جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى

لجنة مبيدات الآفات الزراعية

موسوعة التدريب لمطبقى المبيدات

إصدار لجنة مبيدات الآفات الزراعية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
جمهورية مصر العربية
٢٠١٧

صفحة الحقوق

جميع الحقوق محفوظة، لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق إستعادة المعلومات أو نقله أو إستنساخه أو ترجمته بأي شكل من الأشكال إلا بعد الحصول على إذن كتابي مسبق من الجهة المصدرة.

رقم الإيداع ٢١٦١ / ٢٠١٧
ISBN 978-977-302-494-9

تقديم

تعتبر مكافحة الآفات من العناصر الهامة والحاكمة فى عملية الإنتاج الزراعى لدورها المؤثر فى حماية إنتاجية المحاصيل وتحقيق عائد مجزى للمزارع. لقد تطورت أدوات وأساليب مكافحة الآفات وأصبحت الآن تستخدم بتوافق وتكامل دقيق بهدف تعظيم الاستفادة من الوسائل الطبيعية والحيوية والكيميائية من خلال منظور بيئي واقتصادي واجتماعي، أو ما يطلق عليه الآن نظام الإدارة المتكاملة للآفات. ويعتمد هذا النظام على إدارة تعداد الآفات وعدم التدخل بالمبيدات الكيميائية إلا عند الضرورة القصوى، وهو ما يتفق مع سياسة وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي فى جمهورية مصر العربية. وتتطلب هذه السياسة اختيار المبيد المناسب ضد الآفة المستهدفة وبالتركيز الفعال وفى التوقيت الأمثل لتعظيم المنافع والحد من الأضرار والتكاليف وكل ما يحقق ترشيد استخدام 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 البحثية التى تبحث فى بناء برامج مكافحة متكاملة تتسم بالديناميكية والقدرة على التواؤم مع تغيرات البيئة الزراعية. وتعتمد سياسة استخدام 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 أو ما يطلق عليه الاستخدام المسئول للمبيدات. من هنا تبرز أهمية إصدار «**موسوعة التدريب لمطبقي المبيدات**» والذى يوجه بصفة أساسية إلى تدريب المرشدين الزراعيين ومطبقي المبيدات.

وفى النهاية فإننى أوجه خالص شكرى وتقديرى لأعضاء لجنة مبيدات الآفات الزراعية الرئيسة واللجان المعاونة على جهودهم المخلصة فى مجال إدارة مبيدات الآفات الزراعية فى مصر متمنياً من الله العلى القدير أن يكلل جهود كل العاملين بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضى بالتوفيق لرفعة الوطن من خلال تحقيق إنتاج زراعي وفير ومتميز.

والله ولى التوفيق

أ. د./ عبد المنعم البنا

وزير الزراعة واستصلاح الأراضى

تمهيـد

تؤكد لجنـــة مبيدات الآفات الزراعية على أهمية اســـتخدام برامج المكافحة المتكاملة لترشـــيد اســـتخدام المبيدات، وتتلخص رســـالة لجنة مبيـــدات الآفات الزراعية فى تمكـــين الفلاح المصرى من اســـتخدام مبيدات فعالة على الآفات المســـتهدفة من ناحية، وآمنة على الصحة العامة والبيئة والمحاصيل والمنتجات الزراعية من ناحية أخرى. ويتبلور دور اللجنة فى إتجاهين أساســـيين: الأول هـــو تســـجيل المبيدات التى تحقق وتفى بمعادلـــة التوازن الدقيق بين الفعاليـــة والأمان، والثانى هو تدريـــب العاملين فى مجال المبيـــدات للوصول بالفعالية والأمان إلى حيـــز التطبيق. وفى ذلك تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بدعم نظم التدريب لكافة المشتغلين بالمبيدات بما يتفق مع المتطلبات الدوليـــة والمحليـــة، إضافة إلى تقوية النظام المعلوماتى للمبيدات بـــين وزارة الزراعة وكافة العاملين بالقطاعات التى تعمل فى مجال المبيدات على مستوياتها المحلية والإقليمية والعالمية.

تؤكد لجنة مبيدات الآفات الزراعية على أهمية إتاحة حق المعرفة للجميع ودعم الوعى والإعلام بمنظومـــة إدارة المبيدات، ولهذا وضعت اللجنة ضمن أولوياتها إعداد سلســـلة من الإصدارات التى 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 المســـتوى القومي، ويعتبر هذا العمل أحد الإصدارات فى سلســـلة برامج التدريب للمشـــتغلين بالمبيدات التى تصدرها اللجنة بعد تشكيلها الجديد فى نوفمبر ٢٠١٥.

وبمناســـبة إصدار «**موســـوعة التدريب لمطبقى المبيدات**» والذى يوجه بصفة أساسية إلى تدريب العاملـــين فى مجال تطبيـــق المبيدات، فإننى أتقدم بخالص التقديـــر والعرفان إلى كل الأعضاء فى تشكيلات لجان المبيدات والتى ساهمت بجهود متميزة فى الوصول بهذا الإصدار إلى صورته الحالية، وأخيـــراً 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 ولى التوفيق

أ.د./ محمد إبراهيم عبد المجيد

رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

المشاركون فى إعداد الإصدار

الإشراف العلمى والفنى العام

أ.د. محمد إبراهيم عبد المجيد

رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

الإعداد والتحرير

أ.د. حسن قاسم بخيت

أ.د./ حسن حسن شلبي

مراجعة المادة العلمية

- **أ.د. محمد عبدالله صالح رضوان**
- **أ.د. مصطفى عبدالستار حماد**
- **أ.د. ناجى محمد أبو زيد**
- **أ.د. مرتضى أحمد عيسى**
- **أ.د. محمد سعيد الشحات**
- **أ.د. ممدوح جلال شريف**
- **أ.د. أشرف السعيد خليل**
- **أ.د. أكرم نصار محمد**
- **أ.د. عبدالمجيد السيد عمار**

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 ذهنى.

أهداف البرنامج

يحتاج مطبقى المبيدات بصفة خاصة والمرشدين الزراعيين ومستخدمى 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 هى إلا مواد كيميائية خطيرة، فإنه يلزم العناية والحذر فى تداولها واستخدامها للمحافظة على صحة المعرضين والبيئة، ولاشك أن تطوير المعارف وتحديث المعلومات والمهارات المهنية المتعلقة بالتطبيقات الجيدة للمكافحة لدى القائم بالتطبيق سوف ينعكس على أداءه وتحقيق الفعالية المطلوبة بأفضل ما يمكن، وخاصة فيما يتعلق بالمعرفة اللازمة لرصد وتعريف الآفة وتشخيصها، وأفضل طرق وتكتيكات ومواد المكافحة، وخصائصها وكيفية تداولها واستخدامها الآمن، والإجراءات الأساسية المتعلقة بالتنفيذ والتغلب على أى من المشاكل التى تعترضها. وتلبية لهذه الاعتبارات فإن برنامج هذه الدورة مصمم لتحقيق الأهداف التالية:

١ – تحسين مستوى المعرفة والمهارات المهنية لمستخدمى المبيدات.

٢ – تمكين المطبق من تأدية عمله، وتحقيق متابعة أفضل لإجراءات تنفيذ عمليات وبرامج المكافحة.

٣ – زيادة قدرة المرشدين الزراعيين على اتخاذ القرارات السليمة وتقديم النصائح الملائمة وخاصة فيما يتعلق بتوفير مستلزمات المكافحة، والمشاركة الفعالة فى وضع السياسات والأولويات الخاصة بها.

٤ – تحسين نظرة المجتمع بصفة عامة وقطاعاته المعنية بصفة خاصة نحو القائم بالتطبيق وطبيعة عمله واحترامه للمسئولية المنوطة به.

٥ – المساعدة فى ضمان الآمان والفعالية والكفاءة فى تداول واستخدام المبيدات.

٦ – تحسين أداء إجراءات المحافظة على صحة أفراد المجتمع والبيئة، وتشجيع إتخاذ القرارات التطبيقية فى الوقت المناسب للحد من المشاكل والأضرار المحتملة للآفات.

محتويات البرنامج

يتكون البرنامج من ١٣ جلسة بما فيها الجلسات الخاصة بالمعلومات والمهارات الأساسية المختلفة للمبيدات، وتشتمل هذه الجلسات على الموضوعات التالية:

الجلسات :

١ – الجلسة الأولى: منظومة إدارة مبيدات الآفات الزراعية فى مصر.

٢ – الجلسة الثانية: الآفات الحشرية والأكاروسية والحيوانية الهامة للمحاصيل الزراعية فى مصر.

٣ – الجلسة الثالثة: أنواع الأمراض النباتية.

٤ – الجلسة الرابعة: أنواع الحشائش.

٥ – الجلسة الخامسة: الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات.

٦ – الجلسة السادسة: الإدارة المتكاملة لمكافحة الأمراض النباتية.

٧ – الجلسة السابعة: الإدارة المتكاملة لمكافحة الحشائش.

٨ – الجلسة الثامنة: تعريف وأسس تقسيم مبيدات الآفات الزراعية.

٩ – الجلسة التاسعة: مستحضرات مبيدات الآفات الزراعية.

١٠ – الجلسة العاشرة: الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات.

١١– الجلسة الحادية عشر: تكنولوچيا تطبيق المبيدات.

١٢– الجلسة الثانية عشر: عوامل الأمان الصحى والبيئى.

١٣– الجلسة الثالثة عشر: الإسعافات الأولية.

أوجه الإستفادة ومردود البرنامج

– تحسين الحالة الصحية للمهنيين العاملين بالكيماويات الزراعية.

– إحترام القوانين والتشريعات.

– حماية صحة القائمين بالتطبيق والناس العاديين من المشاكل المصاحبة للمبيدات.

– حماية عناصر البيئة والمحافظة على المصادر الطبيعية والتنوع الحيوى.

– زيادة الإنتاجية نظراً للجدوى الاقتصادية.

– خدمة خطط الدولة الرامية للتنمية المستدامة.

– إنتاج وتطوير تكنولوچيا معرفية جديدة فى مجال القطاع الزراعى.

– عمل قاعدة بيانات لكمية المبيدات المستخدمة وأنواعها على المحاصيل المختلفة فى المساحات المنزرعة.

المحتويـــات

الجلسة	الموضوع	رقم الصفحة
الجلسة الأولى	منظومة إدارة مبيدات الآفات الزراعية فى مصر	١٣
الجلسة الثانية	الآفات الحشرية والاكاروسية والحيوانية	٢٥
الجلسة الثالثة	أنواع الأمراض النباتية	٤٧
الجلسة الرابعة	أنواع الحشائش	٦٧
الجلسة الخامسة	الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات	٧٧
الجلسة السادسة	الإدارة المتكاملة لمكافحة الأمراض النباتية	١٠١
الجلسة السابعة	الإدارة المتكاملة لمكافحة الحشائش	١١٣
الجلسة الثامنة	تعريف وأسس تقسيم مبيدات الآفات الزراعية	١٢٧
الجلسة التاسعة	مستحضرات مبيدات الآفات الزراعية	١٥٣
الجلسة العاشرة	الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات	١٧١
الجلسة الحادية عشر	تكنولوچيا تطبيق المبيدات	٢٠١
الجلسة الثانية عشر	عوامل الأمان الصحى والبيئي	٢١٩
الجلسة الثالثة عشر	الإسعافات الأولية	٢٤١

الملاحـــق

- ملحق (١) كود المصطلحات الدولية لبعض صور المبيدات الخام والمجهزة ٢٥٤
- ملحق (٢) الآفات الحشرية الرئيسية على المحاصيل المختلفة ٢٥٩
- ملحق (٣) الآفات الأكاروسية الرئيسية على المحاصيل المختلفة ٢٦٠
- ملحق (٤) الأمراض الفطرية التى تصيب النباتات ٢٦٠
- ملحق (٥) جدول الأمراض البكتيرية ٢٦٤
- ملحق (٦) الآفات النيماتودية الرئيسية مع المحاصيل المختلفة ٢٦٧
- ملحق (٧) الحشائش الرئيسية بالمحاصيل المختلفة ٢٦٧
- ملحق (٨) بعض أنواع القواقع الأرضية التى تصيب المحاصيل المختلفة ٢٦٩
- ملحق (٩) الحدود الحرجة للآفات الشائعة المعمول بها فى مصر مع المحاصيل المختلفة ٢٦٩
- تنبيه هام ٢٧٢

المعينات التدريبية

مواد التدريبات العملية للدورة			
مطبوعات ورقية	أنواع من آلات تطبيق المبيدات	ملابس الوقاية الشخصية	أوراق ملونة A4
اسطوانات مدمجة	سبورة ورقية	بطاقات استدلالية بأنواعها	عروض تقديمية
كتيبات ونشرات	أقلام فلوماستر بألوان مختلفة	أنواع من عبوات مبيدات فارغة	نماذج حشرية
صور مختلفة من مستحضرات المبيدات	حقيبة تدريبية	أجهزة معايرة	كبسولات فرمونات
صور مركبات حيوية	ورق توليت	مواد ملونة	أنواع من المصائد

الجلسة الأولى

منظومة إدارة مبيدات الآفات الزراعية فى مصر

١- أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى تنمية معارف ومهارات المتدربين بمنظومة إدارة مبيدات الآفات الزراعية فى مصر، وما هى الأنشـــطة المختلفة التى تقوم بها لجنة مبيدات الآفات الزراعية، بداية من المساهمة فى وضع القواعد والتشـــريعات التى تنظم تداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية ثم تسجيل مبيدات الآفات الزراعية، ثم الدور الرقابى الذى تقوم به اللجنة فى المحافظة على المبيدات من الغش والتهريب.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على معرفة:

١- دور لجنة مبيدات الآفات الزراعية

٢- نظام تسجيل المبيدات فى مصر

٣- المستندات التى يجب توافرها لتسجيل مبيد جديد

٤- خطوات تسجيل المبيدات فى مصر

٥- ترخيص بالاتجار فى مبيدات الآفات الزراعية

٦- تنظيم إستيراد مبيدات الآفات الزراعية

٧- إصدار الموافقة الفنية لإستيراد مبيد غير مسجل

٨- إصدار الموافقة الفنية لإستيراد مبيد مسجل

٩- الإفراج الجمركى للمبيدات المستوردة

١٠- شروط إلغاء تسجيل أى مبيد للآفات الزراعية.

١١- مجال التدريب والإرشاد

المعينات التدريبية

١- نماذج للآفات الحشرية بأطوارها المختلفة من خلال قسم التصنيف بمعهد وقاية النباتات.

٢- عرض تقديمى power point.

٣- أقلام فلوماستر ملونة.

٤- ورق ملون A4.

٥- سبورة ورقية.

٦- مطبوعات ورقية.

موضوعات الجلسة

١- دور لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

٢- نظام تسجيل المبيدات فى مصر.

- المستندات التى يجب توافرها لتسجيل مبيد جديد.
- خطوات تسجيل المبيدات فى مصر.

٣- ترخيص بالاتجار فى مبيدات الآفات الزراعية.

٤- تنظيم استيراد مبيدات الآفات الزراعية.

- إصدار الموافقة الفنية لاستيراد مبيد غير مسجل.
- إصدار الموافقة الفنية لاستيراد مبيد مسجل.

٥- الإفراج الجمركى للمبيدات المستوردة.

٦- شروط إلغاء تسجيل أى مبيد للآفات الزراعية.

٧- مجال التدريب والإرشاد.

٨- السيطرة على وإدارة كميات المبيدات المهجورة والمكونات العضوية الثابتة (POPs).

٩- الرقابة على المبيدات.

لجنة مبيدات الآفات الزراعية

☐ لجنة مبيدات الآفات الزراعية هى الجهة الحكومية التى تقوم بتقييم وتسجيل مبيدات الآفات الزراعية فى مصر.

☐ يحكم عمل لجنة مبيدات الآفات الزراعية قانون الزراعة ٥٣ لسنة ١٩٦٦.

☐ صدر القرار الوزارى رقم ١٨٢٥ لسنة ٢٠١٥ بتشكيل لجنة مبيدات الآفات الزراعية الحالية.

١- يتصف عمل لجنة مبيدات الآفات الزراعية بسمات يحكمها الأخلاق والمصداقية والشفافية والاحترافية.

٢- تضم لجنة مبيدات الآفات الزراعية:

- أساتذة المبيدات بالجامعات.
- رؤساء البحوث فى مجال المبيدات ووقاية النبات من المعاهد البحثية ذات العلاقة بمركز البحوث الزراعية.
- رؤساء القطاعات ذات العلاقة بوزارة الزراعة.
- مدير شرطة البيئة والمسطحات.
- ممثل لوزارة الصحة.
- ممثل للجمارك.

دور لجنة مبيدات الآفات الزراعية

❖ تقوم اللجنة من خلال المعاهد البحثية بتقييم كفاءة وخصائص مبيدات الآفات الزراعية للتسجيل والتداول تحت الظروف المصرية بحيث تضمن أقصى قدر من الفعالية على الآفات مع المحافظة على صحة الإنسان والبيئة

❖ بناء آلية من التعاون بين اللجنة والمرجعيات الدولية التى تهتم بتسجيل وتداول مبيدات الآفات الزراعية.

نظام تسجيل المبيدات فى مصر

المستندات التى يجب توافرها لتسجيل مبيد جديد

١- خطاب من الشـــركة المنتجة للمبيد بتفويض الشركة المحلية فى تسجيل وبيع مستحضر المبيد المستورد بمصر «أصل موثق».

٢- شـــهادة تسجيل وتداول مستحضر المبيد فى بلد المنشأ صادرة من الجهة المسئولة عن التسجيل «أصل موثق».

٣- شـــهادة تحليل لمكونات المبيد وأســـماء المواد الإضافية والشـــوائب المصاحبة ونسبها المئوية «من معامل معتمدة، مع تحديد مصادر هذه المواد للمستحضر المحلى «أصل».

٤- شـــهادة ضمـــان جودة المســـتحضر من الشـــركة المنتجة من حيث «الخـــواص الطبيعيـــة، والكيميائية» «أصل».

٥- شهادة ضمان جودة عبوات المبيد طبقا للمواصفات القياسية من الشركة المنتجة للمبيد .... «أصل».

٦- البطاقة الاستدلالية للمستحضر المستورد فى بلد المنشأ .. «أصل».

٧- الملف المبدئى للبيانات الفنية للمبيد طبقا للنموذج المعد من قبل لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

٨- دراسات السمية الحادة للمستحضر من معامل معتمدة عالمياً، أو من المعمل المركزى للمبيدات فى حالة المنتج المحلى.

٩- دراسة السمية المزمنة للمادة الفعالة من معامل معتمدة عالمياً.

١٠- دراســـات السمية البيئية للمســـتحضر من معامل معتمدة عالمياً، أو المعمل المركزى للمبيدات فى حالة المنتج المحلى.

١١- طريقـــة تحليل المبيد من جهة معتمدة عالميـــاً مثل «AOAC, CIPAC» وفى حالة عدم وجودها يرجع لطريقة الشركة.

١٢- طريقة تحليل الشوائب الرئيسة المصاحبة للمبيد بالتفصيل مع ذكر المراجع العالمية المعتمدة.

١٣- موقف المادة الفعالة للمبيد من التســـجيل وتصنيفه فى المفوضية الأوروبية «EC» ووكالة حماية البيئة الأمريكية «EPA» والمنظمات والهيئات ذات الصلة.

١٤- الحد الأقصى لمتبقى المبيد «MRL» المقترح من هيئة دستور الغذاء «CODEX» والمفوضية الأوربية أو الحدود المسموحة له بوكالة حماية البيئة الأمريكية «EPA».

١٥- فترة ما قبل الحصاد للمســـتحضر معتمدة من المعمل المركزى للمبيدات بناءاً على تقييمه لدراســـات حقلية تحت ظروف محلية تخضع للممارسات الزراعية الجيدة.

١٦- شـــهادة المواصفات الفنية «الطبيعية والكيميائية» لتحليل المبيد والشوائب الرئيسية المصاحبة صادرة من المعمل المركزى للمبيدات عند تسجيل المبيد.

١٧- شـــهادة تحليل مستحضر المبيد صادرة من المعمل المركزى للمبيدات عن كل سنة من سنوات التجريب أو عند إعادة التقييم.

١٨- إيصال تسليم عينات التجريب للمعهد أو المعمل البحثى، وما يثبت سداد تكاليف التجريب.

١٩- شروط التداول والتخزين الآمن لمستحضر المبيد.

٢٠- شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوى الخاصة بالمبيد على الآفة المستهدفة.

خطوات تسجيل المبيدات فى مصر

- يقدم طلب تسجيل أى مبيد سواء مستحضر أو خام إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه ويرفق بالطلب ما يلي:

  (أ) ملف البيانات الفنية الأولى.

  (ب) كافة المستندات المعتمدة المطلوبة والصادرة عن الجهات المسئولة.

  (جـ) ما يثبت سداد رسم التسجيل عن كل مادة خام أو مستحضر.

- يقوم أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه بفحص الطلب المقدم لتسجيل المبيد وفى حالة مطابقته لشروط التسجيل الواردة فى المادة (٥) من القرار الوزارى رقم ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣.

- يعرض على لجنة المتابعة والمراجعة الدورية للتوصية بالتجريب ويعتبر تقديم الطلب من صاحب الشأن بمثابة موافقة على التزامه بكافة القواعد والضوابط والإجراءات المنظمة لتنفيذ أحكام هذا القرار.

- على صاحب الشأن عدم تسمية المبيد المراد تسجيله بالاسم الشائع لأى مادة فعالة أو برقم كودى أو اسم مشابه أو مطابق للاسم التجارى لمبيد آخر مسجل بالفعل.

- يلتزم صاحب الشأن بتقديم عينات المبيدات اللازمة للتحليل والتجريب والدراسات التى توافق عليها لجنة مبيدات الآفات الزراعية بدون مقابل وبالكميات التى يحددها أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

- يتم الترخيص بالإفراج الجمركى عن عينات التجريب والتحليل والدراسات المطلوبة بدون قيمة بناءً على موافقة معتمدة من أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

- بناءأ على موافقة أصحاب الشأن فى اللجنة الاستشارية يقوم صاحب الشأن بتوفير المواد الفعالة والشوائب الرئيسية إن وجدت من مصادر معتمدة ويقدمها المعمل المركزى للمبيدات لاستخدامها كمواد قياسية.

- يلتزم صاحب الشأن بتقديم الملف الكامل للمستندات المعتمدة والبيانات والدراسات الفنية الخاصة بالمبيد المراد تسجيله سواء خام أو مستحضر.

- تكلف لجنة مبيدات الآفات الزراعية محطات البحوث (المعاهد والمعامل المركزية المختصة والجامعات) بتجريب المبيدات المطلوب تسجيلها وذلك لموسمين زراعيين متماثلين ومتتالين لجميع المبيدات على أن يكون الموسم الثانى توسعى للمبيدات التى تتطلب هذا النوع من التجريب أما الجاذبات فتُجرَّب لموسم واحد.

- يتم تسليم العينات الخاصة بالتجريب من الشركات لمسئولى التجريب بالمعاهد والمعامل المركزية المختصة بعد التأكد من صحة البيانات على العبوات وسداد تكاليف التجريب طبقاً للجدول الزمنى الذى أقرته لجنة مبيدات الآفات الزراعية لكل معهد أو معمل مختص.

- يقوم مسئول التجريب بكل معهد أو معمل مختص بعد التأكد من سداد الشركات لتكاليف التحليل بالتوقيع على نسـخـتين من العينات الخاصة بالمبيد وإرسـالهما إلى المعمل المركزى للمبيدات للتأكد من مطابقة العينة للمواصفات الطبيعية والكيميائية ونسب الشوائب الرئيسة المصاحبة- إن وجدت- وفى حالة عدم المطابقة يقوم المعمل بتحليل العينة الأخرى بعد تقديم صاحب الشأن تظلم وسداد تكاليف التحليل للعينة الثانية الموجودة لدى المعمل للتأكد من المطابقة أو عدم المطابقة.
- يقوم المعمل المركزى للمبيدات بإرسـال شـهادة بتحليل عينات التجريب فى مدة أقصاها شهر من تاريخ إستلام هذه العينات إلى أمين اللجنة وصورة من هذه الشهادة إلى مسئولى التجريب.
- يقوم مسـئول التجريب بتوزيع العينات على محطات التجريـب ولا يؤخذ بنتائج التجريب فى حالة ثبوت عدم مطابقة العينات للمواصفات الطبيعية والكيميائية.
- فى حالة عدم اجتياز المبيد لاختبارات المواصفات الكيميائية والطبيعية قبل توزيع العينات على محطات التجريب يسـقط حق صاحب الشـأن فى التجريب لهذا الموسم ويحتفظ بتكاليف ألتجريب أما فى حالة عـدم اجتياز المبيـد للتجريب أو فى حالة عـدم مطابقة العينات التى تم توزيعهـا بالفعل على محطات التجريب للمواصفات الطبيعية والكيميائية يسـقط حق صاحب الشـأن فى التكاليف ويعاد التجريب فى الموسم التالى بتكلفة جديدة.
- يصـدر المعمل المركـزى للمبيدات عن كل مرحلة من مراحل التجريب شـهادة تحليـل بالمطابقة أو عدم المطابقة للمواصفات الكيميائية والطبيعية ونسـب الشوائب الرئيسة المصاحبة ـ إن وجدت ـ وتعتبر هذه الشهادة بمثابة بصمة المواصفات الفنية التى يسجل عليها المبيد.
- فى حالة اجتياز المبيد لمراحل التجريب بمسـتويات الفعالية المقررة توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إصدار شـهادة اجتياز إختبار التقييم الحيوى وذلك من نسـختين تحتفظ اللجنة بإحداها وتسـلم الأخرى لصاحب الشأن.
- المدة القصوى لسريان شـهادة إجتياز إختبار التقييم الحيوى ثلاث سنوات من تاريخ موافقة اللجنة على نتيجة الاختبار أو تاريخ انتهاء شهادة التسجيل أيهما أقرب على أن تكون شهادة الاجتياز لكل توصية على حدة.
- تُقدَّم صور من شهادة إجتياز إختبار التقييم الحيوى بعد الإطلاع على الأصل فى الحالات الآتية:

١- إصدار أو تجديد شهادة التسجيل.

٢- إصدار البطاقة الإستدلالية.

٣- إصدار الموافقة الفنية للإستيراد.

٤- إصدار الترخيص بالإفراج الجمركى.

- تُوقَّع شـهادة إجتياز إختبار التقييـم الحيوى من أمين لجنة مبيدات الآفـات الزراعية أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة.

- تُصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية شهادة تسجيل المبيد للمنتج الخام أو المجهز وتسرى هذه الشهادة لمدة ٦ سنوات قابلة للتجديد إعتباراً من تاريخ بداية شهادة التسجيل (موافقة اللجنة على إجتياز إختبار التقييم الحيوي) وذلك بعد إستيفاء جميع متطلبات التسجيل وإجازة اللجنة لنتيجة تحكيم الملف الخاص بالمبيد وموافقتها على تسجيله.
- يتم إعادة تقييم فعالية المبيد فى بداية السنة الثالثة وبداية السنة السادسة من تاريخ بداية شهادة التسجيل.
- تجدد شهادة التسجيل بناءً على طلب صاحب الشأن بشرط إستمرار إنطباق شروط التسجيل الواردة فى القرار الوزارى رقم ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣ على المنتج الخام أو المبيد المجهز.
- لا يتم إعادة تسجيل المبيد الخام إلا إذا تم إصدار شهادة تسجيل لأحد مستحضراته المجهزة.
- تُوقَّع شهادة التسجيل من أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتُعتمد من رئيس اللجنة.
- تصدر شهادة التسجيل من ثلاث نسخ)أصل لصاحب الشأن- أصل للجنة مبيدات الآفات الزراعية- أصل للمعمل المركزى للمبيدات).

ترخيص الإتجار فى مبيدات الآفات الزراعية

تنظيم استيراد مبيدات الآفات الزراعية

لتنظيم عملية إستيراد المبيدات فى مصر تعتبر لجنة مبيدات الآفات الزراعية هى المعنية بإصدار الموافقات الفنية لإستيراد مبيدات الآفات الزراعية فى مصر. قامت لجنة مبيدات الآفات الزراعية بوضع القواعد والضوابط والشروط التى تنظم عملية الاستيراد بناءاً على الاحتياجات الفعلية لما يتم إستيراده فى صورة مجهزة ويعاد تعبئته أو فى صورة مادة خام ليعاد تصنيعه وكما تحدد اللجنة شروط ولون البطاقات الأستدلالية حسب درجة سمية المبيد وخطورته، فضلاً عن سياسة تقليل كمية المبيدات ذات البطاقة الأستدلالية الحمراء تدريجياً وإحلالها بالمبيدات ذات البطاقة الخضراء وتشجيع إستخدام البدائل الأكثر أماناً.

إصدار الموافقة الفنية لاستيراد مبيد غير مسجل

تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بإصدار الموافقة الفنية لإستيراد مبيد غير مسجل وذلك للإستخدام الخاص فى المسطحات الخضراء مثل الملاعب الرياضية وملاعب الجولف أو المزَارِع المخصص إنتاجها للتصدير وذلك بالشروط التالية:

١- تسجيل المبيد فى قاعدة البيانات المرجعية لأحد الجهات المشار إليها فى المادة ٥ من القرار الوزارى رقم ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣.

٢- كتاب موثق من الجهة المطلوب التصدير إليها يفيد موافقتها على إستخدام المبيد على المحصول المراد تصديره.

٣- تقديم صاحب الشأن لبيان معتمد من مديرية الزراعة المختصة بالمساحة والمحاصيل التى سيتم زراعتها للتصدير.

٤- قيام أمانة اللجنة بتحديد الكمية التى يمكن استيرادها من خلال معدل الاستخدام والمساحة التى سيتم زراعتها (أو المنزرعة) بغرض التصدير.

٥- متابعة مديرية الزراعة المختصة لاستخدام هذه المبيدات وتقديم تقرير معتمد عن هذه المتابعة فى نهاية الموسم إلى اللجنة.

٦- يُلصَق على عبوات المبيد بطاقة استدلالية مدون عليها «غير قابل للتداول أو الإتجار»باللغة العربية وبخط واضح لا يسهل محوه ويتناسب مع حجم العبوة مع بيان أسم الجهة التى تم الإستيراد لحسابها بالإضافة إلى باقى البيانات الأخرى الواجب إثباتها على البطاقة الاستدلالية للمبيد.

٧- فى حالة المزارع المخصص إنتاجها للتصدير يقدم صاحب الشأن شهادة جمركية تفيد تصدير المنتجات الزراعية التى استخدم المبيد من أجلها.

٨- عدم السماح بإستيراد نفس المبيد أو أى مبيد آخر له نفس المادة الفعالة للمرة الثانية لذات الإستخدام إلا إذا بدأت الشركة المعنية فى إجراءات تسجيل هذا المبيد.

٩- تُلغَى جميع الموافقات الفنية للإستيراد بغرض الإستخدام الخاص فى حالة:

(أ) مخالفة صاحب الشأن لأى شرط من الشروط التى وردت عاليه.

(ب) حدوث أى آثار جانبية ترى اللجنة خطورتها من إستخدام هذا المبيد، ويتحمل صاحب الشأن مسئولية أى تبعات قانونية تجاه كل ما يترتب على ذلك من آثار أو أضرار.

إصدار الموافقة الفنية لاستيراد المواد الوسيطة والمساعدة

توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إستيراد المواد الوسيطة أو المنتج الخام والمذيبات والمواد الإضافية والمواد المساعدة اللازمة لتخليق أو تجهيز أى مبيد زراعى بالشروط الآتية:

(أ) تتناسب كمية هذه المواد مع كل من الطاقة الإنتاجية للمصنع المذكور فى السجل الصناعى الخاص به وكمية المنتج النهائى من المبيد المراد تخليقه أو تجهيزه.

(ب) تتم عمليات التخليق والتجهيز وإعادة التعبئة فى المصانع المرخص لها حسب الشروط الواردة فى القرار الوزارى رقم ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣.

(جـ) يتضمن ملف تسجيل المبيد أسماء ومصادر ونسب هذه المواد وخطوات التخليق أو التجهيز.

(د) تُوقَّع الموافقة الفنية لإستيراد هذه المواد من أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة ويتم الترخيص بالإفراج الجمركى بناءً على موافقة أمين اللجنة أو من ينوب عنه بعد مطابقة المعمل المركزى للمبيدات للمواصفات الفنية لهذه المواد.

إصدار الموافقة الفنية لاستيراد مبيد مسجل

تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بإصدار الموافقة الفنية لإستيراد المبيد المسجل فى صورة مادة خام وذلك بغرض تجهيزه كمستحضر أو فى صورة مستحضر مجهز لإستخدامه فى مكافحة الآفات التى تصيب المحاصيل الزراعية المختلفة وذلك بالشروط التالية:

١- عند إستيراد أى مبيد يجب أن يكون صاحب الشأن حاصلاً على ترخيص بالاتجار فى مبيدات الآفات الزراعية.

٢- تسرى الموافقة الفنية للاستيراد لمدة ٦ شهور ويجوز لرئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية تجديد سريان هذه الموافقة لمدة ستة أشهر أخرى بناءً على طلب يتقدم به صاحب الشأن إلى أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

٣- تُوقَّع الموافقة الفنية للاستيراد من أمين اللجنة أو من ينوب عنة وتُعتَمَد من رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

٤- يقوم المعمل المركزى للمبيدات وبناءً على تكليف من لجنة مبيدات الآفات الزراعية بمعاينة شحنات المبيدات التى تم استيرادها أو الشحنة المطلوب إعادة تصديرها وأخذ عينة لتحليلها للتأكد من مطابقة المبيد للمواصفات الفنية أو التأكد أن الشحنة المراد إعادة تصديرها هى من نفس الشحنة التى تم إستيرادها وتحديد كمية المتبقى منها قبل تصديرها، وعلى صاحب الشأن تقديم المستندات الدالة على إعادة تصدير الشحنة إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

الإفراج الجمركى للمبيدات المستوردة

١- يتم الترخيص بالإفراج الجمركى عن رسائل المبيدات المستوردة بموافقة أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه بعد تحقق المعمل المركزى للمبيدات من مطابقة رسائل المبيدات المستوردة للمواصفات الفنية التى سُجِّلت عليها مع ضرورة الإسراع فى إجراء التحقق والإفراج تجنُّباً لتحمل صاحب الشأن أى تأخير قد يكلفه الوقت والجهد والمال.

٢- يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على إعادة تصدير شحنات المبيدات التى تم إستيرادها ودخولها البلاد بناءً على طلب صاحب الشأن وبالمبررات التى تقبلها اللجنة على أن يتحمل صاحب الشأن بمفرده أى تبعات أو مسئوليات قانونية نتيجة إعادة التصدير.

المبادئ العامة للتسجيل والتداول

١- دعم الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات.

٢- ترشيد إستخدام المبيدات.

٣- تشجيع إستخدام المبيدات قليلة المخاطر.

٤- التأكيد على أمان المبيدات لصحة الإنسان والبيئة وسلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية.

٥- أهمية الإلتزام بالممارسات المعملية والزراعية الجيدة.

٦- مراجعة مواقف المبيدات المسجلة أو قيد التسجيل بصفة دائمة لمواكبة أية متغيرات عالمية.

متى يتم إلغاء تسجيل أى مبيد للآفات الزراعية؟

يُلغى تسجيل أى من مبيدات الآفات الزراعية فى الحالات التالية:

١- مخالفة شروط التسجيل.

٢- انخفاض فعالية المبيد.

٣- حدوث أضرار غير متوقعة على الصحة العامة أو البيئة أو المحصول.

٤- إحداث خلل فى التوازن الطبيعى لصالح الآفة.

٥- ورود تقارير تفيد بتجاوز الحدود المسموح بها لمتبقيات المبيد على المنتجات الزراعية.

مجال التدريب

تولى لجنة مبيدات الآفات الزراعية أهتمامها البالغ بتنمية المهارات الفنية وتحسين القدرة على الأداء وإكتساب المعرفة الصحيحة ورفع المستوى المعرفى للمتعاملين مع المبيدات ومكافحة الآفات وللمهتمين وذلك بتنفيذ حزم من الممارسات التدريبية الجيدة.

بيان بالندوات الإرشادية لمحصول القمح تحت إشراف المهندسين المتدربين بمحافظات مصر المختلفة فى عام ٢٠١٦

المسلسل	المحافظات	عدد الندوات	عدد المتدربين
١	سوهاج	٥٨	١٠٣٢
٢	البحيرة	٦٥	١٦٥٠
٣	المنوفية	١٠٤	٢١٦٥
٤	الدقهلية	١٦٠	٩٦٠
٥	الإسكندرية	٣٠	٨٥٠
٦	كفر الشيخ	١٦٥	٩٩٩
٧	الغربية	٤١	٨٩٨
٨	القليوبية	٦٤	١٤٧٧
الاجمالي		**٦٨٧**	**١٠٠٣١**

وتهدف هذه البرامج التدريبية إلى:

١- تدريب مفتشى الرقابة على المبيدات وإعداد الكوادر الفنية المتخصصة.

٢- تدريب الباحثين والفنيين العاملين بمحطات البحوث والمعاهد البحثية.

٣- تدريب المزارعين على الأستخدام الآمن والفعال للمبيدات.

٤- تدريب المشتغلين بالأتجار فى المبيدات.

٥- تنفيذ برامج تدريب خاصة لجمعيات المجتمع المدنى لإنتاج المحاصيل التصديرية.

تدعم لجنة مبيدات الآفات الزراعية العديد من المؤتمرات والندوات العلمية والجمعيات العلمية المتخصصة.

تصدر اللجنة العديد من الإصدارات العلمية التى تدعم نظم التدريب بما يتفق مع المتطلبات الدولية والمحلية وتتيح حق المعرفة للجميع ودعم الوعى والإعلام بتداول وإستخدام المبيدات.

تنظم لجنة مبيدات الآفات الزراعية زيارات وبرامج لتأهيل مصانع المبيدات المحلية لتضعها فى الإطار السليم كصناعة واعدة تساهم فى تنمية الأقتصاد المصرى.

تقليل وإدارة كميات المبيدات المهجورة والمبيدات العضوية الثابتة

تعمل لجنة مبيدات الآفات الزراعية على تقليل وإدارة كميات المبيدات المهجورة والمبيدات العضوية الثابتة من خلال:

١- عدم تسجيل أو إستيراد أو تصنيع أية مبيدات تتبع الملوثات العضوية الثابتة POPs والمدرجة بإتفاقية إستكهولم (مبيدات: الدرين ـ كلوردان ـ ددت ـ دايلدرين ـ اندرين ـ هبتاكلور ـ هكساكلوروبنزين ـ توكسافين ـ ميركس).

٢- المستحضرات المسجلة محلياً وتحتوى على شوائب من أحد مركبات POPs لا يتم السماح بتداولها إلا بعد تحليل نسبة الشوائب الموجودة بها والتأكد من عدم تجاوزها الحدود المسموح بها دولياً (الكلوروثالونيل المسموح به من شائبة HCH لا يتجاوز ٠،٠٠٤٪).

٣- تتبع حركة المبيدات المستوردة والمصنعة محلياً بحيث يتم استنفاذها قبل السماح بإعطائها موافقات إستيرادية جديدة.

٤- تم زيادة مدة صلاحية المستحضرات التجارية من ٢٤ شهر إلى٣٠ شهر بعد إجراء دراسات كاملة عليها مما يقلل من فرص وجود كميات لم يتم استخدامها.

٥- إعطاء فرصة للمستحضرات التى انتهت فترة صلاحيتها بان تتقدم للجنة بطلب إجراء تحليل كامل عليها وفى حالة ثبات مطابقتها للمواصفات تعطى مد صلاحية لمدة سنة واحدة.

٦- لا يتم التخلص من المبيدت الراكدة أو المهجورة إلا من خلال وتحت الإشراف الكامل لجهاز شئون البيئة.

الجلسة الثانية

الآفات الحشرية والأكاروسية والحيوانية

١- أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى تنمية معارف ومهارات المتدربين بالآفات الحشرية والأكاروسية ذات الأهمية الاقتصادية تحت الظروف المصرية، والتعرف على أهم العوائل النباتية ومراحل تطورها والطور الضار لتلك الآفات، وكيفية التعرف على أعراض الإصابة والحد الإقتصادى الحرج الذى يجب عنده البدء فى عملية المكافحة.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- التعرف على أهم الآفات الحشرية والحيوانية التى تصيب المحاصيل فى مصر.

٢- معرفة أهم العوائل النباتية لتلك الآفات.

٣- معرفة مراحل التطور البيولوچى للآفات الحشرية وتحديد الطور الضار.

٤- معرفة الحد الاقتصادى الحرج ومستوى الضرر الاقتصادى للآفات.

٥- التعرف على أعراض الإصابة الناتجة عن الحشرات المختلفة.

المعينات التدريبية

٦- نماذج للآفات الحشرية بأطوارها المختلفة من خلال قسم التصنيف بمعهد وقاية النباتات.

٧- عرض تقديمى power point.

٨- أقلام فلوماستر ملونة.

٩- ورق ملون A4.

١٠- سبورة ورقية.

١١- مطبوعات ورقية.

مقدمة :

من الناحية الزراعية تسبب الحشرات أضرار بالغة لكافة المحاصيل التى تزرع فى مصر. ويساعد على انتشار الحشرات والآفات الحيوانية الأخرى مثل الأكاروسات والقوارض الظروف الجوية المناسبة ووفرة الغذاء الموجود لها على مدار السنة، إلى جانب ذلك فان قلة بعض الأعداء الطبيعية يؤدى إلى فوران لبعض الآفات مثل دودة ورق القطن ودودة القصب الكبيرة ودودة القصب الصغيرة ودودة ساق الذرة الأوروبية ودودة اللوز وجاسيد القطن وكذلك بعض الآفات الحيوانية مثل العنكبوت الأحمر والفئران والعصافير.

ونظرا للزيادة المضطردة فى تعداد السكان مع ثبات الرقعة الزراعية فى الوادى والدلتا فإن أساليب الزراعة الحديثة بكافة نواحيها بما فيها طرق الوقاية والمكافحة للآفات تعتبر نتيجة حتمية يجب إتباعها لزيادة الإنتاج الزراعى خاصة أننا نستورد جزء من بعض المحاصيل الزراعية لعدم كفاية الإنتاج المحلى.

وفى مصر الآن تعتبر الحشرات مشكلة رئيسية من مشاكل الزراعة والتى تهدد كثيراً من محاصيلنا الزراعية. فالذرة مثلا عرضة للإصابة بالعديد من الحشرات منذ زراعته حتى جمعه وتجند وزارة الزراعة الآلاف من المهندسين الزراعيين وغيرهم من العمال للقيام بعمليات المكافحة التى تجرى سنوياً للحفاظ على هذا المحصول الرئيسى من الإصابة بالحشرات وتتكلف الدولة سنويا ما يعادل ٢ مليار جنيه ثمناً للمبيدات وحدها يستخدم ثلثها فى مكافحة أفات الذرة والقصب وبالإضافة لغيرها من المحاصيل الرئيسية الهامة مثل القطن والقمح أيضاً.

ومن هذا المنطلق نقدم خلال هذه الجلسة أهم الآفات الحشرية والأكاروسية التى تهاجم المحاصيل الزراعية والتى تقسم الحشرات تبعا لأهميتها للإنسان إلى ثلاث أقسام رئيسية هى الأنواع قليلة الأهمية، الحشرات النافعة، الحشرات الضارة.

وبالرغم من أن قسم الحشرات الضارة هو الذى يرد إلى الذهن دائماً 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، والمبانى 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 الإقتصادى 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، 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 نباتى فقط، وفى هذه الحالة يتوقف ضررها على عوائلها النباتية، ويكون النبات العامل البيئى الرئيسى المؤثر فى الكثافة العددية للعشيرة وتوزيعها. أما الحشرات الأخرى المتغذية على أنواع نباتية مختلفة فإنه فى حالة غياب عائلها الرئيسى فإنها تستطيع البقاء بسهولة على عائل بديل قد يكون أحد الأعشاب أو نبات آخر فى الجوار.

أولاً: الآفات الحشرية الرئيسية :

تختلف أعراض الضرر الناجمة عن الإصابة بالحشرات، ولكنه يسهل تقسيمها تبعاً لمظهر وعادات التغذية إلى أربع مجموعات هى المتغذيات على الأوراق، ثاقبات وذباب الفاكهة أو الثمار، المفصليات الماصة، ناخرات (نافقات) الأوراق:

١- الحشـــرات المتغذيـــة على الأوراق ـ الضرر الناجم عن التغذية علـــى الأوراق غالباً ما ينجم عن الديدان الأسطوانية، الخنافس أو نطاطات الأوراق.

٢- الثاقبـــات وذبـــاب الفاكهة أو الثمار ـ يمكن أن تتلف هذه المجموعـــة ثمار الفواكه أو الخضروات، ومنها ثاقبة ثمار وأفرع الباذنجان، دودة اللوز على الطماطم وغيرها من المحاصيل، وذبابة الفاكهة الشـــرقية على الفلفل الحار. وفيها تضع البالغات بيضها فى الثمار وتتغذى اليرقات الفاقسة منها على المكونات الداخليـــة للثمرة وبالتالى فإنها تتســـبب فى تلفهـــا، وكثيراً ما يصاحب ذلك تعفـــن أو إصابة بكتيرية ثانويـــة. وغالباً فإن اليرقات تخرج من الثمار قبل تعذرها، وبســـبب 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- الحشـــرات الماصة ـ تشـــتمل على أنواع عديدة متنوعة ومنها على ســـبيل المثال المن، نطاطات الأوراق، والذباب الأبيض، ولذا فإن الأعراض التى تسببها متباينة فيما بين التشوه وإلتفاف الأوراق وظهور بقع صفراء وغيرها.

٤- ناخرات (نافقات) الأوراق ـ تظهر الأنفاق بالأوراق فى العديد من المحاصيل ومنها الخضراوات وهى قد تتسبب فى ضرر مظهرى أو جمالى بالمنتج، وهناك بعض المزارعين الذين قد يعتقدون أن هذه الأنفاق تحدث بســـبب الأمراض، ولذا فإنه من المفيد إلمام المزارعين بالمعارف المتعلقة بهذه المجموعة، وخاصة فيمـــا يتعلق بالطور البرقى الذى يعيش فى حماية داخل أنســـجة الورقة، وبالتالى يكون فى حماية من التعرض لمواد المكافحة وملامستها.

وفيما يلى عرضاً لأضرار بعض الحشرات والاكاروسات والحيوانات الهامة اقتصاديا.

١- الدودة القارضة (*Agrotis ypsilon*)

تتغذى اليرقات بقطع النباتات الصغيرة عند مســـتوى ســـطح التربة وتســـبب أضرار كبيرة، واليرقات تتغذى ليلا، وخلال النهار يمكن العثور عليها أســـفل ســـطح التربة بجانب النباتات التالفة. الفراشـــة الكاملـــة قـــد تصل إلى ٣٥ مم فى الطول، وعـــادة ما تكون رمادية المظهر، إلى البنى الداكن والأســـود تقريباً، مع وجود بقعة غامقة على الجناح الأمامى، وهى ليلية النشاط والأجنحة الخلفية رمادية.

قرض يرقات الدودة القارضة للبادرات فوق سطح التربة مما يؤدي إلى نقص عدد النباتات ونقص المحصول

فراشة الدودة القارضة

٢- الحفار *Gryllotalba gryllotalba*

تقرض حشرات الحفار جذور النباتات من تحت سطح الأرض مما يؤدى إلى ذبول وموت النباتات وهى مازالت متصلة بالأرض وتزداد الإصابة فى الأرض المسامية الخصبة ليسهل عليه حفر الأنفاق كما تكثر الأنفاق فى الأراضى المرتفعة الرطوبة وتقوم الحشرات بالتغذية على جذور النباتات وفى حالة شدة الإصابة نظراً لتلف الجذور يتجه النبات إلى تكوين جذور عرضية ثانوية بدل التالفة مما يستهلك طاقة وقدرة النبات ومن أهم مظاهر الإصابة موت النباتات وسهولة قلعها من الأرض لموت الجذور.

أعراض الإصابة بالحفار على بادرات القطن — الحشرة الكاملة للحفار

٣- الحشرات الثاقبة الماصة

(أ) التربس Thrips

التربس من الحشرات الثاقبة الماصة حيث تتغذى الحشرات الكاملة والحوريات بامتصاص عصارة النبات، وتتواجد الحشرات الكاملة والحوريات على السطح السفلى للأوراق، ونتيجة تغذية الأفراد تتحول الأوراق الطرفية إلى اللون البنى والتفافها نظراً لتغذية التربس على السطح السفلى للأوراق وامتصاص العصارة من خلايا النبات مما يؤدى إلى جفافها وسقوطها على الإزهار، وعند خدش الثمار الصغيرة ونموها تظهر الإصابة على شكل جرب مما يحد من قيمتها التسويقية.

الحشرة الكاملة للتربس — أعراض التربس على الرمان

(ب) المن Aphids

تصيب حشـــرات «المن» معظم المحاصيل الزراعيـة بأضرارٍ قد تتفاقم فى حال لم تتم السيطرة عليها منـــذ البدايـــة، ولا ســـيما وأنهـا تتغـذى على «عصارة النبات» فتتســـبب فى إتلافه، وأهم أنواع المن (*Aphis gossypii and Myzus persicae*)، وتتميز حشـــرات المن بشكلها الكمثرى ويصيب المن جميع أجزاء النبات فوق ســـطح التربـــة وينتقل المن من النباتات المصابة إلى الســـليمة إما بتلامس الأوراق والأغصـــان أو أن يطير المن المجنح لمســـافات طويلـــة أما غير المجنح فقد ينتقل بواســـطة الرياح أو عن طريق الإنســـان أو الحيـــوان أو الأوعية أو الســـلال، التى تنقل فيها النباتـــات والثمار أو الآلات الزراعية، ونتيجة تغذيته بإمتصاص عصارة النبات يفرز المن مادة عســـلية من فتحة الشـــرج يتغذى عليها النمل وينمو عليها الفطر الأســـود فتســـد الثغور التنفســـية للنبات العائل مما يؤدى إلى اختلال العمليات الفســـيولوچية، يؤدى ذلك إلى تجعد الأوراق وتشـــوهها وضعف النباتات والأشجار وبالتالى نقص المحصول.

أفراد المن المجنحة والغير مجنحة — إصابة شديدة بالمن على البصل

(جـ) الجاسيد Jassid

الحشـــرات البالغة والحوريات تمتص الســـائل الموجود داخل الورقة، ونتيجة ذلك نلاحظ بقع بيضاء صغيرة على الأوراق، فى الإصابة الشـــديدة نرى بقع صفراء على الأوراق ومع الوقت تموت أنســـجة الأوراق فى مكان الإصابة وتموت وبعد ذلك يحدث التفاف أطراف الأوراق إلى الخلف.

الحشرة الكاملة للجاسيد — أعراض الجاسيد على الطماطم

(د) الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*

الذبابة البيضاء من الحشرات الثاقبة الماصة، حيث تتغذى الحشرات الكاملة والحوريات بامتصاص العصارة وينتج عن تغذيتها بقع متفرقة أولا ثم تتصل ببعضها وتكون مساحات غير منتظمة صفراء اللون نتيجة امتصاص العصارة وهدم الكلوروفيل مما يؤدى إلى إصفرار وذبول الأوراق وموت النبات فى الحالات الشديدة، كما تنتج ندوة عسلية على الأوراق ينمو عليها الفطر الأسود، والضرر الأكبر للذبابة البيضاء ينتج من نقل الأمراض الفيروسية مثل مرض تجعد أوراق الطماطم وأمراض الإصفرار للخيار.

الحشرة الكاملة للذبابة البيضاء — بيض وحوريات الذبابة البيضاء على ورق الخيار

٣- حشرات الأوراق والثمار

٣-١ دودة ورق القطن الكبرى *Spodoptera littoralis* (Boisd)

دودة ورق القطن من الآفات الهامة التى تهاجم العديد من محاصيل الحقل والخضر والفاكهة حيث يصل تعداد عوائلها إلى ما يقرب من١٢٠ عائل نباتي، ويتمثل ضرر دودة ورق القطن فى تغذية يرقات دودة ورق القطن على الأوراق العديد من محاصيل الحقل والخضر والفاكهة كما تهاجم اليرقات البراعم، والأزهار، لوز القطن الأخضر والثمار مثل ثمار الطماطم وتسبب خسائر كبيرة للمحصول.

يرقات دودة القطن على أوراق القطن — الحشرة الكاملة لدودة ورق القطن

٣-٢ دودة ورق القطن الصغرى *Spodoptera exigua*

تهاجم يرقات دودة ورق القطن الصغرى العديد من المحاصيل كالقطن والذرة والبصل.

٣-٣ دودة اللوز القرنفلية (Saund) *Pectinophora gossypiella*

دودة اللوز القرنفلية من الآفات التى تقضى البيات الشتوى فى طور اليرقة بين بذور القطن فى اللوز العالــق بالأحطــاب بعد جنى المحصول، وخلال إبريل ومايو تتحول اليرقات إلى عذارى ثم فراشــات تتــزاوج وتضع البيض الذى يفقــس إلى يرقات تهاجم يرقات دودة اللــوز القرنفلية بعد خروجها من الفقس مباشــرة الوســواس والأزهار واللوز الأخضر، وإذا لم تجد اليرقات الأجــزاء النباتية القابلة للإصابة فإنها تموت وهذا ما يطلق عليه الجيل الإنتحارى ولخطورة هذه الحشــرة على القطن تتبع وزارة الزراعة نظام الرش الدورى بالتتابع لمجاميع مختلفة من المبيدات للتغلب على صفة المقاومة.

٣-٤ دودة اللوز الشوكية (Boisd) *Earias insulana*

تصيب دودة اللوز الشوكية القطن والبامية والتيل والخطمية والبسلة والفاصوليا حيث تتغذى اليرقات على الثمار.

٣-٥ دودة اللوز الأمريكية *Heliothis armigera* (Hubner)

تهاجم دودة اللوز الأمريكية العديد من المحاصيل كالقطن والذرة والطماطم والفراولة حيث تتغذى اليرقات على الأوراق والثمار وتسبب فقد كبير في المحصول حيث يمكن لليرقة أن تهاجم أكثر من ثمرة وبالتالى يجب أن يتم فحص الحقول أسبوعياً واستخدام المصائد الفرمونية للتأكد من وجود دودة اللوز الأمريكية حتى يتم تحديد الميعاد المناسب لرش المحاصيل بالمبيدات.

٣-٦ حافرة أنفاق أوراق الطماطم *Tuta absoluta*

حافرة أنفاق أوراق الطماطم أصبحت من الآفات الرئيسية فى الطماطم فى السنوات الأخيرة سواء فى الحقل وتحت ظروف البيوت البلاستيكية وتسبب خفض كبير فى كل من المحصول وجودة الثمار نتيجة التغذية المباشرة على الأوراق والثمار يتراوح بين٥٠-١٠٠٪ عند الإهمال فى مكافحتها. وتظهر أعراض الإصابة والضرر بأن تحفر اليرقات بعد الفقس أنفاقاً فى القمة النامية للنباتات وتؤدى إلى موتها، نتيجة موت القمة النامية تتأخر النباتات فى النمو وفى حالة الإصابة الشديدة قد نحتاج إلى إعادة الزراعة، كما تتسبب اليرقات فى التصاق البراعم الجديدة وتنتقل بين النباتات بواسطة الخيوط الحريرية التى تفرزها من الغدد اللعابية.

٣-٧ فراشة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella*

فراشة درنات البطاطس ليست من الآفات الخطيرة على الطماطم ولكنها تشكل خطراً على البطاطس بشكل رئيسى فى موسم الصيف، يقتصر الضرر على عمل الأنفاق فى الأوراق، وقد تتصل الأنفاق وتظهر على هيئة بقع شفافة بيضاء تتحول إلى اللون البنى بموت النسيج المصاب. وتسبب اليرقة الواحدة من٣-٤ أنفاق مملوءة ببراز اليرقات، كما أنها تسبب أنفاقاً فى الدرنات تنمو الفطريات وتتلف الدرنات ويفقد المحصول.

٣-٨ دودة الذرة الأوروبية *Ostirinia nubilalis*

أعراض الإصابة

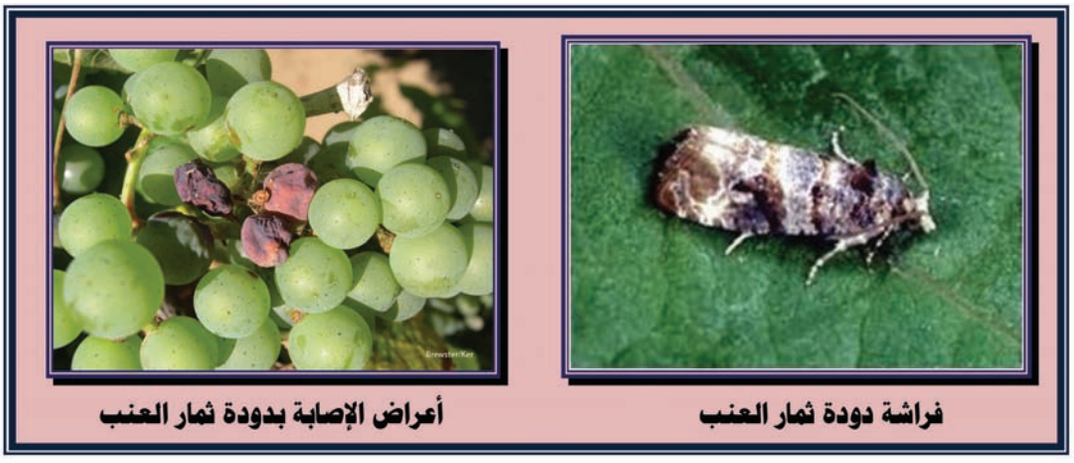
- تتغذى الحشرة أولا على الجزء المغزلى ثم تنتقل إلى الأوراق وتتغذى عليها وينتج عن ذلك حدوث ثقوب فى الورقة.
- تنتقل اليرقة بعد ذلك إلى المحور الوسطى للورقة ومنة إلى الساق الرئيسية، ثم تثقب اليرقات فى منطقة العقل الوسطية وتدخل إلى الساق، ويشاهد بعض الخطوط الحريرية ويعتبر ذلك دليلا على وجود اليرقة داخل النبات، ويلاحظ وجود براز اليرقات عند ثقب الدخول، والفجوات التى تقلل من استطالة النباتات وتوقف زيادة حجم الكيزان وبالتالى تصبح النباتات المصابة معرضه للسقوط أو على الأقل سقوط الكيزان قبل النضج بفعل الرياح.
- الفقد فى المحصول يرجع إلى الأضرار التى تسببها اليرقة عن طريق اختزالها لحجم الكيزان ثم كسر الساق النباتية وسقوطها، كما أن تغذية اليرقة على الكيزان يقضى على نسبه كبيرة من الحبوب وتقليل حيوية البذور، ويرتبط الفقد الأكبر للمحصول بالمرحلة من النمو التى حدثت بها الإصابة والإجهاد المائى للنبات.
- الضرر الذى يسببه الجيل الأول من هذه الحشرة يصل إلى ٥٪ من المحصول بينما الجيل الثانى يؤدى إلى خسائر كبيرة.

٣-٩ ثاقبة براعم الخوخ *Anarsia lineatella*

تمضى الحشرة فصلى الخريف والشتاء على حالة يرقة فى العمر الأول أو الثانى داخل غرفة تصنعها بنفسها وتبطنها بخيوط حريرية بجوار أحد البراعم حيث تسكن اليرقة بداخلها لمدة ٤-٦ شهور وعند ظهور النموات الحديثة فى الربيع تترك اليرقات هذه الغرف وتحفر فى القمة النامية (النموات الحديثة) فتسبب ذبولها وعند إكتمال نمو اليرقات تخرج الحشرات الكاملة وتتزاوج وتضع الإناث البيض قرب عنق الثمرة أو بين الأعناق حيث تهاجم اليرقات النموات الغضة أو الثمار وللحشرة ثلاثة أجيال الأول فى الربيع والثانى والثالث فى الصيف.

٣-١٠ دودة ثمار العنب *Lobesia botrana*

تنتشر دودة ثمار العنب فى المناطق الصحراوية فى مصر والتى ينتشر بها أشجار الميثان كعائل للحشرة فى أحد مراحلها، وينتج ضرر من تغذية اليرقات على الأزهار والثمار، عند إصابة الثمار الصغيرة فإنها تتحول إلى اللون البنى ثم تسقط، كما يزداد الضرر عندما ينمو فطر العفن الأسود على الثمار المصابة، عند إصابة ثمار العنب الناضجة يلاحظ وجود خيوط عنكبوتيه بين حبات قطف العنب مما يؤدى إلى تكتل العنقود، كما يلاحظ وجود الخيوط العنكبوتيه وبراز اليرقات دليل واضح على الإصابة بدودة الثمار.



فراشة دودة ثمار العنب

أعراض الإصابة بدودة ثمار العنب

٣-١١ أبو دقيق الرمان *Virachola livia*

أبو دقيق الرمان من الحشـــرات الاقتصادية الهامة التى تســـبب خسارة مدمرة للرمان وفقد كبير فى المحصول، حيث تضع الإناث البيض على الأزهار والثمار، وبعد فقس البيض تحفر اليرقات فى ثمار الرمان لتخترق الثمرة وتتغذى على البذور. اليرقات لا تتغذى على قشرة الثمرة لاحتوائها على حمض الجلوتاميك ولذلك فالقشرة التى يتم قرضها باليرقات أثناء دخولها الثمرة يتم طردها إلى الخارج من وقـــت لآخر. عندما تصل اليرقات إلى البذور والتى لازالت فى مرحلة تكوين البذور تبدأ اليرقات فى التعدية على القشـــرة الخارجية الواقية للبذرة وبعـــد ذلك تتغذى على البذور قبل تصلبها. إذا حدثت الإصابـــة عند نضج الثمـــار والبذور أصبحت صلبة تغذى اليرقات فقـــط على الطبقة الخارجية من اللحميـــة العصيرية، وتتغذى اليرقة على أكثر من بذرة أثناء فترة نموها، ومن الممكن أن تنتقل اليرقة إلى ثمرة أخرى، وتزداد الخسارة نتيجة الإصابة بفطر العفن الأسود الذى يغزو الثمرة من خلال ثقب خروج اليرقات أثناء التعذير، مع غزو الفطريات، تصاب الثمار بالعفن مما يساعد على جذب حشرات أخرى نتيجة تخمر الثمار.

فراشة أبى دقيق الرمان

يرقة أبى دقيق الرمان تتغذى على بذور الرمان

٤- الدودة الدموية *Chironomus* spp

تصيب هذه الحشرة الأرز فى المشتل خصوصاً عند الزراعة فى الأراضى الملحية، وتحدث الإصابة بتغذية يرقات هذه الحشرة على جذور البادرات فى المشتل بمجرد إنباتها ونتيجة لذلك تطفو البادرات على سطح الماء وقد تتغذى اليرقات على الحبوب أيضاً بعد البدار مباشرة مما قد يلزم ترقيع المشتل ولكن تأثير هذه الحشرة يكون منعدم فى الحقل المستديم.

الحشرة الكاملة للدودة الدموية — يرقة الدودة الدموية

٥- أنواع الذباب

٥-١ ذبابة صانعات الأنفاق *Lyriomyza* spp

اليرقة صغيرة، لونها أبيض، تحفر أنفاقاً متعرجة فى الأوراق، فى حالة الإصابة الشديدة تظهر على شكل بقع بيضاء، ثم تجف الأوراق وتموت قبل أوانها، وتسبب الإصابة المبكرة إلى نقص كبير فى المحصول وخفض العائد المتوقع، والحشرة الكاملة عبارة عن ذبابة صغيرة تضع بيضها مطمورا داخل أنسجة أوراق النبات عندما يفقس تبدأ فى التغذية على الأنسجة الداخلية مسببة الضرر.

ذبابة صانعات الأنفاق — أعراض الإصابة بصانعات الأنفاق على البصل

٥-٢ ذبابة البصل *Hylemya antiqua*

ذبابة البصل من الحشرات ثنائية الأجنحة التى تسبب إصابتها للبصل توقف أو ذبول الشتلات، وتكسيرها عند مستوى سطح التربة، ويمكن نزعها بسهولة، وإذا حدثت الإصابة فى مرحلة متأخرة أثناء مرحلة الصب فإن الأبصال تكون مشوهه وعرضه للتعفن بعد الحصاد .أثناء التخزين، الحشرة الكاملة هى ذبابة رمادية اللون تضع البيض مستطيل الشكل عند قاعدة النبات.اليرقات التى تخرج من البيض صغيرة وبيضاء تتغذى عند منطقة الجذور وتصل اليرقات البالغة من ٠,٤ إلى ١ سم فى الطول.

٥-٣ ذبابة الفاكهة

الحشرة الكاملة *Ceratitis capitata*

عبارة عن ذبابة صغيرة الحجم يوجد على أجنحتها وبطنها بقع وأشرطة سوداء ذهبية، تخرج الحشرة الكاملة من العذراء ويحدث تزاوج وتضع الأنثى بيض مخصب وتعيد دورة حياتها، الحشرة لها ١٠ أجيال متداخلة فى السنة. تغرس الأنثى آلة وضع البيض فى ثمرة الكمثرى ثم تحركها فى إتجاهات عديدة فتؤدى هذه الحركة إلى عمل تجويف تضع فيه البيض على بعد قليل جداً من سطح الثمرة. يفقس هذا البيض وينتج عنه يرقات (ديدان) تتغذى على محتويات الثمرة وعند إكتمال نمو اليرقات تثقب جدار الثمرة لتخرج منها وتسقط على الأرض وتدخل فى التربة ثم تتحول إلى عذراء. نتيجة للإصابة بالذبابة تظهر ثقوب بنية اللون وتتغذى اليرقات على لب الثمار وتصبح منطقة الإصابة رخوة وطرية وعند الضغط عليها يخرج سائل مائى.

٤-٥ ذبابة الخوخ *Bactocera zonata*

وجود ثقب وضع البيضٌ بنى اللون على سطح الثمار، وقد ظُهر إفراز صمغى من الثقب وبعد نمو اليرٌقات وتجولها فى لحم الثمرة تصبح هذه المنطقة رخوة لينة إذا ضُغط عليها خُرج سائل مائى ويمضى الوقت ينُخفض سطح الثمرة فى هذا المكان ويسُمر لونها، وقد يحُدث تساقط للثمار المصابة.

٦- الحشرات القشرية

تصاب أشجار الفاكهة فى مصر بالعديد من أنواع الحشرات القشرية (الرخوة والشمعية) وكذلك أنواع من البق الدقيقى، تقوم هذه الحشرات بامتصاص العصارة النباتية وإفراز الندوة العسلية التى ينمو عليها فطر العفن الأسود وتؤدى الإصابة إلى إصفرار الأوراق وتساقطها وجفاف الأفرع وعند انتقالها إلى الثمار تؤدى إلى تشوهها وعدم وصولها إلى الحجم الطبيعى وبالتالى قلة الدرجة التسويقية لها.

٦-١ الحشرة القشرية السوداء Citrus Black Scale

تعتبر الحشرة القشرية السوداء أحد الحشرات القشرية المسلحة تظهر الإناث على هيئة قشور سوداء والإناث تضع البيض بدون تزاوج. تضع الأنثى من ١٠٠٠-٢٠٠٠ بيضة فى المتوسط عدد الأجيال: لها جيلين فى السنة يفقس البيض منتجا حوريات (يطلق عليها زحفات) تتحرك لفترة قصيرة ثم تثبت نفسها على الأوراق بعد ذلك تهاجر إلى النموات الحديثة لتساعدها على النمو سريعاً وتصبح مستديرة الشكل تقريبا ويصبح لون غطاء الجسم غامقاً رخو.

٦-٢ الحشرة القشرية البنية Citrus Brown Soft Scale

الحشرة القشرية البنية تضع عدد قليل من البيض خلال فترة الصيف يفقس البيض منتجاً الحوريات (الزحافات) تزحف ببطء ثم تثبت نفسها على الأوراق وتبدأ فى التغذية ثم تظهر عليها بعض النقط وتأخذ اللون المصفر ويبدأ تكون القشرة الخارجية مستديرة الشكل تنسلخ الحوريات مرتين ثم تصل إلى طور البلوغ على الأوراق أو النموات الحديثة ونادراً ما تصيب الثمار لها ٣-٥ أجيال متداخلة فى السنة تعدادها مرتفع من منتصف الصيف حتى بداية الخريف، تسبب الإصابة الكثيفة بالحشرة القشرية البنية نقص المجموع، الخضرى وموت النموات الحديثة ونقص المحصول. ينتج عن التغذية إفراز المواد السكرية- ينمو عليها فطر العفن الأسود، ينتج عن ذلك ضعف عملية التبادل الغازى فى الأوراق من خلال الثغور

٦-٣ الحشرية القشرية الحمراء Red scale insect

٦-٤حشرة الحلويات المحارية

قشرة الأنثى مثلثة الشكل باستطالة وعليها خطوط متوازية دائرية تعطيها شكل المحارة ولونها بنى فاتح والسرة الطرفية لونها بنى داكن. تصيب هذه الحشرة الأفرع وتسبب جفافها وموتها وضعف الشجرة بصفة عامة. تصيب الحشرة القشرية المحارية جذوع أشجار التفاح وتسبب خسارةَ الإنتاج، والضررَ الإقتصاديَ الرئيسيَ مِنْ الحشرة المحارية يحدث عند إصابة كأس الأزهار فيسبب تساقطها، كما تصيب الثمار عند منطقة التصاقها بالساق فيسبب تساقطها كما يحدث تغير فى لون الثمار كما يلاحظ تغير لون جذع الأشجار فى حالة الإصابة الشديدة.

٦-٥ حشرة البرقوق القشرية *Parlatoria oleae*

قشـــرة الحشـــرة الأنثى بيضاوية الشـــكل لونها رمادى فاتح والسرة جانبية ســـوداء تقريباً. قشرة الذكر متطاولة وسرتها طرفية لون الحشرة بعد نزع القشرة بنفسجى اللون ـ توجد هذه الحشرة على كل أجزاء النبات وتسبب بقع حمراء قرمزية على الثمار والأوراق مكان تغذية الحشرة كما تسبب تشوها للثمار.

أعراض الإصابة على التفاح — حشرة البرقوق القشرية

١- البق الدقيقى فى العنب

البق الدقيقى Mealy Bugs من الآفات الحشرية التى تصيب أوراق العنب:

تصاب شجيرات العنب بنوعين من البق الدقيقى هما :

١- بق العنب الدقيقى *Pseudococcus maritimus*

٢- بق الموالح الدقيقى *Planococcus citri*

مظهر الإصابة و الضرر :

- توجد الحشرات على السطح السفلى للأوراق.
- تمتص عصارة النبات وتفرز الندوة العسلية فى بداية الموسم.
- بعد تكون العناقيد فإن الحشرات تنتقل إلى الثمار وتبدأ فى إمتصاص العصارة.
- تلوث عناقيد العنب بأكياس البيض القطنية واليرقات والحشرات الكاملة والندوة العسلية.
- ينقل بعض الأمراض الفيروسية.
- تختبئ الحشرات أسفل القلف وحول الجذور وذلك فى نهاية الموسم حيث تمضى الشتاء.

أفراد البق الدقيقى على الساق في العنب — رش السيقان في العنب بالمبيدات الحشرية ضد البق الدقيقى

١- الحفـــارات

٨-١حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina*

حفار ساق التفاح حشرة عديدة العوائل وتزداد أهميتها فى أن يرقاتها تحفر فى الساق وجذوع الأشجار كالتفاح، وتقوم بإكمال دورة تكاثرها فى أجزاء الخشب الميتة ولكنها أيضاً تهاجم الفروع الحية. وتحفر اليرقات فى طبقة الكادميوم ثم إلى الطبقة الخارجية للسيقان والأفرع وتسبب موت الأشجار.

٨-٢-حفار ساق الخوخ ذو القرون الطويلة:

الحشـــرة الكاملة: خنفســـاء طولها حوالى ١ ســـم واللون العام أسود وعليها أشـــرطة صفراء. قرون الاستشعار والأرجل يميل لونهما للإحمرار ـ القرون طويلة ولكن أقصر من طول الجسم.

أعراض الإصابة والضرر:

- تضع الأنثى بيضا عميقا داخل الشـــقوق خاصة فى أماكن التقليم على جذوع وأفرع الأشجار يفقس البيض بعد حوالى ٦ أيام عن يرقات تحفر مباشرة من الجهة المواجهة للخشب وكلما حفرت اليرقات فى الخشـــب فإنها تضغط نشـــارة الخشـــب ومخلفات الحفر داخلها وتســـتمر اليرقات فى التغذية والحفر لمدة حوالى ١١ شـــهر تتحول بعدها إلى عذارى داخـــل حجرات خاصة للتعذير عمودياً على سطح الفرع أو الساق المصاب ويستغرق طور العذراء ١٤ يوم تخرج الخنفساء من خلال ثقب بيضاوى وتبلغ مدة حياة الخنافس حوالى ٦-٢٣ يوم.
- الحشرة لها جيل واحد فى العام.
- ونتيجة للإصابة يوجد ثقوب خروج الخنافس على السوق والأفرع وبتقدم الإصابة وإشتدادها يتشقق القلـــف وتظهر تحته أنفاق اليرقات الممتلئة بالنشـــارة ومخلفات اليرقـــات المنضغطة وينتج عن ذلك ضعف الأشجار وتكسر الأفرع وجفاف وموت الأشجار.

٩- خنافس القلف:

الحشرة الكاملة: خنفساء صغيرة الحجم طولها حوالى ١-٣مم.

اللون العام بنى غامق أو أسود.

أعراض الإصابة والضرر:

- قبل وضع البيض تقوم الحشـــرة الكاملة بعمل نفق لوضع البيض تحت القلف ويتم وضع البيض على جانبى النفق ويغطى بالنشـــارة ويفقس البيض بعد حوالى ٤-١٢ يوم إلى يرقات تحفر مباشـــرة أنفاقا عمودية على نفق وضع البيض وكلما تقدمت اليرقات فى العمر زادت الأنفاق فى السمك كما تضغط اليرقات نشـــارة الخشب ومخلفاتها خلفها داخل النفق ويســـتغرق العمر اليرقى ١٩- ١٤٥ يوم حسب درجة الحرارة ويســـتغرق فترة العذراء من ٥-٣٠ يوم تتحول بعدها إلى حشـــرة كاملة تخرج من خلال نفق فى القلف وتعيش الخنافس ٩-٦٠ يوم حسب النوع والوقت من السنة وينتج من الثقوب نقط من الصمغ نتيجة قرض الخنافس لقلف الأشجار.
- خنافس القلف لها ٥-٦ أجيال فى العام.
- وينتج من الإصابة ضعف الأشجار وجفاف الأفرع وموت الأشجار فى النهاية.
- تتواجد الخنافس فى الحدائق معظم شهور العام من فبراير إلى ديسمبر.

خنافس القلف — أعراض الإصابة بخنافس القلف

النمل الأبيض

النمل الأبيض حشـــرة تعيش فى مجتمعات تســـمى مستعمرات يقدر عددها من ٣٠٠٠٠ إلى ٢,٥ مليون فرد وتتغذى على مادة الســـليلوز المتوافرة فى كثير من إســـتعمالات الإنسان اليومية (ملابس - ورق - سجاد - موكيت - حصير - ستائر - مخدات ومراتب - أثاث خشبى).

حوريات النمل الأبيض — أعراض الإصابة على الأسقف الخشبية

ثانياً: الآفات الاكاروسية:

الأكاروسات:

وهى من الحيوانات المفصلية الأرجل الصغيرة الحجم، تعيش الأكاروسات فى جميع الأوساط البيئية التى تصلح للحياة فتوجد على النبات حيث تتغذى على العصارة النباتية وبعضها يسبب تشوه الثمار مما يسبب تدهورها وقلة محصولها، مثل العنكبوت الأحمر وأكاروسات الموالح، كما توجد فى التربة حيث تتغذى على المواد العضوية الموجودة بها، ويتطفل بعض أنواعها على الحشرات النافعة مثل النحل أو على الحشرات الضارة.

الأكاروس الأحمر الأوروبى *Panonychus ulmi* Koch

يصيب هذا النوع أشجار الكمثرى حيث تقوم الأفراد بواسطة أجزاء فمها الثاقبة الماصة بامتصاص العصارة من الأوراق مسببة بقع صفراء وبتقدم الإصابة تتحول إلى اللون البنى وتجف الأوراق وتسقط .تضع الأنثى سنويا بيضا شتويا على الفروع فى فصل الخريف ويظل ساكنا حيث يفقس مع بداية شهر فبراير وقبل خروج العيون حيث تهاجم اليرقات حديثة الفقس الأوراق الحديثة الخروج مسبباً لها أضرار بالغة ويؤثر ذلك على كمية ونوعية المحصول اليرقة لونها برتقالى ولها ثلاثة أزواج من الأرجل أما الحورية الأولى والثانية فلها أربعة أزواج من الأرجل ولونها برتقالى يميل إلى الحمرة والحيوان الكامل لونه أحمر وردى وله أربع أزواج من الأرجل ويوجد على جسمه بقع بيضاء وهى عبارة عن حلمات يحمل عليها شعيرات الجسم.

العنكبوت الأحمر العادى (Koch) *Tetranychus urticae*

يصيب هذا النوع العديد من محاصيل الحقل، والخضر، وأشجار الفاكهة مسببا لها خسائر فادحة حيث تقوم الأفراد بواسطة أجزاء فمها الثاقب الماص بامتصاص العصارة النباتية من الأوراق مسبباً بقع صفراء التى سرعان ما تتحول إلى اللون البنى وتجف وتسقط وهذا يؤثر على كمية ونوعية المحصول. كما أن الأفراد لها القدرة على إفراز خيوط عنكبوتية تستخدمها فى التنقل من ورقة لأخرى وحماية بعضها من الأعداء الحيوية وكذلك تلتصق بها الأتربة وتحجب عنها الضوء وبالتالى تعيق عملية التنفس والتمثيل الضوئي.الطور الكامل لونه أخضر فاتح مصفر يوجد على السطح الظهرى فى مقدمة الجسم بقعتين غامقتين والذكر أقل حجماً من الأنثى ونهايته مدببة وعدد الأجيال ٢٧ جيل فى السنة.

حلم الكمثرى الدودى:

يتبع هذا النوع الحلم الدودى وجسمه مقسم ويشبه الدودة وهذا النوع يقضى فترة الشتاء داخل البراعم وعند تحسن الظروف الجوية وتفتح البراعم وينتشر على الأوراق ويسبب موت وجفاف البراعم وعلى الأوراق يقوم بأجزاء فمه الثاقب الماص بامتصاص العصارة مسبباً ظهور بثرات على الأوراق لونها أحمر وبتقدم الإصابة تتحول إلى اللون الأسود. وهذا يؤدى إلى جفاف الأوراق وتساقطها وبالتالى نقص المحصول كماً ونوعاً.

وصف الأطوار:

البيض كروى الشكل يفقس عن يرقة أولى ثم يرقة ثانية ثم حيوان كامل ذكر أم أنثى.

الأفراد الكاملة للحلم الدودى

أعراض الحلم الدودى على العنب

الجلسة الثالثة

أنواع الأمراض النباتية

أهداف ومخرجات الجلسة

تهدف الجلسة إلى تنمية معارف ومهارات المتدربين بالآفات المرضية الفطرية والبكتيرية والفيروسية التى تصيب المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية تحت الظروف المصرية، والتعرف أهم العوائل النباتية ومراحل تطور المرض، وكيفية التعرف على أعراض الإصابة لتلك المسببات المرضية وطرق تشخيص تلك الأمراض.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- التعرف على أهم المسببات المرضية التى تصيب المحاصيل فى مصر.

٢- معرفة أهم العوائل النباتية لتلك المسببات المرضية.

٣- معرفة مراحل التطور المرض والظروف البيئية المناسبة له.

٤- التعرف على أعراض الإصابة الناتجة عن المسببات المرضية المختلفة.

المعينات التدريبية:

١- نماذج للآفات المرضية من خلال المختصين بمعهد أمراض النبات.

٢- عرض تقديمى power point.

٣- أقلام فلوماستر ملونة.

٤- ورق ملون A4.

٥- سبورة ورقية.

٦- مطبوعات ورقية.

الأهمية الاقتصادية لأمراض النبات:

ترجع الأهمية الاقتصادية لأمراض النبات فى الإنتاج الزراعى من حيث تأثيرها على الاقتصاد القومى فهى من العوامل الأساسية التى تسبب عجزاً فى كمية المحصول ونقص فى قيمته وبالتالى يؤثر ذلك على المستهلك.

الأضرار والخسائر التى تسببها أمراض النبات:

١- موت النباتات كما فى حالة الإصابة بالذبول أو سقوط البادرات.

٢- تلف الأجزاء النباتية الاقتصادية من النبات كما فى تعفن الثمار.

٣- توقف النمو أو تأخره نتيجة الإصابة بالفيروس.

٤- تأثر الناتج التجارى بطريقة غير مباشرة نتيجة إصابة أعضاء النبات كما فى الأمراض التى تصيب الأوراق.

٥- الإضرار بمظهر وصفات الناتج النباتى كالتشوهات كما فى نباتات الزينة.

٦- زيادة النفقات التى تصرف فى المقاومة.

٧- التسمم الغذائى الناتج عن السموم الفطرية والبكتيرية.

المـــرض:

- يعـــرف على إنه انحراف عن النمو الطبيعى للنبات بالدرجة التى تســـمح بظهور أعراض مرئية عالية أو تعيق إنتاجه سواء من حيث النوع أو الكم.
- أو هو اختلال يحدثه عامل أو أكثر من العوامل البيئية أو كائنات طفيلية ممرضة مما يتسبب عنة ضعف النبات أو موته كلياً أو جزء منة نتيجة لعدم قيامة بعملياته الحيوية العادية أو تقلل من قيمته الاقتصادية من حيث الكم أو الجودة.

مسببات أمراض النبات:

تنشأ عن مسببات مختلفة بعضها طفيلى والبعض غير طفيلى وهى تقسم تبعاً لمسبباتها إلى:

١- أمراض طفيلية: Parasitic diseases

هى كل الاضطرابات التى تحدث فى النبات نتيجة لأصابته بكائن حى يطلق عليه طفيل (Parasite) أما النبات المصاب أو القابل للإصابة يســـمى العائـــل أو (Host)، والطفيليات إما كائنات نباتية أو حيوانية (فطريات، بكتريا، طحالب).

٢- أمراض فيروسية: Virus diseases

تدخل ضمن الأمراض الطفيلية على أساس أن الفيروس كائن شبه حى.

٣- أمراض غير طفيلية: Non parasitic diseases

تعرف باســـم الأمراض الفســـيولوجية وتنشأ عن اختلال فسيولوچى فى عمليات النبات الحيوية نتيجة لتأثير عامل بمفردة أو عدة عوامل مجتمعة من عوامل البيئية الغير ملائمة لنمو النبات. ويمكن تفنيدها كالتالى:

الفطريات: Fungi

الفطريات هى كائنات حية دقيقة خالية من الكلوروفيل لذا فهى لابد لها من الحصول على الغذاء المجهز وعلـــى ذلك فهى تعيش كرميات Saprobes تتغـــذى على مواد عضوية ميتة أو كطفيليات Parasites تهاجم كائنات حية وتسبب لها أمراضاً.

يتكون الجسم الخضرى للفطريات من خيوط دقيقة متفرعة تعرف بالهيفات Hyphae والخيط المنفرد فيها Hypha. تتضافر الخيوط بعضها مكونة الميسليوم Mycelium. قد تكون تلك الهيفات غير مقسمة أو مقسمة بحواجز عريضة Septae مفردها (Septum) تقسيم الخيط إلى خلايا محددة تحوى البروتوبلازم. يحاط البروتوبلازم بغشـــاء ســـيتوبلازمى شـــبة منفذ وتحتوى خلية الفطر على نواة واحـــدة أو أكثر. أما فـــى الفطريـــات ذات الهيفات الغير مقســـمة فان البروتوبـــلازم يحوى عديد من الأنوية ويمكن مشـــاهدة الحركة الانسيابية للبروتوبلازم للأمام والخلف مجهرياً تتكاثر عادة بالجراثيم التى تكون إما لا جنسية أو جنسية وفيما يلى بعض الأمراض الفطرية.

١- البياض الزغبى

الأنواع المختلفة لأمراض البياض الدقيقى

المـــرض	العائـــــل	المســبـــــب
البياض الزغبى فى الصليبيات	الصليبيات	*Peronospora parasitica*
البياض الزغبى فى البصل	البصل	*Peronospora destructor*
البياض الزغبى فى العنب	العنب	*Plasmopara viticola*
البياض الزغبى فى الخيار	الخيار	*Pseudoperonospora cubensis*
البياض الزغبى فى النجيليات	القمح، الشعير، الذرة	*Sclerospora graminicola*

ضرر البياض الزغبى

- يؤثـــر البياض الزغبى علـــى النباتات فى جميع مراحل نموها. على الرغم مـــن أن المرض يصيب أوراق النبـــات فقط، مما يمثل انخفاضا فى نشـــاط التمثيل الضوئى فى النبات مما ينتـــج عنه تقزم النباتات ونقص محصول الخيار.
- يؤدى إلى تساقط الأوراق مبكراً مما يعرض الثمار للسعة الشمس المباشرة.

أعراض عدوى البياض الزغبى تنتشر بسرعة بأشكال مختلفة على محصول الخيار.

أعراض البياض الزغبى على ثمار العنب — أعراض البياض الزغبى على الخيار

٢- البياض الدقيقى

المميزات العامة:

١- أكثر أمراض النبات شيوعاً ووضوحاً وسهولة فى التميز.

٢- تســـببها بعض الفطريات الأسكية التى تندرج تحت شـــعبة الفطريات الأسكية ـ Ascomycota طائفة الفطريات الأســـكية الهيفية المكونة لحشـــيات ثمرية Loculoascomycetes ـ رتبـــة فطريات البياض الدقيقى Erysiphales ـ العائلة Erysiphaceae.

٣- جميعها فطريات إجبارية التطفل.

٤- يُكون معظمها ميسليوم ينمو على سطح أنسجة النبات (باستثناء جنس واحد فقط) ويحصل على غذائه عن طريقة إرسال ممصات فى خلايا بشرة أعضاء النبات ـ ثم يكون هذا الميسليوم حوامل كونيدية قصيرة على سطح النبات ـ حمل سلاسل من الجراثيم الكونيدية البرميلية الشفافة اللون أو التى تنتشر بالهواء.

٥- فى نهاية موسم النمو قد تكون تلك الفطريات واحداً أو أكثر من الأكياس الاسكية داخل ثمرة أسكية مقفلة تسمى كليستوثيسيم (Cleistothecium) ينمو من جدارها الخارجى زوائد هيفية ـ وحيث يمكن حصر فطريات البياض الدقيقى فى ستة أجناس بناءً على الصفات السابقة.

الأنواع المختلفة لأمراض البياض الدقيقى

المرض	العائل	المسبب
البياض الدقيقى فى القمح	القمح	*Blumeria graminis f.sp. Tritici*
البياض الدقيقى فى البقوليات	البقوليات	*Erysiphe polygoni*
البياض الدقيقى فى الفلفل و الخرشوف	الفلفل والخرشوف	*Leveillula taurica*
البياض الدقيقى فى التفاح	التفاح	*Podosphaera leucotricha*
البياض الدقيقى فى المشمش	المشمش	*Podosphaera oxyacantha f.sp. Tridactyla*
البياض الدقيقى فى البرقوق	البرقوق	*Podosphaera oxyacantha*
البياض الدقيقى فى الخوخ	الخوخ	*Sphearotheca pannosa . f. Sp Persica*
البياض الدقيقى فى المشمش	المشمش	*Sphearotheca oxyacantha*
البياض الدقيقى فى الورد	الورد	*Sphearotheca pannosa f.sp. rosae*
البياض الدقيقى فى القرعيات	القرعيات	*Sphaerotheca fuliginea*
البياض الدقيقى فى العنب	العنب	*Uncinula necator*

الضرر على الأوراق

- الأوراق المصابة نتيجة إصابة البراعم غالباً ما تسقط ولا تتكون بشكل طبيعى.
- ظهور مستعمرات الفطر على شكل شبكى رمادى أبيض تتحول إلى كتل من المساحيق عبارة الكوندیات اللاجنسى قد تغطى الأوراق.
- ظهور ما يشبه الحزام الضيق ومشوه.

الضرر على البراعم

- تقزم البراعم والأغصان الجديدة وتوقف نموها.
- تدمير براعم الجانبية التى تتكشف إلى براعم زهرية.

الضرر على الثمار

- ظهور مناطق مستديرة لونها أبيض من مسحوق جراثيم الفطر على الثمار الصغيرة تسقط بعد٢-٤ أسبوع.
- تكبر هذه البقع تدريجياً مع إتساع سطح الثما ونادرا ما وظهور ميسليوم الفطر على هذه الثمار.
- يتحول سطح الثمار فى النهاية إلى البنى الداكن، ويصبح جلدى ويصبح من الصعب نزعه.
- عند التهابات شديدة والفواكه قد صدع.

أعراض البياض الدقيقى على العنب

أعراض البياض الدقيقى على أوراق الخيار

٢- أمراض التبقع *Botrytis faba*

تبقع الشيكولاته فى الفول البلدي

تمر أعراض المرض بمرحلتين الأولى غير شديدة عندما يبدأ ظهور البقع النية المحمرة على الأوراق والسيقان، بعد ذلك تبدأ المرحلة المدمرة عندما تأخذ البقع اللون الغامق وتبدأ فى التحول إلى اللون البنى الرمادى حيث تغطى جميع النبات، أحياناً يلاحظ وجود بعض الأجسام الصغيرة السوداء داخل سيقان النبات فى النباتات المتقدمة فى الإصابة، قد تظهر بقع الشيكولاته على الأوراق والسيقان والقرون.

أمراض الأعفان

١- العفن الارجوانى فى البصل *Alternaria porri*

أعراض العفن الأرجوانى في البصل

أعراض الإصابة

التبقع الأرجوانى فى البصل هو مرض شائع يؤثر على البصل ويدمر أحيانا المحصول.الأوراق القديمة أكثر عرضة من الأوراق الأصغر سناً للإصابة، وتبدأ البقع بيضاء اللون ثم تتحول إلى اللون الارجوانى كحروق الشمس ثم تتصل البقع معا وتصبح مستطيلة الشكل، وتزداد الإصابة فى المناطق الغدقة.

٢- العفن الاسود فى البصل *Aspragillus spp*

أعراض العفن الأسود على البصل

أعراض الإصابة

العفن الأسود على البصل العفن الأسود من الأمراض التى تصيب البصل فى الحقل والمخزن حيث تظهر الإصابة تحت القشرة السطحية على هيئة كتلة سوداء عبارة عن جراثيم الفطر، ويمكن توجد الجراثيم على كل الحراشيف وتظهر فى البداية كنقع مائية تتحول إلى اللون الأبيض وبعد ذلك يظهر الميسليوم الذى يتكون عليه الجراثيم السوداء بسرعة وفى المراحل المتقدمة تبدأ الأبصال فى الذبول.

٣- عفن الثمار الالترنارى فى الرمان

أعراض العفن الالترنارى على ثمار الرمان

أعراض الإصابة

عفن الثمار الالترنارى من أكثر الأمراض شيوعاً التى تصيب الرمان حيث تبدأ الإصابة فى وقت مبكر أثناء الإزهار ونمو الثمار، وقد ينمو الفطر داخل الثمار بدون ظهور أعراض خارجية على الثمار، والثمار المصابة تكون أخف وزنا ولونها أحمر باهت وقد يظهر على الثمار من الداخل لون بنى محمر.

٤- عفن التاج فى الرمان Phytophthora

عفن التاج في الرمان

الأعراض

- أول الأعراض على النباتات المصابة تعفن منطقة الجذر والتاج تتعفن فوق سطح التربة، وظهور التبقعات على الأوراق والأغصان وضعف الأشجار وموتها الرجعى.
- تحت الأرض يلاحظ عند قشط اللحاء والخشب الخارجى فى منطقة الجذور والتاج تلونها باللون البنى.
- سهولة فصل الأنسجة الخارجية للجذر ونقص ملحوظ من الجذور الثانوية والثلاثية.
- بقع أنسجة الجذور والتاج وتغير لونها من الرمادى، إلى البنى الداكن أو البنى المحمر وتحدد تلك الأنسجة بوضوح مع الأنسجة السليمة.

أمراض اللفحة

اللفحة البكتيرية فى الرمان

اللفحــة البكتيريــة فى الرمان تصيــب الأوراق والأغصان، والثمــار، الثمار والأغصــان المصابة تعتبر مصدر قوى للقاح الأولى. الانتشــار الثانوى للبكتيريا بشــكل رئيسى يكون من خلال طرطشة الرش، ومياه الري، وأدوات التقليم، والإنســان، وناقلات الحشــرات، حيث تدخل الجراثيم عن طريق الجروح والفتحات الطبيعية.

أعراض اللفحة البكتيرية

- ظهــور واحد أو العديد من البقــع المائية الغامقة والغير منتظمة على الأوراق مما يؤدى إلى تساقط الأوراق قبل أوانها فى حالات الإصابة الشديدة.
- يصيب المرض أيضا الساق والفروع مما يسبب تحزيمها وتكسيرها .
- تبقــع الثمار ببقع لونها داكن بنى غير منتظمة ومرتفعة قليلا مع ظهور المظهر الزيتي، وتشقق الثمار على شكل L تحت حالات الإصابة الشديدة قد يسبب هذا المرض نقص المحصول يصل إلى٩٠٪.

أعراض اللفحة البكتيرية على ثمار الرمان

مرض أعفان الجذور والذبول (*Fusarium* spp)

يصبح لون الســاق بنى عند منطقة القاعدة وذبول الأوراق، ويظهر المرض أســرع من النباتات البالغة، وعفن الجذور فى الفول من أكثر الأمراض انتشــاراً من ظهورها فى البسلة بالرغم أن الفول أقل حساسية من البسلة.

أعفان الجذور والذبول في العدس

عفن الجذور والذبول في الفول البلدي

الأصداء Rust

الخصائص العامة للأصداء

١- تتسبب أمراض الأصداء عن فطريات تتبع شعبة الفطريات البازيدية Basidiomycota ـ طائفة فطريات الأصداء Urediniomycetes ـ رتبة Uridinales، ويوجد ما يزيد عن٧٠٠٠ نوع من فطريات الصدأ، التى تهاجم العديد من محاصيل الحقل والخضر والزينة وتسبب خسائر كبيرة فى الأشجار.

٢- تهاجم فطريات الأصداء غالباً الأوراق والسيقان وأحياناً الزهرة والثمار، حيث تظهر إصابات الصدأ على هيئة بقع موضعية تماماً صدأية، برتقالية أو صفراء حيث تؤدى لتمزق أنسجة البشرة وتؤدى لتكوين انتفاخات وأحياناً تدرنات.

٣- معظم فطريات الصدأ طفيليات إجبارية عالية التخصص، تكون خمسة تركيبات ثمرية متميزة بخمسة أشكال مختلفة من الجراثيم والتى تظهر بتعاقب محدد وهى بكنى واسيدى ويوريدى وتيليتى وبازيدى.

٤- قد تتم دورة الحياة على عائل واحد ويعرف الممرض فى هذه الحالة بأنه صدأ وحيد العائل وقد تتم دورة الحياة على عائلين فيعرف بصدأ ثنائى العائل ويعرف العائل الذى يتكون علية الطورين البكنى والاسيدى بالعائل المتبادل وما يتكون علية الطورين اليوريدى والتيليتى بالعائل الأساسى.

٥- الأنواع التى تكون الأطوار الجرثومية الخمسة يطلق عليها كبيرة الدورة Macrocyclic أما الأنواع التى يغيب فيها الطورين الاسيدى واليوريدى فيطلق عليها صغيرة الدورة Microcyclic.

٦- الجراثيم اليوريدية لفطريات الأصداء غالباً ما تكون كروية غير معنقة وتنتج فى البثرات بالتتابع وتختلف تلك الجراثيم تبعا للأنواع والأجناس فى اللون والحجم ووجود الأشواك التى تغطى سطحها وبتم التفرقة ما بين الأجناس المختلفة عن طريق شكل الجراثيم التيليتية كما يتضح من الجدول التالى لأهم الأجناس التى سوف يتم دراستها.

تظهر الأعراض على هيئه بقع صفراء على السطح العلوى للورقة يقابلها على السطح السفلى لون برتقالى عبارة عن تراكمات لجراثيم الفطر التى تتحول إلى اللون البنى الداكن مع تطور الإصابة.

أعراض الصدأ في الثوم

أعراض صدا الخوخ على الأوراق

الأنواع المختلفة لأمراض الأصداء

المـرض	العائـــل	المسبـــــب
صدا الورد	الورد	*Phragmedium mucronatum*
صدأ الفاصوليا	الفاصوليا	*Uromyces appendiculatus*
صدأ الخوخ	الخوخ	*Tranzschelia discolor*
صدأ الحلويات	المشمش،التفاخ،الكمثرى، البرقوق	*Tranzschelia discolor*
صدأ الساق	القمح الشعير	*Puccinia graminis f.sp. Tritici* *Puccinia graminis f.sp. hordei*
صدأ الأوراق البرتقالي	القمح	*Puccinia recondita*
الصدأ الأصفر (المخطط)	القمح	*Puccinia striiformis*
صدأ الذرة الشامية	الذرة	*Puccinia sorghi*
صدأ الثوم	الثوم	*Puccinia allii*
صدأ البصل	البصل	*Puccinia porri*
صدأ الفول	الفول	*Uromyces vicia-fabae*
صدأ البرسيم	البرسيم	*Uromyces trifolii*
صدأ الورد	الورد	*Phragmidium mucronatum*
صدأ الكتان	الكتان	*Melampsora lini*
صدأ الحلويات	الحلويات	*Tranzschelia pruni-spinosa*

أمراض التفحمات Smut Diseases

الخصائص العامة لأمراض التفحمات:

١- أمراض التفحم فى النبات تنتج عن فطريات تتبع شـعبة الفطريات البازيدية Bsidiomycota- طائفة فطريات التفحم Ustilagomycetes - رتبة Ustilaginales، حيث تهاجم الكثير من فطريات التفحمات الحبوب نفسـها وتحل محل الحبة كتلة مسـحوقيه سـوداء ومن ثم فالخفض فى الإنتاج يكون واضح ومباشر.

٢- تستطيع فطريات التفحمات أن تنمو فى مزرعة على بيئة صناعية.

٣- تكون معظم فطريات التفحم نوعين فقط من الجراثيم: تيليتية، بازيدية.

٤- تحـدث العدوى أساسـاً بفطريات التفحـم أما جهازياً: إصابـة أزهار أو إصابة بـادرات أو كإصابة موضعية.

أمراض التفحمات

المـرض	العائـــل	المسبـــب
التفحم السائب فى القمح	القمح	*Ustilago tritici*
التفحم السائب فى الشعير	الشعير	*Ustilago nuda*
التفحم العادى فى الذرة الشامية	الذرة الشامية	*Ustilago maydis*
التفحم المغطى فى القمح	القمح	*Ustilago hordei*
التفحم المغطى فى الشعير	الشعير	*Tilletia foetida*
التفحم اللوائى فى القمح	القمح	*Urocystis tritici*
تفحم الحبوب فى الذرة الرفيعة	الذرة الرفيعة	*Sphacelotheca sorghi*
التفحم الرأسى فى الذرة الرفيعة	الذرة الرفيعة	*Sphacelotheca reiliana*
تفحم البصل	البصل	*Urocystis cepulae*
التفحم الكاذب	النخيل	*Graphiola phoenix*
التفحم الكاذب فى الأرز	الأرز	*Ustilaginoidea virens*

أمثلة للتفحم

البكتريـــا Bacteria

تعريـــف البكتيريا كائنات حية دقيقة ليس لها نواة حقيقية Prokaryotes إذ أن المادة الوراثية توجد فى الســـيتوبلازم ولا تحاط بغشـــاء نووى وهى تتبع Kingdom Monera وإن كان حديثاً تم وضعها فى مملكة خاصة بها معظم المعلومات الوراثية فى خلية البكتيريـــا تحمـــل فـــى كروموســـوم مســـتقل يتكـون من D N A على شـــكل حلقة مغلقة بالإضافة إلى ذلك فان بعض البكتيريا تســـبب أمراض للنبات. ومعظم الأنواع الأخرى مفيدة للإنسان لقيامها بتحليل المادة العضوية أو تستخدم فى عديد من الصناعات وكما أن هناك أنواع ممرضة للإنسان والحيوان، ومن أكثر الأمراض البكتيرية انتشارا ما يلى:

الذبول البكتيرى *Pseudomonas solanacearum*

هذا المرض منتشر جداً فى المناطق الاستوائية، وشبه الاستوائية الدافئة، والمناطق المعتدلة من العالم، ومن أسباب انتشاره هو الشتلات المصابة ومياه الرى الملوثة، أو الأدوات الزراعية أو الملابس والأحذية الملوثة، ويمكن أن يبقى الممرض فى التربة لفترات طويلة، الأعراض الأولى للمرض هو ليونة طفيفة وذبول بعض الأوراق الصغيرة ويحدث هذا فى أى مرحلة من مراحل النمو. مع استمرار الطقس الحار والتربة الدافئة، يحدث الذبول السريع والكامل خلال أيام قليلة من بداية الأعراض الأولية. لا تظهر على الجذور أى علامات واضحة للعدوى، ولكن بفحص الأنسجة الوعائية فى الجذور، وليس الساق، فى مرحلة متقدمة من الإصابة بعد قطع الساق المصابة ووضعها أفقياً فى أنبوبة زجاجية أو يلاحظ وجود خيط أبيض لزج فى الماء من الخلايا البكتيرية.

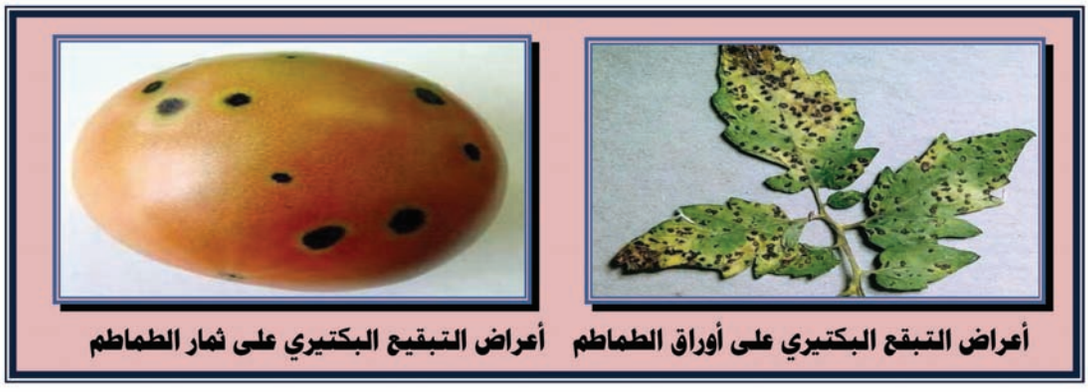
أعراض الذبول البكتيري على النبات
أعراض الذبول البكتيري على الثمار

التقرح البكتيرى (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*) Bacterial canker

هذا المرض يمكن أن يكون مدمر، ولكن يحدث بصورة متقطعة، وبالتالى فإن إتباع الدورة الزراعية، وإستخدام البذور السليمة يمكن أن تقلل من خطورة وأهمية المرض وتكراره. الذبول الجهازى للنبات والأعراض الخارجية دليل على وجود المرض. ويظهر الذبول على جانب واحد من النبات، وتظهر على هيئة قرح لونها بنى فى الأنسجة الوعائية الأعراض على الثمار تكون مميزة ولكنها لا تحدث دائما، والبقع على الثمار تكون خفيفة لونها بنى ومرتفعة قليلاً عن سطح الثمرة ومحاطة بهالة لونها أبيض.

التبقع البكتيرى

ينتج هذا المرض عن المسببين البكتيريين *Pseudomonas Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*, *tomato pv. tomato* والأعراض التى تسببها متشابهة وبرنامج مكافحتهما واحد ويمكن أن تتم الإصابة بهما فى أى مرحلة من مراحل النمو لمحصول الطماطم، لذلك لا يمكن تجاهلهما بإعتبار هذا المرض يشكل خطراً طفيفاً. وتظهر الأعراض على جميع أجزاء فوق سطح التربة، وتظهر الأعراض على هيئة بقعة صغيرة داكنة اللون وغير منتظمة الشكل. وقد تصل مساحة هذه البقع إلى حوالى ٣ مم، وقد تكون البقع مسطحة أو مرتفعة قليلاً عن سطح الثمرة، ويمكن أن تكون محاطة بهالة لونها أخضر داكن نوعاً ما حول البقعة. وتظهر نفس البقع الداكنة على الأوراق وفى حالة الإصابة الشديدة تموت الأوراق ولكنها تبقى عالقة بالنبات، ويفضل كلا المسببين الرطوبة العالية وتوفر الماء على سطح النبات.



الطحالب Algae

تتبع الطحالب مملكة Protesta. وهى تعيش فى كل مكان تتوافر فيه الرطوبة المناسبة للنمو. منها ما يفضل المعيشة فى المياه العذبة كالأنهار والترع والمصارف والبرك والمستنقعات ومنها ما يفضل المعيشة فى المياه المالحة كالبحار والبحيرات والمحيطات. البعض منها يمكنه المعيشة فى وجود قدر قليل من الرطوبة على الصخور والجدران. منها ما يعيش على جذوع وأغصان الأشجار والشجيرات كما تسبب كثافة نمو الطحالب على ماء نباتات الأرز ضعفاً لنمو النباتات ونقصاً فى التفريع وتعرف تلك الظاهرة بريم الأرز. تسبب بعض أنواع الطحالب الخضراء Chlorophyta أمراض للنبات.

النباتات المتطفلة Parasitic Plants

يعيش النبات المتطفل معيشة طفيلية على نباتات وعائية فهى ترسل ممصاتها فى تلك العوائل لتحصل على ما تحتاج إليه. قد يكون تطفلها كلياً أو جزئياً، إذ أن بعضها يتطفل كليا لخلوه من الكلوروفيل ويحتاج إلى الحصول على المواد الغذائية المجهزة من النبات العائل مثل الهالوك الذى يتطفل على جذور نباتات الفول والطماطم وعباد الشمس والحامول الذى يتطفل على سوق نباتات الكتان والبرسيم ومنها ما يحتوى على كلوروفيل إلا أنه ليس له جذور وعلى ذلك فأنه يتطفل جزئيا بإرسال ممصات للحصول على الماء والعناصر الغذائية الذى يتطفل على القصب والذرة الشامية وغيرها من النباتات الاستوائية.

النيماتودا Nematode

أصغر كائنات حية حيوانية عديدة الخلايا وهى أسطوانية الشكل. من الناحية التقسيمية تتبع النيماتودا قبيلة Phylum Nemata من مملكة الحيوان Kingodum Animalia يتراوح طول معظم النيماتودا المتطفلة علـى النبـات بـين ٠،٢٥ و ٣ ملليمترات، إلا أن بعضه أنـواع Longidorus يصل طولهـا إلى ١٠ ملليمتر وتعيـش فى المياه العذبة أو التربة. تحدث النيماتودا الضرر بالنبات بالتطفل عليه منفردة مسـببة العديد من الأمراض أو بالتأثير المشـترك مع البكتيريا والفطريات الممرضة، كما أن بعضها يعمل كناقل لأمراض فيروسية.

الفيروسات Virus

الفيروسـات ممرضات إجبارية التطفل، وهى تصيب الإنسان والحيوان والنبات والفطريات والطحالب والبكتيريا مسـببة أمراضاً وأضـراراً بالغة. يتكون الفيروس من حمض نـووى RNA أو DNA، الحمض النووى قد يكون مفرد أو مزدوج الحلزون. يغلف الحمض بغلاف بروتيني. الفيروسات عادة صغيرة جداً إذ تتراوح أبعادها بين ١٠ و ٢٠٠٠ أنجستروم وعلى ذلك يلزم لدراستها استخدام المجهر الإلكترونى ، أما فى الخلايا الحية للعائل فإنها تحدث تأثيرها المرضى وتسـتغل الطاقة الكيماوية للعائل والبروتين والأحماض النووية لتضاعف نفسها.

أمثلة للأمراض الفيروسية

تشـمل الأمراض الفيروسية نوعين من الفيروسات الشائعة نسبياً حتى الآن المختلفة تماما التى تصيب الخيار هما فيروس تبرقش الخيار (CMV) وفيروس تبقع البطيخ (MNSV)، فيروس TSWV على الفلفل الذى ينقله التربس والفيروس عادة ينتشـر بشـكل منتظم داخل النبات، ويظهر مرة واحدة فى الحقل كله، وهو ينتقل عن طريق البذرة أو بواسـطة الحشـرات الثاقبة الماصة كالمن والذباب الأبيض، وينتقل بواسطة عصارة النبات، أو عن طريق الإنسان أثناء مروره فى الحقل أو ألآت الزراعة.

التبقع الأصفر فى القمح

فيروس التبقع الأصفر في القمح الناتج عن المن — من النجيليات على القمح

فيروس TSWV على الفلفل الذى ينقله التربس

أعراض الإصابة بالتربس على أوراق وثمار الفلفل — أعراض الإصابة بفيروس على الفلفل *TSWV*

فيروس تبرقش الخيار CMV

أعراض فيروس موزايك الخيار

الأعراض المصاحبة لفيروس تبرقش الخيار CMV

- تقزم النبات.
- شــكل التبرقش هو تبادل بقــع لونها باهت مع أخرى لونها أخضر داكن أو أصفر على الأوراق فى الخيار.
- تشوه الأوراق أو نقاط النمو.
- تسليط الضوء على الأوراق تظهر البقع الصفراء.
- اكتشاف الأصفر على الأوراق.
- ظهور بقع مستديرة أو خطوط على الأوراق أو الثمار.
- ظهور العروق بلون أخضر داكن واللون الأصفر بين العروق.

فيروس إصفرار عروق الأوراق فى الخيار CVYV

أعراض فيروس
إصفرار العروق في الخيار على الأوراق

- تظهر أعراض فيروس إصفرار عروق الأوراق فى الخيار على الأوراق القمية والحديثة.
- إصفـــرار عروق الأوراق المصابة ويعتمد دلك على درجة الإصابة
- ويمكن ملاحظـــة الأعراض على جزء من النبات وتظهر الأعـــراض على الثمار فى صورة تبرقش أخضر فاتح أو اخضر غامق.

فيروس تجعد واصفرارالاوراق فى الطماطم TYLCV

أعراض الإصابة
بفيروس تجعد واصفرار أوراق الطماطم

فيروس تجعد وأصفرار الأوراق فى الطماطم فيرس مدمر للغايـــة لمحصـــول الطماطم وهـــو يصيـــب محاصيل الخضر ومحاصيل الزينة الأخرى، ويتم نقل الفيروس لمسافات قصيرة أو بعيدة عن طريق الشتلات كما يتم نقله من النباتات المصابة السليمة بواسطة الحشرات الثاقبة الماصة. ومن أهم الأعراض المميزة للمرض هو التفاف حواف الأوراق لأعلى وتأخذ شـــكل الملعقة وتصبح الأوراق صلبة يسهل فركها باليد.

تشخيص المسببات المرضية

التشخيص هو التعرف على المرض وهو فن علمى مبنى على رد فعل النبات لمسبب ما ويبدأ ذلك بتحديد إذا ما كان المسبب المرضى طفيل أو ظروف بيئية غير مناسبة فإذا كان المسبب طفيل فإن المرض يقع تحت قسم الأمراض المعدية.

أولاً: الأمراض المعدية:

- تتصف الأمراض المعدية بوجود المسبب المرضى على أو فى النبات.
- وجود المسبب المرضى على سطح النبات فى صورة نشطة قد يعطى مؤشراً لأن هذا الطفيل هو السبب فى تلك الأعراض.
- فى بعض الأحيان يمكن بالعين المجردة أو بواسطة عدسة مكبرة التعرف على المسبب.
- بعض المسببات المرضية تحتاج إلى فحص ميكروسكوبى.
- إذا لم يتواجد المســـبب على ســـطح النبات فإنه من الضرورى النظر بعمـــق إلى أعراض إضافية خاصة عندما يكون المسبب المرضى داخل النسيج النباتى.

الفطريات والبكتيريا

إذا ما وجدت جراثيم الفطر أو الميسليوم أو الخلايا البكتيرية على المساحة المتأثرة من النبات فإنه يوجد إحتمالين يجب أخذهم فى الإعتبار.

الأول : ربما يكون هذا الكائن هو المسبب لهذه الأعراض المرضية.

الثانى: وربما تكون هذه التكوينات تابعة للطفيليات المترممة التى يمكنها النمو على أنسجة سبق أن ماتت نتيجة الإصابة بمسببات مرضية أخرى سواء كانت بكتيريا أو فطريات أو غيرها.

١- الفطريات Fungi

لتحديد إذا ما كان الفطر المعزول هو المسبب المرضى Pathogen أم أنه نما رميا Saprophyte فإن ذلك يحتاج إلى فحص ميكرسكوبى لدراسة مورفولوچيا الفطر من ميسليوم أو أجسام ثمرية أو جراثيم ومن هذه يمكن تحديد إذا ما كان الفطر رمياً آم طفيلياً حسب ما هو معروف عنة فى المراجع المتخصصة لعلم الفطريات. فإذا تطابق العزل مع ما هو موجود فى المراجع فيمكن الإعتماد على هذه النتائج. وإذا لم يعرف عن هذا الفطر إنه يسبب أمراضاً لهذه النباتات فيمكن إعتباره من الفطريات المترممة وعندئذ يجب البحث عن المسبب الحقيقى للمرض.

٢- البكتيريا Bacteria ومفردها بكتيره Bacterium

يعتمد تشخيص الأمراض البكتيرية وتعريف المسبب المرضى على الأعراض ووجود أعداد كبيرة من الخلايا البكتيرية فى النسيج المصاب مع غياب أى كائن حى آخر فى نفس المكان. ومن الثابت أن البكتيريا المرضة للنبات فى معظمها عصويات قصيرة سالبة لجرام عادة ويمكن مشاهدتها بالميكروسكوب المركب كما انه ليس لها صفات مورفولوجية يمكن الإعتماد عليها فى التعريف لذلك يجب الإحتياط الشديد لإستبعاد البكتيريا المترممة والنامية على الأنسجة الميتة والتي سبق أن قتلت بواسطة مسببات مرضية أخرى.

وأسهل وسيلة لإثبات أن هذه البكتيريا ممرضة هى عزلها على بيئة غذائية وتنقيتها ثم إعادة العدوى بها للنباتات القابلة للإصابة بهذه البكتيريا ثم متابعة الأعراض فإذا ظهرت نفس الأعراض فيمكن الاعتماد نسبياً على إنها هى السبب الرئيسى للمرض. وتعتبر هذه أسرع الطرق وأسهلها ويمكن مضاهاتها بما هو معروف من قبل عن هذه المسببات، هذه المسببات المرضية أكثر صعوبة فى تعريفها حيث يتحكم فى ذلك عاملين:

- صغيرة الحجم جداً وتكون أجسام شفافة وأعدادها قليلة عادة..... الخ.
- لا يمكن مشاهدتها بالميكروسكوب المركب وطبيعة توزيعها فى كل أجزاء النبات يجعل من الصعب مشاهدتها حتى بواسطة الميكروسكوب الإلكترونى.
- أعراضها غير متخصصة ومتشابهة لبعضها البعض وأيضاً للأعراض الناشئة عن الظروف البيئية الغير مناسبة أو أضرار الحشرات أو المسببات المرضية الأخرى التى تصيب المجموع الجذرى.

وبالرغم من ذلك فإن هناك بعض الأمراض الناشـئة عن هذه المسـببات من السـهل فى الوقت الحالى التعرف عليها حيث تعطى أعراضاً ثابتة ومميزة.

الطرق المتاحة للتعرف على هذه المسببات فهى:

- عدوى عدة عوائل بالمسـبب المعزول ومقارنة مظهر الإصابة بما هو معروف عنها من قبل وتسـمى هذه بالعوائل المفرقة.
- الفحص بالميكروسكوب الإلكترونى.
- معاملـة النباتات المصابة بالمضادات الحيوية لمعرفة مدى تأثيرها وحساسـيتها لمركبات التتراسـيكلين والبنسلين.

العلاج الحرارى Thermotherapy

وهناك طرق حديثة أخرى تسـتخدم فى التشـخيص منها طرق الـ Api, Biolog تسـتخدم للتشخيص السريع.

ثانياُ: الأمراض الغير معدية

- إذا لم يتواجد مسـبب مرضى فإنه من المفترض أن يكون المسـبب المرضى عامل غير حى. وعموماً فإن المسببات الغير معدية غير محدودة العدد وقد يحدث تداخل فيما بينها.

بتتبع الظروف البيئية يمكن الحكم على بعضها مثل زيادة مياه الرى ـ سـمية بعض المبيدات ـ تلوث الجو ـ الحرارة المرتفعة والمنخفضة.

الجلسة الرابعة

أنواع الحشائش

أهداف ومخرجات الجلسة:

تهدف الجلسة إلى تنمية معارف ومهارات المتدربين بأهم طرق تقسيم الحشائش، والأنواع المنتشرة منها فى بعض المحاصيل ذات الأهمية الإقتصادية تحت الظروف المصرية، وكذلك التعرف على أهم إنتشارها وكيفية مكافحتها.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- التعرف على الحشائش وأنواعها.

٢- معرفة أضرار ومنافع الحشائش.

٣- معرفة الطرق المختلفة لتقسيم الحشائش.

٤- معرفة الطرق المختلفة لمكافحة الحشائش.

المعينات التدريبية:

٥- نماذج للحشائش من خلال المختصين بالمعمل المركزى لبحوث الحشائش.

٦- عرض تقديمى Power point

٧- أقلام فلوماستر ملونة.

٨- ورق ملون A4

٩- سبورة ورقية.

١٠- مطبوعات ورقية.

مقدمة:

تعتبر الحشائش من الآفات الخطيرة التى تؤدى إلى حدوث أضرار عديدة للإنتاج الزراعى كما وقد تضر بصحة الإنسان نفسه، ولقد زادت أهمية الحشائش كآفة خطيرة فى مصر فى السنوات الأخيرة عندما حدثت هجرة كبيرة بين العمالة الزراعية سواء إلى المناطق الصناعية أو إلى الدول العربية للحصول على دخل أكبر وبالتالى حدث نقص وندرة مما أدى ذلك إلى زيادة كبيرة فى أجور العمالة الزراعية ومن ثم تزايدت مشكلة الحشائش عاما بعد عام لعدم التخلص منها بالطرق التقليدية وزيادة أعداد بذور الحشائش بالتربة بدرجة يصعب من مكافحتها بالطرق التقليدية، وحتى يمكن مكافحة الحشائش بطريقة فعالة يجب معرفة بعض المعلومات الضرورية عنها حتى يسهل بعد ذلك مكافحة كل نوع من تلك الحشائش بطريقة خاصة كما سوف يعرض فيما بعد.

أولاً: تعريف الحشائش:

الحشائش هى نباتات غير منزرعة وغير مرغوب تواجدها وعادة ما تنمو فى مكان لا يراد لها أن تنمو فيه وعلى سبيل المثال أن النجيل حشيشة مطلوبة فئ الملاعب والمتنزهات ولكن إذا ما تواجدت فى محصول فإنها توثر على الناتج الإقتصادى بدرجة كبيرة. وذلك بسبب تنافسها مع المحصول على الغذاء أو الماء والضوء كما وإن بعضها يفرز مواد سامة تضعف نمو المحصول نفسه مما يؤدى إلى قلة إنتاج المحصول وصفات وجودة المنتج. والجدير بالذكر أنه من المعروف عالميا أن الحشائش تفوق أى أضرار تنشأ من الآفات الأخرى مجتمعة مثل الحشرات والنيماتودا ومسببات الأمراض النباتية المختلفة وكذلك القوارض الخ، لذلك فان المبيعات العالمية لمبيدات الحشائش تعادل تقريبا ثمن مبيدات الحشرات والمبيدات الفطرية معا. وفى مصر فإن مشترواتنا من مبيدات الحشائش لا تتعدى ١٠٪ من قيمة ثمن المبيدات الحشرية الأمر الذى يشير إلى وجوب التوسع فى إستخدام مبيدات الحشائش وتكاملها مع طرق المكافحة الأخرى كسبيل للتوسع الرأسى المطلوب لزيادة الإنتاج الزراعى وبالتالى زيادة الدخل القومى.

ثانياً: الأضرار التى تسببها الحشائش:

١- تقليل المحصول الناتج:

يتوقف النقص في المحصول على أنواع الحشائش الموجودة وكثافتها ومدة بقاء هذه الحشائش فى الحقل وقدرة المحصول المنزرع على منافسة تلك الحشائش وكذلك الظروف الجوية التى تؤثر على نمو الحشائش والمحصول. حيث أن الحشائش لها القدرة العالية على إستنزاف العناصر الغذائية من التربة أضعاف ما يستهلكه المحصول.

٢- تحديد نوع المحصول المنزرع فى منطقة معينة:

يجب عدم زراعة الفول البلدى فى منطقة معلوم مسبقا أنها مصابة بالهالوك وكذلك فى حالة الحقول المصابة بالحامول. كما وإنه فى حالة الأراضى الشديدة الإصابة بالحشائش فلا يفضل زراعة محاصيل الحبوب ومحاصيل العلف والتى يصعب فيها عملية النقاوة أو العزيق إلا إذا استخدمت طريقة أخرى لمقاومة الحشائش بها.

٣- تقليل جودة المحصول المنتج:

يؤدى وجود بذور الحشائش على تقليل قيمة المحصول الإقتصادى فنجد أنه فى حالة إصابة محصول القمح ببذور بعض الحشائش السامة مثل الصامة يجعل الدقيق الناتج منة غير صالح للاستهلاك الآدمي. كما يؤدى وجود بذور الحشائش إلى تلف محاصيل الحبوب لزيادة نسبة الرطوبة بها.

٤- الحشائش لها تأثير ضار على صحة الإنسان:

تسبب بعض الحشائش حساسية للإنسان وقد تكون سامة والبعض الأخر قد يحتوى على أشواك تعيق بعض العمليات الزراعية من عزيق أو تسميد أو مقاومة للحشرات والأمراض وأثناء الحصاد أو قد تسبب آلام شديدة للعمال.

٥- الحشائش كعوائل للحشرات والنيماتودا (الديدان الثعبانية) والمسببات المرضية للنبات:

تعتبر الحشائش من العوائل الأساسية لبعض الأمراض والتى تكمل جزء من دورة حياتها على حشائش معينة (مثال ذلك أمراض الأصداء). كما أن الحشائش تعتبر من العوامل الثانوية الهامة لبعض الحشرات مثل دودة ورق القطن والمن والتربس.... الخ الأمر الذى يستلزم إستئصال هذه الحشائش حتى لا تنتقل الأمراض والحشرات من الحشائش إلى المحصول.

٦- الحشائش المائية ومشاكلها:

يؤدى وجود الحشائش المائية إلى تقليل سريان تيار المياه فى قنوات الرى والصرف وما يصاحب ذلك من مشاكل خطيرة لنظام الرى كما تسبب فقد كميات هائلة من المياه عن طريق النتح حيث يحدث بخر من أوراق تلك الحشائش كما فى ورد النيل. كما أن الحشائش المائية تؤوى الناموس الذى يسبب مرض الملاريا وقواقع البلهارسيا. كما أنها تسبب مشاكل للملاحة النهرية ولصائدى الأسماك وتمنعهم من الصيد.

ثالثا: العوامل التى تساعد على إنتشار الحشائش:

(أ) القوة الحيوية للحشائش:

تتمتع الحشائش ببعض الخواص التى تساعدها على الإنتشار والبقاء على الرغم من محاولات الإنسان المستمرة للتخلص منها ومن هذه الخصائص ما يلى:

١- إنتاج عدد وفير من البذور الخصبة.

٢- إحتفاظ بذور الحشائش بحيوتها لفترة طويلة.

٣- تستطيع بعض الحشائش أن تعطى أكثر من جيل فى الموسم الواحد.

٤- تستطيع بعض الحشائش تكوين جذور وسيقان معمرة تحت سطح التربة.

٥- للحشائش مقدرة عالية على البقاء وإحتلال المكان.

٦- عدم استساغة مذاقها لكثير من الحيوانات.

(ب) عوامل إنتشار تقاويها:

١- الهواء.

٢- مياه الرى.

٣- السماد العضوى.

٤- الإنسان والحيوان.

٥- حرث الأرض.

(جـ) الضغط الإنتخابى لمبيدات الحشائش:

يؤدى الرش المتكرر لمبيد حشائش ما إلى موت الحشائش الحساسة وزيادة إنتشار الحشائش المقاومة للمبيد.

تقسيم الحشائش:

(أ) التقسيم الطبيعى للحشائش:

١- طحالب.

٢- الحشائش ذات الفلقة الواحدة.

٣- الحشائش ذات الفلقتين.

(ب) التقسيم حسب مكان الإنتشار:

١- الحشائش المائية.

٢- حشائش تنتشر فى بعض المحاصيل دون الأخرى مثل الحارة فى الكتان والدنيبة فى الأرز والحامول فى البرسيم والهالوك فى البقوليات.

٣- حشائش تنتشر فى بعض الأراضى مثل الحجنة والبوص والسمار بأراضى المستنقعات والسعد فى الأراضى الخصبة.

(جـ) التقسيم حسب طول فترة الحياة:

١- الحشائش المعمرة.

٢- الحشائش الحولية.

٣- الحشائش ذات الحولين.

ويشتمل التقسيم على أساس فترة الحياة كما يلي:

أولا: الحشائش الحولية:

وهى التى تتم دورة حياتها خلال موسم زراعى واحد شتوى أو صيفى ومنها.

(أ) الحشائش الحولية عريضة الأوراق:

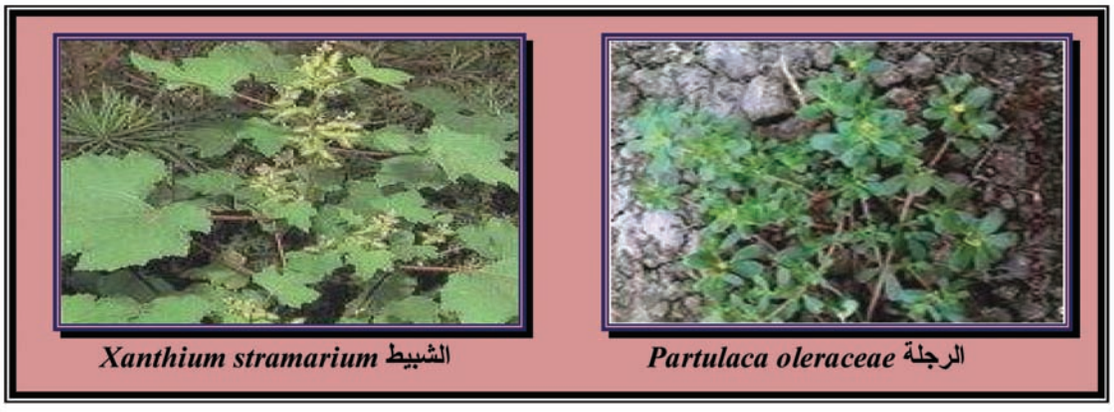
وهى تتبع ذوات الفلقتين وتعطى ورقتين فلقيتين عند إنباتها والتعريق فيها شبكى ومن أهم الحشائش التابعة لها ما يلى:

١- الحشائش الحولية الشتوية عريضة الأوراق:

وهذه يتم إنبات بذورها فى الخريف ونموها الخضرى فى الشـــتاء ويكتمل نموها الثمرى قبل الدخول فى الصيف ومنها:

(أ) الحشاش الحولية الصيفية عريضة الأوراق:

وهـــذه يتم إنباتها فـــى الربيع ونموها الخضرى فى الصيف وتثمر وتنضج قبل الدخول فى الشـــتاء ومنها.



(ب) الحشائش الحولية الضيقة الأوراق:

وهى ذوات الفلقة الواحدة وتعطى ورقة شريطية عند إنباتها والتعريق فيها متوازى.

١- الحشائش الحولية الشتوية ضيقة الأوراق : مثل

٢- الحشائش الحولية الصيفية ضيقة الأوراق: مثل

يلاحظ أن ظهور الحشيشة فى موسم الزراعة ليس بثابت فقد تظهر حشيشة الخلة فى الزراعات الصيفية وحشيشة أبو ركبة فى الزراعات الشتوية أو تظهر حشيشة عرف الديك طول العام وهذا يرجع إلى أجيالها المتعاقبة.

ثانياً: الحشائش ثنائية الحول:

وهى التى تتم دورة حياتها فى سنتين تنمو خضرياً وتخزن المواد الغذائية فى السنة الأولى وفى السنة الثانية تزهر وتكون البذور مثل شوك الجمل وخس البقر والجزر البرى.

ثالثاً: الحشائش المعمرة:

وتمكث بالتربة من سنة وتزيد عن الثلاث سنوات متى توفرت ظروف النمو لها وهى صعبة المكافحة حيث أنها تتكاثر بأكثر من طريقة فقد تتكاثر بالبذرة أو الريزومات أو الأبصال أو الدرنات أو الجذور الزاحفة وتنقسم إلى:

(أ) الحشاش المعمرة عريضة الأوراق ومنها:

(ب) الحشاش المعمرة ضيقة الأوراق ومنها:

الجلسة الخامسة

الإدارة المتكاملـــة
لمكافحة الآفات

أهداف ومخرجات الجلسة:

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

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

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.

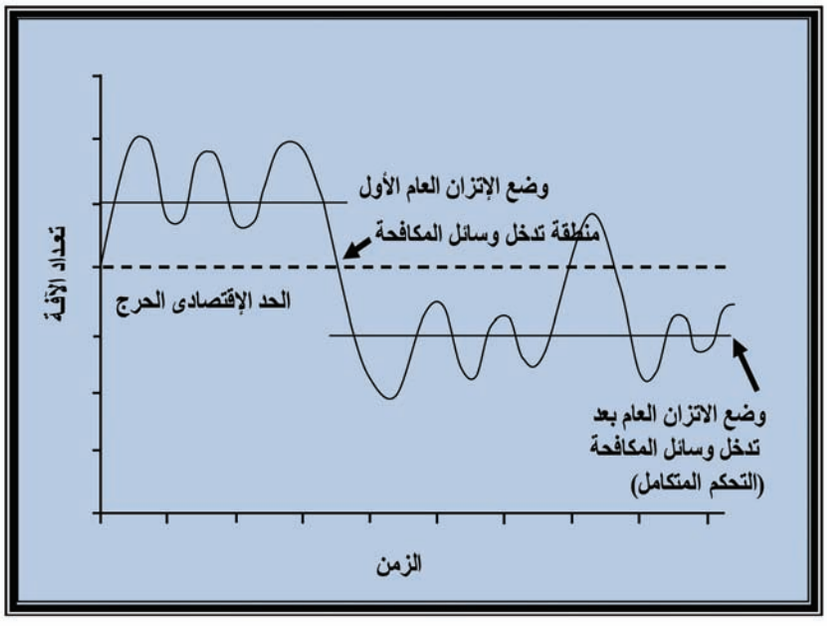
محتويات الجلسة

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 بالنواحى البيولوچية والإيكولوچية للآفة.
٤-٢ التعيين وقياس التعداد أو الضرر.
٤-٣ المستويات الاقتصادية للإصابة (مستوى الضرر الاقتصادى ـ الحد الاقتصادى الحرج).
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 الفيزيقية والميكانيكية.
٦-٥ المكافحة الحيوية.
٦-٦ المكافحة التشريعية.
٦-٧ المكافحة الكيميائية.

١- مقدمـــة :

منذ أن ظهرت إســتراتيجية الإدارة المتكاملة للآفات فى منتصف الســبعينات من القرن الماضى وحتى الآن ســجل ما لا يقل عن ٧٧ تعريفا لها. وبصفة عامة، فإن أكثر هذه التعريفات شــيوعاً يشــير إلى أنهــا نظام يحكم عمليــات أو خطوات إتخاذ القرارات التى تعتمد على الاســتخدام المتكامل فيما بين تكتيكات إدارة الآفة لمنع أو تجنب الضرر الاقتصادى لها، مع أقل قدر من الأضرار الصحية للإنســان والبيئة. ويمكن الإعتماد على هذه الإســتراتيجية لإدارة الآفــات بمعظم الأنظمة الزراعية، وفى حالة الأنظمة التى تحرم إســتخدام الكيماويات فى الإنتــاج الزراعى مثل الزراعة الحيوية، فإنه يعتمد على أعلى المستويات التطبيقية للإدارة المتكاملة للآفات مكثفة الحيوية Biointensive حيث تستخدم كل إجراءات المنع المتعددة لمكافحة الآفة بدون اللجوء للمبيدات، وهو يؤكد على إســتخدام أســاليب المنع لإعادة ترتيب النظام البيئى الزراعى للآفة ليكون غير مناســباً أو صالحاً لها، وفى نفس الوقت مميزاً بالنسبة لأعدائها الطبيعية من متطفلات ومفترسات.

ويهدف نظام الإدارة المتكاملة للآفات إلى خفض أعداد الآفة من خلال الســيطرة على تعداد عشائرها إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها ولكن بمســتويات يتحملها النبات دون أن تسبب ضرراً إقتصادياً، ولذا فإنه سيكون هناك تواجد لبعض الأنواع على المحصول معظم الوقت سواءً كانت ضارة أو نافعة. ويتم تنفيــذ النظام بإتباع خيارات أو تقنيات الإدارة الأوليــة Proactive options وتكتيكات الإدارةActive options عنــد الحاجــة لذلك، ويتحقق ذلك من خــلال تعريف الآفة والتحليل الكلى لعشــائرها وتقدير كثافتها العديدة بالمواســم المختلفة وأيضا بالنسبة لتوزيعها، تحديد مستويات الضرر التى يمكن للمحصول تحملها دون أن يكون هناك خسارة إقتصادية، البحث عن الطرق التى يمكن بها المحافظة على عدم تخطى عشائر الآفة إلى حدود أعلى من المستويات الإقتصادية للإصابة.



شكل يوضح خفض وضع الاتزان العام بعد التدخل بوسائل المكافحة المتكاملة للآفات.

٢- الآفات الزراعية الرئيسية:

تضم الآفات الزراعية التى تهاجم المحاصيل المختلفة ومنتجاتها خمس مجموعات رئيسية هى مفصليات الأرجل (الحشرات والأكاروسات)، مسببات أمراض النبات، الأعشاب (النباتات الضارة)، الحيوانات الفقارية (الطيور والقوارض)، والقواقع والبزاقات ويتوقف الضرر أو الفاقد الذى تسببه أى من هذه الآفات على 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 إستراتيجية حقيقية للمكافحة المتكاملة للآفات، ويعتقد أن المدخل الصحيح يستلزم التأكيد على طبيعة ومفاهيم النظام، وبصفة عامة فإن أى نظام يتكون من تجمع جملة أجزاء غير مستقلة (تابعة يتوقف عملها على بعضها البعض) تقوم معا بعمل الكل، وعادة ما يؤخذ الراديو كمثال تقليدى 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 خارجى (In-put) ويؤدى هذا لأن يعمل الجهاز لإنتاج إيراد (Out-put)، وبالنسبة للراديو فإن الشحنة هنا تتمثل فى الطاقة الكهربائية التى 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 التى 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 الموسمى 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، أى أن الهدف الأساسى هنا يتمثل فى خفض أعداد الآفة من خلال إدارة العشائر إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها، ولذا فإنه سيكون هناك تواجداً لبعض الأنواع على المحصول معظم الوقت سواءً كانت ضارة أو نافعة ولكن بمستويات قليلة.

ويتضح من ذلك البعد البيئى لنظام الإدارة المتكاملة للآفات الذى 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 على أن التطبيق الحقيقى للنظام يتطلب الأخذ بالعناصر الأساسية أولاً وواحد أو أكثر من المكونات الرئيسية أو التقنية وتوظيفها معاً وأن عدم تحقيق ذلك ينفى عن الأسلوب المتبع فى المكافحة صفة النظام، ويصبح الأمر مجرد تطبيق لأكثر من طريقة معاً دون تحقيق لمفهوم النظام.

٤- العناصر أو المكونات الأساسية فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات:

٤-١ الإلمام بالنواحى البيولوجية والإيكولوجية للآفة:

ينظر لهذا المكون على 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 البيئى الزراعى.

٤-١-١ تعريف/ تشخيص الآفة:

أحد أهم خطوات الإدارة السليمة هى تعريف الآفة، حيث أن إجراءات الإدارة الأولية وأساليب وتكتيكات السيطرة على آفة ما تعتمد على التعريف أو التشخيص الصحيح للآفة، ولاشك أن التعريف الخاطئ لن يؤدى سوى لضياع الوقت والمال فضلا عن أنه قد يؤدى لأضرار غير محتملة. وأيضاً 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 بالنواحى البيئية والبيولوچية والسلوكية للآفة، وتعتبر هذه المعلومات ضرورة أساسية لإستيراتيچية الإدارة المتكاملة لأى من الآفات الإقتصادية المستهدفة بالنظام البيئى الزراعى 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 النواحى فيما يلى:

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 النباتى فى الإختيار السليم لأسلوب مكافحة عديد من الآفات.

٤-١-٢ تحليل النظام البيئى:

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

يتوقــع أن يكون خلالها النبات قد تحــول لمرحلة معينة من النمو، وكم تطول هــذه المرحلة، وبالتالى تحديــد إحتياجات المحصول بالنســبة لمراحل النمو المختلفة وتوقيتها وخاصــة فيما يتعلق بمواعيد التسميد والرى وغيرها من إجراءات الإدارة التى يلزم تطبيقها خلال كل مرحلة، ومع ذلك فإنه يجب العمل على إدراك الطرق المناســبة 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 للآفات والأمراض المختلفة، وتقلل من مشاكلها والتأكيد على أن هناك مشاكل معينة خاصة بصحة النبات تتلازم مع مراحل معينة، وأن ظهور هذه المشــاكل قد يكون بدرجة خفيفة، متوســطة، عالية وأن ظروف الطقس قد تلعب دورا مؤثراً فى ذلك.

٤-٢ التعيين وقياس التعداد أو الضرر:

يجــرى الرصد والتقصى من خلال المراقبة المنتظمة للحقــول لقياس الكثافة العددية للآفة والكائنات النافعة على 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 على معلومات الكثافة العددية للعشائر، كما أن عدد الأوراق يفيد فى تسجيل مرحلة النمو للنبات، وأيضاً فإن أعداد الحشائش أو الأعشاب فى وحدة المســاحة (بالقدم أو المتر المربع) تعتبر أساساً يمكن به الحكم على مدى منافستها للمحصول، وعلاوة على ذلك فإن تســجيل الظواهر البيئية من سقوط أمطار ودرجات حرارة يفيد فى بعض الأحيان فى توقــع ظهور بعض الإصابات المرضية. وبالطبع فإن نتائج التعيين المتحصل عليها تدل إما على 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 الإقتصادى ـ الحد الإقتصادى الحرج):

مستوى الضرر الاقتصادى للإصابة Economic Injury Level (EIL) يعنى مستوى تعداد الآفة الذى يسبب ضررا اقتصاديا للمحصول أعلى من تكلفة عمليات وأساليب المكافحة التى يمكن إتباعها، وحيث أنه يلزم التدخل قبل وصول مستوى تعداد الآفة لهذا الحد، فإن الحد الحرج الإقتصادى Economic Threshold Level (ETL) يستخدم كمستوى لإتخاذ قرارات التدخل. وعلى ذلك فإن الحد الحرج ذو علاقة قوية بمستوى الضرر الإقتصادى حيث أنه النقطة التى ينبغى عندها تطبيق تكتيكات المكافحة للسيطرة على الآفة لمنع أعدادها من التكاثر والوصول لمستويات الضرر الإقتصادى، 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 دائماً 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 الذى 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.

التغير فى كثافة التعداد مع الزمن

الفحص الدوري للحقول

وفى الحقيقة فإن عملية تحديد الحد الحرج ليست سهلة حيث أنها مبنية على علاقة متداخلة فى إطار النظـــام البيئـــى الزراعى والعائل النباتى وخاصة عند النقطة التى يكون عندها تغذية الآفة مســـبباً لنقصاً فـــى الإنتـــاج أو جودة المحصول، وعليه فإنه يجب الإهتمام بـــكل العوامل المؤثرة فى هذا الحد عند تقديره وتجنب التقديرات غير المؤكدة للمستويات الإقتصادية التى لا يتحصل عليها تجريبياً 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 المثـــال أعراض الضرر على أوراق النبات نتيجة الإصابة بالحلم، وعـــدد الأنفاق بالأوراق النباتية (نافقات الأوراق)، وكمية الندوة العســـلية التى تفرزها بعض الحشـــرات (الذباب الأبيض) أو نسبة الإصابة فى لوز القطـــن (ديدان اللوز) أو الثمار غير النظيفة (كما فـــى الطماطم) وعلاقة ذلك بتعداد الآفة. وبصفة عامة فإن العوامل المؤثرة فى تقدير المستويات الاقتصادية للضرر تشمل:

(أ) النظام البيئى الزراعى وتشكل العوامل الخاصة به من ثلاث عناصر رئيسية هى:

١- العوامل الحيوية المتعلقة بالأنواع الضارة (الكثافة العددية، والقدرة على التكاثر والإنتشـــار 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 عـــن 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.

(جـــ) العوامل الإقتصادية المتعلقة بقيمة المحصول وجودته ومتطلبات الأســـواق، والتكلفة النقدية للضرر الطبيعى عند مستويات مختلفة من الإصابة والضرر الذى يمكن منعه بوسائل المكافحة والتكلفة الكلية لها، وللتأكيد على دور العوامل الإقتصادية فإنه تجدر الإشـــارة لبعض الجوانب التى يجب أخذها فى الأعتبار بمزيد من التفصيل ومنها:

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

٢- التغيرات العنيفة فى الأسعار بالسوق العالمى.

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 بمســـتويات 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 الضـــرر لها تقترب من الصفـــر، وأيضا فإن بعض المحاصيل التى يحذر من تواجـــد متبقيات المبيدات بها بمســـتويات أعلى من الحدود القصوى المسموح بها (على ســـبيل 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 الأساسى الذى تلعبه المستويات الإقتصادية فى تعزيز نظام المكافحة المتكاملة يتطلب تطوير المستويات الديناميكية والاهتمام بإعادة تقديرها نتيجة للتغير فى النظام البيئى الزراعى حيث أن مســـتويات الضرر الإقتصادية ليســـت لها حـــدود 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 ملحق ٩ الحدود الحرجة للآفات الشـــائعة المعمول بها فى مصر على المحاصيل المختلفة).

٥- خيارات ومكونات برامج الإدارة:

٥-١ خيارات الإدارة الأولية Proactive options:

تبنى هذه الخيارات على أربع مكونات أساسية هى:

(أ) إدارة النظام البيئى - يتطلب ذلك الأخذ فى الإعتبار مجموعة العوامل المؤثرة على حالة الآفة، والتى تشـــمل نوعية التربة وتأثيرها على جاذبية النبات وحساســـيته للآفة وضررها، وبمعنى آخر دور التربة الفقيرة أو غير الحية فى ظهور مشكلة الآفة وأفضل الإختيارات التى يمكن إتباعها للتغلب على ذلك (إســـتخدام الغطاء النباتي، الســـماد الأخضر، إضافة كمبوســـت، التقليل من الحرث)، وأيضـــا الإجراءات الزراعية اللازمة قبل زراعة المحصول من حيث دور التناوب المحصولى وتأثيره على أى من الآفات الحشرية، العشبية، والمسببات الممرضة للنبات.

(ب) الأصناف المقاومة للآفات - يلزم إختيار الأصناف المقاومة لمعظم الآفات أو الآفة الرئيسية بالمنطقة، علـــى أن يكون الصنف المختار مناســـبا للمنطقة، متوفر تجارياً، له ميكانيكية مناســـبة للمقاومة، وأيضا الإمكانات أو السهولة التسويقية له.

(جـ) المعلومات التقنية - الإلمام بالمعلومات اللازمة عن النواحى البيئية للأنظمة المحصولية، إدارة التربة، الخطوط الإرشـــادية لأحدث برامج إدارة الآفات، المســـتويات الاقتصادية لمعظم الآفات الموجودة بالمنطقة، مدى تأثير الوقت فى تغيير الحدود أو العتبات الاقتصادية وإنعكاس ذلك على إجراءات الإدارة.

(د) التقصـــى والرصد - ينبغى تحديد الهدف من عملية التقصى، إذا ما كانت لتقدير الكثافة العددية للآفـــة، المرحلة أو الطور الموجود من الآفة، نوع وطبيعة الضرر الذى تســـببه، مســـتويات الضرر، موعـــد المعالجات، الآفة/الأعـــداء الطبيعية المطلوب تعيينها، طريقة التعيين التى ســـيتم إتباعها، وأيضـــاً العوامل الأخرى المؤثرة فى مشـــكلة الآفة مثـــل رطوبة التربة، خصوبـــة التربة، الحرارة، الرطوبة، مرحلة النمو للمحصول.

٥-٢ الخيارات العملية Active options:

هناك بعض الإعتبارات التى يلزم مراعاتها قبل تشـغيل أى من الخيارات العملية أو تكتيكات الإدارة، ومنها تحديد إذا ما كانت المعالجة ضرورية، المواد والبدائل التى يمكن استخدامها، مصادر الحصول علـى البدائل، المكان والتوقيت المناسـب لإجراء المعالجة أو المكافحة، التكتيك أو الطريقة المناسـبة لمكافحة الآفة المسـتهدفة (حشرية، عشـبية، مسببات أمراض)، وحيث أنه لا توجد طريقة أو تكتيك واحـد يكون فعالا لكل الآفات المحتملة على المحصول فإنه سـيكون مـن الضرورى 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 الطبيعى للعوامل الحيوية بمنطقة ما وخاصة المتطفلات والمفترسـات 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 العشـيرة الواحدة أو العشـائر المختلفة فى مجتمع ما يتأثـر بالعوامل الطبيعية كالحرارة والرطوبة والتربة والماء والضوء والتضاريس والجفاف والإشـعاع، 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 تحـت تأثيـر المكافحة الطبيعية ،ويتطلب فهم الدور الذى يمكن أن تلعبـه هذه الطريقة من المكافحة إلمامـاً جيداً بالنظام البيئى الزراعى المعقد والعوامل المؤثرة فيه، وببسـاطة فـإن المكافحة الطبيعية تعنى التأثير الضابط للعشـائر الناتج عن الفعل الكلى للعوامل البيئية، وتدل المحددات العامة للوجود الطبيعى للعشـائر على أن العشـيرة لن تسـتمر فى النمو بدرجة غير محدودة أو أنها ستتناقص إلى حـد الإختفاء أو الإنقراض وذلك فيما يعرف بالتوازن الطبيعي، والذى يعمل على ترسـيخ العلاقات المتداخلة لأفراد أى نوع من الآفات مع بيئتها ومع غيرها من الأنواع. ويتوقف النجاح النسبى لأى نوع علـى عوامل عديدة أهمها مقدرة الأنواع على التأقلم مع بعض الظروف الفيزيقية والبيئية التى 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 العشـيرة مـع الظروف البيئية والطبيعية المؤثـرة علـى مقدرتها فى النمو فإن عوامـل أخرى يأتى فى مقدمتها المتطفلات والمفترسـات تؤثر بطريقة كابحة للعشـيرة، ويعنى ذلك أن هناك عديد من العوامل التى تعمل على الحد من أعداد أى نوع خلال أطوار حياته المختلفة.

ومـن المعروف أنه فى الحـالات التى يظهر بها بعض الظروف التى تؤدى لزيادة أو نقص فى العشـيرة فإن التوازن الطبيعى 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 العشـيرة المختلطة بدرجة أكبر من الثبات وبدرجة أكبر من التوازن البسـيط لمجتمع نقى وذلـك نتيجة لعدد أكبر من التوازنات والعوامل الكابحـة، 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 محصولى فإن بعض الأنواع تكون بإعداد وفيرة أو واضحة الظهور، وغيرها يظهـــر 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 ســبيل المثال فإن الســعة التى يتحملها مجتمع النباتات من الحشــرات 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 الثانى ويتمثل فى فرصة الوجود التى ترتبط مباشرة بطول فترة بقاء المجموع بمنطقة ما وما يعترضها من فترات مناســبة لنمو العشيرة أو غير المناســبة المناهضة للتوازن والتى تؤدى لتناقص العشيرة. ومما سبق فإنه يمكن القول أن المكافحة الطبيعية تحدث تأثيرها بصفة رئيسية من خلال قوتين منفصلتين يعملان معا، أحدهما تشــمل النواحى الطبيعية البيئية والتى تكون بمثابة محدد الحمل البيئي، وهــى غير متوقفة على الكثافة ولا تتأثر بالأعداد، والقــوى الأخرى التى ترتبط بالتعداد أو كثافة العوامل البيولوجية من متطفلات ومفترســات ومســببات مرضية وعليه فإن التنظيم حول مســتوى التوازن إذا ما كان مرتفعــاً أو منخفضــاً يأتى من خلال تأثير عوامل الكثافة الحــرة، وفى هذه الحالة فإنه بمجرد زيادة العشــيرة فإن نسبة عالية متزايدة ســوف يتم القضاء عليها بواسطة المتطفلات والمفترسات، أو من خلال مقاومة أكثر لنمو العشــيرة نتيجة للنقص فى الإمداد الغذائى أو نتيجة لبعض التأثيرات الضارة المتســببة عن العشيرة نفسها، وحيث أنه غالباً ما يؤخذ فى الاعتبار نوع واحد من الآفات فى برامج الإدارة المتكاملة فــإن الإهتمام يكون بتوازن هــذا النوع وبميكانيكيات المكافحة الطبيعية لعشــائر النوع الواحد والتى تتأثر غالباً بالخصائص الذاتية للعشــيرة، 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 ســبق الإشــارة إليها سوف يساعد فى ترســيخ دور القوى الفاعلة فى المكافحة الطبيعية والإســتفادة بها كقاعدة للمكافحة الزراعية أو البيولوجية وعلى سبيل المثال فإنه يعتقد أن كثافة أنواع عديدة من الآفات تخضع للتناقص بواسطة المعالجة الإيكولوجية بجعل القوى السائدة لوسط الإنتشار غير ملائمة أو أقل ملائمة للآفة، وعليه فإن إستراتيجية المكافحة البيولوجية 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):

مــع 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 تشــمل مرحلة الرعاية بالمشــاتل، والرعاية الحقلية للمحاصيل

المنقولــة، وذلك إذا ما كان إكثار المحصول يتم بالشــتل، أما إذا كان المحصــول يتم إكثاره بالبذور فى الحقل مباشرة فإن إجراءات الإدارة تنصب عليها مباشرة. وبالرغم من أن هناك بعض إجراءات إدارة المحصول التى يتم إتخاذها حتى قبل الزراعة مثل إعداد التربة، إختيار الأصناف، ... الخ، إلا أن هناك العديد من أنشــطة الإدارة الأخرى المؤثرة على نمو وصحة المحصــول، تطوره، وأيضا الإنتاج. وعلى سبيل المثال فإن زيادة محتوى المادة العضوية فى التربة يحسن من بنية التربة والعناصر المغذية وسعة مســك المياه، ممــا يكون له تأثير إيجابى على نمو وإنتاج المحصــول. والتربة عالية المحتوى الرطوبى تكــون نموذجية لإنتاج الخضروات، ولذا فإنه يلزم الإنتباه للطــرق التى يمكن بها زيادة محتوى المادة العضوية بالتربة. وبصفة عامة فإن التســميد عــلاوة على إعداد مرقد النبات يكون له أثر كبير على تثبيــت النباتات الصغيرة المحصول. ويتضح من ذلــك أن المكافحة الزراعية تعتمد على القيام ببعض الإجراءات أو العمليات خلال فترة إنتاج المحصول والتى تؤدى لأن يصبح الوسط البيئى الزراعى غير ملائمــا أو على أقل قدر من الملائمة لبقاء ونمو وتكاثر الآفات المختلفة، ويمكن تحقيق أقصى فعالية بإتباع أســلوب المكافحة الزراعية تجاه الآفات الحشــرية بالإلمام الجيد بــدورة حياه الآفة وعاداتها الســلوكية وعلاقتها بعوائلها النباتية حيث يتيح ذلك تحديد الأطوار الحساسة أو الضعيفة التى تتأثر بدرجة كبيرة بمثل هذه العمليات، وأيضا إســتغلال بعض المظاهر الســلوكية أو الخصائص والعادات البيولوجية للآفة فى تحقيق أقصى درجة من الفعالية، وعلى ســبيل المثال فإن تجميع الحشــرات فى مساحات صغيرة نسبياً يساعد فى إتخاذ إجراءات مباشرة تجاه الآفة فى هذا الوقت بأقل قدر من الجهد، وقــد تتطلب المكافحة الزراعية وقتاً طويلاً من التخطيط للوصول لأقصى درجة من الفعالية حيــث أن إجراءاتهــا يتم إتباعها قبل فترة طويلة من ظهور وإنتشــار الإصابة أو الضرر، وبالرغم من أن الإجــراءات 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 التى يمكن توظيفها فى أغراض المكافحة الزراعية.

نثر الجبس الزراعي بعد حرث التربة وقبل التسوية والتخطيط للزراعة

١- إضافة الجبس الزراعى:

نشر الجبس الزراعى، وكمية من الجير تختلف وفقا لنوع التربة على النحو التالى:

- التربة الرمليــة يضاف من١٩٠-٢٨٥ كجم/ فدان كل سنة.
- التربة الطمييية يضاف من٧٥٠-٩٥٠ كجم/ فدان كل ٣-٤ سنوات.
- التربــة الطينية يضاف مــن ١١٣٥-١٥٠٠ كجم/ فدان كل ٤-٥ سنوات.
- أحجار الفوسفات تكون مناسبة تماما للتربة الحمضية لتوريد الفوسفور.

٢- الحرث الجيد 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 الأوروبى، والجراد، وزنبور الحنطة المنشارى، وأيضا فإن حرث الأرض خلال فصل الصيف يؤدى إلى استئصال العوائل النباتية للحلم الناقل للڤيروس المسبب لمرض موزايك الساق فى القمح المنزرع بنفس الأرض، وبصفة عامة فإن الحرث يساعد فى التخلص من كثير من الحشائش التى تأوى بعض الآفات والتى تنتقل بعد ذلك إلى المحصول.

الحرث العميق يساعد على اختراق جذور أى زراعة والطبقات الملحية التى تكونت حتى يمكن لجذور النباتات أن تنمو وتكون مجموع جذرى قوى كثيف، كما أن الحرث الجيد يعمل على تعرض الأطوار الحشرية الموجودة بالتربة إلى أعدائها الحيوية، مما ينتج عنه نباتات قوية تتحمل الآفات وتوفر محصول جيد.

الحرث بالجرار الزراعي ذي القرص

٣- تسوية التربة:

يتم إستخدام آلة التسوية بالليزر لتسوية التربة قبل زراعة المحاصيل المختلفة، والتسوية بالليزر تحقق الفوائد التالية:

- توفير مستوى منحدر للحقول بشكل متساوى
- بالتالى تحسين الصرف الزراعى، التسوية بالليزر توفر ما يصل إلى ٢٥٪ من المياه المستخدمة فى الرى.
- وزيادة فعالية غسيل الأملاح، وهو عنصر أساسى لصحة التربة تحت ظروف الزراعة المروية.

التسوية بالليزر في الدلتا

٤- التخطيط:

التخطيط هو أحد العمليات الأساسية فى زراعة قصب السكر. وهو يلعب دوراً رئيسياً فى خلق ظروف جيدة لنمو المحصول. وعادة ما ينصح بعمل الخطوط بمتوسط ٧ خطوط/٧ أمتار عند زراعة قصب الخريف و٨ خطوط/٧ أمتار من زراعة قصب الربيع والمسافة بين الصفوف حوالى٩٠-١٠٠سم، وعادة ما يفضل أن تكون المسافة ١٠٠ سم بين الصفوف.

تخطيط التربة لزراعة قصب السكر

٥- الزراعة والحصاد فى مواعيد معينة:

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

١- يـــؤدى التبكير بزراعة الـــذرة إلى تجنب الإصابة بالثاقبات ودودة ورق القطـــن، 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 بدودتى اللوز الشوكية والقرنفلية فى أواخر الموسم.

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

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

٥- الحصاد الســـريع للبطاطس بمجرد نضجها يســـاعد فى تجنب إصابتها بخنفساء البطاطس، ودودة درنات البطاطس.

٦- يســـاعد الحصاد المبكر لمحاصيل الحبوب وأيضاً سرعة إجراء عمليات الدراس والتخزين فى تفادى الإصابة بسوستى 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 والشـــمام إلى إنخفاض إصابتها بالأمراض الفيروسية، وأيضا فإن تأخير زراعة الطماطم قد يؤدى لإنخفاض نسبة الإصابة بفيروس تجعد الأوراق.

٩- يـــؤدى التبكيـــر فى موعد الزراعة للحد مـــن الإصابة ببعض أنواع النيماتودا التى لا يناســـبها درجة الحرارة المنخفضة فى المناطق الباردة ومنها نيماتودا حويصلات بنجر الســـكر على البنجر والكرنب، والنيماتـــودا 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 يســـاعد فى تجنب إصابتها بنيماتودا تعقد الجذور غير القادرة على التكاثر تحت هذه الظروف والتى يزداد نشاطها مع إرتفاع درجة الحرارة ودخول فصل الصيف.

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

٦- إزالة المخلفات والبقايا (النظافة):

تســـاعد عمليات إزالـــة مخلفات النبات والتخلـــص منها بالجرف أو الحرق، وأيضـــاً إتباع الإجراءات الصحية التى تستهدف إبعاد أو تقليل كمية اللقاح فى الحد من إنتشار بعض الآفات الحشرية والكائنات الممرضة والقوارض، وعلى سبيل المثال:

٦-١ يعتبر التخلص من أحطاب الذرة إجراءاً لمكافحة الحشرات الثاقبة التى تصيب نباتات الذرة.

٦-٢ التخلص من بقايا القطن واللوز العالق بها بطريقة سليمة يؤدى لمكافحة فعالة لدودتى اللوز القرنفلية والشوكية.

٦-٣ يساعد جمع ثمار الفاكهة المتساقطة نتيجة الإصابة بذبابة الفاكهة وإعدامها بالحرق أو الدفن فى الحد من الإصابة بهذه الآفة.

٦-٤ تؤدى إزالة الأوراق الجافة بعد حصاد محصول قصب السكر وحرقها للتخلص مما قد تحتويه من أفراد بق القصب الدقيقى

٦-٥ 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 مصدراً للعدوى.

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

٦-٧ يساعد التخلص من الحشائش أو الإعشاب التى تتخذها الحشرات وبعض الكائنات المرضة كمساكن أو عوائل وسيطة لها والتى تعمل كمصدر للعدوى فى الحد من الإصابة بمثل هذه الآفات.

٦-٨ يساعد إقتلاع النباتات المصابة من الحقول وحرقها فى الإقلال من أمراض الساق السوداء، والذبول الفيوزارمى والفيريتسيلومى والتدرن التاجي.

٦-٩ يؤدى التخلص من درنات البطاطس المصابة فى نهاية الموسم وإزالة بقاياها من الحقول للحد من إنتشار الكائنات المرضة لجميع الأنواع التى يمكن أن تقضى الشتاء فى مثل هذه الدرنات والتى تنتج نباتات فى الصيف حاملة للكائنات المرضة فوق التربة مما يسهل من إنتشارها بواسطة الحشرات أو الأمطار أو الرياح.

٦-١٠ تؤدى إبادة بقايا محاصيل النجيليات والأرز بالحرق إلى خفض أو التخلص من اللقاح السطحى لكثير من الكائنات المرضة.

٦-١١ تؤدى إزالة النباتات المصابة أو بقاياها وإبادتها إلى خفض كثافة النيماتودا فى التربة.

٦-١٢ 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 الحجازى 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.

٦-١٣ يؤدى إتباع العمال لإجراءات النظافة وغسل الأيدى عند نقل بعض النباتات مثل الطماطم إلى الإقلال من إصابتها والحد من إنتشار فيروس موزايك الدخان.

٧- تنظيم الرى وإدارة المياه:

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

٨- المصائد النباتية :

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

٢- هناك بعض النباتات غير الحساســـة لبعض أنواع النيماتودا تقوم بإنتاج إفرازات تشجع فقس بيض النيماتودا الممرضة وتســـتطيع يرقاتها دخول النبـــات ولكنها تكون غير قادرة على التطور والوصول للطـــور البالـــغ وبالتالى لا تضع بيضا وتموت فى النهاية وتعمل مثل هذه النباتات كمحاصيل صائدة ويؤدى إستخدامها فى الدورة الزراعية إلى خفض فى عشائر وتجمعات النيماتودا بالتربة.

٩- التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة:

٩-١ تؤدى المغالاة فى التســـميد الأزوتى لبعض المحاصيل إلى أن تجعلها أكثر جذبا للحشـــرات وأكثر تعرضا للأمراض وغالبا ما ينجم عن ذلك تأخر فى النضج مما يزيد من فرصة الإصابة بالآفات، وعلى العكس من ذلك فقد تســـاعد الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية النباتات على تحمل الإصابة والتبكير فى النضج.

٩-٢ 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 الميكروبى الذى يضاد بعض المسببات المرضية.

٩-٣ يســـاعد إضافة بعض المواد العضوية بالتربة فى الحد من أعداد النيماتودا الضارة وذلك بتنشيط أعدائهـــا الطبيعية مثـــل الفطريات، كما أن تقليـــب بعض النباتات فى التربة (إضافة الأســـمدة

الخضراء) يؤدى لخفض أعداد النيماتودا نتيجة لتكوين بعض المواد السامة لها أثناء التحلل مثل حامض البيوتريك الذى يمتاز بسمية عالية تجاه نيماتودا النبات عنها فى النيماتودا الحرة.

نثر السوبر فوسفات
بماكينة التعفير القمعية

يتم إضافة السوبر فوسفات بمعدل ١٠٠ كجم/ فدان بعد الحرث والتسوية، ويتم نثر السماد يدوياً أو بإستخدام ماكينة التعفير القمعية وخاصة فى المساحات الكبيرة، وتساعد ماكينة التعفير على تجانس توزيع السماد، ويجب أن تسير الماكينة فى عكس اتجه الرياح.

١٠- 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 يلى بعض الأمثلة على ذلك:

١٠-١ 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.

١٠-٢ تعاقب النجيليات مع البقوليات يحد من تكاثر بعض الحشرات على عوائلها المفضلة.

١٠-٣ ينصح بعدم زراعة الأشجار التى تصلح كعوائل بديلة للحشرة القشرية السوداء كالكافور والسنط والفيكس بالقرب من بساتين الفاكهة.

١٠-٤ يراعى زراعة الخروب والرمان متجاورين لتفادى إصابة الرمان بدودة ثمار الرمان.

١٠-٥ يجرى فى بعض الأحيان استبدال عوائل الآفة بأنواع نباتية لا تصاب بها وذلك فيما يعرف بالمكافحة الإحلالية وخاصة فى الأراضى البور وأراضى الرعى المتاخمة للأراضى المستزرعة، وقد ساعد ذلك فى الحد من مشاكل نطاطات الأوراق على البنجر وغيره من المحاصيل فى أمريكا.

١٠-٦ يؤدى تناوب القطن مع الذرة السكرية أو غيرها من المحاصيل التى تزرع فى خطوط إلى الخروج الانتحارى لفراشة دودة اللوز القرنفلية وبالتالى التخلص من أعداد كبيرة منها.

١٠-٧ زراعات الطماطم والباذنجان تفاديا لإصابة الدرنات بفراشة درنات البطاطس.

١٠-٨ 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.

١٠-٩ يـؤدى إتبـاع دورات زراعيـة للحد من إصابة البطاطـس بأمراض النـدوة المتأخرة، والذبول الفيوزارى والفيريتسـليومى، وجرب البطاطـس العادي، والذبول البكتيـرى والكرنب بمرض الجذر الصولجانى.

١٠-١٠ يمكن إسـتبعاد كائنات ممرضة معينة من الأنواع الموجـودة بالتربة بزراعة الأراضى المصابة بهـا لمدة ٣-٤ سـنوات بمحاصيل لا تهاجم بمثل هذه الأنواع وفـى بعض الحالات فإنه يمكن الوصول لمكافحة كاملة عن طريق الدورة الزراعية بالنسبة لغازيات التربة. ومع ذلك فإنه يجب التدقيـق 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 مختلفـة، لا يصح مطلقاً مناوبـة المحاصيل ذات الإرتباط المباشـر، زراعة المحاصيل عميقة الجذور بعد المحاصيل سـطحية الجذور، تضمين الدورة لأحد محاصيل التسـميد الأخضر، المناوبة بين ثلاث محاصيل على الأقل.

ويراعى أن يكون جدول المناوبة قابل للتطبيق فى المنطقة المعنية ويتناسب مع ظروفها وليس مجرد إتباع لأمثلـة نظرية بالكتب المنهجية، ويوضح الجدول التالى مثال جيد لجدول مناوبة لثلاث مواسـم، وذلك مع ملاحظة أنه من الأفضل إذا كان ممكنا زراعة الموسـم الرابع فإن ذلك يكون بسـماد أخضر أو أحد أنواع الحبوب.

مقترح لجدول تناوب محصولى (دورة زراعية) للخضراوات

الحقل	الموسم الأول	الموسم الثانى	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 الصينى، القرنبيط، البروكلى، الخردل، الفجل، الشـلجم، اللفت.

البقوليـات Legumes: مثل البسـلة الحلوة، الفاصوليا، الفول، الفول السـودانى، البرسـيم الحجازى، البرسيم.

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

١١- إستعمال وسائل تكاثر خالية من الآفات الحشرية والكائنات الممرضة:

يؤدى إسـتخدام وسائل التكاثر السليمة الخالية من الآفات الحشرية أو الكائنات الممرضة إلى نموها بطريقة طبيعية وبقائها خالية منها لفترات معينة وخاصة فى المرحلة المبكرة الحرجة من حياة النبات مما يسـاعد فى إعطاء محصول جيد حتى لو تعرض لإصابة متأخرة، وهناك بعض العوائل التى قد

تبقى طوال فترة حياتها خالية من الكائن الممرض إذا لم يكن له عوائل ناقلة متحركة ومنها النباتات الخشبية، ولذا فإنه يعتمد فى مكافحة كثير من أمراض النبات على إستخدام وسائل تكاثر سليمة حيث أنه يمكن للبذور أن تحمل داخلياً واحداً أو أكثر من الفطريات أو البكتيريا مثل بكتريا الذبول والتبقعات واللفحات مثل اللفحات البكتيرية للفاصوليا، أو الڤيروسات مثل المسببة للتبقع الحلقى للدخان فى الفاصوليا، وموزايك الفاصوليا العادي، وموزايك الخس والكوسة وتخطيط الشعير، والتبقع الحلقى وتقرح البرقوق. وأيضاً 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 جهازياً فى النبات الأم، وذلك بالإضافة إلى النيماتودا، ولضمان إستخدام وسائل التكاثر الخالية من الكائنات الممرضة فإن بعض الشركات المنتجة للبذور أو الجهات المسئولة تقوم بإختيار البذور والأمهات التى تؤخذ منها وسائل التكاثر الخضرية للتأكد من خلوها من الكائنات الممرضة.

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 أنتشر 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، وبالتالى 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 تكشـــف الأوبئة بتحديد أو تقليـــل اللقاح الأولى، ويتضح من ذلك أن حدوث طفرة واحـــدة أو قليل من الطفـــرات فى الكائن المرض يمكن أن يؤدى لإنتاج ســـلالة جديدة قادرة على كســـر المقاومة العمودية وإصابة الأصناف السابقة المقاومة أحادية أو قليلة الجينات. ومع ذلك فقد عرفت أهمية الأصناف النباتية المقاومة فى تقليل الخســـائر الناجمة عن الأمراض النباتية منذ بداية القرن العشـــرين، 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 المرضة، وقد أثمرت هذه التطورات عن ظهور أصناف منتقاه من المحاصيل الرئيسية ومنها فول الصويا، القمح، والبطاطس، والشعير.

(ب) المقاومة الظاهرية والمستحثة:

تكون المقاومـــة الظاهرية كمحصلة لخصائص مؤقتة تظهر فى العوائل النباتية المحتمل حساســـيتها تحـــت ظـــروف معينة، وتعتبر الأصناف التى تظهر مثل هذا النوع مـــن المقاومة ذات أهمية كبيرة فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات، وفى مجال الســـيطرة على الحشـــرات فإنه قد يتحقق نتيجة لمقدرة بعض الأصناف على تجنب الضرر حيث يمر فيها الطور الحســـاس بســـرعة أو فى الوقت الذى تكون فيها أعداد الحشـــرات منخفضة، بمعنـــى آخر تكون مبكرة النضج وقبـــل أن تصل الإصابة للحدود الإقتصاديـــة وذلـــك فيما يعرف بتجنب العائل للإصابة، وعلى ســـبيل المثال فإن هناك بعض أصناف القطن مبكرة النضج التى تتجنب بهذه الطريقة عشائر دودة اللوز القرنفلية فى نهاية الموسم، كما أنه 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 تكشـــف الآفـــة للرائحة المنبعثة من العائل مما ينعكـــس على درجة المفاضلة واللا مفاضلة، وعلى سبيل المثال فإن عشائر بق النبات تكون غالباً منخفضة التعداد بحقول القطن وغيرها مـــن المحاصيل الأخرى بالأراضى 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 التســـميد والرى فى تحقيق هذا الدور، وبالنســـبة للحرارة فقد وجد أن زيادتها كان له تأثيراً إيجابياً فى مقاومة بعض أصناف البرســـيم للمن، وعكسياً فى أصناف القمح المقاومة. وفى مجال الأمراض النباتيـــة فإن بعض الأصناف تســـتطيع تحت ظروف أو فى حالات معينـــة أن تظهر مقاومة للإصابة ببعض الكائنات المرضة 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 المرض، وأيضاً فإن عدم وجود الكائن المرض أو وجوده فى حالة غير نشطة فى أوقات أو أطوار معينة عند تكوين الأوراق أو الســـيقان أو النباتات المبكرة يؤدى لتجنب الإصابة، وعلى ســـبيل المثال فإن الأنسجة الحديثة والنباتات الصغيرة تتأثر بشدة بفطر Pythium، والبياض الدقيقى، وأغلب أنواع البكتيريا والفيروســـات عنها فى الأنســـجة والنباتات الأكبر ســـناً، كما أنه فى حالات النمو الكامل والنضج والشيخوخة تكون أجزاء النبات أكثر قابلية للإصابة بفطرى، Botrytis Alternaria منها عندما تكون حديثة الســـن، وأيضا فإنه يمكن أن تهرب النباتات من المرض بســـبب المســـافة بين الحقول وعدد مواقع النباتات فى الحقل، ومســـافات 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 عدم إصابة النبات بالمرض أهمها الحرارة والرطوبة والرياح.

(جـ) أهمية الأصناف النباتية المقاومة فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات:

بالرغم من بعض المحددات التى سيأتى 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 دعى 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 الڤيروس المسبب لتبرقش براعم الفول حيث أن زراعة الأصناف مبكرة النضج فى حزام قبل زراعة بقية الحقل يؤدى لجذب النباتات فى مرحلة ما قبل النضج لمجاميع 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:

(أ) أن إستخدام 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.

(ب) التأثير التراكمى النافع بتعاقب الأجيال.

(جـ) هناك مجموعة من المزايا الأخرى أهمها الإستثمارات المنخفضة حيث أنها غالباً لا تضيف تكاليف مادية على المزارع، كما أنها ليس لها أى ضرر تجاه الإنسان والبيئة، وأيضاً فإنها تتميز مادية على المزارع، كما أنها ليس لها أى ضرر تجاه الإنسان والبيئة، وأيضا فإنها 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 الأيدى العاملة وفى حالات الإصابة المتوسطة أو المنخفضة. ومنها أيضاً 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 ومنها: 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 السودانى.

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

٦-٦ المكافحة التشريعية :

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

٦-٧ المكافحة الكيميائية

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

الجلسة السادسة

الإدارة المتكاملة لمكافحة الأمراض النباتية

مقدمـــــة:

تعتبر عملية مكافحة الأمراض النباتية من أهم الطرق والوســائل الواجــب إتباعها لوقاية النباتات من الإصابة المرضية أو منع أو الحد من انتشــار المرض لدرجة يصبح فيها عديم الخطورة عن طريق الوسائل العلاجية المختلفة مع مراعاة الناحية الاقتصادية.

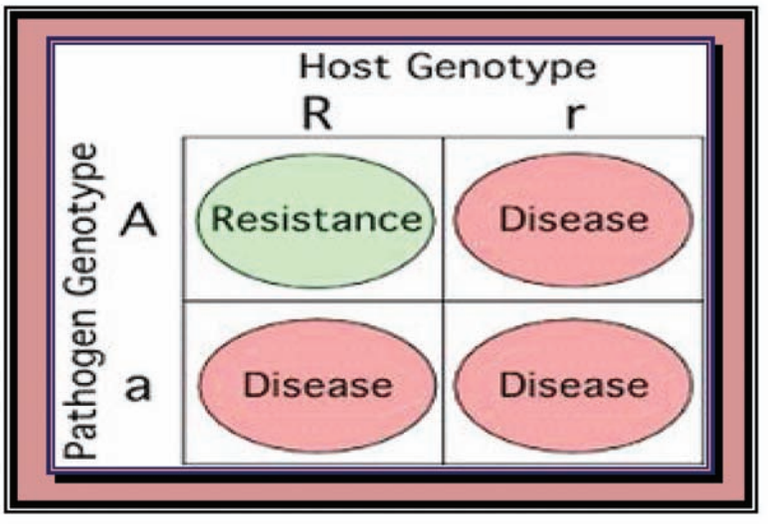
(أ) الوسائل الوقائية Protection Approach:

هو حماية النبات من المرض قبل حدوثه وعادة يتم التفكير بالمسبب المرضى أو ناقل المرض ومعرفة أطوار حياته والطور الفعال فى إحداث الإصابة. وأقرب الأمثلة على ذلك هو ما يحدث عند تغليف التقاوى بطبقة من المبيدات تعمل على منع إنبات جراثيم المســببات المرضية أو تقتل أنابيب العدوى قبل أن تتمكن من الوصول إلى أنسجة النبات الداخلية.

١- إستخدام المقاومة المستحثة Induced resistance

هى مقدره النبات على المسبب المرضى أو الحد من تأثيره وتقليل الضرر الناشئ عنه أو أى عامل مضر. والمقاومة المســتحثة هى الظاهــرة التى يكون فيها النبات محفز على نحــو ملائم ليظهر مقاومة تجاه المســبب المرضــى. وفى هذه الحالة يتم تحفيز النبات على النمو بظــروف ملائمة ليظهر مقاومة تجاه المسبب المرضى عن طريق عامل حث قد يكون حيوى أو غير حيوي. وكذلك من خلال تنشيط المقاومة المســتحثة فى حالــة التفاعل غير المتوافق جينيا Incompatible عــن طريق تحفيز عمل R-gene أما فى حالة التفاعل المتوافق جينياً compatible فهى تســتحث آليات مختلفة تعتمد على الصفة الوراثية المكتسبة. وتتعدد آليات المقاومة المستحثة فمنها تنشيط الانفجار التأكسدى الذى بدورة يثبط أو يسمم الفطر أو عن طريق البروتينات المرتبطة بالإصابة أو حتى الفيتو ألكســين وهى غالباً ما تكون جهازيه Systematic Induced Resistance (SIR).

وحالة المقاومة المستحثة SIR يمكن أن يكون عامل الحث عامل غير حيوى أو حيوى وغالباً ما يكون غير ممرض والإشــارة المسئولة عن تفعيل آليات المقاومة هو JA (حمض الجاسمونيك) وهنا لا يتم فيها تفعيل مباشر لجينات المقاومة.



أقسام المقاومة المستحثة

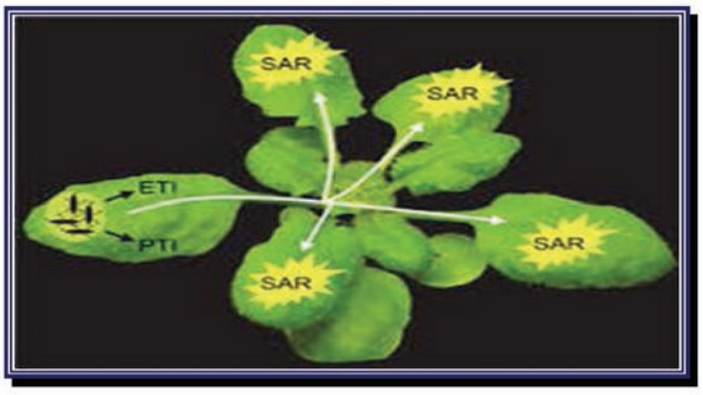
أولاً: المستحثات اللاحيوية Abiotic Induced Resistance

وهى وسائل يمكن أن يبتكرها الإنسان لتحفيز النبات لأداء مهمة فسيولوچية معينة كردة فعل لجهد يبذل أو يتعرض له النبات. مثال عليها الحث الميكانيكى مثل عمليات التقليم أو إحداث جروح.

ثانياً: المستحثات الحيوية Biotic Induced Resistance

يمكن أن نستحث النباتات على مقاومة الأمراض عن طريق مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة المرضة وغير المرضة لتلك النباتات. كما أن بعض الكائنات المترممة كانت لها القدرة على أن تستحث النباتات على المقاومة أيضاً.

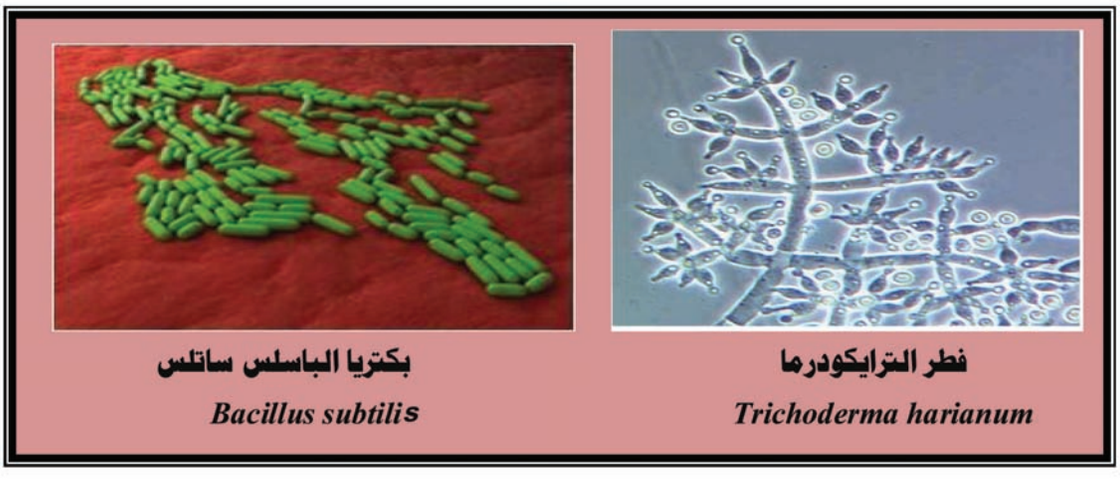
ونظراً لوجود نوعان من المقاومة وهما المقاومة المستحثة الجهازية SIR والمقاومة المكتسبة الجهازية Systemic Acquired Resistance (SAR)، وهذان العاملان قريبان جداً من بعضهما البعض فلابد لنا أن نعرف أنه يتم تفعيل أحدهما على حساب الآخر ويتوقف ذلك على عاملين هما عامل الحث ونوع أشارة الحث.



وهناك العديد من المركبات الكيميائية التى تعمل على حث النباتات على مقاومة الأمراض مثل حامض السلسليك وفوسفات البوتاسيوم الأحادية والثنائية القاعدة، وفوق أكسيد الهيدروچين، حيث أن هذه المستحثات تؤدى إلى زيادة نشاط الإنزيمات المؤكسدة (البيرواكسيديز، البولى فينول اكسيديز، الفنيل الانين أمونيالیز والتيروزين أمونياليز) وكذلك زيادة المحتوى الكلى للفينولات الحرة واللجنين، وعلى الرغم من نجاح العديد من المستحثات فى مقاومة النباتات للأمراض إلا أنه يجب ضرورة مراعاة الجرعة المناسبة من خلال الاختبارات المعملية الأولية.

٢- استخدام المكافحة البيولوجية: Biological Control

وفى هذه الحالة يتم استخدام الأعداء الحيوية لبعض المسببات المرضية لاستعادة التوازن البيولوچى وفى هذه الطريقة التى يمكن بها الحد من تأثير الكائن المسبب للمرض النباتى عن طريق كائن حى آخر غير الإنسان وعلى سبيل المثال عن طريق فطريات مثل *Trichoderma harianum* أو بكتريا مثل *Bacillus subtilis*



٣- الحجر الزراعى Quarantine

يتضمن الحجر الزراعى مجموعة من القوانين التى تحد من حركة الحيوان أو النبات إذا كان حاملا «لمرض أو آفة أو حشيشة» مما يسبب تسرب تلك الآفات أو الممرضات إلى منطقة ما من خلال وسائل

انتشار طبيعية مثل الحشرات أو عبر مسارات من صنع الإنسان مثل إستيراد السلع الزراعية (بذور أو أجزاء خضرية) سواء لغرض الاستهلاك أو لغرض الزراعة أو عبور سلع زراعية عبر أراضى دولة ما.

وبالتالى تتضمن مهام الحجر الزراعى ما يلى :

- إستبعاد الشحنات التى يتأكد من إصابتها من خلال الفحص.
- حصر الأمراض التى دخلت حديثا إلى منطقة ما بطرق الإنتشـــار الطبيعية كالحشرات أو عبر مسارات من صنع الإنســـان مثل دخول ســـلع زراعية بصحبة المسافرين وهو ما يعرف بالحجر الزراعى الداخلى، على أن يتم إستئصال النباتات المصابة فى تلك الأماكن المحاصرة.
- معاونة منتجى ومصدرى السلع الزراعية لتحقيق متطلبات الحجر الزراعى للدول المستوردة.

درجات الخطورة للآفات الحجرية والإجراءات التى تتخذ حيالها

ويتم من خلال المعابر ونقاط دخول الدولة فحص العينات النباتية المســـتوردة بمختبرات متخصصة مع إعطاء الأحقية بضرورة الالتزام بفترات زمنية كافية من التحضين أو الحجر الصحى لمراقبة ظهور المرض أو علامات وجود المسبب المرضى وذلك من خلال إصدار التشريعات والقوانين التى تؤدى إلى تجنب إدخال مسببات الأمراض إلى المناطق الخالية من هذه الأمراض واتخاذ التدابير الوقائية للحد من انتشارها.

٤- التدابير الصحية Health measures

وفيهـــا يتم التخلص من النباتات المصابة ـ إزالة العوائل المتبادلة ـ معالجة الجروح ـ حرق الحشـــائش ـ استعمال التقاوى الخالية من مسببات الأمراض.

٥- إتباع الوسائل الزراعية المثلى Appropriate Agricultural Practices

والغرض منها اســـتخدام العمليات الزراعية المختلفة والمناســـبة لتحقيق الظروف المثلى لنمو المحصول وزيـــادة قدرة النبات على مقاومة المســـببات المرضية مثل تزويد النبات بالعناصـــر الغذائية الضرورية بالتســـميد الملائم، والاعتدال فى الرى مع مراعاة التوقيت لإتمام عمليات الرى بما يتماشى مع مراحل نمو النبات، وإزالة الحشائش والأعشاب، والالتزام بمواعيد الزراعة، واختيار الأرض المناسبة للنبات.

٦- زراعة بذور وأعضاء تكاثر خضرى معتمدة:

من الضرورى أن تكون البذور أو الشتلات خالية تماماً من الإصابة وذلك لأن مجرد زراعة أعداد قليلة من البذور أو الشـــتلات المصابة بالڤيرس مثلاً ١٠٪ إصابة عن طريق النواقل مثل الحشـــرات يستطيع الڤيرس أن ينتشـــر أنتشـــاراً واســـعاً تصل ٩٠٪ وفى فترة وجيزة جداً، وذلك لضمان الجودة المحصولية والخلو من الممرضات، أما فى المحاصيل التى تتكاثر خضرياً بالشتلات أو الدرنات أو العقل أو الأبصال حيث تكون الأمراض الجهازية والڤيروســـية هى أكثر شيوعاً فى المشاتل فإن تقنية مزارع الأنسجة هى المتبعة حالياً للحصول على أعضاء تكاثر خضرى خالية من الأمراض.

٧- التخلص من مخلفات المحصول السابق المصاب:

مثل التخلص من بقايا المحاصيل المصابة بالفطريات المكونة للأجســـام الحجرية (ســـكليروتنيا ـ عفن الساق الفحمى .... الخ).

٨- القضاء على العوائل البرية مثل الحشائش:

تصاب الكثير من الحشـــائش بالعديد من الأمراض النباتية التى تهاجم النباتات الاقتصادية وعلى ذلك فإن هذه الحشـــائش تمثل مصدراً هاماً للإصابة الأولية خاصة بالنسبة للممرضات الإجبارية التطفل كالڤيروسات إذ ليس فى مقدورها الترمم على مخلفات عائلها أو فى التربة أو حتى القدرة على البقاء خارج النســـيج الحى. وربما تعمل هذه الحشـــائش أيضاً كعوائل لبعض الحشـــرات الناقلة للڤيروسات وبذلك فإن هذه الحشـــائش تعتبر مخزن للڤيروس والناقل الحشـــرى معـــاً مثال ذلك ڤيروس إصفرار بنجر الســـكر الذى يصيب عديد من الحشـــائش الحولية التى يقضى فيها الڤيروس فترة الشـــتاء وفى نفس الوقت فإن هذه الحشائش تعتبر عائلاً لمن الخوخ الأخضر Myzus persica وهو الناقل الحشرى للڤيروس. من ذلك يتضح أهمية القضاء على الحشائش ليس فى الحقل فقط ولكن فى الأماكن المهملة كجوانب الترع والمصارف وأطراف الحقول.

٩- زراعة أصناف مقاومة Resistant Varities

الهدف منها الحد من إنتشار الأمراض بعد ظهورها والإخلال بها للحد من الضرر الذى ينجم عنه.

الوسائل العلاجية:

إستخدام طرق المكافحة الكيمائية وبخاصة المبيدات الوقائية.

إنتاج نباتات خالية من الإصابة الفيروسية:

بعض النباتات التى تتكاثر خضريا مثل البطاطس والفراولة والموز والثوم وغيرها تصاب بالڤيروســـات وهـــذه الأمراض يمكـــن أن تنتقل عن طريق التكاثر بالطرق التقليدية باســـتخدام الدرنـــات أو الريزومات أو المـــدادات لذلك يمكن اســـتخدام طريقة زراعة الأنســـجة لإنتاج نباتات خالية من الإصابة الڤيروســـية والمسببات المرضية الأخرى أو لإكثار نباتات مقاومة للأمراض الڤيروسية.

فيما يلى نوجز خطوات إنتاج النباتات الخالية من الإصابة:

- تحديـــد النباتات الخالية من المرض والتى يبـــدأ بها البرنامج، ويفرض تعذر الحصول على أصول نباتية خالية من المرض فإنها تعالج معالجة حرارية أو كيماوية مناســـبة للقضاء على المرض. بينما للحصول على أنسجة خالية من الإصابة الڤيروسية فإن النباتات تنمى فى درجات حرارة مرتفعة ٣٥-٤٠°م لفترة من الزمن تسمح بإنتاج نموات طرفية خالية من الڤيروس.

- ينقل جزء من النسيج البرانشيمى للقمة النامية (بعد التعقيم السطحى) إلى بيئة غذائية مناسبة تحتوى على أملاح معدنية وسكروز ومنظمات نمو. ويتم التحضين تحت ظروف الإضاءة والحرارة المناسبة لحين ظهور نباتات متناهية الصغر (نبتات «Micro plants»).
- تفـــرد النباتات عن بعضها البعـــض وتنقل إلى أوعية أكبر تحتوى نفس بيئة النمو ويتم ذلك تحت ظروف التعقيم.
- بعد فترة مناســـبة من النمو والتجذير (تبعاً لنوع النبات) تنقل النبتات إلى وســـط إنماء فى صوب ذات درجة حرارة وإضاءة مناسبة.
- بعد عدة أســـابيع تكون هذه الشـــتلات قابلة للنقل كما فى الفراولة والموز أو تنمى لأخذ عقل وإكثار هذه العقـــل كمـــا فى بعض نبات الزينة أو تزرع فى الحقل حتى تكويـــن درنات ثم إكثارها كما فى البطاطس، ويجب مراعاة استبعاد أو مكافحة الحشرات الناقلة للأمراض خلال فترة الإكثار.
- إجراء اختبارات دورية على أى من الشـــتلات أو النباتات للتأكد من خلوها من الأمراض حتى تصل إلى المزارع خالية من الأمراض.

المكافحة الكيميائية: Chemical control

ويتم فيها اســـتخدام المبيدات اللازمة تبعا لنوع الحالة والمرض والمسبب المرضى سواء مبيدات جهازية أو غير جهازية.

طرق المكافحة الكيماوية:

١- رش المجموع الخضرى.

٢- معاملة البذور.

٣- معاملة التربة.

٤- معالجة الجروح.

٥- مقاومة الأمراض التى تظهر بعد الحصاد.

٦- تطهير المخازن.

٧- مقاومة الحشرات الناقلة.

الصفات المرغوبة فى المبيدات الفطرية

عند البحث عن مبيدات فطرية للإستخدام الأمثل يراعى فيها الصفات الآتية:

١- عالية السمية للمسبب المرضى عند تركيزات منخفضة.

٢- عديمة السمية للنبات ـ الإنسان ـ الحيوان.

٣- لا تفقد فعلها بالتخزين.

٤- لها القدرة على الإحتفاظ بتأثيرها عند التركيزات المنخفضة.

٥- لها القدرة على الإنتشار بكفاءة عالية على سطح العائل.

٦- لها القدرة على الإلتصاق بسطح العائل.

تقسيم المبيدات الفطرية:

١- كيماويات تختص بحماية النباتات من الإصابة Protectant chemicals

وتأثيـــر هذه الكيماويات يكون فعال قبل حـــدوث العدوى ومن أمثلتها الكيماويات المســـتخدمة لمعاملة البذور ضد الذبول المفاجئ للبادرات ورشا لحماية النباتات من أمراض تبقعات الأوراق واللفحات ..... الخ. ويندرج تحت هذه المجموعة الكيماويات العلاجية Chemotherapeutants.

وتنقسم هذه المجموعة إلى:

(أ) كيماويات حماية بالملامسة Contact Protective.

(ب) كيماويات لحماية النباتات من آثار الطفيل Residual Protective.

وتعمل كيماويات الحماية بالملامسة على قتل المسبب المرضى الذى أستقر بالفعل على سطح العائل أو عند لحظة البدء فى الإلتصاق بسطح العائل.

أما الخاصة بالحماية من الطفيل فإن وجودها فى صورة طبقة لاصقة على ســـطح العائل ســـواء رشـــاً أو تعفيراً أو عجائن يدمر المسبب المرضى النشط عندما يسقط على العائل. وعموماً يمكن اعتبـــار مجموعة كيماويات الحمايـــة Protectant chemicals ذات صفات مبيده أو مســـتأصلة للطفيل Eradicants.

٢- كيماويات تختص بإبادة أو إستئصال المسبب المرضى Eradicant chemicals

وهذه تبيد المسبب المرضى سواء وجد فى حالة ساكنة أو حالة نشطة ويظل تأثيرها فعال على أو داخل العائل لفترة زمنية وبالتالى فهى تعمل أيضاً على حماية النبات من أثر الطفيل وبالتالى يمكن إعتبارها كيماويات حماية أيضاً Protectant chemicals.

٣- الكيماويات العلاجية Chemotherapeutants

هـــذه المجموعة من الكيماويات قادرة على التخلص وبدقة من المســـبب المرضـــى بعد إحداثه الإصابة واستقراره فى العائل وبالتالى فهى ذات قدرة علاجية ومعظم هذه المجموعة تنتشر وعائياً مع العصارة داخل النبات وتمتص بواسطة خلايا العائل وتؤثر على المسبب المرضى فى عمق النبات ويكون تأثيرها مزدوج حماية Protectant وإبادة Eradicant وعندما تستخدم قبل حدوث الإصابة فإنها تمنح النبات مقاومة مؤقتة للمرض.

العوامل المؤثرة على كفاءة المبيدات الفطرية:

تعتمد كفاءة المبيدات الفطرية عند استخدامها فى الحقل على عدة عوامل تعمل مستقلة أو بالإشتراك مع غيرها منها طبيعة المبيد نفسه من حيث حجم جزيئاته ـ درجة ذوبانه ـ درجة التصاقه ... الخ بالإضافة إلى الظروف البيئية الحادثة أثناء التطبيق من حرارة ـ رطوبة ـ ضوء ـ pH ـ وقت وطريقة التنفيذ.

المبيدات الفطرية Fungicides

١- مركبات النحاس Copper Compounds

٢- مركبات الكبريت Sulfur Compounds

- يستخدم عنصر الكبريت فى صور عديدة منها التعفير ـ عجائن ـ سائل وذلك لمقاومة البياض الدقيقى على عديد من النباتات ـ بعض الأصداء ـ تبقعات الأوراق ـ عفن الثمار.
- مركبات الكبريت شديدة التأثير على أمراض البياض الدقيقى واللفحات والتبقعات.
- يستخدم رشاً للحماية حيث تعمل أبخرته على منع جراثيم الفطريات من الإنبات.
- يستخدم رشا للعلاج حيث يعمل الكبريت على:

(أ) ذوبان الدهون فى خلايا الفطر.

(ب) يربط العناصر المعدنية فى الفطر (حديد ـ منجنيز ـ نحاس ـ زنك) خاصة فى أنزيماته ويكون Sulfides يؤدى إلى إضطراب فى عمليات الميتابولزم فى الفطر.

(جـ) يعمل كمستقبل للهيدروجين H_2 Receptor وبالتالى تتوقف تفاعلات الديهيدروجينيز Dehydogenases

(د) H_2S المتكون سام أيضاً للإنزيمات الكاتاليز ـ اللكتيز ـ سيتوكروم اوكسيديز

٣- مركبات الكبريت العضوية Organic Sulfur Compounds

يوجد العديد من المركبات ومنها Thiram

٤- الكينونات Quinones

مركبات يتم تكوينها بواسطة النبات وتنشأ من أكسدة المركبات الفينولية وقد أمكن تخليقها صناعياً وإستخدمها فى المقاومة وأهمها:

٤-١ مركبات البنزين الحلقية Aromatic Compounds

يوجد عديد من المركبات الحلقية ذات تأثير سام للكائنات الدقيقة وتستخدم على نطاق تجارى.

٤-٢ المركبات الحلقية المتباينة Heterocyclic Compounds

تحتوى هذه المجموعة على مبيدات هامة منها:

كابتان Captan

فولبيت Folpet

المبيدات الفطرية الجهازية Systemic Fungicides

- تمتص هذه المبيدات من خلال المجموع الخضرى أو الجذرى وتنتقل إلى أعلى داخليا خلال نسيج الخشب وعادة تنتقل مع تيار النتج وقد يحدث لها تجمع عند حواف الأوراق.

- نادراً ما يحدث لها إنتقال لأسفل خلال نسيج اللحاء وبالتالى فإنه لا ينتقل إلى النموات السفلية.
- معظم هذه المبيدات تصبح جهازية إذا ما عوملت بها البذور أو غمرت فيها الجذور أو حدث تبلل للتربة وأيضا عند حقن جذوع الأشجار.
- تؤثر هذه المجموعة على أنزيمات Succinic Dehydrogenases الأساسية فى عملية تنفس الفطريات.

المبيدات البكتيرية:

المضادات الحيوية Antibiotics

المضادات الحيوية عبارة عن جزيئات عضوية تقتل البكتيريا Organic Molecules That Kill Bacteria ففى الطبيعة تنتج بواسطة بعض أنواع الأعفان والبكتيريا كسلاح كيماوى ضد بعضها.

معظمها تقتل البكتيريا عن طريق التصاقها بالريبوسومات وتمنع ترجمة m-RNA إلى Polypeptide على سبيل المثال:

- التتراسيكلين Tetracycline يمنع t-RNA من الألتصاق بالريبوسوم.
- وكلورامفنيكول Chloramphenicol يمنع اتحاد الأحماض الأمينية مع بعضها.
- ايريثروميسن Erythromycin يمنع مرور t-RNA من Amino Site إلى Peptide Site على الريبيوسوم. والبكتيريا التى لا تستطيع ترجمة m-RNA الخاص بها إلى بروتين وبالتالى لا تستطيع البقاء.
- ستربتومايسين Streptomycin ينتج بواسطة *Streptomyces griseus* ويستخدم لمقاومة البكتريا المسببة لأمراض التبقعات ـ اللفحة ـ الذبول ـ العفن ويستخدم لمقاومة عفن القدم فى الجارونيا المتسبب عن البكتريا *Xanthomonas sp* وضد الأعفان الطرية للدرنات ـ معاملة حبوب الفاصوليا وبذور القطن والصليبيات والكرفس. ولهذا المضاد الحيوى تأثيرا على الفطريات الطحلبية.
- تتراسيكلين Tetracycline ينتج من البكتريات الخيطية Streptomyces ويقاوم هذا المضاد البكتيريات ـ الميكوبلازما ـ الريكتسيا (البكتريا العنيدة) ـ السبيروبلازما لمقاومه الميكوبلازما والريكتسيا يتم حقن الأشجار حقنة واحدة فى نهاية موسم النمو ـ مقاومة مرض اللفحة النارية فى أشجار التفاح والكمثرى بإستخدم خليط من Tetracycline & Streptomyces رشاً عدة مرات.

مضادات الأكسدة Antioxidants

وجد حديثاً أن لمضادات الأكسدة دوراً هاماً فى مقاومة العديد من الأمراض الفطرية فى كثير من المحاصيل وأيضاً فى مقاومة الأمراض المحمولة على البذور. ومن أهم مضادات الأكسدة المستخدمة: حمض الاسكوربيك وحمض البنزويك وحمض الستريك وحمض السالسيلك ولاكتات الكالسيوم.

الجلسة السابعة

الإدارة المتكاملة لمكافحة الحشائش

أهداف ومخرجات الجلسة:

تهدف الجلسة إلى تنمية معارف ومهارات المتدربين بأهم طرق مكافحة الحشائش من طبيعية وميكانيكية وبيولوجية وكيميائية.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- التعرف على الطرق الميكانيكية والطبيعية لمكافحة الحشائش.

٢- الإلمام بمجاميع المبيدات الكيميائية المستخدمة لمكافحة الحشائش.

٣- توقيت إستخدام مبيدات الحشائش.

٤- أضرار وفوائد مبيدات الحشائش.

٥- طرق تطبيق مبيدات الحشائش.

٦- التعرف على آلات الرش.

المعينات التدريبية:

١- نماذج لمبيدات الحشائش من خلال المختصين بالمعمل المركزى لبحوث المبيدات.

٢- عرض تقديمى power point

٣- أقلام فلوماستر ملونة.

٤- ورق ملون A4

٥- سبورة ورقية.

٦- مطبوعات ورقية.

طرق مكافحة الحشائش:

يمكن تقسيم طرق مكافحة الحشائش إلى خمسة أقسام وهى المكافحة الزراعية والميكانيكية والتشريعية والبيولوجية والكيمائية، ويمكن إستخدام كل هذه الطرق فى برامج المكافحة المتكاملة لمنع ظهور الحشائش أو لتقليل كثافة الحشائش بعد ظهورها.

وفيما يلى موجز بالطرق الممكن إتباعها فى هذا الشأن:-

أولا :- الطرق الزراعية:

ويشـــمل ذلك منعها من النمو أو إيقاف انتشـــارها، ومن الضرورى أن يشمل برنامج مكافحة الحشائش طرق المنع التى تقلل من الإصابة بالحشـــائش ولابد أن نتذكر طبيعة خواص النمو للحشـــائش والتى ســـبق مناقشتها فإنه من المستحيل إبادة الحشائش تماما.

تتلخص هذه الطريقة فى إتباع أساليب زراعية ومنها:-

١- اختيار أصناف المحاصيل سريعة النمو قوية المنافسة.

٢- وضع السماد قرب النبات لعدم إستفادة الحشائش منه.

٣- إتباع نظام الرى بالتنقيط أو بالرش والذى يعطى النبات الفرصة للنمو قبل الحشائش.

٤- الإلتزام بدورة زراعية ملائمة يقلل لحد كبير من إنتشار حشائش معينة.

٥- زيادة الكثافة النباتية للمحصول فى وحدة المساحة مما يؤثر على نمو الحشائش ويمنعها من تكوين بذورها خصوصا فى الأرض المنزرعة وهذه الطريقة هى الطريقة المثلى لمكافحة الحشائش الحولية أو ثنائية الحول حيث أن قدرتها على البقاء مرتبط بعدوى الأرض ببذورها فى الأعوام التالية كما ويمكن إتباع الحش أو التقليع باليد أو استخدام مبيدات الحشائش.

- إستخدام تقاوى خالية من بذور الحشائش.

ويمكن تنقية التقاوى بغربلتها بالطرق التقليدية المعروفة سواء يدوياً أو فى محطات الغربلة.

- أستخدام المحاصيل ذات النمو الكثيف Smothering

ثانيا:- الطرق الميكانيكية و الطبيعية Mechanical and physical

١- الحرث Plowing.

تتمثل فى خدمة الأرض جيدا قبل الزراعة وذلك بالحرث العميق لإعداد مهد مناسب للبذرة.

٢- التقليع باليد Pulling.

وذلك بتقليع الحشيشة أثناء نموها وقبل الإزهار وإستعمالها كسماد عضوى بالرغم من أنها ستنافس النبات المزروع فى هذه الفترة قبل حشها. كما تتجه الدراسات نحو إدارة ظروف الزراعة بحيث تكون هذه الظروف اقل ما يمكن لنمو نباتات الحشائش وهذا ما يدخل ضمن برامج المكافحة المتكاملة للحشائش. ويتم ذلك بنجاح فى المساحات الصغيرة وفى حالة مكافحة الحشائش الحولية وثنائية الحول فقط حيث لا يصلح مع النجيل البلدى أو العليق أو الحشائش المعمرة عميقة الجذور.

٣- العزيق Hoeing

تعتبر عملية العزيق من الطرق الفعالة ولكنها طريقة مكلفة جدا خصوصا بعد ارتفاع أجر العامل الزراعي. لندرة وقلة العمالة الزراعية، ويمكن تطبيقها فى زراعة المحاصيل ذات القيمة العالية وتطبق لعدة مرات لتقليل النمو والقدرة على المنافسة ويجب رفع الحشائش الناتجة عن العزيق خارج الحقل والتخلص منها والعزيق من الطرق الناجحة حيث لا يمكن أن تكتسب الحشائش صفة المقاومة للعزيق.

٤- الغمر Flodding.

يمكن عن طريق الغمر القضاء على الحشائش حيث يؤدى التغريق إلى حرمان الحشائش من الأكسيچين اللازم لها. فمثلا وجود المياه بارتفاع ١٤سم ولمدة أسبوعين فى حقول الأرز تؤدى لمكافحة الحشائش مع نمو الأرز بسرعة.

٥- الحش Mowing

تعتبر عملية الحش قاصر بصفة عامة على المراعى والمسطحات الخضراء وجانبى الطرق ويجب أن تتم فى وقت مبكر قبل وصول الأزهار إلى مرحلة النضج وإعطاء التقاوى. ويؤخذ على هذه الطريقة أنه قد يحدث تأقلم لبعض الحشائش للحش على فترات متكررة فمثلا يمكن لبعض الحشائش أن تكون قادرة على تكوين البذور بين الحشات.

٦- الحرق Burning

تؤدى عملية الحرق إلى قتل خلايا الأوراق والساق تعتبر درجة الحرارة الحرجة التى تتأثر عندها خلايا اللحاء والسيتوبلازم مابين ٤٥-٥٥°م ويمكن إستخدام اللهب فى حرق مخلفات المحاصيل بدفن مواسير مثقبة داخل الأرض ثم يدفع بها بخار الماء أو الهواء الساخن.

٧- إستخدام الحرارة Temearture

- إستعمال آلة محمولة على الظهر أو على الجرار و التى تستعمل غاز البروبان Propane
- إستعمال الماء الساخن ١٠٠-٢٠٠ درجة حرارة عن طريق آلة تحمل على الجرار.
- إستعمال آلة بالأشعة تحت الحمراء Infra Red

٨- التعقيم Solarisation

يمكن تعقيم الأرض بالمبيدات عن طريق إستخدام آلة خاصة لهذا الغرض وتفيد هذه الطريقة فى القضاء على الأعشاب فى المناطق غير المزروعة أو الحفاظ عليها عند مستوى منخفض وتكون هذه الطريقة ناجحة مع الحشائش فى الأماكن المغلقة مثل الصوب والأنفاق ويجب إتخاذ الحرص الشديد حيث قد تصيب العاملين غير المنتبهين كما ويمكن إستخدام الطاقة الشمسية فى التعقيم Artificial temperature

٩- التغطية Mulching

الهدف منها هو منع وصول الضوء من الحشائش ويفيد فى مكافحة النجيل وحشيشة السعد والسورجم ويمكن التغطية بالقش والورق والتراب وبعض المواد العضوية والبلاستيك الزراعى والبولى اثيلين وخصوصا ذو اللون الأسود السميك وعند التغطية بالقش يجب أن يكون سمكه من ١٠- ١٥سم. وتكون هذه الطريقة ناجحة مع الأشجار وبعض محاصيل الخضر وتفيد هذه الطريقة فى التغلب على الحشائش وخاصة الحولية ويتم وضع هذا الغطاء مباشرة بعد الزراعة والرى فى الربيع أو الخريف السابق والقيام بعمل ثقب فى الغطاء عند الزراعة.

ومن مزايا هذه الطريقة:

- تخفيض كثافة النباتات الضارة.
- الحفاظ على الرطوبة.
- إضافة المادة العضوية للأرض.
- الحفاظ على محاصيل الخضر نظيفة.

ثالثا:- الطرق التشريعية:

(أ) إستخدام بذور معتمدة:

على أن تكون تلك التقاوى نقية من الناحية الوراثية وخالية من بذور الحشائش.

(ب) إستخدام القوانين التشريعية:

لحماية المزارع من شـــراء التقاوى المغشوشـــة أو الملوثة ببذور الحشائش وأيضا لمنع بذور الحشائش الغريبة والخطيرة من دخولها جمهورية مصر العربية مع التقاوى المستوردة من الخارج.

(جـ) المنع باستخدام قوانين الحجر الزراعى:

سواء بقوانين الحجر الزراعى الداخلى أو الحجر الزراعى الخارجى.

رابعا: طرق المكافحة الحيوية:

الهدف الأساســـى للمكافحة الحيوية هو تقليل الإصابة بالحشائش إلى الحد الحرج الإقتصادى ويمكن الوصول لذلك بطريق مباشـــر أو غير مباشـــر بالنسبة للكائن المســـتخدم فى هذه المكافحة مثل إستخدام محاصيل معينة لها قدرة عالية على منافســـة الحشـــائش أو إدخالها فى دورة زراعية ملائمة مما يقلل أو يمنع الإصابة بحشيشـــة معينة وخصوصا تلك الحشـــائش التى تلازم محصول معـــين (مثل الهالوك الذى يصيب الفول البلدى).

وكذلك يمكن إســـتخدام الأعداء الطبيعية للحشائش مثل الحشـــرات ومسببات الأمراض. وعموما فإن الحشـــرات هى أقوى وأكثر الأعداء المســـتخدمة لمكافحة الحشـــائش ولســـوء الحظ لم تستخدم المكافحة الحيوية فى مصر بطريقة اقتصادية حتى الآن ولا يتســـع المجال للكلام عنها بالتفصيل. كذلك إســـتخدام بعض المحاصيل والحشـــائش ذات الطبيعة الأليلوباثية التى تفرز مـــواد كيماوية طبيعية بالتربة لتضاد بها الحشائش.

خامسا: المكافحة الكيماوية:

مبيدات الحشائش Herbicides:

كلمة Herbicides مشـــتقة من اللغة اللاتينية وهى تتكون من مقطعين، المقطع الأول herb وتعنى عشبٌ (حشيشـــة) والثانى ويعنى قاتل cide أو مبيد للحشـــائش، لذا يمكن تعريف مبيدات الحشائش بأنها مواد كيميائية تقتل الحشـــائش أو تثبط إنباتها أو تمنع نموها. ويؤدى إســـتخدام مبيدات الحشـــائش إلى تقليل الحاجة للعمالة والميكنة المطلوبة، وإذا أســـتخدمت بالشكل الصحيح فهى تزيد من كفاءة المزرعة وتقلل من الطرق التقليدية المســـتخدمة فى مكافحة الحشـــائش. الأمر الذى يتطلب معرفة طبيعة وخصائص وكفاءة مبيدات الحشائش.

فوائد مبيدات الحشائش:

- لا يتطلب طاقة كبيرة، سريعة التأثير، ومجزية فى التكلفة.
- بدونها قد تتطلب مكافحة الحشائش تكرار عملية الحراثة.

- تقليل الضرر بالمحصول الزراعى إذا أحسن استخدامها.
- تقليل حرث الأرض خصوصاً بين الخطوط.
- تقليل التكلفة خصوصاً فى المناطق المرتفع فيها أجور العِمالة.
- تصل إلى الحشائش التى يصعب الوصول إليها بالحرث.
- مفيدة قبل الإنبات خصوصاً أن منافسة الحشائش للمحصول فى العمر الأول يسبب خسائر كبيرة للمحصول كما تستخدم فى الحالات التى تكون الأرض فيها رطبة وقت ظهور الحشائش.
- حرث الأرض قد يضر بالجذور وسوق وأوراق المحصول والمبيدات تكون بديل جيد لها.
- المبيدات تقلل الضرر بطبيعة التربة بتقليل الحرث وتقليل دك التربة بالمعدات الثقيلة.
- المبيدات تقلل من الطاقة والعِمالة وذلك بتقليل الحاجة إلى الأيدى العاملة والحراثة الميكانيكية.
- تقليل الحاجة إلى الأسمدة والمياه بتقليل أو بالقضاء على الحشائش المنافسة للمحصول.
- تقلل تكلفة الحصاد بتقليل تداخل الحشائش وسرعة جفاف الحبوب لغياب الحشائش المخضرة والخشبية.

أضرار مبيدات الحشائش:

رغم أن المبيدات تقلل من تكلفة الإنتاج الزراعى، إلا أن البعض يشكو من أسعارها الباهظة وتكلفة الأجهزة اللازمة لتطبيقها، ولكن لكل محصول حالته الخاصة ومن أضرار مبيدات الحشائش:-

- مبيدات الحشائش عبارة عن مواد كيماوية سامة.
- لها متبقيات فى التربة من موسم لآخر مما يعيق إستخدام الدورة الزراعية.
- تعمل على تقليل الكساء النباتى مما قد يسبب تفتت وانهيار التربة.
- إن استخدام مبيد معين لفترات طويلة قد يسبب ظهور حشائش مقاومة لها.
- قد تتأثر فعالية المبيد بالظروف البيئية المختلفة.
- تشجع المبيدات على الزراعة الموحدة لمحصول واحد على مساحات كبيرة دون التنويع.
- تحتاج مبيدات الحشائش إلى حذر شديد فى التعامل معها.
- قد تتسبب مبيدات الحشائش فى ظهور حشائش جديدة أو حشائش ثانوية وأصبحت شائعة يصعب مكافحتها بعد إتاحة الفرصة لها بالظهور وذلك بعد القضاء على النوع الشائع من الحشائش خصوصاً عند استخدام المبيدات الاختيارية.

تقسيم مبيدات الحشائش:

من الصعوبات التى تواجه تقسيم مبيدات الحشائش هى تعدد تركيباتها الكيميائية وتعدد طرق فعاليتها. والمعرفة بتقسيم المبيدات شيء ضرورى للتعامل معها. وتنقسم مبيدات الحشائش إلى:-

- **حسب طريقة الإستخدام فى المحصول:**

وهذا التقسيم قد يرتبط باختلاف البيئة والمحاصيل المزروعة فهناك مبيد حشائش للقمح أو الذرة أو غير ذلك.. ولكن معرفة أى مبيد يمكن إستخدامه فى أى محصول شيء ضرورى للتعامل مع إدارة الحشائش الحديثة.

- **حسب طريقة تأثيرها الظاهرى:**

بعض المبيدات تسبب تساقط الأوراق أو إحتراقها أو يصبح لونها باهت أو قصر النبات أو إلتفاف أوراقها ولكن هذا تقسيم غير مجدى.

- **حسب طريقة العمل (بالملامسة أو الجهازية):**

يُعرف بالمبيد الجهازى بأنه ينتقل من نقطة تطبيقه أو ملامسته للنبات إلى نقطة تأثيره داخل هذا النبات أما المبيد بالملامسة يتم حدوث فعله فى موقع سقوطه على النبات بدون إنتقاله إلى بقية أجزاء النبات وهذا تقسيم جيد ولكن لا يفيد بكيفية عمله ولكن يفيد بمعرفة سلوكياته داخل النبات.

- **حسب الإختيارية:**

المبيد الاختيارى يقتل الحشائش دون الضرر بالمحصول بعكس المبيد غير الإختيارى فهو يقتل كل النباتات (الحشائش والمحصول).

ولكن يحكم المبيدات التى تصنف تحت هذا التصنيف معدل الرش، عمر النبات، مرحلة النمو، الشكل الظاهرى للنبات (مرفولوجية النبات)، الإمتصاص، الإنتقال، طريقة الرش (التطبيق)، وقت الرش، نوعية الرش (مكان الرش بين خطوط أو عام..)، تركيب المبيد والظروف البيئية.

- **حسب وقت التطبيق.**

تقسم مبيدات الحشائش طبقا لهذه الطريقة إلى ثلاثة أوقات:-

١- قبل الزراعة مباشرة خلط مع التربة.

٢- قبل ظهور المحصول أو الحشائش أو كلاهما ولكن بعد البذر.

٣- بعد الإنبات (الظهور) ظهور الحشائش أو المحصول أو كلاهما.

- **حسب التركيب الكيميائى:**

وذلك عن طريق معرفة التركيب الجزيئى للمادة الفعالة للمبيد.

- **حسب طريقة تأثيرها:**

يستلزم معرفة الطريقة التى تقتل بها مبيدات الحشائش حتى يمكن تفسير لماذا تقتل مبيدات الحشائش نبات دون الأخر؟ وتعرف طريقة العمل أو التأثير على أنه سلسلة من الأحداث من ملامسة المبيد للحشائش إلى النتيجة الأخيرة لفعله.فقد يكون مثبط لدورة الأحماض الأمينية، للتنفس، للتمثيل الضوئى للنبات والمركبات الغنية بالطاقة،... إلخ. ولكن معرفة هذا التقسيم وحده لا يغنى عن معرفة غيره.

- **السمية الاختيارية Selective Toxicity**

تبدأ السمية عندما يدخل المبيد فى النبات وعادة ما يدخل المبيد عن طريق الأوراق أو الجذور النباتية، وهناك بعض المبيدات تدخل عن طريق السويقات (البادرات) أو سوق البادرات عند إختراقها للتربة المعاملة بالمبيد .وفى بعض الحالات فإن المبيد يمتص بواسطة البذور.

وتعنى السمية الإختيارية الإضرار بكائن دون غيره من الكائنات الحية الأخرى. لذا فإن السمية الإختيارية لمبيد الحشـــائش هو الإضرار بالحشـــائش دون الإضرار بالمحصول. والضرر هنا يكون بتأخير أو بتقليل النمو أو بقتل الحشائش.

وتظهر خاصية السمية الاختيارية لمبيد الحشائش من خلال إحدى القاعدتين التاليتين :-

(أ) إما أن هذا المبيد سام بدرجة متساوية لكل النباتات التى يرش عليها، ويتراكم أو يتجمع بطريقة ما على الحشائش دون غيرها.

(ب) أن يتداخل المبيد مع أنواع التفاعلات الكيموخلوية أو الكيموحيوية المهمة داخل الحشـــائش والتى لا يكون لها قدر من الأهمية فى النباتات الأخرى (مكان التأثير فى المحصول غير حساس كما هو فى الحشيشة).

أولا :- عامل النبات فى تحديد السمية الاختيارية:

١- **العمر:** كلما صغر عمر النبات كلما إرتفعت نســبة الأنســجة المرستيمية النشطة مما يقلل من مقاومته للمبيد مقارنة بالنباتات الكبيرة.

٢- **معدل النمو:** كلما كان عمر النبات صغير كلما زاد معدل نموه وزاد نشاط أنسجته المرستيمية الحساسة جداً للمبيد.

٣- **الشكل المورفولوجى:** قد يساعد على وصول والاحتفاظ بالمبيد مثل:-

- اختلاف الطول بين المحصول والحشيشة يساعد على توجيه الرش.
- وضع منطقة النمو المرستيمية فى النباتات الضيقة الأوراق فى قاعدة سلاميات الساق مغلفة بأغماد الأوراق بينما تكون مكشوفة فى النباتات عريضة الأوراق.
- نعومة الأسطح الورقية وعروقها، كثافة الكيوتيكل، عمق الجذور (الأرز أكثر عمق من الدنيبة).

٤- **الإختلافات الفسيولوجية:**

تحدد الخواص الفسيولوچية لأى نبات كمية المبيد الذى يمتصه هذا النبات وكيفية إنتقاله داخل النبات.

٥- **العوامل الكيموحيوية:**

- قد تعمل التفاعلات الكيموحيوية على تكســير جزيئات المبيد والتخلص بذلك من بعض المبيدات كما أن بعض هذه التفاعلات قد تُوقف فعل المبيدات أو ترتبط بعض المواد الكيماوية بداخل النبات بالمبيد قبل وصوله إلى منطقة التأثير.
- كذلك إختلاف النظم الإنزيمية فى النبات قد تعمل على إختيارية المبيدات فى تأثيرها على الحشائش دون المحصول.
- كذلك بعض المبيدات تتحول من صورة غير سامة إلى صورة سامة داخل الحشائش دون المحصول.

٦- **العوامل الطبيعية الحيوية Biophysical:**

إن إختلاف الطبيعة الحيوية لنباتات مثل الإمتصاص وثبات الأغشـــية الحيوية قد يكون عامل مهم فى تأثير المبيد، فبعض المبيدات تدمص بواســـطة مكونات الخليـــة النباتية وبالتالى عدم وصوله إلى مكان

تأثيره. كذلك فإن طبيعة مقاومة المبيد فى بعض النباتات وعدمها فى الحشائش يعمل على السمية الإختيارية للمبيدات. مثال لذلك الزيوت المعدنية تؤدى إلى تدمير الغشاء الخلوى فى النبات ولا تحدث ضرر فى نبات الجزر لأنه مقاوم لهذا التخريب للغشاء الخلوى.

٧- العوامل الوراثية:

التركيب الجينى لأى نبات هو الذى يحدد مدى إستجابته للعوامل المحيطة به. وهذه الإستجابات الوراثية عادة ما تظهر فى صور مورفولوجية أو فسيولوچية أو طبيعية حيوية أو كيموحيوية.

وهذه الصفات تتغير من جنس نباتى إلى آخر، ولكن عموماً فإن الجنس الواحد يستجيب لمبيد معين بطريقة متماثلة بين أصنافه المختلفة. ولكن توجد بعض الإستثناءات حيث أن بعض الإختلافات وفى بعض الأصناف قد تختلف فى درجة الإستجابة لمبيد حشائش معين. ومما تجدر الإشارة إليه إلى ظهور سلالات مقاومة لمبيد معين داخل الصنف وبذلك فإن هذا المبيد يضر بجميع النباتات ما عدا هذا الصنف المقاوم.

٨- إدمصاص وإنتقال المبيد داخل النبات:

(أ) الإمتصاص بواسطة الأوراق:

يمتص المبيد بكفاءة أعلى فى الأوراق المغطاة بطبقة رفيعة من الكيوتيكل والتى تحتوى على أعداد كبيرة من الثغور التنفسية مقارنة بالأوراق سميكة الكيوتيكل وقليلة الثغور التنفسية. وتتوقف درجة التسمم هنا على كمية المبيد الممتص، لذا فبعض المبيدات تحتوى على مواد نشطة سطحياً تعرف بالـ (surfactant) حيث تعمل على تبليل سطح الأوراق مما يزيد من كفاءة إمتصاصه. ويتركب الكيوتيكل من طبقة خارجية (شمع الكيوتيكل) تليها إلى الداخل الكيوتين ثم طبقة البكتين والتى تُكون مع السليولوز طبقة تليها الجُدر الخلوية.

وتعتبر طبقة شمع الكيوتيكل أقل الطبقات قطبية، أى أنها تبقى محبة للدهون أكثر من الماء، بينما السليولوز أكثر قطبية، أى أنها أكثر الطبقات محبة للذوبان فى الماء. والمبيدات القطبية تجد صعوبة فى اختراق شمع الكيوتيكل، ولكنها لو إخترقت هذه الطبقة فإنها تستطيع التنقل خلال الطبقات التالية بسهوله أكبر وعلى عكس ذلك المبيدات الغير قطبية. لذا فإن الخاصية القطبية لمبيد الحشائش تحدد قدرتها على الإمتصاص والانتقال داخل الأوراق النباتية. وعندما يخترق مبيد الحشائش الكيوتيكل فإنه يصل فى النهاية إلى داخل بروتوبلازم الخلايا أو السيميبلاست (المكونات الحية للخلية) عن طريق البلازمودزماتا plasmodesmata أو إلى الأيبوبلاست (المكونات الغير حية الخلايا) عن طريق الجدار الخلوي. لذلك فإن أى مادة تساعد على تبديل وتغير قطبية سطح الأوراق فإنها تساعد على امتصاص المبيد حسب خاصيته القطبية. وتجدر الإشارة هنا، إلى أن الامتصاص يزداد بزيادة رفع درجة الحرارة.

(ب) الامتصاص بواسطة الجذور:

تدخل مبيدات الحشائش الجذور عن طريق الأيبوبلاست أو السيمبلاست أو عن طريقهما معاً. ويشمل طريق الأيبوبلاست الإنتقال فى الجذور الخلوية نفسها حتى تصل إلى الأوعية الخشبية بعد عبورها شريط كاسبريان casparian strip المتواجد فى الجدار الخلوى للقشرة الداخلية (الأندوسبيرم) ويفصل القشرة عن منطقة الحزم الوعائية.

أما عن طريق السيمبلاســت فيشــمل الدخول أولاً إلى الجدر الخلوية ثم بعد ذلك إلى البروتوبلازم فى خلايا البشــرة أو القشرة أو كليهما. ويستمر المبيد داخل البروتوبلازم الذى يمر من خلاله إلى الأندودرمز ثم منطقة الحزم الوعائية وأخيراً إلى اللحاء من خلال الوصلات البروتوبلازمية التى بين الخلايا والمسماة بالبلازمودزماتا.

أما عن طريق الايبوبلاست/سيبملاست، فهو نفس طريق السيمبلاست إلا أن المبيد يدخل ثانية الجدر الخلوية بعد مـروره على أشـرطة كاسـبيريان ثم بعد ذلك يدخل المبيد أوعية الخشـب. ولإنعدام الجذور من الكيوتيكل فإنه يصعب امتصاص المبيدات الغير قطبية بينما المبيدات القطبية فيتم امتصاصها بسهوله.

ثانيا: عامل المبيد فى تحديد السمية الاختيارية:

١- التركيب الجزيئى:

إن تغيــر التركيب الجزيئى للمبيد يغير مــن خصائصه البيولوچية مما يؤثر على فعاليته على النباتات. مثال ذلك مبيد ترايفلورالين ومبيد بينيفين.

فــكلا المبيدان متماثلين فــى المجموعة الكيميائية وفى الإســتبدالات على الحلقــة ولهما نفس الوزن الجزيئــى. والإختلاف فقط فى نقل مجموعة الميثلين من جهة إلى الأخرى. فمبيد الترايفلورالين يقتل الخس وبينما البينيفين لا يؤثر عليه.

٢- نوع التأثير:

فالمبيد إما أن يكون ســميته حادة (acute) أو مزمنة (chronic) فالتســميم الحاد يعنى تســميم مُرّكز وسريع للنبات وقد يستأنف النبات نشاطه ويستمر فى النمو إذا لم يحدث له موت سريع ومفاجئ مثال ذلك مبيدات الحشائش بالملامسة. أما التسميم المزمن يعنى سمية مستمرة التأثير لمدة طويلة وهنا يتم تســميم النبات ببطيء ولفترات طويلة حيث قد يموت النبات بعد فترة من رشــه قد يكون ما بين٣-١٠ أسابيع.

٣- تركيز المبيد:

إن تركيــز المبيد يحدد فعاليتــه حيث يتوقف وقف النمو أو القتل على التركيــز الموصى به. وقد يؤدى التركيز الأقل عن الموصى به إلى نشــاط نمو النبات، فمثلاً مشــتقات الفينوكسى مثل الـ D-2,4 بتركيز منخفض يسرع من معدلى التنفس والإنقسام فى الخلايا النباتية بينما تركيزه المرتفع تبطئ أو توقفهما. ويجب أن نفهم أن فعالية المبيد تعتمد على تجميعه وتركيزه فى مكان حيوى محدد داخل النبات فى مدة محددة حتى يعمل على قتل هذا النبات، بينما أن نفس التركيز قد يأخذ مدة أطول فى تجمعه فى نبات آخــر ممــا يقلل من تأثيره أو لا يكون له تأثيراً مطلقاً. فإذا مــا حدث بطئ فى إمتصاص وتنقل المبيد داخل النبات أو تحوله لصورة أخرى غير فعّالة لأى سبب من الأسباب (كظروف العطش مثلاً) فإنه لن يتراكــم داخل النبات فى الزمن المحدد بكمية منه تكفى لقتــل النبات. وكذلك الجرعة الغير مميتة قد تنشــط النبات عن طريق تشجيع بعض العمليات الحيوية داخل النبات. أو يعمل كمغذى وخصوصاً إذا احتوى على عناصر غذائية مثل النيتروچين أو الكبريت أو الفسفور أو خلافه.

٤- صورة المستحضر (formulation):

تعتبر الصورة المجهزة لاستعمال المبيد من الأسس التى تحدد مدى السمية الاختيارية لمبيد الحشائش. فمثلاً المحببات (granulated) التى تنثر فتسقط من على سطح الأوراق أو المساحيق القابلة للبلل أو المستحلبات الزيتية ذات القابلية لتبليل أسطح الأوراق فإنها تحدد إختيارية توجيه المبيد. كما أن المواد المساعدة الداخلة فى تجهيز المبيد مثل المذيبات أو المواد الحاملة وكذلك المواد المبللة كلها تعمل على زيادة كفاءة تطبيق محلول الرش. وهذه المواد قد تزيد أو تقلل من فعالية محلول الرش المحتوى على المبيد فمثلاً، الزيوت المعدنية تساعد على إظهار سميته بالملامسة لأوراق النباتات لبعض المبيدات المستخدمة لمعامله التربة مثل الديورون.

٥- طريقة تطبيق المبيد:

إن توجيه رش المبيد يجعله إختيارى للنباتات الموجه لها دون غيره وذلك عن طريق إستخدام بشابير مغطاة بسواتر تمنع وصول المحلول إلى المحصول بينما هو موجه للحشائش فقط كما هو الحال فى مكافحة الحشائش بين الخطوط (الذرة) أو فى البساتين.

ثالثاً: دور البيئة فى تحديد درجة السمية الاختيارية:

أن العوامل البيئية كنوعية التربة، الرطوبة، درجة الحرارة، الأمطار قد تؤثر على درجة سمية مبيدات الحشائش وخصوصاً منها المطبقة على التربة فقد يصل المبيد إلى طبقات لا تصلها الجذور أو أن يتبخر إذا لم يسرع فى خلطه مع التربة. وتتميز بعض المبيدات بالاختيارية السمية فى قدرتها على البقاء فى طبقة محدده من التربة و خاصة إذا كانت هذه المبيدات غير اختيارية فى ذاتها لنوعية النبات. فقد تكون تحت منطقة جذور المحصول أو فوقها حيث تتواجد جذور الحشائش فقط. ومن التأثير الغير مباشر، درجة الحرارة التى تؤثر على العمليات الكيموحيوية داخل النبات التى هى هدف المبيد، فإذا أختلفت هذه العمليات بفعل تغير درجة الحرارة فإنه قد يقلل من سمية المبيد الذى يعمل بفعالية حينما تكون هذه العمليات طبيعية ونشطة.

١- مبيدات الحشائش والبيئة:

تعتبر مبيدات الحشائش عبارة عن مركبات كيميائية مصنعة لا تتواجد فى البيئة تلقائياً ولذلك فالإستخدام الذكى والحذر يساعد على إقلال الأضرار التى يمكن أن تسببها هذه المبيدات للإنسان والبيئة ولا نستطيع أن نقول بأن للمبيدات أثر سيئ أو مفيد لأن بعضها يكون سيئ والبعض مفيد.

٢- أداء مبيدات الحشائش:

تستخدم مبيدات الحشائش فى القضاء على الحشائش لذا تداخلها مع البيئة يكون مفيد لإدارة الحياة النباتية ومكافحة الحشائش الضارة بالمنتج الزراعى أو نشاطات الإنسان المختلفة. فإذا كان تأثير مبيدات الحشائش هو قياس لفعاليتها، إختياريتها وصفات متبقياتها. فالفعالية تعكس معدل الإستخدام، كم الكمية المحتاجة لمكافحة الحشائش. والإختيارية تحدد أى نوع من النباتات يتأثر دون الأخر. ومتبقيات المبيدات فى التربة تحدد كمية المبيدات المتبقية فى التربة لمدة محدودة لتقتل

الحشـــائش بحيـــث لا تبقى فتؤثر على الدورة الزراعية. وتتأثر جميع هـــذه الخواص بعوامل البيئة من رياح، أمطار، درجة الحرارة، الهواء، الضوء، الرطوبة، نوع التربة، نسبة المادة العضوية بالتربة، حموضة التربة (PH) وكل هذا يزيد تعقيداً فى استخدام المبيدات.

٣- التغيرات الطبيعية البيئية:

(أ) تأثير استخدام مبيدات الحشائش:

يتطلب مكافحة الحشـــائش بالمبيدات معرفة علوم الحشائش، البيئة، وعلوم أخرى. فمن المعروف أن الحشـــائش الحولية رفيعة الأوراق ظهرت كحشائش مسيطرة فى حقول القمح بعد إستخدام (D- 2,4) لمكافحـــة الحشـــائش عريضة الأوراق ويضـــر هذا بإحداث خلل فـــى البيئة الطبيعية للحشائش، كما أن الشارد والمغسول

من المبيد يســـبب أضرار بيئية أيضاً. فالتقنية تحل مشـــكلة وتســـبب أخرى يصعب معرفتها فى المستقبل.

(ب) مقاومة مبيدات الحشائش Herbicide Resistance:

تعرف المقاومة لمبيدات الحشـــائش بأنها إنخفاض إســـتجابة الكثافة التعددية لنوع species معين من الحشائش لمبيد الحشائش. (أى المقاومة الطبيعة هى التى تظهر فى عدد ضئيل جداً من نفس النوع الحســـاس والمعروفة بـ tolerance فالمقاومة الطبيعية تعرف أو تتصف بظهور نباتات تبقى حية بعد رش الكثافة النباتية بجرعة قاتلة. فالتغير البيئى هنا هو ليس تغير فى نوع الحشـــائش ولكـــن فى القدرة على مكافحتها. وهذا يعنى ظهور ســـلالات جديدة تحمل صفات المقاومة لمبيد معـــين وقـــد كان علماء الحشـــائش يعلمون بهذه الصفة عند الحشـــرات ولكن لـــم يتوقعوها فى الحشائش لعدة أسباب:

١- طول دورة حياة الحشائش.

٢- الحشائش لا تتنقل كما هو الحال فى الحشرات مما تقلل من فرصة التغيرات الوراثية بها.

٣- تعدد مبيدات الحشـــائش والتى لها تأثيرات فعالية مختلفة (mode of action) بينما مبيدات الحشرات والمستخدمة لفترات طويلة لها نفس تأثير الفعالية رغم اختلاف أنواعها.

٤- الدورات الزراعية تعطى الفرصة فى تنويع مبيدات الحشائش فى نفس الحقل الواحد.

٥- وكان من المخيل بأن حرث الأرض قد يقضى على السلالات المقاومة إن ظهرت.

٦- افتـــراض وجود مخزون كبير من بذور الحشـــائش الحساســـة التى تنافس بذور الســـلالات المقاومة.

٧- كما أفترض أن السلالات المقاومة أقل قدرة على منافسة السلالات الحساسة مما يؤدى إلى موتها.

جميع هذه الافتراضات كانت منطقية ولكن لم تمنع من ظاهرة المقاومة لأن مقاومة مبيدات الحشائش ظهرت وأصبحت مشكلة تواجه العلماء.

ظهرت هذه الصفة فى حشيشة (Common Grounds) بعد تطبيق مبيد الأترازين (atrazine) وسيمازين (semazine) مرتين كل عام ولمدة عشـــر سنوات. فى عام١٩٨٦م وجد أكثر من٥٠ نوع من الحشائش مقاوم للأترازين. والآن أصبحت الحشائش مقاومة لأكثر من١٤نوع من المبيدات، وعدد من الحشائش كون مقاومة مزدوجة لأكثر من نوع من مبيدات الحشـــائش. وعلى العموم وليس دائماً تكافح هذه الحشـــائش المقاومة عن طريق الدورات الزراعية والحرث.

مركبات الســـلفونيل يوريا Sulfonyl ureas والأيميدازولينـــون Imidazolinones مبيدات فعالة بكمية قليلـــة تصـــل إلى بضع جرامات مواد فعالة لكل هكتار. وعلى تعدد طرق فعاليتها إلى أن الحشـــائش كونت مقاومة ضدها فى وقت قصير قد لا تتجاوز ٣ سنوات.

لنفترض أن من كل١٠٠مليون حشيشة توجد حشيشة واحدة فقط مقاومة لمبيدات الحشائش وهى تكون غير ملاحظة وإذا تم ملاحظتها فقد يفترض أنها ظهرت بعد رش المبيد أو أنه لم يصلها. فإذا افترضنا أنه فى الرشة الأولى فى السنة الأولى يقتل جميع الحشائش ما عدا واحدة فإنه فى السنة الأخرى سيقتل أقل وهكذا، وكلما زاد قتل الحشائش الحساسة كلما زاد ظهور الحشائش المقاومة. أنه من الخطأ، أن نفترض أن المقاومة ستظهر لكل المبيدات. ولكن تظهر المقاومة إذا توفر بعض أو كل الشروط التالية:-

١- أن يكون المبيد فعال لقتل الحشائش المستهدفة بدرجة عالية.

٢- بذور الحشائش لها عمر قصير فى مخزون البذور فى التربة.

٣- متبقيات المبيد تستمر لوقت طويل فى التربة.

٤- التنوع الوراثى الواسع فى نوع ما من الحشائش.

٥- إســـتخدام مبيـــد منفرد أو عـــدة مبيدات لنفس المجموعـــة الكيماوية فى نفس الحقل ولعدة ســـنوات متتالية.

٦- عدم إتباع الدورة الزراعية أو تنويع المحاصيل المنزرعة.

الجلسة الثامنة

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. وأيضاً تطوير المهارات المتعلقة بتعظيم منافع استخدام المبيدات ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- تعريف أقسام المبيدات وطرق تأثيرها.
٢- إدراك فوائد المبيدات وأهمية استخدامها ضمن برامج إدارة الآفات.
٣- تحليل أسباب فشل إستعمال 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 أى 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 والثانى 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 الثانى وهو cide، وذلك مثل Insecticide للمبيدات الحشرية أو التى تستخدم فى مكافحة الحشرات، Fungicide للمبيدات الفطرية، Herbicide للمبيدات العشبية، ..... وهكذا. وبجانب ذلك فإن هناك مجاميع المبيدات التى 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 التى 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 التى 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 التى يجب أن تكون قادرة على تثبيط الكائنات الممرضة دون الإضرار بالنباتات أو الكائنات الدقيقة بالتربة وخاصة التى 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 والتى يمكن أن تستخدم أيضاً كمبيدات للنيماتودا أو الأكاروس (الحلم) أو كمواد طاردة للطيور، وكذلك بعض مبيدات الأعشاب التى تقتل جميع النموات الخضرية سواءً كانت حشائش أو نباتات محصول، والتى تستخدم عادة فى المناطق التى 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 والتى 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 شـــرعية يمكن أن تحقق العديد من المنافع المعنوية الهامة للمجتمع، ويمكن إيضاح المنافع الرئيسية للمبيدات فى النقاط التالية:

١- اســـتخدام المبيدات لمكافحة الآفات الزراعية الحشرية واللافقارية، مسببات الأمراض، والأعشاب يـــؤدى لتجنب الفاقد أو الخســـائر الناجمة عنها، كما يمكن أن يحســـن من إنتـــاج وجودة الأغذية ومحاصيل الكساء.

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

٣- معالجـــة حيوانات المزرعة بالمبيدات يســـاعد فـــى المحافظة على صحة الحيـــوان 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 المبانى بالنمل الأبيض.

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

٧- تســـاعد المبيدات فى مكافحة الكائنات الضارة بيئياً، مما يـــؤدى لحماية المواطن الأصلية وصيانة التنوع الحيوى.

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

ولتعظيـــم هذه المنافع فإننا فى حاجة لإســـتخدام المبيدات بطريقة ســـليمة لتحقيـــق الفعالية والآمان للإنســـان والبيئة لتجنب الكثير من المشـــاكل والأضرار الجانبية، ولتحقيق ذلك فإنه يلزم اســـتخدامها من خـــلال المفاهيم الحقيقة للإدارة المتكاملة للآفات. والتى تؤكد على عدم التطبيق أو الرش المباشـــر بالمبيد فـــور رؤية أو ظهور الآفة، وأن يبنى قرار المكافحة باســـتخدام المبيدات علـــى الحد الاقتصادى الحرج أو المســـتوى الـــذى يتحمله النبات من أعداد الآفـــة، وفى نفس الوقت إتباع كل الأســـاليب وإجراءات الإدارة الأخرى منذ التفكير أو الإعداد لزراعة المحصول، والتى من شـــأنها 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 الآفـــات عندما تصل إلى الحد الاقتصادى الحرج. وأن المبيد يســـتطيع مكافحة عدة آفات فى وقت واحد بالإضافة إلى ســـهولة استعماله. وبالرغم من هذه المزايا فإن تطبيق المبيدات بالتكامل مع الوسائل الأخرى ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات ســـوف يساعد فى الحد من مشاكلها وأضرارها ومخاطرها الصحية والبيئية. وعلى العكس من ذلك، فإنه فى بعض الأحيان قد يفشـــل اســـتعمال 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، أو الرغبة فى خفض التكلفة بإســـتعمال مبيد رخيص الثمن بغض النظر عن فعاليته أو مصدره، أو نتيجة لتلقى نصيحة غير سليمة.

٢- استعمال المبيد فى توقيت غير مناسب والآفة ليست فى المرحلة الضعيفة من دورة حياتها، وعلى 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 يؤدى لعدم وصول المبيد إلى موقع وجود الآفة (توجد الذبابة البيضاء على السطح السفلى للأوراق فى حين يصل معظم المبيد إلى السطح العلوى للأوراق)، أو نتيجة للتطبيق بطريقة لا تحقق التوزيع المتجانس على الأسطح النباتية. وأيضاً كنتيجة لسوء معايرة أو صيانة آلة الرش الأمر الذى يؤدى 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 التخزينى).

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

٣- تصنيف المبيدات:

تصنف المبيدات حسب الأصل المجهزة منه إلى قسمين رئيسيين هما المبيدات الكيميائية (Chemical pesticides) المعتادة وتشمل المبيدات العضوية المصنعة وبعض المواد المعدنية أو غير العضوية التى 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 الكيميائى، طريقة التأثير، طبيعة المستحضر ووقت وموضع التطبيق، وسلوكها وتوزيعها بالنبات. ويمكن إجمال الإعتبارات التى تقسم المبيدات على أساسها فيما يلى:

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 طبيعى، سموم بروتوبلازمية، سموم تنفسية، سموم عصبية).

٤- التركيب الكيميائى 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 (وقائى قبل حدوث الإصابة، علاجى بعد حدوث الإصابة).

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

٨- أسلوب التطبيق أو الرش (تغطية عامة، رش شريطى، رش موجه، معاملة بقع).
٩- وفقاً لسلوك المبيد (جهازى، غير جهازى).
١٠- موضع التطبيق (معاملة بذور، معاملة تربة، معاملة المجموع الخضرى).
١١- ميعاد التطبيق (قبل الزراعة خلطاً بالتربة أو رش سطحى على التربة قبل خدمة الأرض للزراعة، بعد زراعة بذور المحصول وقبل رية الزراعة، قبل الإنبات أى 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 التى تتبقى بعد التطبيق لفترة من الوقت كطبقة رقيقة جداً على الأسطح النباتية أو غيرها من الأسطح المعاملة حتى يواصل تأثيره، وقد يكون الوقت الذى يستغرقه على هذا السطح عدة ساعات أو عدة أيام أو عدة أسابيع ويتوقف ذلك على معدل تحطم هذا المركب الكيميائى الذى يتأثر بطبيعة المادة الكيميائية والعوامل الأخرى كالظروف الجوية وطبيعة السطح. والمبيدات الملامسة هى التى 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 تؤدى المبيدات العشبية الملامسة لقتل الأنسجة التى 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 الحى 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 التى 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 التى تؤثر على حركتها بالنبات، وأهمها طبيعة التركيب الكيماوى للمبيد ومرحلة النمو النباتى وطريقة التطبيق والظروف البيئية خلال وبعد التطبيق.

٤- تسمية المبيدات:

تسمية المبيد قد تكون تبعاً للتركيب الكيميائى للمادة الفعالة به، أو الاسم الشائع لهذه المادة، وحيث أن المبيد المستخدم فى التطبيق لا يحتوى 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 التجارى. 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 مستخدمى المبيدات.

الاسم الكيميائى:

يصف التركيب الفعلى للمادة الفعالة، وغالباً ما يكون الأسم الكيميائى طويلاً ومعقداً، وقد يظهر على البطاقة الاستدلالية للعبوة بين قوسين.

الاسم العام أو الشائع:

اسم معروف دولياً للمادة الفعالة، ويسهل استخدامه وتذكره عن الاسم الكيميائى، وعادة ما يشير الاسم العام إلى المادة الفعالة بغض النظر عن الشركة المصنعة للمنتج، ويظهر الاسم العام على البطاقة الاستدلالية.

الاسم التجارى:

تطلق الشركة المصنعة أو المجهزة للمبيد أسماً خاصاً لمنتجها الذى يحتوى على مادة فعالة معينة. وهذا هو الاسم التجارى الذى يظهر بحروف مطبوعة واضحة على البطاقة الاستدلالية. وغالباً ما تستخدم الشركات المصنعة أسماء بينها اختلاف طفيف للمنتجات التى تحتوى على مواد فعالة مختلفة، ومن الممكن أيضاً تسجيل تجهيزات مختلفة لنفس المادة الفعالة للأستخدام 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 التى تستخدم من أجلها. ويتوقف التأثير السام لها على الكمية أو الجرعة التى يتم إبتلاعها أو إمتصاصها، 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 ومستعملى المبيدات وغيرهم من المشتغلين بها من كل طرق التعرض الممكنة والتى 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 أى مبيد تجاه القائمين بالتطبيق حتى وإن كان شديد السمية أو فى صورة مركزة إذا ما إستعملت المستحضرات المخففة منه أو التى 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 التى تؤدى 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 التى يمكن أن يتعرضوا لها، حيث يعتقد غالبيتهم أن المبيدات تكون سامة فقط إذا ما تم ابتلاعها. ولا يأخذون فى الاعتبار الطرق الأخرى التى 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 العصبى المركزى 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 التى يسلكها المبيد حيث أن مساحته كبيرة كما أنه معرض للتلامس بدرجة أكبر. وبصفة عامة فإنه يعنى بالسمية التأثير الضار أو المعاكس الذى تحدثه أى مادة أو مخلوط من عدة مواد على الكائن الحى.

٥-١ تصنيف السمية الناشئة عن التعرض للمبيدات:

السمية الحادة: وهى التأثير الضار الذى يحدث فى الكائن الحى بعد التعرض للمبيد لفترة قصيرة ولمرة واحدة.

السمية تحت الحادة: وهى التأثير الضار الذى يحدث للكائن الحى نتيجة لتكرار أو إستمرار التعرض للمبيد لمدة أقل من نصف فترة حياة هذا الكائن.

السمية المزمنة: وهى التأثير الضار الذى يحدث للكائن الحى نتيجة لتكرار أو إستمرار التعرض للمبيد مدة أطول من نصف فترة حياة هذا الكائن، وتؤدى 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 (LC_{50}) أو الجرعة النصفية القاتلة (LD_{50}) لنسبة ٥٠٪ من المجموع المختبر، وعلى سبيل المثال فإن قيمة LD_{50} إذا ما كانت تبلغ ١٠ مجم/كيلو جرام فإن ذلك يدل على أنه إذا ما أعطيت الحيوانات التى يبلغ وزن كل منها واحد كيلو جرام كمية من المبيدات مقدارها ١٠مليجرام فإن٥٠٪ من مجموعها سوف يقتل، وبالرغم من أنه يجب ألا تفسر بيانات السمية المعتمدة على قيم LD_{50} على أنها القيم الحقيقية تجاه الإنسان، فإنه يستفاد بهذه القيم كدليل أو مرشد للحذر الواجب من مستعملى المبيدات وذلك مع أخذ النقاط التالية فى الاعتبار:

١- تعتمد الأخطار الناجمة عن أى 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 LD_{50} معلومات عن الجرعة التى 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 LD_{50} عن جرعة واحده أو عن التعرض لمرة واحده فقط حيث تعبر السمية الفمية الحادة عن الجرعة الواحدة التى 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 LD_{50} للمبيدات دل ذلك على الأمان النسبى للمركب والعكس صحيح 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 LD_{50}) تبعاً لتوصيات منظمة الصحة العالمية إلى أربعة أقسام أو مراتب رئيسية:

المرتبة الأولى (وتشمل المجموعة I_A, I_B) وهى الأكثر خطورة (٥-٥٠ مجم/كجم)، المرتبة الثانية (II) وهى متوسطة الخطورة (٥٠-٥٠٠ مجم/كجم)، والمرتبة الثالثة (III) قليلة الخطورة (٥٠٠-٢٠٠٠ مجم/كجم)، والمرتبة الرابعة (U) وهى عديمة الخطورة نسبياً (٢٠٠٠-٥٠٠٠ أو أكثر مجم/كجم) ومن غير المحتمل أن تؤدى 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 الجدول التالى:

تقسيم منظمة الصحة العالمية للمبيدات طبقاً لمخاطرها

التقسيم	لون البطاقة الإستدلالية	العلامة الإرشادية	كلمة تحذير	الجرعة الفمية النصفية القاتلة مجم/كجم	
				صلبة	سائلة
I_A	حمراء	جمجمة وعظمتين	شديد السمية	٥ أو أقل	٢٠-٠
I_B	حمراء	جمجمة وعظمتين	سام جداً	٥٠-٥	٢٠٠-٢٠
II	صفراء	علامة X	ضار	٥٠٠-٥٠	٢٠٠٠-٢٠٠
III	زرقاء	علامة X	تحذير	٢٠٠٠-٥٠٠	٥٠٠٠-٢٠٠٠
U	خضراء	علامة X	تحذير	٥٠٠٠-٢٠٠٠	٥٠٠٠

تعتبر المبيدات من الفئتين I_A, I_B هى الأكثر سمية يليها الفئة U, III, II

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

٥-٢-١ مبيدات الإستخدام أو الإستعمال العام:

تشـــمل غالبية المركبات التى تتميز بقلة الخطورة وإمكانية إســـتخدامها بأمان نسبى وتعرف مع أقل قدر من الأضرار.

٥-٢-٢ المبيدات المقيدة (RUP)

موادشـــديدة الخطورة لا تســـتخدم إلا فى نطاق محدود أو بحثى مـــن قبل المتخصصين أو المرخص لهم بذلك مع إتخاذ الإحتياطات الكفيلة التى يمكن بها تجنب الضرر، حيث أنها قد تسبب أضراراً صحية أو بيئية خطيرة إذا ما إستعملت بطريقة خاطئة نظرا لسميتها العالية، أو ميلها للتراكم فى جســـم الإنســـان والحيوان أو ثباتها العالى فى البيئة. وتشـــمل المبيدات مقيدة الإستخدام أو المقيدة بشدة.

(أ) المبيدات المقيدة الإستخدام:

هى المبيدات التى منعت جميع أوجه إســـتعمالها بإجراءات منظمة من أجل حماية صحة الإنســـان والبيئة ويشـــمل ذلك أى مبيد رفضت الموافقة على اســـتخدامه 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:

تشـــمل المبيدات التى حظرت جميع استعمالاتها بقرار تنظيمى نهائى وقاية لصحة الإنسان أو البيئة ولكن مازال هناك ترخيص باســـتخدامها فى بعض الأغراض ويشـــمل ذلك أى مبيد رفضت الموافقة على جميع اســـتخداماته أو تم ســـحبه 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 ســـكرتارية اتفاقية روتردام التى تقوم بنشـــر قائمة ســـنوية للمبيدات التى تم حظرها على مســـتوى العالم نتيجة خطورتها على صحة الإنسان والبيئة، ومـــن أمثلتها: الـ د. د. ت ـ مركبات الكلور العضوية مثل الدايلدرين، الدرين، والمركبات المحتوية على الزئبـــق أو القصدير أو الزرنيخ). كما أن هناك العديد من المبيدات التى تصنف للإســـتخدام 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

تســـتخدم المبيدات الحشرية فى أغراض المكافحة منذ فترة طويلة، ونظرا للنجاح الذى تتميز به فقد تطورت وتزايدت أعدادها وأصبحت تشمل أعداد كبيرة من المركبات التى تنتمى إلى مجاميع عديدة، وقد ســـاعد على هذا الإنتشـــار إعتماد غالبية المزارعين فى معظم دول العالم عليها فى

مكافحة الآفات الحشرية التى تصيب المحاصيل والخضروات والفاكهة خلال فترة الإنتاج أو ما بعد الحصاد. وتقسم المبيدات الحشرية تبعا لعدة قواعد منها التقسيم على أساس دخول المبيد إلى جسم الحشرة ويشمل السموم المعدية وهى التى تقتل الحشرة عن طريق الفم ومنها مركبات الفلور والمركبات الميكروبية وفوسفيد الزنك والسموم الملامسة وهى التى تقتل الحشرة عن طريق إمتصاصها خلال الكيوتيكل ثم إنتقالها مع الدم ومن أمثلتها بعض المركبات الفوسفورية والبيرثرينية والكربامية 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 هى التى يعتمد فيها على التركيب الكيميائى، وعلى هذا الأساس تقسم المبيدات الحشرية إلى مبيدات غير عضوية ومنها مركبات الكبريت والنحاس ومركبات الفوسفين، ومبيدات عضوية من أصل نباتى 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 ـ أوقف إستخدامها فى مصر فى بداية السبعينات من القرن الماضى ـ مثل د.د.ت، لندين، اندرين، دايلدرين، كلوردين، ـ ميثوكسى كلور، هبتاكلور، وتوكسافين، وسموم هذه المجموعة سموم بالملامسة بصفة رئيسية مع تأثير متبقى طويل وبدخولها فى أعضاء الجسم فإنها تؤثر على الجهاز العصبى وتؤثر على التوازن الليبيدى بأغشية الخلايا العصبية وتمنع إنتقال السيال العصبى ويؤدى ذلك إلى الإرتعشات ثم الشلل، وهى تمتاز بالثبات العالى وطول فترة متبقياتها ويؤدى ذلك لأخطار التلوث البيئى والمنتجات الزراعية، مما دعى إلى الحد من إستخدام هذه المركبات أو منعها فى كثير من البلدان.

المركبات الفسفورية العضوية ـ مثل مالاثيون، فنتروثيون، ديازينون، كلوربيريفوس، ودايمثويت، وتعتبر هذه المجموعة من أشهر المبيدات الحشرية وأكثرها إستعمالا ويرجع الإنتشار الواسع لها إلى كفاءتها ونشاطها الإبادى العالى تجاه الحشرات والأكاروسات، والتأثير الفورى السريع، كما أنها قليلة الثبات فى الأوساط البيولوجية 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 ينتهى بالموت.

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

البيرثرويدات (البيرثرينات المصنعة) ـ 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 سام نسبى على الحشرات وتؤثر على الجهاز العصبى، والجهاز العصبى الطرفى، وهى قليلة السمية على الإنسان والحيوان.

النيونيكوتينويدز - مثل اميداكلوبراید، ثيامیثوكسام، 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 العالى وفعاليتها بمعدلات منخفضة نسبياً، كما توجد بعض المركبات غير العضوية التى تستعمل كمبيدات حشائش، وتشتهر مبيدات الحشائش بأنها تشمل مبيدات إختيارية 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 التى 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 الخضرى 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 وتستخدم هذه المركبات عادة فى الأراضى غير المنزرعة والمناطق التى 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 الخضرى، كما يتبعها بعض المبيدات التى تستخدم فى معاملة التربة مثل الأترازين، وتعرف المبيدات الاختيارية بأنها المركبات التى 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 البنائى 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، التى 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 التى 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 ضد الزمير، وبروبانيل الذى يستخدم لقتل نوع معين من حشائش الأرز دون الأنواع الأخرى. 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 التى قد تضار منها نباتات المحصول) أو معاملة البقع أو رش شريطى (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، وإعتماداً 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 الذى مضى منذ لحظة إختراق الكائن الممرض إلى داخل الأنسجة النباتية حتى بداية المعاملة بالمبيد، وقد يكون للمبيد الفطرى الواحد فى تركيزات مختلفة كلا التأثيرين (الوقائى والعلاجى)، وكقاعدة عامة فإن التأثيرات العلاجية لا يمكن إرجاعها فقط للتأثير المباشر على الكائن الممرض، ولكن أيضا فإنها قد ترجع لإيقاف حركة التوكسينات وتغيير فى العمليات الأيضية، أو غيرها. وإعتماداً 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 الممرضة لملامستها المباشرة معها، وتشمل هذه المجموعة كثير من المبيدات المستخدمة حالياً ومنها مركبات النحاس غير العضوية، ومركبات الكبريت ومشتقات حامض الداى ثيو كرباميت. وبصفة عامة فإنه يجب أن تتميز هذه المجموعة بالثبات العالى والبقاء لفترة طويلة بالرغم من أن ذلك يتوقف على الظروف الجوية. وبالنسبة للمبيدات الجهازية فإنها تمتص داخليا فى النبات وتنتقل بعيداً 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 التقاوى 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 الخضرى عند طريقة الرش وأحياناً التعفير. كما أنها تستخدم لمعاملة جروح الأشجار ومنها المواد المغلفة للجروح والمواد المطهرة، وهناك بعض المبيدات الفطرية التى تستعمل بتركيزات مخففة لمكافحة أمراض ما بعد الحصاد وذلك بالغمر أو الرش.

٦-٤ مبيدات النيماتودا Nematicides

تعمــل على قتل أنواع النيماتودا التى تعيش فى التربة أو المتطفلة على النبات. ويمتاز مبيد النيماتودا الجيــد بــأن له قدرة عالية علــى تخلل الكيوتيكل، حيــث أنه من المعــروف أن الكيوتيكل غير قطبى أى أنــه كاره للماء وأن ديــدان النيماتودا تحتمى بالكيوتيكل غير المنفذ للمــاء، وتكون جزيئاته قادرة علــى تخلل التربة جيدا وأن توزع فيها بإنتظام وأن يســتمر تأثيرهــا لفترة طويلة. وبصفة عامة فإن ثبــات مبيــدات النيماتودا فى التربة يتوقف علــى الصفات الكيمائية للمركب، معــدل تخلله، توزعه بالتربة، الصفات الطبيعية والكيماوية والنشــاط الحيوى للتربة، والظــروف الجوية. ولتجنب التأثير الســام لمبيدات النيماتودا تجاه النبات فإنها تســتخدم غالباً قبل الزراعة أو بعد الحصاد. وتشــمل هذه المركبات المبيدات الملامســة Contact nematicides وتضم الســموم المتطايــرة Volatile وغير المتطايــرة Non-volatile وتعتبــر مواد التدخين Fumigants والســموم المتطايرة من أكثر المركبات فاعلية وإنتشــاراً فى مكافحة النيماتودا، وتمتاز هذه المركبات بأنها عالية التطاير والإنتشــار خلال جزيئات التربة حيث أنها تستخدم فى معاملة التربة بالتدخين، ولذا فهى لها قدرة عالية على التبخر وتخلل طبقات التربة السطحية حيث ينتشر وجود النيماتودا، وأن يكون لها أيضاً قدرة على الإنتشار فــى الطبقات العميقــة للوصول إلى بعض الأنواع التــى تنتقل للإقامة فى بعض المواســم والفترات بهذه الطبقات، ومن أهم هذه المركبات مجموعة الهاليدات المشــبعة وغير المشــبعة. أما السموم غير المتطايرة فتشــمل المواد الصلبة والسائلة غير المتطايرة، ومعظم مركباتها تتبع مجموعة الثيوسيانات أو المركبات الفســفورية العضوية وهى ذات تأثير ملامس أساســا، ألا أن بعضها قد يكون له خواص جهازية محدودة وتوجد هذه المركبات فى صورة مستحلبات زيتية مركزة أو محببات أو محاليل قابلة للذوبــان فى الماء، وتجرى المعاملة بهذه المركبات بخلط المبيد جيداً مع التربة ثم تشــبيعها بالماء، كما تجــرى المعاملة بالرش لمكافحة نيماتودا المجموع الخضرى أو الجذرى. وأيضا فهناك مجموعة كبيرة من المركبــات غير المتطايرة التى تتبع المركبات الفســفورية العضويــة، والكربواميت وتعمل كمبيدات جهازيــة Systemic nematicides وتمتاز بكفاءتها العالية فى مكافحــة النيماتودا حيث أن لها قدرة على الإنتقال داخل النبات وذلك بتخلل أنسجته والسريان فى العصارة النباتية.

٦-٥ مبيدات القواقع Molluscidies

تســتخدم مبيدات القواقع فى قتل ومكافحة القواقــع المائية والأرضية بما فيها القواقع ذات الغطاء أو عديمة الغطاء، ومنها الناقلة للديدان الطفيلية (العائل الوسيط) للبلهارسيا البولية والمعوية والدودة الكبدية والهتروفس، وأيضاً الأنواع التى تصيب محاصيل الخضر ونباتات الزينة وأشــجار الفاكهة. ويجــب أن يكون مبيد القوقع الجيد فعالا بالتركيــزات 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 الذى 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 الضرورى 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 شيوعاً 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 الثانى وحيدة الجرعة، وقد يمزج المبيد أيضاً 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 كثيراً 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 حيوانى، نباتى، أو ميكروبى، والبعض منها من مواد أو عناصر طبيعية أخرى، وتقع المبيدات الحيوية فى ثلاثة مجموعات رئيسية هى المبيدات الميكروبية Microbial pesticides، ومواد الحماية المندمجة بالنبات (PIPs) (Protectants Plant Incorporated) أو مبيدات النباتات المهندسة وراثياً Transgenic 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 والڤيروسات 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 انتشاراً وإستخداماً فى التطبيق على نطاق واسع مجهزة من تحت أنواع وسلالات بكتيريا (Bt) *Bacillus thuringinesis*، 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 الحيوى فى معدة اليرقات، وبالتالى 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 يلى أمثلة للمبيدات الحيوية التى ينتشر إستخدامها حالياً فى السيطرة على آفات معينة:

(أ) توكسينات بكتيريا *Bacillus thuringiensis* delta endo toxins Cry IAc Cry 1c 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 الرى.

(ب) 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.

(جـ) فيروس البولى هيدروسس النووى لدودة ورق القطن الصغرى *Spodoptera exigua* NPV

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

(د) 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 فرمونى، أو للرش وذلك للاستخدام فى الغابات أو على المحاصيل الزراعية. ويتم التطبيق برش محلول الفرمون، وفى المصائد، أو الموزعات الفرمونية.

(هـ) 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.

(و) 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 الحجازى، نباتات الزينة، والنباتات المنزلية، وفرش الحيوانات. ويتم تطبيق هذا المنتج بالرش أو عن طريق أجهزة الرى.

(س) زيت الزعتر Thymol oil

يستخدم تجاه أنواع المن على 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 غذائى أخر،

وقد يؤدى ذلك فى النهاية إلى موت الحشـــرة نتيجة الجوع، (من المعروف أن تغذية الحشرات طبيعيا تكون على ثلاثة مراحل متتابعة هى الإتجاه والإنجذاب نحو الغذاء والشـــروع فى القرض ثم الإبتلاع أو الإستمرار فى التغذية، ولكى 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 الحشـــرة فى حالـــة 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 تأثيراً فوريا مانعا للتغذيـــة، وبجانب ذلك فهناك بعـــض المميزات التى تتوفر فى المبيدات، إلا أن هناك بعض الصعوبات التـــى تحد من إســـتخدامها على نطاق واســـع وأهمها أنها تصلح فقط ضد الحشـــرات التى تتغذى بالقرض ولا تؤثر على الحشرات ذات الفم الثاقب الماص، لابد من توزيعها جيداً على الأسطح المعاملة حتى لا تتاح الفرصة للحشـــرات بالتغذية على الأسطح غير المعاملة. وأيضا فإن النموات الحديثة قد لا تجـــد الحماية الكافية، وربما يؤدى ذلك لأن تصبح هذه النموات بؤرا لإنتشـــار الحشـــرات لأماكن أخرى، ومن أشهر المركبات التى تستخدم فى هذا المجال مجموعة مركبات كلورداى ميفورم وبيتروزين وكوازاتين والتى استخدمت بنجاح تجاه يرقات حرشفية الأجنحة والمن والذبابة البيضاء وغيرها، وقد أظهرت بعض المبيدات الحشـــرية المعروفة تأثير مانعا للتغذية ومنها مركب بروبكسر، كما وجد نفس هذا التأثير لكثير من المستخلصات النباتية وأهمها الأزاديراكتين (المستخلص من نبات النيم).

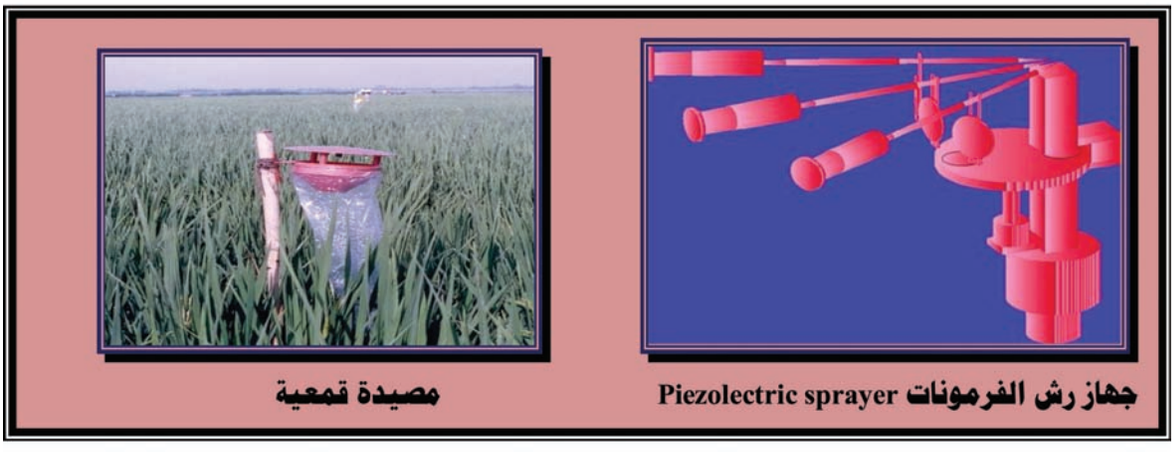
٦-٩ المعقمات الكيميائية Chemosterilants

تعرف المعقمات الكيمائية بأنها المواد التى تعمل على خفض أو إيقاف القدرة التناسلية للكائن الحي، وهـــى بذلك تكون معقمات للذكـــور فقط أو الإناث فقط أو كلايهما معاً، وقـــد يكون تأثير المعقمات الكيمائية دائماً أو مؤقتاً، وقد يظهر تأثيرها مباشـــرة أو بعد المعاملة بفترة من الوقت، وتتشابه أنواع العقم الناتجة عن التعرض للإشـــعاع إلى حد كبير مع تلك الناتجة من التعرض للمعقمات الكيميائية، إلا أن إســـتخدام المعقمـــات يمتاز بأنه يعتبر أقـــل تكلفة من التعقيم بالإشـــعاع والذى يحتاج لأجهزة معقدة، كما أنها ســـهلة 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 للأشـــعة ويعتبر ذلك من الناحية الإقتصادية مكلف جداً. وبصفة عامة، فإن المعقمات الكيميائية قد تسبب ألكلة بعض المكونات المحبة للنواة فتمنع بالتالى إستخدامها فى عملية التكاثـــر، وبصفة خاصة المكونات الخلوية وأهمها RNA, DNA وأيضا البروتين، ومن أمثلة المعقمات التـــى تقوم بذلك مركبات الأفولات، والتيبا، والمتيبا، وقد تقوم المعقمات بإيقاف تخليق بعض المكونات الحيوية الهامة و تعرف بمضادات التمثيل ومنها مركب الفلورويوراســـيل الذى يوقف تخليق الحمض النووى 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 التى تســـبب تأثيرات ســـلوكية على الحشرات المستقبلة، وهى أساساً مؤثـــرات خاصة بالرائحـــة ينحصر تأثيرها على الجهاز العصبى المركزى للحشـــرات المســـتقبلة،

ومنها الفورمونات الخاصة بتتبع الأثر، فورمونات التحذير، فورمونات النشاط الجنسي، 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 وذلك 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 على التشويش أو منع التوجيه وذلك لإيقاف الإدراك الحسى للذكور وبالتالى تفشل فى العثور على الإناث، وبذلك لا يتم التزاوج، وغالباً ما يستخدم الفورمون فى هذه الحالة فى صورة كبسولات صغيرة يتم نشرها على المجموع الخضرى للنبات.



الآفة	الفرمون	شكل الحشرة الكاملة
دودة اللوز الأمريكية	(Z)-11-hexadecanal and (Z)-9-hexadecenal (97:3)	
دودة اللوز القرنفلية	cis cis and cis trans isomers of hexa decadienyl acetate and (EE)-7,11-hexadecadiene-1-ol-acetate (1:1)	
دودة ورق القطن	(Z, E) 9, 11- tetradecadienyl acetate	
دودة اللوز الشوكية	(E,E)-10,12-hexadecadienal	
دودة درنات البطاطس	Trans -4, cis-7- trideca dienyl acetate Trans -4, cis-10- trideta dienyl acetate	

الدودة القارضة	(Z)-7-dodecenyl acetate (Z)-9-tetradecenyl acetate and (Z)-11-hexadecenyl acetate (3:1:15)	
دودة ثمار العنب	(E,Z)-7,9-dodecenyl acetate	
ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط	4-(or 5) Chloro-2-Methyl cyclohexane carboxylic acid, 1,1-Dimethyl Ester (Trimedlure 95%)	
ذبابة الخوخ	3,-4- dimethylhexopropeyl benzene;	
فراشة الحبوب	(Z,E)-7,11-hexadecediene 1-ol-acetate	
دودة جريش الذرة	(Z,E)-9,12-tetradecediene1-ol-acetate (Z,E)-9,12-tetradecediene 1-ol	

الآفة	الفرمون	شكل الحشرة الكاملة
سوسة الأرز	(R,5)-4-methyle-5-hydroxy3-heptanone	
ثاقبة الحبوب الصغرى	1-methylbutyl(e)-2methyl-2-pentenoate1-methyl butyl (e)-2,4-dimethyl-22-pentenoate	

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. وعلى سبيل المثال، فإن معاملة الهورمون بالملامسة فى طور الحورية الأخيرة أو اليرقة أو العذراء يؤدى إلى حدوث ضرر على التكوين الشكلى، مما يسبب التشوه الخلقى، 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 النوعى العالى حيث تتداخل مع بعض النظم الفسيولوچية المتخصصة فى الحشرات دون غيرها من الحيوانات، وبصفة عامة فإن تأثيرها الإبادى منخفض، وليس لها قدرة على إحداث الفعل الإبادى الفورى، ويتم مكافحة الحشرات بها بكسر سكون العذارى والحشرات الكاملة فى وقت غير مناسب فى حياة الحشرة.

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

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 وبالملامسة كما أنها تمنع فقس البيض. ومن أشهر مركبات هذه المجموعة مركب ديفلوبنزيرون ومركب ترای 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 القـديم، 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 بشـكل عام بالثبات الكافى على سـطح النبات، وإرتفاع النشـاط البيولوچى لبقائها، كما أنها تمتاز بالتحلل السريع فى التربة والماء، وسميتها المنخفضة للثدييات والطيور والأسماك، وهناك مجموعة أخرى من المركبات تعمل على الإسـراع من تخليق الكيتين وإجهاد وموت يرقات حرشـفية الأجنحة مثل مركبات الفينوزويد.

٦-١٣ المواد الطاردة Repellents

تعمـل المواد الطـاردة على إبعاد الآفة مجال المكافحة و طردها بعيداً عـن النباتات المراد حمايتها، وبالإضافة للمواد المتخصصة فى هذا المجال فإن هناك كثير من المبيدات التى تتميز بمقدرة الطرد بالإضافة لفعلها القاتل، وبصفة عامة فإن المواد الطاردة تسـتخدم لمكافحة الحشـرات والقوارض والطيـور. 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 البضائـع المغلفـة. ومن أحدث ما أنتج أغلفة مزدوجة من البولـى أيثيلين يوضع بينها المادة الطاردة ومنها أملاح السيكلوهكسـاميد والثيرام والتراى بيتيلين ويشتهر إستخدام المبيدات الطاردة لمكافحة الطيور. وعلى سـبيل المثال، فإن الأنثراكينون يسـتعمل فى هذا المجال منذ فترة طويلة، ويسـتعمل أساساً لحماية البذور التى يتم زراعتها من هجوم الطيور وإستهلاكها لها، وتعمل هذه المادة على منع الطيـور من التغذية على الحبوب المعاملة ولا تقتلها كما أن المعاملة السـليمة بها لا تؤثر على إنبات البذور ونموها، كما لا يتخلف عنها متبقيات فى الحبوب أو الثمار. ألا إنه لا ينصح بإسـتعمالها مع البذور التى تؤكل نباتاتها الخضرية أو تتغذى عليها الحيوانات، ومن الأمثلة الشهيرة لهذه المجموعة مبيد الأفيترول وهو يتوفر فى عدة صور منها محلول مركز ومسـحوق أو فى صورة طعوم سـامة، وتعمل على إبعاد الطيور عن مخازن أعلاف المواشـى 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 التـى تباع عليها المبيدات للإسـتخدام المباشـر أو بعد التخفيف وذلك تحت أسـماء تجارية تحددها الشـركات القائمـة بالتجهيز (أو المنتجة للمسـتحضر)، ومن المعروف أن عمليات التجهيز تسـتهدف تحسـين خواص المركبات أو المواد الخام Technical materials السامة والتى لا تصلح عمليا للتطبيق فـى مكافحة الآفات بالصورة التى توجد عليها وذلك من ناحية الأمان والتخزين، والتداول، وسـهولة الاسـتخدام، والفعالية، ولتحقيق هذه المواصفات فإن عملية التجهيز تشـمل خطوات معينة من بينها

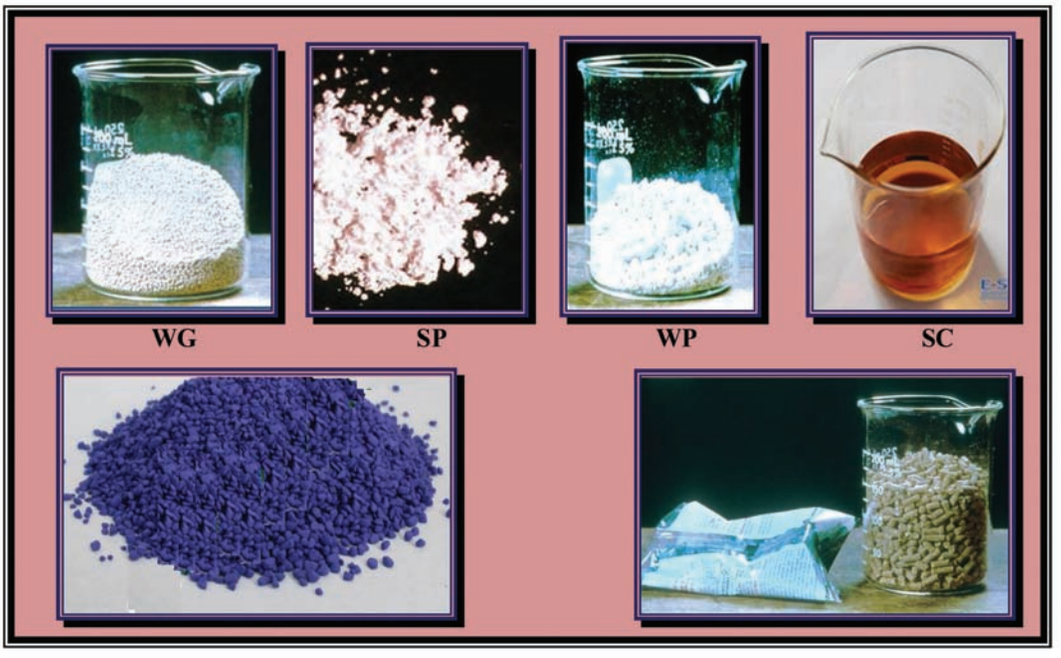
إضافة بعض المواد أو المذيبات للمواد الخام بنسب معينة للحصول على المستحضر المطلوب، وتختلف نسبة المادة السامة فى المستحضرات التجارية ويطلق عليها المادة الفعالة (AI) Active Ingredient، أما المواد المضافة الأخرى فيطلق عليها Adjuvant وهى تعزز أو تحسن من الخواص الطبيعية للمادة الفعالة دون أن يكون لها تأثير 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 التى يتواجد عليها المستحضر. وقد صاحب الزيادة الكبيرة على المستوى العالمى فى أنواع المستحضرات فى فترة السبعينات من القرن الماضى ظهور نوع من النظام المتناسق فى تصميم وتكويد التجهيزات، وقد أعد الإتحاد الدولى لمصنعى المبيدات (GIFAP) نظام كودى يتكون من حرفين لكل نوع من أنواع المستحضرات. وروعى فى هذا النظام أن يكون سهل الاستخدام وأن تدل حروفه على صورة المستحضر، ولذا فإن الكود الشائع الذى 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 (ملحق١). وتبعاً للاستخدام فإنه يمكن تقسيم المستحضرات إلى ٧ أقسام رئيسية هى:

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

(ب) مستحضرات تستخدم فى صورة محلول رش بدون تخفيف أو بتخفيف محدود مع سائل عضوى وتعرف بمستحضرات الرش المتناهى الدقة أو الصغرULV (ومنها المركز الزيتى الإنسيابى القابل للإمتزاج OF).

(جـ) 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).

(د) مستحضرات للطعوم (B).



(هـ) مستحضرات لمعاملة البذور (S).

(و) المستحضرات المستخدمة فى التبخير والتدخين (F).

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

الجلسة التاسعة

مستحضرات مبيدات الآفات الزراعية

أهداف ومخرجات الجلسة :

تهدف الجلسة إلى تنمية معارف ومهارات المتدربين بالتعريفات والاختصارات المتعلقة بمستحضرات مبيدات الآفات الزراعية، وكيفية التطبيق الأمثل لتلك المستحضرات وأهم مميزات وعيوب الصور المختلفة والآلات المناسبة لتطبيقها ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات.

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- تعلم التعريفات والاختصارات لأنواع مستحضرات المبيدات.

٢- أهمية المواد المساعدة فى تحسين فعالية المركبات.

٣- صور المستحضرات السائلة والجافة لمبيدات الآفات الزراعية.

٤- مميزات وعيوب صور المبيدات المختلفة.

٥- تحديد الشروط التى يجب مراعاتها لاختيار أفضل مستحضر لاستخدامه.

٦- فهم مخاطر مستحضرات المبيدات والخطوات التى يجب إتخاذها لحماية نفسك.

مقدمة :

يخلط المزارعون المبيدات قبل إستخدامها فى مكافحة الآفات الزراعية المختلفة وذلك بهدف تطبيقها آليا وبانتظام على المساحة المستهدفة، حيث يستخدمون فى خلط المبيدات الماء أو الزيت أو مواد أخرى، ومن النادر جداً أن يتم إستخدام المبيدات على شكل مادة فعالة صرفة. كما أنه لا يتم إضافة المادة الفعالة مباشرة على الماء أو خلطها مع مواد أخرى صلبة، حيث يلزم إجراء تعديل الخصائص الطبيعية لها وذلك بخلطها مع مواد أخرى مثل المواد المذيبة والمبللة واللاصقة والناشرة، بالإضافة إلى المساحيق والمخففات وغيرها.

ويمكن أن يجد مستخدموا المبيدات فى الأسواق مبيد معين فى أكثر من مستحضر. فعلى سبيل المثال، يمكنهم الحصول على مبيد معين فى صورة مركزات استحلاب وبتركيزات مختلفة وقد يجدون ذلك المبيد فى هيئة مسحوق تعفير أو فى هيئة محببة بتركيز مختلفة. وفى كل الأحوال، يجب على مستخدمى المبيدات أن يأخذوا فى الاعتبار ـ عند اختيارهم لمستحضر معين من مبيد ما ـ عدة أمور أهمها فعالية ذلك المستحضر فى مكافحة الآفة المستهدفة وتأثيره على الإنسان والحيوان والبيئة المحيطة بهما، بالإضافة إلى تأثيره على أدوات الرش المستخدمة.

يتألف مستحضر المبيد من المادة الفعالة للمبيد، المادة الحاملة، مواد فعالة سطحية وتشمل فى معظم الأحيان المواد اللاصقة والمواد الناشرة، بالإضافة إلى مواد أساسية أخرى مثل المواد الموازنة والصبغات والمواد الكيميائية التى ستحسن من فعل المبيد.

المواد المساعدة :

- المادة المساعدة مصطلح يعنى أساساً المضافة للمستحضر أثناء التجهيز أو التى يوصى بإضافاتها للمنتج فى خزان الموتور.
- تشمل المواد المساعدة: الناشرة، المبللة، وأصباغ التلوين، ومانعات الرغوة، والمحلول المنظم، safeners، الخ.

لماذا تضاف المواد الخاملة؟

١- سهولة تداول المبيد.

٢- المواد الخاملة تسهل معايرة وخلط مبيد الآفات.

٣- توفير درجة عالية من الأمان.

٤- يحسن عمل المادة الفعالة.

- تحسين الاختراق.
- أكثر انتقائية.
- زيادة فعالية.

هذا وتتمثل أهم المستحضرات الشائعة للمبيدات فى التالى:

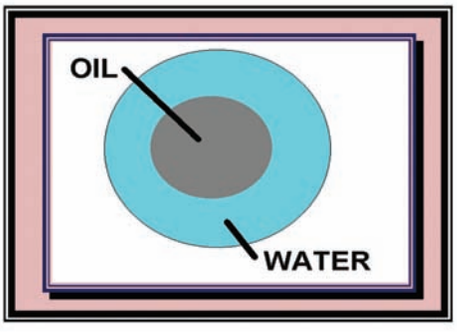
أنواع مستحضرات المبيدات:

المستحضرات السائلة	الاختصار	المستحضرات الجافة	الاختصار
مركزات ذائبة Soluble concentrates	SL	مساحيق Dust	D
معلق مركز Suspension Concentrate	SC	محببات Granules	G
مستحلب مركز Emulsifiable Concentrate	EC	مسحوق قابل للذويان Soluble Powder	SP
مستحلب معلق Suspo Emulsion	SE	مسحوق قابل للبلل Wettable Powder	WP
مستحلب دقيق Micro-Emulsion	ME	معلقات مركزة Flowble Liquid	FL
انتشار زيتى Oil Despersion	OD	مسحوق قابل للتعلق Dry Flowable	DF
جزيئات الكبسولات الميكرونية Microcupsolation particles	CS	حبيبات قابلة للتعلق Water dispersible Granules	WDG
المعجون Past	P	الطعوم Baites	B

المستحضرات السائلة

١- مركزات الاستحلاب Emulsifiable Concentrate

هى مستحضرات سائلة تكون المادة الفعالة فيها ذائبة فى مذيب لا يمتزج مع الماء، وفى هذه الحالة يضاف مادة مستحلبة Emulsifier تكون مهمتها القيام بالمساعدة على توزيع المذيب وما يحتوى من مادة فعالة فى الماء.



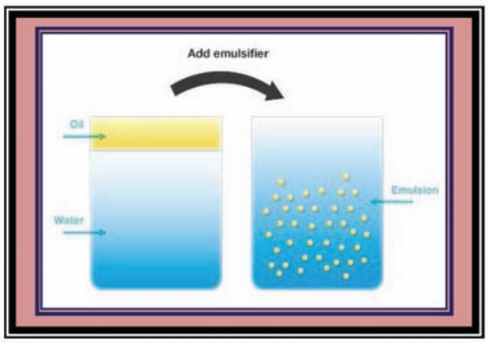
- تسمح للمستحضر أن يختلط مع الماء لتكون معلق (زيت فى الماء).
- تستخدم تحت مدى واسع من الظروف مختلفة، تتراوح بها نسبة الماد الفعالة من ٠,٥ - ٧٥٪

ما هى عيوب ومميزات المركزات القابلة للاستحلاب؟

عيـــوب	مميـــزات
• من السهل زيادة أو تقليل الجرعة.	• سهلة التداول، والنقل، والتخزين.
• تسبب ضرر على الأسطح المطلية.	• لا تحتاج لعملية تقليب.
• لها تأثير ضار على النبات Phytotoxicity	• لا تسد بشابير الرش أو المصافى.
• تمتص بسهولة عن طريق الجلد.	• ليس لها أثر باقى.
• قابلة للاشتعال.	• تستخدم داخل البيوت وخارجها.
• تتلف خراطيم المطاط والبلاستيك.	
• تسبب تآكل الأوعية الصفيح.	

٢- المعلق المركز Suspension Concentrate (SC)

- معلق ثابت.
- يتكون من المادة الفعالة لمبيد الآفات فى صورة صلبة.
- وعادة يتم تخفيفه بالماء قبل الاستعمال فى سائل.
- المعلق يكون ثابت ولا يترسب.
- تتراوح نسبة المادة الفعالة بين ٠,١ -٦٠٪.
- الجزيئات الصلبة قطرها ٦ ميكرون تعلق فى وسط مائى نتيجة وجود مواد ناشرة أيونية/غير أيونية، ومواد مبللة، ومواد مثبتة.



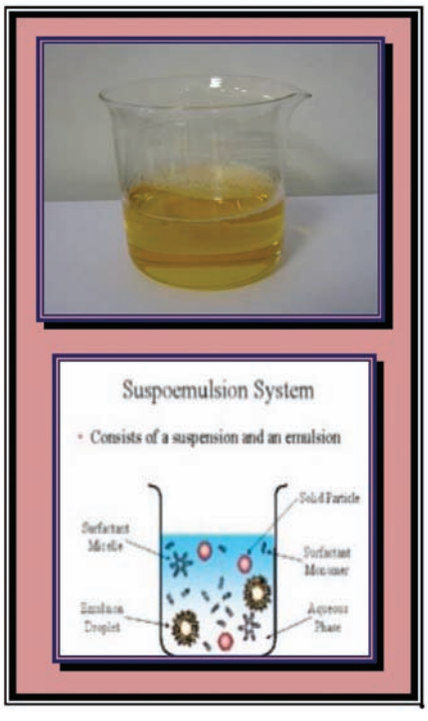
٣- مستحلب زيت فى الماء Emulsion oil in water (EW)

١- سائل غير متجانس يحتوى على محلول المبيد فى مذيب عضوى مكونا كرات زيتية منتشرة فى الوسط المائى.

٢- يحتاج إلى إضافة مادة مستحلبة.

٤- مركز زيتى قابل للانتشار Oil dispersion (OD)

معلق ثابت للمادة الفعالة فى سائل غير ممتزج بالماء، وقد يحتوى على مواد فعالة أخرى وينتشر عندما يخفف بالماء عند الاستخدام.



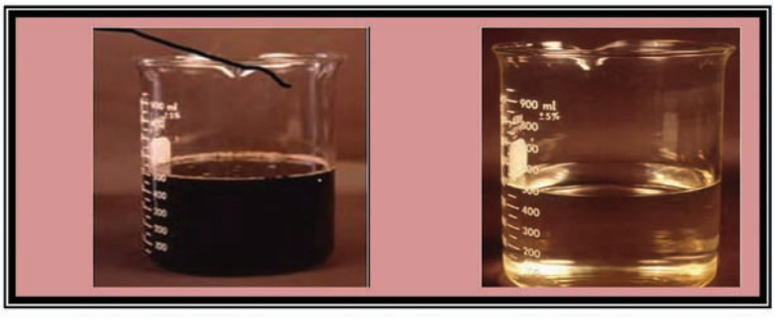
٥- معلق مستحلب Suspo Emulsion (SE)

سائل غير متجانس يحتوى على المادة الفعالة للمبيد منتشرة فى صورة كربات صلبة فى الوسط المائى.

- محلول من مبيد الآفات يضم مكونات مادتين فعالتين واحد منها مذابة فى مادة مستحلبة فى الماء وغير ذائب فى مذيب عضوى لتكون مستحلب عند إضافتها للماء والمادة الأخرى معلقة فى نفس الماء.
- يحتاج إلى تدريب جيد عند خلط مادتين فعالتين واحدة ذائبة فى الماء والأخرى ذائبة فى مذيبات عضوية.

٦- المحاليل Solutions (S)

- تذوب بسهولة فى المذيبات السائلة مثل الماء أو البترول.
- لا تترسب أو تنفصل.
- تكون محلول حقيقى
- تحتوى على المادة الفعالة + المذيب + واحد أو أكثر من المكونات الأخرى.
- تستخدم بواسطة معظم الرشاشات، فى الداخل أو فى الهواء الطلق.



عيوب ومميزات المحاليل:

عيـــــوب	مميـــــزات
• ليس لها عيوب.	• سهلة التداول.
	• لا تحتاج لعملية تقليب.
	• لا تسبب مشاكل لآلات الرش.
	• ليس لها اثر باقى.
	• تستخدم داخل البيوت وخارجها.

٧- مستحضرات جاهزة للاستخدام منخفضة التركيز (RTU)

المستحضرات الجاهزة للاستخدام عادة تحتوى على تركيز منخفض من المادة الفعالة ولا تحتاج إلى تخفيف إضافى قبل التطبيق وتتكون من كمية قليلة من المادة الفعالة غالباً ١٪ أو أقل لوحدة الحجم المذابة فى مذيب عضوى، ومن مميزات هذه المستحضرات أكثر أماناً على مطبق المبيدات تستخدم من المبانى الحكومية والمنازل، وتشمل العيوب الرئيسية لهذه المستحضرات انخفاض تركيز المادة الفعالة، وإرتفاع تكلفتها.

- سهلة وآمنة نسبيا للتعامل مع معها
- المادة الفعالة أقل من ١٪ لكل وحدة حجم.
- مرتفعة التكلفة.

٨- المحاليل المركزة Concentrated Solution

- المركزات تحتاج إلى التخفيف بالمذيب.
- المذيب هو الماء فى بعض الأحيان، فى كثير من الأحيان يستخدم المذيبات العضوية.
- بعض إستخدامات المحلول.

❖ مكافحة آفات المنازل والمؤسسات.

❖ مكافحة الآفات المنزلية.

❖ مكافحة آفات الحيوانات والدواجن.

❖ رش الفراغات فى الحظائر والمستودعات.

❖ مكافحة آفات الأشجار.

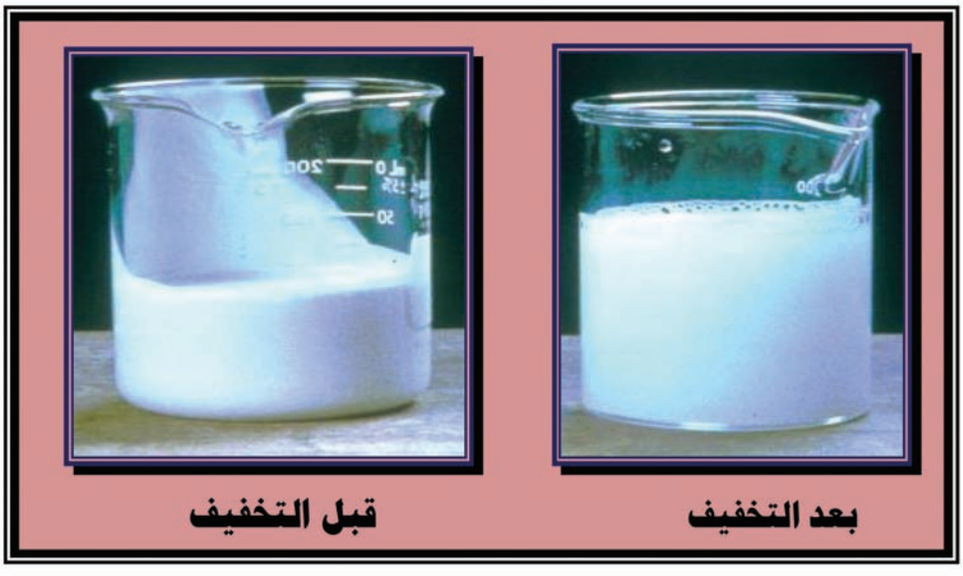
❖ مكافحة البعوض.

مميزات وعيوب المحاليل المركزة:

عيـــوب	مميـــزات
• المستحضرات محدودة.	• سهلة التداول.
	• لا تحتاج لعملية تقليب.
	• لا تسبب مشاكل لآلات الرش.
	• ليس لها أثر باقى.
	• تستخدم داخل البيوت وخارجها.

٩- المعلقات أو المحاليل Flowables (F) or Liquids (L)

المعلقات هى فى الأساس مسحوق قابل للبلل + مادة حاملة سائلة.



١٠- الحجوم متناهية الصغر (ULV)

وهى عبارة عن مبيدات ســائلة عالية التركيز، حيث يتراوح التركيز فيها عادة من٨٠٪ - ١٠٠٪ مادة فعالة. يتم إستخدام هذه المركزات مع تخفيف قليل لها وأحياناً بدون تخفيف. ويناسب هذه المركزات الأجهزة الضبابية، حيث يقوم المزارعون بإســتخدامها لمكافحة الآفات الزراعية. كما يتم الرش بهذه المركزات بواسطة الطائرات العمودية.

- مستحضرات تجهز لأغراض خاصة.
- تصل المادة الفعالة بها ما يقرب من ١٠٠٪.
- المستحضر يتكون من المادة الفعالة وكمية قليلة من المادة الحاملة.
- تستخدم فى الزراعة والغابات ومكافحة البعوض والجراد.

عيوب ومميزات الحجوم متناهية الصغر (ULV)

عيـــوب	مميـــزات
• لا تبقى على السطح المعامل إلا فترة محدودة.	• سهلة النقل والتخزين.
• عالية الإنجراف مما يجعلها أكثر خطورة.	• أكثر أماناً للمطبق.
• تحتاج آلات معينة للتطبيق.	• توجد فى سائلة، وتحتاج لتقليب خفيف.
• سهل إمتصاصها بجلد الإنسان والحيوان.	• لا تسبب تآكل للآلة المستخدمة.
• المذيبات المستخدمة فى تجهيز المستحضر تسبب تآكل الخراطيم المطاط أو البلاستيك.	• لا تسبب انسداد المصافى أو البشابير.
• تحتاج دقة فى المعايرة والتطبيق.	• تترك أثر باقى قليل على الأسطح المعاملة.

مميزات استخدام مبيدات الحجم متناهى الصغر ULV

هناك العديد من المميزات التى تجعل إستخدام مستحضرات ULV أكثر قبولاً وإنتشاراً فى عمليات المكافحة وخاصة الرش الجوى ULV ومنها:

١- تعتبر مركباتULV مستحضرات جاهزة للاستخدام وبالتالى توفر الوقت اللازم لعملية القياس والخلط بالإضافة إلى ULV تعتبر مركبات تجنب المطبق مخاطر التلوث بالمبيدات.

٢- لا تحتوى مستحضراتها على أى مستحلبات حيث أنها غير مجهزة لخلطها بالماء ولذلك فإنها لا تستحلب أو تغسل بواسطة المطر أو الندى بسهولة.

٣- نظراً لان مستحضرات ULV تستخدم فى صورة قطيرات صغيرة جداً لذلك فان إمكانية تخللها أجزاء النباتات والمحاصيل تكون كبيرة كما وان هذه القطيرات يمكنها أن تستقر على كلا السطحين الرأسى والأفقى للنباتات.

٤- تختزل القطيرات الأصغر حجماً بشدة خطورة تكتل القطيرات الكبيرة وبالتالى تمنع انزلاقها من على سطح النبات.

٥- لا تسقط قطيرات المبيد ذات الأساس الزيتى بواسطة الطبقة الشمعية للحشرات والنباتات وبالتالى يسهل إختراقها لطبقة الكيوتيكل (الطبقة الخارجية) فى الحشرات عكس المستحضرات ذات الأساس المائى.

٦- تنتج معدات التطبيق لمستحضرات ULV قطيرات متماثلة فى أحجامها، كما أن عامل البخر لا يؤثر أو يقلل حجم قطيرات الرش وهى فى طريقها للهدف وذلك لان ULV غير محتوية على مذيبات أو مواد حاملة متطايرة ولذلك لا يمكن ضبط وإتقان رش الهدف وبالتالى تجنب التناثر الغير محكم للمبيد مع استخدام كمية اقل للحصول على نفس التأثير الفعال.

٧- عملية المكافحة تكون أسهل وأسرع من حيث رش مساحات أكبر بحمولة طائرة واحدة وفى وقت أقل وبالتالى تجنب عمليات نقل كميات كبيرة من المبيدات إلى مواقع الرش وعمليات الخلط والتعبئة.

١١- المستحلبات المنعكسة Invert Emulsions

المـــادة الحاملة هى زيت + المبيد قابـــل للذوبان فى الماء ـ لتكون المايونيز.

- تكون قطرات كبيرة لتقليل الانجراف.
- تستعمل مكافحة آفات الخضر.
- تحتاج إلى الآت خاصة، مكلفة.
- لها اســـتخدم خاص: جوانـــب الطريق وبالقـــرب من المناطق الحساسة يضاف مادة لاصقة، ومادة ناشرة.

خواص المستحلب المنعكس:

- عموما مستحضرات المستحلبات المنعكسة غير مرغوب فيها.
- لا تحتاج احتياطات خاصة أثناء الخلط.
- تسبب انسداد الخراطيم وبشابير الرش، وبالتالى تسبب مشكلة كبيرة للتنظيف.

١٢- الايروسولات Aerosols (A)

- بعضها جاهزة للاستعمال.
- تحتوى على نسبة قليلة من المادة الفعالة.
- تنجرف بشدة أثناء التطبيق.
- تحتاج لآلات خاصة فى التطبيق صعب الحصول عليها.
- تتطلب الحرص وحماية الجهاز التنفسى.

الكبسولات الدقيقة Micro-capsules

تتكون الميكروكبسولات من الماد الصلبة أو السائلة الخاملة التى تحتوى على المادة الفعالة مغلفة بمادة بلاستيك أو النشا، والكبسولات الناتجة كحبيبات جافة قابلة للانتشار (معلقات جافة) أو على شكل صورة سائلة.

١- تتكون المستحلبات الدقيقة وسط منتشر (ماء/أو زيت) من القطرات الصغيرة بأقطار من١٠- ١٠٠ نانومتر فى وسط مستمر(زيت/أو ماء).

٢- المستحلبات الدقيقة أكثر كفاءة من المستحلبات الكبيرة التى لها نفس التركيب.

٣- صغر حجم الحبيبات فى المستحلبات الدقيقة يجعل من السهل انتقال المبيد خلال الأغشية الخلوية سواء فى النبات أو الحشرة مما يزيد من الفعالية.

الكبسولات توفر حماية للمطبق والوقت الكافى لإنطلاق المادة الفعالة. السورة السائلة من الكبسولات الدقيقة يتم تخفيفها بالماء ببطء.

العيـــوب:

العيب الحقيقى هو زيادة كمية المستحلب المطلوبة.

المستحضرات الجافة والصلبة:

١- جاهزة للإستخدام.

٢- يمكن أن تصل إلى الأماكن التى يصعب الوصول إليها.

٣- تركيز المادة الفعالة فيها قليل جداً.

٤- المادة الحاملة الجافة ناعمة جداً.

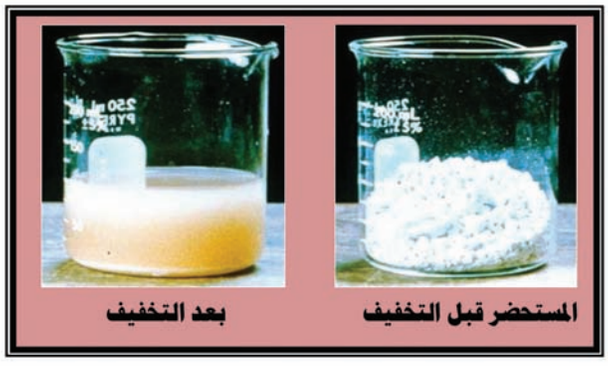
٥- درجة الإنجراف عالية.

٦- مشكلة فى التوزيع والمعايرة.

وهناك مستحضرات تتفاوت أقطار الحبيبات فيها تفاوتاً كبيراً. ومن المميزات التى تتميز بها المساحيق عن غيرها من المستحضرات أنها تستخدم فى معظم الأحيان فى الهيئة التى تباع عليها ولا تحتاج عمليات خلط أو تخفيف. ومن أمثلة المساحيق الشائعة الاستخدام المساحيق القابلة للبلل Wettable Powders (WP) ومساحيق الحبيبات الجافة Dry Flowables (DF) أوالحبيبات المنتشرة فى الماء (WG) والمساحيق القابلة للذوبان فى الماء Soluable Powders (SP).

(أ) مسحوق قابل للبلل Wettable Powders (WP)

المســـاحيق القابلة للبلل جافة مستحضرات مطحونة لدرجة عالية من النعومة لدرجة أنها تبدو كغبار، غالباً يتم خلطها بالماء لتطبق رشاً، وهناك عدد قليل من المنتجات تعامل تعفيراً أو مسحوق قابل للبلل والاختيار يكون للمطبق، وتحتوى المســـاحيق القابلة للبلل على مادة فعالة تتراوح بين ٥-٩٥٪ بالنســـبة للوزن وعادة تكون المادة الفعالة٥٠٪ أو أكثر، والجزيئات التى لا تذوب فى الماء تترســـب بســـرعة إذا لم يتـــم تقليبها وبالتالى تحتـــاج إلى تقليب لتظل معلقة فى محلول الرش. والمســـاحيق القابلة للبلل أكثر مستحضرات المبيدات إستخداماً المساحيق القابلة للبلل هى من أكثر صور المبيدات التى تستخدم على نطاق واســـع، حيث أنه يمكن أن تستخدم لمكافحة معظم الآفات التى تسبب المشاكل، كما يتم تطبيقها بواسطة معظم أنواع معدات الرش التى تحتوى على مقلبات. المساحيق القابلة للبلل لها ممتازة النشاط المتبقية. بسبب خصائصها الفيزيائية، معظم المبيدات تترك متبقى على السطح المعاملة.



مميزات وعيوب المساحيق القابلة للبلل:

عيـــوب	مميـــزات
• أكثر خطورة على الجهاز التنفسى.	• سهلة التخزين.
• تحتاج تقليب مستمر.	• من السهل معايرتها وخلطها.
• من الصعب خلطها مع الماء العسر.	• أقل ضرراً للنبات والحيوان والسطح المعامل من المركزات.
• تسد البشابير والمضخات.	• أقل إمتصاصاً بواسطة الجلد والعين فى الإنسان.
• يمكن رؤية المتبقى بالعين.	

(ب) المساحيق الذائبة Soluble Powders (SP)

١- تشبه تماما المساحيق القابلة للبلل إلا أن جميع جزيئات المركب تذوب تماماً فى الماء وتكون محلول حقيقى مثل السكر أو الملح فى الماء.

٢- أحياناً تحتوى على مادة فعالة أو مادتين يتم خلطهما بالماء

٣- يتراوح فيها تركيز المادة الفعالة بين ١٥-٩٥ ٪ بالوزن.

٤- يوجد عدد قليل من مبيدات الآفات كمساحيق ذائبة.

مميزات وعيوب المساحيق الذائبة:

عيـــوب	مميـــزات
• أكثر خطورة على الجهاز التنفسى.	• سهلة التخزين.
• تحتاج تقليب مستمر.	• من السهل معايرتها وخلطها.
• من الصعب خلطها مع الماء العسر.	• أقل سمية للنبات.
• يمكن رؤية المتبقى بالعين.	• أقل إمتصاصاً بواسطة الجلد والعين فى الإنسان.

(جـ) المساحيق Dusts(D) والمحببات Granules (G)

- جاهز للإستخدام.
- يمكن أن تصل إلى الأماكن التى يصعب الوصول إليها.
- تركيز المادة الفعالة فيها قليل جداً.
- المادة الحاملة الجافة ناعمة جداً.
- درجة الانجراف عالية.
- مشكلة التوزيع والمعايرة.
- المسحوق: يسبب التهاب العين والأنف والحلق والجلد.

١- مساحيق التعفير Dusts

معظم مســتحضرات المساحيق تكون جاهزة للإستخدام وتحتوى على نسبة منخفضة من المادة الفعالة عادة تكون١٠٪ أو أقل، وعدد قليل قد يحتوى على نسبة عالية من المادة الفعالة، وهى ناعمة جداً والمادة الحاملة تكون جافة مصنوعة من التلك وأنواع الطين.

مميزات وعيوب مساحيق التعفير :

عيـــوب	مميـــزات
• من السهل سقوطها ولا تلتصق على السطح المعامل.	• لا يتم خلطها وجاهزة للاستعمال.
• تسبب التهابات بالعين والأنف.	• تحتاج إلى آلات بسيطة.
• صعوبة تجانس توزيعها على السطح المعامل.	• إختيار جيد حين تكون الصورة السائلة للمركب أكثر خطورة.

٢- الحبيبات Granules

وهى تتكون من المادة الفعالة بتركيز منخفض ومادة حاملة خاملة على شكل حبيبات صغيرة ومتجانسة، وتستعمل هذه الحبيبات فى هيئتها الجافة مباشرة دون إجراء أى تخفيف.

الفرق بين الحبيبات ومساحيق التعفير:

الحبيبـــات	مساحيق التعفير
حبيباتها تكون متماثلة القطر تقريباً	حبيباتها غير متماثلة
الحبيبات كبيرة الحجم	الحبيبات صغيرة الحجم
تتراوح المادة الفعالة فيها بين ١-١٥ ٪	

إستخدامات الحبيبات:

١- تســتخدم الحبيبات غالباً على التربة لمكافحة الحشــائش الضارة، والنمل النــارى، والديدان الثعبانية والحشرات التى تعيش فى التربة حيث يتم امتصاصها بجذور النباتات.
٢- يتم تطبق الحبيبات فى بعض الأحيان على المجموع الخضرى لمكافحة الثاقبات.
٣- يتم تطبيقها أحياناً بواســطة طائــرة الرش أو الطائرة المروحية لتقليل الانجــراف أو لاختراق الغطاء النباتى الكثيف.
٤- عند تطبيق الحبيبات يحدث إنطلاق ببطء للمادة الفعالة.
٥- عند تطبيق الحبيبات على التربة يتطلب توفر الرطوبة بحبيبات التربة لإنطلاق المادة الفعالة.
٦- تستخدم الحبيبات أيضاً لمكافحة يرقات البعوض والآفات المائية الأخرى.
٧- تســتخدم الحبيبات فى الزراعة العادية مثل نباتات الزينة، والنباتات المائية، جوانب الطريق، والصحة العامة (الحشرات التى تتغذى على دم الحيوانات) عمليات مكافحة الآفات.

عيوب ومميزات الحبيبات:

عيـــوب	المميـــزات
• صعوبة معايرة آلة التطبيق فى كثير من الأحيان	• جاهزة للاستخدام، بدون خلط
• لا تلتصق بالأســطح المعاملة كأوراق النبات أو غيرها من الأسطح غير المستوية.	• مخاطر الانجراف منخفضة، والجزيئات تستقر بسرعة
• قد تحتاج إلى خلطها فى التربة أو البيئة الزراعية	• قليلة المخاطر للمطبق- لا يوجد رذاذ والغبار قليل.
• قد تحتاج الرطوبة لتنشيط المبيد.	• تنتقل المواد الحاملة للمســتحضر من أوراق الشــجر إلى التربة أو المياه المستهدفة
• قد تكون خطــرة على الأنواع غير المســتهدفة، وخاصة الطيــور المائية وغيرها من الطيور التى تتغذى عن طريق	• معدات التطبيق اللازمة بســيطة، مثل آلات بذارة أو رش الأسمدة.
• غير فعالة تحت الظروف الجافة لان المادة الفعالة تحتاج لرطوبة لإذابة المادة المغلفة وبكمية كافية لقتل الآفة.	• قد تتحطم ببطء أكثر من WP أو EC بسبب المادة المغلفة.

٣- الحبيبات القابلة للانتشار فى الماء Water Dispersible Granules (WG)

الحبيبات المنتشرة فى الماء تعرف أيضاً المعلقات الجافة dry flowable (DF) مثل المساحيق القابلة للبلل فى الماء بإستثناء أنها شبيهة بالمسحوق dustlike :

- مستحضر صلب فى شكل حبيبات.
- تصل المادة الفعالة بها إلى٩٠٪.
- تتحطم فى الماء إلى جزيئات دقيقة.
- تحتاج إلى تقليب مستمر لتظل فى صورة معلقة.
- تمتاز عن المساحيق القابلة للبلل.
- سهلة المعايرة والخلط.
- أقل خطورة على الجهاز التنفسى للمطبق أثناء التداول.

مميزات وعيوب الحبيبات القابلة للانتشار فى الماء:

عيـــــوب	مميـــــزات
• تحتاج إلى تقليب بسهولة.	• يمكن قياس حبيباتها بسهولة.
• سريعة الترسيب عند خلطها بالماء.	• أقل خطورة على الجهاز التنفسى.
• يمكن أن تسد البشابير.	• أقل إمتصاصاً بواسطة الجلد والعين فى الإنسان.
• من الصعب خلطها مع الماء العسر.	• سهلة التخزين.
• يمكن رؤية المتبقى بالعين المجردة.	• تستخدم بكمية قليلة لارتفاع نسبة المادة الفعالة بها ٩٠٪ أحياناً.

٤- الطعوم السامة Baits

الطعم هو مثال جيد على المنتج الجاف أو السائل الذى يتم تطبيقه دون خلطة، الطعوم السامة يتم وضع المادة الفعالة مخلوطة مع الطعام أو مادة جاذبة أخرى. لجذب الآفات أو يتم وضعها فى أماكن تواجد الآفات حيث تستطيع أن تجد الطعم، حيث يتم قتل الآفات من خلال تناول الطعم الذى يحتوى على المبيدات الحشرية. كمية المادة الفعالة فى معظم تركيبات الطعم منخفض جداً، عادة أقل من ٥٪.

مميزات وعيوب الطعوم السامة :

عيـــــوب	مميـــــزات
• جذابة للأطفال.	• سهلة التخزين.
• قد تقتل الحيوانات المنزلية والحيوانات البرية.	• جاهز للإستخدام.
• الروائح الكريهة للآفات الميتة.	• تغطية الطعم ليست ضرورية.
• الطعم القديم قد يكون بمثابة مصدر للغذاء عندما يكون غير نشط.	• تستخدم فى مكافحة الآفات التى تتحرك داخل وخارج المنطقة.

٥- المعجون Pastes (P)، الجيل Gels (GL)

الطعم السام يجهز فى صورة معجون أو جل ويتم تطبيقها بواسطة حقنة أو بندقية الطعم:

- عديم الرائحة.
- درجة التعرض للمبيد منخفضة.
- سهل التطبيق.
- ينصهر فى درجات الحرارة العالية.
- قد ينفذ من الأسطح المسامية المكشوفة.
- تكرار المعاملة يسبب تراكم الروائح الكريهه.

٦- المدخنات Fumigants

وهى المبيدات التى تنتشر وتطبق فى هيئة غازات لتقتل مختلف الآفات عند إستنشاقها أو امتصاصها. وتتلخص أهم إستخدامات المدخنات فى مكافحة حشرات الحبوب المخزونة والنيماتودا، بالإضافة إلى بعض مسببات الأمراض النباتية فى التربة. وتتميز المدخنات بأن لها القدرة على الوصول للأماكن الضيقة التى يصعب الوصول إليها بأى معاملة أخرى. أما أهم عيوبها فتنحصر فى أنه يلزم أن تستخدم فى حيز مغلق حتى فى الحقول والمزارع المفتوحة، حيث يلزم تغطية التربة المعاملة بها أو خلط التربة حتى لا تتسرب منها الغازات سريعاً.

تبخير الشون بغاز الفوسفين

تبخير التربة ببروميد الميثيل

الجلسة العاشرة

الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات

أهداف ومخرجات الجلسة :

تقــوم معــدات تطبيق المبيد بإيصال جزيئــات المبيد إلى الآفة على عائلها أو أماكــن تواجدها، ويعتبر اســتخدام الآلة المناســبة أحد العوامل المهمة فى نجاح التطبيق من حيث الفعالية والآمان. وتستهدف هذه الجلســة تنمية وتطوير معــارف ومهارات المتدربين المتعلقة بأنواع الآلات المســتخدمة فى تطبيق المبيدات من حيث التركيب والتشــغيل 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 اليومى أو الموسمى 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.

٤-١-٢-١ الرشاشة الظهرية ذات المحرك.

٤-٢ الرشاشات الآلية.

٤-٢-١ الرشاشات الهيدروليكية.

٤-٢-٢ الرشاشات المروحية.

٤-٢-٢-١ رشاشات الحامل الهوائى الظهرية.

٤-٢-٢-١ رشاشات الحامل الهوائى ذات الحجم المتوسط والكبير.

٤-٢-٣ مجموعة الرش المحمولة على 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 الحرارى.

٦-٢ آلات التطهير الكيماوى.

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 التى يلزم مراعاتها لتحقيق أقصى درجات الفعالية والآمان فى استخدام معدات وآلات تطبيق المبيدات من أهمها:

١- التدريب الجيد للقائمين بالتطبيق على الآلات التى يستخدمونها فى تأدية عملهم لتحقيق الفعالية المطلوبة فى مكافحة الآفات مع مراعاة السلامة العامة فى استخدام المبيدات ومعدات التطبيق. وذلك على 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 إصلاحه منفرداً أو بالتعاون مع الميكانيكى 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 المحلى، حتى يسهل التحضير للموسم الزراعى 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 الضرورى تنظيفها وصيانتها بشكل جيد مع إنتهاء 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 التى 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 بدلاً من إضاعة الوقت، ومنها البطاريات والبوجيهات والبشابير والخراطيم ومشدات الخراطيم والحلقات المانعة للتسرب (الجلدة) وغيرها، بالإضافة إلى الأدوات اللازمة فى إستبدال وتركيب القطع السابقة مثل المفك والزرادية ومفاتيح البراغى 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 إنسداد فتحة الرش أو البشبورى لإزالة سبب الإنسداد، 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 إستخدام 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 الزيادة الكبيرة 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 على 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 ـ آلات التعفير ـ أجهزة التضبيب أو الرش الضبابى ـ معدات وأماكن التبخير ـ آلات حقن التربة والأشجار ـ عبوات الأيروسولات.. إلخ.

آلات الرش:

آلات التعفير:

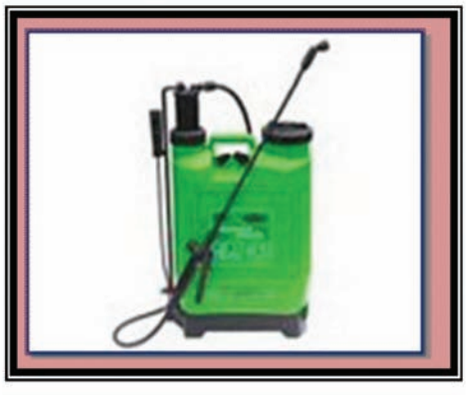
أجهزة التضبيب أو الرش الضبابى:

(ب) التقسـيم تبعا لمصدر القدرة التـى تعمل بها الآلة: آلات يدوية تعمل بالقـوة العضلية للعامل مثل الرشاشـة الظهرية ـ آلات تسـتمد قدرتها من الجـرار عن طريق عمـود الإدارة الخلفى للجرار وقـد تقطر أو تعلق على الجرار ـ آلات تسـتمد قدرتها من موتورات خاصة بها (رشاشـات آلية هيدروليكية ومروحية) مثل موتور الرش ـ الطائرات وتستمد قدرتها من التيار الهوائى المتكون أثناء طيران الطائرة.

موتور رش المبيدات «اوتومايزر»:

نافخ ضباب الرطوبة مع طلمبة رش تعمل بواسطة الطاقة المستمدة من قضيب نقل الحركة (PTO) وهى آلة تنقل المادة الكيماوية المضغوطة إلى الباشبورى الموجود أمام المروحة بواسطة قضيب نقل الحركة مما يشكل منفذ لهواء مضغوط وبذلك تنتقل هذه المادة الكيمائية من فتحات الباشبورى (القابلة للضبط) خلال هواء مندفع بسرعة وهو ما يجعل عملية الرش ممكن حتى إرتفاع أشجار قدرة ١٥متر ومزروعة فى صفوف وبالتالى يستخدم ذلك فى مزارع العنب والبساتين وحقول البنجر والقطن والتبغ. وحيث انه يمكن تغيير صفائح الباشبورى للعمل فى مسافة رش مطلوبة مع كمية المادة الكيماوية (المعينة) وهناك أنواع باشبورى مزدوجة (ضد التنقيط) موجودة كقطع إضافية يمكن استخدامها.

(جـ) التقسيم تبعا لحجم عملية تطبيق المبيدات: الرشاشات اليدوية (الرشاشة ذات الضغط المتقطع أو ذات الضغط المستمر) ـ الرشاشات الظهرية المحمولة على الظهر ومنها رشاشات تعمل بضخ الهواء مثل (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة ـ الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة) ـ رشاشات تعمل بضخ السائل (الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر) ـ الرشاشة الظهرية ذات المحرك.



الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة :

تتركب الرشاشة الظهرية من خزان تتراوح سعته بين١٠ و٢٠ لتراً، مزود بمضخة يتم تشغيلها بدوياً، يمتد ذراع تشغيلها فوق كتف العامل أوتحت ذراعه، ليسهل تحريكه بإحدى اليدين (اليسرى غالباً)، وتمسك الأخرى بذراع الرش.

الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة Pressurized Sprayers

يتم تعبئتها بالضغط قبل الشروع فى تشغيلها. مميزاتها:

- الضغط ثابت وبالتالى توزيع الرش متجانس.
- تحتاج جهداً أقل أثناء الرش.
- تتكون رشاشات الضغط الثابت من وعاء أسطوانى الشكل مزود بغطاء يمكن إحكام غلقه جيداً ومضخة من النحاس.

تشغيل الرشاشة :

السوائل:

١- يوضع الماء حتى منتصف الخزان ثم تضاف كمية المبيد اللازمة.

٢- إضافة كمية المياه المتبقية.

المساحيق القابلة للبلل:

١- يوضع الماء حتى منتصف الخزان.

٢- يقلب المبيد فى وعاء خارجى مع بعض الماء حتى إمتزاجه جيداً.

٣- يضاف محلول المبيد للرشاشة.

٤- يستكمل ملء الخزان.

٥- تحمل الرشاشة على الظهر حيث تمتد يد الطلمبة أعلى الكتف أو تحت الزراع إلى الأمام.

٦- تشغل الطلمبة وتتولى الأخرى زراع الرش، ويمكن استعمال ذراع الضغط من ناحية اليمين حسب رغبة المستعمل.

طريقة عمل الرشاشة:

- تعمل الطلمبة على سحب محلول الرش من الخزان بواسطة صمام السحب.
- يتم كبس المحلول إلى غرفة الهواء بواسطة صمام الطرد.
- يقلب محلول الرش داخل الخزان آليا بواسطة قطعة من النحاس ترتفع وتنخفض مع ذراع الطلمبة.
- يتراوح الضغط من ٦٠-٨٠ باوند/بوصة مربعة.

رشاشة ظهرية ذات المحرك:

- تتكون الرشاشة من موتور يدير مروحة يندفع تيار هوائى قوى يصب عليها المبيد فيؤدى إلى ضخه فى صورة ذرات صغيرة تندفع بسرعة نحو الهدف.
- سعة الخزان حوالى ١٠-٢٠ لتر ويزود بضغط كافى لإيصال المبيد إلى البشبورى.
- يبلغ مدى الرش ١٠- ١٥ متر.
- ومعدل الإنسياب يتراوح بين ٠,٥ - ٣ لتر فى الدقيقة.
- يستخدم هذا النوع لرش المبيدات المستحلبة (EC) والمساحيق القابلة للبلل (WP).

مزايا هذا النوع:

- تغطية مساحات كبيرة فى وقت وجيز.
- مزودة بالمقلبات والمصافى.

عيوب هذا النوع:

وجود الإهتزازات والتى تؤثر على صحة المشغل.

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، ولكى تتم عملية التطبيق بنجاح يجب أن يحسن إختيار الوسيلة أو الآلة التى 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 التى تؤثر على إختيار وإستخدام آلات المكافحة المختلفة منها:

١- توفر الأيدى العاملة ومستوى أجورها، حيث أن قلة عرض العمال وارتفاع الأجور يؤدى إلى الإقبال على استخدام الآلات الحديثة.

٢- مدى توفر رأس المال لشراء الآلات.

٣- سعر الآلة وجودة أدائها.

٤- المستوى الفنى للعمالة الفنية من حيث تشغيل آلات المكافحة وعمل الصيانة اللازمة لها.

٥- مساحات الزراعة كلما تفرقت المساحة الصغيرة المنزرعة بمحصول واحد كان إستعمال الآلات الأرضية الصغيرة، والمساحات الكبيرة أو المتجمعة يمكن رشها بالآلات الأرضية الكبيرة أو الطائرات.

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 والتى تؤثر على مدى إمكانية نقل المبيد مع الريح أو إنجرافه إلى 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 إلى منظم الضغط ثم أجهزة التوزيع والتى توصله إلى البشابير ليتحول إلى 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 ينتهى بمقبض يدوى وتتصل الأسطوانة بخزان صغير يحتوى على محلول الرش وتصنع من الصاج المجلفن أو النحاس أو الصفيح. ويعتمد تشغيل الرشاشة اليدوية ذات المكبس على إندفاع الهواء المضغوط عند تشغيل المكبس خارجاً من ثقب صغير (بشبورى) فى نهاية الأسطوانة حيث يمر بطرف أنبوبة صغيرة ينتهى طرفها الآخر قريباً من قاع الخزان، ونتيجة للفراغ الذى 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. أى 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 والبشبورى. ولا تستعمل هذه الرشاشة إذا كان المحلول به مواد معلقة خوفاً من إنسداد ثقب البشبورى 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 محلياً فى المصانع الحربية من النحاس الأصفر (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة أو المتصلة) الذى يختزن ويتحمل ضغط سائل الرش. غير أن المتوفر منها فى الأسواق حالياً مصنوعة من البلاستيك، وذلك لرخص سعرها وخفة وزنها 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، وهى 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 لا تحتاج 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

عضلى أثناء القيام بعملية الرش حيث أنها لا تحتاج إلى أن تضغط أثناء الرش مما يعنى 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 الأكور 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 (٤كجم/سم^{٢}).

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 يوضع 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/سم^{٢}) يتوقف العامل عن ضغط المحلول وينزع الطلمبة من جسم الرشاشة 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 إنتهاء تصرف السائل من الرشاش بعد إحكام الصمام العائم وقد يرجع ذلك إلى 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 بشبورى أو أكثر نتيجة وجود شوائب أو عوالق بالمحلول ويمكن تسليكه فى الحال.

(ب) الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة:

تتكون هذه الرشاشة من خزان أسطوانى من النحاس أو المعدن غير القابل للصدأ وتعمل بواسطة ضغط الهواء فى الخزان باستعمال طلمبة هوائية متصلة بها داخل الفتحة التى 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 الذى يبدأ عنده العمل. ومن مميزات هذه الرشاشة أنها من الأنواع خفيفة الوزن مما يجعلها سهلة الحمل، يمكن تزويدها بحامل ذو ستة بشابير من النوع الذى يخرج منه المحلول فى صورة رذاذ دقيق مما يزيد من معدل تشغيلها. ولكن يعاب عليها عدم انتظام تصرف المحلول لتناقص الضغط تدريجياً أثناء

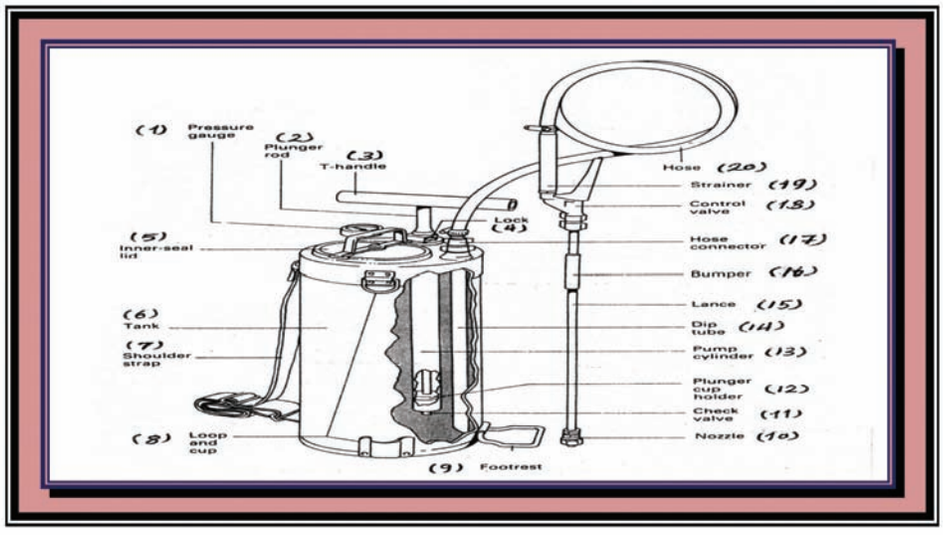
الرش مما يترتب عليه عدم تساوى تغطية النباتات بالمحلول، ضرورة تكرار ضغط الهواء أثناء عملية الرش كلما وصل الضغط إلى كجم/سم^{2} مما يجهد العامل. وتصلح الرشاشة للمساحات الصغيرة والحدائق المنزلية وتطهير المنازل والمخازن، ويتم تشغيلها بإتباع الخطوات التالية:

١- تملأ الرشاشة إلى حوالى $^{3}/_{4}$ الخزان بالمحلول ويوجد فى بعض الرشاشات مسمار جانبى 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 حوالى 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 إلى الحد المطلوب وهكذا يستمر فى العمل حتى يفرغ ما بها من محلول فيعاد ملؤها مرة أخرى وهكذا.



رسم تخطيطى 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.

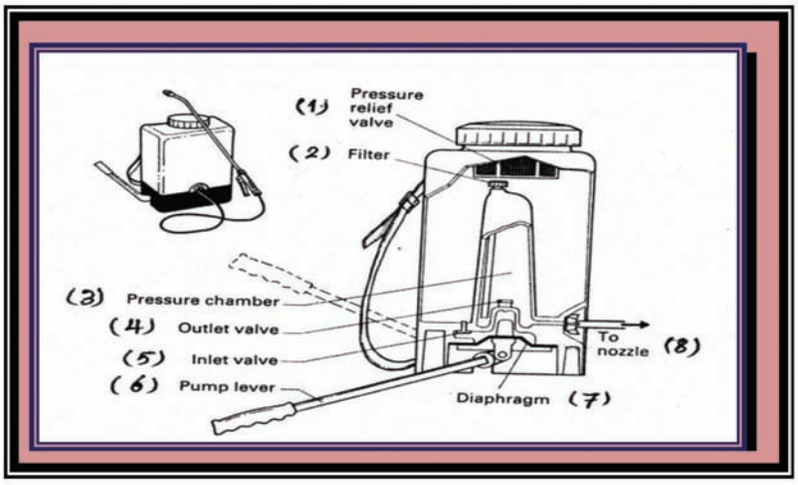
(جـ) الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر:

تعمل بضخ السائل وتتكون من طلمبة لها غرفة هواء مركبة إما خارج الخزان أو داخله والطلمبة من النوع الماصة الكابسة، قرص غشائى يتصل بالمرفق وعمود المرفق وتتصل هذه بيد التشغيل، الخزان ويصنع من البلاستيك مثل البولى اثيلين مقطعة كلوى الشكل وسعته ٦-١٢لتر. وتمتاز الرشاشة بخفة الوزن، الكبس العالى المنتظم مما يضمن تغطية منتظمة، ليس هناك وقت مفقود بين فترات التشغيل إذ تكبس الطلمبة أثناء عملية الرش فى الحقل، المقدرة على 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 إستعمال المبيدات السائلة يوضع الماء حتى منتصف الخزان ثم تضاف كمية المبيد اللازمة ويستكمل إضافة باقى كمية الماء اللازمة لملء الخزان، أما فى حالة مساحيق المبيدات القابلة للبلل فيجب ملء الخزان إلى منتصفه ثم يقلب المبيد فى وعاء خارجى مع بعض الماء حتى يتم إمتزاجه جيداً، ثم يضاف المحلول إلى 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 إلى 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 بين٦٠-٨٠ باوند/بوصة المربعة) على المحلول لتنظيم الرش عن طريق هواء محبوس فى غرفة الهواء داخل أو خارج الخزان.



رسم تخطيطى لرشاشة ظهرية ذات ضغط مستمر

(١) صمـام تخفيف الضغط، (٢) مرشـح، (٣) غرفـة الضغـط، (٤) صمـام خـروج، (٥) صمام دخول، (٦) ذراع المضخة.

٤-١-٢-٢ الرشاشة الظهرية ذات المحرك:

تتركب هذه الرشاشـة من خزان مصنوع من البلاستيك يسع حوالى ١٠-٢٠ لتر من المحلول وهو مـزود بفتحة ملء وغطاء محكم القفل، مصفاة لتصفية سـائل الرش مـن 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 ثنائى 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. يصل تصريف السائل فى هذا النوع من الرشاشات إلى ٣ لتر/دقيقة ويمكن أن تدفع سائل الرش رأسياً حتى ١٥متر وأفقياً حتى ٢٥متر. ويمكن استعمال هذه الرشاشـة كعفارة بعد تجفيف الخزان وفصل أنبوبة السائل ووصل الخزان بخرطوم الهواء بوصلة خاصة بعد تركيب أنبوبة مثقبة داخل الخزان لتحريك المسـحوق. وتمتاز هذه الرشاشـة أيضا بتجزئة السائل إلى 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 العالى، تحتاج لعدد أقل من العمال.

رشاشة ظهرية بمحرك

٤-٢ الرشاشات الآلية :

الرشاشات الآلية هى التى 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 المواشى وصوامع الغلال ومخازن الحبوب والصوبات والحدائق العامة والملاعب الرياضية، علاوة على مكافحة الذباب والناموس. والأجزاء الرئيسية للرشاشات الآلية تتكون مما يلى:

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 على 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 الملء أو التنظيف، كما يوجد أسفل الخزان فتحة مقفولة بواسطة طبه لتصريف المحلول عند تنظيف الخزان، ويزود الخزان عادة بمقلب لتحريك محلول الرش أثناء القيام بعملية الرش.

٢- الطلمبة (المضخة) :

تكون عادة من١-٤ سلندرات، وتتوقف قوة الآلة وسعتها ومعدل رشها على 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 وهى صغيرة الحجم وخفيفة الوزن وأهم أنواعها الطلمبة الترسية، الطلمبة ذات الأقراص، الطلمبة ذات المروحة الكاوتش. أما الطلمبات الترددية فهى الأكثر شيوعاً وهى 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 هى تثبيت الضغط المطلوب لأى عملية رش وتنظيمه بدقة فى حدود مجال ضغط الطلمبة. وهو يستخدم فى الطلمبات الترددية كجهاز آمان حيث يرفع أى حمل زائد عن الطلمبة آلياً، ويسمح لها بالعمل على 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 أعلى المكبس تكون مضبوطة على ضغط معين بحيث لا تبدأ فى الحركة إلا عندما يصل ضغط المحلول إلى هذا الحد، وعندما يزداد ضغط المحلول ويصل إلى حد كاف لمقاومة السوستة فإن المكبس يرتفع وبذلك يتم فتح صمام التفويت ليسمح لجزء من المحلول فى الإتجاه مرة ثانية إلى الخزان. كما يوجد صمام آخر يسمى صمام تخفيف الحمل يوجد بين المكبس والطلمبة ووظيفته منع تحميل الطلمبة عندما يتوقف الرش، حيث أنه عند قفل جميع البشابير أو مسدس 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 آلياً. أما فائدة مقياس الضغط (المانومتر) فهى قياس وتعيين الضغط داخل الطلمبة.

٤- الغرفة الهوائية:

وهـــى تقوم بتنظيم عمليـــة التصرف (خروج محلول الرش) حيث أنه فى حالة الطلمبات الترددية يوجد عـــدم إنتظام فى التصريف. وفى هذه الغرفة يتكون ضغط هوائى عالى حيث يدخل بعض المحلول إلى الغرفة الهوائية والباقى إلى البشابير فى شوط الضغط، أما فى مشوار السحب حيث ينقطع التصرف فـــإن الهواء الموجود بالغرفـــة الهوائية يضغط على كمية المحلول الموجودة فـــى الغرفة فيخرج جزء من المحلول إلى البشابير، وبالتالى فإن الغرفة الهوائية تعمل على عدم حدوث تذبذب فى خروج سائل الرش (الصرف).

٥- المصافـــى :

تركب على فتحة الخزان وعلى مواسير سحب المحلول بين الخزان و الطلمبة مصافى ذات ثقوب دقيقة تمنع مرور المواد الغريبة العالقة بالمحلول، والتى قد تسبب تلف لأجزاء الطلمبة، كما توجد مصافى فى أجهزة التوزيع والتجزىء أو فى كل بشبورى وذلك لتفادى إنسدادها بالمواد الغريبة.

٦- خرطوم الرش :

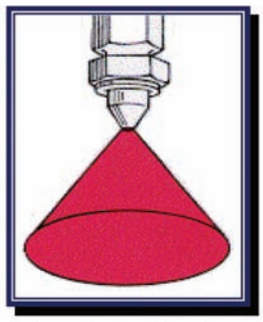
وهـــو يصنع من الكاوتـــش الذى يتحمل الضغوط العالية ولا يتأثر بفعـــل الكيماويات ولا يتفاعل معها، ويختلف طول خرطوم الرش حسب الإستعمال.

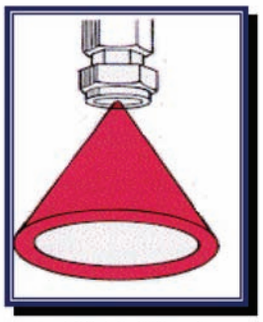
٧- أجهزة التوزيع والتجزىء:

يندفـــع المحلـــول خارجاً من الطلمبة إلى منظم الضغط ثم إلى أجهـــزة التوزيع والتى توصله إلى أجهزة التجـــزىء أو البشـــابير، حيث يتحول إلى ذرات صغيرة تنتشـــر فى الخارج. هـــذا وتوجد أنواع متعددة من أجهزة التوزيع والتجزىء لتناســـب عملية الرش المختلفة، وأهمها البشـــبورى، مسدس الرش، حامل البشابير:

(أ) البشبـــورى :

البشـــبورى هو الجهاز الذى يقـــوم بعملية تجزئ محلول الرش إلى الأحجـــام المطلوبة من الرذاذ ويتكون البشبورى من الأجزاء التالية: غطاء قلاووظ ـ القرص أو وجه البشبورى ـ الجلدة ـ شمعة الإلتفاف ـ المصفاة ـ الجســـم أو القاعدة وبداخلها المصفاه. ويقوم الغطاء القلاووظ بحفظ بقية الأجزاء. وفائدة شـــمعة الإلتفاف هو إحداث حركة دورانية للســـائل أثناء إندفاعه بقوة عالية إلى الفراغ الذى يليها والذى يســـمى غرفة الدوامة، وهذه الحركة تســـاعد على تجزئة السائل وتعمل أيضاً على خروجه على شـــكل مخروط. وتؤثر غرفة الدوامة أيضاً على ضيق أو إتســـاع مخروط الرش (ففى حالة قلة عمق هذه الغرفة يخرج ســـائل الرش على حالة مخروط متســـع، والعكس صحيح فكلما زاد عمق هذه الغرفة كلما قل إتســـاع مخروط الرش إلى أن يخرج فى النهاية على هيئة خيط رفيع من الرذاذ). ويمكن التحكم فى عمق غرفة الدوامة من خلال إســـتعمال جلدات ذات إرتفاعات مختلفة أو بتقريب أو إبعاد شمعة الإلتفاف عن قرص البشبورى.


مخروط الرش المصمط


مخروط الرش الاجوف

(ب) مسدس الرش:

مسدس الرش هو جهاز لتوزيع وتجزئ محلول الرش. ويتكون مسدس الرش من ذراع طويل ينتهى ببشبورى أو مجموعة من البشابير ويمكن التحكم فى فتح وغلق هذه البشابير عن طريق صمامات خاصة.

(جـ) حامل البشابير :

عبـــارة عن إطار تثبت عليه البشـــابير وتوصيلاتها على أبعاد متســـاوية. وتركب البشـــابير على الحامل بطرق مختلفة تتناسب مع الغرض المطلوب من الرش. فى حالة رش القطن مثلاً يستعمل حامل بشابير على شكل حرف T ويتركب علية ستة بشابير.

ويمكن تقسيم الرشاشات الآلية حسب الوسيلة المتبعة فى ضغط المحلول وتحويله إلى جزيئات صغيرة إلى ثلاثة أنواع الرشاشات الهيدروليكية، الرشاشات المروحية، مجموعة الرش الجوى بإستخدام الطائرات.

٤-٢-١ الرشاشات الهيدروليكية:

تحتوى الرشاشـــات الهيدروليكية على طلمبة تقوم بســـحب وضغط محلول الرش ودفعه من خلال فتحات البشـــابير 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، تعطى بصفة عامة نتائج ممتازة فى مكافحة الآفات خصوصاً فى رش بساتين الفاكهة. ولكن يعاب عليها الحاجة للاستعانة بعدد كبير من العمال لحمل خراطيم الـــرش، ومن ناحية أخرى فإن زيادة طول الخراطيم يؤدى إلـــى إنخفاض الضغط فيها مما يتطلب زيادة القدرة حتى يعادل الضغط المنخفض بالإضافة إلى سوء توزيع المبيد على الأجزاء المختلفة من النبات، وذلك علاوة على صعوبة النقل فى البساتين أثناء عملية الرش.

يعتمد هذا النوع من الرشاشـــات على وضع محلول الرش فى مواجهة تيار من الهواء مندفع بســـرعة عالية من مروحة فيســـاعد على تجزئة الســـائل إلى قطرات صغيرة مناســـبة لتوزيعها على أسطح النبات، وفى هذا النوع تحمل قطرات الرش إلى مســـافات كبيرة للوصول إلى أشـــجار الفاكهة وتغطيتها، ومعظم الرشاشـــات المروحية للبســـاتين من النوع الكبير تحتوى على مراوح محورية السريان ذات ريش توجه تيار الهواء للخارج وفى إتجاه قطري. وقد تســـتعمل 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 إلى الخزان ليشكل ضغطاً خفيفاً على سطح السائل فيساعد على اندفاع السائل إلى ذراع الهواء. وقد تزود الرشاشة المروحية (رشاشات البساتين التى تعمل بالحامل الهوائى) 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 البشبورى 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 ما بين ٧٥-١٠٠ ميكرون مما يترتب عليها استعمال المحاليل المركزة عما هو مستخدم فى الطرق العادية، تعطى نتائج ممتازة فى أعمال المكافحة حيث يتم تغطية مختلف أسطح النباتات والأشجار سواء كان سطح علوى أو سفلى 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 أى عبء على العامل، يمكن استعمالها فى أكثر من غرض بعد تغيير بعض الأجزاء البسيطة حيث يتم تحويلها إلى عفارة. ولكن يعاب عليها أن بعض الأنواع غالية السعر مما يجعلها قاصرة على رش البساتين الكبيرة.، وأيضا فإن التغطية بالمحلول تكون غير كاملة على بعض أنواع الأشجار مثل الموالح والزيتون عندما تكون ذات نموات كثيفة. وأهم أنواع الرشاشات المروحية رشاشة الحامل الهوائى الظهرية أو الرشاشات الظهرية ذات المحرك السابق الإشارة إليها، ورشاشات الحامل الهوائى ذات الحجم المتوسط والكبير.

١,٢,٢,٤ رشاشات الحامل الهوائى الظهرية (أنظر ٢,٢,١,٤ الرشاشة الظهرية ذات المحرك):

٢,٢,٢,٤ رشاشات الحامل الهوائى 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 إلى مجموعة من البشابير المنتشرة على حامل بشابير دائرى الشكل. وتعمل هذه البشابير على تجزئة السائل إلى جزئيات دقيقة يحملها الهواء المندفع من مروحة كبيرة داخل الخط الدائرى 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 الهوائى تتكون من الخزان ويصنع من البلاستيك سعته من ٢٠٠-٥٠٠ لتر به فتحة علوية ذات غطاء محكم وتوجد مصفاة لتصفية المحلول من الشوائب، الطلمبة وهى إما من نوع الطاردة المركزية أو ذات الغشاء الحاجز، المروحة وتعمل على سحب الهواء من الخارج وتدفعه بقوة حول البشابير التى توجد فى خط دائرى وعلى مسافات محددة كما يوجد حول البشبورى مسطح مستوى يعمل على توجيه الهواء حول البشابير وبالتالى توجيه قطرات السائل إلى الاتجاه المطلوب، صمام التحكم ويعمل على فتح البشابير ناحية اليمين أو لليسار أو فى جميع الاتجاهات وبالتالى يمكن رش صف واحد من الأشجار أو رش صفين متجاورين. ويتوقف أداء مثل هذه الرشاشات على سرعتها الأمامية ومعدل التصرف وتوزيع البشابير، ولضمان الأداء

الجيد للرشاشة عند القيام بالعمل يراعى ضبط ما يلى 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 على طائرات الرش الجوى :

قد يستخدم الطيران الزراعى للرش الجوى فى مصر فقط لتطبيق المبيدات لمكافحة أسراب الجراد فى مناطق معينة على الحدود الجنوبية أو الغربية للبلاد، حيث أنه بصفة عامة يمتاز الرش الجوى عن الرش الأرضى بسرعة الرش لمساحات كبيرة فى وقت قصير (يمكن رش حوالى من٦٠٠-٧٠٠ فدان فى اليوم ويمكن مضاعفة هذه المساحات إلى٢٠٠٠ فدان فى اليوم باستخدام الرش متناهى الدقة ULV)، اختيار التوقيت المناسب للرش للقضاء على الآفة قبل انتشارها وتفاقم أضرارها، تجنب مشاكل تشغيل وحدات الرش الأرضية مثل رش المساحات المروية والتى 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 التى يصعب وصول الآلات الأرضية لها، جودة توزيع المبيد نتيجة لانتظام سرعة الطائرة أثناء الرش وثبات ارتفاعها يؤدى كذلك إلى جودة توزيع سائل الرش وبالتالى تعطى نتائج جيدة فى أعمال المكافحة، تفادى حدوث ضرر ميكانيكى للنباتات. ولكنه يعاب على الرش الجوى 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، يؤدى استخدام الطائرات فى الرش إلى تغطية المبيد للأسطح العلوية للنباتات فقط أما المناطق السفلية فتكون بعيدة عن المعاملة بالمبيدات مما يؤدى 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، ـ زيادة تلوث البيئة خصوصاً فى المناطق القريبة من أعمال المكافحة سواء كانت مناطق زراعية أو مناطق سكنية. وبصفة عامة يتحكم فى نجاح الرش الجوى 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 هى معدات لتوزيع المبيد المجهز على 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 التعفير ببساطتها 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 التى يقل بها الماء. ولكن يعاب عليها بالمقارنة بعملية الرش إحتياجها لكمية من المبيد لوحدة المساحة أكبر بحوالى ٤- ٦ مرات، يشترط إجراءها عندما تكون حالة الطقس هادئة لعدم حدوث تطاير أثناء التعفير، قوة التصاق مسحوق المبيد بسطح النبات تكون ضعيفة فقد أثبتت التجارب أن حوالى١٠-٢٠٪ 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 بقطر ١٥ ميكرون تحتاج لأكثر من ١٠٠ ثانية لتهبط ٩٠ سم لكن حبيبة بقطر ١ ميكرون تحتاج لأكثر من ٣ ساعات لتهبط نفس المسافة. وتشتمل أنواع العفارات على 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 الصناعى الذى لا يتأثر بالكيماويات وينتهى المكبس بمقبض فى نهاية ذراع المكبس، غرفة المسحوق وتصنع من المعدن، جهاز التوزيع يتكون من أنبوبة تخرج من مقدمة أو جانب غرفة المسحوق وتنتهى على شكل ذيل سمكة مما يساعد على توزيع المسحوق توزيعاً منتظماً. تعتمد فكرة العمل بها على وجود شوطين شوط السحب الذى يتم فيه دخول كمية من الهواء عن طريق سحب ذراع المكبس للخلف، وشوط الضغط والذى يتم فيه خروج المسحوق مع الهواء عن طريق أداة التوزيع وذلك عند ضغط المكبس لوضعه الأصلى. 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، وهى تحمل على الصدر وتثبت بالأحزمة الجلدية. وعند التعفير يجب على العامل أن يراعى أن تكون أنبوبة التعفير على إرتفاع ٣٠ سم فوق النباتات ويسير بخطوات عادية بين كل خطين ليتم تعفيرهما فى وقت واحد.

طريقة العمل :

تغلق فتحة التعبئة بإحكام ثم تحمل على الظهر وتثبت بالأحزمة ثم تفتح فتحة خروج المبيد بالقدر الكافى ويقوم العامل بتشغيل مقبض العفارة بيده اليمنى فى حين يستخدم يده اليسرى فى توجيه أنبوبة التعفير باتجاه السطح المراد تعفيره.

تعتمد فكرة العمل عن طريق ذراع التشغيل حيث يتم تحريك المروحة التى تعمل على خلخلة الهواء الموجود بالعفارة فتقوم بسحب كمية من الهواء ودفعها مع كمية من المسحوق إلى الخارج. تستخدم هذه العفارة فى توزيع مسحوق المبيد على العنب والأشجار المثمرة فى مراحل النمو الأولى، وكذا على المحاصيل الحقلية والخضروات فى المساحات الصغيرة.

٥-٣ العفارة الظهرية ذات المنفاخ Knapsack Dusters

تتركب من خزان أكبر من خزان عفّارة المكبس، يتصل به منفاخ من الجلد، يعمل على سحب المسحوق من الخزان ودفعه إلى أنابيب التوزيع، تُحمل هذه العفّارة على الصدر أو الظهر، ويتم تشغيل المنفاخ يدوياً، وهى تماثل العفّارة المروحية الظهرية فى شكلها وتشغيلها، وتختلف عنها فى أن دفع مسحوق التعفير فى الأخيرة يتم بمروحة يدوية التشغيل.

طريقة عمل العفارة :

يتم ملء الخزان لنحو ثلثى 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 وبالتالى يخرج مسحوق التعفير منها بطريقة غير منتظمة فى التصرف، وعليه فهى تلاءم المناطق المنزرعة بالنباتات المتباعدة التى تتطلب تعفيراً متقطعاً. أما فكرة العمل فى العفارة الظهرية ذات المنفاخين فتتمثل فى شوط الضغط على ذراع المنفاخ يؤدى إلى 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 إلى داخل غرفة الهواء وعند إرجاع ذراع المنفاخ إلى وضعه الأصلى فإن جزء من الهواء الموجود فى المنفاخ رقم ١ ينتقل إلى المنفاخ رقم ٢ خلال ماسورة الهواء والجزء الآخر يدخل من الغرفة الهوائية ويضغط على المسحوق الموجود فى غرفة الهواء ليخرج عن طريق كفة التوزيع.

عفارة مبيدات محمولة على السيارة

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.

تشغيل العفارة :

عند التشـــغيل تدور مروحة العفارة بســـرعة حوالى ٣٠٠٠ لفة/دقيقة وتعطى تصرف ٢٠م^{٣}/دقيقة من الهواء وعلى سرعة حوالى ١٠٠كم/ساعة حيث يقوم هذا التيار الهوائى بحمل كمية المسحوق المحددة إلى خـــارج العفارة عبر أنبوبة التعفيـــر. وتمتاز هذه العفارات بأنها اقتصادية وفعالـــة فى مكافحة العديد من الآفات والأمراض بسرعة فى المساحات الكبيرة للعديد من المحاصيل الحقلية والبستانية،

تستخدم فى مكافحة الطفيليات الخارجية على الماشية، وهى قد تستخدم أيضا بطريقة سهلة وفعالة فى مكافحة الحشائش إذا كانت الظروف الجوية مناسبة.

٥-٥- العفارات الطائرة :

وهى طائرات مزودة بخزان المســـحوق داخل هيكلها فى المكان المخصص للمقعد الأمامى المجاور للقائد. ويقلب المسحوق عند خروجه من قاع الخزان بواســـطة قلاب أو خلاط بذراعين عن طريق مروحة صغيرة مركبة فى جناح الطائرة. وهى تســـتخدم بنجاح فى المكافحة السريعة للأمراض الوبائية كالملاريا وأيضا تستخدم فى تعفير المساحات الشاسعة من الحقول والبساتين.

مميزات وعيوب التعفير

تتميز عمليات التعفير على عمليات الرش بســـرعة الأداء وقلة التكاليف، خاصة فى الأماكن التى يشـــح أو يندر فيها الماء، إلا أن للتعفير عيوباً تحد من استخدامها، من أهمها :

- يشترط وجود ندى أثناء التعفير ليتوفر قدر من الرطوبة على أسطح الأوراق المعفّرة تعمل على إستقرار حبيبات المسحوق عليها، وإلا أدّى عدم توفر الرطوبة إلى فقد كبير فى المسحوق.
- يشـــترط عدم وجود رياح قوية أو عواصف أو مطر أثناء التعفير لضمان وصول الحبيبات إلى الســـطح المراد تعفيره، لضمان عدم انجراف المسحوق بعيداً عن السطح المعفر.
- كفـــاءة التعفير أقل من كفاءة الرَّش، مهما اتخذ من احتياطات، حيث لا يســـتخدم فى الغالب التعفير إلا فى الحالات التى يتعذر استخدام الرَّش فيها.

٦- آلات تطهير البذور:

الهـــدف من تطهير البذور هو القضاء على الآفات ســـواء كانت على ســـطحها الخارجى أو فى داخلها وأيضـــا لتلافى تعرض البذور للإصابة عند الزراعة فى الحقل. وإذا ما كانت الإصابة ســـطحية تعامل البذور بالمواد الكيماوية، أما إذا كانت الإصابة عميقة فقد تعامل البذور حرارياً عن طريق الماء الســـاخن أو الهواء الساخن. ولابد أن تتوافر فى آلات تطهير البذور عدد من الاعتبارات أهمها ضمان خلط المبيد وتغطية ســـطح البذور بشـــكل جيد، التحكم فى كمية المبيد بالنسبة لوحدة الوزن المعامل وعدم تغييرها، ضمـــان الحيوية للبـــذور المعاملة أثناء وبعد المعاملة وأيضا عدم تكســـيرها، توفر عامل الأمان فى هذه الآلات سواء للعمال أو للبيئة المحيطة.

٦-١ آلات التطهير الحرارى:

ماكينة التعقيم الحرارى للبذور

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 حرارة٤٠°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 الرئيسى حيث يضخ الماء إلى الخزان البينى لرفع درجة حرارة الماء فيه إلى الدرجة المطلوبة للمعاملة.

ويفقد الماء صلاحيته للتطهير بعد ٦-٩ ساعات أى بعد ٣-٤ معاملات بسبب حمله الكائنات والشوائب وهذه المدة تتوقف على درجة نظافة الحبوب من الشوائب والأتربة ومسببات الأمراض. ويعاب على آلة تطهير البذور بالماء الساخن أنها مكلفة بسبب حاجتها إلى كميات كبيرة من الماء النقى (٣٠٠ لتر لكل طن من الحبوب)، إنتاجيتها منخفضة حيث لا تتجاوز ٠,٥ طن/ساعة، تحتاج إلى قدرة حرارية كبيرة لتشغيل الوحدة ابتداء من رفع الحبوب حتى عملية التجفيف، معداتها معقدة ومكلفة إقتصادياً وثابتة فى مكانها.

٦-٢ آلات التطهير الكيماوى:

ماكينة تطهير البذور بالمبيدات

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 الكيماوى 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 حلزونى 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 :

تعتمـــد على خلط مســـحوق المبيد مع البـــذور وتغطيتها بطبقة رقيقة من المبيـــد . وتمتاز هذه الطريقة بإمكانية اســـتخدامها قبل البذر بفترة طويلة (حوالى ٦ شهور)، لا تفقد البذور حيويتها نتيجة المعاملة بها، لا ترفع نســـبة 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:

تعتمـــد هذه الطريقة على رش البذور بمعلق مركز للمبيد ثم تخلط جيداً وتترك على شـــكل أكوام لمدة ٢-٤ ســـاعة ثم تعبأ بعدهـــا فى العبوات المخصصة لذلك. وتمتاز هذه الطريقـــة بأنها تحقق توزيع المبيد بشـــكل 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 المعاملـــة. ولكن يعاب عليها أنها قد ترفع نســـبة رطوبة البذور حوالى ١٪ لذلـــك قد يتطلب الأمر الزراعة مباشرة.

الطريقة الرطبة:

وتعتمد هذه الطريقة على رش البذور بالمبيد السائل والتكويم تحت غطاء لمنع التبادل الغازى لمدة ٢-٣ ساعات ثم تجفف بعد ذلك. وتمتاز بفاعليتها القوية وإن كان يعيبها أن البذور تحتاج إلى التجفيف التجفيف بعد المعاملة إذا لم تزرع مباشرة.

٧- ناثرات المحببات

آلـــة توزيـــع المحببـــات أو ناثرتها مصممة لتطبيـــق الحبيبات الخشـــنة والجافة والمتماثلة فى الحجم، يتم النثر على التربة وفـــى المســـطحات المائية، وفى بعض الحـــالات الخاصة على النمو الخضـــرى لبعض النباتات، حيث تعمل ناثرات المحببات بطريقة مختلفة، فقد تعتمد فى نثر المحببات على قرص أفقى دوار، أو على تأثير الجاذبية الأرضية فى إســـقاط الحبيبات من فتحات الناثرة.

وتتماثل ناثرات المحببات مع العفارات فى أنها خفيفة الوزن وبســـيطة التركيب نســـبياً، كما لا يتطلب إســـتعمالها وجود الماء ونظرا لأن محببات المبيدات ثقيلة نســـبياً ومتماثلة الحجم والوزن تقريباً وتنســـاب 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 التربة

تســـتعمل محاقن التربة فى تطبيق المبخرات لمكافحة مســـببات الأمـــراض النباتية وغيرها من الآفات المســـتوطنة فى التربة، ويتوفر منها محاقن يدوية التشـــغيل، إلا أن أكثرها انتشاراً هو تركيب خزان غاز

التبخيـــر على المحاريث الحفـــارة. ويتصل بهذا الخزان أنبوبة لتوصيل الغاز أو الســـائل أو المحببات من خلال المحراث تحت ســـطح التربة إلى العمق الذى يصل إليه المحراث والذى يصل عادة إلى عمق قدم أو أكثر.

٩- المضببات والنافخات والمدخنات الرشاشة :

تعمل المضببات والنافخات والمدخنات الرشاشـــة على تجزئة الســـوائل إلى قطيرات صغيرة جداً تبدو على شـــكل ضباب، خاصة عند بداية إطلاقها، ويغلب اســـتخدام 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 الرشاشـــة، يعتمد معظمها على تجزئ ســـائل المبيد إلى قطيرات غاية فى الدقة (أقل من٥٠ ميكرون) بواســـطة الحرارة أو بدفع تيار قوى من الهواء (كما فى المضببات) أو بواســـطة غاز مســـال 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 ســـابحة فى الجو (كما فى مولدات المدخنات الرشاشـــة). وتتباين المضببات فى الأشـــكال والأحجام، ويعتمد بعضها على إســـتخدام الطاقة الحرارية فـــى تكوين الضباب، لذا تعرف بالمضببات الحرارية، وذلك بتعريض ســـائل المبيد لسطح ساخن مثبت أمامه مروحة لدفع بخار المبيد (مـــع المذيب) فى الهـــواء ليتكثف إلى قطيرات ضبابية لحظة ملامســـته للهواء الأبـــرد منه. وبعضها الآخر يتم فيه دفع ســـائل المبيد داخل أنبوبة عادم آلة احتراق داخلى مثل أنبوبة عادم الســـيارة، كما فى مكافحة أســـراب الجراد فى مواقع تجمعها وتهيئتها للهجرة. أما المدخنات فتتكون بفعل غاز دفع مناســـب، حيث تتكون من أسطوانة تحتوى الغاز المســـال مخلوطاً مع المبيد، وبها فتحة علوية متصلة بصمـــام ينفتـــح 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 الأســـطح الموجودة فى الحيز، لذا تستعمل فى المناطق المأهولة بالسكان لمكافحة الحشرات الناقلة للأمراض مثل البعوض والذباب دون الخوف من متبقياتها العالقة على الأســـطح المختلفة. حيث تظل قطيراتها سابحة فى الحيز المرشوش لفترة طويلة نسبياً مما يمكنها من التغلغل فى الشقوق والحجور

والزوايـــا الضيقة أو خلال النمو الخضرى الكثيف لتصل إلى الآفات فى أماكن يصعب الوصول إليها بالطرق التقليدية. إلا أن أهم عيوب طريقة التطبيق هذه أن عوالقها المتبقية على الأســـطح المرشوشة ضئيلـــة جداً مما يعنـــى انعدام فعالية المبيد بعد التطبيق بفترة وجيزة، وبالتالى يمكن للآفات أن تعاود غزو الحيز المعامل بأطوار جديدة تستعصى على المبيد المستخدم بمجرد انتهاء التضبيب. علاوة على سهولة انجراف قطيرات المضببات نظرا لضآلة وزنها النوعى حيث يتطلب استعمالها استقرار الظروف الجوية خاصة عندما تستخدم فى الجو المفتوح.

٩-٢ النافخات المروحية :

يعتمد تصميم النافخات المروحية على اســـتعمال تيار قوى مـــن الهواء تولده مروحة قوية يقوم بحمل سائل المبيد المخفف بالماء (والذى ينساب من فتحة ضيقة أو الخارج من مجموعة أنابيب تحت ضغط عـــال، أو مـــن أقراص مســـننة دوارة (وتوجيه هذا التيـــار الهوائى بما يحمل مـــن رذاذ المبيد، للمرور خلال شـــبكة تعمل على زياد تفتيت قطيراته. حيث يتم ضخ ســـائل المبيد فى تيار الهواء عبر أنابيب تحت ضغط منخفض أو متوســـط أو عالى فى صورة قطيرات صغيرة. وتساعد السرعة العالية لتيار الهواء على زيادة تكســـير قطيرات المبيد الســـائل. وتوجد أشـــكال مختلفة للنافخات المروحية بعضها يمكن أن يحمله شـــخص، وأخر يحمل على جرار، كما يمكن تحوير بعضها ليناســـب تطبيق المحببات والمســـاحيق. وتتميز النافخات المروحية والمضببات بتغطية مســـاحات كبيرة باستخدام كمية قليلة من المبيد الســـائل فى زمن قليل، مع ســـهولة تشغيلها واستخدامها فى المســـاحات الكبيرة. وتنحصر أهم عيوب هذه الطريقة من تطبيق المبيدات فى وجوب إســـتقرار الأحوال الجوية لكى لا تنجرف ســـوائل الرش بعيداً عن الهدف المنشود، وفى صعوبة تحريك النافخات كبيرة الحجم بين صفوف الأشجار إذا ما كانت المسافات البينية صغيرة، كما يستلزم تحرى منتهى الدقة فى ضبط تركيز وأحجام السوائل المســـتخدمة فيها لأن استخدامها لأحجام قليلة من الســـوائل 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 بالنســـبة للحجم والمســـاحة المطلوب معاملتها، وفى حالات كثيرة قد يكون هناك حاجة لإجراء عدة إختبارات على الرشاشات قبل استعمالها للتأكد والحكم على

صلاحيتها للقيام بالعمل المطلوب منها بكفاءة عالية، وهناك عدة طرق لإجراء هذه الإختبارات تتوقف على الغرض المصممة من أجله ونوع المادة المستخدمة لإجراء الإختبار وأهمها:

١ - الطريقة الوصفية (النوعية أو الكيفية) ويتم فيها تتبع توزيع آثار الرش على الأسطح المعاملة به وذلك برش مادة لها خاصية على 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 زيتى أحدى هذه الوسائل.

٢- الطريقة الكمية وهى كيفية لتتبع كمية آثار أو رواسب الرش على السطح المعاملة، وذلك برش مادة لها صفة الثبات بمرور الوقت والتعرض لأشعة الشمس وذلك بتركيز معين ومنها أنواع الصبغات.

وغالباً ما تجرى عملية معايرة الآلة فى بداية موسم الرش وتزداد عدد مراتها بزيادة التشغيل أو المساحة التى 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 التى يتم تغيير أجزاء بها أو إصلاحها. وتعتبر المعايرة السليمة لمعدات التطبيق من العوامل الهامة التى 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 ولتكن ١/١٠٠ من الفدان (٤٢م٢) 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 التى تم تحديدها بالنسبة لكمية الماء المستخدمة فى التجهيز وبالتالى 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 بشبورى فى وعاء مناسب لفترة زمنية محددة، وإذا اختلف حجم الماء الخارج من كل بشبورى بأكثر من ١٪ عن متوسط باقى البشابير فإنه يلزم إصلاحه. ويلزم التأكيد على 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 لأسطح 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 على أداء الرشاشة وحمايتها من التلف. وغالباً 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 اليدوى بواسطة خرطوم مياه ويستخدم فى شطف الرشاشات اليدوية والظهرية، والشطف تحت الضغط لمواتير الرش المركبة على جرارات حيث يتم ضغط المياه النظيفة لمستوى ٢٠-٣٠٪ 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 الآلى وهو طريقة سريعة وآمنة يقل فيها تناثر 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.

الجلسة الحادية عشر

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 مستخدمى المبيدات فيما يتعلق بالطرق المختلفة للتطبيــق واختيار المناســب منها للحصول على كفاءة عالية فى مكافحــة 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 وتحميل 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 المتناهى 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- مقدمـــة:

يحكم إختيار مســتخدم المبيد للمســتحضر المناســب للتطبيق بصفة عامة عدة عوامل أهمها سعر أو ثمن المنتج، توافر آلات التطبيق المناسبة، نوع الآفة المراد مكافحتها، النبات محل التطبيق، مدى سمية المســتحضر للنباتات، والأضــرار الصحية والبيئية التى قد تنجم عند تطبيق المســتحضر، وبالإضافة لذلك فهناك بعض الإعتبارات التى تحكم هذا الإختيار فى أحوال معينة ومنها:

١- قد يفضل بعض المزارعين الذين يتوفر لديهم رشاشات محمولة على الجرارات إستعمال المستحضرات الســائلة حيث يســهل رجها هيدروليكياً إلى جانب سهولة قياسها وتحميلها فى تنك الرش مباشرة، وعلى العكس من ذلك فقد يفضل البعض الآخر إســتعمال المساحيق القابلة للبلل حيث يسهل نقلها إلى الرشاشات والجرارات إلى موقع العمل.

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

٣- فــى حالة عــدم توافر المياه فى مناطق عديدة فإن ذلك قد يملى على المزارعين ضرورة إســتخدام مساحيق التعفير أو المحببات.

٤- عند مكافحة الآفات الحشرية ذات الفم القارض فإنه يفضل فى هذه الحالة إستعمال مستحضرات ذات تأثير معدى ومن ثم تكون كمية الراسب الأولى المتساقط من المبيد على أسطح أوراق النباتات من الأهمية بمكان فى مكافحة تلك الآفات ويمكن جعل هذه المســتحضرات أكثر قبولاً لدى الآفات بإضافة بعض منبهات التغذية مثل المولاس إلى محاليل الرش.

٥- إذا كانت الآفة الحشــرية المســتهدفة من النوع الثاقب الماص أو من الحشــرات الناخرة أو القشرية فيمكن إســتخدام مســتحضرات للمبيدات الجهازية، ومن ثم فإنه يجب أن تحتوى ضمن مكوناتها على بعض الزيوت التى تساعد على إختراق الأسطح المعاملة.

٦- عند الرغبة فى خفض معدل إنجراف ســوائل الرش فإن المستحضرات المستخدمة يجب أن تحتوى فى تركيبها على مواد تزيد من قوام ولزوجة هذه السوائل مثل بعض المواد الراتنجية وبعض مشتقات السليلوز والصموغ، كما يمكن إستخدام بشابير تعطى قطرات رش أكبر حجماً وعلى أن يكون التباين فى حجم القطرات فى مدى ضيق.

٧- بعض المستحضرات تحتوى على مذيبات عضوية رخيصة الثمن وتحتوى على شوائب ضارة بالنباتات حيث تعمل قطرات هذه الزيوت كالعدســات التى تجمع أشــعة الشــمس على أوراق النبات وتسبب حرقه ومن ثم فيجب أخذ ذلك فى الإعتبار.

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

٩- مســتحضرات المبيدات التى تحتــوى على تركيزات قليلة من المادة الفعالــة المعبأة فى عبوات ذات تصميم خاص يسمح بصب المستحضر أو ضخه مباشرة فى خزان الرش يتوقع أن يكون لها أضراراً أقل على البيئة وعلى القائمين بالتطبيق.

٢- المبادئ العامة لتطبيق المبيدات:

يتطلب التطبيق الجيد للحصول على أعلى فعالية للمبيد المستخدم فى التطبيق مع أقل قدر من الأضرار الصحية والبيئية الإلتزام بما يلى:

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 إختيار المبيد المناسب عالى الفعالية والآمان الصحى والبيئى.

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 الضرورى 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 الهوائى وليس عكسه.

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

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

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

١١- إرتداء القائم بالتطبيق الملابس والأدوات اللازمة لحمايته 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 لأى سبب من الأسباب.

١٤- تجنب لمس الجلد أو الوجه أو أى مكان عارى فى الجسم أثناء عملية المكافحة أو بعدها إلا بعد غسل الجسم.

١٥- التخلص من القفازات أو الكفوف إذا كانت من الأنواع التى 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 وهى الفترة الواقعة ما بين الرش والقطف، وتكون هذه الفترة مذكورة عادة ضمن بيانات الملصق.

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

١٩- ترك الحقل نظيفاً خالياً من أى عبوات للمبيدات أو أى 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 التالى على محصول آخر إذا لم تمنع الملصقة ذلك.

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

٢٢- إتباع تعليمات العلاج الأولى فى حالة التسمم والعمل على 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 على المبيدات المتداولة بالأسواق. وأيضا فإنه قد يكون هناك حاجة لإجرائها للحكم على 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 التلقائى وإختبار ثبات المستحلب، تحديد نوع المستحلب بإختبار الصبغات، إختبار التوصيل الكهربى، وغيرها. وتعتبر إختبارات الترسيب وتكوين المعلق وثبات المستحلب من أهم هذه الإختبارات التى يمكن إجراءها بسهولة مع الحصول على نتائج سريعة.

- **إختبار التعلق :**

تضاف وزنة من المبيد (تعادل ضعف الجرعة الموصى بها لحجم ٢٥٠سم^{٣}) إلى مخبار مدرج سعة٢٥٠سم^{٣} بغطاء مصنفر، يضاف ماء عسر حتى العلامة ثم يغطى المخبار ويقلب ٣٠ مرة ويترك بدون تحريك لمدة نصف ساعة ويهمل ٢٢٥ سم^{٣} العلوية ويؤخذ الـ ٢٥ سم^{٣} المتبقية وترشح وتجفف ويقدر كمية الراسب وبصفة عامة لا يقل نتيجة اختبار التعلق عن ٥٠٪.

- **إختبار الإستحلاب وثبات المستحلب:**

يؤخذ مخبار مدرج سعة١٠٠سم^{٣} ويوضع به ٩٥سم^{٣} ماء عسر ثم يضاف٥ سم^{٣} من المستحضر المركز بالتنقيط على سطح الماء، يغطى المخبار بغطاء مصنفر ويقلب٣٠ مرة ويترك نصف ساعة ويفحص لملاحظة أى إنفصال زيتى أو تكوين طبقة كريمية أو راسب

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 إلى السطح المعامل حيث يضاف المستحضر مباشرة إلى 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 زيتى 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 القاعدى الموجه لمبيدات الحشائش: يتم توجيه محلول الرش إلى الأجزاء السفلى من النباتات 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 المبانى 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 إلى النباتات والخضروات الطازجة أو الكائنات غير المستهدفة.

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

٦- الرش الفراغى: 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 التعفيـــر:

تجرى بمعاملة الأســـطح بالمبيدات المجهزة على الصورة المركـــزة أو المخففة فى حالة تعذر الحصول على الماء. وجزيئات مســـحوق التعفير أكبر قليلاً من تلك الموجودة على المساحيق القابلة للبلل. ويفيد التعفيـــر فى مكافحة الآفات على النباتات ذات النمو الكثيـــف مثل الخضروات وغيرها من النباتات القصيرة. ومن العوامل التى تســـاعد على تحســـين 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 بحوالى ٢٥-٤٠٪ من وزن المســـحوق وبالتالى تنخفض كمية المسحوق اللازم للتعفير إلى حوالى ٤٠-٥٠٪ 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 مســـحوق التعفير ناعماً بشـــكل جيد حتى يغطى السطح المراد تعفيره بطبقة رقيقة ومتجانسة.

٥- يوجـــه التعفير مـــع إتجاه الرياح، وعدم إجـــراء العملية عندما تزيد ســـرعة الرياح عن ١٠,٨كم/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 وبالتالى يؤثر على الإنتاج.

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

وغالبـــاً ما تكون نتيجة المكافحة المتحصل عليها من الرش أفضل منها فى حالة التعفير عند إســـتعمال 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 كالأســـمدة. وعلى العكس من ذلك فإن عملية التعفيـــر تعتبر أفضل فى مكافحة آفات المحاصيل الغذائية التســـويقية قبل حصادها بفترة قصيرة نظراً لسرعة زوال المســـحوق، 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 إلى وقت طويل ومجهود كبير لتوفير أو الحصول على المياه وأن آلات الرش المســـتخدمة أكثر تعقيداً وثمناً وأصعب فى التشغيل والصيانة من آلات التعفير.

٤-٣ المعاملة بالمحببات:

تفيد فى مكافحة بعض الآفات التى تصيب النباتات والأشـــجار أو تلك التى تسكن التربة كالنيماتودا. والمحببات الشـــائعة فى الوقت الحالى تحتوى على مركبات جهازية فى الغالب، وتســـتعمل 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 إلى 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 على وحدة المساحة المرشوشة، ويقسم غالباً إلى 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 ـ فاكهة) والتى تقضى معظم حياتها على العائل، وقد تحتمى تلك الآفات بطبقة شمعية تغطيها (حشرات قشرية)، كما يفيد فى مكافحة الأمراض النباتية. ويحتاج الفدان من المحصول إلى ٤٠٠-٦٠٠ لتر محلول رش، ويستخدم فى التطبيق مواتير الرش الأرضية وهى 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 الضرورى 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 المتناهى 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 إلى الهدف. ويتوقف معدل وصول هذه القطيرات للمكان المناسب على حجم القطيرات وبصفة عامة فإن حجم القطيرات الأمثل يختلف بإختلاف المعاملة والغرض منها كما يلى:

- 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 الرياح 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. وتوجد عدة طرز من الرشاشات التى تعمل بالشبورى ذو الحجم المتناهى 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 من ١٠٠ لتر/ف)، ويتم فيه توجيه الرش إلى 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 باقى 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 الذى تنبعث منه قطيرات صغيرة من إرتفاع معين يسمح للرياح أن تنشر تلك القطيرات خلال المحصول ذو المجموع الخضرى 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 المتناهى 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 إلى ثلثى الحجم. عند استخدام المواد المحسنة للرش يتم إضافتها ثم يكمل الحجم إلى الحجم النهائى. ويراعى التقليب الجيد حيث أن التقليب غير الكافى يؤدى إلى 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 الميكانيكى بالمجاذيف المتصلة بعمود قرب قاع تنك الموتور. أما التقليب الهيدروليكى 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 على مستويات مقبولة من المتبقيات. وحيث أن التطبيق السليم فى الوقت الصحيح وبالمعدل المناسب يعتبر أحد المتطلبات الأساسية والهامة لتحقيق الكفاءة ولمنع التلوث البيئى، كما يجب على القائم بالتطبيق أن يحرص على ضبط الآلة ومعايرتها وتشغيلها بالطريقة السليمة أو المناسبة بالإعتماد على المعايرة الدقيقة للآلة، ويعنى بالمعايرة هنا تقدير تصرف الآلة تحت الظروف المحكمة أو المدققة، وتستهدف المعايرة بصفة عامة تقدير كمية الرش التى يتم تصرفها (معدل التصرف) ومن ثم التغيرات التى يجب الأخذ بها للحصول على المعدل الصحيح الذى يحقق أقصى كفاءة للآلة تحت ظروف التشغيل الطبيعية على المحاصيل المراد مكافحة الآفة بها. وهناك عدد من العوامل التى 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 إلى الأحجام المطلوبة من الرذاذ، ويتكون البشبورى من الجسم أو القاعدة وبداخلها المصفاة ـ شمعة الإلتفاف وهى عدد من الجلدات ذات الأحجام المختلفة والتى تشكل غرفة الدوامة وفائدة شمعة الإلتفاف هو إحداث حركة دورانية للسائل وهذه الحركة تساعد على تجزئة السائل وتعمل أيضاً على خروجه على شكل مخروط ـ قرص أو وجه البشبورى والذى ينتهى 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 إلى 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 وعلى سبيل المثال يكون نوع البشبورى مخروطى أجوف أو مصمت أو مروحى ويعطى حجوم قطرات متوسطة إلى دقيقة (ضغط جوى ٣ بار داخل الرشاشة) عند استخدام المبيدات الحشرية، والبشبورى تحت ضغط جوى١ بار 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 جوى٢ 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 على إختيار الرشاش المناسب لإعطاء ضغط التشغيل المطلوب والإخراج المناسب لرذاذ الرش، ويتوقف هذا الإختيار على الإلمام بالعوامل المؤثرة على ضبط أداء البشبورى ومنها خصائص السائل، درجة

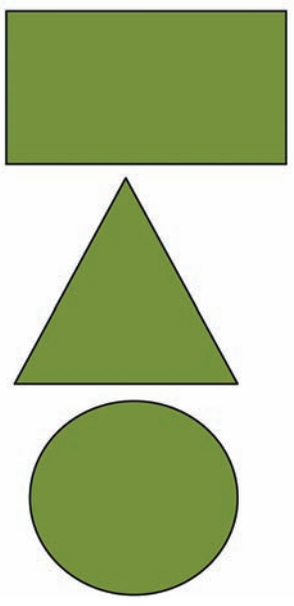
الحرارة، الثقل النوعى، اللزوجة، التوتر السطحى، جسم البشبورى، المواد التى يصنع منها أجزاء البشبورى.

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

من المهم أن يكون الأشخاص المسئولين عن الرش على دراية بحساب النقاط التالية: كمية المبيد المستخدم فى المساحة المطلوب رشها ـ حجم محلول الرش المطلوب ـ كمية الماء والمبيد المطلوب من كل منهما لتكوين مخلوط ـ إنتاجية الآلة مقدرة بـ فدان/ساعة ـ حجم محلول الرش المنتج من آلة الرش مقدراً بـ لتر/دقيقة ـ أو سم^{٣} /دقيقة.

١- تحديد المساحة التى سيتم رشها:

لإجراء للتطبيقِ السليم والدقيقِ، نحتاج لمعرفة مساحة المنطقة التى ستعالج والتى تتم كالتالى:



(أ) المساحة المستطيلة:

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

$$\text{عدد الأفدنة} = \frac{\text{المساحة بالمتر المربع}}{\text{٤٢٠٠ (مساحة الفدان)}}$$

(ب) المساحة المثلثة:

$$\text{المساحة (متر}^{٢}\text{)} = \frac{\text{طول قاعدة المساحة (متر)} \times \text{الارتفاع (متر)}}{٢}$$

(جـ) المساحة الدائرية:

مساحة الدائرة (م^{٢}) = ط نق٢

حيث أن: ط = ٣,١٤

نق = نصف قطر الدائرة.

٢- ولحساب كمية المبيد وكمية محلول الرش المطلوبة تستخدم معادلات معينة يوضحها المثال التالى:

ما هى كمية المبيد اللازمة لمعاملة ٠,٦ فدان بمبيد موصى به بمعدل ٦٠٠ سم^{٣}/ فدان. واحسب حجم محلول الرش الذى يستخدم لمعاملة ١,٧ فدان بمعدل ٢٠ 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؟

الإجابـــة:

- كمية المبيد اللازمة = عدد الأفدنة مضروباً فى الكمية الموصى بها للفدان.

= ٠,٦ × ٦٠٠ = ٣٦٠ سم^{٣}/٠,٦ فدان.

- حجم الرش الذى يستخدم لمعاملة ١,٧ فدان = ١,٧ ×٢٠= ٣٤ لتر/١,٧ فدان.
- مسافة السير لتغطية ١,٧ فدان = ١,٧ × ٤٢٠٠ /٥ = ٨٤٠ م.
- الزمن اللازم لرش ٣٤ لتر = حجم الرش/تصريف الرشاشة = ٣٤×٣٠٠/١٠٠٠×٣= ٩/٣٤٠ = ٣٧,٧دقيقة.
- 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 على القائم بالتطبيق مراعاة إستعمال الرشاشة بالطريقة الصحيحة حيث تتوقف مخرجات كل رشاشة على حجم البشبورى (أو مجموعة البشابير) وضغط سائل الرش. وأيضاً، 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 النموذجى يمكن إستخدام الورق الحساس للماء (لونه عادة أصفر) والذى يتم توزيعه على السطح المستهدف قبل القيام بعملية الرش، وعند إجراء العملية فإن الأوراق تستقبل القطرات الساقطة عليها فتحول مكان التساقط إلى بقع لونها أزرق، ومن خلال هذه البقع يتم قياس حجم وعدد قطرات ونمط توزيع الرش الساقطة على أوراق النبات، ويستفاد من هذه القياسات فى تحسين أسلوب وطريقة الرش المتبعة. وبصفة عامة فإنه لضمان حسن أداء العمل يلزم مراعاة مايلى:

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

٢- المعايرة الدائمة لأجهزة الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، وفحص كل شىء 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، وعلى 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 حوالى ٢ 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، وعلى 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- العمـــل على التقليل من رذاذ الانجراف ومراعاة العوامل المؤثرة على معدل وكمية الانجراف ومنها نـــوع وحجم فوهة البشـــبورى، نوع الرشاشـــة والضغط بداخلها، إتباع مهـــارات الرش من المعايرة والضبـــط وعامل الدقة وإرتفاع الفوهة فـــوق الهدف، مراعاة الأحوال الجويـــة من الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية.

٦- دور مطبق المبيدات فى تجنب المشاكل المحتملة عند التطبيق :

هناك عدد من المشاكل المحتملة التى يلزم أن يكون القائم بالتطبيق على دراية بها حتى يمكن تجنبها أو وضع الحلول المناسبة لها، وذلك علاوة على المشاكل الناشئة عن خطورة نوعية المبيدات المستخدمة على البيئة وزيادة حالات التســـمم للأشـــخاص والحيوانات وتلوث الأغذية بالمبيدات، تسمم النباتات المعاملة، تطور صفة مقاومة الآفات تجاه المبيدات المســـتخدمة. والبعض من هذه المشاكل ينشأ عن أسباب رئيسية والبعض الآخر ينشأ عن أســـباب ثانوية. ومن المشـــاكل الرئيسية سوء التطبيق نتيجة الخطأ أو الإهمال: وترجع لسوء تشخيص الإصابة بالآفة، إســـتخدام بشبورى خطأ وغير 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 نواحى الإهمال - سوء التطبيق نتيجة عدم سلامة الإجراءات وحسابات الرش: وترجع لإستخدام مبيد غير مناسب للآفة، تطبيق حجم قطرات رش غير مناســـبة لخطأ فى إختيار البشـــبورى المناســـب للعملية المطلوبة - ونقص وعدم توافر المبيدات المناســـبة ونقص الآلات والمعدات اللازمة وســـوء حالة المتوافر منها مثل حدوث التسرب من الرشاشة وعدم إجراء المعايرة اللازمة. أما المشـــاكل الثانوية فإن معظمهـــا يرجع لضعف الإمكانات المادية والفنية ومنها عدم الحصول على التدريب الكافى، سوء تخزين المبيدات وسوء صيانة الآلات وسوء ظروف تخزينها وعدم توفر قطع الغيار الضرورية، عدم وجود مشـــرف 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 يلى:

١- عنـــوان أَو موقـــع المكان الذى يطبق فيه أو يخـــزن به المبيد بدقة، وإذا كان يتـــم 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 الأوروبى والعلامة المسجلة ورقم تسجيل المحلى.

٤- المحصول أَو الموقع الذى تم تطبيق المبيد به.

٥- كمية المبيد التى استخدمت أو تم تخزينها.

٦- تركيز المبيد المستخدم أو المخزن.

٧- المساحة الكليّة التى 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 وســـرعةَ الرياح فى وقت تطبيق المبيد، وفى حالة اســـتخدام الطعوم الســـامة المعلومات عن سرعة واتجاه الرياح غير ذات أهمية.

١٠- أى معلومات أخرى مطلوبة.

وفيما يلى تصميم مبسط لاستمارات التسجيل لأنشطة التطبيق المختلفة:

١- تسجيل تطبيق المبيدات

اسم المنتج: .....

الكمـــية : .....

رقم التشغيلة: .....

تاريخ انتهاء الصلاحية: .....

الكمية المسخدمة: .....

المحصول	أسم المزارع	الكمية المستخدمة	القائم بالرش	تاريخ المعاملة	الكمية الباقية

٢- السجل الخاص ـ 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:

التاريـــخ	المكـــان
مقدم التقرير.	مراجع التقرير.
ما الذى حدث ؟ يوضح شرح تفصيلى للحادثة أو الواقعة.	
الأشخاص المصابين موضحا (عدد المصابين ومكان الإصابة).	
الإجراء الذى تم (موضحا الإجراء الطبى 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:

التاريـخ:	عدد الرشاشات	نوع البشابير وعددها
إسم القائم بالرش:		ضغط الرشاشة
الزمن اللازم لتغطية ١٠٠ م^{٢} بالثانية	ارتفاع الباشبورى بالسم	عرض مساحة الرش بالمتر
	الحجم المقدر باللتر للفدان	معدل التصريف لكل ١٠٠ م^{٢}

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

الجلسة الثانية عشر

عوامل الأمان الصحى والبيئى

أهداف ومخرجات الجلسة:

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

بنهاية التدريب يجب أن يكون المتدرب قادرا على:

١- تفهم الآثار الصحية الضارة للمبيدات وإعتبارات الحماية من التعرض.

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

٣- تفهم مسئولية مستخدمى 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 البيئى 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 يؤدى ذلك إلى ثلاثة أنواع من الآثار الضارة منها الآثار الحادة، والمؤجلة والحساسية.

الآثار الحادة: وهى تلك التى تحدث فور التعرض خلال دقائق أو ساعات. وبالإضافة إلى الآثار السامة 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 المزمنة: أمراض أو أضرار لا تظهر فوراً وقد تحتاج إلى مرور عدة سنوات لكى 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 يؤدى التعرض المتكرر لجرعات أصغر إلى أثر مؤجل. على سبيل المثال يؤدى التعرض للمبيدات من نوع الفوسفات العضوى والكربامات لتثبيط مركب

كيميائى (إنزيم) هو كولين استيريز بالجهاز العصبى للإنسان. ويؤدى التعرض لجرعة كبيرة وحيدة إلى مرض حاد مفاجئ. ومن ناحية أخرى يؤدى الرش المتكرر إلى تكرار التعرض مما قد ينتج عنه نقص كمية كولين استيريز بالجسم رغم عدم ظهور الأعراض. هذه الحالة قابلة لمعالجتها بواسطة الجسم الذى يستطيع تعويض ما يفقده عند توقف التعرض للمبيد. ولكن إذا وصل الإنزيم إلى مستوى منخفض جداً فى الجسم فإن أى تعرض إضافى ولو لكمية ضئيلة من المبيد يؤدى 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 الجلدى 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 إستخدام المبيدات رشاً فإن 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 العالى 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 إرتداء الملابس الواقية قد يسبب أحياناً ضيقاً وضغط نفسى عالى 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 المطبقين للمبيدات تتكون الملابس الواقية وأدوات الحماية التى يتم ارتداؤها للحد من التعرض للمبيد وإبعاد المبيدات عن الجسم (يظهر على البطاقة الاستدلالية لكل مبيد الحد الأدنى من الملابس الواقية التى يجب إرتداؤها). وتؤدى 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 إلى

داخــل الملابس الواقية فإنها تجعل المبيد أقرب ما يكون إلى الجســم ولهذا يجب خلع الملابس الملوثة بالمبيد، وتنظيفها فى نهاية كل استعمال.

(أ) وقاية الجسم :

١- يعتبر إرتداء ملابس العمل (الأوفرولات) هو الحد الأدنى عند تداول واســتخدام المبيدات فى أى وقت، ويجب ربط الياقة لحماية الجزء السفلى 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.

تمرين عملى

١- قم بتغطية الجسم كاملا بورق الحمام الأبيض.

٢- تملأ الرشاشة الظهرية بالماء.

٣- أضف على الماء فى الرشاشة أى مادة ملونة ولتكن حبر أو صبغة

٤- ثبت بدبوس على جســم العامل فى أماكن مختلفة من جســمه ورق حساس لتقدير قطرات الرش المتساقطة على أماكن جسمه المختلفة.

٥- عد قطرات الرش على الورق الحساس.

(ب) وقاية اليدين والقدمين:

١- يجب إرتداء 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 إرتداء البنطلون خارج الحذاء الطويل وعدم وضعه داخله.

٣- يجب غسل القفازات بالصابون والماء قبل خلعها وقلبها للداخل وغسل الجزء الداخلى منها، ويجب غسل الأحذية الطويلة من الداخل والخارج بعد كل استخدام.

٤- لا تستخدم قفازات مثقوبة أو ممزقة لأن هذا يعنى دخول المبيد وملامسته مباشرة للجلد.
٥- البديل للقفازات المطاطية هو استخدام أكياس بلاستيكية.
٦- أثناء عملية الرش يمكن إستعمال حذاء خفيف عند عدم توفر حذاء طويل، ويجب غسلها بعناية بالماء والصابون بعد كل إستخدام.

(جـ) 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 واقى 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 تغطى 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- أقنعة التنفس بها وحدة واحدة أو أكثر تحتوى 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 لإستخدام وحدة التنفس هى ثمانية ساعات. وأثناء الأستخدام المستمر قد يتطلب الأمر تغيير الأقنعة ووحدات التنفس مرتين يومياً إذا كثر الرذاذ أو الغبار فى الهواء.

٢- الآثار البيئية للمبيدات:

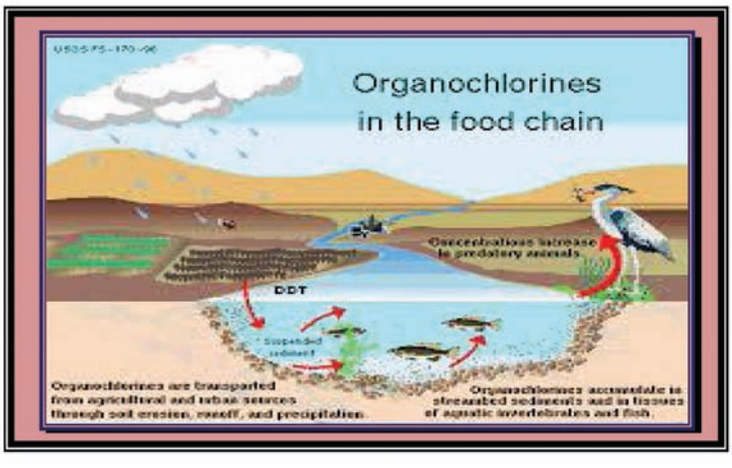
٢-١ متبقيات المبيدات فى الأغذية:

توجد متبقيات المبيدات بالمنتجات الزراعية الغذائية والحيوانية عند معاملة المحاصيل بالمبيدات أو نتيجة لتعرضها بطريقة غير مباشرة من خلال الإنجراف، أو مياه الرى، أو الأعلاف، وغيرها من الطرق. ويتوقف مستوى المتبقى على مستوى التعرض (معدل التطبيق أو المعاملة)، معدل الإختفاء أو التشتت، العوامل البيئية، والخواص الكيميائية والفيزيائية للمبيدات. وعلى سبيل المثال، فإن المبيد الحشرى الذى يتم رشه على التفاح قد يتطاير فى الجو، ويتأثر ذلك بقابلية المبيد على التطاير وضغطه البخارى والحرارة، وحركة الرياح فى البساتين، كما أن غسيله أو إزالته بالأمطار أو عبر مياه الرى يحكمه درجة الذوبان فى الماء، وكثافة أو كمية المطر أو مياه الري. وقد يهدم المبيد أيضاً نتيجة للتأثر بالتركيب الجزيئى للمبيد وبعض العوامل مثل أشعة الشمس، الرطوبة، والحرارة، أو أنه قد يختفى بفعل التخفيف بالنمو (نتيجة لكبر حجم الثمار، كما أن تركيز المتبقى سوف يتناقص حتى فى غياب الإختفاء الطبيعى أو الكيميائى. ونتيجة لذلك فإن الأغذية المتداولة بالأسواق يمكن تقسيمها تبعاً لمستويات متبقيات المبيدات بها إلى ثلاث مراتب: الأولى ـ تحتوى على متبقيات أعلى من الحد المسموح به، الثانية ـ تحتوى على متبقيات فى النطاق المسموح به، الثالثة ـ لا تحتوى على متبقيات يمكن الكشف عنها بطرق التحليل المتاحة. ويمكن لأى فرد توقع أن يتعرض المستهلكين لكميات قليلة من المتبقيات فى أغذيتهم التى عوملت أو تعرضت للمبيدات أثناء الإنتاج، التصنيع أو الإعداد، ولكننا لا نعرف دائما كمية هذه المتبقيات حيث أنها قد تكون أقل من المستوى الذى يمكن الكشف عنه، أو

أنه لا يوجد بيانات متاحة للرصد، ولهذه الأســباب فإنه من الصعب تقدير التعرض الفعلى للمبيدات مــن خلال الأغذية، أو أى درجة ضرر مصاحبة بدرجة عالية من الدقة أو الثقة بدون القيام بعمليات الرصد أو التقصى الروتينى للمتبقيات بالإعتماد على معامل عالية الكفاءة، وربط مستوى المتبقيات المكتشف بنمط الاستهلاك الغذائى السائد فى المجتمع.

٢-٢ التلوث البيئى وحركة المبيدات فى البيئة وتركزها عبر السلاسل الغذائية:

تصــل المبيدات إلى كافــة الكائنات الحية الموجودة بأى مجتمع أو نظــام بيئى من خلال حركتها بين المكونات المختلفــة للبيئة وقد ثبت وجود متبقيات المبيدات فى الهواء ومياه الأمطار والأتربة والأنهار والبحار وأجســام اللافقاريات المائية والأرضية والأسماك والطيور والثدييات والإنسان، وقد وجد أن أكبر كمية من متبقيات المبيدات تكون فى أنسجة الحيوانات التى 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 البيولوچى.



٢-٣ التأثيرات المحتملة على الآفات نفسها وأعدائها الحيوية:

تشــمل التأثيرات المحتملة على الآفات نفســها وأعدائها الحيوية ظهور سلالات من الآفات مقاومة لتأثيــر المبيدات، ظهور إصابات وبائية بالآفات نتيجة القضاء على الأعداء الحيوية، زيادة تعداد آفة معينة بتأثير المعاملة ببعض المبيدات وتحول الآفات الثانوية إلى آفات رئيسية.

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

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

الأول: ما هو التأثير المباشر أو الفورى تجاه البيئة الذى تحدثه المبيدات المستخدمة بموقع أو مكان التطبيق.

الثانى: ما هى 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 مطبق المبيدات أن يعمل على حماية المناطق والكائنات الحساسة وعناصر البيئة التى يمكن أن تتعرض للضرر. وبصفة عامة فإنه يمكن تحديد المناطق والكائنات الحساسة بالأجواء المفتوحة أو التى يمكن أن تتأثر بسهولة بالمبيدات فيما يلى:

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 التجارى أو المستوى الخاص، ولكى يكون التحكم فى الإنجراف فعالاً فإنه يلزم التطبيق بكل دقة على الهدف بإستخدام المعدل الموصى به، الحجم، الضغط الصحيح، وقد يؤدى 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 يؤدى لقتل نحل العسل وغيره من الحشرات الملقحة الموجودة فى المنطقة، وأيضاً فإن الأعداء الطبيعية من المتطفلات والمفترسات النافعة التى تساعد فى مكافحة الآفات قد تموت أيضاً، ومن ناحية أخرى فإن الإنجراف قد يكون مشكلة داخل المبانى، 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 عملى 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 (التى لا تتطاير بسهولة).

٩- زيادة معدلات التصريف عند التطبيق (حجم أكبر للمساحة).

١٠- تأسيس مناطق للصد.

١١- إستخدام التقنيات الحديثة ومنها البشابير المختزلة للإنجراف، سواتر الرش، الرشاشات الإليكتروستاتيكية، وغيرها.

والإستخدام السليم للمبيدات بصفه عامه يمثل طليعة إهتمام كل أفراد المجتمع اليوم، و هناك العديد من العوامل التى تتداخل للتأثير على المسافة التى 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 أنشطة الإنسان لتغيير جودة مصادر المياه، ويدخل الماء الملوث إلى أحد الطبقات الصخرية المائية من خلال المياه غير النقية التى يكون مصدرها مياه سطحية، كما أن التلوث يمكن أن يتم مباشرة بالتسرب فى الطبقة الصخرية المائية مباشرة إلى 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 الجوفيـــة، ونفاذية الطبقات من الناحية الچيولوچية فيما بين المياه الســـطحية والمياه الجوفية مع أخـــذ الحذر عند الحفر فى المناطـــق المنهارة، بالأغوار أو الآبار القديمة حيث أن الماء الســـطحى يسهل وصوله إلى المياه الجوفية فى مثل هذه الحالات.

٦- التقليل من اســـتخدام المبيدات وتداولها بالقرب من آبار المياه (تترك مســـافة ١٠٠ قدم على الأقل بعيـــداً عـــن موقع البئر)، حيث أنه يمكـــن تلويث المياه الجوفية بالمبيـــدات وغيرها من الكيماويات بالدخول مباشرة من السطح من خلال الثقوب أو الفتحات فى الجزء القاعدى من المضخة، أو من خلال التربة المتاخمة للبئر، وبصفة عامة فإنه يجب إنشـــاء البئر بعيداً عن مصادر التلوث، وتجنب تناثر المبيدات دائما، والحذر بصفة خاصة بالقرب من الآبار.

٧- إختيـــار المبيدات التى لها أقل مقدرة على الرشـــح للمياه الجوفيـــة، ويجب النظر للمواصفات التى تحد من ذلك مثل قلة أو إنعدام ذوبان المبيد، وقلة أو إنعدام الثبات النســـبى، وســـرعة 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 ســـائل الرش، ومراعاة أن تكون نهاية خرطوم الرش فوق مســـتوى ســـطح الماء بخزان الرشاشة وذلك لمنع الضخ المرتجع على 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- لتخلص بطرقة سليمة من المبيدات، ومراعاة أن يتم ذلك بما يتفق مع القواعد التنظيمية، وخاصة فيما يتعلق بالغســـيل الثلاثى للعبوات، مع إعادة استخدام ماء غسيل خزان الرشاشة فى معاملة المحاصيل، أو معالجة المواقع المعلمة.

١٢- تخزيـــن المبيدات بطريقة ســـليمة بما يتفق مـــع التوجيهات المدونة بملصق البيانـــات، ويجب أن تكون منشآت تخزين المبيدات بعيدة عن الآبار، الصهاريج أو الأحواض، الينابيع، وغيرها من مصادر المياه.

١٣- التأكيد على أهمية تســـجيل المبيدات وذلك بالرجـــوع إلى الضوابط التنظيمية المتعلقة بمتطلبات التسجيل والترخيص بتداول المبيدات.

٣-٤ 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 ـ المعدل المستخدم ـ التوزيع ـ تجنب حركة المبيدات من المنطقة المستهدفة).

٤- إختيار المبيدات التى لها تأثير متبقى قصير.

٥- التناوب فى استخدام المبيدات.

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

٣-٥ سلامة المحاصيل وإجراءات الحد من تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات:

تستخدم المبيدات أساساً لحماية النبات من أضرار الآفات وبمساعدة المبيدات فإنه يمكن إنتاج مزيد من الغذاء حيث أنها تقلل كثيراً 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 والبعض الأخر يتحرك مع جزيئات التربة إلى المناطق المحيطة، وهناك ما يحمل مع ماء المطر ويتساقط مع قطراته محدثاً ضرراً بالنبات، وإذا ما كان الضرر متوقعا كمشكلة نتيجة لخطأ فى إجراء عملية الرش فإنه يجب إستعمال المبيدات ومستحضراتها التى يسهل توجيهها إلى المساحات المستهدفة، كما أنه يلزم تجنب الجرعات الزائدة من المبيدات عالية الثبات التى تتبقى لمدة طويلة من الزمن بالتربة مما قد يتسبب فى تدهورها، وفى بعض الحالات فإن هناك بعض المبيدات التى 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 يلى:

١- الحـــرص على إختيار المبيد المناســـب للتطبيق، والإمتناع عن إســـتخدام المبيدات عالية الخطورة، والإعتماد على المبيدات التى يمكن إستخدامها بأمـان تحت الظروف المحلية السـائدة وخاصة التى تتميز بإنخفاض الثبات، وعدم التراكم.

٢- تحديد الوقت المناســـب 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 التحـــريم اللازمة قبل جمع المحصول، فـــإن ذلك قد يؤدى للإقلال من جودة المحصول لإحتمال تلوث مستويات عالية من المتبقيات غير المسموح بها.

٣- الإلتزام بفترات ما قبل الحصاد (PHI) ـ وعدم الســـماح بطرح المحاصيل للإســـتهلاك أو التسويق قبـــل إنقضائها، وتختلف فترة ما قبل الحصاد مـــن مبيد إلى آخر ومن محصول إلى آخر، ويعتمد ذلك على ثبات المبيد وهدمه تبعا لطبيعة المبيد، نوع المســـتحضر، نوع المحصول، معدلات التطبيق أو الجرعة وتكرار الرش، موسم الزراعة، والظروف الجوية السائدة.

٤- التحقق من مســـتويات متبقيات المبيدات فـــى المحاصيل الزراعية والأغذية، والإعتماد على تحليل المتبقيـــات فى مرحلة ما بعد التطبيـــق لتدعيم نظام مكافحة الآفات، أو كأســـاس لتعديل طريقة الإستعمال، أو تحديد أو إلغاء الإستعمالات المرخص بها.

٣-٦ إجراءات الحد من أضرار المبيدات تجاه الحياة البرية و الأنواع المعرضة للخطر:

الحياة البرية ـ الأسماك، الطيور، والثدييات النافعة للإنسان وهى جزء أساسى بالنظام البيئى، وبصفه عامـــة فإن خلجان المحيطات ـ شـــواطئ البحيرات، المروج الخضـــراء، الأراضى الزراعية والمتنزهات والحدائق العامة، وغيرها توفر المســـكن للحياة البرية 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 البرية وذلك عند تعرضها المباشـــر لها، أو نتيجة للتعرض غير المباشـــر عند التغذيـــة على كائنات ملوثة أقل منها فى السلســـلة الغذائية (ظاهرة التضخم البيولوجى)، وبالإضافة لحدوث التســـمم فإن هناك بعض التأثيرات الأخرى التى تحدث لهذا التعرض أو تأثيرات المبيدات المتراكمـة بأنسـجتها الدهنية ومنها التغير فى سلوك الطيور والثدييات وإخفاق الفقس ونقص التناسل فـــى الثدييات، وتؤدى هذه التأثيرات لنقص واضح فى تعـــداد الطيور وخاصة الأنواع الجارحة التى تتغذى على طيور أخرى، مثل أنواع الصقور، وآكلات الأســـماك مثل النســـور والبجع. حيث أن هناك إرتبـــاط بين أضرار المبيدات وظروف المعيشـــة فى مكان ووقت التطبيق، وأيضـــا بين الضرر المتوقع ومصير المبيدات بالبيئة فإنه ينصح للحد من هذه الخسائر مراعاة ما يلى:

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

٢- يجـــب إختيار المبيدات بعنايـــة والإعتماد على المبيدات عالية الأمان وقليلة الإســـتدامة 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 التى تكون عشوشها على حواف الحقول أو فى الحقول نفسها (حقول البرسيم، أو التى بها مخلفات نباتية أو أثناء فترة الراحة).

٣-٧ 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 كبيراً على الخلية، وتعتبر المحببات أكثر المستحضرات أمانا فى التطبيق بصفه عامه للنحل، كما أن تطبيقات الرش بالحجم المتناهى الدقة لبعض المبيدات تكون أكثر سمية فى بعض الأحيان عنها من طرق الرش المعتاد، وغالبا فإن الخسائر التى تحدث للنحل والحشرات الملقحة ترجع لعدم الحذر عند التطبيق، وإختيار توقيت غير مناسب للعمل، وأيضاً 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 التى 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 التزهير التى تكون فيها المحاصيل جذابة للنحل يؤدى للحد من الضرر حيث أنه يجب معاملة الحقول فى الوقت الذى 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 التى 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 تزهيرها إذا ما كان متوقعا أن تسرح الشغالات إليها.

٦- يفضل إجراء التطبيق 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 أى تجمعات سطحية للسائل (فى برك صغيرة).
٩- الإقلال من عدد مرات تطبيق المبيدات بقدر الإمكان.
١٠- تجنب التطبيق على نطاق واسع حيث أنه يكون ضارا وذلك لصعوبة منع النحل من التلامس مع قطرات الرش على 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.

٣-٨ 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 البيئى 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 بالأعداء الطبيعية مباشرة، فان فعاليته العالية ضد الآفة سيتبعها إقصاء لكليهما، إذ لن يفى التعداد الصغير للآفة، المتبقى من أثر المعاملة بالمبيد، بالاحتياجات الغذائية لعدوها الطبيعى مما يتسبب فى إهلاكه جوعاً، أو إقصائه بعيدا فيصبح الوسط البيئى 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 التى تنتهجها وزارة الزراعة حاليا، حوالى ٧٠٪ من كمية المبيدات المستخدمة لمكافحة الآفات فى جميع المحاصيل الأخرى مجتمعة، وذلك فى البرنامج السنوى للرش الدورى ضد ديدان اللوز. و قد ظهر الأثر السلبى لذلك فى الانخفاض الحاد فى أعداد المفترسات فى حقول القطن والذى قدر بحوالى ٧٠-٨٠٪ 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 التى 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 التى 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 دوراً هاماً فى التأثير على حساسية ومقاومة الأعداء الطبيعية للمبيدات أهمها اختلاف التأثير باختلاف خصائص المبيد، التأثير الانتقائى 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 تؤدى لأخطار صحية تجاه الإنسان والماشية بالإضافة إلى أنها تسبب التلوث البيئى، وتتضمن عملية التخلص السليم من عبوات المبيدات الفارغة خطوتين أساسيتين وذلك بالتأكد من أن 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 على النحو التالى:

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

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

٣- تغلق العبوة بإحكام، ثم ترج لمدة ٣٠ ثانية تقريبا لضمان أن كُل السطح الداخلى للعبوة تم شطفه جيداً، مع ملاحظة أن يتم الرج فى جميع الإتجاهات (أعلى - أسفل - حركة دائرية)، وقد يكون من الضرورى 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 يلى:

١- الغـــلاف الخارجـــى المصنوع من الكرتون أو البلاســـتيك أو غيرها من العبـــوات 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 يلى:

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

(ب) التقطيع، أو التحطيم أو الضغط.

(جـ) دفن العبوات المعدنية أو البلاستيكية بالطرق السليمة.

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

(أ) الغسيل ثلاث مرات.

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

(جـ) تحطيم البراميل.

(د) الاستعمال فى مصنع الحديد إن توفر.

(هـ) الدفن بالطرق السليمة.

وتؤكد الخطوط الإرشـــادية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO على أهمية أن تتضمن التشـــريعات المتعلقة بتسجيل وتداول المبيدات الإجراءات اللازمة للتعامل مع بقايا المبيدات والعبوات الفارغة على النحو التالى:

أولاً: بقايا المبيدات :

يجـــب على المزارع ألا يشـــترى أكثر من الكمية اللازمة لمكافحة الآفـــات على المحصول، ألا يخلط فى أى وقت أكثر من القدر اللازم للمبيد للاســـتخدام الفـــورى، أن يتخلص من بقايا المبيدات المخففة بالرش المضاعف لجزء صغير من المحصول المصاب، وأن يحاول إيجاد مزارع آخر يســـتطيع اســـتخدام تلك المادة المخففة للأغراض التى تستخدم من أجلها قبل التفكير فى التخلص منها. وفيما يتعلق بإجراءات التخلص من المبيدات المخففة أو مركزاتها فإن الاشـــتراطات الواجب مراعاتها عند إختيار موقع وبناء واســـتخدام حفرة التخلص تشمل ما يلى:

(أ) اختيار موقع التخلص من بقايا المبيدات:

١- أن يكون الموقع المختار لحفرة دفن بقايا المبيدات فى أرض مرتفعة ومســـتوية 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 إنسياب للسوائل وأن يكون بعيداً عن احتمالات التعرية.

٣- أن تكون الحفرة بعيدة عن المنازل وكافة المبانى والمحاصيل والمواشى وأن تكون بعمق ٢-٣ أمتار.

٤- أن تســـور الحفرة جيداً لمنع وصول الأطفال والمواشـــى والحيوانات البرية مع وضع لافتة تشير إلى وجود مواد سامة ومبيدات بالموقع، كما يجب عدم إستعمال هذا الموقع لأى غرض آخر.

(ب) بناء واستخدام حفرة التخلص من المبيدات:

١- أن يكون سطح الحفرة أفقياً وأن تكون عميقة بدرجة كافية لإستيعاب السوائل التى تصب فى أى وقت.

٢- أن لا ينجم عن ضغط الأستعمال 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 ٢٠٠ لتر 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 الدورى مع الأسمدة النيتروچينية أو السماد الحيوانى أو مخلفات النباتات من الطبقات السطحية للحفرة وذلك لزيادة نشاط التحلل الميكروبيولوچى مع إضافة الجير فى التربة الحمضية لزيادة هذا النشاط.

وبصفة عامة لا يتم التخلص من المبيدات فى صورتها المركزة إلا بموافقة وشروط وزارة البيئة.

ثانياً: العبوات الفارغة:

التأكيد على 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 أى 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 سعة ٥٠-٢٠٠ لتر يمكن التخلص منها بإعادتها إلى مصدرها، بالبيع للشركات التى يمكن أن تستخدم مثل هذه العبوات والتى 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 تحتوى فضلات مواد سامة مع تحذيره من الأبخرة السامة التى تتصاعد فى حالة حرقها. ويجب أن يكون الاختيار للموقع مقنناً وبطريقة صحيحة وذلك فى حالة تعذر التخلص من العبوات وبعد الاتفاق مع السلطات المختصة.

(جـ) عبوات مبيدات الأعشاب:

يجمع ماء الغسيل فى خزان الرش الذى 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 التى توصى 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 على الإعتبارات اللازم مراعاتها بصفة عامة لتحقيق أكبر قدر من الأمان الصحى والبيئى:

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 عن ٥٠ مجم/كجم).

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

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

٤- حظر أو تجنب استخدام المبيدات التى ثبت أنها قد تؤدى 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 يسىء 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 والتى تساعد فى نفس الوقت على تجنب تطور مقاومة الآفات لفعل المبيدات.

٩- توفير المواد والإمكانيات اللازمة لإزالة التلوث بالمبيدات.

الجلسة الثالثة عشر

الإسعافات الأولية

أهداف ومخرجات الجلسة:

تهدف الجلسة إلى التأكيد على دور الإسعافات الأولية فى المحافظة على حياة الحالات التى تعرضت للتسمم بالمبيدات حتى تلقى العلاج الطبى المتخصص. وتنمية وتطوير معارف ومهارات المتدربين لإتخاذ الإجراءات المناسبة للتعامل مع أعراض التسمم المختلفة، والمحافظة على 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 الطبى المتخصص.

٣- تحديد إجراءات التعامل مع حالات التسمم المختلفة بالمبيد عند ملامسة العين، إستنشاق المبيد، ملامسة الجلد، إبتلاع المبيد.

٤- وصف إجراءات الإسعاف الأولى المتعلقة بالمحافظة على 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 الأولى (التقيؤ - وضعية المريض - التنفس - التشنج).

٤- مراكز السموم.

٥- صندوق (علبة) أدوات وعدة العلاج الأولى بالحقل وفى مواقع العمل بالمبيدات.

٦- معالجة التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات.

٦-١ مجموعة مركبات الكلور العضوية.

٦-٢ مجموعة مركبات الفسفور 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.

طرق التعرض للمبيدات:

التعرض عن طريق التنفس.

التعرض عن طريق العين:

التعرض عم طريق الجلد:

التعرض عن طريق الفم:

١- الأعراض العامة للتسمم الحاد بالمبيدات:

يحدث التسمم بالمبيدات عندما يصل المبيد للمستقبل الحيوى بجسم الإنسان بتركيزات كافية لتسبب ضرراً لأجهزته وعملياته الحيوية. ويتشابه الكثير من أعراض التسمم الحاد بالمبيدات مع أعراض أمراض أخرى مثل الأنفلونزا. وينبغى على كل من يتداول أو يستخدم المبيدات وتظهر عليه أعراض مشكوك بها أن يراجع الطبيب ـ 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 إلى ٢٤ ساعة من التعرض. وفيما يلى 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 عضلى مصحوب بشعور بالألم، اضطراب الرؤية، تشويش أو دوار ودوخة، نوبات أو غياب عن الوعى) وقد تظهر بعض هذه الأعراض على المصاب بالصدمة الناجمة عن التسمم بالمبيدات.

٢- الإسعافات الأولية:

تعتبر إجراءات الإسعاف الأولى بداية الجهود اللازمة لمساعدة الحالة المصابة بالتسمم خلال وحتى وصول المساندة الطبية المتخصصة، وعلى ذلك فإن الخطوة الأولى للتعامل مع أية حالة تسمم هى الإتصال بالإسعاف أو الطبيب. وفى الحالة التى 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 والتى يجب الاطلاع عليها والإحتفاظ بها وبالعبوة المتسببة فى التسمم لتقديمها للطبيب. ومع التأكيد على أن معالجة التسمم تكون من اختصاص الطبيب، إلا أنه يمكن القيام ببعض الإسعافات الأولية التى تساعد على إنقاذ المريض حتى وصول الطبيب وخاصة فى الحالات التالية:

(أ) ملامسة العين:

إذا وصل المبيد لأى 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 فى الحال.

(ب) إستنشاق المبيد:

يحصل هذا التسمم فى حالة استنشاق المبيدات المدخنة Fumigants التى 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 نقى.

٣- يتم فك أزرار القميص أو البنطلون وحزام المريض.

٤- وضع بطانية على المريض لتدفئته فى حالة شعوره بالبرد أو غطاء خفيف فى حالة إرتفاع حرارة المريض.

٥- يعمل تنفس اصطناعى 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.

(جـ) 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 عالى السمية ويعرف ذلك من الإشارة على الملصقة وهى 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 وهى:

١- لا يمكن إحداث تقيؤ للمريض بالإكراه.

٢- إذا كان المريض فى حالة فقدان للوعى.

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) القواعـــد :

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) الأحمـــاض:

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.

٥- إذا كان المريض المتسمم فى حالة تشنج.

تدريب عملى

- المجموعة إلى مجموعات (٣-٥ مجموعات) كل مجموعة من ٥-٨ أفراد.
- تستعرض كل مجموعة بإيجاز أحد طرق التعرض وأعراض التسمم لأحد طرق التعرض للمبيدات والإسعافات الأولية لها.
- يتم تقييم كل مجموعة من ١٠ نقاط.

٣- إجراءات العلاج الطبى الأولى:

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

(أ) التقيؤ :

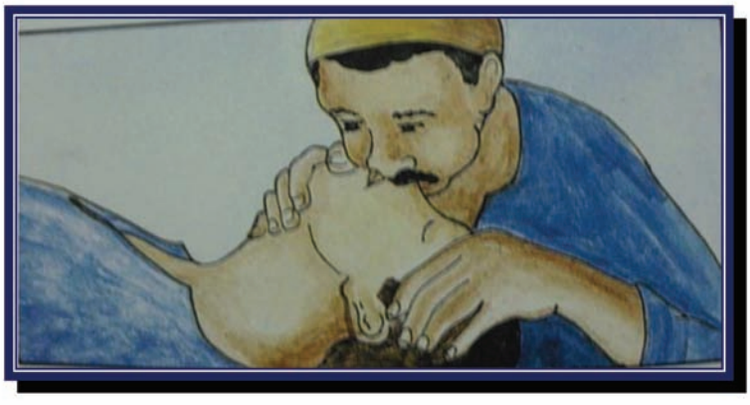
إذا تطلب الموقف تقيؤ فيتم على النحو التالى: حاول أن يكون المريض واقفاً أو جالساً ومائلاً إلى الأمام. ساعد المريض على التقيؤ عن طريق الإصبع أو ملعقة من خلال دغدغه مؤخرة الحنجرة. ويمكن الاستعانة بإصبعين من اليد الأخرى بالضغط على خدى المريض للداخل حتى لا يعض المريض الإصبع الذى تدخله فى فمه لدغدغة الحنجرة. ويمكن المساعدة بالتقيؤ باستخدام محلول ملحى بإذابة ملعقتين كبيرتين فى كأس صغير من الماء. ولتفادى 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 الوعى يوضع المريض على إحدى جانبيه وانحناء رأسه للخلف وفمه باتجاه الأرض ليتمكن من التنفس بحرية، ولا يعطى المريض فى هذه الحالة أى شىء عن طريق الفم، ويبقى ذقنه مشدوداً إلى الأمام ورأسه إلى الوراء حتى وصول الطبيب.

(جـ) التنفـــس:

يجب مراقبة تنفس المريض مراقبة مســـتمرة حتى لا يتعرض لتوقف مفاجئ فى تنفســـه، وإذا ضعف تنفس المريض قد يزرق وجهه ولســـانه. وفى حالة توقف تنفسه يشد ذقنه للأمام حتى لا يتراجع لسانه إلى مؤخرة الحنجرة. قد نضطر لعمل تنفس إصطناعى فى حالة عدم إســـتعادة المريض لتنفســـه بعد فتح مجارى الهواء ويبقـــى ذقنه مشـــدوداً إلى الأمام. ويتم إزالة أى أثر للتقيـــؤ 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 الطبيعى.



(د) التشنـــج:

فى حالة تشـــنج المريض لا تحاول وقف هذا التشـــنج بالقوة وكن حذراً حتى لا يؤذيك أو يؤذى نفسه. ويمكن وضع ضمادة بين أسنانه حتى لا يؤذى نفسه.

٤- مراكز السموم:

أنشأت مراكز السموم كجهات متخصصة لتوفير المعلومات المتعلقة بكل أنواع التسمم بما فيها التسمم بالمبيـــدات، وتقديم العون والرعاية الطبية لحالات التســـمم. وبالطبع فإنه يلـــزم على القائم بالتطبيق الإحتفاظ برقم تليفون أقرب مركز طبى له لتســـهيل الإتصال من أجل الحصول على العون الطبى فى الحالات الطارئة، ويوضح الجدول التالى عناوين مراكز التسمم.

المحافظة	المركز
محافظة القاهرة	● مركز السموم مستشفى أحمد ماهر.
محافظة القاهرة الجيزة	● مركز السموم البيئية والإكلينيكية جامعة القاهرة. ● أم المصريين. ● مستشفى المنيل.
محافظة القاهرة	● مركز سموم العباسية جامعة عين شمس.
الإسكندرية	● مركز سموم جامعة الإسكندرية.
دمياط	● مستشفى دمياط التعليمى.
المنوفية	● مستشفى شبين الكوم التعليمى.
القليوبية	● مستشفى بنها التعليمى.
الفيوم	● مستشفى الفيوم التعليمى.

٥- صندوق أدوات وعدة العلاج الأولى بالحقل وفى مواقع العمل بالمبيدات:

للصندوق المحتوى على طقم ملائم من العدة والأدوات اللازمة للاستخدام السريع للعلاج الأولى أهمية كبيرة فى الحالات الطارئة. ويجب توفير مثل هذا الطقم فى مكان قريب معروف للعاملين والأشخاص القريبين منهم (مديرى 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 على:

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

٢- عبوة صغيرة أو كيس لفحم نباتى منشط، تستخدم بالخلط مع الماء وإبتلاعها حيث يعمل الفحم النباتى النشط كمادة ممتصة ملائمة لكل المبيدات.

٣- مجرى هوائى صناعى للإنعاش من الفم للفم.

٤- زجاجة بلاستيكية كبيرة (أو ترمس) تحتوى على 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 بلاستيكى صغير بغطاء محكم يمكن استخدامه كوعاء للشرب لحث المصاب على التقيؤ أو لخلط الفحم النباتى، كما أنه يمكن استخدامه لتجميع القىء 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 على العون الطبى.

٦- معالجة التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات:

بعد طلب المعونة الطبية ووصول الطبيب، يعطى الطبيب عبوة المبيد وعليها الملصق لمعرفة اسم المبيد التجارى 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 على 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 يلى إرشادات عامة تفيد فى معالجة التسمم بالمبيدات.

٦-١ مجموعة مركبات الكلور العضوية:

ومن هذه المركبات د.د.ت ودايلدرين واندرين والدرين ولندين وهى 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 العصبى وبالتالى أعضاء الحركة المرتبطة به. ومن أعراض الإصابة: ارتعاش وخلل فى تنسيق الحركات وتشنج. ويعطى المريض التسمم بهذه المواد Phenobarbitol أو Calcium gluconate وفى حالة التسمم الحاد يعالج المريض كالتالى:

(أ) توقف الارتعاشات بحقن المريض بـ ١٠٠ مجم من فينوباربيتول أو ١٠ 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 الهضمى. ويمكن أيضاً استعمال مسهل ملحى.

٦-٢ مجموعة المركبات الفسفورية العضوية:

معظمها مبيدات حشرية مثل ملاثيون وكلوربيروفوس ودايمثويت وقليل منها مبيدات فطرية ومبيدات أعشاب. وهى تثبط إنزيم كولين استريز فى الجهاز العصبى 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 عضلى 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 كالتالى:

(أ) العمل على المحافظة على التنفس والقلب واللجوء إلى الأكسچين إذا لزم الأمر.

(ب) يحقن الطبيب المريض فوراً بسلفات الاتروبين (Atropin sulphate) بمقدار ٢-٤ مجم فى حالة البالغ ويكرر الحقن لكل ٥-١٠ دقائق حتى إختفاء زرقة البشرة وبداية ظهور أعراض الاتروبين وهى جفاف الفم وتوسع الحدقتين. يجب المحافظة على مفعول الاتروبين لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ومراقبة المريض بعناية. ويرافق ذلك أيضاً الغسيل المعدى بمسهل ملحى.

(جـ) فى حالة ظهور أعراض التسمم بالفوسفور العضوى فى خلال١٢ ساعة، يحقن المريض المتسمم ببطء فى الوريد بمسحوق (Pralidoxime chloride). 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 إنزيم كولين استريز ولكن التثبيط عكسى فى حالة الكارباميت إلا أن التسمم بالكارباميت، يظهر بسرعة أكبر وتستمر لمدة أقصر. وتعالج حالات التسمم بالكارباميت بالطريقة نفسها التى 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 العصبى. وتعتبر هذه المركبات أكثر أمانا فى حالة الاستخدام لكونها أقل سمية من المركبات السابقة الذكر. ومن أعراض التسمم نذكر تهيج الغشاء المخاطى الأنفى والفمى 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 النباتى المنشط لإدمصاص المادة السامة فى الجهاز الهضمى واستعمال مادة ديازيبام حقنا أو بربيتوريت للسيطرة على التشنجات. ويحظر استعمال منبهات الجهاز العصبى المركزى.

٦-٥ مجموعة المركبات ثنائية النيتروفينول:

وهى 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 الأكسچين 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، ولابد من إفراغ المعدة بشكل دائم وإعطاء المريض الفحم النباتى المنشط. ويمنع المريض من شرب الكحول.

٦-٦ مجموعة دايثيوكارباميت:

وهى 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 المكنة.

٦-٧ مجموعة مركبات بيبيريديل:

وهى 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 يؤدى إلى اختناق وثم موت المريض. وفى حالة التسمم بالدايكوات يظهر إسهال مائى حاد قد يؤدى إلى إصابة المريض بالصدمة. والتسمم الشديد بهاتين المادتين قد تؤدى إلى صدمة يتبعها وفاة المريض بعد ساعات قليلة من التسمم. وتعالج حالات التسمم كالتالى:

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

(ب) تجنب العلاج بالأكسچين خلال اليومين الأوليين من التسمم بالمبيد.

(جـ) 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 النباتى المنشط كبديل عن تراب القصار.

٦-٨ مجموعة مانعات التخثر:

وهى 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 يؤدى إلى صدمة وإلى سبات. وتعالج حالات التسمم كالتالى:

١- إبقاء المريض مستلقيا وفى حالة راحة تامة.

٢- إخراج المبيد من المعدة بالتقيؤ وغسل المعدة.

٣- يعطى المريض فيتامين K1 وبجرعة مقدارها ١٠-٢٠ مجم بواسطة الفم أو الحقن فى العضل أو الوريد حتى يحل محل فيتامين K1 الذى تم تثبيطه فى إنزيم الثرمبوكينيز ويصبح الدم قادراً على التخثر.

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

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

ملحق (١)

كود المصطلحات الدولية لبعض صور المبيدات الخام والمجهزة (طبقا للاجتماع المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO عام ٢٠٠٢ والمعدل عام٢٠١٠

الكود	المصطلح	التعريف
AB	طعم الحبوب Grain bait	طعم في شكل خاص
AE	وعاء غازي Aerosol dispenser	عبوة تحتوي على مستحضر يندفع في 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 في صورة خاصة
BR	طعم القالب Briquette	طعم في صورة قالب صلب مصمم للتحكم في معدل انسياب المبيد في الماء
CB	طعم مركز Bait concentrate	طعم مركز في صورة سائلة أو صلبة يخفف قبل الاستخدام
CF	كبسولات معلقة لمعاملة البذور Capsule suspension for seed treatment	معلق ثابت للكبسولات في سائل لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف
CG	حبيبات مغلفة Encapsulated granules	حبيبات مغلفة في صورة كبسولات للتحكم في معدل الانسياب
CL	سائل / جل للمعاملة بالملامسة Contact liquid or gel	مستحضر يستخدم ضد الحشرات أو القوارض في صورة سائل أو جل للاستخدام المباشر أو بعد التخفيف في حالة الجل
CP	مسحوق بالملامسة (Contact powder (Tracking powder TP	مستحضر يستخدم ضد الحشرات أو القوارض في صورة مسحوق للاستخدام المباشر
CS	كبسولات معلقة Capsule suspensionn	معلق ثابت من كبسولات في سائل تستخدم عادة بعد التخفيف بالماء
DC	مركز قابل للإنتشار Dispersible concentrate	سائل متجانس لمادة صلبة قابلة للإنتشار عند التخفيف بالماء
DP	مسحوق تعفير Dustable Powder	مسحوق قابل للتعفير
DS	مسحوق للمعاملة الجافة للبذور Powder for dry seed treatment	مسحوق للإستخدام المباشر بصورة جافة مع البذور
DT	أقراص للمعاملة المباشرة Tablets for direct application	مستحضر في 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 في نظم الرش الاليكتروستاتيكي
EG	حبيبات قابلة للاستحلاب Emulsifiable granules	حبيبات قد تحتوي على مواد لا تذوب في الماء تستخدم في صورة مستحلب زيتي عند التخفيف بالماء
EO	مستحلب مائي في الزيت Emulsion, water in oil	سائل غير متجانس يحتوي على كريات المبيد تنتشر في الماء المختلط بالزيت
EP	مسحوق قابل للاستحلاب Powder Emulsifiable	مسحوق مجهز يحتوي على مواد لا تذوب في الماء تضاف كمستحلب زيت في الماء للمادة الفعالة تنتشر في الماء في صورة مستحلب
ES	مستحلب لمعاملة البذور Emulsion for seed treatment	مستحلب ثابت لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف بالماء

الكود	المصطلح	التعريف
EW	مستحلب زيت في الماء Emulsion, oil in water	سائل غير متجانس يحتوي على المبيد في صورة كريات صغيرة تنتشر في الزيت المختلط بالماء
FD	علبة تدخين Smoke tin	شكل خاص لإنتاج الدخان
FG	حبيبات دقيقة Fine granule	حبيبات يتراوح حجمها بين ٣٠٠ إلى ٢٥٠٠ميكرومتر
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 في صورة أقراص
FU	مولد دخان Smoke generator	مستحضر صلب عادة عند الاحتراق تنطلق المادة الفعالة في صورة دخان
FW	كريات تدخين Smoke pellet	شكل خاص لمولدات الدخان في صورة كرات صغيرة
GA	غاز Gas	غاز معبأ تحت ضغط في عبوات صغيرة (زجاجيات) أو كبيرة (خزانات)
GB	طعم محبب Granular bait	شكل خاص من الطعوم في صورة حبيبات
GE	مادة مولدة للغاز Gas generating product	مادة تولد غاز بواسطة تفاعل كيميائي
GF	جل لمعاملة البذور Gel for seed treatment	مستحضر چيلاتينى متجانس لمعاملة البذور مباشرة
GG	حبيبات كبيرة Macrogranule	حبيبات يتراوح حجمها بين ٢٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ميكرومتر
GL	جل قابل الأستحلاب Emulsifiable gel	مستحضر چيلاتيني يستخدم في صورة مستحلب عند تخفيفه بالماء
GP	مسحوق تعفير خاص Flo-dust	مسحوق تعفير ناعم جداً للمعاملة في الصوب
GR	حبيبات Granules	حبيبات صلبة انسيابية ذات حجم معين تستخدم مباشرة
GS	مستحضر شمعي Grease	مستحضر لزج جداً في زيت أو دهن
GW	جل مائي Water soluble gel	مستحضر جيلاتيني يستخدم في 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

الكود	المصطلح	التعريف
LA	طلاء Lacquer	مركز في 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 غير ذائبة في الماء)
LV	سائل زذاذي Liquid vaporizer	سائل محمل على خرطوشة أو في عبوة تحتوي سخان لينطلق السائل في صورة أبخرة في الوسط المحيط
MC	ملف تبخير للبعوض Mosquito coil	ملف محمل عليه المبيد لينطلق في صورة غاز أو دخان عند التسخين بدون لهب في الوسط المحيط
ME	مركز للاستحلاب الدقيق Micro – emulsion	مركز سائل رائق إلى متلألأ 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 أي 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 في سائل غير ممتزج بالماء الذي 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 في 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 في شكل معجون يستخدم كطبقة رقيقة
PB	طعم في شكل ألواح Plate bait	شكل خاص من الطعوم في شكل ألواح
PC	مركز في صورة جيل أو معجون Gel or paste concentrate	مستحضر صلب يستخدم في 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 في معالجة جلود الحيوانات موضعيا بحجم قليل (عادة أقل من 100 مل/حيوان)
SB	طعم محمل على جريش Scrap bait	شكل خاص من الطعوم
SC	مركز قابل للتعليق (مركز انسيابي) Suspension concentrate= (Flowable concentrate)	معلق ثابت من المادة الفعالة يخفف بالماء قبل الاستخدام

الكود	المصطلـح	التعريــف
SD	معلق مركز للاستخدام المباشر Suspension concentrate for direct application	معلـق ثابت من المادة الفعالة في سـائل (قـد يحتوي على مواد فعالة ذائبة أخرى) للاسـتخدام المباشـر (في حقول الأرز على سبيل المثال)
SE	معلق / مستحلب Suspo – emulsion	سـائل غير متجانس يحتوي على مادة فعالة منتشرة في صورة كريات صلبة في الطور المائي
SG	حبيبات قابلة للذوبان في الماء Water soluble granule	مستحضر في صورة حبيبات تذوب في 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 زيتي يعطى طبقة رقيقة على سطح الماء عند الاستخدام
SP	مسحوق قابل للذوبان Water soluble powder	مسحوق قابل للذوبان في الماء عند الاستخدام
SS	مسحوق قابل للذوبان في الماء لمعاملة البذور Water soluble powder for seed treatment	مسحوق يذاب في الماء قبل معاملة البذور
ST	أقراص ذائبة في الماء Water soluble tablets	أقراص قابلة للذوبان في الماء تستخدم في صورة منفردة مكونة محلول مائي (المحلول قد يحتوي على مجهزات غير ذائبة في الماء)
SU	معلق للحجم المتناهي في الصغر Ultra – low volume suspension	معلق للاستخدام بواسطة أجهزة الرش متناهي الصغر
TB	أقراص Tablets	مستحضر صلب في 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 الإضافات 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 في 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 في الهواء ويتم التحكم في معدل التبخير باستخدام تجهيزات مناسبة و/أو كبسولات
WG	حبيبات قابلة للانتشار في الماء Water dispersible granules	المستحضر يتكون من حبيبات تتفكك وتنتشر عند خلطها بالماء
WP	مسحوق قابل للبلل Wettable powder	مسحوق ينتشر ويستخدم كمعلق بعد إضافة الماء
WS	مسحوق قابل للانتشار في الماء لمعاملة البذور كمعجون Water dispersible powder for slurry seed treatment	مسحوق ينتشر بتركيزات عالية في الماء قبل استخدامه على البذور في شكل عجينة
WT	أقراص قابلة للانتشار في الماء Water dispersible tablet	مستحضر في شكل أقراص تستخدم في صورة منفردة تنتشر المادة الفعالة في الماء بعد تحللها

الكود	المصطلـح	التعريــف
XX	أى مستحضرات أخرى Others	مصطلح مؤقت يطلق على أي مستحضر لم يذكر في 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 في صورة كريات صلبة في الوسط المائي تخفف بالماء قبل الاستخدام
ZW	مخلوط من كبسولات معلقة ومستحلبات زيت فى الماء A mixed formulation of CS&EW	سائل غير متجانس يتكون من المادة الفعالة منتشرة في صورة كبسولات وكريات دقيقة في صورة قابلة للاستحلاب تخفف بالماء قبل الاستخدام

ملحق (٢)

الآفات الحشرية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة في 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 في 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 (في الحقل)، البطاطس (في 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 الزراعية٢٠١٦

ملحق (٣)

الآفات الأكاروسية الرئيسية على 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 الشتوي)	التفاح، الخوخ

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية ٢٠١٦

ملحق (٤)

(أ) جدول بالأمراض الفطرية التى تصيب النباتات:

المرض Disease	النبات المصاب	الأعراض	مكان الإصابة
التثآلل الأسود Black wart	درنات البطاطس	- ظهور المرض على جميع أجزاء النبات ماعدا الجذور - الثآليل يختلف شكلها فمنها نتوءات صغيره جداً وأنواع كبيرة متفرعة وكروية وأشكال طرية وشمعية	جميع أجزاء النبات ماعدا الجذور
الجذر الصولجاني Club root القدم الصولجاني Club foot التصولج Club bing التصوبع Finger and toe وهو مرض واحد وله عدة أسماء	الفصيلة الصليبية(الكرنب)	- ظهور زوائد صولجانيه أو إنتفاخات كروية تظهر على الجذور بسبب تضخم الخلايا بشكل غير عادي	الجذور فقط
مرض الجرب الفليني أو المسحوقي Powdery scab	البطاطس	- ظهور ثآليل بيضاء اللون ذات أحجام مختلفة على الجذور السوق- المدادات * يسبب هذا المرض إتلاف لبعض الأنسجة في الجذور أو السوق أو المدادات تاركاً فيها مسافات خالية.	الجذور – السوق – المدادات الدرنات
الندوة المتأخرة Late blight	البطاطس والطماطم	- لفحة تصيب الأوراق. - عفن طري أو مائي يصيب الثمار في كل أطوار النمو. - تقرحات بنية تميل إلى السواد على قمم النبات. - تغير في اللون من البني إلى القرمزي يعقبه ظهور عفن جاف بني اللون تحت سطح الدرنة « في البطاطس».	الثمار-الدرنات- قمم النباتات البطاطس والطماطم

المرض Disease	النبات المصاب	الأعراض	مكان الإصابة
سقوط البادرات Damping off of seedings أو الذبول الطري أو الخناق	بادرات الفلفل والباذنجان والقطن والطماطم	- يصيب البذور النباتية قبل ظهور البادرة فوق سطح التربة, وفيه يصاب جذيره البذيره النباتية بالعفن بمجرد خروجه من البذرة وفي هذه الحالة لا تظهر البادرات فوق سطح التربة . - تصاب البادرات فوق سطح التربة حيث يهاجم الفطر البادرات في مستوى سطح التربة أو أسفله بقليل مما يسبب تعفن السويقه فلا تقوى على حمل الأجزاء التي تعلوها. - تظهر على الساق بالقرب من سطح التربة تقرحات فلينية مسببة التقزم أو الموت .	البذور - السوق
البياض الزغبي Downy mildews	العنب	- ظهور بقع صفراء شاحبة مختلفة في الحجم والشكل على السطح العلوي للورقة. - عند تحسن الظروف يظهر على السطح السفلي للأوراق بياض زغبي أبيض. - تصاب المعاليق والأفرع الغضة والثمار فتتصلب ويتحول لونها إلى اللون البني.	الورقة - المعاليق -الثمار – الأفرع الغضة
الصدأ الأبيض White rust	الفصيلة الصليبية «الفجل الكرنب»	- تظهر الأعراض الخارجية للمرض في ظهور بثرات بيضاء لامعة شمعية تتصل ببعضها مكونة مساحة كبيرة ثم تنفجر وتصبح ذات مظهر دقيقي - تتكون البثرات على السيقان والأوراق وأحياناً على الثمار	كل الأعضاء ماعدا الجذور
العفن الأسود Black mold «عفن الخبز»	الفواكه- الثمار- الخضروات-الخبز	- تظهر الأعراض على الأوراق على هيئة بقع صفراء تتحول إلى اللون الأسود	الأوراق - الأزهار
تجعد أوراق الخوخ	الخوخ	- تشوه في النبات العائل وإصفرار	الأوراق-السوق-الثمار
تطفل على ثمار البرقوق	البرقوق	- تشوه في النبات العائل وإصفرار	الأوراق-السوق-الثمار
مكنسة الساحر	الكرز	- تشوه في النبات العائل وإصفرار	الأوراق-السوق-الثمار
العفن الأسود	الرمان-التين-البلح-الدخان	- بقع لونها بني مصفر على الأوراق وغير منتظمة الشكل وتتحول إلى اللون الأسود	الأوراق - البادرات

المرض Disease	النبات المصاب	الأعراض	مكان الإصابة
العفن	الفول السوداني	- تفرز نوعاً من السموم تسمى "Aflatoxin"	القرون
الإفساد	التفاح-الكمثرى - العنب	- يفسد التفاح والكمثرى والعنب	الثمار
العفن الأخضر	الموالح	- بقع جافة باهتة تتحول إلى اللون الأخضر	الثمار
البياض الدقيقي أو المسحوقي "Powdery mildew"	نباتات المحاصيل وأشجار الفاكهة	- بقع بيضاء دقيقة المظهر على كلا السطحين, تلتحم هذه البقع ويموت النسيج ويتحول إلى اللون البني	الأوراق – السيقان الصغيرة – النورات –الثمار
العفن الرخو في الخشب	جذوع الأشجار– الأثاث المنزلى	- تحلل المواد التي تحتوي على سيللوز وإتلافها	جذوع الأشجار– الأثاث المنزلي
الأرجوت Ergot	الجودار أو الشيلم – القمح الشعير الشوفان – النجيليات	- نقص في محصول النبات الذي يتطفل عليه. - عند تناول الإنسان غذاء مصنوع من طحين ملوث بالأجسام الحجرية فإنه يحدث تسمم أرجوتي Ergotis - يسبب إجهاض للحوامل وقد يؤدي للوفاة	الحبوب
التعفن البني Brown-rot التعفن الرصاصي Grey- rot شلل البادرات Damping off	التفاح-الكمثرى-الخس - الطماطم الصنوبر	- بقع بنية أو رمادية على الثمار تتحول إلى اللون الأسود يقع مستديرة على الأوراق بنية أو رمادية	الثمار-الأوراق — بادرات الطماطم والخس
جرب التفاح Apple scab	التفاح	- من أخطر الأمراض التي تصيب التفاح وتسبب التشوه الثمار بحيث لا تلاقي قبولاً لدى المستهلك	الثمار
تعفن الخشب	أشجار الصنوبر	- يسبب للأشجار عفن يقلل من قيمتها الاقتصادية	جذوع الأشجار– الأثاث المنزلي
صدأ الفول Rust of broad bean	الفول	- بثرات كروية أو مستطيلة برتقالى محمر تتحول إلى اللون الأسود نهاية الموسم	الأوراق
صدأ القمح Stem rust	القمح	- بثرات يوريدية حمراء مسحوقية	الأوراق - الساق
صدأ الورد Rust rose	الورد	- بقع دائرية على سطح الأوراق العلوي والأفرع تؤدى إلى فقد الماء وجفاف النبات	الأوراق - الأفرع
صدأ الساق الأسود Stem -rust	القمح - الشعير	- يسبب إصابة خطيرة للمحصول, ورداءة الصنف, وقلة الإنتاج	الساق-الأوراق-السنابل
الصدأ الأصفر « المخطط»	القمح - الشعير	- يسبب إصابة خطيرة للمحصول, ورداءة الصنف, وقلة الإنتاج	الأوراق - الساق
صدأ الأوراق « البرتقالي»	القمح- الشعير	- يسبب إصابة خطيرة للمحصول ورداءة الصنف والإنتاج	الأوراق

المرض Disease	النبات المصاب	الأعراض	مكان الإصابة
التفحم العادي Corn smut	الذرة الشامية والرفيعة	- أورام على هيئة كتلة من ميسيلوم الفطر محاطة بنسيج العائل وتتحول إلى كتل جرثومية سوداء اللون تحتوي على عدد من الجراثيم تكون على هيئة مسحوق أسود	الفطر – البراعم – الأزهار الساق لا تصاب إلا إذا حدث فيها جرح
التفحم المغطى Covered smut of barley	الشعير	- يظهر لون الأسود من خلال العصافات, وعند الدراس تتكسر السنابل وتنتشر الجراثيم وتلتصق بالحبوب السليمة	السنابل
التفحم السائب Losse smut of wheat	القمح	- يتلف هذا المرض جميع أجزاء السنبلة فلا يبقى منها إلا المحور محاطاً بمسحوق أسود عبارة عن جراثيم الفطر - النباتات المصابةتكون أقصر من السليمة - السنابل المصابة أكبر في الحجم من السنابل السليمة	السنابل
التفحم المغطى أو النتن Bunt or stinking smut	القمح	- لا تظهر أعراض المرض إلا بعد تكوين السنابل - يكون لون السنابل المصابة أغمق من السليمة - عند كسر السنابل المصابة نجد أنها مليئة بمسحوق أسود زيتي وهو جراثيم الفطر وله رائحة كريهة تشبه رائحة السمك المتعفن	السنابل
التفحم اللوائي Flage smut	القمح	- يظهر على الأوراق المصابة خطوط طولية لونها رمادي ثم يتحول إلى اللون الأسود وهو جراثيم الفطر - قصر في طول النبات والتواء الأوراق - عدم تكون السنابل وإذا تكونت تكون خالية من الحبوب	الأوراق ـ الأغماد – الساق السنابل « نادراً»
الأنثراكنوز Anthracnoses	العنب، الطماطم، الباذنجان، الفاصوليا، القرعيات	- بقع بنية صغيرة تتصل ببعضها وتسبب بقع غير منتظمة على الاغصان ـ الثمار ـ السيقان ـ الأوراق	الأغصان – الثمار –السوق – الأوراق
انثراكنوز البطيخ	البطيخ، الخيار، القرع، القثاء	- من أشد الأمراض فتكاً بالبطيخ	الثمار والأوراق
التبقع البني	الفول	- أخطر الأمراض الفطرية التي تصيب الفول - يظهر المرض على شكل بقع صغيرة بنيه محمرة اللون على الأوراق . - تكون هذه البقع مستديرة أو بيضيه أو غير منتظمة .	الأوراق

ملحق (٥)

جدول الأمراض البكتيرية

المرض Disease	النبات المصاب	الأعراض	مكان الإصابة
مرض التبقع الزاوي في الخيار	الخيار	تظهر الأعراض على شكل بقع مائية صغيرة تمتد لتأخذ الشكل المضلع. يغطي هذه البقع افرازات هلامية تجف في النهاية لتصبح بيضاء اللون أو بنية فاتحة متحورة حول النسيج الميت	المجموع الخضري
التبقع البكتيري في الطماطم والفلفل	الطماطم، الفلفل	- تبدأ الأعراض على الأوراق بظهور بقع صغيرة عير منتظمة لونها اخضر غامق مشبعة بالماء ويتحول لون مركز هذه البقع إلى اللون البني أو الأسود ثم تجف وتسقط	الأوراق، السيقان، الثمار
أمراض الذبول الوعائي البكتيري		- تبدأ الأعراض على هيئة ترهل لورقة أو أكثر في أحد تفرعات النبات - تنتشر هذه الأعراض لتسبب ذبولاً لبقية أوراق النبات وضعفاً للتفرعات المصابة - تجف الأوراق الذابلة وتصبح السيقان المصابة طرية شاحبة اللون ذابلة ثم تجف - تنتشر الأعراض ببطيء في النباتات الأقل قابلية للإصابة أو تحت الظروف الغير ملائمة لإنتشار المرض فيقل معدل النمو ويندفع النبات للتزهير السريع والكثيف قبل إكتمال النمو الخضرى.	
الذبول البكتيري في القرعيات	الخيار - البطيخ - الكوسة	- تبدأ الأعراض على هيئة ترهل لورقة أو أكثر في أحد تفرعات النبات - تنتشر هذه الأعراض لتسبب ذبولاً لبقية أوراق النبات وضعفاً للتفرعات المصابة - تجف الأوراق الذابلة وتصبح السيقان المصابة طرية شاحبة اللون ذابلة ثم تجف - تنتشر الأعراض ببطيء في النباتات الأقل قابلية للإصابة أو تحت الظروف الغير ملائمة لإنتشار المرض فيقل معدل النمو ويندفع النبات للتزهير السريع والكثيف قبل إكتمال النمو الخضرى.	الأوراق

المرض Disease	النبات المصاب	الأعراض	مكان الإصابة
- أمراض الذبول المتسببة عن الجنس سيدوموناس	- البطاطس	- تبدأ ظهور الأعراض بحدوث ذبول مفاجئ على البادرات يؤدى إلى موتها. - النباتات الكبيرة فقد يظهر عليها أعراض ذبول وتلون للأوراق ثم سقوطها وتموت النباتات في النهاية. - قد ينشأ على جذور النباتات المصابة كما في حالة الطماطم جذوراً عرضية غزيرة وتتلون الأنسجة الوعائية للسيقان والجذور والدرنات في حالة البطاطس باللون البني. - عند عمل قطع عرضي في هذه الأجزاء فيشاهد سائل لزج منها .	
اللفحة النارية في التفاح والكمثرى	التفاح والكمثرى	- أهم الأعراض المميزة للمرض هو اسوداد الأوراق والأفرع وفي الحالات الشديدة تصاب الأفرع وتتحول إلي شكل الخطاطيف وقد يخرج من الأجزاء المصابة سائل لزج يحتوي علي ملايين الخلايا البكتيرية. وتظهر الأعراض بدءًا من موسم الصيف ويمكن للبكتيريا قضاء فترة الشتاء في الأنسجة المتقرحة وحتى بدء موسم الربيع التالي.	البراعم ، الأوراق
الجرب العادي في البطاطس	البطاطس	- تظهر الأعراض على سطح الدرنات وتعتمد على عوامل مختلفة تشمل سلاله المرض والصنف والظروف الجوية	الدرنات
مرض اللفحة الهالية في الفاصوليا	الفاصوليا	- *بقع مائية تتحول إلى اللون الأحمر على الأوراق والسيقان ممكن أن تحيط بالساق فتسبب موت الأجزاء العليا تخرج منها بكتريا - *بقع مائية زيتية المظهر تتحول إلى منطقة ميتة بلون بني محمر قطرها 3 مم تحاط بهالة خضراء شاحبة أو صفراء يصل قطرها حتى 2,5 سم - *بقع مائية دائرية الشكل على القرون زيتية المظهر يصل قطرها حتى 1 سم - *تجف البقع و يتحول لونها إلى اللون البني المحمر	الأوراق– السيقان- البراعم - الثمار
أمراض التدرن التاجي	الكمثرى	- ظهور أورام على منطقة التاج	منطقة التاج
تعقد أغصان الزيتون	الزيتون	- تقزم الفروع وموتها وظهور إنتفاخات داكنة اللون كروية غير منتظمة أسفنجية	الأفرع - الأغصان
أمراض التدرن البكتيري	محاصيل الحلويات	- واضح على الجذور وعند قاعدة الساق تقزم النباتات المصابة	الجذور- الساق
الذبول البكتيري في الخضروات	محاصيل الخضر	- ذبول مفاجئ على البادرات يؤدى إلى موتها – سقوط الأوراق في النباتات	الأوراق - السيقان
الذبول البكتيري في العائلة الباذنجانية	محاصيل العائلة الباذنجانية	ظهور سائل من قطع الساق- تعفن الجذور وموت النباتات	السيقان - الأوراق

المرض Disease	النبات المصاب	الأعراض	مكان الإصابة
أمراض التقرح البكتيري			
تقرح الحمضيات	الحمضيات	- ظهر الأعراض على الأفرع على شكل بقع مرتفعة (بارزة) مما يؤدي إلى موت الفرع واصفرار الأوراق التي يحملها وتتساقط وممكن أن يتم تدمير المحصول كله على الأغصان وفي النهاية تتجمع البقع وتتسع التبقعات وتلتحم مع بعضها مؤدية إلى تقرح القلف ومن ثم الموت وممكن أن ينتقل المرض على الجذع حيث تتسع التقرحات وتؤدي إلى موت القلف مكان التقرح فيظهر الجذع مشوها. ومن أهم أعراض الإصابة بالمرض تلون نسيج أسفل القلف باللون البني المصفر	الأفرع والسيقان والثمار والأوراق
التقرح البكتيري والذبول في الطماطم	الطماطم	- تظهر بقع على كل من الثمار والأوراق وهذه البقع تكون غير منتظمة ؛ لونها اخضر غامق تشبه الجرب - قد تحدث الإصابة أيضاً على السيقان وأعناق الأوراق على شكل تقرحات مستطيلة الشكل لونها ما بين الأخضر الغامق إلى الأسود - إصابة الأزهار تؤدى إلى سقوطها وبالتالي قلة المحصول	الثمار والأوراق
التقرح البكتيري في التفاحيات	التفاحيات	- تقرح وتشقق قلف المناطق المصابة وتقشره على شكل وريقات، وتظهر هذه الأعراض على الجذوع والأفرع. - عند إزالة المنطقة الميتة من القلف يلاحظ وجود لون بني غامق مع إفرازات صمغية. - تظهر أعراض الذبول على الأفرع الحديثة الغضة مع موت الأطراف من أعلى وتتحول إلى اللون البني. - تتحول البراعم الساكنة إلى اللون البني وتصبح غير قادرة على التكشف ويحيط بهذه البراعم نسيج ميت على الأفرع وتصبح هذه المناطق غائرة عن السطح لها المظهر المائي.	القلف الجزع والأفرع والبراعم

ملحق (٦)

الآفات النيماتودية الرئيسية علي المحاصيل المختلفة في مصر

النيماتودا	المحصول
نيماتودا تقرح الجذور	بنجر السكر، الأرز (في المشتل)، البطاطس
نيماتودا تعقد الجذور	الفول السوداني، الطماطم، الموز، الخوخ، العنب
نيماتودا التقرح	البطاطس
نيماتودا التدهور البطيء	الموالح (غرس حديث)
نيماتودا التدهور البطيء	الموالح (أشجار مثمرة)

المصدر : كتاب التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات،الزراعية ٢٠١٦

ملحق (٧)

الحشائش الرئيسية بالمحاصيل المختلفة

(أ) الحشائش الحولية عريضة وضيقة الأوراق في 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 الراعي	بنجر السكر
الشبيط، الرجلة	الذرة الشامية

(جـ) الحشائش الحولية النجيلية والزمير

الحشيشة	المحصول
الصامة، زمير (فاتوا)، زمير (استرلس)	القمح

(د) الحشائش الحولية النجيلية

الحشيشة	المحصول
قمح العصافير، فلارس	الفول البلدي
أبو ركبة، نجيل النمر	القطن
الحمراء، ساندبار	الفول السوداني
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 البلدي
بادرة عجيرة، العجيرة، بادرة الدنيبة، الدنيبة، نورة السعد، السمار	الأرز (الشتل)
نورة أبو ركبة، نورة الدنيبة، عصا الخولى، السويده، بادرة ابو ركبة، أبو ركبة	الأرز (البدار)
عرف الديك، لبن الحماره	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 ٢٠١٦

ملحق (٨)

بعض أنواع القواقع الأرضية التي تصيب المحاصيل المختلفة

1	*Eobania vermiculata*	قوقع الحدائق البني	2	*Helicella vestalis*	قوقع الرمال الصغير
3	*Monacha cantiana*	قوقع البرسيم الكبير	4	*Monacha cartusiana*	قوقع البرسيم الزجاجي
5	*Succinea putris*	القوقع الذهبي	6	*Cochlicella acuta*	قوقع النخيل الحلزوني
7	*Deroceras leave*	بزاقة المروج	8	*Deroceras reticulatum*	بزاقة الحقل الرمادية
A	Dorsal view	منظر ظهري	B	Ventral view	منظر بطني
a	Banded type	الطراز المخطط	b	Unbanded type	الطراز غير المخطط

ملحق (٩)

الحدود الحرجة للآفات الشائعة المعمول بها في مصر علي المحاصيل المختلفة

الآفــة	المحصـــول	الحد الإقتصادى الحرج
المن	القطن	٢٠٠ حشرة/٢٥ بادرة
	البطيخ	١٠مستعمرات إبتداء من حافة الحقل ولعمق ١٠ أمتار
	الخيار	٦-٨ حورية/ ورقة
	الفاصوليا	٦-٨ حورية/ ورقة
	الفلفل	١٠مستعمرات إبتداء من حافة الحقل ولعمق ١٠ أمتار
	الكوسة والكانتالوب	١٠مستعمرات إبتداء من حافة الحقل ولعمق ١٠ أمتار

الآفـــة	المحصـــــول	الحد الإقتصادى الحرج
الذبابة البيضاء	الطماطم	منع الحشرات تماما من إصابة النباتات
	القطن	٧-١٠ حشرات/نبات
	الفاصوليا	٦-٨ حورية/ ورقه
	الخيار	متوسط ٥ حشرات كاملة على الورقة
نطاط الأوراق	القطن	٦٠ حشرة /١٠٠ ورقه
التربس	القطن	١٠ أفراد للنبات
	البصل	١٠ أفراد للنبات
	الثوم والباذنجان	١٠ أفراد للنبات
فراشة درنات البطاطس	البطاطس	٥٪ من إصابة النباتات بعد٦٠-٧٠ يوم من الزراعة
دوده الذرة الأوروبية	الذرة	٢٥- ٣٠ لطعة /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 مصابة
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	٣٪ 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 مصابة
ذباب الفاكهة	ثمار الفاكهة	بعد ظهور الإصابة على الثمار
الحشرات القشرية (المسلحة)	الموالح	١٠٪ في 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 الإصابة
	البذور	عند بداية ظهور الإصابة
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

تنبيـــه هـــام

يجب أن يكون معلوماً لدى من يسترشد بكتاب «**موسوعة التدريب لمطبقى المبيدات**» أن هذه **النســخة مجانية** ويحظر إعادة طباعتها بأى شـــكل وفى أى صورة دون أخذ إذن كتابى من لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

لجنة مبيدات الآفات الزراعية

نائب أمين اللجنة	**أمين اللجنة**
«أ. د./ مصطفى عبد الستار حماد»	**«أ. د./ محمد عبد الله صالح رضوان»**