد فى حالة وحدات دقيقة جداً مختلطة مع بخار وغازات الإحتراق. ومعظم المبيدات الحديثة يمكن إستعمالها بهذه الطريقة حيث أنها لا تتأثر كثيراً بالتسخين. ويجب أن نعرف أن هذه الأدخنة لا تتوفر فيها خاصية الإنتشار كما هو الحال فى الغازات السامة ومواد التبخير. وفى حالة التدخين والتضبيب يتم توزيع المبيدات على هيئة ضباب بإستخدام أجهزة خاصة (مولدات الضباب)، وهى مركبات لها القدرة على تحمل الحرارة العالية عند حرق السولار وخروج الدخان محملاً بالمبيد لمكافحة الحشرات الطائرة والفراشات. وتستخدم تلك الأجهزة فى مكافحة الحشرات الطائرة والفراشات داخل المخازن وفى مكافحة الذباب والبعوض فى الشوارع والمعسكرات ودور العرض المفتوحة وعنابر الدواجن والإسطبلات، وذلك مع إتخاذ الإحتياطات اللازمة. أما الأيروسولات فهى عبارة عن مبيدات محملة على غازات مسالة تحت ضغط داخل عبوة الأيروسول يسمح لها بالخروج عند الضغط عليها.

٤-٦- نشر وتوزيع الطعوم السامة

تستعمل الطعوم السامة فى مكافحة الآفات ومنها القوارض والحشرات التى لا تفيد معها عمليات الرش والتعفير أو الأيروسول أو التبخير ومنها بعض الحشرات المنزلية كالنمل والذباب والصراصير، وكذلك آفات البساتين مثل ذبابة الفاكهة، وأيضاً الحشرات التى تعيش تحت سطح التربة مثل الديدان القارضة والحفار وتستخدم أيضا فى مكافحة أسراب الجراد الأرضية. ويتكون الطعم السام من مخلوط من المبيد ومن مادة غذائية جاذبة للآفة.

٥- تقنيات رش المبيدات

٥-١- أنواع الرش

تلعب حجم قطرات الرش دوراً هاماً فى تحديد كفاءة وفعالية المبيد بالإضافة الى تجانس التوزيع والتى يعبر عنها بعدد الجزيئات فى وحدة المساحة، وتتراوح قطرات محلول الرش بين٣٠– ١٥٠ ميكرون. ويقسم الرش على أساس شدة الرش أو حجم المحلول (أو حجم الرش) المستخدم لتغطية مساحة معينة، وبمعنى آخر الحجم الكلى للمبيد والمادة الحاملة الواقع علي وحدة المساحة المرشوشة، ويقسم غالبا إلي ثلاثة أنواع:

٥-١-١- الرش بالحجم الكبير (الرش الكامل)

وفيه يتم تغطية جميع أجزاء النبات مما يستدعى إستخدام آلة رش قوية تعطى ضغطاً عالياً جداً يكفى لدفع المحلول فى جميع الإتجاهات. ويفيد هذا النوع من الرش فى مكافحة آفات المحاصيل الحقلية (خضر– فاكهة) والتي تقضى معظم حياتها على العائل، وقد تحتمي تلك الآفات بطبقة شمعية تغطيها (حشرات قشرية)، كما يفيد فى مكافحة الأمراض النباتية. ويحتاج الفدان من المحصول إلي٤٠٠– ٦٠٠ لتر محلول رش، ويستخدم فى التطبيق مواتير الرش الأرضية وهي تعطى حجم قطرات رش تزيد عن ٨٠ ميكرون.

٥-١-٢- الرش بالحجم الصغير (التغطية غير الكاملة)

يستخدم فى مكافحة الحشرات المتحركة وهذا لا يستدعى التغطية الكاملة للسطوح المعاملة، ولكن من الضروري أن يكون المبيد على درجة عالية من الثبات فى الوسط المعامل لتحقيق المكافحة الناجحة خاصة عند استخدام السموم المعدية أو بالملامسة. ويستخدم فى هذا النوع حجوم قليلة نسبياً من محلول الرش (١٠٠– ٢٠٠لتر/فدان). ويتراوح حجم قطرات الرش فيها بين٣٠–٨٠ ميكرون، ويتحقق ذلك بواسطة الرشاشات الظهرية اليدوية أو الموتورية لتغطية محاصيل الحقل وفى معاملة الحجرات والحوائط.

٥-١-٣- الرش بالحجم الدقيق أو المتناهي الدقة

يتم معاملة مساحة كبيرة من الأرض بكمية قليلة من محلول المبيد فيما يعرف بالحجم المتناهى الدقة وذلك بالتحكم الدقيق فى حجم قطيرات الرش ذات الشحنة الكهربائية عن طريق البشابير الدائرية. وفى هذه الحالة تكون القطيرات دقيقة غير متطايرة، ومن ثم لا تتغير قطرها كثيراً خلال تواجدها فى الهواء

وحتى وصولها للهدف المطلوب. وهذه الجسيمات الدقيقة تكون سحابة الرش حيث تنتشر على عرض الرش بواسطة حركة الهواء لتصل إلي الهدف. ويتوقف معدل وصول هذه القطيرات للمكان المناسب على حجم القطيرات وبصفة عامة فإن حجم القطيرات الأمثل يختلف بإختلاف المعاملة والغرض منها كما يلي:

- حجم القطرة من ١٠– ٣٠ ميكرون: ويستخدم لمكافحة الحشرات الطائرة.
- حجم القطرة من ٣٠ – ٦٠ ميكرون: لمكافحة النطاط والجراد والإصابات الحشرية الكثيفة.
- حجم القطرة من ٥٠ – ٦٠ ميكرون: لمكافحة يرقات البعوض فى المستنقعات.
- حجم القطرة من ٨٠ – ١٢٠ ميكرون: لمكافحة آفات الحقل على المحاصيل.

ومن المعروف أن سرعة الريح الأرضية والسرعة النهائية لقطيرة الرش هما القوتين اللتين تؤثران على حركة القطيرات الموجودة فى الجو، وهذا يتطلب إجراء عملية المكافحة تحت الظروف المناسبة من العوامل الجوية كالرياح التى يجب أن تكون أقل من٢٤٠– إلى٣٠٠ متر/دقيقة (٤ إلى٥ متر/ث). وتوجد عدة طرز من الرشاشات التى تعمل بالشبورى ذو الحجم المتناهي الدقة ومنها آلة الرش التى تعمل بالبشبورى الرمحى (هاند لانس) والآلة التى تعمل بالقرص الدوار (ميكرون أولفا).

ومن ناحية أخرى فإن الرش يمكن أن يتم بالتغطية الكاملة للأسطح النباتية أو عن طريق الرش الهدفى أو الإنجرافي. ويقصد بالرش الهدفى التطبيق بأسلوب لا يعتمد أو يركز على الرياح لتطوير عرض مجر الرش الفعال والذى يتحدد بإستخدام قطرات كبيرة نسبياً وحجوم رش كبيرة أيضاً (أكبر من١٠لتر/ف)، ويتم فيه توجيه الرش إلي أماكن معينة للسطح المستهدف، أو رش صفوف وخطوط من الحقل مثلا وترك صفوف وخطوط أخرى من الحقل أو رش بقع ومناطق معينة من الحقل وترك باقي الحقل وذلك لرش مناطق حقلية موبؤة بالإصابة بالآفة كالحشائش مثلا أو رش مستوى من أشجار الفاكهة دون المستويات الأخرى وذلك عند إستعمال المركبات الجهازية. أما الرش الإنجرافى فيقصد به الرش الذي تنبعث منه قطيرات صغيرة من إرتفاع معين يسمح للريح أن تنشر تلك القطيرات خلال المحصول ذو المجموع الخضري أو خلال خط سير الآفة المتواجدة بكثافة عالية كالجراد مثلاً، وهذا النظام من الرش لا يمكن إجراؤه بدون رياح بحيث يكون سير العامل عمودياً على إتجاه الريح، ويتم الرش الإنجرافى بإستخدام طريقة الرش بالحجم المتناهي فى الدقة بإستخدام الرشاشة ميكرون أولفا أو بإستخدام حامل الرش الرمحى كوحدة رش.

٥-٢- التجهيز للرش

٥-٢-١- تحميل وخلط المبيد

من المهم جداً عند تجهيز محلول الرش إستخدام الكمية الصحيحة من المبيد المركز للمساحة المحددة، وتحدد التوصيات الفنية لمكافحة الآفات الصادرة عن وزارة الزراعة معدل إستخدام أو كمية المبيد بالنسبة للفدان، ومن المعروف أن المبيدات المركزة لا يتم رشها على المزروعات إلا بعد تخفيفها بكمية من الماء تكفى

لتوزيع المعدل الموصى به على النباتات المزروعة فى الفدان. وبصفة عامة فإنه يتحكم فى كمية المحلول اللازمة للفدان عدة عوامل أهمها السرعة التى يمشى بها العامل أثناء الرش، نوع البشبورى ومقدار تصرفه فى الدقيقة، الضغط المستعمل أثناء عملية الرش وعدد البشابير وطول حامل البشابير. وبصفة عامة يجهز محلول الرش بملأ الوعاء (الخزان) حتى منتصفه بالماء النظيف ثم يضاف الكمية (الجرعة) الموصى بها من المبيد مستخدماً مكيالاً مع تحريك المحلول أثناء إضافة المبيد بإستمرار، وتضاف بعد ذلك الكمية المتبقية من الماء مع إستمرار التقليب. ويراعى أثناء تعبئة الموتور بالماء تركيب المصفاه عند فتحة السحب والطرد بالخزان والتأكد من سلامة الصمامات وعدم وجود تلف فى خراطيم السحب، وهذا يساعد على منع تلوث المياه عند قفل المضخات (الطلمبة). ويتم ملء تنك الرش بالماء إلى نصف حجمه ويبدأ التقليب، ثم يضاف المبيد مع الخلط الجيد ثم يكمل حجم الرش إلي ثلثي الحجم. عند استخدام المواد المحسنة للرش يتم إضافتها ثم يكمل الحجم إلي الحجم النهائي. ويراعى التقليب الجيد حيث أن التقليب غير الكافى يؤدى إلي التطبيق بشكل غير سليم للمبيد، وإذا ما زاد التقليب يمكن أن تتكون رغوة تسبب تحول المعلق إلى جيل سميك (غروي). وغالباً ما يتم التقليب بطريقة ميكانيكية أو هيدروليكية. ويتم التقليب الميكانيكي بالمجاذيف المتصلة بعمود قرب قاع تنك الموتور. أما التقليب الهيدروليكي فيتم عن طريق تركيب خرطوم بطول التنك تسحب وتعيد ضخ محلول الرش فى التنك.

٥-٢-٢- دور معايرة الرشاشة فى ضمان الكميات والأحجام الصحيحة من المبيد المستخدم

يؤدى تطبيق المبيدات بالمعدلات المناسبة للحصول على أعلى كفاءة وفعالية لعملية المكافحة، كما أن التطبيق الصحيح يساعد فى المحافظة علي مستويات مقبولة من المتبقيات. وحيث أن التطبيق السليم فى الوقت الصحيح وبالمعدل المناسب يعتبر أحد المتطلبات الأساسية والهامة لتحقيق الكفاءة ولمنع التلوث البيئي، كما يجب علي القائم بالتطبيق أن يحرص علي ضبط الآلة ومعايرتها وتشغيلها بالطريقة السليمة أو المناسبة بالإعتماد علي المعايرة الدقيقة للآلة، ويعنى بالمعايرة هنا تقدير تصرف الآلة تحت الظروف المحكمة أو المدققة، وتستهدف المعايرة بصفة عامة تقدير كمية الرش التي يتم تصرفها (معدل التصرف) ومن ثم التغيرات التي يجب الأخذ بها للحصول علي المعدل الصحيح الذي يحقق أقصى كفاءة للآلة تحت ظروف التشغيل الطبيعية علي المحاصيل المراد مكافحة الآفة بها. وهناك عدد من العوامل التي تؤثر فى عملية المعايرة من أهمها نوع آلة التطبيق، سرعة آلة التطبيق، ضغط الرشاشة، خصائص المبيد وخاصة كثافة ولزوجة المحلول.

٥-٣- إختيار البشبورى (الرشاش)

البشبورى هو الجهاز الذى يقوم بعملية تجزئة محلول الرش إلي الأحجام المطلوبة من الرذاذ، ويتكون البشبورى من الجسم أو القاعدة وبداخلها المصفاة- شمعة الإلتفاف وهى عدد من الجلدات ذات الأحجام المختلفة والتي تشكل غرفة الدوامة وفائدة شمعة الإلتفاف هو إحداث حركة دورانية للسائل وهذه الحركة تساعد على تجزئة السائل وتعمل أيضاً على خروجه على شكل مخروط- قرص أو وجه البشبورى والذى ينتهي بالغطاء

القلاووظ والذى يقوم بحفظ بقية الأجزاء بداخله. وتؤثر غرفة الدوامة أيضاً على ضيق أو إتساع مخروط الرش حسب نوع البشبورى والغرض من الرش، ففى حالة صغر حجم وعمق هذه الغرفة يخرج سائل الرش على حالة مخروط متسع والعكس صحيح فكلما زاد عمق هذه الغرفة كلما قل إتساع مخروط الرش إلي أن يخرج فى النهاية على هيئة خيط أو تيار رفيع من الرذاذ. ويمكن التحكم فى عمق غرفة الدوامة عن طريق تقريب أو إبعاد شمعة الإلتفاف عن قرص البشبورى (عن طريق إستعمال جلدات ذات إرتفاعات مختلفة). وتأخذ البشابير أشكال وتصميمات مختلفة ويتم تطويرها لتناسب الغرض من عملية الرش وعلي سبيل المثال يكون نوع البشبورى مخروطى أجوف أو مصمت أو مروحى ويعطى حجوم قطرات متوسطة إلي دقيقة (٣ بار ضغط جوى داخل الرشاشة) عند استخدام المبيدات الحشرية، والبشبورى تحت ضغط جوى١ بار٢ عند تطبيق مبيدات الحشائش، ويعطى فى هذه الحالة قطرات رش خشنة (ذات حجم كبير نسبياً لتحاشى حدوث تطاير رذاذ وتلوث البيئة)، وبالنسبة لتطبيق المبيدات الفطرية يكون البشبورى المستخدم كما فى المبيدات الحشرية ولكن تحت ضغط جوى ٢ بار لتعطى حجوم رش متوسطة.وبصفة عامة فإن التصميمات المنتشرة من البشابير تشمل الأنواع ذات فتحة الرش الواحدة ويوجد منها عدة تصميمات مختلفة لتناسب الغرض من إجراء عملية الرش، والأنواع ذات الفتحتين وبها فوهتين لخروج السائل وهناك تصميمات متنوعة لهذا النوع إعتماداً على نقطة الاختلاط (الإلتقاء) من السائل والتيارات النسبية الأخرى المواجهة لكل فتحة. وبالطبع فإن ضمان التطبيق الجيد يتوقف علي إختيار الرشاش المناسب لإعطاء ضغط التشغيل المطلوب والإخراج المناسب لرذاذ الرش، ويتوقف هذا الإختيار علي الإلمام بالعوامل المؤثرة على ضبط أداء البشبورى ومنها خصائص السائل، درجة الحرارة، الثقل النوعي، اللزوجة، التوتر السطحي، جسم البشبورى، المواد التى يصنع منها أجزاء البشبورى.

٥-٤- حسابات الرش (كمية المبيد اللازمة لمساحة محددة ومعدل إستخدام مزيج الرش)

من المهم أن يكون الأشخاص المسئولين عن الرش على دراية بحساب النقاط التالية: كمية المبيد المستخدم فى المساحة المطلوب رشها– حجم محلول الرش (مزيج الرش) المطلوب– كمية الماء والمبيد المطلوب من كل منهما لتكوين مخلوط– إنتاجية الآلة مقدرة بـ فدان/ساعة – حجم محلول الرش المنتج من آلة الرش مقدراً بـ لتر/دقيقة – أو سم مكعب/دقيقة.

١- تحديد المساحة التى سيتم رشها:

لإجراء للتطبيقِ السليم والدقيقِ، نحتاج لمعرفة مساحة المنطقة التي ستعالج والتي تتم كالتالي:

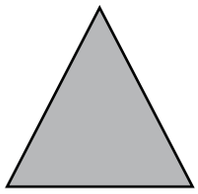
أ- المساحة المستطيلة:

المساحة (متر^{٢}) = الطول (متر) X العرض (متر)

عدد الأفدنة = المساحة بالمتر المربع

٤٢٠٠ (مساحة الفدان)

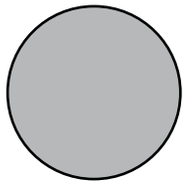
ب- المساحة المثلثة:



المساحة (متر^{٢}) = طول قاعدة المساحة (متر) X الارتفاع (متر)

٢

ج- المساحة الدائرية:



مساحة الدائرة (م^{٢}) = ط نق٢

حيث أن: ط = ٣,١٤

نق= نصف قطر الدائرة

٢- ولحساب كمية المبيد وكمية المحلول (مزيج الرش) المطلوبة تستخدم معادلات معينة يوضحها المثال التالي:

مسألة:

ما هي كمية المبيد اللازمة لمعاملة٦،٠ فدان بمبيد موصى به بمعدل٦٠٠ سم^{٣}/ فدان. واحسب حجم محلول الرش الذي يستخدم لمعاملة٧،١ فدان بمعدل٢٠ لتر محلول/فدان باستخدام حامل ذو ثلاث بشابير بعرض رقعة ٥ أمتار ومعدل تصريف كل بشبورى ٣٠٠ سم^{٣}/ دقيقة واحسب سرعة سير عامل الرش؟

الإجابة:

- كمية المبيد اللازمة = عدد الأفدنة مضروباً فى الكمية الموصى بها للفدان
  = ٦,٠ × ٦٠٠ = ٣٦٠ سم٣/٠,٦ فدان
- حجم الرش الذى يستخدم لمعاملة ٧,١ فدان = ٧,١ × ٢٠ = ٣٤ لتر/٧،١ فدان
- مسافة السير لتغطية ٧,١ فدان = ٧,١ × ٤٢٠٠ /٥ = ٨٤٠ م
- الزمن اللازم لرش٣٤ لتر= حجم الرش/تصريف الرشاشة= ٣٤×١٠٠٠/٣٠٠×٣
  =٩/٣٤٠=٣٧,٧ دقيقة.
- سرعة سير عامل الرش= المسافة التى سيتم رشها/الزمن المستغرق= ٨٤٠/٣٧,٧ = ٢٢,٣م/دقيقة

٥-٥- التحكم فى جودة الأداء والممارسات الجيدة للرش

للحصول على أفضل النتائج يجب علي القائم بالتطبيق مراعاة إستعمال الرشاشة بالطريقة الصحيحة حيث تتوقف مخرجات كل رشاشة على حجم البشبورى (أو مجموعة البشابير) وضغط سائل الرش. وأيضا، إجراء معايرة دائمة لجهاز الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، مع فحص وضبط كل الإجراءات والممارسات المطلوبة قبل الرش. ولضبط جودة الرش وقياس المعدلات والنسب المطلوبة للحصول على التوزيع

النموذجي يمكن إستخدام الورق الحساس للماء (لونه عادة أصفر) والذي يتم توزيعه على السطح المستهدف قبل القيام بعملية الرش، وعند إجراء العملية فإن الأوراق تستقبل القطرات الساقطة عليها فتحول مكان التساقط إلي بقع لونها أزرق، ومن خلال هذه البقع يتم قياس حجم وعدد قطرات ونمط توزيع الرش الساقطة علي أوراق النبات، ويستفاد من هذه القياسات فى تحسين أسلوب وطريقة الرش المتبعة. وبصفة عامة فإنه لضمان حسن أداء العمل يلزم مراعاة ما يلي:

١- إستخدام مرشحات لتجنب إنسداد فتحات البشابير جزئياً أو كلياً، وينبغي وضع مرشحات فى مواقع رئيسية فى فتحات الرشاشة، ويمكن إستخدام فلاتر لحماية الفوهات من الأوساخ والأتربة ويساعد ذلك فى إعطاء الفتحات عمرا أطول.

٢- المعايرة الدائمة لأجهزة الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، وفحص كل شيء قبل الرش بشكل صحيح، مع إختيار نوع البشبورى القادر على إعطاء ضغط التشغيل المطلوب والإخراج الرذاذ الجيد.

٣- الحرص بصفة دائمة على ضبط الضغط داخل الرشاشة ومراعاة إنتظامه، حيث أن زيادة أو خفض ضغط الرشاشة يكون له تأثير على الرزاز الناتج وكذلك حجم القطرات، وهناك أنواع معينة من الرشاشات يمكن تعديل الضغط لتلبية احتياجات الفوهة (تصاميم وأحجام مختلفة).

٤- إتباع إحتياطات السلامة عند خلط وإعداد تحضيرات المبيدات للتطبيق الحقلى.

٥- مراعاة أحوال الطقس والظروف الجوية والبيئية أثناء التطبيق الحقلى، وعلي سبيل المثال يراعى عدم إجراء الرش إذا كان الهدف مثل الأوراق والسيقان رطبة أو عليها ندى أو إذا كان هناك إحتمال لسقوط المطر وذلك لأن العديد من المعاملات بالمبيدات تتطلب حوالي٢ إلى ٣ ساعات من الطقس الجاف بعد التطبيق لتكون فعالة بشكل كامل. وعدم إجراء الرش فى حالة الرياح العاتية حيث سيتم فقدان الرذاذ والانجراف. ومن ناحية أخرى فإن درجات الحرارة المنخفضة جداً قد تقلل من نشاط بعض المركبات المستخدمة أو تكون سبب فى إنخفاض سمية ونشاط بعض المركبات، وعلي العكس فإن إرتفاع درجة الحرارة قد يؤدى إلى جفاف قطرات ورذاذ الرش مما يستوجب بشكل عام تجنب الرش خلال السخونة وإرتفاع حرارة جزء من اليوم.

٦- العمل علي التقليل من رذاذ الانجراف ومراعاة العوامل المؤثرة على معدل وكمية الانجراف ومنها نوع وحجم فوهة البشبورى، نوع الرشاشة والضغط بداخلها، إتباع مهارات الرش من المعايرة والضبط وعامل الدقة وإرتفاع الفوهة فوق الهدف، مراعاة الأحوال الجوية من الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية.

٦- دور مستخدم المبيدات فى تجنب المشاكل المحتملة عند التطبيق

هناك عدد من المشاكل المحتملة التي يلزم أن يكون القائم بالتطبيق علي دراية بها حتي يمكن تجنبها أو وضع الحلول المناسبة لها، وذلك علاوة علي المشاكل الناشئة عن خطورة نوعية المبيدات المستخدمة على البيئة وزيادة حالات التسمم للأشخاص والحيوانات وتلوث الأغذية بالمبيدات، تسمم النباتات المعاملة، تطور صفة مقاومة

الآفات تجاه المبيدات المستخدمة. والبعض من هذه المشاكل ينشأ عن أسباب رئيسية (مركزية) والبعض الآخر ينشأ عن أسباب ثانوية. ومن المشاكل الرئيسية سوء التطبيق نتيجة الخطأ أو الإهمال: وترجع لسوء تشخيص الإصابة بالآفة، إستخدام بشبورى خطأ و غير مناسب للغرض، تطبيق جرعات مبيد خطأ ومستحضر خطأ فى توقيت خطأ، خلط مبيدات حشائش مع مبيدات فطرية، تجاهل فترة ما قبل الحصاد، وغير ذلك من نواحي الإهمال– سوء التطبيق نتيجة عدم سلامة الإجراءات وحسابات الرش: وترجع لإستخدام مبيد غير مناسب للآفة، تطبيق حجم قطرات رش غير مناسبة لخطأ فى إختيار البشبورى المناسب للعملية المطلوبة– ونقص وعدم توافر المبيدات المناسبة ونقص الآلات والمعدات اللازمة وسوء حالة المتوافر منها مثل حدوث التسرب من الرشاشة وعدم إجراء المعايرة اللازمة. أما المشاكل الثانوية فإن معظمها يرجع لضعف الإمكانات المادية والفنية ومنها عدم الحصول على التدريب الكافي، سوء تخزين المبيدات وسوء صيانة الآلات وسوء ظروف تخزينها وعدم توفر قطع الغيار الضرورية، عدم وجود مشرف متخصص فى المكافحة، عدم توفر وسائل الأمان والحماية للعمال، استخدام مبيدات مغشوشة أو فاسدة أو منتهية الصلاحية.

٧- السجلات الخاصة بتطبيق المبيدات

تتطلب التطبيقات الجيدة الإحتفاظ بسجلات خاصة بعمليات التطبيق ويجب أن تحتوى تلك السجلات على ما يلي:

١- عنوان أَو موقع المكان الذي يطبق فيه أو يخزن به المبيد بدقة، وإذا كان يتم تطبيق المبيد فى مساحة محددة يفضل أن يحدد ذلك على خريطة.

٢- يجب أن يتم تحديد السَنَة، والشهر، واليوم، ووقت تخزين أو تطبيق المبيد .

٣- أسم المُنتَجَ ورقم تسجيله فى وكالة حماية البيئة الأمريكية والاتحاد الأوروبي والعلامة المسجلة ورقم تسجيل المحلى .

٤- المحصول أَو الموقع الذي تم تطبيق مبيد الحشرات به.

٥- كمية المبيدِ التى استخدمت أو تم تخزينها.

٦- تركيز المبيدِ المستخدم أو المخزن.

٧- المساحة الكليّة التي تم تطبيق المبيد فيها.

٨- القائم بالتطبيق: رقم ترخيص القائم بالتطبيق- أسم وعنوان ورقم تليفون القائم بالتطبيق-أسماء الأشخاص الذين اشتركوا فى التطبيق

٩- اتّجاه وسرعةَ الرياح فى وقت تطبيق المبيد، وفى حالة استخدام الطعوم السامة المعلومات عن سرعة واتجاه الرياح غير ذَات أهمية.

١٠- أي معلومات أخرى مطلوبة.

وفيما يلى تصميم مبسط لاستمارات التسجيل لأنشطة التطبيق المختلفة:

١- تسجيل تطبيق المبيدات

أسم المنتج: .....

الكمية : .....

رقم التشغيلة : .....

تاريخ انتهاء الصلاحية: .....

الكمية المسخدمة : .....

المحصول	أسم المزارع	الكمية المستخدمة	القائم بالرش	تاريخ المعاملة	الكمية الباقية

٢- السجل الخاص – بحصاد المحصول

تاريخ حصاد المحصول: .....

كمية المحصول التى تم جمعها: .....

أين يتم بيع المحصول: .....

قيمة المحصول المباع: .....

جودة المحصول الناتج: .....

٣- تقرير الحوادث أو الاصابات

التـــــاريخ	المكـــــان
مقدم التقرير	مراجع التقرير
ما الذى حدث ؟ يوضح شرح تفصيلي للحادثة أو الواقعة	
الأشخاص المصابين موضحا (عدد المصابين ومكان الإصابة)	
الإجراء الذى تم (موضحا الإجراء الطبي والعلاج المقدم للشخص المصاب)	
الاقتراحات لتلافى تكرار الحادثة أو الواقعة	

٤- استمارة معاملة المبيد

التاريخ:

.....

المحصول:

.....

مرحلة نمو النبات:

.....

أسم القائم بالتطبيق:

.....

عدد الرشاشات:

.....

الحجم المستخدم فى التطبيق (لتر/فدان):

.....

اسم المبيد المستخدم:

.....

النتائج المشاهدة (تقرير عن الفعالية):

.....

الأسم والتوقيع :

.....

العنوان:

.....

٥ - استمارة المعايرة

البيانات التالية يجب تسجيلها أثناء المعايرةَ

التاريخ:	عدد الرشاشات	نوع البشابيروعددها
إسم القائم بالرش:		ضغط الرشاشة
الزمن اللازم لتغطية 100 م^2 بالثانية	ارتفاع الباشبورى بالسم	عرض مساحة الرش بالمتر
	الحجم المقدر باللتر للفدان	معدل التصريف لكل 100 م^2

٦- إستمارة التطبيق والمعاملة

اسم القائم بالرش: .....

رقم الرخصة:.....

الشخص المسئول: .....

التطبيق: .....

التاريخ (بداية–نهاية)	القائم بالتطبيق	المكان (وصف مكان التطبيق / المحصول)	المساحة الكلية المعاملة	الاسم التجارى / رقم التسجيل / المادة الفعالة	كمية المبيد المستخدم	طريقة التطبيق	الفترة بعد الرش

- أسئلة التعلم الذاتي

١- ما هي العوامل التي تحكم إختيار المستحضر المناسب للتطبيق؟

٢- لعملية الرش مزايا عنها من التعفير، عدد هذه المزايا؟

٣- ما هى الحالات التى تجرى فيها عملية التبخير؟

٤- عدد إختبارات الحكم التي تعرفها علي صلاحية المستحضرات السائلة ؟

٥- ما هو المقصود بالرش الإنجرافى؟

٦- ضع خط تحت الإجابة الصحيحة فيما بين القوسين لكل مما يأتي:

أ- نوع الرش المفضل للتطبيق بمواتير الرش الأرضية (الرش بالحجم الكبير– الرش بالحجم الصغير– الرش متناهى الدقة).

ب- يتم معاملة المبيد بالرش فى بقع أو حزم بمساحات محددة لمكافحة أنواع معينة من الحشرات منها (المن – حوريات النطاط والجراد – النمل الأبيض – كل ما سبق).

ج- حجم القطرات الأمثل عند الرش بالحجم المتناهى الدقة لمكافحة الجراد والنطاط (من١٠–٣٠ ميكرون، من ٣٠ –٣٠ ميكرون، من ٥٠ –٦٠ ميكرون).

د- يختلف نوع البشبورى حسب الغرض من الرش حيث يكون نوع البشبورى مخروطى أجوف أو مصمت أو مروحي ويعطى حجوم قطرات متوسطة إلي دقيقة (٣ بار ضغط جوى داخل الرشاشة) عند استخدام المبيدات (الحشرية– العشبية– الفطرية).

هـ- يمكن معايرة موتورات الرش الأرضية بحساب (الوقت الذى يحتاجه رش المساحة المحددة– سرعة سير العامل– عرض الرقعة).

و- زيادة أو خفض ضغط الرشاشة يكون له تأثير على (الرذاذ فقط– حجم القطرات فقط– الرذاذ الناتج وكذلك حجم القطرات)

ز- العديد من المعاملات بالمبيدات تتطلب فترة من الطقس الجاف بعد التطبيق لتكون فعالة بشكل كامل، وغالبا فإن هذه الفترة تبلغ حوالى (٢ – ٣ ساعات، ٤–٦ ساعات، ٣–٥ ساعات)

ح- سوء أو فشل عملية التطبيق من المشاكل الرئيسية المحتملة التي قد تحدث فى بعض الأحوال نتيجة الخطأ أو الإهمال، وترجع غالبا (لسوء تشخيص الإصابة بالآفة، إستخدام بشبورى خطأ وغير مناسب للغرض، تطبيق جرعات مبيد خطأ ومستحضر خطأ فى توقيت خطأ، كل ماسبق).

٧- ما هى سرعة سير العامل اللازمة لرش ٦٠ لتر محلول للفدان بإستخدام عرض رقعة ٥ أمتار وكان معدل تصريف الرشاشة ١،٥ لتر/دقيقة ؟

٨- ضع علامة (✓) للعبارات الصحيحة و (X) للعبارات الخاطئة بين القوسين الموجود فى نهاية كل مما يأتي:

أ- ينصح بعدم تطبيق المبيد فى ظروف غير مواتية مثل هبوب الرياح وفى الحالات العادية يجب أن يكون التطبيق باتجاه التيار الهوائي وليس عكسه ( ) .

ب- يمنع عمال الزراعة الآخرين والناس العاديين من دخول منطقة المكافحة أثناء التطبيق، بل يجب الانتظار لمدة٢٤ ساعة على الأقل بعد المكافحة لدخول الحقول المعاملة أو منطقة المكافحة ( ).

ج- لا يشترط التقيد بفترة الأمان أو ما قبل الحصاد عند قطف أو تناول الثمار المرشوشة حيث أنها عادة تكون غير معروفة وليست ضمن بيانات الملصق ( ).

د- تعطي نتيجة إختبار الإستحلاب لمستحضر المبيد الجيد الرقم ٤٤٤ ( ).

هـ- يستخدم فى الرش بالحجم الصغير كميات قليلة نسبياً من المحلول (١٠٠–٢٠٠لتر/ فدان)، ويزيد حجم قطرات الرش فيها عن٨٠ ميكرون ( ).

و- يتحكم فى كمية المحلول اللازمة للفدان عدة عوامل ليس من بينها نوع البشبورى ومقدار تصرفه فى الدقيقة ( ).

ز- يستخدم الورق الحساس للماء لضبط جودة الرش وقياس المعدلات والنسب المطلوبة للحصول على التوزيع النموذجي للقطرات ( ).

ح- تتطلب التطبيقات الجيدة الإحتفاظ بسجلات خاصة بعمليات التطبيق ( ).

الجلسة الثامنة

الآلات المستخدمة

فى تطبيق المبيدات

الجلسة الثامنة
الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات

أهداف ومخرجات الجلسة

تقوم معدات تطبيق المبيد بإيصال جزيئات المبيد إلى الآفة على عائلها أو أماكن تواجدها، ويعتبر استخدام الآلة المناسبة أحد العوامل المهمة فى نجاح التطبيق من حيث الفعالية والآمان. وتستهدف هذه الجلسة تنمية وتطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بأنواع الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات من حيث التركيب والتشغيل والمعايرة والصيانة. وأيضا، إختيار الآلة المناسبة للقيام بالعمل المطلوب بأعلى درجة من الكفاءة والآمان.

وبنهاية هذه الجلسة يجب أن يكون المتدرب قادراً على:

١- تعريف الإعتبارات العامة فى استخدام معدات وآلات تطبيق المبيدات

٢- تصنيف معدات وآلات تطبيق المبيدات وإختيار الآلة المناسبة للعمل المطلوب

٣- وصف آلات الرش الشائعة من حيث التركيب والتشغيل والمزايا والعيوب

٤- استخدام آلات تطبيق المبيدات فى أغراض المكافحة المختلفة تبعا لصورة المستحضر

٥- تفهم حالات التلف أو أعطال الآلات الطارئة أثناء التشغيل ووضع الحلول المناسبة لها

٦- معايرة الآلات المستخدمة فى التطبيق

٧- تطبيق عمليات التنظيف والصيانة للآلات المختلفة بعد إنتهاء العمل اليومي أو الموسمي بها

محتويات الجلسة

١- الإعتبارات العامة فى استخدام معدات وآلات تطبيق المبيدات

٢- أسس تقسيم معدات وآلات تطبيق المبيدات

٣- معايير إختيار آلة التطبيق المناسبة

٤- آلات الرش الشائعة

٤-١- الرشاشات اليدوية

٤-١-١- الرشاشة ذات الضغط المتقطع

٤-١-٢- الرشاشة اليدوية ذات الضغط المستمر

٤-١-٢-١- الرشاشات الظهرية اليدوية

٤-١-٢- ٢- الرشاشة الظهرية ذات المحرك

٤-٢- الرشاشات الآلية

٤-٢-١- الرشاشات الهيدروليكية

٤-٢-٢- الرشاشات المروحية

٤-٢-٢-١- رشاشات الحامل الهوائي الظهرية

٤-٢-٢-٢- رشاشات الحامل الهوائي ذات الحجم المتوسط والكبير

٤-٢-٣- مجموعة الرش المحمولة علي طائرات الرش الجوى

٥- آلات التعفير

٥-١- العفارات اليدوية ذات المكبس

٥-٢- العفارة الصدرية أو الظهرية ذات المروحة

٥-٣- العفارة الظهرية ذات المنفاخ

٥-٤- العفارات الآلية (موتور التعفير)

٥-٥- العفارات الطائرة

٦- آلات تطهير البذور

٦-١- آلات التطهير الحراري

٦-٢- آلات التطهير الكيماوي

٧- ناثرات المحببات

٨- محاقن التربة

٩- المضببات والنافخات والمدخنات الرشاشة

٩-١- المضببات والمدخنات الرشاشة (مولدات الأدخنة)

٩-٢- النافخات المروحية

١٠- إختبارات ومعايرة الآلات المستخدمة فى التطبيق

١١- تنظيف وصيانة آلات الرش

١- الإعتبارات العامة فى استخدام معدات وآلات تطبيق المبيدات

هناك عدد من القواعد العامة التي يلزم مراعاتها لتحقيق أقصى درجات الفعالية والآمان فى استخدام معدات وآلات تطبيق المبيدات من أهمها:

١- التدريب الجيد للقائمين بالتطبيق على الآلات التي يستخدمونها فى تأدية عملهم لتحقيق الفعالية المطلوبة فى مكافحة الآفات مع مراعاة السلامة العامة فى استخدام المبيدات ومعدات التطبيق. وذلك علي أن يشمل التدريب الجوانب المختلفة المتعلقة بمعدات التطبيق مثل اختيار آلة التطبيق المناسبة وكيفية تشغيلها ومعايرتها وتنظيفها بعد الاستخدام والتعرف على قطع الغيار الموجودة واستخدامها بالوقت المناسب واكتشاف العطل الموجود فى آلة التطبيق وكيفية تصليحه منفرداً أو بالتعاون مع الميكانيكي المسئول عن الصيانة.

٢- توفير قطع الغيار اللازمة لمعدات التطبيق المستخدمة وذلك عند طلبها.

٣- توفير معدات مناسبة وكافية مع قطع الغيار الخاصة بها قبل بداية الموسم فى السوق المحلي، حتى يسهل التحضير للموسم الزراعي بالإضافة إلى نشرات متعلقة بهذه المعدات خاصة بكيفية تشغيلها وصيانتها وتصليحها.

٤- تنظيف وفحص معدات تطبيق المبيدات مع نهاية كل يوم عمل بعد الاستخدام، ومن الضروري تنظيفها وصيانتها بشكل جيد مع انتهاء الموسم لتخزينها للموسم القادم حيث أن ترسبات وبقايا المبيدات قد تسبب انسداد أو تآكل أو صدأ لهذه المعدات.

٥- تجنب استخدام معدات رديئة النوعية مما يؤدى لعدم كفاءتها بمكافحة الآفات، كما أنها قد تسبب ضرراً للنباتات بالإضافة إلى ضياع المال والوقت.

٦- عدم استخدام معدات تطبيق المبيدات التي بها ثقوب أو تسرب لمحلول المبيد، مما قد يسبب تلوثاً بجلد القائمين بالتطبيق وحرق للمزروعات.

٧- توفير بعض قطع الغيار فى الحقل حتى يمكن القيام بتصليح معدات التطبيق فى الحقل فوراً عند اللزوم بدلا من إضاعة الوقت، ومنها البطاريات والبوجيهات والبشابير والخراطيم ومشدات الخراطيم والحلقات المانعة للتسرب (الجلدة) وغيرها، بالإضافة إلى الأدوات اللازمة فى استبدال وتركيب القطع السابقة مثل المفك والزرادية ومفاتيح البراغي وغيرها.

٨- قد يكون من المناسب فى بعض الحالات توفير آلة تطبيق كاملة فى الحقل بصفة إحتياطية، لاستخدامها كبديل عند تلف الآلة المستخدمة توفيراً للوقت والمال.

٩- تجنب النفخ بالفم فى حالة انسداد فتحة الرش أو البشبورى لإزالة سبب الانسداد، ويستعمل الماء لتنظيفها أو سلك مرن.

١٠- مراقبة المعدات الملوثة حتى لا تسبب ضرراً للإنسان أو الحيوان وتنظيفها بالسرعة الممكنة.

١١- التخلص من متبقيات محاليل المبيدات الموجودة بداخل المعدات بطريقة سليمة بعد الانتهاء من العمل وتنظيفها من خلال وضع مياه بداخلها ورشها على المحصول أو الأرض لثلاث مرات على الأقل.

١٢- إرتداء الملابس الواقية الموصى بها لتجنب التعرض للمبيدات عند استخدام معدات الرش وذلك أثناء تحميل وخلط المبيد أو رشه بالحقل.

١٣- عدم السماح للأطفال باللهو أو استخدام معدات تطبيق المبيدات.

١٤- فصل المعدات الخاصة برش مبيدات الأعشاب عن المعدات اللازمة للمبيدات الحشرية والفطرية حتى لا يتم حرق النباتات المرشوشة بواسطة مبيد الأعشاب أو حتى متبقياته.

٢- أسس تقسيم معدات وآلات تطبيق المبيدات

صاحب التزايد الكبير فى أنواع ومستحضرات ومبيدات الآفات وتباين الآفات والعوائل النباتية والحيوانية والأماكن المستهدفة، تنوع كبير فى الأجهزة والآلات المستخدمة فى تطبيقها. وهناك جهود مستمرة لتطوير هذه الآلات بهدف زيادة كفاءتها والتقليل من التلوث الناتج عن استخدامها فى التطبيق، ومنها علي سبيل المثال تطوير تصميم أنواع مميزة من البشابير يقل معها إنجراف المبيدات عند التطبيق. ويتوافر فى الوقت الراهن الكثير من أنواع معدات وأدوات تطبيق المبيدات فى الأغراض المختلفة لمكافحة الآفات من خلال عمليات الرش، التعفير، التضبيب، الحقن، أو النثر، وغير ذلك من الطرق. وبصفة عامة فإنه يمكن تصنيف آلات التطبيق تبعا لطريقة وحجم التطبيق ومصدر القدرة:

أ- التقسيم تبعا لطريقة التطبيق: آلات الرش- آلات التعفير- أجهزة التضبيب أو الرش الضبابي- معدات وأماكن التبخير- آلات حقن التربة والأشجار- عبوات الأيروسولات..إلخ.

ب- التقسيم تبعا لمصدر القدرة التى تعمل بها الآلة: آلات يدوية تعمل بالقوة العضلية للعامل مثل الرشاشة الظهرية- آلات تستمد قدرتها من الجرار عن طريق عمود الإدارة الخلفى للجرار وقد تقطر أو تعلق على الجرار- آلات تستمد قدرتها من موتورات خاصة بها (رشاشات آلية هيدروليكية ومروحية) مثل موتور الرش- الطائرات وتستمد قدرتها من التيار الهوائي المتكون أثناء طيران الطائرة.

ج- التقسيم تبعا لحجم عملية تطبيق المبيدات: الرشاشات اليدوية (الرشاشة ذات الضغط المتقطع أو ذات الضغط المستمر)- الرشاشات الظهرية المحمولة على الظهر ومنها رشاشات تعمل بضخ الهواء مثل (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة- الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة) - رشاشات تعمل بضخ السائل (الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر)- الرشاشة الظهرية ذات المحرك.

٣- معايير إختيار آلة التطبيق المناسبة

للحصول على مكافحة مميزة وجيدة للآفة يلزم توزيع المبيد توزيعاً متجانساً على المساحة أو فى الحيز المراد توزيع المبيد عليه، ولكي تتم عملية التطبيق بنجاح يجب أن يحسن إختيار الوسيلة أو الآلة التي يطبق بها المبيد، إذ يلزم أن تكون مناسبة لهذه العملية. ويعتمد اختيار الآلة المناسبة لتطبيق المبيد بصفة أساسية على ظروف التطبيق نفسها، وعلى شكل مستحضر المبيد، وعلى المساحة أو الحيز المراد التطبيق عليه، وكذلك

على الظروف العامة السائدة المواكبة لعملية التطبيق، حيث أنه أحياناً يفضل إستعمال آلات ذات قوة كبيرة لأداء العملية فى ظروف معينة، وقد تتغير هذه الظروف ليكون من الأفضل والمناسب لها إستعمال آلات تطبيق صغيرة يدوية. وهناك العديد من العوامل الأخرى التي تؤثر على إختيار وإستخدام آلات المكافحة المختلفة منها:

١- توفر الأيدي العاملة ومستوى أجورها، حيث أن قلة عرض العمال وارتفاع الأجور يؤدي إلى الإقبال على استخدام الآلات الحديثة.

٢- مدى توفر رأس المال لشراء الآلات.

٣- سعر الآلة وجودة أدائها.

٤- المستوى الفني للعمالة الفنية من حيث تشغيل آلات المكافحة وعمل الصيانة اللازمة لها.

٥- مساحات الزراعة كلما تفرقت المساحة الصغيرة المنزرعة بمحصول واحد كان استعمال الآلات الأرضية الصغيرة، والمساحات الكبيرة أو المتجمعة يمكن رشها بالطائرات.

٦- الطبيعة الجغرافية وإمكانية الوصول إلى أماكن تواجد الآفة، حيث تستخدم الطائرات فى رش المستنقعات أو المناطق الجبلية الوعرة أو الأماكن البعيدة.

٧- الكثافة النباتية وارتفاع الأشجار حيث يستعمل مسدس لرش الأشجار العالية وكذلك تستعمل آلات الرش بالهواء الحامل فى رش أشجار البساتين.

٨- الظروف الجوية والمناخية والتي تؤثر على مدى إمكانية نقل المبيد مع الريح أو إنجرافه إلي حقول مجاورة.

٩- كيفية إجراء عملية المكافحة من حيث الرش الشامل لكامل الحقل أو الرش على النباتات فقط والرش بقطرات صغيرة أو قطرات عادية.

١٠- معدل أداء آلة الرش فدان/ساعة.

٤- آلات الرش الشائعة

تتكون آلة الرش بصفة أساسية من خزان للمحلول ووسيلة لدفع (ضغط) المحلول بقوة بواسطة المضخة لتخرج من خلال أجهزة التوزيع والتجزئة (البشبورى ومجموعة الرش)، حيث يندفع محلول الرش خارجاً من الطلمبة إلي منظم الضغط ثم أجهزة التوزيع والتي توصله إلي البشابير ليتحول إلي قطيرات دقيقة ورذاذ (سحابة الرش). هذا وتوجد أنواع مختلفة من أجهزة التوزيع (مسدس الرش– حامل البشابير– البشبورى).

أنواع الرشاشات وتحديد الغرض من إختيار البشبورى المناسب لعملية الرش:

٤-١- الرشاشات اليدوية

تعتبر الرشاشات اليدوية أبسط أنواع الرشاشات وتستعمل لمكافحة الآفات والأوبئة فى الأغراض الزراعية والصحية حيث تستخدم فى رش المحاليل الكيميائية فى المنازل والحدائق المنزلية. ويوجد نوعان من الرشاشات اليدوية:

٤-١-١- الرشاشة ذات الضغط المتقطع

تتكون هذه الرشاشة من أسطوانة يتحرك بداخلها المكبس باليد عن طريق ذراع ينتهي بمقبض يدوي وتتصل الأسطوانة بخزان صغير يحتوي على محلول الرش وتصنع من الصاج المجلفن أو النحاس أو الصفيح. ويعتمد تشغيل الرشاشة اليدوية ذات المكبس علي إندفاع الهواء المضغوط عند تشغيل المكبس خارجاً من ثقب صغير (بشبوري) فى نهاية الأسطوانة حيث يمر بطرف أنبوبة صغيرة ينتهي طرفها الآخر قريباً من قاع الخزان، ونتيجة للفراغ الذي يحدثه مرور الهواء بسرعة على نهاية هذه الأنبوبة ينساب المحلول من الخزان خلال الأنبوبة وعند التقاء الهواء بالمحلول يتجزأ المحلول على هيئة رذاذ دقيق وينتشر فى الخارج. أي أن المحلول المجزأ يندفع خلال شوط كبس الهواء داخل الأسطوانة. ويحدث تقليب للمحلول داخل الخزان بواسطة اهتزاز الرشاشة فى يد العامل أثناء تشغيل المكبس.

٤-١-٢- الرشاشة اليدوية ذات الضغط المستمر

يكون اندفاع المحلول المجزأ مستمراً فى هذه الرشاشة سواء كان المكبس فى شوط السحب أو الكبس، ويتم ذلك بواسطة صمام مثبت بين المكبس والبشبوري. ولا تستعمل هذه الرشاشة إذا كان المحلول به مواد معلقة خوفاً من إنسداد ثقب البشبوري الدقيق ومنها الرشاشات الظهرية Knapsack Sprayers ويوجد من هذا النوع رشاشات ظهرية يدوية تعمل بضخ الهواء أو السائل، والرشاشات التى تعمل بمحرك.

٤-١-٢-١- الرشاشات الظهرية اليدوية

كانت هذه الرشاشات تصنع محليا فى المصانع الحربية خلال الستينات من النحاس الأصفر (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة أو المتصلة) الذى يختزن ويتحمل ضغط سائل الرش. غير أن المتوفر منها فى الأسواق حاليا مصنوعة من البلاستيك، وذلك لرخص سعره وخفة وزنه مع إختلاف فى التصميم حيث لا يتعرض جسم الرشاشة للضغط بل يستمر العامل فى ضخ السائل يدويا أثناء التشغيل (الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر).

أ- الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة

تعمل هذه الرشاشة بضغط عال من الهواء، وهي تحمل على الظهر وتجهز بطلمبة جانبية خارجية يمكن فصلها وتركيبها بسهولة. وتستخدم الطلمبة لضغط الهواء حتى يصل إلى الضغط المطلوب داخل الخزان كما تستعمل أيضاً فى سحب المحلول لملء الخزان. ومن أهم مميزات هذه الرشاشة أنها لاتحتاج سوى لمجهود قليل حتى تكون صالحة لعملية الرش لإحتفاظها بكمية من الهواء المضغوط بداخلها وذلك لوجود الصمام العائم، يخرج فيها محلول الرش بصورة مستمرة ومنتظمة دون تكرار عملية ضغط الرشاشة مرة أخرى مما يعنى سرعة أداء عملية الرش،لا تحتاج الرشاشة لمجهود عضلي أثناء القيام بعملية الرش حيث أنها لا تحتاج إلى أن تضغط أثناء الرش مما يعني عدم إجهاد العامل، والرشاشة بسيطة التركيب وتصنع محلياً ولا تحتاج صيانتها إلى مهارة فنية عالية. ويجرى تشغيل الرشاشة بإتباع الخطوات التالية:

١- تثبت الطلمبة الجانبية بالرشاشة بطريقة سليمة، وذلك بربط اللاكور الموجود أسفل الطلمبة جيداً وقفل الشنكل الموجود من أعلاها حتى لا يتسرب الهواء أثناء عملية الضغط.

٢- يضغط الهواء داخل الرشاشة وذلك بوضع خرطوم السحب مرتفعاً فى الهواء بعيداً عن التراب ويستمر فى الضغط حتى وصول مؤشر قياس الضغط إلى العلامة الزرقاء (٤ كجم/سم٢).

٣- عند ضغط الرشاشة لأول مرة بالهواء قد لا يعمل صمام الطلمبة فى بعض الأحيان لذلك يجب جعل الطلمبة تسحب ما يعادل كوب ماء نظيف لتليين البلى أو الصمام حتى يتهيأ للعمل.

٤- بعد عملية ضغط الهواء حتى وصول مؤشر مقياس الضغط (المانومتر) إلى العلامة الزرقاء بوضع خرطوم السحب داخل الوعاء المخصص للسائل المراد رشه، ويبدأ العامل الضغط من جديد لملء الرشاشة بالمحلول، ويحسن فى هذه الحالة استعمال رافعة تثبت من أعلى وأسفل الطلمبة لتسهيل عملية كبس الرشاشة بالسائل بدون أى عناء.

٥- عند وصول مؤشر الضغط (المانومتر) إلى العلامة الحمراء (أى ضغط١٠كجم/سم٢) يتوقف العامل عن ضغط المحلول وينزع الطلمبة من جسم الرشـاشـة وعندئذ تكون

الرشاشة معدة لعملية الرش.

٦- عند الانتهاء من عملية الرش تغسل الرشاشة جيداً بالماء النظيف حتى لا يتبقى بها من الكيماويات ما قد يتلف أجزائها.

وتتمثل الأعطال الشائعة الحدوث عند استخدام هذا النوع من الرشاشات فى انخفاض الضغط بعد انتهاء تصرف السائل من الرشاش بعد إحكام الصمام العائم وقد يرجع ذلك إلي تهتك قاعدته المطاطية أو لحدوث ثقب فيه فيمتلئ بمحلول الرش ويفقد قدرته على الطفو، عدم خروج المحلول من الفتحة المخصصة لذلك نتيجة لتلف الصمام العائم بسبب وجود ثقب فيه فيستبدل بصمام آخر أو بسبب إلتصاقه مع القاعدة، تسرب المحلول من التوصيلات لعدم إحكام حشوها جيداً أو عدم ربطها جيداً، وإنسداد بشبوري أو أكثر نتيجة وجود شوائب أو عوالق بالمحلول ويمكن تسليكه فى الحال.

ب- الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة:

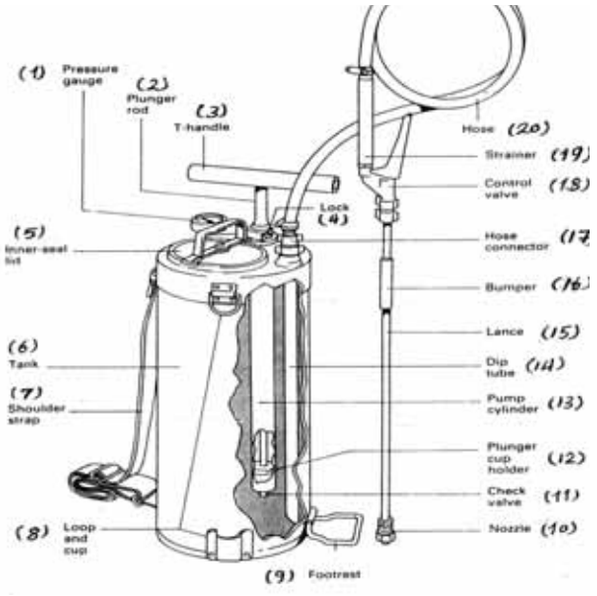
تتكون هذه الرشاشة من خزان أسطواني من النحاس أو المعدن غير القابل للصدأ وتعمل بواسطة ضغط الهواء فى الخزان باستعمال طلمبة هوائية متصلة بها داخل الفتحة التي توجد فى وسط المستودع من أعلى، وقد تستخدم هذه الفتحة فى بعض التصميمات لملء الرشاشة بالمحلول أو توجد بجانبها فتحة أخرى ذات غطاء محكم لملء الرشاشة أيضاً. ويوجد فى الجانب الآخر من الطلمبة مقياس الضغط (مانومتر) مثبت على الأسطوانة لبيان الضغط داخل الرشاشة ولتوضيح الحد الذي يبدأ عنده العمل (شكل١٢). ومن مميزات هذه الرشاشة أنها من الأنواع خفيفة الوزن مما يجعلها سهلة الحمل، يمكن تزويدها بحامل ذو ستة بشابير من النوع الذي يخرج منه المحلول فى صورة رذاذ دقيق مما يزيد من معدل تشغيلها. ولكن يعاب عليها عدم انتظام تصرف المحلول لتناقص الضغط تدريجياً أثناء الرش مما يترتب عليه عدم تساوي تغطية النباتات بالمحلول، ضرورة تكرار ضغط الهواء أثناء عملية الرش كلما وصل الضغط إلى٤ كجم/سم٢مما يجهد العامل. وتصلح الرشاشة للمساحات الصغيرة والحدائق المنزلية وتطهير المنازل والمخازن، ويتم تشغيلها بإتباع الخطوات التالية:

١- تملأ الرشاشة إلى حوالي ¾ الخزان بالمحلول ويوجد فى بعض الرشاشات مسمار جانبي عندما يفتح ويخرج السائل من جانب المستودع يدل ذلك على مستوى المحلول المطلوب داخل خزان الرشاشة.

٢- يضغط الهواء بواسطة الطلمبة حتى يمتلئ فراغ الخزان الموجود فى أعلى السائل بالهواء المضغوط ويستمر ضغط الهواء حتى يصل مؤشر المانومتر إلى العلامة الحمراء، ويجب ألا يتعدى الضغط هذه العلامة وفى بعض الأنواع يوجد صمام أمان وظيفته تسريب جزء من الهواء المضغوط إذا زاد عن الحد اللازم.

٣- لإجراء عملية الرش بعد ذلك يوجد أسفل الخزان قرب القاع أنبوبة نحاسية وهذه قد يركب عليها محبس للتحكم فى السائل داخل الخزان أو قد تتصل بالخرطوم وذراع الرش مباشرة ويوجد أيضا صمام للقفل والفتح على ذراع الرش، وطول خرطوم الرش حوالي ١،٢٥م وقطره ٠،٩ مم.

٤- تحمل الرشاشة على الظهر بواسطة أحزمة من القماش أو الجلد ويمسك العامل ذراع الرش المركب عليه البشابير بإحدى اليدين ويفتح محبس التحكم ويبدأ فى الرش، وعندما يقل الضغط داخل الرشاشة توضع على الأرض ويزاد الضغط إلي الحد المطلوب وهكذا يستمر فى العمل حتى يفرغ ما بها من محلول فيعاد ملؤها مرة أخرى وهكذا.



شكل (١٢): رسم تخطيطي لرشاشة ظهرية ذات طلمبة متصلة

(١) مقياس الضغط، (٢) ذراع المكبس، (٣) مقبض حرف T، (٤) محبس، (٥) مانع تسرب داخلى، (٦) خزان، (٧) شريط الكتف، (٨) خية، (٩) دواسة قدم، (١٠) بشبورى، (١١) صمام ضبط، (١٢) المكبس، (١٣) أسطوانة الطلمبة، (١٤) أسطوانة داخلية ، (١٥) ذراع البشبورى، (١٦) ماسك، (١٧) موصل الخرطوم، (١٨) صمام تحكم، (١٩) مصفاه، (٢٠) خرطوم

ج - الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر

تعمل بضخ السائل وتتكون من طلمبة لها غرفة هواء مركبة إما خارج الخزان أو داخله والطلمبة من النوع الماصة الكابسة، قرص غشائي يتصل بالمرفق وعمود المرفق وتتصل هذه بيد التشغيل، الخزان ويصنع من البلاستيك مثل البولي اثيلين مقطعة كلوي الشكل وسعته٦-١٢لتر(شكل١٣). وتمتاز الرشاشة بخفة الوزن، الكبس العالي المنتظم مما يضمن تغطية منتظمة، ليس هناك وقت مفقود بين فترات التشغيل إذ تكبس الطلمبة أثناء عملية الرش فى الحقل، المقدرة علي الانتقال بها من مكان لآخر وفى حيز ضيق لرش الأشجار الصغيرة والمحاصيل فى صفوف أو خطوط. ولكن يعاب عليها إجهاد العامل إذ يتطلب منه علاوة على حملها على ظهره تشغيل الطلمبة بيده أثناء عملية الرش، إحتمال إهمال العامل وعدم تحريكه ذراع الطلمبة أثناء سيره بين خطوط النباتات، احتمال تناثر قطرات من المحلول على ظهر العامل أثناء تحريكه ذراع الطلمبة وخاصة فى حالة عدم إحكام غطاء الخزان. ويتم تشغيل الرشاشة بإتباع الخطوات التالية:

١- عند استعمال المبيدات السائلة يوضع الماء حتى منتصف الخزان ثم تضاف كمية المبيد اللازمة ويستكمل إضافة باقي كمية الماء اللازمة لملء الخزان، أما فى حالة مساحيق المبيدات القابلة للبلل فيجب ملء الخزان إلى منتصفه ثم يقلب المبيد فى وعاء خارجي مع بعض الماء حتى يتم إمتزاجه جيداً، ثم يضاف المحلول إلي الخزان ويستكمل ملء الخزان بالماء.

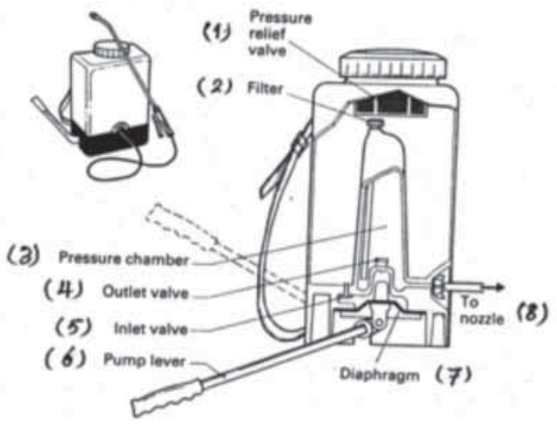
٢- تحمل الرشاشة على الظهر حيث تمتد يد الطلمبة من أعلى الكتف أو من تحت الذراع إلى الأمام، وتشغل الطلمبة بيد وتتولى اليد الأخرى ذراع الرش، ويمكن استعمال ذراع الضغط من ناحية اليمين أو اليسار حسب رغبة المستعمل.

٣- تعمل الطلمبة على سحب المحلول من الخزان بواسطة صمام السحب وتكبس هذا المحلول إلي غرفة الهواء بواسطة صمام الطرد ، ويقلب المحلول داخل الخزان آلياً بواسطة قطعة من النحاس ترتفع وتنخفض مع ذراع الطلمبة. يتم تنظيم الضغط (يتراوح الضغط فيما بين ٦٠-٨٠ باوند/بوصة المربعة) على المحلول لتنظيم الرش عن طريق هواء محبوس فى غرفة الهواء داخل أو خارج الخزان.

٤-١-٢-٢- الرشاشة الظهرية ذات المحرك

تتركب هذه الرشاشة من خزان مصنوع من البلاستيك يسع حوالي١٠-٢٠ لتر من المحلول وهو مزود بفتحة ملء وغطاء محكم القفل، مصفاة لتصفية سائل الرش من المواد الغريبة ويتصل بالمصفأة أنبوب يوصل جزء من هواء المروحة إلى داخل الخزان ليحدث ضغطا بسيطاً على سطح السائل، محرك يعمل بالبنزين قدرته ٥ حصان صغير الوزن والحجم ثنائي الأشواط يبرد بالهواء وخزان للوقود يخلط فيه البنزين بالزيت، مروحة طاردة مركزية تعمل على دفع هواء شديد خلال خرطوم الهواء حيث يعمل على تجزئة سائل

الرش النازل من الخزان إلى قطرات صغيرة ويتصل أنبوب السائل بمقدمة خرطوم الهواء (شكل١٤). يصل تصريف السائل فى هذا النوع من الرشاشات إلي٣ لتر/دقيقة ويمكن أن تدفع سائل الرش رأسياً حتى١٥متر وأفقياً حتى٢٥متر. ويمكن استعمال هذه الرشاشة كعفارة بعد تجفيف الخزان وفصل أنبوبة السائل ووصل الخزان بخرطوم الهواء بوصلة خاصة بعد تركيب أنبوبة مثقبة داخل الخزان لتحريك المسحوق. وتمتاز هذه الرشاشة أيضا بتجزئة السائل إلي قطرات صغيرة مما يترتب عليه تغطية الأشجار بمحاليل مركزة وبكمية أقل، توفير الوقت والجهد بتخفيض كمية الماء المطلوبة عادة فى تخفيف المواد الكيماوية، يمكنها الرش أسرع من الرشاشات العادية ذات الضغط العالي، تحتاج لعدد أقل من العمال.



شكل (١٣): رسم تخطيطى لرشاشة ظهرية ذات ضغط مستمر

(١) صمام تخفيف الضغط، (٢) مرشح، (٣) غرفة الضغط،

(٤) صمام خروج، (٥) صمام دخول، (٦) ذراع المضخة

شكل (١٤): رشاشة ظهرية بمحرك

٤-٢- الرشاشات الآلية

الرشاشات الآلية هي التي تعمل إما عن طريق محرك مستقل أو تستمد حركتها من عمود الإدارة الخلفى للجرار، ويستخدم هذا النوع من الرشاشات فى بساتين الفاكهة ومحاصيل الحقل والخضر ذات المساحات المتوسطة أو الكبيرة، كذلك تستخدم فى مكافحة الآفات فى مزارع الدواجن وحظائر المواشي وصوامع الغلال ومخازن الحبوب والصوبات والحدائق العامة والملاعب الرياضية، علاوة على مكافحة الذباب والناموس. والأجزاء الرئيسية للرشاشات الآلية تتكون مما يلي:

١- الخزان أو التنك

ويصنع من معدن النحاس الأصفر أو من الصاج المجلفن غير القابل للتآكل بفعل المركبات الكيماوية ولا يتفاعل معها وغالباً ما يكون مقطعة من أسفل علي هيئة نصف دائرة ليسهل صرف المحلول حتى آخره. ويتراوح سعة الخزان من ٥٠- ٣٠٠ لتر، ويزود الخزان بفتحة واسعة فى أعلاه لها غطاء ومصفاه يمكن نزعها وتركيبها ثانية لسهولة الملئ أو التنظيف، كما يوجد أسفل الخزان فتحة مقفولة بواسطة طبة لتصريف المحلول عند تنظيف الخزان، ويزود الخزان عادة بمقلب لتحريك محلول الرش أثناء القيام بعملية الرش.

٢- الطلمبة (المضخات)

تكون عادة من١-٤ سلندرات، وتتوقف قوة الآلة وسعتها ومعدل رشها علي عدد السلندرات الموجودة بها وقطر كل منها، وهناك أنواع عديدة من الطلمبات تشمل الطلمبات الدورانية والترددية ومضخة المتدحرجات أو الريش والمضخة الطاردة المركزية. وتلف أجزاء الطلمبة الدورانية حول محور دوران وهي صغيرة الحجم وخفيفة الوزن وأهم أنواعها الطلمبة الترسية، الطلمبة ذات الأقراص، الطلمبة ذات المروحة الكاوتش. أما الطلمبات الترددية فهي الأكثر شيوعاً وهي تسحب المحلول وتضغطه بسبب حركة المكابس الترددية داخل الأسطوانة، ومنها نوعان هما الطلمبات الترددية ذات البساتم، الطلمبات ذات الكباس.

٣- منظم الضغط ومقياس الضغط

الوظيفة الأساسية لمنظم الضغط هي تثبيت الضغط المطلوب لأي عملية رش وتنظيمه بدقة فى حدود مجال ضغط الطلمبة. وهو يستخدم فى الطلمبات الترددية كجهاز آمان حيث يرفع أي حمل زائد عن الطلمبة آلياً، ويسمح لها بالعمل علي ضغط منخفض عندما تقفل أجهزة توزيع وتجزئ المحلول. ويتكون منظم الضغط من مكبس يؤثر فى حركته ضغط المحلول من أسفل ويقاوم هذه الحركة سوستة فى أعلي المكبس تكون مضبوطة علي ضغط معين بحيث لا تبدأ فى الحركة إلا عندما يصل ضغط المحلول إلي هذا الحد، وعندما يزداد ضغط المحلول ويصل إلي حد كاف لمقاومة السوستة فإن المكبس يرتفع وبذلك يتم فتح صمام التفويت ليسمح لجزء من المحلول فى الإتجاه مرة ثانية إلي الخزان. كما يوجد صمام آخر يسمي صمام تخفيف الحمل يوجد بين المكبس والطلمبة ووظيفته منع تحميل الطلمبة عندما يتوقف الرش، حيث أنه عند قفل جميع البشابير أومسدس الرش

ينتج ضغط مرتفع مفاجئ ولتدارك ذلك يقفل صمام تخفيف الحمل آلياً ويحتفظ بهذا الضغط بين منظم الضغط وأجهزه التوزيع مما يجعل صمام التفويت مفتوحاً أثناء توقف الرش، وعندما يستأنف الرش مرة ثانية فإن الضغط ينخفض فيقفل صمام التفويت ويفتح صمام تخفيف الحمل آليا. أما فائدة مقياس الضغط (المانومتر) فهي قياس وتعيين الضغط داخل الطلمبة.

٤- الغرفة الهوائية

وهي تقوم بتنظيم عملية التصرف (خروج محلول الرش) حيث أنه فى حالة الطلمبات الترددية يوجد عدم إنتظام فى التصريف. وفى هذه الغرفة يتكون ضغط هوائي عالي حيث يدخل بعض المحلول إلي الغرفة الهوائية والباقي إلي البشابير فى شوط الضغط، أما فى مشوار السحب حيث ينقطع التصرف فإن الهواء الموجود بالغرفة الهوائية يضغط علي كمية المحلول الموجودة فى الغرفة فيخرج جزء من المحلول إلي البشابير، وبالتالي فإن الغرفة الهوائية تعمل علي عدم حدوث تذبذب فى خروج سائل الرش (الصرف).

٥- المصافى

تركب على فتحة الخزان وعلي مواسير سحب المحلول بين الخزان و الطلمبة مصافى ذات ثقوب دقيقة تمنع مرور المواد الغريبة العالقة بالمحلول، والتي قد تسبب تلف لأجزاء الطلمبة، كما توجد مصافى فى أجهزة التوزيع والتجزىء أو فى كل بشبوري وذلك لتفادي إنسدادها بالمواد الغريبة.

٦- خرطوم الرش

وهو يصنع من الكاوتش الذي يتحمل الضغوط العالية ولا يتأثر بفعل الكيماويات ولا يتفاعل معها، ويختلف طول خرطوم الرش حسب الإستعمال.

٧- أجهزة التوزيع والتجزيء

يندفع المحلول خارجاً من الطلمبة إلي منظم الضغط ثم إلي أجهزة التوزيع والتي توصله إلي أجهزة التجزيء أو البشابير، حيث يتحول إلي ذرات صغيرة تنتشر فى الخارج. هذا وتوجد أنواع متعددة من أجهزة التوزيع والتجزيء لتناسب عملية الرش المختلفة، وأهمها البشبورى، مسدس الرش، حامل البشابير:

أ- البشبورى

البشبورى هو الجهاز الذي يقوم بعملية تجزئ محلول الرش إلي الأحجام المطلوبة من الرذاذ ويتكون البشبورى من الأجزاء التالية: غطاء قلاووظ- القرص أو وجه البشبور- الجلدة- شمعة الإلتفاف-المصفاة- الجسم أو القاعدة وبداخلها المصفاه. ويقوم الغطاء القلاووظ بحفظ بقية الأجزاء. وفائدة شمعة الإلتفاف هو إحداث حركة دورانية للسائل أثناء إندفاعه بقوة عالية إلي الفراغ الذي يليها والذي يسمي غرفة الدوامة، وهذه الحركة تساعد علي تجزئة السائل وتعمل أيضاً علي خروجه علي شكل مخروط . وتؤثر غرفة الدوامة أيضاً علي ضيق أو إتساع مخروط الرش(ففى حالة قلة عمق هذه الغرفة يخرج سائل الرش علي حالة مخروط متسع، والعكس صحيح فكلما زاد عمق هذه الغرفة كلما قل إتساع مخروط الرش إلي أن يخرج فى النهاية علي

هيئة خيط رفيع من الرذاذ). ويمكن التحكم فى عمق غرفة الدوامة من خلال إستعمال جلدات ذات إرتفاعات مختلفة أو بتقريب أو إبعاد شمعة الإلتفاف عن قرص البشبورى.

ب- مسدس الرش

مسدس الرش هو جهاز لتوزيع وتجزئ محلول الرش. ويتكون مسدس الرش من ذراع طويل ينتهي ببشبورى أو مجموعة من البشابير ويمكن التحكم فى فتح وغلق هذه البشابير عن طريق صمامات خاصة.

ج- حامل البشابير

عبارة عن إطار تثبت عليه البشابير وتوصيلاتها علي أبعاد متساوية. وتركب البشابير علي الحامل بطرق مختلفة تتناسب مع الغرض المطلوب من الرش. فى حالة رش القطن مثلاً يستعمل حامل بشابير علي شكل حرف T ويتركب علية ستة بشابير.

ويمكن تقسيم الرشاشات الآلية حسب الوسيلة المتبعة فى ضغط المحلول وتحويله إلي جزيئات صغيرة إلي ثلاثة أنواع الرشاشات الهيدروليكية، الرشاشات المروحية، مجموعة الرش الجوي بإستخدام الطائرات.

٤-٢-١- الرشاشات الهيدروليكية

تحتوى الرشاشات الهيدروليكية على طلمبة تقوم بسحب وضغط محلول الرش ودفعه من خلال فتحات البشابير الضيقة فيتجزأ إلى قطرات ملائمة تنتشر على هيئة مخروط تندفع بقوة الطرد حتى تلتصق على السطح المراد معالجته. وتمتاز الرشاشات الهيدروليكية بالاقتصاد فى الوقت حيث يمكن رش مساحة كبيرة فى زمن أقل، تعطي بصفة عامة نتائج ممتازة فى مكافحة الآفات خصوصاً فى رش بساتين الفاكهة. ولكن يعاب عليها الحاجة للاستعانة بعدد كبير من العمال لحمل خراطيم الرش، ومن ناحية أخرى فإن زيادة طول الخراطيم يؤدي إلي إنخفاض الضغط فيها مما يتطلب زيادة القدرة حتى يعادل الضغط المنخفض بالإضافة إلى سوء توزيع المبيد على الأجزاء المختلفة من النبات، وذلك علاوة علي صعوبة النقل فى البساتين أثناء عملية الرش.

يعتمد هذا النوع من الرشاشات على وضع محلول الرش فى مواجهة تيار من الهواء مندفع بسرعة عالية من مروحة فيساعد على تجزئة السائل إلى قطرات صغيرة مناسبة لتوزيعها على أسطح النبات، وفى هذا النوع تحمل قطرات الرش إلي مسافات كبيرة للوصول إلي أشجار الفاكهة وتغطيتها، ومعظم الرشاشات المروحية للبساتين من النوع الكبير تحتوي على مراوح محورية السريان ذات ريش توجه تيار الهواء للخارج وفى إتجاه قطري. وقد تستعمل مراوح طاردة مركزية وفى هذه الحالة يجب ضبط زاوية الرش الخارجية لتناسب الأطوال المختلفة للأشجار. ويعتمد نزول السائل من الخزان إما بواسطة الجاذبية الأرضية أو بواسطة تحول جزء من هواء المروحة إلي الخزان ليشكل ضغطاً خفيفاً على سطح السائل فيساعد على اندفاع السائل إلي ذراع الهواء. وقد تزود الرشاشة المروحية (رشاشات البساتين التي تعمل بالحامل الهوائي) بمضخة طاردة مركزية تضغط المحلول. وهذا النوع من الرشاشات يتطلب قدرة عالية، ومن أكثر الطرق شيوعاً لتغذية سائل الرش فى تيار الهواء هو استخدام البشابير الهيدروليكية وتعتمد درجة تجزئة السائل على نوع البشبوري المستخدم وضغط السائل وسرعة الهواء الخارج من مروحة الرشاشة. وتمتاز الرشاشات المروحية بأنه لا يوجد

وقت ضائع عند العمل بها خلال الانتقال والتموين، بعض الأنواع يستعمل فيها سائل مركز ولها القدرة على تفتيت المحلول إلى جزئيات دقيقة يصل حجمها مابين٧٥-١٠٠ ميكرون مما يترتب عليها استعمال المحاليل المركزة عما هو مستخدم فى الطرق العادية، تعطي نتائج ممتازة فى أعمال المكافحة حيث يتم تغطية مختلف أسطح النباتات والأشجار سواء كان سطح علوي أو سفلي وذلك لمفعول حمل الهواء للقطرات الصغيرة وتقليب أجزاء الشجرة من شدة التيار، تحتاج إلى عمالة أقل بالمقارنة بالرشاشات الآلية الأخرى، بعض أنواعها سهلة الحمل حيث تصنع من البلاستيك ماعدا المحرك مما يساعد فى أداء المكافحة بصورة سهلة دون أي عبء على العامل، يمكن استعمالها فى أكثر من غرض بعد تغيير بعض الأجزاء البسيطة حيث يتم تحويلها إلي عفارة. ولكن يعاب عليها أن بعض الأنواع غالية السعر مما يجعلها قاصرة على رش البساتين الكبيرة.، وأيضا فإن التغطية بالمحلول تكون غير كاملة علي بعض أنواع الأشجار مثل الموالح والزيتون عندما تكون ذات نموات كثيفة. وأهم أنواع الرشاشات المروحية رشاشة الحامل الهوائي الظهرية أو الرشاشات الظهرية ذات المحرك السابق الإشارة إليها، ورشاشات الحامل الهوائي ذات الحجم المتوسط والكبير.

٤-٢-٢-١- رشاشات الحامل الهوائي الظهرية (أنظر ٤-١-٢-٢- الرشاشة الظهرية ذات المحرك)

٤-٢-٢-٢- رشاشات الحامل الهوائي ذات الحجم المتوسط والكبير

وهذه إما أن تكون معلقة أو مقطورة خلف جرار وتستمد قدرتها إما من عمود الإدارة الخلفى للجرار أو تكون مزودة بمحرك مستقل خاص بها. وهذا النوع صمم خصيصاً لرش الأشجار حيث تزود هذه الرشاشات بطلمبة طاردة مركزية أو ذات الغشاء الحاجز لتدفع السائل إلي مجموعة من البشابير المنتشرة على حامل بشابير دائري الشكل. وتعمل هذه البشابير على تجزئة السائل إلي جزئيات دقيقة يحملها الهواء المندفع من مروحة كبيرة داخل الخط الدائري للبشابير وهذه المروحة تسحب الهواء من محورها وتدفعه على الجانبين فى اتجاه البشابير وبذلك تحمل قطرات السائل إلى مسافات بعيدة وبكثافة رش مناسبة لرش الأشجار. والأجزاء الرئيسية لرشاشات الحامل الهوائي تتكون من الخزان ويصنع من البلاستيك سعته من٢٠٠-٥٠٠لتر به فتحة علوية ذات غطاء محكم وتوجد مصفاة لتصفية المحلول من الشوائب، الطلمبة وهي إما من نوع الطاردة المركزية أو ذات الغشاء الحاجز، المروحة وتعمل على سحب الهواء من الخارج وتدفعه بقوة حول البشابير التى توجد فى خط دائري وعلى مسافات محددة كما يوجد حول البشوري مسطح مستوى يعمل على توجيه الهواء حول البشابير وبالتالي توجيه قطرات السائل إلي الاتجاه المطلوب، صمام التحكم ويعمل على فتح البشابير ناحية اليمين أو لليسار أو فى جميع الاتجاهات وبالتالي يمكن رش صف واحد من الأشجار أو رش صفين متجاورين. ويتوقف أداء مثل هذه الرشاشات علي سرعتها الأمامية ومعدل التصرف وتوزيع البشابير، ولضمان الأداء الجيد للرشاشة عند القيام بالعمل يراعى ضبط مايلي باستخدام بعض المعادلات الحسابية البسيطة:

١- تحديد السرعة الأمامية المناسبة وذلك باختبار الرشاشة عند سرعات مختلفة وفحص أجزاء الشجرة المعاملة للتأكد من وصول الرش إليها بالدرجة الكافية.

٢- حساب معدل الأداء بالفدان فى الساعة.

٣- تصرف الرشاشة بمعلومية جرعة المبيد اللازمة للشجرة.

٤- تصرف الرشاشة بمعلومية غزارة الرش باللتر للفدان.

٥- توزيع البشابير لتعطى تغطية منتظمة للشجرة.

٤-٢-٣- مجموعة الرش المحمولة علي طائرات الرش الجوى

قد يستخدم الطيران الزراعي للرش الجوي فى مصر فقط لتطبيق المبيدات لمكافحة أسراب الجراد فى مناطق معينة علي الحدود الجنوبية أو الغربية للبلاد، حيث أنه بصفة عامة يمتاز الرش الجوي عن الرش الأرضي بسرعة الرش لمساحات كبيرة فى وقت قصير (يمكن رش حوالي من٦٠٠-٧٠٠ فدان فى اليوم ويمكن مضاعفة هذه المساحات إلى٢٠٠٠ فدان فى اليوم باستخدام الرش متناهي الدقة (ULV، اختيار التوقيت المناسب للرش للقضاء على الآفة قبل انتشارها وتفاقم أضرارها، تجنب مشاكل تشغيل وحدات الرش الأرضية مثل رش المساحات المروية والتي يتعذر رشها بالوسائل الأرضية، تقليل تكلفة الرش وتقليل الحاجة إلى العمالة، التغلب على العقبات الطبيعية مثل الوصول إلى أماكن توالد الجراد ورش المناطق الجبلية وميول الجبال التي يصعب وصول الآلات الأرضية لها، جودة توزيع المبيد نتيجة لانتظام سرعة الطائرة أثناء الرش وثبات ارتفاعها يؤدي كذلك إلى جودة توزيع سائل الرش وبالتالي تعطي نتائج جيدة فى أعمال المكافحة، تفادي حدوث ضرر ميكانيكي للنباتات. ولكنه يعاب علي الرش الجوي إنجراف قطرات المبيد بالتيارات الهوائية لذا يجب ألا تزيد سرعة الرياح عن ٨ كم/ساعة أثناء عملية الرش حتى لا يتطاير المبيد إلى أماكن بعيدة، الطيران أثناء المكافحة على ارتفاعات منخفضة من سطح الأرض يشكل عادة خطورة فى حالة وجود عوائق مثل الأشجار العالية والأبراج وخطوط القوى الكهربائية، يتوقف الرش بالطائرة على حالة الجو ومن ثم فعندما تكون الظروف غير ملائمة يتم تأجيل عمليات المكافحة مما يزيد من نسبة الإصابة، يؤدي استخدام الطائرات فى الرش إلى تغطية المبيد للأسطح العلوية للنباتات فقط أما المناطق السفلية فتكون بعيدة عن المعاملة بالمبيدات مما يؤدي ذلك إلى تكاثر الآفة فى هذه المناطق السفلية وخاصة فى حالة النباتات الطويلة، يتطلب استخدام الطائرات إنشاء ممرات للهبوط والصعود ومحطات التموين بالوقود والمبيد وهذه إما أن تكون على حساب المساحات المزروعة أو على حساب الوقت فى حالة إنشاء مطارات بعيدة عن المنطقة المطلوب إجراء المكافحة فيها وينطبق هذا على الطائرات ذات الجناح الثابت، حدوث فقد فى المبيد بسبب التبخير بفعل الحرارة العالية خصوصاً فى الأيام شديدة الحرارة لذا لابد من إجراء عملية المكافحة باستخدام الطائرات فى الصباح الباكر أو عند الغروب،- زيادة تلوث البيئة خصوصا فى المناطق القريبة من أعمال المكافحة سواء كانت مناطق زراعية أو مناطق سكنية. وبصفة عامة يتحكم فى نجاح الرش الجوي عدة عوامل أهمها الصورة المجهز عليها المبيد، نوع أجهزة التوزيع، مستوى ارتفاع الطائرة أثناء الرش، الظروف الجوية السائدة، طبيعة السطح المعامل، العوائق المنتشرة بمنطقة التطبيق.

٥- آلات التعفير

العفارات هي معدات لتوزيع المبيد المجهز علي شكل مسحوق تكون جزيئاته ناعمة جداً (١٥- ٢٥ ميكرون). أما عملية التعفير فهى من أبسط طرق توزيع المبيد وأكثرها إنتاجية وأقل جهداً من عملية الرش ولكنها تحتاج

إلى شروط جوية مناسبة من حيث هدوء الرياح ووجود الندى ليساعد على ثبات المساحيق على النباتات. وتمتاز عملية التعفيربسباطتها وقلة تكلفتها عن عملية الرش كما انها أكثر إنتاجية منها، خفة وزن المبيد حيث لا يحتاج إلى الخلط بالماء مما يجعل عملية التعفير أكثر ملائمة فى المناطق التي يقل بها الماء. ولكن يعاب عليها بالمقارنة بعملية الرش إحتياجها لكمية من المبيد لوحدة المساحة أكبر بحوالي ٤- ٦مرات، يشترط إجراءها عندما تكون حالة الطقس هادئة لعدم حدوث تطاير أثناء التعفير، قوة التصاق مسحوق المبيد بسطح النبات تكون ضعيفة فقد أثبتت التجارب أن حوالي١٠-٢٠٪ فقط من المسحوق تلتصق على سطح النبات والنسبة الباقية تفقد مابين تطايرها أو عدم التصاقها بالأجزاء النباتية المعالجة، تلوث الجو المحيط عند استخدام مساحيق المبيدات نتيجة لتعلقها بالهواء لفترة طويلة، انجراف حبيبات المبيد بواسطة التيارات الهوائية لصغر حجم الحبيبات (١-١٥ ميكرون) مما يشكل خطورة على الحقول المجاورة حيث أن حبيبة بقطر١٥ ميكرون تحتاج لأكثر من١٠٠ ثانية لتهبط ٩٠ سم لكن حبيبة بقطر١ ميكرون تحتاج لأكثر من ٣ ساعات لتهبط نفس المسافة. وتشتمل أنواع العفارات علي العفارات اليدوية (ومنها العفارة ذات المكبس، العفارة الصدرية ذات المروحة، العفارة الظهرية ذات المروحة، العفارة الظهرية ذات المنفاخ)، العفارات الآلية، العفارات الطائرة (التعفير بالطائرات).

٥-١- العفارات اليدوية ذات المكبس

تتكون هذه العفارة من أسطوانة من المعدن يتحرك بداخلها مكبس يصنع عادة من الكاوتش الصناعي الذي لا يتأثر بالكيماويات وينتهي المكبس بمقبض فى نهاية ذراع المكبس، غرفة المسحوق وتصنع من المعدن، جهاز التوزيع يتكون من أنبوبة تخرج من مقدمة أو جانب غرفة المسحوق وتنتهي على شكل ذيل سمكة مما يساعد على توزيع المسحوق توزيعاً منتظماً. تعتمد فكرة العمل بها علي وجود شوطين شوط السحب الذي يتم فيه دخول كمية من الهواء عن طريق سحب ذراع المكبس للخلف، وشوط الضغط والذي يتم فيه خروج المسحوق مع الهواء عن طريق أداة التوزيع وذلك عند ضغط المكبس لوضعه الأصلي. وتستخدم هذه العفارة لتعفير كميات صغيرة من المسحوق بدقة وبدون تبذير وتصلح هذه العفارة فى الأغراض المنزلية لمكافحة الحشرات الزاحفة وأيضا تستعمل للأغراض الصحية فى مكافحة الأوبئة وفى تعفير الحدائق المنزلية.

٥-٢- العفارة الصدرية أو الظهرية ذات المروحة

تتراوح سعتها من ٢- ١٢ كجم، وهي تحمل على الصدر وتثبت بالأحزمة الجلدية. وعند التعفير يجب على العامل أن يراعي أن تكون أنبوبة التعفير على إرتفاع ٣٠ سم فوق النباتات ويسير بخطوات عادية بين كل خطين ليتم تعفيرهما فى وقت واحد. أما العفارة الظهرية ذات المروحة فيتم ملئ الخزان لنحو ¾ سعته وتغلق فتحة التعبئة بإحكام ثم تحمل على الظهر وتثبت بالأحزمة ثم تفتح فتحة خروج المبيد بالقدر الكافى ويقوم العامل بتشغيل مقبض العفارة بيده اليمني فى حين يستخدم يده اليسرى فى توجيه أنبوبة التعفير باتجاه السطح المراد تعفيره. وتعتمد فكرة العمل عن طريق ذراع التشغيل حيث يتم تحريك المروحة التي تعمل علي خلخلة الهواء الموجود بالعفارة فتقوم بسحب كمية من الهواء ودفعها مع كمية من المسحوق إلي الخارج. تستخدم هذه العفارة فى توزيع مسحوق المبيد على العنب والأشجار المثمرة فى مراحل النمو الأولى، وكذا علي المحاصيل الحقلية والخضروات فى المساحات الصغيرة.

٥-٣- العفارة الظهرية ذات المنفاخ

يتم ملء الخزان لنحو ثلثي سعته وتحمل على الظهر وتثبت بالأحزمة، ويتم تحديد كمية المسحوق المسموح لها بالمرور عن طريق إدارة القرص الخاص بذلك. يتم التشغيل عن طريق تحريك ذراع التشغيل لأعلى وأسفل حيث يخرج المسحوق عبر كف التعفير. ويعيبها أن عملية دفع الهواء تكون بطريقة غير منتظمة وبالتالي يخرج مسحوق التعفير منها بطريقة غير منتظمة فى التصرف، وعليه فهي تلائم المناطق المنزرعة بالنباتات المتباعدة التي تتطلب تعفيراً متقطعاً. أما فكرة العمل فى العفارة الظهرية ذات المنفاخين فتتمثل فى شوط الضغط علي ذراع المنفاخ يؤدى إلي سحب كمية من الهواء ويمتلأ المنفاخ رقم (١) بالهواء وفى نفس الوقت يكون المنفاخ رقم (٢) فارغ ويكون ضابط التوزيع فى وضع يسمح بمرور جزء من المسحوق إلي داخل غرفة الهواء وعند إرجاع ذراع المنفاخ إلي وضعه الأصلي فإن جزء من الهواء الموجود فى المنفاخ رقم ١ ينتقل إلي المنفاخ رقم ٢ خلال ماسورة الهواء والجزء الآخر يدخل من الغرفة الهوائية ويضغط علي المسحوق الموجود فى غرفة الهواء ليخرج عن طريق كفة التوزيع.

٥-٤- العفارات الآلية (موتور التعفير)

هذه العفارات تستمد فيها المروحة حركتها من عمود الإدارة الخلفى للجرار أو من محرك مستقل تتراوح قدرته بين ١،٥- ٢،٥ حصان، وهو يستخدم أيضاً فى تشغيل المقلب وذلك عن طريق سيور. يتم تثبيت الأجزاء الرئيسية للعفارة على إطار متين من الحديد معلقاً مباشرة بالجرار أو قد يقطر به، وعند التشغيل تدور مروحة العفارة بسرعة حوالي٣٠٠٠ لفة/دقيقة وتعطي تصرف ٢٠م^{٣}/دقيقة من الهواء وعلى سرعة حوالي ١٠٠كم/ساعة حيث يقوم هذا التيار الهوائي بحمل كمية المسحوق المحددة إلى خارج العفارة عبر أنبوبة التعفير. وتمتاز هذه العفارات بأنها اقتصادية وفعالة فى مكافحة العديد من الآفات والأمراض بسرعة فى المساحات الكبيرة للعديد من المحاصيل الحقلية والبستانية، تستخدم فى مكافحة الطفيليات الخارجية على الماشية، وهي قد تستخدم أيضا بطريقة سهلة وفعالة فى مكافحة الحشائش إذا كانت الظروف الجوية مناسبة.

٥-٥- العفارات الطائرة

وهي طائرات مزودة بخزان المسحوق داخل هيكلها فى المكان المخصص للمقعد الأمامي المجاور للقائد. ويقلب المسحوق عند خروجه من قاع الخزان بواسطة قلاب أو خلاط بذراعين عن طريق مروحة صغيرة مركبة فى جناح الطائرة. وهي تستخدم بنجاح فى المكافحة السريعة للأمراض الوبائية كالملاريا وأيضا تستخدم فى تعفير المساحات الشاسعة من الحقول والبساتين.

٦- آلات تطهير البذور

الهدف من تطهير البذور هو القضاء على الآفات سواء كانت على سطحها الخارجي أو فى داخلها وأيضا لتلافى تعرض البذور للإصابة عند الزراعة فى الحقل. وإذا ما كانت الإصابة سطحية تعامل البذور بالمواد الكيماوية، أما إذا كانت الإصابة عميقة فقد تعامل البذور حرارياً عن طريق الماء الساخن أو الهواء الساخن. ولابد أن تتوافر فى آلات تطهير البذور عدد من الاعتبارات أهمها ضمان خلط المبيد وتغطية سطح البذور

بشكل جيد، التحكم فى كمية المبيد بالنسبة لوحدة الوزن المعامل وعدم تغييرها، ضمان الحيوية للبذور المعاملة أثناء وبعد المعاملة وأيضا عدم تكسيرها، توفر عامل الأمان فى هذه الآلات سواء للعمال أو للبيئة المحيطة.

٦-١- آلات التطهير الحراري

تستعمل هذه الآلات فى تطهير بذور(القمح والشعير...الخ) من التفحم السائب وأيضا من يرقات الحشرات الموجودة مع البذور، حيث تعامل البذور بالماء على درجة حرارة (٤٥-٤٧°م) فى خزانات مغلقة ولمدة ٢-٤ ساعات ثم تجفف على حرارة ٤٠°م لمدة من ٢ - ٢,٥ ساعة ثم على درجة ٤٧°م حتى الوصول للرطوبة المسموح بها للتخزين، بعد ذلك يتم تعبئة الحبوب المعاملة فى عبوات أو فى مقطورات ليتم تخزينها أو زراعتها. الماء المفقود من خزان المعاملة عند خروج البذور يتم تعويضه من الخزان الرئيسي حيث يضخ الماء إلي الخزان البيني لرفع درجة حرارة الماء فيه إلى الدرجة المطلوبة للمعاملة. ويفقد الماء صلاحيته للتطهير بعد٦-٩ ساعات أي بعد٣-٤ معاملات بسبب إتساخه وحمله الكائنات والشوائب وهذه المدة تتوقف علي درجة نظافة الحبوب من الشوائب والأتربة ومسببات الأمراض. ويعاب علي آلة تطهير البذور بالماء الساخن أنها مكلفة بسبب حاجتها إلي كميات كبيرة من الماء النقي (٣٠٠ لتر لكل طن من الحبوب)، إنتاجيتها منخفضة حيث لا تتجاوز ٠,٥ طن/ساعة، تحتاج إلي قدرة حرارية كبيرة لتشغيل الوحدة ابتداء من رفع الحبوب حتى عملية التجفيف، معداتها معقدة ومكلفة إقتصادياً وثابتة فى مكانها.

٦-٢- آلات التطهير الكيماوي

تعتمد هذه الطريقة على معاملة البذور بالمواد الكيماوية الجافة أو السائلة حيث يخلط المبيد مع البذور على صورة تعفير أو رش بهدف الحصول على بذور خالية من الإصابة بالآفات وصالحة للزراعة. وتشمل طرق التطهير الكيماوي طريقة التطهير الجافة، طريقة التطهير النصف رطبة، طريقة التطهير الرطبة. وبالرغم من تنوع الطرق المتبعة فى تطهير البذور فإن طريقة عمل آلاتها واحدة حيث ترد البذور المراد معاملتها بواسطة ناقل حلزوني من جهة ويسكب المبيد فوق الحبوب من جهة ثانية سواء كان المبيد جافاً أو مرطباً بسائل، أو يرش المبيد بشكل سائل فى خزان الخلط حيث تخلط بشكل جيد مع البذور وتخرج البذور المعاملة من الخزان للتعبئة فى عبوات وتنقل إلى أماكن التخزين.

الطريقة الجافة

تعتمد على خلط مسحوق المبيد مع البذور وتغطيتها بطبقة رقيقة من المبيد. وتمتاز هذه الطريقة بإمكانية استخدامها قبل البذر بفترة طويلة (حوالي٦ شهور)، لا تفقد البذور حيويتها نتيجة المعاملة بها، لا ترفع نسبة الرطوبة فى البذور. ولكن يعاب عليها عدم انتظام توزيع المبيد على سطح البذور، الأخطار الصحية الناجمة عن تطاير مسحوق المبيد وتأثيرها على العمال.

الطريقة النصف رطبة

تعتمد هذه الطريقة على رش البذور بمعلق مركز للمبيد ثم تخلط جيداً وتترك علي شكل أكوام لمدة ٢-٤ تعبأ بعدها فى العبوات المخصصة لذلك. وتمتاز هذه الطريقة بأنها تحقق توزيع المبيد بشكل جيد على سطوح

البذور، لا يوجد فقد للمبيد الموزع على السطوح بسبب التصاق المبيد عليها، غير خطرة على العمال لأن المبيد فى هذه الطريقة غير قابل للتطاير، قد لا تحتاج لعملية التجفيف بعد انتهاء المعاملة. ولكن يعاب عليها أنها قد ترفع نسبة رطوبة البذور حوالي ١٪ لذلك قد يتطلب الأمر الزراعة مباشرة.

الطريقة الرطبة

وتعتمد هذه الطريقة على رش البذور بالمبيد السائل والتكويم تحت غطاء لمنع التبادل الغازي لمدة ٢-٣ ساعات ثم تجفف بعد ذلك. وتمتاز بفاعليتها القوية وإن كان يعيبها أن البذور تحتاج إلى التجفيف بعد المعاملة إذا لم تزرع مباشرة.

٧- ناثرات المحببات

آلة توزيع المحببات أو ناثرتها مصممة لتطبيق الحبيبات الخشنة والجافة والمتماثلة فى الحجم، يتم النثر على التربة وفى المسطحات المائية، وفى بعض الحالات الخاصة على النمو الخضري لبعض النباتات. وتعمل ناثرات المحببات بطريقة مختلفة، فقد تعتمد فى نثر المحببات على قرص أفقي دوار، أو على تأثير الجاذبية الأرضية فى إسقاط الحبيبات من فتحات الناثرة. وتتماثل ناثرات المحببات مع العفارات فى أنها خفيفة الوزن وبسيطة التركيب نسبياً، كما لا يتطلب إستعمالها وجود الماء ونظرا لأن محببات المبيدات ثقيلة نسبياً ومتماثلة الحجم والوزن تقريباً وتنساب بسهولة من الفتحات، فإنه يمكن إستعمال موزعات السماد، وآلات البذر فى تطبيقها دون أدنى تعديل فى تركيبها أو فى تشغيلها، إلا أن ناثرات المحببات لا تستعمل لتطبيق المبيدات على النباتات لأن الحبيبات لا تلتصق بأسطحها وقد تستخدم فقط لتطبيقها على التربة فحسب.

٨- محاقن التربـة

تستعمل محاقن التربة فى تطبيق المبخرات لمكافحة مسببات الأمراض النباتية وغيرها من الآفات المستوطنة فى التربة، ويتوفر منها محاقن يدوية التشغيل، إلا أن أكثرها انتشاراً هو تركيب خزان غاز التبخير على المحاريث الحفارة. ويتصل بهذا الخزان أنبوبة لتوصيل الغاز أو السائل أو المحببات من خلال المحراث تحت سطح التربة إلى العمق الذي يصل إليه المحراث والذي يصل عادة إلى عمق قدم أو أكثر.

٩- المضببات والنافخات والمدخنات الرشاشة

تعمل المضببات والنافخات والمدخنات الرشاشة على تجزئة السوائل إلى قطيرات صغيرة جدا تبدو على شكل ضباب، خاصة عند بداية إطلاقها، ويغلب استخدام هذه المضببات والنافخات والمدخنات الرشاشة داخل الأماكن المغلقة مثل البيوت الزجاجية أو الأبنية والمخازن وصوامع الغلال، وقد تستخدم فى الأجواء المفتوحة كما فى شوارع المدن والحقول وحول حظائر الحيوانات وغيرها.

٩-١- المضببات والمدخنات الرشاشة (مولدات الأدخنة)

هناك أنواع متباينة من المضببات والمدخنات الرشاشة، يعتمد معظمها على تجزئ سائل المبيد إلى قطيرات غاية فى الدقة (أقل من٥٠ ميكرون) بواسطة الحرارة أو بدفع تيار قوي من الهواء (كما فى المضببات) أو

بواسطة غاز مسال تحت ضغط عال مندفع خلال فوهة ضيقة، ليتجزأ المبيد السائل إلى قطيرات غاية فى الدقة لحظة خروجه من تلك الفوهة الضيقة، ليتبخر الغاز المسال الدافع للمبيد تاركاً قطيرات المبيد سابحة فى الجو (كما فى مولدات المدخنات الرشاشة). وتتباين المضببات فى الأشكال والأحجام، ويعتمد بعضها على إستخدام الطاقة الحرارية فى تكوين الضباب، لذا تعرف بالمضببات الحرارية، وذلك بتعريض سائل المبيد لسطح ساخن مثبت أمامه مروحة لدفع بخار المبيد (مع المذيب) فى الهواء ليتكثف إلى قطيرات ضبابية لحظة ملامسته للهواء الأبرد منه. وبعضها الآخر يتم فيه دفع سائل المبيد داخل أنبوبة عادم آلة احتراق داخلي مثل أنبوبة عادم السيارة، كما فى مكافحة أسراب الجراد فى مواقع تجمعها وتهيئتها للهجرة. أما المدخنات فتتكون بفعل غاز دفع مناسب، حيث تتكون من أسطوانة تحتوي الغاز المسال مخلوطاً مع المبيد، وبها فتحة علوية متصلة بصمام ينفتح بالضغط على قمته فيندفع الغاز من خلال فوهته الضيقة حاملاً معه المبيد على هيئة دخان. تتميز المضببات والمدخنات بأن قطيراتها تبلغ فى دقتها وخفتها لدرجة أنها تكاد لا تلتصق مع كل الأسطح الموجودة فى الحيز، لذا تستعمل فى المناطق المأهولة بالسكان لمكافحة الحشرات الناقلة للأمراض مثل البعوض والذباب دون الخوف من متبقياتها العالقة على الأسطح المختلفة. حيث تظل قطيراتها سابحة فى الحيز المرشوش لفترة طويلة نسبياً مما يمكنها من التغلغل فى الشقوق والحجور والزوايا الضيقة أو خلال النمو الخضري الكثيف لتصل إلى الآفات فى مكامن يصعب الوصول إليها بالطرق التقليدية. إلا أن أهم عيوب طريقة التطبيق هذه أن عوالقها المتبقية على الأسطح المرشوشة ضئيلة جداً مما يعني انعدام فعالية المبيد بعد التطبيق بفترة وجيزة، وبالتالي يمكن للآفات أن تعاود غزو الحيز المعامل بأطوار جديدة تستعصي على المبيد المستخدم بمجرد انتهاء التضبيب. علاوة على سهولة انجراف قطيرات المضببات نظرا لضآلة وزنها النوعي حيث يتطلب استعمالها استقرار الظروف الجوية خاصة عندما تستخدم فى الجو المفتوح.

٩-٢- النافخات المروحية

يعتمد تصميم النافخات المروحية على استعمال تيار قوي من الهواء تولده مروحة قوية يقوم بحمل سائل المبيد المخفف بالماء (والذي ينساب من فتحة ضيقة أو الخارج من مجموعة أنابيب تحت ضغط عال، أو من أقراص مسننة دوارة(وتوجيه هذا التيار الهوائي بما يحمل من رذاذ المبيد، للمرور خلال شبكة تعمل على زياد تفتيت قطيراته. حيث يتم ضخ سائل المبيد فى تيار الهواء عبر أنابيب تحت ضغط منخفض أو متوسط أو عالي فى صورة قطيرات صغيرة. وتساعد السرعة العالية لتيار الهواء على زيادة تكسير قطيرات المبيد السائل. وتوجد أشكال مختلفة للنافخات المروحية بعضها يمكن أن يحمله شخص، وأخر يحمل على جرار، كما يمكن تحوير بعضها ليناسب تطبيق المحببات والمساحيق. وتتميز النافخات المروحية والمضببات بتغطية مساحات كبيرة باستخدام كمية قليلة من المبيد السائل فى زمن قليل، مع سهولة تشغيلها واستخدامها فى المساحات الكبيرة. وتنحصر أهم عيوب هذه الطريقة من تطبيق المبيدات فى وجوب استقرار الأحوال الجوية لكي لا تنجرف سوائل الرش بعيداً عن الهدف المنشود، وفى صعوبة تحريك النافخات كبيرة الحجم بين صفوف الأشجار إذا ما كانت المسافات البينية صغيرة، كما يستلزم تحري منتهي الدقة فى ضبط تركيز وأحجام السوائل المستخدمة فيها لأن استخدامها لأحجام قليلة من السوائل فى تغطية مساحات كبيرة من الأشجار يجعل من ارتفاع تركيز سوائل الرش شديدة الضرر بالأشجار المرشوشة.

١٠- إختبارات ومعايرة الآلات المستخدمة فى التطبيق

عادة ما يتم التأكد من أداء معدة التطبيق بالنسبة للحجم والمساحة المطلوب معاملتها، وفى حالات كثيرة قد يكون هناك حاجة لإجراء عدة إختبارات علي الرشاشات قبل استعمالها للتأكد و الحكم علي صلاحيتها للقيام بالعمل المطلوب منها بكفاءة عالية، وهناك عدة طرق لإجراء هذه الإختبارات تتوقف علي الغرض المصممة من أجله ونوع المادة المستخدمة لإجراء الإختبار وأهمها:

١- الطريقة الوصفية (النوعية أو الكيفية) ويتم فيها تتبع توزيع آثار الرش علي الأسطح المعاملة به وذلك برش مادة لها خاصية علي الأسطح المراد إختبار توزيع قطرات الرش عليها ثم تفحص العينات المختبرة عن طريق هذه الخاصية دون قياس كمية المادة، وتعتبر طريقة قياس حجم القطرات بحمام زيتي أحدى هذه الوسائل.

٢- الطريقة الكمية وهي كيفية لتتبع كمية آثار أو رواسب الرش علي السطح المعاملة، وذلك برش مادة لها صفة الثبات بمرور الوقت والتعرض لأشعة الشمس وذلك بتركيز معين ومنها أنواع الصبغات.

وغالبا ما تجرى عملية معايرة الآلة فى بداية موسم الرش وتزداد عدد مراتها بزيادة التشغيل أو المساحة التي تستخدم فى تغطيتها حيث أنه من الممكن أن تقل مقدرة البشبورى نتيجة للتلف أو التآكل، وبصفة عامة فإن إختبارات المعايرة يتم إجراءها للآلات الجديدة أو القديمة التي يتم تغيير أجزاء بها أو إصلاحها. و تعتبر المعايرة السليمة لمعدات التطبيق من العوامل الهامة التي تحدد كفاءة المبيد فى مكافحة الآفة، ويمكن أن تسبب المعايرة الخاطئة أضراراً للنبات (سمية نباتية) أو زيادة للمتبقيات عند الحصاد أو تلوثاً بيئياً بالإضافة إلى إهدار المبيدات المستخدمة. وقبل المعايرة يجب فحص الأجزاء الميكانيكية لآلة الرش والبشابير مع مراعاة عدم انسداد الفلاتر (المصفيات) والتسرب والضغط الخاطئ ومعدلات خروج سائل الرش. وتتم عملية المعايرة بتحديد مساحة من الحقل بالمحصول المطلوب معاملته ولتكن١/١٠٠ من الفدان (٤٢ م٢) ثم ملأ الرشاشة المستخدمة بالماء وإجراء رش وتغطية المحصول بنفس الأسلوب المتبع، وبإنتهاء رش تلك المساحة تقاس كمية الماء المتبقية فى الرشاشة أو موتور الرش وحساب كمية المياه المستخدمة لمعاملة هذه المساحة التي تم تحديدها بالنسبة لكمية الماء المستخدمة فى التجهيز وبالتالي تحديد كمية المياه المطلوبة للرش. أما فى حالة معايرة موتورات الرش الأرضية فيمكن معايرتها بحساب الوقت الذى يحتاجه رش المساحة المحددة ثم تعاد التجربة مرة أخرى بعد وضع البشبورى داخل صفيحة فارغة تستقبل ما يخرج منه خلال نفس المدة. وإذا ما كان بالرشاشة عدد من البشابير،فإنه للحصول على توزيع متساو يجب أن يكون معدل سريان سائل الرش متساوياً ويمكن اختبار ذلك بملء نصف الرشاشة بالماء وتشغيل المضخة وضبطها على ضغط مناسب وقياس حجم الماء الخارج من كل بشبوري فى وعاء مناسب لفترة زمنية محددة، وإذا اختلف حجم الماء الخارج من كل بشبوري بأكثر من ١٪ عن متوسط باقي البشابير فإنه يلزم إصلاحه. ويلزم التأكيد علي إجراء المعايرة الدائمة لجهاز الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، مع فحص وضبط كل الإجراءات والممارسات المطلوبة قبل الرش والتأكد منه بشكل سليم، وإختيار فتحة البشبورى القادرة على إعطاء ضغط التشغيل المطلوب والإخراج المناسب لرذاذ الرش لضمان إنتظام حجم القطرات، التغطية المستهدفة دون أى ثغرات أو زيادة للمساحة

المستهدفة، التوزيع الأمثل على الهدف لسطوح النباتات. ويمكن تحديد موقع الهدف للرذاذ بإستخدام الورق الحساس للماء. وبالنسبة لمعدات التعفير فإن الإختلاف فى كثافة مساحيق التعفير قد يؤثر على معدل المعاملة وذلك تحت ظروف نفس الآلة، ولذا فإنه ينصح قبل البدء فى عملية التعفير باختبار معدل انسياب المسحوق من آلة التعفير. ويمكن الوصول إلى خفض أو زيادة كمية مسحوق التعفير للفدان عن طريق تغيير سرعة آلة الجر أو مراعاة ضبط منظم التغذية بآلة التعفير وتكرر هذه العملية حتى يمكن ضبط الكمية المقررة للفدان.

١١- تنظيف وصيانة آلات الرش

يلزم إجراء عملية التنظيف أو الصيانة اليومية، والصيانة الموسمية عند التخزين للمحافظة علي أداء الرشاشة وحمايتها من التلف. وغالبا ما تجرى عملية الصيانة اليومية بتنظيف المصافى الخاصة بالمرذاذات أو البشابير وبمحبس خروج المحلول، وأيضا بملأ الرشاشة جزئيا بالماء والرج والتفريغ عدة مرات. وبصفة عامة هناك ثلاث طرق لشطف وتنظيف آلات رش المبيدات بعد التطبيق (الصيانة اليومية) منها الشطف اليدوي بواسطة خرطوم مياه ويستخدم فى شطف الرشاشات اليدوية والظهرية، والشطف تحت الضغط لمواتير الرش المركبة على جرارات حيث يتم ضغط المياه النظيفة لمستوى٢٠-٣٠٪ من سعة الموتور والتقليب لمدة ٣٠ ثانية ثم تفريغها فى حوض خلط المبيد أو أحواض مجهزة لهذا الغرض ويتم إجراء تلك العملية مرتين على الأقل حتى يصبح ماء الشطف رائق. أما الشطف الآلي وهو طريقة سريعة وآمنة يقل فيها طرطشة المبيد ويتم الشطف ميكانيكيا بضخ وسحب الماء من تنك الرش، وهى أكثر أمانا حيث يتم ضخ المياه النظيفة لتملأ من٢٠-٣٠٪ مع التقليب والسحب مرة ثانية، ويتم إجراء العملية ثلاث مرات. وبالنسبة للصيانة الموسمية عند تخزين الرشاشة بعد إنتهاء موسم العمل فيتم إجراءها بإتباع الخطوات التالية:

١- تكرار الصيانة اليومية.

٢- فحص كافة الأجزاء لتغيير التالف منها، خصوصا أقراص البشابير عند إتساعها.

٣- تغسل الأجزاء الدقيقة بزيت تنظيف أو كيروسين.

٤- طلاء أو دهن جسم الرشاشة بطبقة من الشحم أو الزيت الثقيل للوقاية من الصدأ، إذا ما كان مصنوعا من المعدن القابل للصدأ.

● أسئلة التعلم الذاتي

١- قسم آلات تطبيق المبيدات تبعا لمصدر القدرة التي تعمل بها؟

٢- حدد آلة التطبيق أو الرشاش المناسب للحالات التالية:

أ- أشجار مرتفعة كثيفة.

ب- أشجار البساتين.

ج- المساحات الصغيرة والحدائق المنزلية وتطهير المنازل والمخازن.

د- مكافحة أسراب الجراد فى مناطق وعرة.

هـ- مسحوق تعفير علي محاصيل حقلية أو خضروات منزرعة فى مساحات صغيرة.

و- مكافحة مسببات الأمراض النباتية وغيرها من الآفات المستوطنة فى التربة.

ز- البيوت الزجاجية أو الأبنية والمخازن وصوامع الغلال.

٣- ما هي الأعطال الشائعة الحدوث عند استخدام الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة ؟ وما هي أسبابها؟

٤- وضح وظيفة أجزاء الرشاشات التالية:

أ- منظم الضغط ومقياس الضغط:

ب- المصافى:

ج- البشبورى:

٥- ما هي أهم سلبيات وعيوب عملية التعفير بالمقارنة بعملية الرش؟

٦- هناك ثلاث طرق لشطف وتنظيف آلات رش المبيدات بعد التطبيق وأنتهاء موسم العمل منها، ماهي؟

٧- متى يلزم معايرة آلة التطبيق؟

٨- ما هي الإجراءات اللازم إتخاذها لضبط وضمان الأداء الجيد للرشاشة عند القيام بالعمل؟

٩- ما هي الخطوات اللازم إتباعها لإجراء لصيانة الموسمية عند تخزين الرشاشة بعد إنتهاء موسم العمل؟

١٠- ضع علامة (✓) للعبارات الصحيحة و (X) للعبارات الخاطئة بين القوسين الموجود فى نهاية كل مما يأتي:

أ- يلزم تجنب النفخ بالفم فى حالة انسداد فتحة الرش أو البشبورى لإزالة سبب الانسداد ( ).

ب- زيادة طول الخراطيم بموتور الرش يؤدي إلي إنخفاض الضغط وسوء توزيع المبيد على الأجزاء المختلفة من النبات ( ).

ج- لا يلزم فصل المعدات الخاصة برش مبيدات الأعشاب عن المعدات اللازمة للمبيدات الحشرية والفطرية ( ).

د- كلما تفرقت المساحة الصغيرة المنزرعة بمحصول واحد كلما أمكن رشها بالطائرات ( ).

هـ- يصل تصريف السائل فى الرشاشة الظهرية ذات المحرك إلي ٣لتر/دقيقة، ويمكن أن يتم فيها دفع سائل الرش رأسياً حتى ١٥ متر وأفقياً حتى ٢٥ متر ( ).

و- يعاب علي آلة تطهير البذور بالماء الساخن أنها مكلفة بسبب حاجتها إلي كميات كبيرة من الماء النقي تبلغ ٨٠٠ لتر لكل طن من الحبوب ( ).

ز- الطريقة الجافة لمعاملة البذور تعتمد على خلط مسحوق المبيد مع البذور لتغطيتها بطبقة رقيقة من المبيد وتمتاز هذه الطريقة بإمكانية استخدامها قبل البذر بفترة طويلة تبلغ حوالى ٣ سنوات ( ).

الجلسة التاسعة

الاستخدام الآمن

للمبيدات

الجلسة التاسعة
الاستخدام الآمن للمبيدات

أهداف ومخرجات الجلسة

تطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بالإعتبارات والشروط الضرورية للاستخدام الآمن للمبيدات، وذلك إذا ما استخدمت بطريقة منفردة فى الحالات التى تكون فيها الخيار القوى عندما تفشل الوسائل الأخرى فى تقليل أعداد الآفة ومنع وصولها للمستويات الضارة أو عند استخدامها كأحد المكونات الرئيسية ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات. وأيضا فإن الجلسة تهدف لتعزيز المسئولية فى استخدام المبيدات، والتأكيد علي دور التدريب للمشتغلين بالمبيدات والمدارس الحقلية للمزارعين وبرامج رصد وتقصى المتبقيات فى نشر الاستخدامات الآمنة للمبيدات علي أوسع نطاق.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- تفهم معنى الإستخدام الآمن بيئياً للمبيدات
٢- مناقشة الإستخدام الإختيارى للمبيدات
٣- تحديد أسس الإختيار السليم للمبيد الفعال الآمن بيئياً
٤- حساب مستويات أو درجة السمية للمبيدات وفقا لمدى الزيادة فى الضرر أو الثبات البيئي.
٥- وصف المستحضرات والعبوات الآمنة بيئياً.
٦- إدراك أهمية التدريب للمشتغلين بالمبيدات والمدارس الحقلية للمزارعين فى تنفيذ إعتبارات الاستخدام الآمن للمبيدات
٧- تعريف دور الرصد البيئي ومراقبة مستويات المتبقيات وتقدير فترات ما قبل الحصاد في
٨- تحقيق الاستخدامات الآمنة للمبيدات
٩- مناقشة المسئولية فى استخدام المبيدات

محتويات الجلسة

١- الإستخدام الآمن بيئياً للمبيدات
٢- الإستخدام الإختياري
   ٢-١- الإختيارية البيئية
   ٢-٢- الإختيارية السلوكية
   ٢-٣- الإختيارية الفسيولوچية
٣- أسس الإختيار السليم للمبيد الفعال الآمن بيئياً
٤- الإعتماد على المستحضرات والعبوات الآمنة بيئياً
   ٤-١- إختيار المستحضر الآمن

٤-٢- العبوات ودور المعلومات الواردة بملصق البيانات فى الحد من الأضرار البيئية للمبيدات

٥- دور التدريب فى نشر الوعي بالتداول الآمن والإستخدام السليم للمبيدات

٥-١- تدريب التجار

٥-٢- تدريب المرشدين

٥-٣- تدريب المزارعين ودور المدارس الحقلية

٦- دور الرصد البيئي ومراقبة مستويات المتبقيات وتقدير فترات ما قبل الحصاد فى تحقيق الاستخدامات الآمنة للمبيدات

٦-١- الرصد البيئي

٦-٢- مراقبة مستويات متبقيات المبيدات بالأغذية والمنتجات الزراعية

٦-٣- تقدير فترات ما قبل الحصاد (PHI)

٧- تعزيز المسئولية فى استخدام المبيدات

١- الإستخدام الآمن بيئياً للمبيدات

تستدعى المناقشة الموضوعية حول جدوى وأهمية إستخدام المبيدات فى ظل الظروف المحلية الراهنة، طرح سؤال هام هو:

هل يمكن إستخدام المبيدات الكيميائية دون أو مع أقل قدر من الأضرار البيئية ؟

وترجع أهمية السؤال إلى أن الواقع الفعلي يدل على أن المبيدات مازالت هي الوسيلة الوحيدة الحاسمة والفعالة المتاحة حاليا للسيطرة على الآفات عند وصولها إلى حالة الوباء أو الإنفجار العددي، وبمعنى آخر فإنها تعتبر الخيار القوى عندما تفشل الوسائل الأخرى فى تقليل أعداد الآفة ومنع وصولها للمستويات الضارة، وأيضا فإنها تعتبر أحد المكونات الرئيسية لبرنامج المكافحة المتكاملة للآفات فى كثير من الأحوال وتحت ظروف عديدة. وفى الحقيقة فإنه يمكن لمستخدمي ومتداولى المبيدات أو من يقررون إستخدامها تحقيق الهدف المنشود من خلال مراعاة بعض الإعتبارات والشروط الضرورية والإلتزام بها، وتنفيذها بكل دقة وحذر، ومن أهمها:

١- الإستخدام الإختياري والإعتماد على المبيدات الآمنة بيئياً.

٢- الإعتماد على المستحضرات والعبوات الآمنة بيئياً.

٣- الإلتزام بشرط التطبيق والتداول السليم للمبيدات، وخاصة فيما يتعلق بالسلامة والأمان البيئي فى نقل وتخزين المبيدات.

٢- الإستخدام الإختياري

٢-١- الإختيارية البيئية

تستهدف إستخدام المبيدات بأقل عدد من المعاملات مع أقل تركيز أو جرعة بالإعتماد على جداول الحياة فى الوقت الذى تكون فيه الآفة فى أضعف حالتها، ولا شك فى أن ذلك سوف يحد من الكميات الزائدة من

المبيدات عن الحاجة الفعلية للمكافحة (يعتقد أن ٥٠–٧٠٪ من كمية المبيدات التي يتم تطبيقها تكون غير ذات فائدة للمكافحة) والتي تؤدي إلى التلوث البيئي وما يتبعه من تأثيرات ضاره، وهناك دلائل قوية على نجاح مثل هذه التطبيقات لمكافحة بعض الحشرات التي تصيب الذرة والتفاح والكرنب/الملفوف، وأيضاً فقد أثبتت دراسات عديدة أن الإقلال من جرعات أو معدلات التطبيق المتبعة لبعض المبيدات لم يؤثر على كفاءتها فى مكافحة بعض الآفات، وقد تؤدي الجرعات المنخفضة من المبيدات بصفة عامة إلى زيادة فى الإختيارية بتقليل الضرر تجاه الطفيليات والمفترسات، وعلى سبيل المثال فقد وجد أن مبيد ميفينفوس له كفاءة إبادية عالية تجاه مّن البرسيم دون أن يؤثر على الطفيليات الناتجة منه أو يرقات أبو العيد، وذلك بعكس مبيدي مالاثيون وباراثيون اللذين يتسببا فى تأثيرات ضارة تجاه الأنواع النافعة، كما أن دورهما من ناحية المكافحة يكون أقل، وأيضاً فإن إستخدام كل من مالاثيون أو ميثيل باراثيون بجرعات منخفضة فى برامج السيطرة على سوسة البرسيم الحجازي لمكافحة اليرقات فى وقت يكون فيه الطفيل المهم فى مكافحة هذه الحشرة (Bathy-plectes curculiones) موجوداً فى البيات الشتوي داخل الشرانق الحامية له قد حقق نتائج ممتازة، حيث تؤدي المعاملة بالمبيدات لمكافحة اليرقات الناتجة فى أواخر الشتاء، ومع خروج الطفيل من طور البيات الشتوي تكون متبقيات المبيد المستخدم قد تم هدمها أو إزالتها وأصبحت غير مؤثرة على الطفيل الذي يتكفل بمكافحة الأعداد المتبقية من السوسة، وهناك عديد من التطبيقات التي يمكن الإعتماد عليها لتحقيق نفس النتائج ومنها تطبيقات الرش الإختياري، وإستخدام المبيدات الجهازية التي تظهر إختيارية واضحة وبصفة خاصة تجاه بعض الحشرات الماصة، وأيضاً الأكاروسات وذلك بمعاملة التربة بالمبيدات الجهازية المحببة الأكثر ثباتاً أو بالتطبيق على المجموع الخضري ومنها مبيد ديميتون الذى يمكن إستخدامه بجرعات منخفضة فى برامج المكافحة المتكاملة لمنّ البرسيم الحجازي المبقع دون ضرر يذكر تجاه الطفيليات والمفترسات النافعة، وتعتبر الإختيارية التي يمكن تحقيقها عند معاملة البذور وقت أو قبل الزراعة تطبيقاً ناجحاً آخر لحماية البادرات والشتلات حيث يتاح من خلالها إستخدام جرعات منخفضة مع أقل قدر من التلوث البيئي، ومنها إستخدام مبيد ديازينون لمعاملة بذور الذرة للحماية من الديدان السلكية، وداى سيلفوتون لبذور البرسيم الحجازي، وبنجر السكر، والقطن لمكافحة المنّ والتربس ونطاطات الأوراق.

٢-٢- الإختيارية السلوكية

تعني إستخدام المبيدات فى توقيت خاص بالعلاقة مع سلوك الحشرات، وتؤدي مثل هذه التطبيقات لمزايا عديدة من حيث كفاءة عملية المكافحة وحماية الحشرات النافعة وخاصة نحل العسل، والحد من تلوث المحاصيل الزراعية بمتبقيات المبيدات، وعلى سبيل المثال فإن معاملة أشجار الفاكهة ببعض المبيدات الضارة بنحل العسل بعد إكتمال تفتح الأزهار أو على الأقل فى المساء بعد عودة النحل إلى خلاياه يؤدي إلى الإقلال من التأثيرات السامة لهذه المبيدات تجاه النحل ويمنع تدمير الخلايا فى مناطق زراعة الفاكهة، وأيضاً فإن معاملة المسطحات الخضراء القريبة من حقول الطماطم بأحد المبيدات مثل باراثيون فى المدة من غروب الشمس إلى الصباح يؤدي لتقليل نسبة إصابة الطماطم بذبابة القرعيات وتفادى مشكلة المتبقيات، حيث أن هذه الحشرة تدخل حقول الطماطم لوضع البيض وتتركها فى ظلمة آخر الليل وتعود لتقضى فترة المساء

بالمسطحات الخضراء المجاورة، وفى حالات أخرى فإنه يتوقع أن تلعب الجاذبات أو الفورمونات دوراً مهماً فى تجنب كثير من مشاكل المتبقيات لما لها من مقدرة على جذب الآفات من على المحاصيل الغذائية إلى مصائد أو أماكن أخرى محددة معاملة بالمبيدات.

٢-٣- الإختيارية الفسيولوجية

تكسب الإختيارية الفسيولوجية المركبات ميزة التخصص تجاه مفصليات الأرجل أو صف الحشرات أو بعض أنواعها، ومن أمثلتها هرمونات الشباب أو الحداثة ومشتقاتها، ومضادات التطور المثبطة لتكوين الكيتين، وأيضا المبيدات الحيوية لتوكسينات بكتيريا باسيلس ثورينجينسس (Bt)، ولفيروس البولي هيدروسيس النووى (NPV). وبالإضافة لمثل هذه المركبات الحديثة فهناك بعض المركبات التقليدية التي تمتلك الخواص الإختيارية تجاه الأكاروسات والقراد.

٣- أسس الإختيار السليم للمبيد الفعال الآمن بيئياً

يعد الإختيار السليم للمبيد المزمع إستخدامه خطوة هامة للوصول لبرنامج ناجح لمكافحة الآفات مع أقل قدر من الضرر البيئي، وعلى سبيل المثال فإن مبيد أزينفوس- ميثيل يعطى مكافحة ممتازة تجاه دودة اللوز القرنفلية بالقطن فى حين أنه لا يحقق ذلك تجاه ديدان اللوز، وبالرغم من أن ميثيل باراثيون يحقق مكافحة جيدة تجاه دودة اللوز القرنفلية إلا أنه فى بعض الأحيان يكون أقل فعالية من أزينفوس ميثيل فى الوقت الذي يحقق فيه مكافحة جيدة تجاه ديدان اللوز، وعلى ذلك فإنه إذا ما أخذت الفعالية فى الإعتبار فإن إختيار أزينفوس ميثيل يكون هو الأنسب إذا ما كانت دودة اللوز القرنفلية هي الآفة الوحيدة محل الإهتمام، بينما يكون إختيار ميثيل باراثيون هو الأفضل إذا ما كان الهدف مكافحة خليط من الآفتين أو الإصابة بديدان اللوز، ويجب ألا يكون إختيار المبيد على أساس الحصول على أعلى كفاءة فقط فى برنامج المكافحة، ولكنه يجب أن يراعى أيضاً تأثيره الضار المباشر المتوقع على الشخص القائم بالتطبيق وغيره من الأفراد علاوة على البيئة، وحيث أن التأثير الضار للمبيدات يبدأ منذ لحظة شراء المبيد، فإنه يجب مراعاة العوامل التي قد تكون لها دور مؤثر فى حوادث المبيدات والتي يأتي فى مقدمتها نوع المبيد الذي سيتم إختياره، صورة المستحضر، وأيضاً نوع العبوة، وقبل القيام بالشراء فإنه يجب أن تعرف الآفة موضع المشكلة من قبل شخص مؤهل، مع الأخذ فى الإعتبار عدم إتخاذ إجراءات المكافحة إذا لم يكن للآفة أهمية إقتصادية أو صحية، وأنها ستكون مسببة للإزعاج أو قادرة على التطور بالمشكلة، وبعد إجراء التعريف السليم للآفة فإنه يشترط فى المبيد الذى سيتم إختياره أن يكون عديم أو على أقل درجة من الخطورة على الكائنات الأخرى، وبالطبع فإن المبيد المختار يجب أن يكون من ضمن المبيدات المسجلة فى البلاد، ويلزم التأكيد علي أن إختيار المبيد المناسب فى إطار المكافحة المتكاملة يتطلب الإلمام بالمعلومات الأساسية عن الصفات الكيميائية للمركب، والنشاط البيولوجي تجاه الآفة المخصص لها، والسمية تجاه الإنسان والحيوانات النافعة والتأثيرات الضارة على الكائنات غير المستهدفة وخاصة النباتات والأعداء الطبيعية من متطفلات ومفترسات، ونحل العسل وغيره من الملقحات، والحياة البرية، وأيضاً سلوكه أو مصيره البيئي فى الهواء والتربة والماء والغذاء، ويستفاد من هذه المعلومات

فى الحصول على ما يعرف بمعدل المكافحة للآفة (Pest management rating) وذلك بالإعتماد على قيم السمية الفمية الحادة تجاه الثدييات (الفئران) والسمية تجاه ثلاثة أنواع غير مستهدفة من الكائنات الحية (نحل العسل، السمك، البط البحري)، وأيضاً طول فترة الثبات البيئي للمبيد، حيث يحدد لكل من هذه القيم المستوى أو الدرجة المقابلة لقيمة السمية أو الثبات (تقسم مستويات السمية أو الثبات للمبيدات إلى درجات من١-٥ وفقاً لمدى الزيادة فى الضرر أو الثبات البيئي (جدول ٦)، ويتحصل على المعدل المطلوب بجمع درجات السمية فى الثدييات+ متوسط السمية للكائنات غير المستهدفة + الثبات البيئي، وتختار المبيدات ذات المعدلات المنخفضة التي لها أقل ضرر بعناصر البيئة، وعلى هذا الأساس فإن المبيدات تقسم إلى أربعة مراتب هي:

١- مبيدات مناسبة للإستخدام العام فى برامج المكافحة المتكاملة (المعدل٣-٧) ومنها ملاثيون، وأفوكس.

٢- مبيدات مناسبة للإستخدام مع وجود مراقبة دقيقة (المعدل٨-١٠) مثل كلوربيريفوس، دايميثويت، فنفليرات، بيرثرين.

٣- مبيدات مقيدة الاستخدام (المعدل١١- ١٣) وتصلح لمعاملة البذور والتربة ومنها ، كاربوفيران.

٤- مبيدات لا تستخدم سوى على نطاق ضيق جداً وفى أغراض محددة (المعدل١٣-١٥) ومعظمها ألغى إستخدامها مثل ديلدرين، الدرين، إندرين، هبتاكلور.

ومع أن معدل المكافحة للآفة قد أدى دوره كأساس للاستخدام الأمن بيئياً فى الفترة الماضية، فإن التطورات الحديثة فى طرق وأنظمة التحليل والمطالب المتزايدة لحماية البيئة من التلوث قد أدت لظهور نظم أكثر تعقيداً لتقييم الضرر البيئي للمبيدات، وتعتمد كثير من الدول المتقدمة حاليا على هذه الأنظمة فى اتخاذ القرارات المتعلقة بالسماح أو منع استخدام أي من المبيدات إذا ما كانت ضارة أو غير آمنة بيئياً، وذلك بإتباع أساليب النظم الخبيرة أو شجرة القرار المنبثقة عن نظم التقييم التي سوف يتم تناولها بتفصيل أكثر فيما بعد.

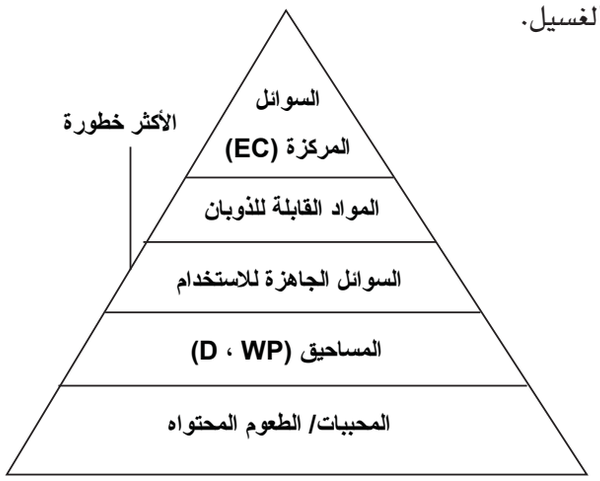
جدول (٦): مستويات أو درجة السمية أو الثبات للمبيدات وفقا لمدى الزيادة فى الضرر أوالثبات البيئي.

المستوى أو الدرجة	السمية تجاه الثدييات LD_{50} (مج/كج)	السمية غير المستهدفة			الثبات البيئي
		البط البحري LD_{50} (مج/كج)	السمك LC_{50} (مج/كج)	نحل العسل LD_{50} (مج/كج)	
1	أكثر من 1000	أكثر من 1000	أكثر من 1	أكثر من 100	شهر واحد
2	200-1000	200-1000	1 -0.1	20-100	1-4 أشهر
3	50-200	50-200	0.01-0.1	5-20	4-12 شهر
4	10-50	10-50	0.001-0.01	1-5	1-3 أعوام
5	أقل من 10	أقل من 10	أقل من 0.001	أقل من 1	3-10 أعوام

٤- الإعتماد على المستحضرات والعبوات الآمنة بيئياً

٤-١- إختيار المستحضر الآمن

تتواجد معظم المبيدات فى عدة صور أو مستحضرات تجارية، وبالنظر للكيفية التي سيستخدم بها المبيد والغرض من التطبيق، فإنه يجب إختيار أكثر الصور أماناً حيث أنه توجد اختلافات كبيرة من ناحية الأمان فيما بين المستحضرات التجارية للمبيدات (شكل ١٥)، وبصفة عامة تعتبر المحببات أكثر أماناً من مواد الرش ومساحيق التعفير حيث أنها لا تنجرف عند التطبيق، وهذه نقطة مهمة حيث أن المستحضرات القابلة للإنجراف غالباً ما تسبب أضراراً بالنبات المرغوبة خاصة فى الظروف الجوية غير المناسبة، كما أن مثل هذه المستحضرات قد يكون لها تأثيراً ضاراً خطيراً على القائمين بالتطبيق إذا ما كانت لمبيد شديد السمية، وتكون المستحلبات الزيتية المركزة أكثر خطورة من المواد القابلة للذوبان فى الماء حيث أنها تخترق الجلد بسرعة أكبر مما يصعب معه إزالتها بالغسيل.



شكل (١٥): مستحضرات المبيدات التجارية الأكثر أماناً

٤-٢- العبوات ودور المعلومات الواردة بملصق البيانات فى الحد من الأضرار البيئية للمبيدات

تباع مستحضرات المبيدات فى عبوات تحتوي على المادة فى أي صورة من الصور التي يتواجد فيها المبيد، ويشترط فى العبوات ألا تتفاعل مع مستحضر المبيد المعبأ بها، وألا تتآكل بمضي الوقت، وألا تتأثر بالحرارة أو الرطوبة، وأن تتحمل الضغط والتداول، ويفضل أن تكون مصنوعة من الصفيح غير القابل للصدأ، أو من البولي إيثلين، وفى حالة العبوات الزجاجية يفضل أن تكون ذات لون بني أو غامق لتحجب الضوء حتى لا يغير من تركيب المادة، ويجب أن تكون محكمة القفل، ومن المعروف أن الضوابط المنظمة لتداول المبيدات تستلزم أن يصاحب عبواتها التجارية ملصق للبيانات، وهو عادة ما يتم إعداده تبعاً للقواعد التي تضعها الجهة المسئولة عن التسجيل والتداول بالبلاد، ويحتوي هذا الملصق على معلومات وعبارات تكتب بلغة البلد المستهلك أو باللغة العربية (بالإضافة للغة الإنجليزية فى بعض الأحيان)، وذلك بطريقة واضحة ومفهومة على أن تتضمن كافة المعلومات الأساسية والإرشادات والتحذيرات اللازمة لإجراء التطبيق السليم، وتجنب

المشاكل والأضرار الناجمة عن الاستعمال الخاطئ أو غير الحذر الذي قد يتسبب فى تأثيرات غير مرغوبة تجاه الكائنات غير المستهدفة والبيئة، وبالإضافة لذلك فإن الملصق يمكن أن يتضمن مجموعة من الرسومات الإرشادية (بيكتوجرامس)، ويعنى بها إرشاداً معيناً يفهم من شكلها لمساعدة مستخدمي المبيدات ممن لا يعرفون القراءة والكتابة (أشارت بعض المنظمات العالمية بهذه الرسوم لتكون وسيلة عالمية لفهم الإرشادات لمختلف الشعوب ومستويات التعليم). ومع ذلك فإنه قد يتبادر إلى الذهن دائما سؤال هام هو:

هل يمكن من خلال المعلومات والعبارات التحذيرية الواردة بالملصق المصاحب لعبوة المبيد ضمان الاستخدام السليم، والحد من الأضرار الصحية والبيئية؟

وبالرغم من سهولة السؤال وبديهية الإجابة فى أحوال معينة، إلا أنه قد يصعب الإجابة عليه فى ظل ظروف وأحوال أخرى سائدة فى تطبيق المبيدات بمعظم الدول النامية. ويرجع ذلك غالباً للعوامل المتعلقة بمستخدمي المبيدات والقائمين بتطبيقها فى هذه الدول، والمستوى التعليمي والثقافى وأيضاً التدريبي لهم، وعلى عكس ما هو مفهوم لدى الكثيرين من أن المعلومات أو العبارات الواردة بالملصق كافية لضمان الاستخدام السليم، فإن الواقع الفعلي يدل على أن نسبة غالبة من مستخدمي المبيدات فى الدول النامية لا يعرفون القراءة، ويتوقع مع ذلك أن ينتفى دور ملصق البيانات لعدم كفاية الرسومات الإرشادية فى أحوال كثيرة، ومن ناحية أخرى فإن بعض ممن يعرفون القراءة قد يجهلون أهمية قراءة الملصق، ولا يهتمون بذلك، أو أنهم يقومون بقراءة سريعة للملصق قبل التطبيق مباشرة، وغالباً فإن هذه القراءة المتعجلة لا تكون كافية لإعطاء فكرة جيدة عن المبيد المزمع استخدامه، حيث أنه يلزم قراءة الملصق عدة مرات (خمس مرات على الأقل) للإستفادة بالمعلومات الواردة على خير وجه، لأن كل مرة يتم فيها القراءة سوف يستفاد بها فى تكوين فكرة أو الإلمام بمعلومة معينة تساعد فى إتخاذ القرارات والإجراءات التطبيقية السليمة. وفى ظل هذه الظروف فإنه ينبغي إعادة النظر فى الوضعية الحالية التي تسمح باستخدام المبيدات من قبل أفراد ممن يجهلون القراءة وبالتالي المعرفة بكل المعلومات والعبارات الإرشادية أو التحذيرية الواردة بالملصق، وخاصة إذا لم يكونوا قد تلقوا أي نوع من التدريب على الاستخدام السليم، وقد يتطلب ذلك إصدار تشريعات ضابطة لمنع هؤلاء الأفراد من استخدام المبيدات أو العمل بها دون أى قيود، وأن يكون استخدامهم أو عملهم بها تحت إشراف متخصص مصرح له بذلك.

ومع التسليم فى ظل هذه الظروف بالدور الذي يمكن أن تلعبه المعلومات والعبارات التي تتواجد بملصق البيانات بصفة عامة فى ضمان الاستخدام السليم والحد من الأضرار البيئية، ومنها على سبيل المثال ما يحذر من تلويث المياه عند الاستخدام أو التطبيق أو التخلص منها، أو التي تحذر من مخاطر معينة تجاه الكائنات غير المستهدفة والبيئة، ومنها:

١- المنتج سام للأسماك، الطيور، وغيرها من الحياة البرية، والمعاملة بالمحببات على سطح التربة قد يكون خطيراً على الطيور، والحياة البرية الأخرى.

٢- المنتج عالي السمية للنحل المعرض مباشرة للمبيد أو متبقياته على المحاصيل أو الأعشاب المزهرة إذا ما كان يتوقع زيارة النحل لها.

وهذه العبارات تحذر من مخاطر معينة قد تحدث من جراء استخدام المبيد، وهي قد تساعد فى إختيار أكثر المنتجات أماناً لأداء العمل المطلوب مع التذكرة بإتخاذ إحتياطات إضافية، وهناك عبارات أخرى تحذيرية متعلقة بالمحافظة على البيئة يلزم أن تظهر بملصق البيانات، وهي تعمل بصفة عامة على إيقاظ الشعور العام لتجنب تلوث البيئة عند إتباعها، ولا يعني غياب مثل هذه العبارات من الملصق عدم إتخاذ القائم بالتطبيق الإحتياطات اللازمة للمحافظة على البيئة، وقد يكون للعبارات التحذيرية أهمية كبيرة إذا ما ظهرت بملصق البيانات فى الحد من الإنجراف وحماية المياه من التلوث، والحد من متبقيات المبيدات وتلوث المنتجات الزراعية وتسمم النبات.

٥- دور التدريب فى نشر الوعي بالتداول الآمن والإستخدام السليم للمبيدات

لاشك فى الدور الذي تلعبه الدورات التدريبية للمحافظة على صحة الإنسان والبيئة من المخاطر الناجمة عن الإجراءات أو التعامل الخاطئ فى جميع مراحل التداول والاستخدام، وذلك للعاملين فى مجال المبيدات أثناء التداول والتخزين والاستخدام من مزارعين وموزعين وتجار. وبالرغم من العديد من الدورات التي تتبناها وتنظمها بعض الجهات لتحقيق هذا الهدف، إلا أن هذه الجهود المتفرقة تبقي فى نطاق المحاولات الفردية الحميدة التي تبذلها بعض المؤسسات والشركات والجهات الحكومية لنشر الوعي بين هؤلاء العاملين وتنمية المدارك والمعارف اللازمة للأداء المهني السليم. وتتطلب النقلة النوعية اللازمة لتفعيل هذه الجهود وتطوير أداء العاملين والتزامهم بالإجراءات السليمة لحماية أنفسهم وبيئتهم من المخاطر أن تشترط الجهة المسئولة عن تداول واستخدام المبيدات فى البلاد اجتياز هؤلاء العاملين لدورات تدريبية متخصصة من أجل الحصول على التراخيص المطلوبة لممارسة المهنة. وبالطبع فإن هذا التوجه سوف يمهد الطريق لأن تضع هذه الجهة الضوابط المنظمة لعدم السماح بالعمل فى المهن المتعلقة بتداول واستخدام المبيدات إلا للأشخاص المدربين المصرح لهم بذلك.

٥-١- تدريب التجار

يعتبر موزعي وتجار المبيدات المصدر المباشر لحصول قطاع عريض من مستخدمي المبيدات وفى مقدمتهم المزارعين على هذه المنتجات. ويدل الواقع الفعلي علي أن هذا العمل قد أمتهنه طوال العقود الماضية وربما حتى الآن الكثير من الأشخاص دون إعطاء أهمية ضرورية لتعليمهم وتنمية معارفهم حول المواد التي يقومون بالاتجار بها، وفى كثير من الأحيان فإن معظمهم قد يجهلون تعليمات وإرشادات الاستخدامات السليمة للمنتجات التي يروجون لها، وأيضاً المخاطر والتأثيرات الصحية والبيئية الضارة الناتجة عن التعرض للمبيدات. ونظراً للدور الذي يلعبه موزعي وتجار المبيدات فى تقديم المشورة والنصح للمزارعين وخاصة فيما يتعلق باختيار المبيد لحل مشكلة الآفة التي يواجهونها وكيفية استخدامه، فإنه يصبح من الضروري أن يجد المزارع لدي الموزع أو التاجر علاوة على الثقة والخدمة الجيدة المشورة الصحيحة والمعلومات الأساسية اللازمة لأن يؤدي عمله بنجاح. ولذا فإن تدريب وتأهيل موزعي وتجار المبيدات لكي يقوموا بهذا الدور بكفاءة يعتبر أحد أهم المتطلبات اللازم اجتيازها لمن يرغبون فى القيام بهذا العمل، علاوة على احتياجهم للمعارف والمهارات المهنية المتعلقة

بخصائص المنتجات التي يبيعونها وكيفية نقلها وتخزينها واستخدامها الآمن والاستعداد والاستجابة لحالات الحوادث والتعامل السليم مع البقايا والمخلفات والرواكد. وحالياً فإن لجنة المبيدات قد إتخذت الخطوات الضابطة للشروط اللازم توفرها فى محلات بيع المبيدات والمديرين المسئولين عنها (أن يكون عضواً بنقابة المهن الزراعية)، كما يشترط للحصول على ترخيص للمحلات الجديدة أو تجديد الرخص للمحلات القديمة أن يجتاز المسئول عنها دورة تدريب تجار المبيدات، وهناك أكثر من جهة علمية متخصصة تقوم بتنظيم هذه الدورات فى عدة محافظات.

٥-٢- تدريب المرشدين

يمثل الإرشاد أحد أهم المصادر الأساسية لنشر المعرفة والتي يمكن أن تساهم إلى أقصي درجة فى توصيل المعلومات المتعلقة بالاستخدامات الآمنة للمبيدات للمستفيدين النهائيين وخاصة المزارعين. ولضمان انسياب وتوصيل المعلومات بطريقة مباشرة إلى المزارعين، فإنه يصبح من الضروري الاهتمام بتدعيم الأجهزة الإرشادية على مستوى المحليات بالأفراد المؤهلين القادرين على القيام بالمهمة الإرشادية بكافة الوسائل والأساليب التي تؤدي لتغيير الواقع بكل نجاح. ويمكن تلخيص أساليب وطرق الإرشاد المتبعة كحلقة للوصل بين نتائج الأبحاث والمزارعين أو الفلاحين فيما يلي:

١- النصائح والتوصيات والخدمات الإرشادية للمستفيدين.

٢- الإرشاد من قبل جهات عامة أو حكومية ممولة، أو من بعض الجهات الخدمية الخاصة الممولة من المنتجين الزراعيين.

٣- خدمات غير مدفوعة من قبل بعض المؤسسات أو الشركات الزراعية.

٥-٣- تدريب المزارعين ودور المدارس الحقلية

تهدف المدارس الحقلية للمزارعين على الإدارة المتكاملة للآفات إلى تعليم المزارعين أساليب إنتاج محاصيل صحية من خلال التجارب الحقلية التي يقوم بها الفلاحين بأنفسهم للوصول لأفضل النتائج، وبالطبع فإن النواحي المتعلقة بالاستخدام السليم للمبيدات ضمن برامج الإدارة تحتل جزءاً هاماً من أنشطة هذه المدارس التي تنتشر حالياً فى عديد من المناطق. وبالإضافة لميزة التدريب المباشر للمستفيدين النهائيين من المزارعين، فإنه يستفاد بالأفراد الذين تم تدريبهم فى تدريب مزارعين آخرين وذلك فيما يعرف بتدريب المدربين، ولاشك أن مثل هذه المدارس تحتاج لكل تشجيع ومساندة من أجل نشرها على أوسع نطاق.

٦- دور الرصد البيئي ومراقبة مستويات المتبقيات وتقدير فترات ما قبل الحصاد فى تحقيق الاستخدامات الآمنة للمبيدات

تلعب عمليات الرصد البيئي ومراقبة متبقيات المبيدات فى الأغذية والمنتجات الزراعية وتقدير فترات ما قبل الحصاد دوراً هاماً فى تبنى وتفعيل الاستخدامات الآمنة للمبيدات، ويوضح ما يلي بإختصار هذا الدور:

٦-١- الرصد البيئي

حيث أن هناك كثير من المبيدات الحديثة التي لا تظهر خصائص سميتها على البيئة سوى بتكرار استخدامها وأن هذه التأثيرات تتضح مع الوقت ولا تظهر سوى قبل مرور فترة طويلة وبالرغم من أن البيانات المقدمة خلال عملية التسجيل تساعد فى التنبؤ بتأثيرات المبيدات على البيئة بعد استعمالها لفترة من الزمن إلا أنه من الضروري التأكد من صحة هذه التنبؤات وصلاحية الاحتياطات المتعلقة بتأثيراتها على البيئة والمحددة عند التسجيل وعليه فإنه يلزم رصد الآثار المتبقية فى مختلف عناصر البيئة للحصول على معلومات عن مستوياتها وطريقة توزيعها ومصيرها وتأثيراتها الممكنة، وليس هناك سبيل لتحقيق إجراءات الرقابة والرصد هذه إلا من خلال إجراءات التحليل المناسبة. وبصفة عامة فإن التحليل الناجح للمتبقيات يتوقف على توفر المصادر الأساسية المتمثلة فى المعمل والإمدادات اللازمة والطريقة المناسبة للتحليل وأيضاً على خبرة القائم بالعملية.

٦-٢- مراقبة مستويات متبقيات المبيدات بالأغذية والمنتجات الزراعية

ترجع مشكلة متبقيات المبيدات فى المنتجات الزراعية الغذائية غالبا للإستخدام غير السليم والمكثف علي فترات متقاربة وخاصة تحت ظروف الزراعة المحمية، ولسوء الحظ فإن غالبية مستخدمي المبيدات من المزارعين يبالغون فى إستخدامها بدون أي اعتبار لأن ذلك سوف يؤدي لتراكم مستويات عالية من المتبقيات بالمنتج قد تتعدى فى بعض الأحيان المستويات الآمنة (حدود التحمل أو المستويات القصوى المسموح بها)، وطرح هذه المنتجات للتسويق قد يؤدي لأضرار صحية خطيرة تجاه المستهلكين، وتتفاقم المشكلة بصفة خاصة فى حالة الفواكه والخضراوات التي يتم استهلاكها طازجة مباشرة بعد الحصاد دون الالتزام بفترة كافية من الوقت لهدم المتبقيات (فترة ما قبل الحصاد PHI). وحيث أن تلوث المنتجات الزراعية الغذائية بمتبقيات المبيدات يتعارض تماما مع المتطلبات التسويقية الحالية، فإن هناك أهمية قصوى لمراقبة أثار المتبقيات فى المحاصيل الزراعية سواء التي تستخدم كغذاء للإنسان أو كأعلاف حيوانية، وذلك فى مرحلة النضج للمحاصيل المعاملة أثناء نموها بالحقل أو أثناء التخزين بالنسبة للمحاصيل الم‌عاملة بالمبيدات قبل تخزينها. وأيضًا إتباع برامج للرصد أو التقصي لها للتأكد من صحة التقديرات عن مدى أمانها حماية للبيئة ولصحة المستهلكين ولتسهيل التجارة الخارجية العاملة فى مجال تصدير الحاصلات الزراعية، وذلك للمحافظة على مستوى جودة وسمعة المحاصيل واستمرار الثقة بها لدى كثير من الأسواق العالمية. وبالرغم من الجهود المتواصلة لمنظمتي الأغذية والزراعة والصحة العالمية فى إصدار التوصيات الخاصة بالحدود القصوى لمتبقيات المبيدات فى الأغذية المختلفة والتي يمكن الاسترشاد بها إلا أن هناك حاجة أساسية لبيانات متبقيات المبيدات فى المحاصيل الزراعية والمحتمل نشوئها إذا ما استخدمت تبعا لتوصيات الإستعمال المنظمة للإجراءات الزراعية السليمة تحت الظروف المحلية، وبصفة عامة فإن مستويات متبقيات المبيدات بالمنتج الغذائي تتوقف علي عدة عوامل منها التخفيف بالنمو ونسبة سطح المحصول إلي الوزن الكلي، وتتطاير الرواسب الأولية ومعدلات الإدمصاص والامتصاص علي وفى الطبقات السطحية، والطريقة المتبعة فى التطبيق والتوقيت والجرعة المستخدمة، والظروف المناخية السائدة.

٦-٣- تقدير فترات ما قبل الحصاد (PHI)

تعرف أيضا بفترة الأمان أو التحريم، و يقصد بفترة ما قبل الحصاد الفترة اللازم مرورها بين آخر تطبيق للمبيد وحصاده للتسويق أو الاستهلاك، وكما هو معروف فإن البيان الخاص بفترة ما قبل الحصاد يعتبر واحدا من البيانات الهامة التي يلزم أن يتضمنها ملصق أو بطاقة البيانات المصاحبة لعبوة المبيد أو المنتج التجاري. وفى الحقيقة فإن البيانات اللازمة لتسجيل المبيدات المعمول بها حاليا، والتي تشترط لجنة مبيدات الآفات الزراعية (الجهة المسئولة فى البلاد) توفرها عند تقدم طالب التسجيل لمبيد ما، تتضمن نتائج مستوى المتبقيات فى المحاصيل المستخدمة فى تغذية الإنسان وكذلك المستخدمة كعليقه وفى أنسجة الحيوان واللبن والبيض. كما أن التجارب المعدة للحصول علي بيانات المتبقيات تحت الظروف المحلية والتي يتم إجراءها من قبل المعمل المركزي للمبيدات تتعرض لمعدل إختفاء المتبقي أو الفترات التي يجب مرورها قبل إختفاء المتبقيات أو إختزالها دون الحدود القصوى المسموح بها فى المحاصيل المختلفة حتى يمكن أن تؤدي النتائج المتحصل عليها منها إلي تحديد التوصية بفترة ما قبل الحصاد بكل دقة.

٧- تعزيز المسئولية فى استخدام المبيدات

يدل الواقع الفعلي على أن معرفتنا أو معلوماتنا حول إنتقال، ثبات، وهدم المبيدات وتحولها فى البيئة تحت الظروف المحلية تعتبر محدودة، ولذا فإنه يجب علينا جميعاً أن نلتزم بمسئوليتنا عند التعامل مع المبيدات، وأن يسأل مستخدم المبيدات نفسه ما هي المسئولية الواجب تحملها؟ والإجابة على هذا السؤال تكمن فى الإلتزام بما يلي:

أ- تبني سياسة الحيطة والحذر عند استخدام المبيدات- يلزم أن يتحمل القائم بتطبيق المبيدات المسئولية الكلية وأن يتبع المقاييس العملية لتجنب الأضرار البيئية للمبيدات. وأيضاً، فإنه على مستخدم المبيدات أن يلتزم بالواجب وبالقوانين العامة المعمول بها فى البلاد والمتعلقة بحماية البيئة والرامية لتجنب التسبب فى أي أضرار شخصية أو للغير.

ب- الإذعان للقوانين- يجب أن تكون ممارسات مستخدمي المبيدات متناغمة مع القوانين والتشريعات والضوابط المتعلقة بالمبيدات، ولاشك أن التفهم والإستجابة للقوانين التي تحكم المبيدات يعتبر ركناً أساسياً لتحقيق الاستخدام الآمن بيئياً. ولذا فإن المستخدم مطالب بأن يذعن لكل القوانين المتعلقة بالتخزين، النقل، التطبيق، والتخلص من المبيدات. وغالباً فإن القوانين المعمول بها فى هذا الخصوص بالدول العربية تتوافق مع البنود الإرشادية لمدونة السلوك الدولية الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ومن المعروف أن الجهات المسئولة عن إدارة المبيدات بالبلاد العربية تقوم بإصدار نصوص القوانين والضوابط الخاصة بها، وأن هناك جهود مستمرة لتطويرها لتتمشى مع الإحتياجات والمتطلبات المحلية والدولية المستجدة.

ج- الأخذ بسياسة الحس البيئي وإتباع أفضل الممارسات – بداية فإن الإذعان للقوانين يعتبر الخطوة الأولي لتحقيق أفضل الممارسات، وبالإضافة لذلك فإن هناك عدد من الأسس الهامة التي تؤدي لتعميق الحس البيئي فى استخدام المبيدات، وأهم هذه الأسس:

١- إتباع تعليمات ملصق البيانات أو البطاقة الإستدلالية المصاحبة لعبوات المبيدات.

٢- مراعاة بعض الإعتبارات المكملة لإرشادات وتعليمات الملصق عند التطبيق لتحقيق الاستخدام الأمثل.

٣- تطبيق المبيدات فقط فى المناطق المصابة أو المستهدفة.

٤- مراعاة أن استخدام المبيدات يؤدي إلى تلوث التربة المعاملة، ليس فقط من خلال التطبيق الجاري، ولكن أيضاً من خلال الإستخدمات المستقبلية. وقد يحدث هذا التلوث للأرض المستهدفة والأراضي المحيطة بها، وعلى ذلك فإن زيادة تركيزات المبيدات أو تراكمها بها بدرجة أعلى من المستويات المرجعية قد يتسبب فى آثار صحية ضارة تجاه الإنسان والبيئة.

٥- الإتصال والتواصل الفعال بين مستخدم المبيدات والجيران المحيطين به يعتبر أمراً ضرورياً لمنع أو تجنب الضرر بالآخرين.

ولاشك أن الإلتزام بهذه الأسس من قبل مستخدمي المبيدات عند كل مرة يقوم فيها بالتطبيق سوف يؤدي إلى تقليل أو الحد من الضرر البيئي، وهناك العديد من المقاييس المرجعية التي تضعها الدول لتشجيع أفضل الطرق لإدارة المبيدات، ومع ذلك فإن على القائمين بالتطبيق التجاري بما فيهم المنتجين الزراعيين أن يعملوا على تطوير أنظمة إدارة بيئية لتتوافق مع عمليات التشغيل المنفذة لتجنب الضرر وإدارة المشاكل البيئية. وأيضاً، فإنهم مطالبين بتنفيذ نظام الإدارة المتكاملة للآفات لإدارة مشاكل الآفات التي تواجههم. وتشجع الجهات المسئولة استخدام المبيدات تحت مظلة هذا النظام إلى أن يصبح ذلك هدفاً روتينياً لترقية المخرجات البيئية. كما أن العديد من المؤسسات والشركات المصنعة للمبيدات تعمل على تطوير إرشادات مناسبة لتتوافق مع المفاهيم السابقة.

د- الإلمام بمعلومات الآمان- يجب عل كل مستخدمي المبيدات أن يطلعوا على معلومات الآمان المتعلقة بالمنتج الذي يخططون لاستخدامه، ويمكن الحصول على المعلومات الخاصة بالاستخدامات الآمنة للمبيدات من خلال عدة مصادر أو جهات علاوة على الملصقات أو النشرات المصاحبة، وأيضاً من خلال صفائح الحقائق (Fact Sheets) المتعلقة بالمبيدات والتطبيق الآمن لكل منتج، والتي يعدها مصنعي المبيدات وبعض الجهات الأخرى للتزود بالمعلومات المتعلقة بالخصائص الفيزيقية، الكيميائية، والبيولوجية للمنتج، علاوة على المخاطر الصحية والبيئية.

● أسئلة التعلم الذاتي

١- أذكر مثال لكل من الحالات التالية:

أ- الإقلال من جرعات أو معدلات التطبيق المتبعة لبعض المبيدات لم يؤثر على كفاءتها فى مكافحة بعض الآفات.

ب- استخدام الجرعات المنخفضة من المبيدات يؤدي بصفة عامة إلى زيادة فى الإختيارية بتقليل الضرر تجاه الطفيليات والمفترسات.

ج- إستخدام المبيدات فى توقيت خاص بالعلاقة مع سلوك نحل العسل.

٢- ضع خط تحت المواد الموجودة بين القوسين التي تمتاز بصفة الإختيارية الفسيولوچية أو التخصص تجاه مفصليات الأرجل أو صف الحشرات (ميثوبرين- دورسبان- توكسينات بكتيريا باسيلس ثورينجينسس- مالاثيون)

٣- حدد معدلات المكافحة للآفة التي يتوقع أن يقع بينها المبيد المناسب للاستخدام فى الحالات التالية:

أ- مبيدات مناسبة للإستخدام العام فى برامج المكافحة المتكاملة.

ب مبيد مناسب للإستخدام مع وجود مراقبة دقيقة.

٤- أحسب معدل المكافحة للآفة للمبيد × إذا علمت أن قيمة السمية الفمية الحادة له تجاه الثدييات هي ٤٥ مجم/كجم والسمية تجاه نحل العسل، السمك، البط البحري هي ٤٢، ٠٢٥, ٠، ٣ مجم/كجم، علي التوالي. وأن طول فترة الثبات البيئي للمبيد هي ١٨ شهرا – حدد الاستخدام المناسب له.

٥- وضح برسم مبسط ترتيب مستحضرات المبيدات من حيث الآمان والخطورة.

٦- أذكر الأسباب التي يصعب معها ضمان الاستخدام السليم والحد من الأضرار الصحية والبيئية للمبيدات من خلال المعلومات والعبارات التحذيرية الواردة بالملصق المصاحب لعبوة المبيد ؟

٧- حدد المسئولية الواجب أن يلتزم بها أو يتحملها مستخدم المبيدات ؟

أ-

ب-

ج-

د-

٨- ضع علامة (✓) للعبارات الصحيحة و (X) للعبارات الخاطئة بين القوسين الموجود فى نهاية كل مما يأتي:

أ- موزعي وتجار المبيدات ليسوا المصدر المباشر لحصول قطاع عريض من مستخدمي المبيدات وفى مقدمتهم المزارعين على المعلومات المتعلقة بالمنتجات العاملين بها ( ).

ب- تهدف المدارس الحقلية للمزارعين على الإدارة المتكاملة للآفات إلى تعليم المزارعين أساليب إنتاج محاصيل صحية من خلال التجارب الحقلية التي يقوم بها المرشدين الزراعيين ( ).

ج- هناك كثير من المبيدات الحديثة التي لا تظهر خصائص سميتها على البيئة سوى بتكرار استخدامها وأن هذه التأثيرات تتضح مع الوقت ولا تظهر سوى قبل مرور فترة طويلة ( ).

د- هناك أهمية قصوى لمراقبة أثار المتبقيات فى المحاصيل الزراعية سواء التي تستخدم كغذاء للإنسان أو كأعلاف حيوانية ( ).

هـ - مراعاة أن استخدام المبيدات يؤدي إلى تلوث التربة المعاملة، ليس فقط من خلال التطبيق الجاري، ولكن أيضاً من خلال الإستخدمات المستقبلية ( ).

ملاحق

ملاحق

ملحق (١)

قيم الجرعة النصفية القاتلة (LD_{50}) لبعض مبيدات الآفات الزراعية المسجلة فى مصر (مجم/كجم Rats)

أ- الجرعة النصفية القاتلة (LD_{50}) للمواد الفعالة للمبيدات الحشرية

الإسم التجاري للمستحضر (الإسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية	الإسم التجاري للمستحضر (الإسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية
ابلوود ٢٥٪ SC (Buprofezin)	2200	>10000	اكسون ٥٪ EC (Lambda-Cyhalothrin)	56- 79	1293- 1507
اجرنيت ٩٠٪ SP (Methomyl)	17- 24	>5000	ايميدور ٣٥٪ SC (Imidacloprid)	450	>5000
اجروثرين ٠،١١ ٪ DP (Pyrethrins)	709	×>3000	إيماكسي ٣٥٪ SC (Imidacloprid)	450	>5000
اجروثيون ٥٧٪ EC (Malathion)	1375- 2800	4100	باسودين ٦٠٪ EC (Diazinon)	1000	>2150
ادمير ٢٠٪ SC (Imidacloprid)	450	>5000	بتيكول ٢٠٪ SL (Acetamiprid)	217	>2000
ادميرال ١٠٪ EC (Pyriproxyfen)	>5000	>2000	باشا ١،٩٪ EC (Emamectin benzoate)	76-89	>2000
ادويافنترو ٥٠٪ EC (Fenitrothion)	250	2500	بروكليم ٥٪ SG (Emamectin benzoate)	76-89	>2000
اشوك ٠،١٥ ٪ EC (Azadirachtin)	>5000	>2000	بستبان ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	>2000
افانت ١٥٪ EC (Indoxacarb)	268-1732	>5000	بستوكس ١٥٪ EC (Alpha-Cypermethrin)	57	>2000
افانت ١٥٪ SC (Indoxacarb)	268-1732	>5000	بستوكسين ٥٦٪ بلى (Aluminium Phosphide)	8.7	××N.A
افوكس ٥٠٪ DG (Pirimicarb)	147	>500	بولدوك ١٢،٥٪ SC (Beta-Cyfluthrin)	500	>5000
اكتاثيون ٥٧٪ EC (Malathion)	1375- 2800	4100	بيريان إيه ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	>2000
اكتارا ٢٥٪ WG (Thiamethoxam)	1563	>2000	بيرودان ٥٠٪ EC (Chlorpyrifos-methyl)	>3000	>3700
اكتان ٥٠٪ EC (Chlorpyrifos-methyl)	>3000	>3700	بيريفوس النصر ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	2000
اكتون ٢،٥٪ EC (Lambda-cyhalothrin)	56- 79	1293- 1507	بيكلوركس ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	>2000
اكتيليك ٥٠٪ EC (Pirimiphos methyl)	2050	>4592	بيلارميت ٩٠٪ SP (Methomyl)	17- 24	>5000
اوبيرون ٢٤٪ SC (Spiromesifen)	>2500	>2000	بيليو ٥٠٪ EC (Pyridalyl)	>5000	>5000
اوشين ٢٠٪ SG (Dinotefuran)	2000- 2450	>2000	تافابان ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	>2000
اكوميل ٩٠٪ SP (Methomyl)	17- 24	>5000	تريجارد ١٠٪ SL (Cyromazine)	3387	>3100

*** Rabbits**

**** N.A: Not Available**

تابع أ

البوليوم ٨٠٪ مايونيز (Mineral oil)	N.A	>5000×	تريسر ٢٤٪ SC (Spinosad)	3738	>2000×
الوفوس ٥٦٪ Tablets (Aluminium phosphide)	8.7	N.A	تشيس ٥٠٪ WG (Pymetrozine)	5820	>2000
امبريور ٥،٠٪ EC (Emamectin benzoate)	76-89	>2000	تيراجارد ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	>2000
تيليتون ٧٢٪ EC (Profenofos)	358	3300	ستار اويل ٩٨٪ EC (Mineral oil)	N.A	>5000×
جاستوكسين ٥٧٪ أقراص (Aluminium Phosphide)	807	N.A	ستيوارد ١٥٪ EC (Indoxacarb)	1732-268	>5000
جاوشو ٧٠٪ WS (Imidacloprid)	450	>5000	سوبر ألفا ١٠٪ EC (Alpha-) Cypermethrin	57	>2000×
سوبر رويال ٩٥٪ EC (Mineral oil)	N.A	>5000×	سومى الفا كزد ٥٪ EC (Esfenvalerate)	87	>5000
دايفر ٩٧٪ EC (Mineral oil)	N.A	>5000×	سومي جولد كزد ٢٠٪ EC (Esfenvalerate)	87	>5000
دورسبان إتش ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	2000	سوميثيون ٥٠٪ EC (Fenitrothion)	250	2500
دورسيل ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	2000	سوميثيون كزد ٥٠٪ EC (Fenitrothion)	250	2500
ديازيت ٦٠٪ EC (Diazinon)	1000	>2150	سيبر ١٠٪ EC (Cypermethrin)	250	>2000
ديازين ٦٠٪ EC (Diazinon)	1000	>2150	سيبركو ٢٠٪ EC (Cypermethrin)	250	>2000
ديازينوكس ٥٪ G (Diazinon)	1000	>2150	سيلفوس ٥٧٪ أقراص (Aluminium Phosphide)	8.7	N.A
ديازينوكس ٦٠٪ EC (Diazinon)	1000	>2150	شينفوس ٥٦٪ أقراص (Aluminium Phosphide)	8.7	N.A
ديسيس ٥،٢٪ EC (Deltamethrin)	135	>2000	فابثيون ٥٧٪ EC (Malathion)	1375-2800	4100
ديفلوريت ٢٥٪ WP (Diflubenzuron)	>4640	>2000	فلوكسيت ١٠٪ DC (Flufenoxuron)	>3000	>2000
ديمكتين ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	2000	فوستوكسين ٥٦٪ أقراص (Aluminium Phosphide)	8.7	N.A
ديميرون ١٠٪ EC (Hexaflumuron)	>5000	>5000	فوستوكسين ٥٦٪ ألواح (Magnesium Phosphide)	11.2	N.A
ديميلين ٤٨٪ SC (Diflubenzuron)	>4640	>2000	فوستوكسين ٥٦٪ بلي (Aluminium Phosphide)	8.7	N.A
راديكال ٥،٠٪ EC (Emamectin benzoate)	76-89	>2000	فومكسين ٥٧٪ Tablets (Aluminium Phosphide)	8.7	N.A
رنر ٢٤٪ SC (Methoxyfenozide)	5000	>5000	فون تكس ٥٦٪ Tab (Aluminium Phosphide)	8.7	N.A
فنتروث ٤٠٪ EC (Fenitrothion)	250	2500	مارشال ٢٠٪ EC (Carbosulfan)	185- 250	>2000
ريلدان ٥٠٪ EC (Chlorpyrifos-methyl)	>3000	>3700	فينثيون ٥٠٪ EC (Fenitrothion)	250	2500
رينوبان ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	135-163	2000	ڤولى ٢٠٪ SP (Acetamiprid)	217	>2000
زيت رويال ٨٢٪ مايونيز (Mineral oil)	N.A	>5000×	كابل-١ ٩٦،٦٪ EC (Mineral oil)	N.A	>5000×

تابع أ

>5000×	N.A	كابل-٢ ٩٦.٦٪ EC (Mineral oil)	>5000×	N.A	زيت فولك ٨٢٪ مايونيز (Mineral oil)
>2000	>3000	كاسكيد ١٠٪ DC (Flufenoxuron)	N.A	8.7	سانفوس ٥٦ ٪ أقراص (Aluminium Phosphide)
>2000	444–836	كاليبسو ٤٨٪ SC (Thiacloprid)	>2000	150	سايدون / كيمينوفا ٤٠٪ EC (Dimethoat)
>2000	185-250	مارشال ٢٥٪ WP (Carbosulfan)	>2000	250	سباركيل ٢٥٪ EC (Cypermethrin)
>5000	424	ماليت ٣٥٪ SC (Imidacloprid)	>2000	3738	سبنتور ٢٤٪ SC (Spinosad)
>2000	135-163	مدبان ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	4100	1375-2800	كامثيون ٥٧٪ EC (Malathion)
>5000×	N.A	مصرونا ٨٥٪ مايونيز (Mineral oil)	>2000	1563	كروزر ٧٠٪ WS (Thiamethoxam)
4100	1375-2800	ملاتوكس ٥٧٪ EC (Malathion)	2000	135-163	كلورزان ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)
4100	1375-2800	ملاتوكس ١٪ D (Malathion)	2000	135-163	كلورفوس ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)
4100	1375-2800	ملاتوكس ٥٠٪ WP (Malathion)	2000	135-163	كلورفيت ٤٨ ٪ EC (Chlorpyrifos)
4100	1375-2800	ملاثيت ٥٧٪ EC (Malathion)	1293-1507	56- 79	كندو ٥٪ EC (Lambda-Cyhalothrin)
4100	1375-2800	ملاثيون ادويا ٥٧٪ EC (Malathion)	>5000	450	كوماندو ٣٥٪ SC (Imidacloprid)
4100	1375-2800	ملاسون / كوروماندل ١٪ D (Malathion)	>5000	450	كونفيديت ٣٥٪ SC (Imidacloprid)
4100	1375-2800	ملاسون / كوروماندل ٥٧٪ EC (Malathion)	>5000	17- 24	كويك ٩٠٪ SP (Methomyl)
4100	1375-2800	ملاسون/كيمينوفا ٥٧٪ EC (Malathion)	>5000×	N.A	كيمي اويل ٨٠٪ مايونيز (Mineral oil)
>2000	217	موسبيلان ٢٠٪ SP (Acetamiprid)	>5000×	N.A	كيمي اويل ٩٥٪ EC (Mineral oil)
>2000	217	موسبيليديت ٢٠٪ SP (Acetamiprid)	>5000	17- 24	لانيت ٢٥٪ WP (Methomyl)
5000 <	17- 24	ميثوكام ٩٠٪ SP (Methomyl)	>5000	17- 24	لانيت ٩٠٪ SP (Methomyl)
5000 <	17- 24	ميثوليت ٢٠٪SL (Methomyl)	1293-1507	56- 79	لمبدا ستار ٥٪ EC (Lambda-Cyhalothrin)
>2000	>5000	نومولت ١٥٪ SC (Teflubenzuron)	2000	163-135	لينكر ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)
>2000×	34- 30	نيودرين ٩٠٪ SP(Methomyl)	>2000	>2000	ماتش ٥٪ EC(Lufenuron)
>2000×	34-30	نيوميل ٩٠٪ SP (Methomyl)	N.A	11.2	ماجتوكسين ٦٦٪ أقراص (Magnesium Phosphide)
>2000	163-135	هلبان ٤٨٪ EC (Chlorpyrifos)	N.A	8.7	ماجيك اوكسام ٥٦٪ Tab (Aluminium Phosphide)
>2000×	34-30	هويانج ٩٠٪ SP (Methomyl)	4100	1375-2800	مادونيس ٥٧٪ EC (Malathion)

ب - الجرعة النصفية القاتلة (LD_{50}) للمبيدات الفطرية

الإسم التجاري للمستحضر (الإسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية	الإسم التجاري للمستحضر (الإسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية
اتش-سلفر ٨٠٪ WP (Sulfur)	>5000	N.A	برونوكس ٥٠٪ WP (Cuprous oxide)	1500	>2000
اراكيور ٢،٧٢٪ SL Propamocarb hydrochloride	2000-2900	>3000	بريفيكيور-ن ٢،٧٢٪ SL (Propamocarb hydrochloride)	2000-2900	>3000
اكتابريت ٩٨٪ D (Sulfur)	>5000	N.A	بريمس ٥،٢٪ FS (Triticonazole)	>2000	>2000
اكتيم ٧٥ ٪ WP (Tricyclazole)	305	>2000	بندازين ٥٠٪ WP (Carbendazim)	6400	>2000
اكودال ٨٠٪ WG (Sulfur)	>5000	N.A	بوردو كافارو ٢٠٪ WP (Bordeaux mixture)	>4000	N.A
البيت ٨٠٪ WP (Fosetyl-Aluminium)	>7080	>2000	بوليرام (دى إف) ٨٠٪ DF (Metiram Complex)	>5000	>2000
اميستار ٢٥٪ SC (Azoxystrobin)	>5000	>2000	بيم ٧٥٪ WP (Tricyclazole)	305	>2000
انادول ٨٠٪ WP (Mancozeb)	>5000	>10000	انتراكول ٧٠٪ WP (Propineb)	>5000	>5000
اندكس ٧٧٪ WP (Copper hydroxide)	489	>3160	ترايدكس سوبر ٧٥٪ WG (Mancozeb)	>5000	>10000
انسف ٨٠٪ WG (Sulfur)	>5000	N.A	برونوكس ٥٠٪ WP (Cuprous oxide)	1500	>2000
باندل ٨٪ SC (Sulfur)	>5000	N.A	توبسين إم ٧٠٪ WP (Thiophanate-methyl)	6640-7500	>10000
بانش ٤٠٪ EC (Flusilazole)	674-1100	>2000	تيلدور ٥٠٪ SC (Fenhexamid)	>5000	>5000
ترايدكس ٨٠٪ WP (Mancozeb)	>5000	>10000	اوكسى بلاس ٥،٢٨ ٪ WP (Copper oxychloride)	700-800	>2000
تريفيمين ١٥٪ EC (Triflumizole)	695-715	>5000	اوكسي كب ٥٠٪ WG (Copper hydroxide)	489	>3160
تشجارين ٣٠٪ SL (Hymexazole)	3909-4678	>10000	اوكسيدور ٥٠٪ SC (Carbendazim)	6400	>2000
تكتو ٥٠٪ SC (Thiabendazole)	3100	×>2000	ايه كيو ١٠ - ٥٨٪ WG (Ampelomyces quisqualis - Isolate M-10)	5050	2020
تلت ٢٥٪ EC (Propiconazole)	1517	>4000	توباس (١٠٠) ١٠٪ EC (Penconazole)	2125	>3000
ثيوفيت جيت ٨٠٪ WG (Sulfur)	>5000	N.A	سولجرين ٨٠٪ WG (Sulfur)	>5000	N.A

تابع ب

>2000	700-800	سولكوكس ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)	>2010×	1453	جاردنر ٢٥٪ EC (Difenoconazole)
>5000	474-639	سومى ايت ٢٪ WP (Diniconazole)	>10000	>5000	دايثين إم ٤٥ ٨٠٪ WP (Mancozeb)
>5000	474-639	سومى ايت ٥٪ EC (Diniconazole)	>10000	>5000	دايكوزيب ٨٠٪ WP (Mancozeb)
>5000×	1870-2090	سيثين ٥،١٢٪ EC (Myclobutanil)	>5000	1700-4000	راكسيل ٥،٢٪ FS (Tebuconazole)
>10000	>5000	مانكو ٨٠٪ WP (Mancozeb)	>2000	>2000	روبيجان ١٢٪ EC (Fenarimol)
>2000	>5000	سيلست ١٠٪ FS (Fludioxonil)	>1000	>2000	روفرال ٥٠٪ WP (Iprodione)
>6000	>1000	سيليت ٤٠٪ SC (Dodine)	>2000	>5000	ريتريب ٥٪ EW (Cyflufenamid)
>10000	6640-7500	فنجيكور ٧٠٪ WP (Thiophanate-methyl)	>3000	2000-2900	زيوس ٢،٧٢٪ SL Propamocarb hydrochloride
>3160	489	فنجيوران أو أتش ٧٧٪ WP (Copper hydroxide)	>2000	700-800	ستار كوبر ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)
>10250	1190-1340	فوجى-وان ٤٠٪ EC (Isoprothiolane)	>2010×	1453	سكور ٢٥٪ EC (Difenoconazole)
2740	1530	فوسترول ٥٣،٦٪ SL (Phosphorous acids salts)	N.A	>5000	سلفولاك ٨٠٪ WG (Sulfur)
>5000	1400-1700	فوليكور ٢٥٪ EC (Tebuconazole)	N.A	>5000	سلفونيل ٨٠٪ WG (Sulfur)
>2000	365	فيكترا ١٠٪ SC (Bromuconazole)	N.A	>5000	سوريل قابل للبلل/سمارك ٩٥٪ WP (Sulfur)
>3160	489	شامب دي بي ٦،٥٧٪ WG (Copper hydroxide)	>2000	>5000	شيرلان ٥٠٪SC (Fluazinam)
>3160	489	شامبيون ٧٧٪ WP (Copper hydroxide)	>3160	489	فابكبرو ٧٧٪ WP (Copper hydroxide)
>2000	>5000	فلنت ٥٠٪ WG (Trifloxystrobin)	>3160	489	فانجي كب ٤٠٪ WDG (Copper hydroxide)
>2000	700-800	فلورام ٧٥،٣٥٪ SC Copper oxychloride)	>2000	>5000	ريفاس ٢٥٪ SC (Mandipropamid)
>3160	489	زووم ٢٠٠٧ ٢٥٪ WP (Copper hydroxide)	>2000	2600	فلوسان ٧،٤٢٪ FS (Thiram)
N.A	>5000	سوريل زراعى/سمارك ٩٨٪ D (Sulfur)	>5000	474-639	فنجشو ١٢،٥٪ WP (Diniconazole)
N.A	>5000	كوموثوس اس ٨٠٪ WG (Sulfur)	N.A	4000<	فيردرام ٢٠٪ WP (Bordeaux mixture)
>2000	700-800	كيرنوكس ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)	>2000	>6400	كام زين ٥٠٪ WP (Carbendazim)
>2000	>6400	كيمازد ٥٠٪ WP (Carbendazim)	>2000	700-800	كبروماك ٥٠٪ WDG Copper oxychloride)
>2000	700-800	كيو-كوبر ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)	N.A	>5000	كبريتول ٨٠٪ WG (Sulfur)
N.A	>5000	كبريت زراعي شامة ٥،٩٩٪ D (Sulfur)	>4500×	9000	كابتان الترا ٥٠٪ WP (Captan)
>3160	489	كوسيد ٢٠٠٠ ٨،٥٣٪ DF (Copper hydroxide)	N.A	>5000	كبريدست ٩٨٪D (Sulfur)

تابع ب

>3160	489	كنج فو ٥٣،٨٪ SC Copper hydroxide)	>2000	>5000	كريسو ٣٠٪ SC (Kresoxim-methyl)
>5000	>10000	مون كت ٢٥٪ WP (Flutolanil)	>2000	700- 800	كوبراريخ ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)
>2000	>5000	مونسرين ٢٥٪ WP (Pencycuron)	>2000	700- 800	كوبرازين ٣٥٪ WP (Copper oxychloride)
N.A	>5000	ميكروثيول سبيشيال ٨٠٪ WG (Sulfur)	>2000	700- 800	كوبرال ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)
>4800	>4000	نمرود ٢٥٪ EC Bupirimate)	>2000	1500	كوبرس كزد ٥٠٪ WP (Cuprous oxide)
× >2000	2600	نوبلايت ٥٠٪ WP (Thiram)	>3160	489	كوبرهسيد ٧٧٪ WP (Copper hydroxide)
N.A	>5000	هلب-سلفر ٩٨٪ D (Sulfur)	>2000	700- 800	كوبروكفارو ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)
>3160	489	هيدروكوب ٧٧٪WP (Copper hydroxide)	>2000	700- 800	كوبرونيكا ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)
N.A	>5000	هيليوسوفر ٧٠٪ SC (Sulfur)	>2000	700- 800	كوبرين ٨٥٪ WP (Copper oxychloride)
>10000	3909- 4678	هيميكست ٣٠٪ SL (Hymexazole)	>2000	700- 800	كوبوكس ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)
>2000	700- 800	يوني كوبر ٥٠٪ WP (Copper oxychloride)	>3160	489	كوسيد ٢٠٠٠ ٥٣،٨٪ DF (Copper hydroxide)

ج - الجرعة النصفية القاتلة (LD_{50}) لمبيدات الحشائش

LD_{50} الجلدية	LD_{50} الفمية	الاسم التجاري للمستحضر (الاسم الشائع)	LD_{50} الجلدية	LD_{50} الفمية	الاسم التجاري للمستحضر (الاسم الشائع)
×>5000	>5000	جراناري ٧٥٪ DF (Tribenuron-methyl)	>2000	5000	ارامو ٥٪ EC (Tepraloxydim)
×>5000	>5000	جرانستار ٧٥٪ DF (Tribenuron-methyl)	×>5000	>5000	اكوسات ٣٦٪ SL (Glyphosate isopropylammonium)
×>5000	>5000	جرانيت ٢٤٪ SC (Penoxsulam)	×>2000	1049- 1170	اميكس ٤٨٪ EC(Butralin)
×>5000	>5000	جراوند أب ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)	>2000	8866	انبول ٧٥٪ WG (Halosulfuron-methyl)
×>5000	>5000	جلايسيت ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)	×>5000	>5000	اوراجان فور ٣٩،٦٪ SL (Glyphosate-diammonium)
× >5000	>5000	جليالكا ٤٨٪ WSC (Glyphosate Isopropylammonium)	>5000	481-693	ايلوكسان ٣٦٪ EC (Diclofop-methyl)
×>5000	>5000	جليفون ٢٤٪ WSC (Glyphosate Isopropylammonium)	>5000	>5000	إفرست ٧٠٪ WG (Flucarbazone-sodium)
>2000	>5000	جوليفار ٥٠٪ (Azimsulfuron) DF	>2000	>5000	أكسيال ٥،٤٪ EC (Pinoxaden)
>3100	>2000	جيساجارد ٥٠٪ SC (Prometryn)	>2000	2271-	أكشن ١٥٪ WP (Clodinafop-propargyl)
×>2000	>2000	ديفو ٩٠٪ DF (Diuron)	×>2000	2451-	أيزوفوب ٥،١٢٪ EC (Fluazifop-p- butyl)
×>5000	>5000	راوند أب ٤٨٪ WSC (Glyphosate Isopropylammonium)	×>5000	>5000	بارون ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)
×>2000	1012	بانتيرا ٤٪ EC (Quizalofop-P-tefuryl)	>2500	>1000	بازاجران ٤٨٪ AS (Bentazone)

تابع ج

×>5000	>5000	راوند أب ماكس ٧٥٪ SG (Glyphosate present as isopropylammonium and monoammonium salt)	×>2000	1012	بانتيرا ٤٪ EC (Quizalofop-P-tefuryl)
×>5000	>5000	روفوسيت ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)	×>2000	247-400	بروموينال دبليو ٢٤٪ EC (Bromoxynil octanoate)
>20000	322-510	رومتري ٧٠٪ SC (Metribuzin)	×>2000	4613	بوجى ٢٤٪ SG (Glyphosate ammonium)
>2000	>5000	رونستار ٢٥٪ EC (Oxadiazon)	>2000	3150-4000	بوما سوبر٥،٧٪ EW (Fenoxaprop-p-ethyl)
>7932	408	ريجلون ٢٠٪ S (Diquat dibromide)	×>5000	>5000	بيلارساتو ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)
×>5000	>5000	رينبو ٥،٢٪ OD (Penoxsulam)	>5000	>5000	تاتش داون هاي تك ٥٠٪ SL (Glyphosate monopotassium salt)
>2000	1033-1130	ساتيرن ٥٠٪ EC (Thiobencarb)	N.A	482-1210	تارجا سوبر٥٪ EC (Quizalofop-P-ethyl)
>5000	>5000	ستار ١،٤٤٪ SL (Glyphosate-potassium salt)	×>5000	>5000	ترايبونيت ٧٥٪ DF (Tribenuron-methyl)
>5000	2405	ستارين ٢٠٪ EC (Fluroxypyr)	>2000	1392-2271	توبيك١٥٪ WP (Clodinafop-propargyl)
×>5000	>5000	ستينج ٢٤٪ WSC (Glyphosate Isopropylammonium)	>2000	1826-2417	تيورنكس ٥٠٪ SC (Isoproturon)
×>5000	1360-1630	سلكت سوبر١٢،٥٪ EC (Clethodim)	×>2000	577-692	جارلون-٤ ٤٨٪ EC (Triclopyr – Butotyl)
>20000	322-510	سنكور ٧٠٪ WP (Metribuzin)	>20000	322-510	سنيور٧٠٪ WP (Metribuzin)
×>5000	>5000	كلينيك ٤٨٪ AC (Glyphosate Isopropylammonium)	>2000	1033-1130	سيترون ٥٠٪ EC (Thiobencarb)
>2000	2635-4111	نوميني ٢٪ SL (Bispyribac – sodium)	>2000	>5000	سيريس ١٠٪ WP (Pyrazosulfuron-ethyl)
×4166	2148	هارنس ٨٤٪ EC (Acetochlor)	×>2000	>5000	سينال ١٠٪ SC (Metosulam)
×>5000	>5000	هربازد ٤٨ ٪ WSC (Glyphosate Isopropylammonium)	×>5000	>5000	صن أب ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)
×>5000	>5000	هيرفوسيت ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)	×>2000	2451-3680	فيوزيليد فورتي ١٥٪ EC (Fluazifop-p- butyl)
>2000	2090	ويب سوبر٥،٧٪ EW (-Fenoxaprop-p- ethyl)	×>2000	2451-3680	فيوزيليد ماكس ٥،١٢٪ EC (Fluazifop-p- butyl)
×>5000	>5000	ويدماستر ديو ٣٦٪ SL (Glyphosate present as isopropylammonium and monoammonium salt)	>2000	1033-1130	كفروساتيرن ٥٠٪ EC (Thiobencarb)
			×>5000	>5000	كلاش ٤٨٪ SL (Glyphosate Isopropylammonium)

د - الجرعة النصفية القاتلة (LD_{50}) للمبيدات الأكاروسية

الاسم التجاري للمستحضر باللغة العربية (الاسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية	الاسم التجاري للمستحضر باللغة العربية (الاسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية
ابالون ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000	سولفان ٧٠٪ SC (Sulfur)	>5000	>2000
ابامكس ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000	شالنجر ٣٦٪ SC (Chlorfenapyr)	441-1152	>2000×
ارو ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000	فابكومك ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000
انفيدور ٢٤٪ SC (Spirodiclofen)	>2500	>2000	فيراكتين ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000
اورتس ٥٪ SC (Fenpyroximate)	245- 480	>2000	فيرتيميك ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000
اورتس سوبر ٥٪ EC (Fenpyroximate)	245- 480	>2000	كراتر ٣،٣٧٪ EC (Abamectin)	10	>2000
باروك ١٠٪ SC (Etoxazole)	>5000	>2000	كزد اويل ٩٥٪ EC (Mineral oil)	N.A	>5000×
بيرمكتين ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000	كيلميت ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000
جولد ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000	ماكوميت ١٠٪ WP (Hexythiazox)	>5000	>5000
دلميت ٧،٥٪ SC (Sulfur)	>5587	>2000	ميداميك ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000
رومكتين ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	2000	ميكروفيت ٨٠٪ WP (Sulfur)	>5000	>2000
سانميت ٢٠٪ WP (Pyridaben)	820-1350	>2000	ميكرونايت ٨٠٪ WP (Sulfur)	>5000	>2000
سوبر مصرونا ٩٤٪ EC (Mineral oil)	N.A	>5000×	ميلبكنوك ١٪ EC (Milbemectin)	456-762	>5000
سوريل ميكرونى / سمارك ٧٠٪ WP (Sulfur)	>5000	>2000	نصر اكتين ٨،١٪ EC (Abamectin)	10	>2000

هـ - الجرعة النصفية القاتلة (LD_{50}) للمبيدات النيماتودية

الاسم التجاري للمستحضر (الاسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية	الاسم التجاري للمستحضر (الاسم الشائع)	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية
باساميد ٩٨٪ G (Dazomet)	519	>2000	فايديت ٢٤٪ SL (Oxamyl)	2.2-3.1	× >5027
راجبى ١٠٪ G (Cadusafos)	37.1	×24.4-41.8	فيناتود ١٠٪ GR (Fenamiphos)	6	80
راجبى ٢٠٪ CS (Cadusafos)	37.1	×24.4-41.8	موكاب ١٠٪ GR (Ethoprophos)	62	×26
سولاسان ٥١٪ SL (Metam-sodium)	1700-1800	× 1300	نيماثورين ١٠٪ G (Fosthiazate)	73-57	853-2372
فايديت ١٠٪ GR (Oxamyl)	2.2-3.1	×>5027	نيماكور ١٠٪ GR (Fenamiphos)	6	80

و - الجرعة النصفية القاتلة لمبيدات أخرى

الاسم التجاري للمستحضر (الاسم الشائع) / الآفة المستهدفة	LD_{50} الفمية	LD_{50} الجلدية
جاستروتوكس إى ٥٪ G (Metaldehyde)/ لافقاريات	283	>5000
سوبر كاييد ٠،٠٠٤٪ طعم (جريش ذرة) (Bromadiolone)/ الفقاريات	1.125	1.71
سوبر كاييد ٠،٠٠٥٪ طعم (قمح صحيح) (Bromadiolone)/ الفقاريات	1.125	1.71
فوسفيد زنك-النصر ٨٠٪ مسحوق (Zinc phosphide)/ الفقاريات	45.7	×>2000
كاييد كزد ٠،٠٠٥٪ طعم (Chlorophacinone)/ الفقاريات	6.26	N.A
نيوميل ٢٠٪ SL (طعم) (Methomyl)/ لافقاريات	30-34	×>2000

ملحق (٢)

كود المصطلحات الدولية لصور المبيدات الخام والمجهزة (طبقا للاجتماع المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO عام ٢٠٠٢ والمعدل عام ٢٠١٠

الكود	المصطلح	التعريف
AB	طعم الحبوب Grain bait	طعم فى شكل خاص
AE	وعاء غازي Aerosol dispenser	عبوة تحتوي على مستحضر يندفع فى صورة قطيرات صغيرة أو رزاز من خلال صمام تحت تأثير غاز مضغوط
AL	سائل غير مصنف Any other liquid	سائل ليس له توصيف محدد يستخدم بدون تخفيف
AP	مسحوق غير مصنف Any other powder	مسحوق ليس له توصيف محدد يستخدم بدون تخفيف
BB	طعم كتلي Block bait	طعم فى صورة خاصة
BR	طعم القالب Briquette	طعم فى صورة قالب صلب مصمم للتحكم فى معدل انسياب المبيد فى الماء
CB	طعم مركز Bait concentrate	طعم مركز فى صورة سائلة أو صلبة يخفف قبل الاستخدام
CF	كبسولات معلقة لمعاملة البذور Capsule suspension for seed treatment	معلق ثابت للكبسولات فى سائل لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف
CG	حبيبات مغلفة Encapsulated granules	حبيبات مغلفة فى صورة كبسولات للتحكم فى معدل الانسياب
CL	سائل / جل للمعاملة بالملامسة Contact liquid or gel	مستحضر يستخدم ضد الحشرات أو القوارض فى صورة سائل أو جل للاستخدام المباشر أو بعد التخفيف فى حالة الجل
CP	مسحوق بالملامسة Contact powder (Tracking powder TP)	مستحضر يستخدم ضد الحشرات أو القوارض فى صورة مسحوق للاستخدام المباشر
CS	كبسولات معلقة Capsule suspension	معلق ثابت من كبسولات فى سائل تستخدم عادة بعد التخفيف بالماء
DC	مركز قابل للإنتشار Dispersible concentrate	سائل متجانس ينتشر عند التخفيف بالماء
DP	مسحوق تعفير Dustable Powder	مسحوق له حرية الانسياب للاستخدام فى التعفير
DS	مسحوق لمعاملة البذور على الجاف Powder for dry seed treatment	مسحوق للاستخدام بصورة جافة مع البذور
DT	أقراص المعاملة المباشرة Tablet for direct application	مستحضر فى صورة أقراص للمعاملة المباشرة
EC	مركز قابل للإستحلاب Emulsifiable concentration	سائل متجانس يستخدم كمستحلب عند التخفيف بالماء
ED	سائل ذو شحنة كهربية Electrochargeable liquid	مستحضر ذو صفات خاصة للاستخدام فى نظم الرش الاليكتروستاتيكي
EG	حبيبات قابلة للاستحلاب Emulsifiable granule	حبيبات قد تحتوي على مواد لا تذوب فى الماء تستخدم فى صورة مستحلب زيتي عند التخفيف بالماء
EO	مستحلب مائي فى الزيت Emulsion، water in oil	سائل غير متجانس يحتوي على كريات المبيد تنتشر فى الماء المختلط بالزيت
EP	مسحوق قابل للاستحلاب Emulsion Powder	مسحوق مجهز يحتوي على مواد لا تذوب فى الماء تضاف كمستحلب زيت فى الماء للمادة الفعالة تنتشر فى الماء فى صورة مستحلب
ES	مستحلب معاملة البذور Emulsion for seed treatment	مستحلب ثابت لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف بالماء
EW	مستحلب زيت فى الماء Emulsion، oil in water	سائل غير متجانس يحتوي على المبيد فى صورة كريات صغيرة تنتشر فى الزيت المختلط بالماء

FD	علبة تدخين Smoke tin		شكل خاص لانتاج الدخان
FG	حبيبات دقيقة Fine granule		حبيبات يتراوح حجمها بين ٣٠٠ إلى ٢٥٠٠ ميكرومتر
FK	شمعة تدخين Smoke candle		شكل خاص لمولدات التدخين
FP	خرطوشة للتدخين Smoke cartridge		شكل خاص لمولدات الدخان
FR	عصيه (عود) تدخين Smoke rodlet		شكل خاص لمولدات الدخان
FS	مركز انسيابى لمعاملة البذور Flowable concentrate for seed treatment		معلق ثابت لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف بالماء
FT	قرص تدخين Smoke tablet		شكل خاص لمولدات الدخان فى صورة أقراص
FU	مولد دخان Smoke generator		مستحضر صلب عادة عند الاحتراق تنطلق المادة الفعالة فى صورة دخان
FW	كريات تدخين Smoke pellet		شكل خاص لمولدات الدخان فى صورة كرات صغيرة
GA	غاز Gas		غاز معبأ تحت ضغط فى عبوات صغيرة (زجاجيات) أوكبيرة (خزانات)
GB	طعم محبب Granular bait		شكل خاص من الطعوم فى صورة حبيبات
GE	مادة مولدة للغاز Gas generating product		مادة تولد غاز بواسطة تفاعل كيميائي
GF	جل لمعاملة البذور Gel for seed treatment		مستحضر جيلاتينى متجانس لمعاملة البذور مباشرة
GG	حبيبات كبيرة Macrogranule		حبيبات يتراوح حجمها بين ٢٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ ميكرومتر
GL	جل قابل الأستحلاب Emulsifiable gel		مستحضر جيلاتيني يستخدم فى صورة مستحلب عند تخفيفه بالماء
GP	مسحوق تعفير خاص Flo-dust		مسحوق تعفيرناعم جداً للمعاملة فى الصوب
GR	حبيبات Granule		حبيبات صلبة انسيابية ذات حجم معين تستخدم مباشرة
GS	مستحضر شمعي Grease		مستحضر لزج جداً فى زيت أو دهن
GW	جل مائي Water soluble gel		مستحضر جيلاتيني يستخدم فى صورة محلول مائي
HN	مركز للتنضبيب الساخن Hot fogging concentrate		مستحضر يستخدم بواسطة آلات التضبيب الساخن مباشرة أو بعد التخفيف
KK	مستحضران صلب/سائل يستخدمان خلطا Compi-pack solid/ liquid		مستحضران أحدهما صلب والآخر سائل منفصلين يخلطان بخزان الرشاش عند الاستخدام Tank mix
KL	مستحضران سائل / سائل يستخدمان خلطا Compi-pack liqid / liquid		مستحضران كلاهما سائل منفصلين يخلطان عند الاستخدام Tank mix
KN	مركز للتضبيب البارد Cold fogging concentrate		مستحضر يستخدم بواسطة آلات التضبيب البارد مباشرة أو بعد التخفيف
KP	مستحضران صلب/صلب يستخدمان خلطا Compi – pack solid/solid		مستحضران كلاهما صلب منفصلين يخلطان عند الاستخدام Tank mix
LA	طلاء Lacquer		مركز فى مذيب يعطى طبقة رقيقة عند الاستخدام
LS	محلول لمعاملة البذور Solution for seed treatment		سائل رائق إلى متلألأ لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف بالماء (السائل قد يحتوي على مجهزات غيرذائبة فى الماء)
LV	سائل زذاذي Liquid vaporizer		سائل محمل على خرطوشة أو فى عبوة تحتوي سخان لينطلق السائل فى صورة أبخرة فى الوسط المحيط
MC	ملف تبخير للبعوض Mosquito coil		ملف محمل عليه المبيد لينطلق فى صورة غاز أو دخان عند التسخين بدون لهب فى الوسط المحيط

ME	مركز للاستحلاب الدقيق Micro – emulsion	مركز سائل رائق إلى متلالأ يحتوي على زيت وماء يستخدم مباشرة أو بعد التخفيف بالماء مكوناً مستحلباً دقيقاً أو مستحلب عادي
MG	محببات دقيقة Micro granule	حبيبات دقيقة يتراوح حجمها بين ١٠٠-٦٠٠ ميكرومتر
MV	قطعة خاملة للرذاذ Vaporizing mats	قطعة من الورق المقوى أو أى مادة خاملة مشبعة بالمبيد توضع على سخان مصمم لذلك لينطلق بخار المادة الفعالة ببطء
OD	مركز زيتي قابل للانتشار Oil dispersion	معلق ثابت للمادة الفعالة فى سائل غير ممتزج بالماء الذى يحتوي على مادة فعالة أخرى ينتشر عندما يخفف بالماء عند الاستخدام
OF	مركز زيتي انسيابي يمتزج Oil miscible flowable concentrate	معلق ثابت من المادة الفعالة يخفف فى سائل عضوي قبل الاستخدام
OL	مستحضر زيتي قابل للامتزاج Oil miscible liquid	مستحضر سائل متجانس يستخدم بعد التخفيف بسائل عضوي
OP	مسحوق زيتي قابل للانتشار Oil dispersible powder	مسحوق يستخدم كمعلق بعد التخفيف بسائل عضوي
PA	معجون Paste	مستحضر فى شكل معجون يستخدم كطبقة رقيقة
PB	طعم فى شكل ألواح Plate bait	شكل خاص من الطعوم فى شكل ألواح
PC	مركز فى صورة جيل أو معجون Gel or paste concentrate	مستحضر صلب يستخدم فى صورة معجون أو جل بعد تخفيفه بالماء
PO	سائل لمعالجة الحيوانات Pour-on	مستحضر يصب بكمية كبيرة لمعالجة جلود الحيوانات (عادة أكثر من ١٠٠ مل/حيوان)
PR	عصية نباتي Plant rodlet	ساق قصيرة طولها عدة سنتيمترات وقطرها عدة ملليمترات مشبعة بالمادة الفعالة
PS	بذور مغلفة بالمبيد Seed coated with a pesticide	صورة من الحماية الموضعية
RB	طعم جاهز للاستخدام Bait (ready for use)	مستحضر يستخدم مباشرة لجذب الحشرات المستهدفة للأكل والقتل
SA	سائل لمعالجة الحيوانات Spot-on	مستحضر يستخدم فى معالجة جلود الحيوانات موضعيا بحجم قليل (عادة أقل من ١٠٠ مل/حيوان)
SB	طعم محمل على جريش Scrap bait	شكل خاص من الطعوم
SC	مركز قابل للتعليق (مركز انسيابى) Suspension concentrate=(Flowable concentrate)	معلق ثابت من المادة الفعالة يخفف بالماء قبل الاستخدام
SD	معلق مركز للاستخدام المباشر Suspension concentrate for direct application	معلق ثابت من المادة الفعالة فى سائل (قد يحتوي على مواد فعالة ذائبة أخرى) للاستخدام المباشر (فى حقول الأرز على سبيل المثال)
SE	مركز معلق ومستحلب Suspo – emulsion	سائل غير متجانس يحتوي على مادة فعالة منتشرة فى صورة كريات صلبة فى الطور المائي
SG	حبيبات قابلة للذوبان فى الماء Water soluble granule	مستحضر فى صورة حبيبات تذوب فى الماء مكونة محلول حقيقي
SL	مركز قابل للذوبان Soluble concentrate	سائل رائق يستخدم كمحلول حقيقي من المادة الفعالة بعد التخفيف بالماء
SO	مستحضر زيتى قابل للانتشار Spreading oil	مستحضر زيتى يعطى طبقة رقيقة على سطح الماء عند الاستخدام
SP	مسحوق قابل للذوبان Water soluble powder	مسحوق قابل للذوبان فى الماء عند الاستخدام
SS	مسحوق قابل للذوبان فى الماء لمعاملة البذور Water soluble powder for seed treatment	مسحوق يذاب فى الماء قبل معاملة البذور
ST	أقراص ذائبة فى الماء Water soluble tablets	أقراص قابلة للذوبان فى الماء تستخدم فى صورة منفردة مكونة محلول مائى (المحلول قد يحتوي على مجهزات غير ذائبة فى الماء)

SU	معلق للحجم المتناهى فى الصغر Ultra – low volume suspension	معلق للاستخدام بواسطة أجهزة الرش متناهى الصغر
TB	أقراص Tablets	مستحضر صلب فى شكل أقراص متماثلة الشكل غالبا دائرية ذات أسطح منبسطة أو محدبة
TC	مادة خام Technical material	المادة الخام المصنعة مصحوبة بشوائب التصنيع قد تحتوي على تركيزات قليلة من الاضافات الضرورية
TK	مركز خام Technical concentrate	المادة الخام المصنعة مصحوبة بشوائب التصنيع قد تحتوي على تركيزات قليلة من الإضافات ومواد التخفيف
UL	محلول الرش للحجم المتناهي فى الصغر Ultra-Low volume liquid	محلول متجانس للاستخدام مباشرة بواسطة أجهزة الرش متناهي الصغر
VP	مستحضر الانسياب البخاري Vapour releasing product	مستحضر يحتوي على مادة فعالة أو أكثر متطايرة حيث تنطلق الأبخرة فى الهواء ويتم التحكم فى معدل التبخير باستخدام تجهيزات مناسبة و / أو كبسولات
WG	حبيبات قابلة للانتشار فى الماء Water dispersible granules	المستحضر يتكون من حبيبات تتفكك وتنتشر عند خلطها بالماء
WP	مسحوق قابل للبلل Wettable powder	مسحوق ينتشر ويستخدم كمعلق بعد اضافة الماء
WS	مسحوق قابل للانتشار فى الماء لمعاملة البذور كمعجون Water dispersible powder for slurry seed treatment	مسحوق ينتشر بتركيزات عالية فى الماء قبل استخدامه على البذور فى شكل عجينة
WT	أقراص الانتشار فى الماء Water dispersible tablet	مستحضر فى شكل أقراص تستخدم فى صورة منفردة تنتشر المادة الفعالة فى الماء بعد تحللها
XX	أى مستحضرات أخرى Others	مصطلح مؤقت يطلق على أي مستحضر لم يذكر فى السابق حتى يتم توصيفه
ZC	مخلوط من كبسولات ومركزات قابلة للتعلق A mixed formulation of CS& SC	معلق ثابت من كبسولات ومركزات معلقة تستخدم بعد التخفيف بالماء
ZE	مخلوط مستحضر مركزات قابلة للتعلق والاستحلاب A mixed formulation of CS& SE	سائل غير متجانس من كبسولات للمادة الفعالة منتشرة فى صورة كريات صلبة فى الوسط المائي تخفف بالماء قبل الاستخدام
ZW	مخلوط من كبسولات ومركزات قابلة للاستحلاب A mixed formulation of CS&EW	سائل غير متجانس يتكون من المادة الفعالة منتشرة فى صورة كبسولات وكريات دقيقة فى صورة قابلة للاستحلاب تخفف بالماء قبل الاستخدام

ملحق (٣)

الآفات الحشرية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة

تقسم الحشرات تبعا لأهميتها للإنسان إلي ثلاث أقسام رئيسية هي الأنواع قليلة الأهمية، الحشرات النافعة، الحشرات الضارة. وبالرغم من أن قسم الحشرات الضارة هو الذي يرد إلى الذهن دائما عند ذكر الحشرات، إلا أنه يحتوى على أقل عدد من الأنواع، والحشرات التابعة له تسبب الكثير من الأضرار، أو تنقل أمراضا للإنسان، الحيوانات، النباتات، الغذاء، الكساء، والمباني والمنشآت. ومن الناحية الزراعية، فإن الآفات الحشرية تكون مقلقة للمزارعين عندما تضر بالمحاصيل مؤدية إلى فاقد إقتصادي، وفى هذه الحالة يكون تعداد العشيرة لأنواع الآفات المؤثرة قد وصلت إلى مستوى الضرر الإقتصادي Economic injury level. وفى الحالة العادية فإن الحقل أو المحاصيل المنزرعة به تحت الظروف المصرية يهاجم بالعديد من المتغذيات النباتية الحشرية (تشمل المن، فراشات أبى دقيقات، صراصير الغيط (الليل)، نطاطات الأعشاب، نطاطات

الأوراق، الجراد، الحلم، الفراشات، بق النبات،الحشرات القشرية، التربس، الذبابة البيضاء، وغيرها). ومن بين هذه الأنواع ما يتغذى فقط على نوع واحد من النباتات أو حتى على جزء أو عضو نباتي فقط، وفى هذه الحالة يتوقف ضررها على عوائلها النباتية، ويكون النبات العامل البيئي الرئيسي المؤثر فى الكثافة العددية للعشيرة وتوزيعها. أما الحشرات الأخرى المتغذية على أنواع نباتية مختلفة فإنه فى حالة غياب عائلها الرئيسي فإنها تستطيع البقاء بسهولة على عائل بديل قد يكون أحد الأعشاب أو نبات آخر فى الجوار، وتوضح القائمة (١) الآفات الحشرية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة.

تختلف أعراض الضرر الناجمة عن الإصابة بمفصليات الأرجل بصفة عامة والحشرات بصفة خاصة، ولكنه يسهل تقسيمها تبعا لمظهر وعادات التغذية إلى أربع مجموعات هى المتغذيات على الأوراق، ثاقبات وذباب الفاكهة أو الثمار، المفصليات الماصة، ناخرات (نافقات) الأوراق:

١- الحشرات المتغذية على الأوراق- الضرر الناجم عن التغذية على الأوراق غالباً ما ينجم عن الديدان الأسطوانية، الخنافس أو نطاطات الأوراق.

٢- الثاقبات وذباب الفاكهة أو الثمار- يمكن أن تتلف هذه المجموعة ثمار الفواكه أو الخضروات، ومنها ثاقبة ثمار وأفرع الباذنجان، دودة اللوز على الطماطم وغيرها من المحاصيل، وذبابة الفاكهة الشرقية على الفلفل الحار. وفيها تضع البالغات بيضها فى الثمار وتتغذى اليرقات الفاقسة منها على المكونات الداخلية للثمرة وبالتالي فإنها تتسبب فى تلفها، وكثيراً ما يصاحب ذلك تعفن أو إصابة بكتيرية ثانوية. وغالبا فإن اليرقات تخرج من الثمار قبل تعذرها، وبسبب طبيعة حياة هذه الآفات من حيث تواجد أطوارها اليرقية بداخل الثمار، فإنها تكون فى حالة حماية جيدة من التعرض لمواد المكافحة أو التلامس معها.

٣- الحشرات الماصة- تشتمل على أنواع عديدة متنوعة ومنها على سبيل المثال المن، نطاطات الأوراق، والذباب الأبيض، ولذا فإن الأعراض التي تسببها متباينة فيما بين التشوه وإلتفاف الأوراق وظهور بقع صفراء وغيرها.

٤- ناخرات (نافقات) الأوراق- تظهر الأنفاق بالأوراق فى العديد من المحاصيل ومنها الخضراوات وهى قد تتسبب فى ضرر مظهري أو جمالي بالمنتج، وهناك بعض المزارعين الذين قد يعتقدون أن هذه الأنفاق تحدث بسبب الأمراض، ولذا فإنه من المفيد إلمام المزارعين بالمعارف المتعلقة بهذه المجموعة، وخاصة فيما يتعلق بالطور البرقي الذي يعيش فى حماية داخل أنسجة الورقة، وبالتالي يكون فى حماية من التعرض لمواد المكافحة وملامستها.

قائمة (١): الآفات الحشرية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة فى مصر

الحشرة	المحصول
المن	القمح، الفول البلدي، القطن، الذرة الشامية، البطاطس، الفلفل، الباذنجان، الخيار، الكوسة، البطيخ، الفاصوليا
الدودة القارضة	الفول البلدي،القطن، الذرة الشامية، فول الصويا، الطماطم، البطاطس
صانعات الأنفاق	الفول البلدي، الثوم، الأرز، الطماطم، الموالح
التربس	البصل، البصل (حبة سوداء)، القطن

ذبابة البصل الكبيرة فى المخزن	البصل
خنفساء البنجر السلحفائية	بنجر السكر
دودة ورق القطن	بنجر السكر، البرسيم، القطن، الذرة الشامية، الفول السودانى، فول الصويا، الطماطم، البطاطس، البطاطا، الفلفل، الفراولة، الخرشوف
ذبابة أوراق البنجر	بنجر السكر
الحفار	القطن، الذرة الشامية، فول الصويا، الطماطم، البطاطس
الجاسيد	القطن
الذبابة البيضاء	القطن، الطماطم، الفلفل، الخيار، الفاصوليا
دودة اللوز القرنفلية والشوكية	القطن
الديدان الدموية	الأرز (الشتل)
ثاقبة ساق الأرز	الأرز
ثاقبة ساق الذرة الأوربية	الذرة الشامية
ذبابة الفاصوليا	فول الصويا، الفاصوليا
دودة درنات البطاطس	البطاطس (فى الحقل)، البطاطس (فى النوالات)
البق الدقيقي	الموالح، المانجو، الجوافة، العنب
الحشرات القشرية الرخوة	الموالح، المانجو، الجوافة
الحشرات القشرية المسلحة	الموالح، الزيتون، الكمثرى
ذباب الفاكهة	الموالح، المانجو، الجوافة، البرقوق
فراشة ازهار الموالح	الموالح
حفار ساق التين ذو القرون الطويلة	التين
حفار ساق التفاح	الزيتون، التفاح، الكمثرى، الرمان
حفار ساق الحلويات رائق الأجنحة	الزيتون، التفاح
خنافس القلف	الزيتون
ثاقبة براعم الخوخ (الأنارسيا)	الخوخ
الحشرات القشرية	الكمثرى
دودة ثمار العنب	العنب
سوسة النخيل الحمراء	النخيل
بق الهيبسكس الدقيقي	التوت (شتلات)

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية ٢٠١٢

ملحق (٤)

الآفات الأكاروسية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة

الأكاروسات مجموعة من الحيوانات صغيرة الحجم، يصعب رؤية الكثير منها بالعين المجردة، أجسامها غير مقسمة إلى مناطق مميزة، للحيوان الكامل أربعة أزواج من الأرجل، ومعظم الأنواع تكون ذات أجزاء فم ملقطية تستخدم للقبض على الفريسة أو أنها تكون معدة لطحن الطعام، أو للثقب والامتصاص وبصفة عامة فإن دورة حياة الأكاروسات تبدأ بالبيض الذي يفقس إلى يرقات لها ثلاث أزواج من الأرجل وهى تنسلخ بعد التغذية والدخول فى طور سكون إلى حوريات لها أربعة أزواج من الأرجل قد تنسلخ مرة واحدة أو أكثر لتصل إلى الطور البالغ، وقد تضع الإناث الملقحة لبعض الأنواع يرقات مباشرة فتبدو وكأنها تلد أحياء، وهذه اليرقات تكمل تحولها خارج جسم الأم، وهناك أنواع أخرى تمر فيها جميع الأطوار غير البالغة داخل جسم الأم الذى تخرج منه البالغات، وعلى ذلك فإنه لا يمكن مشاهدة اليرقات أو الحوريات خارج أجسام أمهاتها. وبالرغم من أن هناك الكثير من الأكاروسات الضارة المتغذية على النبات، فإن هناك البعض النافع منها ويعرف منها الأكاروسات المفترسة التى تهاجم الآفات الحشرية وأطوارها غير البالغة، كما أن بعضها يتغذى على الفطريات، ومن الأكاروسات الضارة الأخرى تلك الأنواع المتفرسة أو المتطفلة على النحل (الفاروا) أو الحشرات النافعة الأخرى، والأكاروسات التى تصيب المحاصيل الزراعية تعيش فى البيئة نفسها التى تعيش فيها الآفات الحشرية التى تصيب النباتات الخضراء، وهى تختلف فى الشكل فقد تكون كيسية أو بيضية أو دودية كما تختلف فى اللون، وتصيب عددا كبيرا من مختلف محاصيل الخضر والفاكهة، ومحاصيل الحقل العادية، وأشجار الظل، وشجيرات ونباتات الزينة، كما أنها تصيب النباتات فى البيوت المحمية وتمتص عصارتها بشراهة مما يتسبب بأضرار شديدة بها وقد تؤدى إلى موتها إذا ما كانت صغيرة أو فى طور البادرة أو المراحل المبكرة، والأنواع الشائعة منها متطفلات إجبارية على النباتات والأطوار المتحركة لها تنتشر على معظم أنواع النباتات، وتقوم بامتصاص العصارة النباتية مما يتسبب فى ظهور بقع باهتة اللون فى البداية تتحول إلى اللون الأصفر الباهت، وتزداد هذه البقع فى المساحة وتتجمع حتى تشمل الورقة كلها أو معظمها فتجف وتموت فى النهاية، كما أنها قد تغزل خيوط دقيقة تغطى سطح النبات تستخدمها لوضع البيض عليها أو للحركة أو التنقل، وقد يتجمع على هذه الخيوط الأتربة فتسد الثغور التنفسية بالأوراق وتقلل وصول أشعة الشمس فيتأثر النبات بشدة، كما أنها قد تكسبه شكلا غير مرغوب فيه وخاصة فى حالة نباتات الزينة، وتوضح قائمة (٢) الآفات الأكاروسية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة.

قائمة (٢): الآفات الأكاروسية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة فى مصر

الأكاروس	المحصول
العنكبوت الأحمر العادي	القطن، فول الصويا، الطماطم، البطاطس، الخيار، الكوسة، البطيخ، الكانتلوب، الفاصوليا، اللوبيا، الفراولة، التفاح، الخوخ، العنب
أكاروس الموالح البني	الموالح
أكاروس الموالح المبطط	الموالح
أكاروس صدأ الموالح	الموالح
الأكاروس الأحمر الأوربي (أطوار متحركة)	التفاح
الأكاروس الأحمر الأوربي (البيض الشتوى)	التفاح، الخوخ

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية ٢٠١٢

ملحق (٥)

مسببات الأمراض النباتية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة

ممرض النبات هو أى عامل ضار يؤدى إلى أن يكون النبات مختلف عن الشكل الطبيعي فى مظهره أو وظيفته، وغالباً ما تحدث أمراض النباتات بواسطة كائنات حية ممرضة من الفطريات، البكتيريا، الفيروسات والميكوبلازما، والنيماتودا. والمسببات الممرضة للنبات طفيليات تعيش وتتغذى على أو فى العوائل النباتية، وهى يمكن أن تنتقل أو تمر من نبات إلى آخر، وحتى يتطور المرض فإن ذلك يلزمه ثلاث عوامل أساسية هى النبات العائل الحساس، المسبب المرضي، والظروف البيئية المناسبة أو المفضلة لتطور المسبب المرضى. وتتوقف مرضية المسبب على دورة حياة الطفيل. وتؤثر العوامل البيئية بدرجة كبيرة على هذه الدورة، وبصفة خاصة درجة الحرارة والرطوبة. وهما يؤثرا فى نشاط الطفيل، السهولة التى تصبح بها النباتات مريضة، والطريقة التى يتطور بها المرض. وتبدأ خطوات المرضية بوصول الطفيل إلى الجزء الذى يمكن أن تظهر به الإصابة من النبات. وإذا ما أمكن للطفيل الدخول أو اختراق النبات، تحدث المرضية عندما يستجيب النبات للطفيل الذى اخترقه، وتظهر الاستجابة فى ثلاث أشكال رئيسية هي:

١- التطور المفرط للنسيج، مثل الأورام الانتفخات، وتجعد الأوراق.

٢- عدم اكتمال التطور النسيجي مثل التقزم، فقرا أو نقص الكلورفيل، وعدم اكتمال تطور الأعضاء.

٣- موت النسيج مثل اللفحة، تبقع الأوراق، الذبول، والتجعد.

وقد تنتشر الطيفليات الممرضة للنبات بواسطة الرياح، المطر، الحشرات، الطيور، القواقع والبزاقات، ديدان الأرض، التربة المنقولة، الشتلات وأجزاء التكاثر الخضرية (خاصة فى الفراولة، البطاطس، والعديد من الأزهار ونباتات الزينة) الأدوات والآلات الملوثة، البذور المصابة، حبوب اللقاح، ماء الري، وحتى عن طريق الإنسان، وتوضح قائمة (٣) الأمراض الفطرية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة.

وبالنسبة للنيماتودا فإنها ديدان صغيرة الحجم وبصفة عامة فإنها ميكروسكوبية لا ترى بالعين المجردة، والكثير من أنواع النيماتودا ضارة، وبعضها يهاجم النباتات المنزرعة وتتغذى عليها سواء كانت نباتات غذائية أو أعلاف، غابات، نباتات زينة أو مروج، وتوجد عادة فى المنطقة المحيطة بالجذور أو داخل الجذور أو فى الأجزاء الخضرية. وبعض الأنواع تهاجم الأجزاء فوق الأرضية مثل الأوراق، السيقان، والبذور، ولكن معظم أنواع النيماتودا تتغذى على أو فى الجذور. وهى قد تتغذى فى مكان واحد أو إنها قد تتحرك خلال الجذور. والنيماتودا المتغذية على الجذور تتداخل مباشرة مع الماء والعناصر المغذية. والأعراض التى تظهر على العائل النباتي نتيجة الإصابة النيماتودية تشمل التقزم، الإصفرار، فقد النشاط، والذبول بصفة عامة. وفى بعض الأحيان فإن الأضرار النيماتودية قد تعزو خطأ لشيء آخر مثل نقص العناصر المغذية. ولكل أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات أجزاء فم قادرة على ثقب الخلايا النباتية والتغذية على محتويات الخلية. ويكون تطور النيماتودا وتغذيتها إما داخل أو خارج النبات. وهى تتحرك فى الماء حتى وأن كانت المياه فى شكل فيلم رقيق من الرطوبة المحيطة للخلايا النباتية أو جزيئات التربة، وتتكون دورة حياتها من البيض، بعض الأطوار اليرقية، والبالغات، وتأخذ اليرقات شكل البالغات إلا أنها تكون أصغر، وفى الظروف المعاكسة فإن إناث بعض الأنواع مثل نيماتودا تعقد وتورم الجذور تكون كيس غير نشط مقاوم، وهو كيس جلدي صلد يحتوى على بيض

الإناث الميتة، ويصعب على المبيدات إختراق هذا الكيس، ولذا فإنه يوفر الحماية لبضع مئات من البيض، وقد تصل هذه الحماية إلى عشر سنوات، وتوضح قائمة (٤) الآفات النيماتودية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة.

المجاميع المرضية الرئيسية

مع الاختلاف الكبير فى الأعراض الناجمة عن الأمراض إلا أنه يمكن تقسيمها إلى ست أقسام رئيسية هى: تبقات الأوراق، الذبول، تبقع وعفن الثمار، اعتلال الجذور، اعتلال الأفرع (العفن وموت القمم)، التبرقش والموزايك. ويساعد هذه التقسيم فى سهولة التعرف على الأمراض ومسبباتها ودورة حياتها وطرق وأساليب إدارتها.

١- تبقعات الأوراق- يمكن أن تحدث تبقعات الأوراق بفعل الفطريات،البكتيريا، أو الڤيروسات ومن الأمثلة الشائعة لتبقعات الأوراق الفطرية التبقع الألترنارى والبياض الزغبى على الكرنب، والتبقع السيركسبورى على الفلفل الحار، التبقع الألترنارى على الطماطم ، اللفحة المتأخرة على البطاطس والطماطم، والبياض الدقيقي على القرعيات والبسلة، ومن الأمثلة الشائعة لتبقع الأوراق البكتيرى اللفحة البكتيرية على أوراق فول الصويا والعفن الأسود على الكرنب، وفى بعض الأحيان فإن الفيروسات قد تتسبب أيضا فى تبقعات الأوراق مثل ڤيروس موزايك التبغ (الدخان) على محاصيل عديدة منها الفلفل الحار، وغالباً ما تتطور أمراض تبقعات الأوراق الناجمة عن الفطريات والبكتيريا تحت الظروف الممطرة أو الرطبة، وعادة فإنها تتطور فقط بعد نقل المحصول أو الشتل فى الحقل، وتتطور بعض تبقعات الأوراق على الأوراق الأقدم أو الناضجة، فى حين أن بعضا منها يظهر على الأوراق الحديثة، وقد تتساقط الأوراق وتصبح من بقايا المحصول التى تبقي فيها غالباً مسببات لأمراض التبقع خلال فترة خلو الحقل من المحصول.

٢- أمراض الذبول- تنجم أمراض الذبول عن الفطريات، البكتيريا أو النيماتودا، وفى بعض الحالات النادرة عن الڤيروسات، وفى مرحلة المشتل فإن العديد من الخضروات تكون حساسة للسقوط المفاجئ أو الموت حيث أنه من المعروف أن أمراض معقد الفطريات المسببة لعفن قاعدة الساق، يتبعها ذبول وموت البادرة، ومن أمراض الذبول الفطرية الشائعة بالحقل كل من الذبول الفيوزارمى على الطماطم، الخيار، الشمام، الكوسة، الفاصوليا أو اللفحة الجنوبية على الفلفل الحار أو الطماطم، ومن الأمثلة المعروفة جيداً عن أمراض الذبول البكتيرية، الذبول البكتيري الجنوبي على محاصيل العائلة الباذنجانية (الطماطم، الفلفل الحار، الباذنجان، والبطاطس)، وبصفة عامة فإن النيماتودا تسبب فى التقزم وأيضا ذبول المحاصيل ومنها نيماتودا تعقد الجذور على الطماطم مع ظروف الطقس الساخنة المشمسة، وفى الحقل فإنه غالبا ما يظهر الذبول عند نضج المحاصيل، على سبيل المثال فى مرحلة الإثمار فى حالة الفلفل الحار والطماطم، أو مرحلة تكوين الرؤوس فى حالة الكرنب، وقد يظهر الذبول فجأة وبصفة سائدة، أو يتطور ببطء مع فترات استرجاع (إستعادة نشاط) متوسطة، والعديد من مسببات أمراض الذبول كامنة (ساكنة) بالتربة، وقد تنتشر عن طريق آلات الزراعة عند إعداد مراقد النبات، أو من مراقد البذرة المصابة عن الشتل، أو حتى بمجرد السير عند الدخول والخروج من الحقل، ويلزم ملاحظة أن الأمراض المسببة لاعتلال الجذور غالباً ما تسبب الذبول فى الأجزاء النباتية الموجودة فوق سطح التربة مثل تعقد الجذور النيماتودى على محاصيل عديدة أو الجذر الصولجانى على الكرنب.

٣- تبقعات وأعفان الثمار- تنشأ أمراض تبقعات الثمار أو تعفنها عادة بسبب الفطريات، البكتيريا، أو الفيروسات ومن أمثلة الأمراض الفطرية لتبقعات الثمار وتعفنها كل من عفن الثمار الأنثراكنوزى على الفلفل الحار، والطماطم، وعفن الثمار الاليترنارى على الباذنجان، العفن المائي الطري فى الفاصوليا، تبقع رأس المسمار على الطماطم، العفن الرمادى على الفراولة، ومن أمثلة أمراض تعفن الثمار البكتيرى الشائعة اللفحة البكتيرية على قرون الفاصوليا، والعفن الطري (مرض ثانوى) على الفلفل الحار، وفى بعض الأحيان فإن الفيروسات تسبب تبقعات الثمار مثل فيروس موزايك الطماطم على الفلفل الحار، وغالبا ما تتطور أمراض تبقعات وأعفان الثمار تحت الظروف الممطرة والرطبة، ويمكن أن تحدث بعض هذه الأمراض نتيجة للإعتلال الفيزيقى، ومنها عفن البراعم الزهرية الطرفية فى الطماطم الناجم عن نقص الكالسيوم، وتتطور بعض تبقعات وأعفان الثمار على الثمار الحديثة، وبعضها يحدث فقط أثناء مرحلة التلون، والبعض الآخر يحدث فقط بعد الحصاد وربما تتساقط الثمار وتصبح من بقايا المحصول التى تبقي بها أمراض التبقعات والأعفان طوال فترة خلو الحقل من المحصول.

٤- اعتلال الجذور- غالباً ما تكون المشاكل المتعلقة بأمراض الجذور غير منظورة، حيث أنه لا يلاحظ فقط سوى الأعراض فوق الأرضية، أما تلك الموجودة تحت الأرض فإنه من الصعب الانتباه إليها أو ملاحظتها ، واعتلال الجذور قد يحدث نتيجة لسوء إعداد التربة أو بسبب الإجراءات المتبعة فى الشتل وخاصة الأسباب الميكانيكية، ونتيجة لذلك فإنه يصعب على النباتات امتصاص المياه والعناصر الغذائية الكافية مما يؤدى لتقزمها وذبولها فى ظروف الطقس الحارة والمشمسة، وبصفة عامة فإن أمراض الجذور تسببها الفطريات أو النمياتودا، ومن الأمثلة الشائعة لأمراض الجذور الفطرية الساق السوداء على الكرنب والجذر الصولجاني على الصليبيات (الكرنب والقرنبيط)، عفن الجذر على الخضراوات البقولية (الفاصوليا)، وعفن الجذر الأسود على الفاصوليا واحمرار الأسطوانة الوعائية على الفراولة، ومن الأمثلة الشائعة لمشاكل الجذور الناجمة عن النيماتودا تعقد الجذور النيماتودى على محاصيل عديدة، وغالباً ما تتسبب مشاكل الصرف فى تفاقم أمراض الجذور، وهناك العديد من أمراض الجذور التي تبقي فى التربة بأنسجة الجذور لبقايا المحصول طوال فترة خلو الحقل من النبات، وغالباً ما يتم نشرها من خلال جزيئات التربة العالقة بأدوات الزراعة أو الأحصص، أو من خلال التربة العالقة بجذور الشتلات أو الأجزاء الأخرى، والمواد المستخدمة فى الزراعة.

٥- إعتلال الأفرع (الأعفان وموت القمم)- تنشأ عادة أمراض أعفان وموت القمم عن فطريات أو بكتيريا، ومن بين الأمثلة الشائعة لأمراض عفن الأفرع الفطرية، عفن الأطراف الزهرية على الفلفل الحار، ومن أمثلة أمراض عفن الأفرع البكتيرية الشائعة العفن الطري على الكرنب، وعندما تتسبب الأمراض الفيروسية فى تشوهات الأفرع فإن أعراضها عادة ما تظهر فى صورة تبرقش وموزايك، وفى بعض الأحيان فإن موت القمم يحدث نتيجة للإصابة الحشرية بثاقبات الساق، وغالبا ما تتطور أعفان الأفرع تحت الظروف الممطرة والرطبة، كما أنها قد تنتشر بواسطة رذاذ المطر، وتشترك هذه المجموعة مع المجموعات السابقة من حيث الإعتبارات المتعلقة بإدارتها وخاصة فيما يتعلق بإنتشارها من خلال الجرح الميكانيكي بالأدوات المستخدمة فى الزراعة، الأمطار، ودور بعض الإجراءات فى الحد منها مثل التقليم أو المكافحة الميكانيكية، الإجراءات الصحية، واستخدام الأصناف المقاومة.

٦- التبرقش والموزايك- تنشأ أمراض التبرقش والموزايك عن الڤيروسات، ولكنها قد تحدث أيضاً نتيجة لنقص فى العناصر الغذائية، ومن أمثلة التبرقشات والموزايك الشائعة الناجمة عن الڤيروسات، ڤيروس موزايك الخيار على محاصيل العائلة القرعية والباذنجانية، والنقص فى العناصر المغذية يمكن معالجته بتطبيق الأسمدة، فى حين أن الأمراض الڤيروسية لا يمكن معالجتها حيث أنه لا توجد المادة القادرة على إستئصال الڤيروس من النباتات المصابة، ومن المعروف أن الڤيروسات جهازية أى أنها تنتشر خلال النبات، ولهذا فإنه من المهم جداً خلو الشتلات وأجزاء التكاثر الخضرية الأخرى مثل درنات البطاطس، ومخازن جذور الباذنجان من الڤيروس. وبصفة عامة فإن التصحاح (الإجراءات الصحية) تعتبر الكلمة المفتاحية فى إدارة الڤيروس، وبالإضافة لذلك فإن للمحاصيل المقاومة والإجراءات الزراعية دوراً مهما أيضاً، وقليل من الڤيروسات يتم نقلها عبر البذور مثل ڤيروس موزايك التبغ (الدخان) على محاصيل عديدة منها الطماطم وڤيروس موزايك الخيار على الفلفل والكوسة، وڤيروس التبقع الحلقي فى التبغ (الدخان) على فول الصويا، وبعض الڤيروسات يمكن أن تنتشر ميكانيكاً من الأوراق النباتية المصابة، كما أن هناك العديد من الڤيروسات التى تنتشر عن طريق ناقلات الأمراض الحشرية مثل المن، الذباب الأبيض، التربس، نطاطات الأوراق، والخنافس والحلم أو النمياتودا، وحتى بواسطة الفطريات.

قائمة (٣): الأمراض الفطرية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة فى مصر

المرض	المحصول
التفحم السائب	القمح.
الصدأ الأصفر	القمح.
البياض الدقيقي	الشعير، الطماطم، الفلفل، الخيار، الكوسة، البطيخ، الشمام، الفراولة، الخرشوف، المانجو، التين، التفاح، الكمثرى، الخوخ،البرقوق، المشمش، العنب
الصدأ	الشعير، الفول البلدى، الثوم، الفاصوليا، البسلة
التبقع البنى	الفول البلدى
أعفان الأبصال (فى المخزن)	البصل
البياض الزغبى	البصل، الثوم، الخيار، العنب
العفن الأبيض	الثوم
أعفان الجذور وموت البادرات	الحمص،القطن،الذرة الشامية،الفول السوداني،عباد الشمس،الطماطم،الخيار، البطيخ
الريم	الأرز
اللفحة	الأرز
تبقع الأوراق	الفول السوداني، الفراولة، الزيتون
أعفان الثمار	الفول السوداني، الفراولة، الموالح (بعد الجمع)، الموز(بعد الجمع)، العنب
الندوة المبكرة (البدرية)	الطماطم، البطاطس
الندو المتأخرة	الطماطم، البطاطس

أعفان الدرنات فى النوالات	البطاطس
القشرة السوداء(فطريات التربة)	البطاطس
لفحة الساق الصمغية	الخيار، البطيخ
عفن قاعدة الساق(فى المشتل)	الكانتلوب
الاسكوكتيا علي البذور	البسلة
لفحة الاسكوكتيا	البسلة
الأشنة	الموالح، الكمثرى
التصمغ	الموالح
جفاف الأفرع	الموالح
لفحة الأزهار (الأنثراكنوز)	المانجو
الجرب	التفاح
تجعد أوراق الخوخ	الخوخ

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية ٢٠١٢

قائمة (٤): الآفات النيماتودية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة فى مصر

النيماتودا	المحصول
نيماتودا تقرح الجذور	بنجر السكر، الأرز (فى المشتل)، البطاطس
نيماتودا تعقد الجذور	الفول السوداني، الطماطم، الموز، الخوخ، العنب
نيماتودا التقرح	البطاطس
نيماتودا	الموالح (غرس حديث)
نيماتودا التدهور البطيء	الموالح (أشجار مثمرة)

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية ٢٠١٢

ملحق (٦)

الحشائش الرئيسية بالمحاصيل المختلفة

يمكن إعتبار أى نبات كحشيشة أو عشب إذا ما نمى فى مكان غير مرغوب فيه، وتكون الأعشاب مشكلة لأنها تقلل من إنتاجية المحاصيل، وتزيد من تكلفة الإنتاج، كما أنها تقلل من جودة المحصول ومنتجات حيوانات المزرعة، وبالإضافة لذلك فإن بعضها يسبب حساسية الجلد، وحمى القش، وبعضها سام للإنسان وحيوانات المزرعة، وأيضا فإن الأعشاب يمكن أن تشوه من جمال المروج ونباتات المسطحات الخضراء. ويمكن أن تضر الأعشاب بالنباتات المرغوبة عن طريق:

١- التنافس على الماء، العناصر الغذائية، الضوء، والمكان.

٢- تلويث المنتج عند الحصاد.

٣- إواء الآفات الحشرية، الحلم، الفقاريات، أو مسببات الأمراض النباتية.

٤- إفراز توكسينات فى التربة تثبط من نمو النباتات الرغوية.

وتقسم الأعشاب تبعا لدورة حياتها إلي أعشاب حولية، ثنائية الحول، ومعمرة أو مستديمة:

١- الأعشاب الحولية Annuals– دورات الحياة فيها تكون عام واحد، ويكون النمو من البذور إلى النضج وإنتاج البذور للجيل التالي فى عام واحد أو أقل، ومنها النجيليات (مثل ذيل الثعلب أو الذئبية، النجيلة البرية) أو الحشائش عريضة الأوراق (مثل حشيشة عرف الديك) وتشمل الحوليات الصيفية، الحوليات الشتوية.

٢- الأعشاب ثنائية الحول Biennials– دورة الحياة فيها تستغرق عامين، ويكون فيها نمو النبات من البذور، ويكون جذور كثيفة وأوراق عنقودية مندمجة (يطلق عليها وردية) فى العام الأول، وفى العام الثاني تنضج، وتنتج البذور وتموت.

٣- الأعشاب المعمرة (المستديمة) Perennials– تعيش أكثر من سنتين وقد تعيش لسنين غير محدودة، وبصفة عامة فإن النباتات المستديمة قد تنضج وتتكاثر فى العام الأول، ثم تعيد مراحل نموها الخضري، أنتاج البذور، والنضج لعدة سنوات متوالية، وفى نباتات معمرة أخرى فإن مراحل نضج البذور وإنتاجها قد يتأثر لعدة سنوات، وبعض النباتات المستديمة تموت قممها النامية كل شتاء، وبعضها مثل الأشجار قد تفقد أوراقها، ولكن موت القمم النامية لا يصل إلى الأجزاء السفلية، وغالبية النباتات المستديمة تنمو من البذور، والعديد منها ينتج أيضا درنات، بصيلات، ريزومات أو سيقان أرضية (سيقان متحورة لجذور أسفل التربة)، أو السيقان الهوائية (سيقان فوق سطح التربة تنتج الجذور)، ومن أمثلة الأعشاب المستديمة حشيشة جونسون، لسان الحمل، الهندباء البرية، وتنقسم الأعشاب المعمرة إلى أعشاب معمرة بسيطة، أعشاب معمرة بصيلية، أعشاب معمرة زاحفة، وتوضح قائمة (٥) الحشائش الرئيسية بالمحاصيل المختلفة.

قائمة (٥): الحشائش الرئيسية بالمحاصيل المختلفة

أ- الحشائش الحولية عريضة وضيقة الأوراق فى مصر

الحشيشة	المحصول
عين القط، ديل القط	القمح
خلة شيطاني، فجل الجمل	البصل الفتيل
فجل برى، الحريق	البصل الروس
السريس، الحميض	بنجر السكر
الملوخية	القطن، الذرة الشامية
باميا شيطانى	القطن
تيل شيطانى	الذرة الشامية
الزربيح، الحندقوق	الطماطم (الشتل)
الخبيزة، النفل	البطاطس
السعدة، الدحريج	البسلة
عنب الديب، الصيفية، القريص	العنب
نشاش الدبان	العنب، أشجار الحلويات وذات النواة الحجرية
رشاد البر، الحريق	الموالح (عمر أربع سنوات فأكثر)
عرف الديك	أشجار الحلويات وذات النواة الحجرية

ب- الحشائش الحولية عريضة الأوراق

الحشيشة	المحصول
السلق، الجعضيض	القمح
أبو غلام، ضرس العجوز	الشعير
كبر، عين البقر	الكتان
الخلة، كيس الراعى	بنجر السكر
الشبيط، الرجلة	الذرة الشامية

ج- الحشائش الحولية النجيلية والزمير

الحشيشة	المحصول
الصامة، زمير (فاتوا)، زمير (استرلس)	القمح

د- الحشائش الحولية النجيلية

الحشيشة	المحصول
قمح العصافير، فلارس	الفول البلدى
أبو ركبة، نجيل النمر	القطن
الحمراء، ساندبار	الفول السودانى
برومس، زمير	الطماطم (الشتل)

هـ - الحشائش النجيلية الكلية الحولية والمعمرة

الحشيشة	المحصول
بادرة دفيرة، نعيم الصليب	القطن
نجيل بلدى معمر	الفول السوداني، الموالح (عمر أربع سنوات فأكثر)،
أبو ركبة	فول الصويا، الموالح (عمر أربع سنوات فأكثر)،
الصيفية	فول الصويا
فلارس، قمح العصافير	البطاطس
عنب الديب، إبرة العجوز	المانجو
شوك الجمل، نجيل النمر، الدفيرة	العنب
الحلفا	العنب، جوانب الجسور والمصارف
أبو قرن، ملوخية إبليس، نجيل فارسى	الموالح (عمر أربع سنوات فأكثر)
الكوخيا، العليق، بادرة نجيل بلدى معمر، نجيل بلدى معمر	أشجار الحلويات وذات النواة الحجرية
البرنوف	جوانب الجسور والمصارف

و- حشائش متنوعة

الحشيشة	المحصول
الهالوك	الفول البلدى
بادرة عجيرة، العجيرة، بادرة الدنيبة، الدنيبة، نورة السعد، السمار،	الأرز (الشتل)
نورة أبو ركبة، نورة الدنيبة، عصا الخولى، السويده، بادرة ابوركبة، أبو ركبة	الأرز (البدار)
عرف الديك، لبن الحماره	قصب السكر
	قصب السكر
بادرة الرجلة	العنب
الرجلة	العنب، الموالح (عمر ٤ سنوات فأكثر)
السعد	الموالح (عمر ٤ سنوات فأكثر)

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية ٢٠١٢

ملحق (٧)

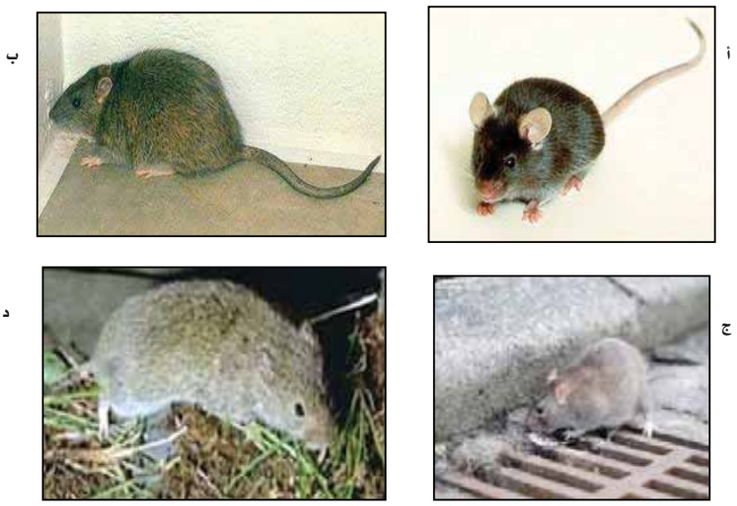
الآفات الحيوانية الفقارية

معظم الحيوانات الفقارية لا تعتبر آفات، ولكن البعض منها يمكن أن تكون آفات فى بعض الحالات حيث أنها قد تتغذى أو تضر بالمحاصيل الزراعية أو نباتات الزينة، وقد تتغذى على البذور المنزرعة حديثا، وتستهلك الأغذية المخزونة، وغالبا ما تلوث وتخرب أكثر مما تأكل، كما أن الأنواع الضارة منها بحيوانات المزرعة أو الدواجن تسبب خسائر مكلفة لأصحاب المزارع كل عام، والأعداد الكبيرة من عشوشن ومأوى الطيور يمكن أن تلوث مناطق السكن التى تقطنها، وأيضا فإن الثدييات الحافرة أو القارضة قد تسبب أضرارا بالسدود، وأنابيب الري والصرف، والمروج، والمنتجات أو المواد الخشبية خارج الأماكن المغلقة وداخلها.

١ - القوارض

تعتبر الفئران والجرذان من أكثر أنواع القوارض وربما الحيوانات الفقارية ضرراً على الإنسان وممتلكاته، ولا يقتصر ضررها فى الفاقد من الغذاء الذي تستهلكه أو تتلفه، أو الخسائر التي تحدثها بالمنشآت والمباني، وإنما يتضمن أيضا مقدرتها على نقل مسببات العديد من الأمراض الخطيرة تجاه الإنسان وحيواناته المستأنسة، وبصفة عامة فإنها تأكل ما يعادل حوالي١٠٪ من وزن جسمها يوميا، وتتغذى على المنتجات النباتية والحيوانية، ولكنها عادة تفضل الحبوب، والسلوك الغذائي هذا يجعلها فى احتكاك مباشر مع الإنسان، وهى على ذلك تدخل فى منافسة مع الإنسان على الغذاء وتسبب خسائر أو فاقد كبير بالمحاصيل الحقلية والمواد المخزونة، كما تلوث الفئران والجرذان الغذاء بمخلفاتها من براز وبول وشعر وجراثيم، ويستطيع الفأر أن يخرج ١٥٠٠٠حبة من فضلاته الإخراجية وحوالي ٦ لتر من البول و٣٠٠،٠٠٠ شعره فى العام، وأيضا فإن الفأر يستطيع أن يفسد على الأقل ٣ مرات حجم الكمية التي يأكلها، وبجانب ذلك فإنها تقرض الأكياس والأجولة وتحطم حاويات الطعام والمواد المخزونة وتسبب تلفها، وتسبب الأنواع التى تعيش داخل أو حول المباني خسائر كبيرة من خلال الحفر والقرض، وتشمل هذه الخسائر الألواح الخشبية والمعدنية والأساسات والمركبات والمواسير وكابلات الكهرباء مما قد يسبب مخاطر الحريق، كما قد يؤدى الحفر إلى أضرار

وإنهيارات بالسدود والجسور وخطوط السكك الحديدية، وجوانب قنوات الري وحقول الأرز، وبعض أنواعها تهاجم حظائر الدواجن والماشية، وقد يؤدى ذلك لنقص فى إنتاج اللبن والبيض بالإضافة للفاقد منه، ومن أكثر أنواعها انتشارا فى مصر ومعظم البلاد العربية الفأر المنزلي، جرذ الأسطح (الجرذ الأسود أو المتسلق)، والجرذ النرويجي (الجرذ الرمادي أو النبي أو جرذ البالوعات والمجاري) شكل (١٦).



شكل (١٦): الفئران الشائعة بمصر: أ- الفأر النرويجي (الفأر الرمادي أو فأر البالوعات والمجاري)، ب- الفأر الأسود (فأر السطح أو الفأر المتسلق)، ج- الفأر المنزلي، د- فأر الحقل

٢- الطيور

تشمل الطيور ذات الأهمية فى البيئة الزراعية على الأنواع الآكلة للحشرات، الحبوب، والفواكه أو الثمار، وبالإضافة لذلك بعض الأنواع الأخرى من الطيور المفترسة وآكلات الأسماك، وتعتبر الطيور من أكثر الحيوانات طلبا للغذاء وتستنفذ منه كميات كبيرة تفوق وزن أجسامها، وهناك بعض الأنواع التي لا تتوقف عن الغذاء طوال فترة يقظتها، وفوائد الطيور بالبيئة الزراعية معروفة بصفة عامة، ومنها أن فضلاتها تستخدم كسماد عالي القيمة (زرق الحمام)، وأنها تساهم فى تقليل أعداد الآفات الحشرية وتحد من أعدادها بالحقول وبالتالي أضرارها على المزروعات (مثل أبى قردان)، وبعضها يتغذى على الحشرات النافعة كالنحل (الورور) أو المفترسات والطفيليات لبعض الآفات الحشرية، ومنها ما يفترس الآفات الفقارية الهامة كالقوارض والعصافير (البوم والصقور)، مما يحد من إنتشارها والمشاكل المتعلقة بها، أما أضرار أو مشاكل الطيور فتنشأ عن تواجدها غير المرغوب فيه سواء كانت فردية أو فى مجموعات صغيرة أو على شكل أسراب كبيرة، ومن أهم أضرارها بالبيئة الزراعية الخسائر التى تسببها تجاه المحاصيل والمزروعات المختلفة، وأضرارها المباشرة أو غير المباشرة تجاه حيوانات المزرعة، وتشمل هذه الخسائر الفاقد الذي تتغذى عليه من الحبوب والبذور المستخدمة كتقاوي بالتربة أو بعد الحصاد، وأيضا البراعم الزهرية، والفواكه أو الثمار، وتتغذى الطيور آكلات الفاكهة كلياً أو جزئياً على الثمار وخاصة ذات القشرة الرقيقة كالعنب والتين والخوخ فتتلفها وتتركها عرضة للإصابة الثانوية بمسببات الأمراض، وأيضا فإنها تنقر ثمار الرمان من خلال الشقوق لتصل إلى الحب فتنخر الثمرة وتتعفن، وتهاجم البلح والتمور وتسبب تساقطها، وبالنسبة للخضراوات فإنها تهاجم ثمار الطماطم الخضراء والناضجة، وكذلك بعض الخضراوات الورقية.

ملحق (٨)

القواقع والبزاقات

القواقع الأرضية والبزاقات لها أجسام لينة وتحتوى على زوجين من اللمسات وهى تركيب مشابه لقرون الاستشعار، وأجسامها مستطيلة ناعمة، وللقواقع أصداف حلزونية يمكن أن تنسحب داخلها تماما للحماية إذا ما تم إزعاجها أو إذا ما كانت ظروف الطقس غير مناسبة أو مفضلة لها. ولا يوجد للبزاقات أصداف ولذا فإنها تنشد الحماية فى الأماكن الرطبة. وتتغذى القواقع والبزاقات على النباتات ليلا، وتحدث ثقوب فى الثمار الخضراء والسيقان الناعمة بإستخدام لسان يشبه المبرد أو المبشرة، وهى قد تتغذى على البادرات كلياً. ومع تحركها فإن القواقع والبزاقات تترك أثر ماده لزجة مخاطية مكونة خطوط أو أشرطة فضية عند جفافها. وهذه الخطوط غير مرغوبة على المحاصيل ونباتات الزينة أو على أجزاء المحاصيل التى يتم تسويقها لغذاء الإنسان. وتضع القواقع والبزاقات بيضها فى الأماكن المظلمة الرطبة. وتبلغ النضج خلال عام أو أكثر ويتوقف ذلك على نوعها. وقد تعيش البالغات لعدة سنوات. وهى تقضى فصل الشتاء فى المناطق الظليلة، وتكون نشطة طوال العام فى المناطق الدافئة وفى الصوب أو الدفيئات.

أ- القواقع الأرضية

تهاجم القواقع الأرضية كثير من المزروعات، وتلحق الضرر بالأجزاء النباتية المختلفة بما فى ذلك البراعم الزهرية وخاصة نباتات الزينة، وهى تلتصق بجذوع وسيقان النباتات والأشجار ويصل تعدادها خلال فصل الصيف إلى حد التغطية الكاملة لهذه الأجزاء مما يؤثر على حيويتها، كما أن التصاقها بالثمار يسبب تشوهها وإنخفاض جودتها التسويقية، وإذا ما أصابت حقول البرسيم فإنها تفرز مادة مخاطية لزجة على النموات الخضرية التى تهاجمها، ولهذه المادة رائحة غير مرغوبة للمواشي مما يجعلها لا تقبل على تناول البرسيم، وأيضا فإنها لا تقبل على البرسيم إذا ما كانت القواقع ملتصقة به. وفى السنوات الأخيرة أصبحت من الآفات الهامة فى بعض المناطق بمصر وخاصة فى المناطق الساحلية حيث تتوافق الظروف الجوية السائدة بها مع إحتياجاتها، وبصفة عامة فإن قمة نشاطها يكون فى فصل الربيع ويقل عن ذلك فى الخريف والشتاء، أما فى فصل الصيف فإنها تلتصق بالسيقان النباتية والأفرع والنخيل حيث تدخل فى طور راحة وتقف عن الحركة والغذاء، وأغلب نشاطها يكون ليلا ويمتد حتى الصباح الباكر، ويتزايد هذا النشاط حيث ترتفع الرطوبة الأرضية وتعتدل درجة الحرارة، ومن أكثر أنواع القواقع الأرضية إنتشاراً قوقع الحديقة أو القوقع الصحراوي المعروف بإسم هليكس، وأيضا الأنواع التابعة لأجناس مختلفة منها قوقع الحدائق الصغير (القوقع ذو الشفة البنفسجية أو قوقع الرمل الكبير أو القوقع الأبيض)، قوقع الحدائق البني الذي يتواجد طوال العام بالحدائق والمشاتل، قوقع البرسيم، القوقع الحلزوني الكبير (القوقع مشطوف القمة)، القوقع الحلزونى الصغير (قواقع الأبراج أو قواقع النخيل)، وقوقع الحشائش (قوقع الرمل الصغير).

ب- البزاقات (القواقع مختبئة الصدفة)

أجسامها عارية حيث أن الصدفة أثرية أو غير موجودة، وتوجد البزاقات بكثرة فى الأماكن الرطبة أو داخل الصوب وأسفل أصص الزرع، وتدفن نفسها فى التربة أثناء النهار وتنشط ليلا، وأغلب هذه القواقع عشبية التغذية، وهى تصيب جميع أنواع النباتات حيث تتغذى على أوراقها، وقد تعيش بالغتها سنين عديدة، وهناك أنواع مفترسة منها تتغذى على ديدان الأرض، وذوات الألف رجل، ومن أكثر أنواع البزاقات إنتشارا النوع المعروف باسم ليماكس.

شكل (١٧): بعض أنواع القواقع والبزاقات التي تصيب المحاصيل المختلفة بمصر (عن محروس وآخرين، ٢٠١١)

ملحق (٩)

الحدود الحرجة للآفات الشائعة المعمول بها فى مصر علي المحاصيل المختلفة

الآفة	المحصول	الحد الإقتصادى الحرج
المن	القطن	٢٠٠ حشره / ٢٥ بادره
	البطيخ	١٠مستعمرات إبتداء من حافة الحقل ولعمق ١٠ أمتار
	الخيار	٦-٨ حوريه / ورقه
	الفاصوليا	٦-٨ حوريه / ورقه
	الفلفل	١٠مستعمرات إبتداء من حافة الحقل ولعمق ١٠ أمتار
	الكوسه والكانتالوب	١٠مستعمرات إبتداء من حافة الحقل ولعمق ١٠ أمتار
الذبابه البيضاء	الطماطم	منع الحشرات تماما من إصابه النباتات
	القطن	٧-١٠ حشرات / نبات
	الفاصوليا	٦-٨ حوريه / ورقه
	الخيار	متوسط ٥ حشرات كامله على الورقه
نطاط الأوراق	القطن	٦٠ حشره / ١٠٠ ورقه
التربس	القطن	١٠ أفراد للنبات
	البصل	١٠ أفراد للنبات
	الثوم والباذنجان	١٠ أفراد للنبات

فراشة درنات البطاطس	البطاطس	٥٪ من إصابة النباتات بعد ٦٠-٧٠ يوم من الزراعة
دوده الذرة الأوروبية	الذرة	٢٥- ٣٠ لطعه / ١٠٠ نبات
دوده ورق القطن	القطن	٥٠ لطعه / فدان شراقى – ١٠٠ لطعه / فدان المروى
	البطاطس	٥٠ لطعه / فدان شراقى – ١٠٠ لطعه / فدان المروى
	الذرة الشامية	١٠٪ نباتات مصابه
دوده اللوز القرنفلية	القطن	٣٪ من اللوز الأخضر المصاب – ٨ فراشات / ٣ ليال متتالية من المصائد الورقية إعتباراً من أول يوليو
دوده اللوز الشوكية	القطن	٪ من اللوز الأخضر المصاب
الدودة القارضة	القطن	العلاج الوقائي هو المتبع
	الذرة الشامية	قبل ظهور الإصابة كإجراء وقائي
ذبابه أوراق الفاصوليا	الفاصوليا	من ٣ -٥٪
صانعات الأنفاق	الطماطم	٥٪ نباتات مصابه
ذباب الفاكهة	ثمار الفاكهة	بعد ظهور الإصابة على الثمار
الحشرات القشرية (المسلحة)	الموالح	١٠٪ فى وقت إنخفاض تعداد الطفيليات ٢٠- ٤٠٪ وقت نشاط الطفيليات
الحشرات القشرية	الجوافة	٥٪ من أشجار الحديقة
البق الدقيقى	الموالح	٥٪ من عدد أشجار الحديقة- ٥٪ من الأوراق المصابة/شجره
	العنب	وجود مظهر الإصابة
	الجوافة	٥٪ من أشجار الحديقة
سوسة النخيل الحمراء	النخيل	عند إكتشاف الإصابة
حشرات الحبوب المخزونة	الحبوب	عند بداية ظهور اللإصابه
	البذور	عند بداية ظهور اللإصابه
حفار ساق التفاح	التفاح	وجود أول فراشه بالحديقة – وجود أول جلد عذراء – وجود مظاهر الإصابة
	الزيتون	وجود أول فراشه بالحديقة
حفار ساق الحلويات رائق الأجنحة	الزيتون	وجود أول فراشه بالحديقة – وجود أول جلد عذراء – وجود مظاهر الإصابة

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية ٢٠١٢

نموذج الاجابة

الأسئلة

التعليم الذاتى

نموذج الإجابة

لأسئلة جلسة (١) تعريف وأسس تقسيم مبيدات الآفات الزراعية

١- مسقطات الأوراق التي تسرع من جفاف المحصول، الهرمونات، الفرمونات، مثبطات التطور الحشرية

٢- أ- يوفر الحل الناجع والسريع للتقليل من الكثافة أو أعداد الآفات عندما تصل إلى الحد الاقتصادي الحرج.

ب- يستطيع مكافحة عدة آفات فى وقت واحد بالإضافة إلى سهولة استعماله.

ج- يساعد فى الحد من مشاكلها وأضرارها ومخاطرها الصحية والبيئية.

٣- المبيدات العضوية المصنعة، المواد المعدنية أو غير العضوية، المبيدات الميكروبية المجهزة من الميكروبات أومنتجاتها، المبيدات البيوكيميائية المستخلصة من أصول طبيعية نباتية أو حيوانية، ومواد الوقاية المندمجة بالنبات.

٤- الجرعة النصفية (LD_{50}) كمية المبيد بالميجرام/كيلوجرام من وزن حيوان التجارب والتي تكون قاتلة لنسبة ٥٠٪ من المجموع المختبر ويعنى بها الكمية المحددة المعرض لها حيوان التجارب الواحد، أما التركيز النصفى القاتل (LD_{50}) فيدل علي التركيز المعرض له المجموع المختبر.

٥- يعنى بالسمية الحادة التأثير الضار الذي يحدث فى الكائن الحي بعد التعرض للمبيد لفترة قصيرة ولمرة واحدة. أما السمية المزمنة فيعنى بها التأثير الضار الذي يحدث للكائن الحي نتيجة لتكرار أو استمرار التعرض للمبيد مدة أطول من نصف فترة حياة هذا الكائن، وتؤدي السمية المزمنة إلى مخاطر من جراء التعرض المتواصل إلى كميات من المبيدات ذات تركيز منخفض.

٦- المرتبة الأولى الأكثرخطورة (٥-٥٠ مجم/ كجم)

المرتبة متوسطة الخطورة (٥٠-٥٠٠ مجم/ كجم)

المرتبة الثالثة قليلة الخطورة (٥٠٠-٢٠٠٠ مجم/ كجم)

المرتبة الرابعة عديمة الخطورة نسبياً (٢٠٠٠-٥٠٠٠ أو أكثر مجم/ كجم)

٧- مبيدات الإستخدام العام تشمل غالبية المركبات التى تتميز بقلة الخطورة وإمكانية إستخدامها بأمان نسبى مع أقل قدر من الأضرار. أما المبيدات المقيدة فهى مواد شديدة الخطورة لا تستخدم إلا فى نطاق محدود أو بحثى من قبل المتخصصين أو المرخص لهم بذلك مع إتخاذ الإحتياطات الكفيلة التى يمكن بها تجنب الضرر.

٨- المستحضر التجارى

٩- WP. EC. G. D

١٠-

أ- (✓)	ب- (✓)	ج- (✓)	د- (X)
هـ- (X)	و- (✓)	ز- (✓)	ح- (✓)

نموذج الإجابة

لأسئلة جلسة (٢) عوامل الأمان الصحي والبيئي

١- الفم ، ملامسة الجلد، استنشاق المبيد من الأنف، الأثار الحادة، المؤجلة، الحساسية.

٢- عند معاملة المحاصيل بالكيميائيات أو نتيجة لتعرضها بطريقة غير مقصودة من خلال الإنجراف، أو مياه الري، أو الأعلاف.

٣- الأولي- تحتوى على متبقيات أعلي من حد التحمل المسموح به.

الثانية- تحتوى على متبقيات فى نطاق التحمل المسموح به.

الثالثة- لاتحتوى على متبقيات يمكن الكشف عنها بطرق التحليل المتاحة.

٤- بالتضخم البيولوجي.

٥- أ- ظهور سلالات من الآفات مقاومة لتأثير المبيدات.

ب- ظهور إصابات وبائية بالآفات نتيجة القضاء على الأعداء الحيوية.

ج- زيادة تعداد آفة معينة بتأثير المعاملة ببعض المبيدات.

د- تحول الآفات الثانوية إلي آفات رئيسية.

٦- - المنطق القريبة من مصادر المياه السطحية أو الجوفية.

-المناطق القريبة من المدارس والمعاهد، حدائق الأطفال، المستشفيات، وغيرها.

- المناطق القريبة من المحميات أو مساكن الأنواع المهددة.

- المناطق القريبة من المناحل والحدائق.

- المناطق القريبة من حدائق الزينة، المحاصيل الغذائية أو محاصيل العلف، وغيرها من النباتات الحساسة.

٧- -أ- التطبيق بقطرات ذات الحجم الكبير الفعال.

ب- إستعمال أقل ضغط عملى ممكن.

ج- إختيار البشابير المنتجة لأكبر عدد من القطرات (الجزيئات) الكبيرة.

د- العمل على وضع البشابير فى إتجاه حركة الهواء و ليس من جانب آخر.

هـ - إجراء التطبيق بأقرب ما يمكن من الهدف.

و- إستخدام المواد المضافة للتحكم فى الإنجراف.

ز- الإمتناع عن التطبيق عندما تكون الرياح، الحرارة، أو الرطوبة غير مناسبة.

ح- إختيار مستحضرات المبيدات غير المتطايرة (التي لا تتطاير بسهولة).

ط- زيادة معدلات التصريف عند التطبيق (حجم أكبر للمساحة).

٨- -قلة أو إنعدام ذوبان المبيد، وقلة أو إنعدام الثبات النسبي، وسرعة الإدمصاص بالتربة.

٩- أ- إستخدام أكثر المبيدات أمانا لنحل العسل فى أغراض المكافحة مع إستعمال الجرعة المناسبة.

ب- إعطاء فكرة للنحالين عن المبيدات التي سيتم تطبيقها وموعد الإستعمال.

ج- الإهتمام بقراءة البيانات الموجودة بالملصق المصاحب لعبوة المبيد للإلمام بأى مخاطر متعلقة على النحل وإتباع التوصيات الخاصة بحمايته.

د- إختيار التوقيت المناسب لتطبيق المبيدات وخاصة أثناء فترة الإزهار.

هـ تجنب معاملة المحاصيل غير المزهرة الموجودة بالقرب منها حشائش أونباتات برية مزهرة.

و- يفضل إجراء التطبيق متأخرا أو فى المساء أو من خلال ساعات الصباح الباكر قبل خروج النحل لجمع الرحيق.

١٠- اختلاف التأثير باختلاف خصائص المبيد، التأثير الانتقائي للمبيدات تجاه الآفات وأعدائها، التوقيت المناسب للمعاملة بالمبيدات الكيميائية.

نموذج الإجابة

لأسئلة جلسة (٣) الإسعافات الأولية

١- الإتصال بالإسعاف أو الطبيب، وفى حالة عدم وجود أفراد أخرين فإنه يلزم أولا التأكد من أن المصاب يتنفس وأنه لايتعرض لمزيد من المبيد.

٢- لكى يحضر الترياق المناسب ويحتفظ به فى متناول اليد.

٣- ملامسة الجلد- غسل الجسم بالسرعة الممكنة بالماء، يوضع الجسم فى حوض ماء أو يغسل الجسد بكميات جيدة من الماء ولمدة ١٠-١٥ دقيقة على الأقل. وإذا لم تتوفر المياه يجفف الجلد بقطعة قطنية أو ورقية برفق مع تجنب الحك الشديد للجلد، وذلك بعد نزع ثياب المريض وحتى حذائه.

ملامسة العين - غسل العين والوجه بأسرع ما يمكن وذلك بالماء بوفرة، ولا يجوز استخدام مواد كيماوية أخرى إلى جانب الماء حتى لا تتفاقم المشكلة والضرر.

٤- نقل المصاب فورا إلي منطقة متجددة الهواء، إرتداء واقي التنفس أو التزود بالهواء إذا كان المصاب فى مكان مغلق.

٥- أ- إذا كان المريض فى حالة فقدان للوعي.

ب- إذا تناول المريض مشتقات البترول كالكيروسين والسولار وغيرها.

ج- إذا ابتلع الشخص مواد سامة خادشة مثل القلويات والأحماض

٦- الشاركول المنشط لإمتصاص سموم عديدة،اللبن المخفف بالماء للتخفيف الفورى للسموم، لبن الماجنيزيا لتخفيف المواد الحامضية.

٧- لأن الأتروبين قد يصبح ساماً إذا ما أسيئ استخدامه، ولايجب استخدامه مطلقاً لمنع أو كواقي للتسمم.

٨- يبدو المصاب شاحبا ويكون الجلد رطب وبارد، والعيون خالية من التعبير، والتنفس ضعيف وغير منتظم، والنبض ضعيف جداً أو سريع وغير منتظم، وقد يكون فاقداً للوعى. ترفع الأرجل للمصاب الراقد فوق مستوى الرأس، ويعمل علي تدفئته والمحافظة علي هدوئه.

٩- من الأوعية البلاستيكية الكبيرة المحتوية علي الماء النقي المحفوظة مع صندوق وأدوات العلاج الأولي، مياه الخراطيم أو الماء الجارى المتاح.

١٠- جهات متخصصة لتوفير المعلومات المتعلقة بكل أنواع التسمم بما فيها التسمم بالمبيدات، وتقديم العون والرعاية الطبية لحالات التسمم.

نموذج الإجابة

لأسئلة جلسة (٤) بيانات البطاقة الإستدلالية

١- من متطلبات الجهة الوطنية المسئولة عن تسجيل المبيدات.

٢- يتكون الملصق من الواجهة أو المركز ويوضح به المعلومات الأساسية عن المبيد مثل الكلمات والعلامات الدالة على درجة الخطورة، ومستطيلات جانبية تحتوى على مزيد من المعلومات التفصيلية عن المبيد وكيفية استعماله بكل من الجانب الأيمن والجانب الأيسر، وذلك بالإضافة لمستطيل ضيق بطول الملصق من أسفل يحتوى على مجموعة من الصور أو الرسومات الإرشادية (Pictograms) .

٣- خطر Danger للمبيدات من الفئة (IA، IB)، احذر Warning للمبيدات من الفئة (II)، احترس Caution للمبيدات من الفئة (III)، إحترس Caution للمبيدات من الفئة (U)، قيمة LD_{50} الفمية الحادة.

٤- العلامة المميزة للخطورة تكون فى شكل رسم يدل على درجتها، وعلي سبيل المثال تشير علامة جمجمة وعظمتين لأن المادة شديدة السمية أو سامة جداً، وتدل علامة على ضرورة الحذر أو الاحتراس، وهي علامات متفق عليها دولياً للتعبير عن درجة السمية. وترجع أهميتها لأنها تساعد ممن يجهلون القراءة من مستخدمي المبيدات فى التعرف على المخاطر لتحذيرهم من الأضرار المحتملة لها.

٥- حمراء، صفراء، الأزرق

٦- قبل شراء المبيد، قبل التحضير أو الخلط، قبل تطبيق المبيد، قبل تخزين المبيد، قبل التخلص من البقايا الزائدة أو العبوات الفارغة، حيث أنه سيستفاد بكل قراءة فى تكوين فكرة أو الإلمام بمعلومة معينة تساعد فى اتخاذ القرارات والإجراءات التطبيقية السليمة.

٧- لا

٨- أ- لمعرفة الطرق السليمة للتخلص من بقايا المبيد

ب- لتحديد الطريقة المناسبة لإزالة تلوث العبوات أو تنظيفها وكيفية التخلص منها والأماكن المناسبة لذلك

٩- أ- لمعرفة الأماكن المناسبة للتخزين وكيفية القيام به

ب- لتحديد الأماكن الواجب تجنبها عند تخزين المبيد

ج- لمعرفة إذا ما كان غير قابلاً للتخزين مع مواد معينة

١٠- أ- (X) ب- (X) ج- (✓) د- (✓) هـ- (✓)

نموذج الإجابة

لأسئلة جلسة (٥) الإدارة المتكاملة للآفات

I- ١- (ب) ٢- (أ) ٣- (ج) ٤- (هـ) ٥- (ب)

II- ١- أ- استخدام الحرارة المرتفعة للقضاء على حشرات المطاحن (وذلك برفع درجة الحرارة إلى٥٢°م)

ب- تسخين بذور القطن إلى ٥٨°م لقتل يرقات ديدان اللوز.

ج- تعريض بعض أطوار الحشرات للأشعة (أشعة جاما) يؤدى إلي تعقيمها ثم إطلاق الحشرات العقيمة فى البيئة للتزاوج مع الحشرات الطبيعية.

د- استخدام المصائد الضوئية لجذب الحشرات الكاملة.

٢- أ- حفظ وزيادة الأعداء الحيوية من متطفلات ومفترسات حشرية، وتربيتها بأعداد كبيرة ثم إطلاقها فى الحقول المصابة.ب

ب- إسخدام مسببات الأمراض من بكتيريا وفطريات وڤيروسات وتجهيز مستحضرات تجارية تستخدم فى مكافحة الحشرات، تعرف بالمبيدات الحية ومنها : إستخدام Bacillus thuringensis فى مكافحة العديد من حشرات حرشفية الأجنحة، وفطر Beauvaria bassiana فى مكافحة حشرات حرشفية وغمدية الأجنحة، وڤيروس البولى هيدروسسى Polyhedrosis فى مكافحة الأطوار اليرقية (دودة ورق القطن).

ج- إستخدام فطر Trichoderma harizanum لمكافحة المسببات المرضية لكثير من الأمراض ومنها على سبيل المثال موت البادرات، والعفن الأبيض، وعفن ثمار الفول السوداني.

د- إستخدام بعض الحشرات وغيرها من الكائنات الحية فى مكافحة الحشائش.

٣-

المكونات الأساسية	المكونات الرئيسية	المكونات التقنية
١- التعريف والنواحي البيولوجية والإيكولوجية ٢- التعيين ٣- الحدود الاقتصادية ٤- الأعداء الطبيعية	١- المكافحة الزراعية والعوائل النباتية المقاومة ٢- المكافحة الحيوية ٣- المكافحة الفيزيقية والميكانيكية ٤- المكافحة التنظيمية والتشريعية ٥- المكافحة الكيميائية (بمبيدات الآفات)	١- مانعات التغذية ٢- مسببات الأمراض الحشرية (المكافحة الميكروبية) ٣- منظمات النمو ومثبطات التطور الحشرية،الفيرومونات (المكافحة السلوكية) ٤- التشعيع والمعقمات الكيماوية (المكافحة الوراثية) ٥- الجاذبات والمواد الطاردة

-III

١- (٨) ٢- (٦) ٣- (٥) ٤- (١٠) ٥- (١)

٦- (٢) ٧- (٤) ٨- (٩) ٩- (٧) ١٠- (٣)

نموذج الإجابة

لأسئلة الجلسة (٦) التوصيات الفنية لمكافحة الآفات

I- ١- (ج) ٢- (هـ) ٣- (ج) ٤- (أ) ٥- (هـ)

-II

١- (✓) ٢- (✓) ٣- (✓) ٤- (✓) ٥- (✓)

٦- (X) ٧- (X) ٨- (✓) ٩- (✓) ١٠- (✓)

نموذج الإجابة

لأسئلة جلسة (٧) تكنولوجيا تطبيق المبيدات

١- سعر أو ثمن المنتج، توافر آلات التطبيق المناسبة، نوع الآفه المراد مكافحتها، النبات محل التطبيق، مدي سمية المستحضر للنباتات، والأضرار الصحية والبيئية التي قد تنجم عند تطبيق المستحضر.

٢- أ- غالبا ما تكون نتيجة المكافحة المتحصل عليها من الرش أفضل منها فى حالة التعفير عند إستعمال نفس التركيز من المادة الفعالة.

ب- لاتتقيد عملية الرش كثيراً بظروف جوية كما هو الحال فى عملية التعفير.

ج- عملية الرش أقل مضايقة وأقل خطورة للعمال عن عملية التعفير وذلك لإحتمال إستنشاق مسحوق التعفير.

د- المواد المخففة فى تحضير مساحيق التعفير تزيد من تكاليف إجراء العملية فى حين أن التخفيف فى الرش يكون بالماء مما يسهل خلط المبيدات مع بعضها أو مع بعض الكيماويات الأخرى كالأسمدة.

٣- معاملة الحبوب والمواد المخزونة أوالموجودة بالشون والمخازن وصوامع التخزين.

٤- إختبارات الإستحلاب التلقائى وإختبار ثبات المستحلب- تحديد نوع المستحلب بإختبار الصبغات - إختبار التوصيل الكهربى.

٥- يقصد به الرش الذى تنبعث منه قطيرات صغيرة من إرتفاع معين يسمح للريح أن تنشر تلك القطيرات خلال المحصول ذو المجموع الخضرى أو خلال خط سير الآفة المتواجدة بكثافة عالية كالجراد مثلاً، وهذا النظام من الرش لايمكن إجراؤه بدون رياح بحيث يكون سير العامل عمودياً على إتجاه الريح، ويتم الرش الإنجرافى بإستخدام طريقة الرش بالحجم المتناهى فى الدقة.

٦- أ- (الرش بالحجم الكبير)　　ب- (كل ماسبق)

ج- من٣٠-٣٠ ميكرون)　　د- (الحشرية)

هـ- (الوقت الذى يحتاجه رش المساحة المحددة)　　و- (الرذاذ الناتج وكذلك حجم القطرات)

ز- (٢-٣ساعات)　　ح- (كل ماسبق).

٧- مسافة السير لتغطية فدان واحد = عدد الأمتار المربعة فى الفدان = ٨٤٠ متراً

عرض الرقعة

الزمن اللازم لرش ٦٠ لتر = حجم السائل = ٤٠ دقيقة

تصريف الرشاشة

سرعة سير عامل الرش = المسافة التى سيتم رشها = ٢١ متر/دقيقة

الزمن المستغرق

٨- أ- (✓)　　ب- (✓)　　ج- (X)　　د- (✓)

هـ- (X)　　و- (X)　　ز- (✓)　　ح- (✓)

نموذج الإجابة

لأسئلة الجلسة (٨) الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات

١- أ- آلات يدوية تعمل بالقوة العضلية للعامل مثل الرشاشة الظهرية.

ب- آلات تستمد قدرتها من الجرار عن طريق عمود الإدارة الخلفى للجرار وقد تقطر أو تعلق على الجرار.

ج- آلات تستمد قدرتها من موتورات خاصة بها (رشاشات آلية هيدروليكية ومروحية) مثل موتور الرش.

د- الطائرات وتستمد قدرتها من التيار الهوائي المتكون أثناء طيران الطائرة.

٢- أ- (مسدس الرش) ب- (آلات الرش بالهواء الحامل)

ج- (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة)

د- (مجموعة الرش المحمولة علي طائرات الرش الجوى)

هـ- (العفارة الصدرية أو الظهرية ذات المروحة)

و- (محاقن التربة) ز- (المضببات ومولدات الأدخنة)

٣- أ- انخفاض الضغط بعد انتهاء تصرف السائل من الرشاش بعد إحكام الصمام العائم وقد يرجع ذلك إلي تهتك قاعدته المطاط أو لحدوث ثقب فيه فيمتلئ بمحلول الرش ويفقد قدرته على الطفو.

ب- عدم خروج المحلول من الفتحة المخصصة لذلك نتيجة لتلف الصمام العائم بسبب وجود ثقب فيه فيستبدل بصمام آخر أو بسبب إلتصاقه مع القاعدة.

ج- تسرب المحلول من التوصيلات لعدم إحكام حشوها جيداً أو عدم ربطها جيداً.

د- إنسداد بشبوري أو أكثر نتيجة وجود شوائب أو عوالق بالمحلول.

٤- أ- تثبيت الضغط المطلوب لأي عملية رش وتنظيمه بدقة فى حدود مجال ضغط الطلمبة.

ب- منع مرور المواد الغريبة العالقة بالمحلول.

ج- الجهاز الذي يقوم بعملية تجزئ محلول الرش إلي الأحجام المطلوبة من الرذاذ.

٥- أ- إحتياجها لكمية من المبيد لوحدة المساحة أكبر بحوالي٤-٦ مرات.

ب- يشترط إجراءها عندما تكون حالة الطقس هادئة لعدم حدوث تطاير لجزيئات المبيد.

ج- قوة التصاق مسحوق المبيد بسطح النبات تكون ضعيفة.

د- تلوث الجو المحيط عند استخدام مساحيق المبيدات نتيجة لتعلقها بالهواء لفترة طويلة.

هـ- انجراف حبيبات المبيد بواسطة التيارات الهوائية لصغر حجم الحبيبات.

٦- الطريقة الأولي: الشطف اليدوى بواسطة خرطوم مياه ويستخدم فى شطف الرشاشات اليدوية والظهرية.

الطريقة الثانية: الشطف تحت الضغط لمواتير الرش المركبة على جرارات حيث يتم ضغط المياه النظيفة لمستوى٢٠-٣٠٪ من سعة الموتور والتقليب لمدة٣٠ ثانية ثم تفريغها فى حوض خلط المبيد أو أحواض مجهزة لهذا الغرض، ويتم إجراء تلك العملية مرتين على الأقل حتى يصبح ماء الشطف رائق.

الطريقة الثالثة: الشطف الآلي وهو طريقة سريعة وآمنة يقل فيها طرطشة المبيد ويتم الشطف ميكانيكياً بضخ وسحب الماء من تنك الرش، وهى أكثر أماناً حيث يتم ضخ المياه النظيفة لتملا من ٢٠ -٣٠٪ مع التقليب والسحب مرة ثانية، ويتم إجراء العملية ثلاث مرات.

٧- غالباً ما تجرى عملية معايرة الآلة فى بداية موسم الرش وتزداد عدد مراتها بزيادة التشغيل أو المساحة التي تستخدم فى تغطيتها حيث أنه من الممكن أن تقل مقدرة البشبورى نتيجة للتلف أو التآكل، وبصفة عامة فإن إختبارات المعايرة يتم إجراءها للآلات الجديدة أو القديمة التي يتم تغيير أجزاء بها أو إصلاحها.

٨- أ- تحديد السرعة الأمامية المناسبة وذلك باختبار الرشاشة عند سرعات مختلفة وفحص أجزاء الشجرة المعاملة للتأكد من وصول الرش إليها بالدرجة الكافية.

ب- حساب معدل الأداء بالفدان فى الساعة.

ج- تصرف الرشاشة بمعلومية جرعة المبيد اللازمة للشجرة.

د- تصرف الرشاشة بمعلومية غزارة الرش باللتر للفدان.

هـ- توزيع البشابير لتعطى تغطية منتظمة للشجرة

٩- أ- تكرار الصيانة اليومية.

ب- فحص كافة الأجزاء لتغيير التالف منها، خصوصا أقراص البشابير عند إتساعها.

ج- تغسل الأجزاء الدقيقة بزيت تنظيف او كيروسين.

د- طلاء أو دهان جسم الرشاشة بطبقة من الشحم أو الزيت الثقيل للوقاية من الصدأ، إذا ما كان مصنوعا من المعدن القابل للصدأ.

١٠- أ- (✓) ب- (✓) ج- (X)

د- (X) هـ- (✓) و- (X) ز- (X)

نموذج الإجابة

لأسئلة جلسة (٩) الاستخدام الآمن للمبيدات

١- أ- أزينفوس- ميثيل تجاه فراشة دودة ثمار التفاح (فراشة الكودلنج).

ب- مبيد ميفينفوس له كفاءة إبادية عالية تجاه من البرسيم دون أن يؤثر على الطفيليات الناتجة منه أو يرقات أبو العيد، وذلك بعكس مبيدي مالاثيون وباراثيون اللذين يتسببا فى تأثيرات ضارة تجاه الأنواع النافعة.

ج- معاملة أشجار الفاكهة ببعض المبيدات الضارة بنحل العسل مثل ميثيل باراثيون وأزينفوس ميثيل وسيفين بعد إكتمال تفتح الأزهار أو على الأقل فى المساء بعد عودة النحل إلى خلاياه يؤدي إلى الإقلال من التأثيرات السامة لهذه المبيدات تجاه النحل ويمنع تدمير الخلايا فى مناطق زراعة الفاكهة.

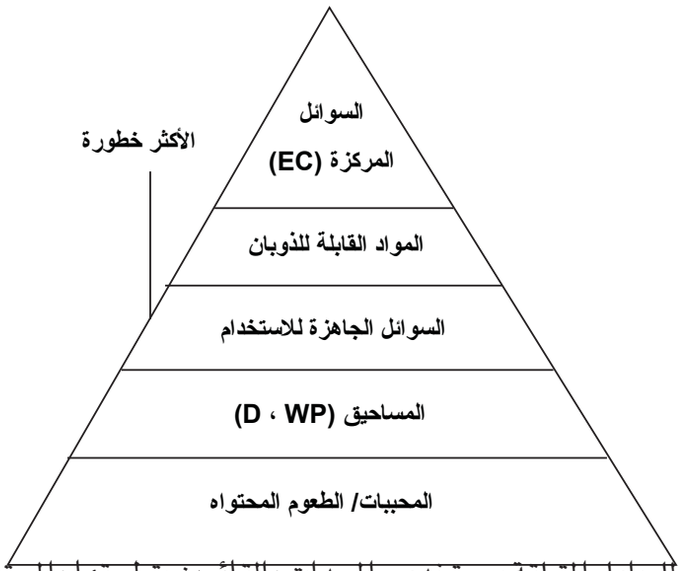
٢- (ميثوبرين - توكسينات بكتيريا باسيلس ثورينجينسس)

٣- أ- (المعدل ٣-٧) ب- (المعدل ٨-١٠)

٤- معدل المكافحة للآفة = 4 +4 +3.6 4 = 11.6

الاستخدام المناسب: مقيد الاستخدام

٥-



٦- يرجع ذلك غالباً للعوامل المتعلقة بمستخدمي المبيدات والقائمين بتطبيقها والمستوى التعليمي والثقافى وأيضا التدريبي لهم.

٧- أ- تبني سياسة الحيطة والحذر عند استخدام المبيدات

ب- الإذعان للقوانين

ج- الأخذ بسياسة الحس البيئي وإتباع أفضل الممارسات

د- الإلمام بمعلومات الآمان

٨- أ- (X) ب- (X) ج- (✓) د- (✓) هـ- (✓)

إصدار لجنة مبيدات الآفات الزراعية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

قائمة الجداول

والأشكال

قائمة الجداول

رقم الجدول		الصفحة
١	تقسيم منظمة الصحة العالمية للمبيدات طبقاً لمخاطرها	١٩
٢	معنى الكلمة الدالة على خطورة المبيدات والكمية الكافية لقتل رجل.	٦٠
٣	التوقيت المناسب لقراءات ملصق البيانات والمعلومات المستهدفة منها	٦٤
٤	مقترح لجدول تناوب محصولي (دورة زراعية) للخضراوات	٨١
٥	أعراض وعلامات أضرار وهجوم الآفات على النبات	٩٥
٦	مستويات أو درجة السمية أو الثبات للمبيدات وفقا لمدى الزيادة فى الضرر أوالثبات البيئي.	١٦٤

قائمة الأشكال

رقم الشكل		الصفحة
١	الإطار العام للبطاقة الاستدلالية/ملصق البيانات والمعلومات التي يجب أن يتضمنها.	٦٠
٢	العلامات المميزة للخطورة.	٦١
٣	المفاهيم والإرشادات التي يتم استخلاصها من الصور والرسومات الإرشادية (بيكتوجرامس)	٦٢
٤	نوع الخطورة والمجموعة التابع لها المبيد التي يستدل عليها من لون الخلفية لمستطيل الرسوم الإرشادية تبعا لتقسيم منظمة الصحة العالمية.	٦٣
٥	خفض وضع الاتزان العام بعد التدخل بوسائل المكافحة المتكاملة للآفات	٦٩
٦	معاينة محصول الذرة (أ، ب) وتسجيل أعراض وعلامات الإصابة (ج، د) بالمراحل المختلفة علي رسم تخطيطي للنبات.	٩٨
٧	رسم تخطيطي لإستخدام الأجهزة الذكية فى الإدارة المتكاملة للآفات	١٠٦
٨	الصفحة الرئيسية لموقع لجنة مبيدات الآفات الزراعية	١٠٨
٩	الصفحة الرئيسية لموقع المعمل المركزي للمبيدات	١٠٨
١٠	نموذج لصفحة خرائط التنبؤ (درجات الحرارة المتراكمة) المعدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية	١٠٩
١١	صفحة النظام الخبير للفاصوليا	١١١
١٢	رسم تخطيطي لرشاشة ظهرية ذات طلمبة متصلة	١٤٣
١٣	رسم تخطيطي لرشاشة ظهرية ذات ضغط مستمر	١٤٥
١٤	رشاشة ظهرية بمحرك	١٤٥
١٥	مستحضرات المبيدات التجارية الأكثر أماناً	١٦٥
١٦	الفئران الشائعة بمصر	١٩٧
١٧	بعض أنواع القواقع والبزاقات التي تصيب المحاصيل المختلفة بمصر	١٩٩

تنبيه هـــام

يجب أن يكون معلوماً لدى من يسترشد بكتاب «دليل البرنامج التدريبى للمرشدين الزراعيين ومطبقى المبيدات» أن هذه النسخة مجانية، ويحظر إعادة طباعتها بأى شكل وفى أى صورة دون أخذ إذن كتابى من لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

لجنة مبييدات الآفات الزراعية

نائب أمين اللجنة	أمين اللجنة
"أ.د./ مصطفى عبد الستار"	"أ.د./ محمد عبد الله صالح"

مطابع الأهرام التجارية ـ قليوب ـ مصر

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى
لجنة مبيدات الآفات الزراعية

www.apc.gov.eg
email: info@apc.gov.eg

التصميم والطباعة - مطابع الأهرام التجارية - هليوبوليس