البـــاب الأول

obeikandl.com

obeikandl.com

الإتجاهات الحديثة فى السيطرة على الآفات

New Approaches in Pest Management

قبل الإستطراد فى تناول موضوع السيطرة على الآفات يجب أن نتعرف على معنى الإصطلاح مكافحة الآفات Pest Control وهو يعنى كل ما يؤدى إلى قتل الآفة أو طردها أو الحد من نشاطها وذلك عن طريق التدخل فى تغذيتها أو انتشارها أو تكاثرها .

أما كلمة آفة Pest فتعنى كل مخلوق حى يتسبب فى حدوث أضرار للإنسان أو مزروعاته أو حيواناته الداجنة أو أثاثه وذلك بطريق مباشر مثل قيامه بالاغتذاء على هذه الأشياء أو بطريق غير مباشر مثل نقله لمسببات الأمراض إليها ـ وتشمل الآفات عدداً كبيراً من الكائنات منها الحشرت والقشريات والطيور والقوارض وتنزل الآفات أضراراً جسيمة بالمحاصيل الزراعية والحاصلات البستانية والغابات ومحاصيل الرعى والحبوب والبقول المخزونة فهى بذلك تنافس الإنسان فى غذائه ـ وتعد الآفات الحشرية من أهم أنواع الآفات وأخطرها لذلك قام الإنسان منذ أقدم العصور باتباع طرقاً شتى مكافحتها ـ ويمكن تصنيف الطرق المتبعة فى مكافحة الآفات الحشرية إلى ما يلى :

أولاً المكافحة الطبيعية : Natural Control

تؤثر العوامل البيئية الطبيعية التى تحيط بالآفة على درجة تكاثرها وإغتذائها وانتشارها ـ ومن هذه العوامل الظروف الجوية من حرارة ورطوبة ورياح وظروف التربة ووجود بعض الأعداء الحيوية للآفة من مفترسات وطفيليات ـ وقد تعمل هذه العوامل الطبيعية على الحد من نشاط الحشرة وتقليل أعدادها ـ وقد تؤدى أحياناً إلى سرعة تكاثرها وزيادة أضرارها ـ وهذه العوامل الطبيعية تعمل مستقلة عن توجيه الإنسان ـ ومع ذلك فقد يستطيع الإنسان إلاستفادة منها عند دراسته لمدى إرتباط نشاط الآفة الحشرية بهذه العوامل باستخدام الحاسبات الآلية فى التنبؤ بمواعيد وصول الآفة إلى مرحلة الخطر والاستعداد لدرء خطرها فى الوقت المناسب ومن أهم العوامل الطبيعية التى تحيط بالآفة وتؤثر فى حياتها ما يلى :

أ ـ الأحـوال الجـوية : من درجات حرارة ورطوبة ورياح وأمطار وضوء الشمس ـ فقد تكون الآفة الحشرية خطرة فى بعض السنين وقد تكون عديمة الأهمية فى سنوات أخرى وذلك تبعاً للأحوال الجوية التى سادت فى تلك السنين والتى أثرت على الآفة ـ ويمكن شرح أثر كل عامل منها فيما يلى :

(أ) درجات الحرارة : من المعروف أن إرتفاع درجات الحرارة فى حدود معينة يتبعه سرعة زيادة نشاط الحشرة وتكاثرها ، فإذا إنخفضت درجات أو ارتفعت عن هذه الحدود يقل نشاط الحشرة حتى تدخل فى مرحلة سكون تكف فيها عن الإغتذاء والحركة والنمو ، أما إذا إرتفعت درجات الحرارة أو إنخفضت بدرجات كبيرة أدى ذلك إلى هلاك الحشرة .

(ب) الرطوبة الجـوية : تتأثر حياة الحشرة ونموها وتكاثرها بدرجات الرطوبة الجوية ، فلكل حشرة درجات رطوبة غير ملاءمة ينخفض فيها نشاطها وتتعرض فيها للأمراض والهلاك بسبب تشجيع درجة الرطوبة المرتفعة مثلا على انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية بينها .

(جـ) الرياح : تعتبر سرعة الرياح أحد العوامل الهامة فى مكافحة الآفات الحشرية الصغيرة الحجم كالبعوض والهاموش التى لا يستطيع الطيران إلى مصادر الغذاء فى وجود رياح قوية ـ كما أن الرياح الشديدة قد تشتت أسراب الجراد .

(د) الأمطار : عند تعرض الحشرات الطائرة للأمطار يهلك منها أعداد كبيرة ـ أما إذا تسببت الأمطار فى غدق الأراضى فقد يؤدى ذلك إلى هـلاك أعـداد كبيرة مـن الحشرات وأطوارها التى تتخذ من التربة ملاذاً لها .

(هـ) ضـوء الشـمس : وله أثر كبير على نشاط الحشرات ـ فالبعض منها ينشط فى ضوء الشمس والبعض يهرب منه ويلجأ إلى شقوق التربة ، وقد يقضى ضـوء الشمس على بعض الحشرات بسبب تأثير الحرارة المشعة منه .

ثانياً : المكافحة التطبيقية Applied Control :

وتشمل الطريق والأساليب التى يتبعها الإنسان فى مكافحة الآفات ـ مثل إستخدام المبيدات الكيماوية ، واستعمال بعض الأعداد الطبيعية الحيوية من مفترسات وطفيليات ومسببات للأمراض ضد الآفات ـ كذلك إستخدام الوسائل الميكانيكية أو الفيزيائية أو الزراعية فى الحد

من أعداد الآفة وتقليل خطرها والسيطرةعليها ـومن هذه الطرق إنتخاب نباتات مقاومة لفعل الآفات الحشرية وزراعتها بدلاً من النباتات التى يسهل للحشرات إصاباتها .

طرق المكافحة التطبيقية : Chemical Control

المكافحة الكيماوية :

وفى هذه الطريقة تستخدم بعض المركبات الكيماوية فى قتل الآفة الحشرية والإقلال من أعدادها ومنع تعرض المحاصيل لها ـ وتسمى هذه المركبات الكيماوية (المبيدات الحشرية) أما تلك التى تطرد الحشرة وتبعدها عن النباتات فتسمى « المركبات الطاردة » وتنقسم المبيدات الكيماوية حسب الطريقة التى تؤثر بها على الحشرات إلى .

(أ) السموم المعدية :

تحث هذه المبيدات الموت للحشرات إذا ما إبتلعتها ووصلت إلى قناتها الهضمية ـ وتستعمل هذه المبيدات ضد الحشرات ذات أجزاء الفم القارض ـ حيث تعامل بها النباتات المعرضة للإصابة بالحشرة أو غيرها من المواد التى تتغذى عليها ـ أو تنثر فى مسار الحشرة وعندها تحاول الحشرة تنظيف أجزاء جسمها التى لوثت بالمبيد فإنها تلعقها وتوصل المبيد إلى قناتها الهضمية ـ ويمكن أستخدام مثل هذه المبيدات أيضاً بخلطها بالطعوم السامة والمواد الجانبة للحشرات .

(ب) مبيدات بالملامسة :

وهذه المبيدات تؤدي عملها بمجرد ملامستها لأى جزء من جسم الحشرة حيث تخترق الجسم أو تتخلل الثغور النفسية وتقضى على الحشرة ـ وبعضها له تأثير على الجهاز العصبى للحشرة حيث تتخلل أعضاء الحس الخارجية خصوصاً الموجود منها على الرسغ وتحدث شللاً فى الجهاز العصبى للحشرة ـ وتستخدم هذه المبيدات ضد الحشرات التى لا يمكن مكافحتها باستخدام السموم المعدية مثل الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقب الماص كالحشرات القشرية والبق الرقيقى نظر لأن هذه الآفات تتغذى بامتصلص العصارة النباتية ـ هذا وتنقسم المبيدات بالملامسة إلى قسمين : ـ

مبيدات لا يبقى أثرها لمدة طويلة ومثل هذه المبيدات تصرع الحشرة بسرعة عند ملامستها

لها وهى سريعة التحلل ولا يبقى أثرها مدة طويلة مثل البيريثيرين والنيكوتين ـ ولا تستعمل هذه المبيدات إلا بعد الإصابة وغالباً ما تستخدم ضد الحشرات المنزلية .

مبيدات بالملامسة يبقى أثرها مدة طويلة . وهذه المبيدات يستمر مفعولها بعد إستخدامها لمدة طويلة ولذلك نستخدم فى مكافحة الآفة بعد حدوث الإصابة ـ ومن أمثلتها المبيدات المخلقة العضوية الكلورونية وغيرها .

(جـ) مبيدات جهازية :

وهى نوع من المبيدات تعامل بها النباتات فتسرى فى العصارة النباتية وتقضى على الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقب الماص التى تتغذى بامتصاص العصارة ـ ومنها بعض مركبات الفسفور العضوية .

(د) الزيوت :

وهى تنتج من تقطير زيت النفط الخام وهذه تختلف عن بعضها البعض فى الصفات الطبيعية والكيماوية ، وأهم المنتجات التى تستخدم فى مكافحة الآفات هى زيوت التشحيم ، أما الكيروسين وزيوت الغاز فتستعمل كمذيبات للمبيدات العضوية .

وتستخدم الزيوت فى رش أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق شتاء لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى والحلم ـ ويستخدم زيت النفط فى رش المياه الراكدة والبرك لمكافحة البعوض ـ وتمتاز هذه الزيوت فى مكافحة الحشرات الضارة بكفاءتها العالية ورخص ثمنها ـ أمكن تجهيز الزيوت البيضاء عن طريق تخليص زيت البترول من المواد العطرية والمكونات غير المشبعة حيث تستخدم هذه المركبات كمبيدات حشرية ـ ويوجدالعديد من المستحضرات الزيتية ـ التجارية مثل المستحلبات الزيتية المركزة ـ والزيوت القابلة للمزج والإستحلاب ، وهى تخفف بالماء وتستعمل صيفاً بنسبة ٢ ـ ٣ ٪ وشتاء بنسبة ٣ ـ ٤ ٪ لمكافحة حشرات أشجار الفاكهة .

(هـ) المبيدات الغازية والمدخنات :

وهى مبيدات حشرية متطايرة ـ تتطاير فى درجات الحرارة العادية وتنتشر فى الأماكن المغلقة كالمخازن والصوامع التى تحتوى على الحبوب المخزونة والمواد الغذائية حيث لا يمكن استخدام المبيدات بالملامسة أو المعدية أو الجهازية لثباتها وسميتها الشديدة

وعدم قدرتها على التغلغل فى الفراغات وتدخل المبيدات الغازية جسم الآفة عن طريق الثغور النفسية وتقضى عليها - ومن هذه المركبات كبريتيد الكربون (لتدخين الحبوب) وبرومور الميثايل ويمكن حقنه فى التربة وثانى أكسيد الكبريت ويستخدم فى تبخير السفن وتدخن الفواكه أثناء التخزين .

(و) المواد الطاردة :

وهى مركبات غير سامة غالباً ولكنها تؤثر على الحشرة بخواصها الطبيعية كالمظهر أو الطعم أو الرائحة ، وقد تقوم هذه المواد الطاردة بإبعاد الآفة الضارة عن المحصولات أو الحيوانات أو غيرها وتسمى عندئذ Repellents أو تتسبب فى تثبيط حركة الآفة الضارة أو تمنعها من وضع بيضها وتسمى حينئذ :Detterents . (أى مانعات للتغذية) - ومن المركبات الأولى Repellents بعض الزيوت الطيارة كزيت السترونيلا وزيت الكافور والنفتالين والكريوزوت ، أما مانعات التغذية فيمثلها مركب يولان - نيو Eulan New المستعمل ضد حشرات السجاد والملابس ومركب Mitin ff ويستعمل كذلك ضد حشرات الملابس والسجاد .

(ز) المواد الجاذبة : Attratants :

توجد بعض المواد ذات رائحة أو طعم مقبول للحشرات تجذبها إليها مثل بعض السكريات المتخمرة والعسل المتخمر والزيوت الطيارة وغالباً ما تستعمل هذه المواد الجاذبة لجذب الحشرات إلى حتفها كما يحدث عند وضع مقادير منها مع أو قرب طعم سام للحشرة وفى مصايد تعد لذلك أو محاليل الرش أو مساحيق للتعفير . ومن أمثلة المواد الجاذبة كذلك مادة الانيثول التى تساعد على جذب فراشة الكودلج (وهى آفة خطيرة بالولايات المتحدة الأمريكية) إلى العسل المتخمر ، ومادة ساليسيلات الأيزواميل التى تعمل على جذب فراشات العنب إلى المصايد ، ومزيج الجيرانيول واليوجينول لجذب الحشرات إلى المصايد ومستحضرات الزيوت كزيت الخردل وزيت الصنوبر .

وجميع المواد الجاذبة المذكورة سابقاً تجذب الذكور والإناث على السواء ، ولكن توجد مواد جاذبة أخرى تعرف بالمواد الجاذبة الجنسية Insect Pheromones or Sex Attractants تحضر الآن صناعياً بعد أن أمكن معرفة تركيبها الكيماوى أثر استخلاصها من

إناث الفراشات (حماد ، ١٩٦٥ ، لطفى ، ١٩٦٧) . وبالطبع تجذب هذه المواد الجاذبة الجنسية الذكور فقط من مسافات كبيرة تصل أحياناً إلى نحو ٣ كيلو مترات أو أكثر بوضعها بتركيزات ضئيلة جداً فى مصايد خاصة من الكرتون أو الزجاج أو غير ذلك بحيث إذا دخلت الذكور تلك المصايد لا يمكنها الخروج ثانية فتجمع وتعدم أو تلتصق بمواد لاصقة موجودة على جدر تلك المصايد . ومن أمثلة المواد الجاذبة الجنسية مادة الجيبلور Gyplure (التى تجذب ذكور فراشة الغجر Gypsy rosa moth) ومادة المثايل يوجينول Methyl eugenol (التى تجذب ذكور ذبابة الفاكهة الشرقية Dacus dorsalis) ومادة الكيولير Cuelure (التى تجذب ذكور ذبابتى البطيخ وفاكهة كوينز لاند Cucunditae) .

والآن تم تصنيع الجاذبات الجنسية (الفورمونات) الخاصة بجذب فراشات كل من دودة ورق القطن والدودة القارضة وبيدان اللوز واستخدامت بنجاح فى مصر لجذب ذكور فراشات هذه الآفات إلى مصايد خاصة (شكل ١) وإعدامها وتثبت نتائج هذه التجارب إمكان الاعتماد فى المستقبل على مكافحة الآفات الهامة فى مصر باستخدام مصائد جاذبات الذكور الجنسية كجزء من برنامج السيطرة على الآفات ، وبذلك يتحقق الإقلال من استخدام المبيدات الكيماوية ما أمكن لما تسببه من أضرار بالبيئة وزيادة تكاليف استخدامها إلى درجة كبيرة .

(ج) استعمال الهرمونات الحشرية كمبيدات لها :

الهرمونات الحشرية التى فكر الحشريون فى إستعمالها كمبيدات للحشرات هى ثلاث هرمونات ، أولها هرمون المخ وتفرزه خلايا كبيرة بالمخ الأول Protocerebrum ويتجمع هذا الهرمون بعد إفرازه فى عقدتى ال Corpora cardiaca وهذا الهرمون ينبه الهرمون الثانى وهو هرمون الإنسلاخ الذى تفرزه غدتا الصدر الأمامى Prothoracic Glands وقت الإنسلاخ ثم أخيراً الهرمون المثبط أو المانع للإنسلاخ والذى يطلق عليه أيضاً هرمون الشباب Juvenile hormone وتفرزه دوريا عقدتا ال Corpora allata بين كل انسلاخ وآخر .

وإذا أريد استعمال أحد الهرمونات الثلاث المذكورة فى مكافحة الحشرات فلابد من استخلاصها من الحشرات نفسها وهذه طريقة مكلفة وغير عملية ، كذلك لابد من معرفة تركيبها الكيماوى لإمكان تحضيرها صناعياً بكميات وفيرة . ومما هو جدير بالذكر فقد وجد أنه لنجاح معاملة الحشرات بالهرمونات لابد من جرح جدار جسم الحشرات المعاملة ويعتبر هذا أيضاً

أحد العيوب استخدام الهرمونات لمكافحة الحشرات ، كما أنه من الحتمل ظهور سلالات مقاومة لفعل الهرمونات إذا ما استخدمت فى مكافحة الحشرات لمدة طويلة كما هو الحال فى المبيدات

(**شكل ١**) مصيدة تعمل بالجاذبات الجنسية فى حقل للقطن

الكيماوية ، هذا بجانب أنه ثبت أن الهرمونات الحشرية غير متخصصة لحشرة معينة ويخشى حينئذ من خطورتها على الإنسان أو الحيوان .

(ى) التعقيم الطبيعي :

فى هذه الطريقة تربى ذكور الحشرة الضارة ثم يتم تعقيمها بتعرضها لجرعات معينة من أشعة رونتجن Roentgen أو اشعة إكس ونشر هذه الذكور المعقمة فى الطبيعة فتتزاوج مع إناثها ولكن البيض الناتج يكون غير مخصب ولا يفقس ومن الأمثلة العملية التى طبقت فيها هذه الطريقة بنجاح تعقيم ذكور ذبابة الدودة البريمية Screw worm فى عامى ١٩٥٨ ، ١٩٥٩ ، ونشرها فى جزيرة كوراكرا القريبة من ولاية فلوريدا الأمريكية وأمكن بذلك إبادة الذبابة المذكورة التى تعتبر من ألد أعداء حيوانات المزرعة بالجزيرة وغيرها عن المناطق الأخرى . كما جربت طريقة نشر ذكور معقمة فى حشرات أخرى مثل ذبابة البطيخ وذبابة الفاكهة فى جزيرة دوتا بالمحيط الباسفيكى وفى جمهورية مصر العربية جري تعقيم عذارى وإناث البعوض *Anopheles pheroensis* بأشعة جاما باستعمال الكوبالت - ٦٠ ونشر الذكور . وعقم (لطفى ، ١٩٦٦) ذكور فراشات دودة ورق القطن بتبريدها على درجة ١٠° لمدة ٤٨ ساعة .

(ى) التعقيم الكيماوى :

بعد نجاح طريقة التعقيم الطبيعى فى الحشرات كما سبق القول ، بدىء فى البحث عن مركبات كيماوية لها القدرة على تعقيم الحشرات بتركيزات غير قاتلة لها يطلق عليها اسم المعقمات الكيماوية Chemosterilants . وقد اكتشفت عام ١٩٦٠ عدة مركبات لها القدرة على تعقيم الحشرات مثل مشتقات الأزيريدين Aziridine (مثل الترامين Tetramine والمورزيد Morzid) والافاميد Aphamide والتيبا Tepa والافولات Apholate سببت عقما فى الذباب المنزلى وذبابة الفاكهة المكسيكية وذبابة الدوروسوفيلا والصراصير وأنواع من البعوض وسوسة لوز القطن وأنواع من الحلم .

وفى جمهورية مصر العربية نجحت المعقمات تيبا ومتيبا Metepa وأفولات فى تعقيم ذكور وإناث فراش دودة القطن العادية *Spodoptera littoralis* . ولكن معظم هذه المركبات لا يمكن التوصية باستخدامها لأن لها تأثير سرطانى ضار بالإنسان .

(ك) نشر الطفرات القاتلة :

اقترح نبلنج بيل تبنى عام ١٩٦٠ تربية حشرات بها طفرات معينة لا تضر الحشرات كثيراً عند تربيتها بالمعمل ولكنها فى الطبيعة تجعل الطور الكامل يعيش فترة كافية تجعله ينقل هذه الصفات إلى الجيل الأول الناتج منه فتمنع نموه .

ومن أنواع النقص الممكن إستغلالها فى هذا المجال كثيرة ، منها عدم القدرة على البيات الشتوى ، وعدم القدرة على الطيران ، ونقص معين فى تركيب الأطوار غير التامة النمو مثل عدم قدرة الحشرة على لصق بيضها على النباتات أو نقص فى تركيب أجزاء فم اليرقات بحيث لا تستطيع التغذية ، وغير ذلك .

طرق استعمال المبيدات :

(أ) التعفير :

تستعمل المبيدات الصلبة على هيئة مساحيق يجرى تعفير النباتات بها ؛ وذلك لسهولة توزيع هذه المبيدات ولتغطية أكبر مساحات بها مع تقليل ضررها علي النباتات . وتخلط هذه المبيدات بمساحيق أخرى غير فعالة تعرف بالمواد المخففة فيتحصل فى النهاية على مخلوط ذى حبيبات طبيعية وكيماوية مرغوبة . والمواد المخففة عبارة عن أنواع معينة من التربة المتعادلة مثل تربة فولر أو مسحوق الدياتوميت أو التلك أو مسحوق الكبريت ويشترط أن تكون مساحيق المواد المخففة ناعمة إلى درجة كبيرة .

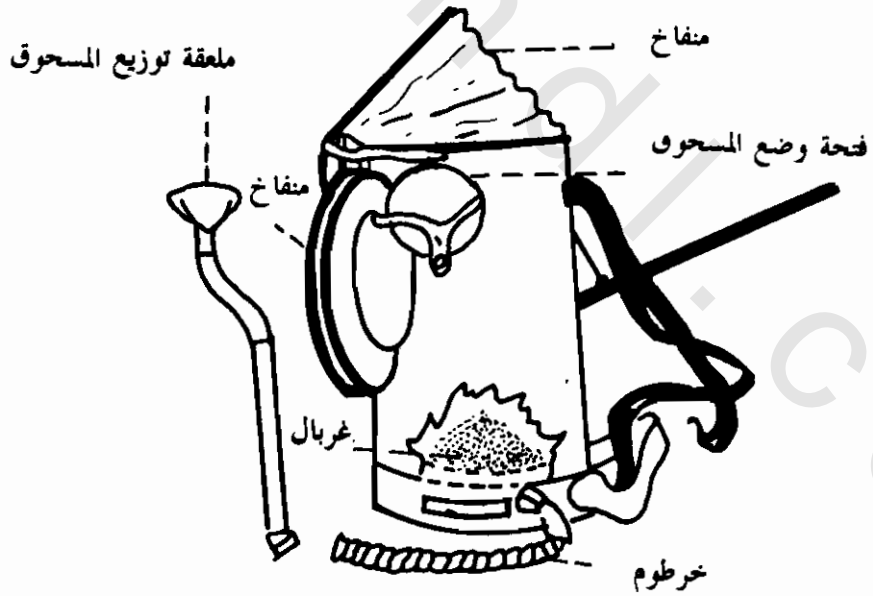
وتجرى عملية التعفير بواسطة العفارة التى تذر المساحيق فوق أسطح النباتات ومن أنواع العفارات الشائعة الاستعمال العفارة اليدوية ذات المكبس والعفارة اليدوية والعفارة الظهرية ذات المنفاخ (شكل ٢) والعفارة الصدرية ذات المروحة (شكل ٣) والعفارة التى تدار بالموتور وهى من النوع المروحى (ومنها ما يمكن لعامل واحد حملها وبعضها يحملها عاملان والبعض الآخر لا يمكن حمله بالمرة بالعمال) . وتستخدم الطائرات الهليكوبتر (شكل ٤) فى تعفير المساحات الشاسعة فى وقت قصير لكن من عيوب التعفير بهذه الطريقة هو فقد جزء كبير من المبيدات فى الأراضى التى لا يراد تعفيرها أو قد تتسرب مواد التعفير إلى المساكن أو الحظائر . ويوجد نوع من مساحيق المبيدات يطلق عليهاالمساحيق المحببة تمتاز بكبر حجم

حبيباتها وتستعمل تكبيشا باليد أو بأجهزة خاصة لمقاومة بعض الآفات مثل حفارات الذرة .

وتجرى عملية التعفير فى الصباح الباكر والأوراق مبتلة بالندى حتى يلتصق بها مسحوق المبيد .

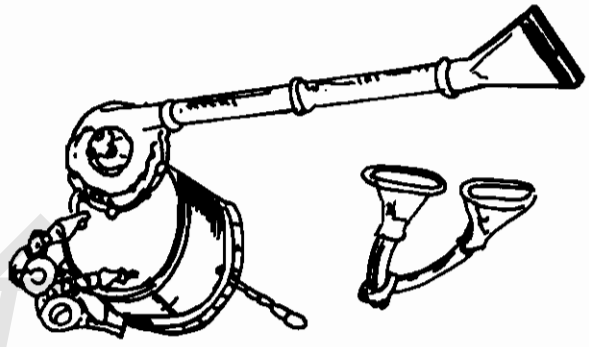
(ب) الرش :

هو استعمال المبيدات على حالة محاليل ، فبعض المبيدرت القابلة للذوبان فى الماء مثل سلفات النيكوتين والدبتركس تستعمل علي هيئة محاليل مائية ، والمبيدات غير القابلة للذوبان فى الماء ولكنها تذوب فى مذيبات أخرى مثل البيرثرين وال د . د . ت فتذاب فى الكيروسين وهناك مبيدات لا تذوب فى الماء أو الكيروسين وهذه يمكن أن يحضر منها معلقات أو مستحلبات وذلك بإضافة بعض المواد المبللة أو الناشرة إليها بنسبة ١ - ٢ ٪ ، وهذه المواد تعمل على نشر جزئيات المبيد فى الماء وتكوين معلقات متجانسة أو مستحلبات يسهل بعدها تخفيفها بالماد . وتعمل المواد المبللة والناشرة أيضاً على انتشار المستحلبات بسطوح النباتات أو الحشرات بانتظام بدلاً من أن تتجمع هذه المستحلبات على حالة بقع تفقد بالتساقط وعند جفاف المستحلب يكون المبيد موزعاً بانتظام على أسطح النباتات أو



(**شكل ٢**) عفارة ظهرية ذات منفاخ

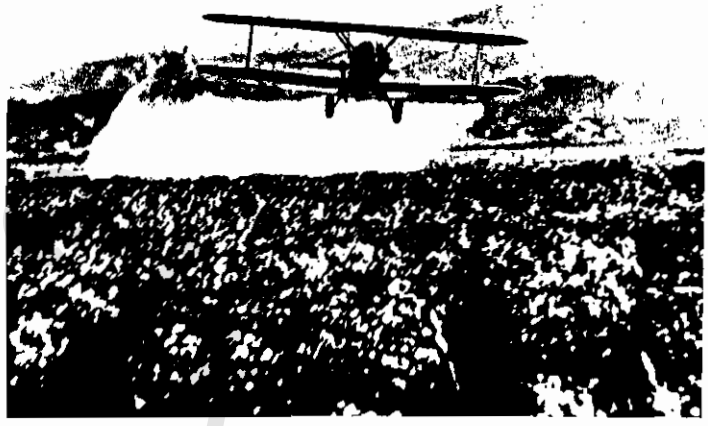
الحشرة . ومن أمثلة المواد المبللة أو الناشرة أنواع الصابون القلوى الصلب أو الرخو وبعض الزيوت الدهنية المكبرتة وبعض الكحولات المكبرتة والكازين ومركباته والبيومين الدم والصمغ ، وبعض أنواع الطين والدقيق والبتونيت المسحوقة جيداً .



(**شكل ٣**) عفارة صدرية ذات مروحة

وتوجد مواد منشطة synergists وهى غير سامة للحشرات فى الغالب ولكن فائدتها أنها تساعد على جعل تأثير المبيد كبيراً وفعالاً ، كما أنها تعمل على تقليل الجرعة اللازمة من المبيد الحشرى لقتل الحشرات ، ومن أمثلة المواد المنشطة مركب بيبرنيل بيوتوكسيد الذى يضاف إلى البيريثرين بنسبة ١ جزء من المبيد : ١٠ أجزاء من المادة المنشطة وذلك لقتل الذباب فيزيد هذا المركب تأثير البيريثرين ١٠٠ مرة هذا وتضاف المواد المنشطة إلى المبيد الحشرى ويرشان معاً أو ترش المادة المنشطة أولاً ثم يتلوها رش المبيد الحشرى .

وتجرى عملية الرش بواسطة الرشاشات وفائدتها تجزىء سائل الرش إلى رذاذ كما تعمل على توزيعه منتظماً ومن آلات الرش الشائعة الاستعمال الرشاشة اليدوية (مثل رشاشات الفلت) والرشاشة اليدوية ذات الرذاذ المستمر ورشاشة الجردل (شكل ٥) والرشاشة الظهرية (شكل ٦ ، ٧) ورشاشة البرميل وموتور الرش (شكل ٨) . ويجرى رش المساحات الشاسعة بالطائرات والهليوكوبتر ويكون الرش على حالة رذاذ دقيق جداً



(**شكل ٤**) التعفير والرش بالطائرات

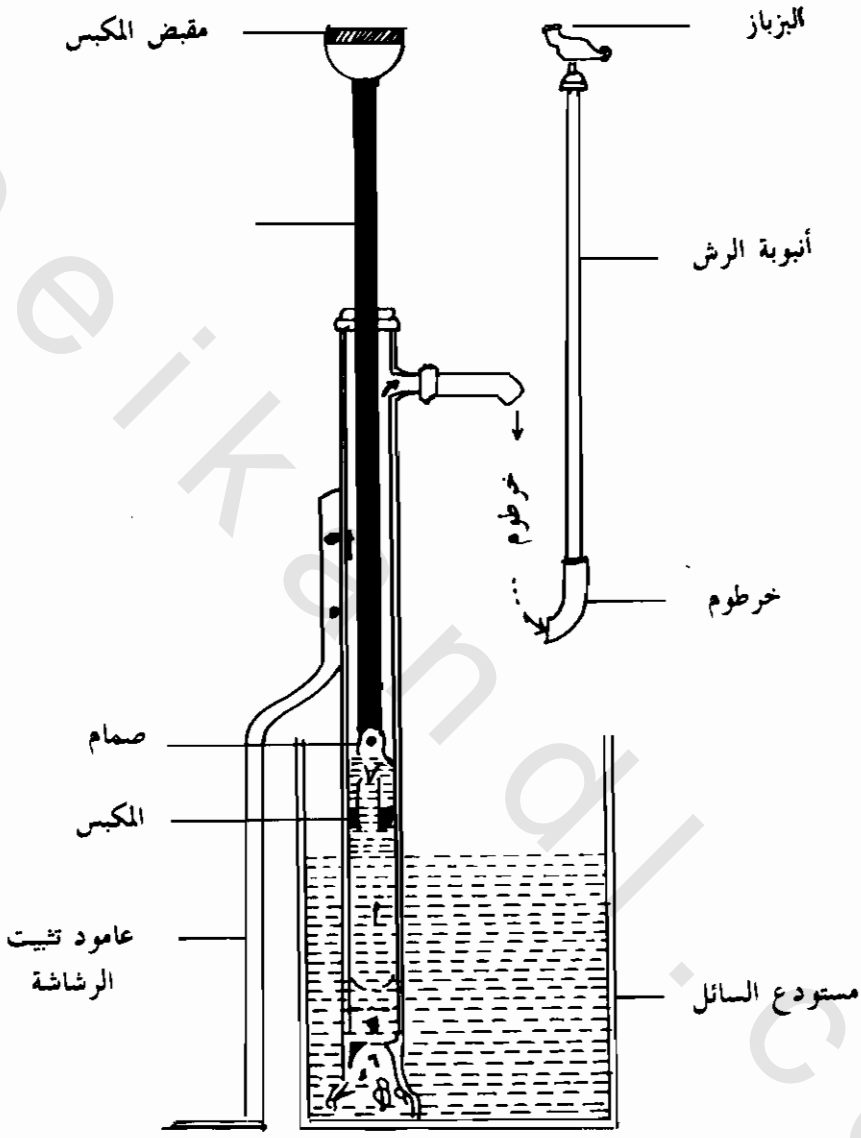
يقرب من الإيروسولات ، وتستهلك الطائرات الهليوكوبتر كميات صغيرة من محاليل أو مستحلبات الرش المركزة لدرجة أنه يمكن توزيع نصف لتر على مساحة فدان بأى منطقة بالجمهورية . ومن مميزات الرش بالطائرة وفرة التكاليف وسرعة الأداء وإحكامه وقد وضعت وزارة الزراعة المصرية القواعد واللوائح المنظمة لعملية الرش بالطائرات وذلك بعد التوسع فى استخدامها فى مكافحة دودة القطن وديدان اللوز حتى لا يحدث الرش أضراراً لمحاصيل الخضر والفواكه أو خلايا النحل والمناحل أو مساكن الفلاحين وحيواناتهم والمساحيق التى لا تتمكن الطائرات من رشها لسبب أو لآخر يرتب رشها بالمتورات الأرضية فى نفس اليوم أو اليوم التالى علي الأكثر . وتستخدم كذلك فى مكافحة الذباب والبعوض فى أجواء المدن المزدحمة كما يحدث فى مكة المكرمة خلال موسم الحج منعاً لانتشار الأمراض التى ينقلها الذباب .

(جـ) الإيروسولات :

أمكن بوسائل خاصة تحويل سائل الرش إلى رذاذ فى غاية الدقة يقل قطر جزيئاته عن ميكرون وهو يشبه تماماً حالة الضباب ولكن يبقي معلقاً فى الهواء مدة طويلة وليس له خاصية الانتشار كما فى الغازات . ويطلق على هذا الرذاذ إسم الإيروسولات Aerosol وتستعمل هذه الطريقة فى مكافحة آفات الصوب الزجاجية والآفات التى يمكن حصرها فى أماكن مغلقة . وتولد الإيروسولات بطرق شتى أهمها مزج المبيد فى غاز مسال (أى محول إلى سائل) محفوظ تحت ضغط عال داخل وعاء معدنى متين الجدران ، ويوجد داخل هذا الوعاء أنبوبة شعرية تصل إلى أقرب قاع وتخرج من طرفه العلوى الذى يركب عليه بزباز يمكن قفله أو فتحه ، وعند فتح البزباز يندفع للغاز السائل حاملا معه خزيئات المبيد ويخرج من فتحة الأنبوبة الشعرية بقوة كبيرة ويتجزأ إلى حبيبات دقيقة جداً تكون الإيروسول .

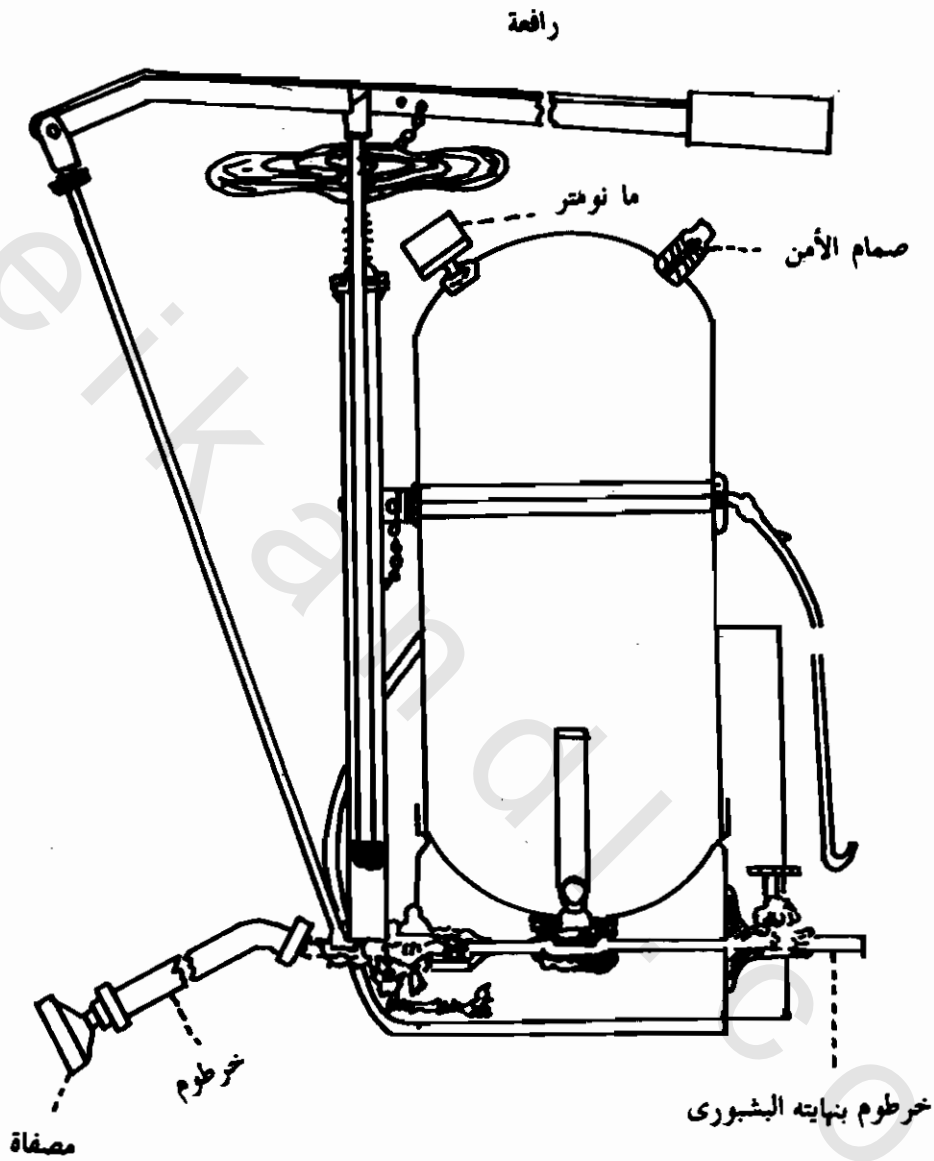
(د) التدخين :

عند إجراء عملية التدخين تخلط المبيدات بمواد بطيئة الاحتراق ثم تشعل هذه المواد وتترك لتحترق فيتصاعد منها دخان يحتوى على المبيد فى وحدات دقيقة جداً مختلطة مع بخار الماء ، ويجب إجراء هذه العملية فى حيز مقفل . أو قد يسخن المبيد نفسه فى أوعية مفلطحة أو يدهن علي مواسير البخار ، كما يحدث فى النيكوتين فى الصوب الزجاجية وضد قمل الطيور فى بيوت الدواجن ، وكما يحدث عند حرق الكبريت فيتصاعد منه غاز ثانى أكسيد الكبريت .

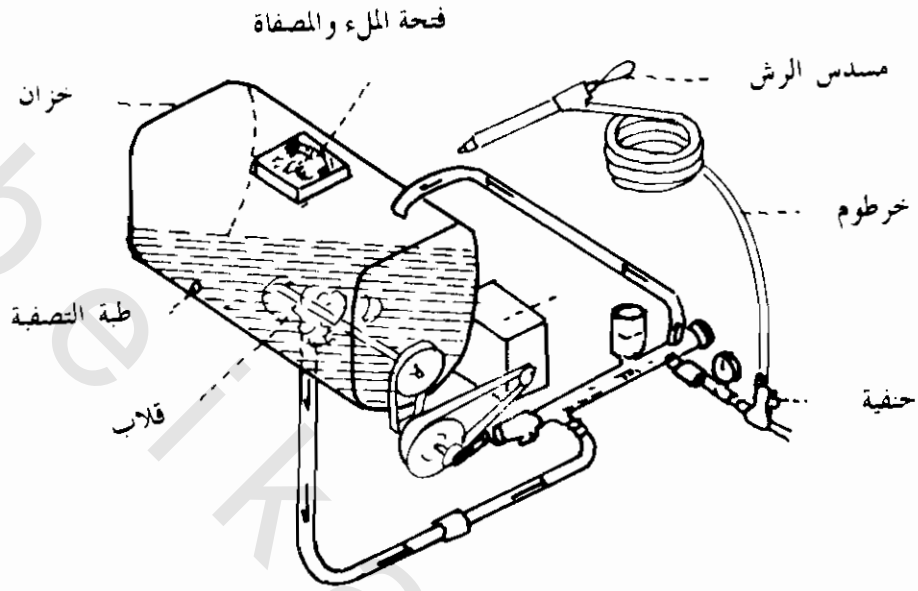


(**شكل ٥**) رشاشة الجردل

obeikandl.com



(شكل ٦) رشاشة ظهرية



(**شكل ٧**) رشاشة الموتور

(هـ) التبخير :

الأبخرة عبارة عن مركبات كيماوية يشترط فيها أن تعطى غازات أو أبخرة على درجة الحرارة العادية بتركيز كاف لقتل الحشرات ، وتستعمل الأبخرة عادة فى أماكن مقفلة لا تتسرب منها الغازات . وتستعمل هذه الطريقة فى مكافحة آفات الحبوب المخزونة والمواد الغذائية والحشرات فى المخازن والسجون والمعسكرات والفنادق وغيرها . ومن المواد المستعملة بكثرة فى التبخير غاز حامض الايدروسيانيك وثانى كبريتوز الكربون ، بارادايكلورو بنزين والنفتالين والكلور بكرين وبرمور الميثايل .

(و) الطعوم السامة :

تستعمل الطعوم السامة فى مكافحة الحشرات التى لا تفيد معها عمليات الرش أو التعفير أو الإيروسولات أو التبخير مثل بعض الحشرات المنزلية كالنمل والصراصير والحشرات التى تعيش داخل ثمار الفاكهة والخضر مثل ذبابة البحر الأبيض المتوسط ، كما تستعمل فى مكافحة

الحشرات القارضة مثل الجراد الصحراوى والنطاط والحفار والديدان القارضة : والطعم السام عبارة عن خليط من مبيد ومادة غذائية معروف عنها أنها تجذب الحشرات المراد مكافحتها إذا ما وضعت فى متناولها .

(ز) محاليل غمر الحيوانات :

وهى عبارة عن محاليل أو معلقات أو مستحلبات لمبيدات حشرية لمكافحة الطفيليات الخارجية على الحيوانات من حشرات أو حلم أو قراد . وتعامل الحيوانات بهذه السوائل بأن تمرر فى أحواض خاصة مملوءة بها فيبتل جسم الحيوان كله بالمبيد وإذا لم توجد هذه الأحواض يمكن رش أجسام الحيوانات بالرشاشات العادية . ومن أمثلة المحاليل المستعملة فى غمر أو رش الحيوانات محلول الجير والكبريت .

(ح) مواد تشرب :

ومن أمثلتها زيت الكريوزوت أو قطران الفحم أو أملاح غير عضوية تذاب فى الماء مثل كلوريد الزنك أو كلوريد الصوديوم أو مادة البنتاكلوروفينول السامة جداً والتى تذوب فى مذيبات أخرى غير الماء ويغمر فيها الأخشاب فيبقى أثرها فى الخشب مدة طويلة فلا تصاب بالحشرات . ومن أمثلة مواد التشرب أيضاً محلول ال د . د . ت الذائب فى مذيبات عضوية وزيت معدنى خفيف وكذلك بعض أملاح الفلوسليكات التى تذوب فى الماد وتقاوم إلى حد ما عملية التنظيف الجاف وتغمر المنسوجات الصوفية فى المواد المذكورة لحمايتها لمدة طويلة من الإصابة بالحشرات .

(ط) معاملة التربة :

يستعمل فى معاملة التربة لمكافحة الآفات الضارة الموجودة بها آفات حيوانية وحشرية مبيدات غير الأبخرة مثل مساحيق زرنيخات الرصاص أو سادس كلوريد البنزين (الجامكسان) ، كما يمكن استعمال مبيدات سائلة على هيئة سوائل مثل محلول الزيت المعدنى لمركب خامس كلورفينول ، كما تستعمل مبيدات على هيئة بللورات مثل البارادیكورو بنزين أو على صورة سائل مثل الكلوروبيكرين أو علي صور مستحلب زيتى مثل مستحلبات كلوريد الإيثلين وهذه المبيدات يكون تأثيرها على الصورة الغازية عند استعمالها .

المبيدات الهامة

تنقسم المبيدات الهامة حسب تركيبها الكيماوى إلى المجاميع الآتية :

مركبات غير عضوية : Inorganic insectides

مثل مساحيق الكبريت ومركبات الزرنيخ والكلور وغيرها ، وتؤثر مركبات الزرنيخ والكلور على بروتوبلازم الخلايا سواء أكانت نباتية أو حيوانية ، ولذلك يختار من هذه المبيدات الأملاح غير القابلة للذوبان فى الماء والأكثر ثباتاً حتى لا تؤثر على النباتات ولكنها تؤثر على الآفات بعد ابتلاعها وهضمها وتحويلها إلى مواد قابلة للذوبان نتيجة لعمليات الهضم : ومن أمثلة مركبات الزرنيخ زرنيخات الرصاص وزرنيخات الكالسيوم (ويخلط من كل منهما عند الرش ١ - ١.٥ كجم / ١٠٠ لتر ماء) وأخضر باريس وهو خلات النحاس الزرنيخية وتستخدم لمكافحة يرقات البعوض . ومن مركبات الفلور الشائعة الاستعمال فلوريد الصوديوم الذى يستخدم فى مكافحة الصراصير وفلوسيكات الصوديوم الذى يستعمل فى الطعوم السامة وفلوسكات الباريوم ويستخدم على النباتات لمكافحة الخنافس البرغوثية وغيرها من الحشرات القارضة وفلوأليومنيات الصوديوم أو الكربولايت وتستخدم فى مكافحة حشرات الفاكهة والخضر ومحاصيل الحقل (بعد تخفيفها بالطمى أو التلك) وهى غير مضرة بالنباتات . وعلى العموم فقد قل استعمال مركبات الزرنيخ حالياً بعد التوسع فى إستعمال المبيدات الحديثة وذلك لشدة سميتها على الحيوان أو أكثر ما يستعمل منها الآن هو زرنيخيت الصوديوم ، وذلك فى الطعوم السامة ضد الجراد والنطاط والديدان القارضة : أما عن مساحيق الكبريت فهي تستخدم ضد الحلم والتربس والحشرات القشرية الحديثة الفقس . ويتبع المركبات غير العضوية أيضاً سموم للنمل وحامض البوريك المستعمل ضد الصراصير وكلوريد الزئبق الذى يستعمل فى ممكافحة اليرقات التى تصيب جذور النباتات .

(ب) مبيدات مستخرجة من النباتات Insecticides of Plant Origrin

مثل الروتينون الذى يستخرج من نباتات الدرس Derris فى ماليزيا وأندونيسيا ومن نباتات أخرى غير الدرس فى أمريكا الجنوبية ، والبيريثرين المستخرج من أزهار البيريثرم . *Chrysanthe-mum sp.* والنيكوتين المستخرج من أوراق نبات الدخان *Nicotianiana sp* . وجميع هذه المبيدات

تؤثر على الآفات بطريقة الملامسة وتفقد تأثيرها بسرعة . ويستعمل النيكوتين أو سلفات النيكوتين بنسبة ١ ـ ٢ ٪ لمقاومة الحشرات الثاقبة الماصة ، ويستخدم الروتينون كسم بالملامسة وكسم معدى ضد الحشرات القارضة والثاقبة الماصة ، والبريثرين يستخدم رشا أو تعفيراً ضد آفات الفاكهة والخضر بنسبة ١ ـ ٥ ٪ وضد الحشرات المنزلية والمواد المخزونة والحشرات التى تتطفل خارجياً على حيوانات الزرعة .

(جـ) مركبات عضوية مصنعة : synthetic organic insecticides

هى مواد كثيرة متنوعة ومعقدة التركيب وتجمع بين تأثير الأملاح غير العضوية التى تستعمل كمبيدات معدية ضد الآفات القارضة وكذلك المواد المستخرجة من النباتات التي تؤثر على الآفات كمبيدات بالملامسة ، وبعضها يؤثر علاوة على ذلك الجهاز التنفسى . وبما أن

لمعظم المواد العضوية المصنعة تأثير باق طويل فإنها تصلح للاستعمال كمواد وقائية تعامل بها النباتات قبل ميعاد احتمال ظهور الآفة بفترة طويلة .

وتقسم هذه المواد العضوية المصنعة حسب تركيبها الكيماوى إلى الأقسام الآتية :

أ ـ مركبات الكلور العضوية Chlorinated Hydrocarbons

وينتمى لهذا القسم عدد ضخم من الركبات مثل الد.د.ت وسادس كلور البنزين والتكسافين والديلدين والأندرين والكلثين والأندوسلفان والتديون والكلوردين وغيرها وأهمها ما يلى :

ال .د . د . ت D.D.T مركب أبيض متبلور غير قابل للذوبان فى الماء ولكنه يذوب فى ذميبات عضوية مختلفة ، وهو ثابت التركيب بطىء التطاير ولذلك يبقى تأثيره مدة طويلة . ويؤثر ال د .د . ت علي الحشرات كمبيد معدى إذا تناولته فى غذائها وكمبيد بالملامسة ، وهو سام للحيوان والإنسان ولكن تأثيره السام أقل بكثير من تأثير بعض مبيدات الأملاح غير العضوية كأملاح الزرنيخ . ويستعمل ال د. د. ت على هيئة مسحوق محبب أو مسحوق قابل للبلل أو محلول للاستحلاب أو ايرسول ، وقد يخلط مع المبيدات الأخرى كاللندين ويستعملان معاً بنسبة ٣ جزء د. د. ت + ٩ أجزاء لندين .

والآن منع استخدام هذا المركب فى معظم أنحاء العالم وأصدرت الحكومة الأمريكية قراراً بمنع استخدامه فى الولايات المتحدة لما ثبت له من ارتباط بظهور الأورام السرطانية فى الإنسان .

سادس كلورور البنزين : (Bcnzene H exachloride or BHC)

هذا المركب عبارة عن خليط من عدة متشابهات تختلف فيما بينها بالنسبة لموضع ذرات الكلور فى الجزىء ويحتوى المركب التجارى على خمسة متشابهات فعالة منها (١٣ ٪ ـ ١٠ ٪) Gamma (٧٠ ٪) Beta و (٥٠ ٪) Alpha و (٤ ٪ ـ ٣ ٪) Epsilon وسادس كلورور البنزين مادة لونها رمادى أو بنى غير قابل للذوبان فى الماء وينوب فى مذيبات عضوية أخرى ، ويقاوم فعل الحرارة والضوء والأكسيد ، وهو سريع التطاير ، وله أثر باق لمدة طويلة ، ويمتاز بسرعة تأثيره على الحشرات ، وهو سام بالنسبة لإنسان والحيوان ، ويستعمل على هيئة مساحيق تعفير لتكوين الطعوم السامة أو مساحيق قابلة للبلل . وهو مبيد معدى بالملامسة أو بالتدخين ونظراً لأنه عديم الرائحة فإنه يمكن إستعماله داخل المنازل فى مكافحة الذباب المنزلى والبعوض .

وقد منع استخدامه الان لتأثيره الضار على الإنسان والحيوان .

التوكسافين : Toxaphene

مادة شمعية لونها أصفر وله رائحة تشبه الصنوبر ، لا ينوب فى الماء ولكنه ينوب فى المذيبات العضوية والزيوت ، ويؤثر على الحشرات كمبيد معدى وبالملامسة ، وهو شديد السمية للثدييات ، وأهم مستحضراته محلول توكسافين قابل للبلل ومسحوق التوكسافين المحبب ومساحيق التوكسافين القابلة للبلل . وهو لا يستعمل الآن .

الديلدرين : Dieldrin

مادة بيضاء اللون صلبة ، لا تنوب فى الماء وتنوب فى الماء وتنوب فى البنزين والكيروسين والكحول ، وتؤثر بشدة على الحشرات كمبيد معدى وبالملامسة ، وله أثر باق طويل ، ويستعمل على هيئة محلول قابل للذوبان للاستحلاب ممنوع استخدامه الآن .

الاندرين : Endrin

مادة تشبه الديلدرين ولكنه يمتاز عنه بقوة تأثيره على الحشرات ، ويؤثر عليها كمبيد معدى وبالملامسة ، ويستعمل على هيئة محلول زيتى قابل للاستحلاب . ومد منع استخدامه الآن .

الكثلين : Kelthane

مادة بلورية بيضاء لا تذوب فى الماء ، وهو مبيد خاص للعناكب والحلم ، ويستعمل على هيئة محلول زيتى قابل للاستحلاب .

الثيمول : Thimul

ويسمى أيضاً الثيودان : Thiodan وله تأثيره السام كسم معدى أو بالملامسة وهو غير ضار بالنباتات ولا يؤذى الأعداء الحيوية للآفات الحشرية إلا بنسبة قليلة ويمكن خلطه بمعظم المبيدات الحشرية والفطرية ما عدا القلوية منها ويحضر فى محلول مركز قابل للاستحلاب قوته ٣٥ ٪ ومسحوق للتعفير قوة ٤ ٪ ويستخدم فى مكافحة ديدان اللوز الأمريكية والقرنفلية والشوكية على محصول القطن والخضر ـ كذلك يستخدم فى مقاومة المن والتربس والذبابة البيضاء ونطاطات الأوراق وغيرها .

الجاليكرون : Gealecron

يذوب هذا المركب فى الماء ويقبل الخلط مع مختلف المبيدات وهو مبيد حشرى وضد الأكاروس ويفيد فى قتل بيض الحشرات Ovicide كما أنه له تأثير غازى ويستعمل حالياً فى مكافحة دودة القطن وديدان اللوز على القطن ويستخدم كذلك للقضاء على دودة القصب الصغيرة على الأرز ودودة ثمار التفاح ومن صفات هذا المبيد أنه يمتص فى أجهزة أنسجة النبات المعامل ثم ينساب منها بعد ذلك تدريجياً على هيئة غاز يهلك البيض واليرقات الحديثة الفقس .

الفوندال : Fundal

مبيد بالملامسة وسم مدى كما أنه يؤثر على الحالة الغازية ويحضر على هيئة مسحوق قابل للذوبان قوة ٨٢.٧ ٪ ، ٥٠ ٪ ، ٣٣.٣ ٪ كما أنه يحضر على هيئة محلول قابل للاستحلاب قوة ١.٦ ٪ ومسحوق محبب قوة ٣.١ ، ٢.٥ ٪ ويستخدم كمبيد للأكاروس على المحاصيل . وله سمية على بيض الحشرات وحشرات الفواكه ولكن له تأثيره الضار على محاصيل الخضر التابعة للعائلة الباذنجانية والقرعية والبقولية ونباتات الزينة والكمثرى .

الأكار AKAR

يستخدم على هيئة مستحلب زيتى أصفر اللون وهو مبيد ضد العناكب وسميته قليلة للإنسان والحيوان ويمكن خلطه مع معظم المبيدات الحشرية فيما عدا الشديدة القلوية منها .

٢ ـ مركبات الكربمات : Carpamates

تمتاز مبيدات هذه المجموعة بأن تأثيرها السام فى أنسجة الحيوان يزول بسرعة ويتخلص منها الجسم ، وهى سريعة التأثير على الحشرات وتؤثر على الجهاز العصبى لها وأحياناً يكون لها تأثير جهازى ولكنها ضعيفة التأثير على الأكاروس ومن أهم هذه المركبات ما يلى :ـ

السيفين : Sevin

مادة متبلورة بيضاء اللون قليلة النوبان فى الماء وتنوب فى كثير من المذيبات العضوية ، وتؤثر على الحشرات كسم معدى ومبيد بالملامسة ، وتمتاز بشدة تأثيرها على الحشرات وقلة تأثيرها على الثدييات ، وتستعمل على هيئة مسحوق قابل للبلل قوة ٨٥ ٪ ويستخدم على كثير من محاصيل الخضر والفاكهة لقلة سميته للإنسان والحيوان ولكن لابد من فترة أقلها أسبوعان بعد المعاملة حتى يمكن جمع ثمار الخضر والفاكهة واستخدامها .

اللانيت : Lannate

يستخدم هذا المبيد كسم معدى وبالملامسة وله كذلك تأثير جهازى ويوجد فى صورة مسحوق (معلق فى الماء) ومحاليل مستحلبية ويستعمل لمكافحة يرقات الحشرات التى تصيب المجموع الخضرى للنباتات مثل دودة ورق القطن والدودة الخضراء كذلك فى مكافحة الحشرات ذوات الفم الثاقب الماص وحفارات ساق الذرة ودودة اللوز الأمريكية ودودة درنات البطاطس كما يمكن استعماله ضد أنواع النيماتودا الضارة ولكن ينصح بعدم استخدام هذا المبيد على الخضر الورقية (التى تؤكل أوراقها) .

التمك : Temik

وهو مبيد جهازى وأكاروكسى ونيماتودى إذ يؤثر على كثير من الآفات ذوات الفم الثاقب الماص مثل المن والتربس والبق الدقيقى ونطاطات الأوراق والعناكب وصانعات الأنفاق مثل ذبابة البنجر وذبابة البصل وله أثر باق يستمر ٨ أسابيع ويصلح للخلط مع معظم المبيدات ماعدا

الشديدة القلوية وهو سام للإنسان والحيوان لذلك لا يجب استعماله على المحاصيل الغذائية وأكبر استخداماته فى مكافحة الآفات النيماتودية التى تصيب البطاطس والطماطم والفاصوليا والموالح وليس له متخلفات سامة كبيرة فى أنسجة هذه المحاصيل ويوجد على هيئة مساحيق محببة .

الميسيرول : Mesurol

وهو مسحوق قابل للبلل يؤثر كسم معدى وبالملامسة وتقاوم به بعض آفات القطن مثل ديدان لوز القطن ودودة القطن والدودة الخضراء كذلك يستخدم ضد الحشرات القشرية والعنكبوت الأحمر وذبابة الفاكهة والمن والتربس وبنسبة ٥٠ ، ـ ١ ، ٪ .

الزكتران : Zektran

مركب أبيض متبلور عديم الرائحة لا ينوب فى الماء ولكن ينوب فى المذيبات العضوية ويتحلل فى الأوساط القلوية ويستخدم ضد دودة ثمار الرمان وبعض الآفات الحشرية الأخرى .

الاتروفلان : Etrofian

ويوجد فى صورة محلول زيتى قابل لاستحلاب قوة ٢٠ ٪ ومسحوق قابل للبلل قوة ٥٠ ٪ ومسحوق للتعفير ومحببات قوة ٥٠ ٪ وتستخدم ضد نطاطات الأوراق والبق كمبيد بالملامسة وهو قليل السمية للثدييات .

الميتاسيل : Metacil

يحضر على هيئة مسحوق قابل للبلل قوة ٥٠ ، ٨٠ ٪ أو مسحوق للتعفير قوة ٥٠ ٪ وهومبيد جيد ضد التربس ولكن تأثيره ضعيف علي المن والأكاروس .

البريمور كارب أو البريميكارب : Primorcarp OR Primicarp

وهو مسحوق قابل للتعلق قوة ٥٠ ٪ كما يوجد فى صورة محلول قابل للاستحلاب قوة ٢٠ ٪ أو محببات قوة ٥ ٪ وهو مبيد متخصص ضد المن وليس له أثر ضار على الطفيليات أو المفترسات الموجودة فى البيئة أو على نحل العسل .

obeikandl.com

٣ـ مركبات الفوسفور العضوية : Oinganic phosphorous Compounds

يضم هذا القسم مبيدات كثيرة كلها شديدة السمية بالنسبة للحيوان والإنسان لأن معظمها يتبخر فى درجات الحرارة العادية ، وتنقسم هذه المركبات إلى نوعين من المبيدات هما :

مركبات الفوسفور العضوية غير الجهازية : وقد ظهر فى الأسواق عدد ضخم من هذه المركبات مثل الباراثيون والتمارون والبيرالين والترای أو زوفوس والجوازثيون والدورسبان والدبتركس وغيرها وأهم هذه المبيدات ما يلى :

الباراثيون Parathion

سائل لونه بنى غامق أو أصفر وله رائحة تشبه الثوم لا ينوب فى الماء ولا الزيوت المعدنية ولكنه يمتزج بالكحول والاسترات والإيدروجينات المكربنة العطرية ويتطاير على درجة الحرارة العادية ، وليس له تأثير باق لمدة طويلة ولذلك فهو يستعمل فى مكافحة حشرات المواد الغذائية . ويؤثر الباراثيون على الحشرات كسم معدى وبالملامسة وهو سام جداً للحيوان والإنسان . ويستعمل البارثيوان ضد المن ونطاطات الأوراق والعنكبوت الأحمر والبق وكثير من الحشرات القارضة والثاقبة الماصة على السواء ، ويباع على هيئة محلول قابل للاستحلاب بنسبة ١ إلى ٢ فى الألف .

الدبتركس : Dipterx

مادة متبلورة بيضاء اللون تنوب بدرجة كبيرة فى الماء كما تنوب أيضاً بشدة فى الكحول والأسيتون والإيدروجينات المكربنة العطرية : والدبتركس سم معدى يستعمل لمكافحة الحشرات القارضة وتعمل منه الطعوم السامة ، ويستعمل على هيئة مسحوق قابل للذوبان فى الماء .

الملاثيون : Malathion

سائل زيتى أصفر اللون له رائحة تشبه رائحة الثوم ، قليل السمية للثدييات وشديدة التأثير على الحشرات ولذا يفضل إستخدامه لمكافحة آفات الفاكهة والخضر . وهو مبيد عام لكثير من الآفات وخاصة ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة ، ويستعمل على هيئة محلول زيتى قابل للاستحلاب .

الليباسيد : Lepaycid

سائل بنى اللون يذوب فى معظم المذيبات العضوية ولكنه لا يذوب فى الماء ، وهو شديد السمية للحشرات وقليل السمية للثدييات ، ويستعمل ضد آفات متنوعة منها المن ونطاطات الأوراق والعنكبوت الأحمر .

الدلناف : Delnav

سائل بنى اللون غير قابل للذوبان فى الماء ويذوب فى كثير من المذيبات العضوية ، وهو مبيد للحشرات الثاقبة الماصة وغيرها من أنواع الأكاروس المختلفة .

الجوزاثيون : Gusathion or Guthion

مركب صلب أبيض يذوب فى المذيبات العضوية وقليل الذوبان فى الماء ويوجد على هيئة مسحوق قابل للبلل قوة ٢٥ ٪ ، ٥٠ ٪ ومحلول زيتى قابل للاستحلاب قوة ٢٠ ٪ ومحبب قوة ٥٠ ٪ ومسحوق تعفير (٢.٥ ٪ جوزايثون + ٥ ٪ د. د. ت) وهو مبيد شديد السمية سواء بالملامسة أو كسم معد لكثير من يرقات الحشرات الحرشفية الأجنحة مثل دود ورق القطن وديدان اللوز وكذلك ضد الحشرات الثاقبة الماصة مثل المن والحشرات القشرية ونطاطات الأوراق وغيرها كذلك يفيد فى مكافحة العنكبوت الأحمر ويستعمل بنجاح فى مكافحة دودة درنات البطاطس .

الدورسبان : Duraspan

يوجد على هيئة مساحيق قابلة للبلل ومحاليل مركزة قابلة للاستحلاب ومساحيق تعفير ومحببات ويستخدم لمكافحة الحشرات التى تصيب الإنسان والحيوان مثل البعوض والصراصير والذباب والقمل والقراد والبراغيث ويستخدم المستحلب الزيتى له ٤٠.٨ ٪ بمعدل لتر للفدان لمكافحة دودة القطن وديدان اللوز .

الفوسفيل : Phosvel

يحضر منه سائل قابل للاستحلاب قوة ٣٠ ٪ كذلك مسحوق قابل للبلل قوة ٤٥ ٪ ومسحوق قوة ٣ ٪ ومحببات قوة ٥ ، ١٠ ٪ وهو يؤثر كسم معدى وبالملامسة ويعتبرمن أشد المبيدات سمية للحيوانات ذات الدم الحار ، لذلك يجب الحذر عند استعماله وتكافح به

دودة القطن وديدان اللوز على القطن بمعدل ٢.٥ لتر للفدان من المحلول القابل للاستحلاب قوة ٣٠ ٪ .

السوبراسيد : Supracide

ويحضر على هيئة مسحوق قابل للبلل قوة ٤٠ ٪ ومستحلب زيتى قوة ٤٠ ٪ ويستخدم ضد آفات القطن وآفات العنب والبطاطس وذبابة الفاكهة كذلك ضد العنكبوت الأحمر .

الجاردونا : Gardona

يحضر على هيئة مسحوق قابل للبلل قوة ٥٠ ، ٧٥ ٪ ومعلق مركز قوة ٧٠ ٪ ومحلول قابل للاستحلاب قوة ٢٤ ٪ ومحببات قوة ٥ ، ١٠ ٪ ومسحوق تعفير قوة ٥ ٪ ويستخدم فى مكافحة دودة ورق القطن على الخضر والبرسيم وتستعمل محببات فى مكافحة ثاقبات الذرة والأرز ويستخدم المسحوق القابل للبلل فى مكافحة الكثير من حشرات الفواكه والمواد المخزونة وهو قليل السمية بالنسبة للثدييات وتكافح به الآن دودة درنات البطاطس .

الزولون أو الفوزالون : Zolone or phosalone

ويوجد على هيئة محلول قابل للاستحلاب قوة ٢٥ ٪ ومسحوق قابل للبلل قوة ٣٠ ٪ ويستخدم فى مكافحة الحشرات الثاقبة الماصة وبعض الحشرات القارضة والأكاروس وهو قليل السمية بالنسبة للثدييات .

الأكتلك : Actellic

ويحضر على هيئة محلول قابل للاستحلاب قوة ٢٥ ، ٥٠ ٪ ومحببات قوة ٥ ، ١٠ ٪ ويؤثر كسم معدى وبالملامسة ومن مميزاته قدرته على تخلل أنسجة النبات لذلك فإن الحشرات الموجودة على سطحى الورقة تتأثر به وهو قليل السمية بالنسبة للثدييات ويستخدم ضد يرقات حرشفية الأجنحة والمن والذبابة البيضاء والحشرات الثاقبة الماصة العنكبوت الأحمر ، وكذلك الحشرات الطبية وحشرات المواد المخزونة .

البرلين : Birlane

يحضر على هيئة مسحوق محبب ١٠ ٪ ومحلول قابل للاستحلاب قوة ٥٤ ٪ ومسحوق قابل للبلل ٢٥ ٪ وهو سم معدى وبالملامسة ويستخدم ضد بعض حشرات الأرز والذرة

والحشرات القشرية ، وحشرات الموالح والخضر وكذلك ضد الحشرات الطبية والمنزلية مثل الذباب البعوض والصراصير .

الترايزوفوس Trizophos

يحضر على هيئة سائل قابل للاستحلاب قوة ٤٠ ٪ سم معدى وبالملامسة ضد كثير من الحشرات والاكاروس مثل دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية على القطن كذلك الحشرات القشرية على الموالح (بنسبة ٣ فى الألف) والذبابة البيضاء والمن وبعض الحشرات حرشفية الأجنحة وأيضاً الأكاروس بنسبة ٤ فى الألف .

الفولاتون : Volaton

يحضر على هيئة سائل قابل للاستحلاب قوة ٥٠ ٪ ومحببات ٥ ، ١٠ ٪ ومعلقات قوة ٨٠ ٪ وهو قليل السمية للثدييات ويؤثر كسم معدى وبالملامسة علي كثير من الحشرات مثل دودة ورق القطن فى الخضر البصل بنسبة ٤ فى الألف ودودة ثمار الطماطم (ودودة اللوز الأمريكية) فى الخضر ودودة درنات البطاطس وحشرات البصل والترمس وله تأثير على العنكبوت الأحمر - ولكن محاصيل الخضر الحساسة مثل الكرنب والطماطم وفول الصويا تتأثر به لذلك يحترس عند رشه على مثل هذه المحاصيل- ويجب ألا تستخدم الخضر المعاملة للتغذية إلا بعد مرور أسبوعين بعد استعمال المبيد .

الرلدان : Reldan

يحضر على هيئة محلول زيتى مركز قابل للاستحلاب قوة ٢٢.١٪ وهوسم معدى وبالملامسة وسميته قليلة بالنسبة للثدييات ويستخدم ضد دودة ورق القطن على الخضر وضد صانعات الأنفاق والبق وضد ديدان اللوز الأمريكية على الطماطم والخضر كما يستخدم ضد مجموعة الحشرات ذات الفم الثاقب الماص كالتربس والمن والذبابة والبيضاء ونطاطات الأوراق .

الأورثين : Qrthene

يحضر على هيئة مسحوق قابل للذوبان قوة ٧٥ ٪ ويستخدم ضد الحشرات ذوات الفم الثاقب المص وحشرات الكرنب وديدان اللوز وأنواع البق وهو سم معدى وبالملامسة .

الأبيت Abite

يحضر علي هيئة محلول قابل للاستحلاب ٥٠ ٪ ، وقوة ٢٠ ٪ ومسحوق قابل للتعلق قوة ٥٠ ٪ ويستخدم هذا المبيد ضد الحشرات الطبية مثل البعوض والحشرات التى تنقل الأمراض للإنسان وهو معروف بأثره السام القوى على يرقات البعوض فى البرك والمياه الراكدة .

توكوثيون : Tokuthion

محلول زيتى مركز للاستحلاب قوة ٥٠ ٪ ذو سمية منخفضة ويستعمل ضد الحشرات التى تتغذى على المجموع الخضرى للنبات مثل دودة ورق القطن فى محاصيل الخضر وكذلك يستخدم فى مكافحة التربس والمن العنكبوت الأحمر وثاقبات الذرة وحشرات الزينة وليس له آثار ضاره بصحة الإنسان والحيوان ولكنه يضر أوراق القطن .

بولستار : Bolstar

محلول زيتى مركز قابل للاستحلاب قوة ٥٠ ٪ ويستعمل لمكافحة يرقات الحشرات حرشفية الأجنحة مثل دودة ورق القطن ودودة اللوز الأمريكية وهو متخصص فى إبادة هذه الآفة كذلك يستخدم ضد ثاقبات الذرة والمن والتربس وسميته قليلة بالنسبة للثدييات .

مركبات الفوسفور العضوية الجهازية : Systemic insecticides

وهى مجموعة من المبيدات لها القدرة على النوبان فى الدهون والنفاذ خلال النبات كما انها تمتزج بالماء ولذلك تمتص فى الأنسجة النباتية وتسرى فى عصارتها ومنها ما يلى :

الشرادان : Schradn

سائل بنى ملون قابل للمزج بالماء وينوب فى معظم المذيبات العضوية ويمتص فى النباتات ويسرى فى عصارتها ، ويؤثر على المن ونطاطات الأوراق والعنكبوت الأحمر لعدة أشهر .

السيستوكس : Systox

سائل مصفر ينوب فى المذيبات العضوية ، وهومبيد جهازى يستمر تأثيره مدة طويلة ويمتص عن طريق الجذور والسوق والأوراق بسرعة ، ويستعمل ضد الآفات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة .

الميتا أيزوسيستوكس : Metaisosystox

يشبه المبيد السابق وهو سريع الامتصاص فى أنسجة النباتات ، وشديد السمية على الحشرات وأنواع العنكبوت الأحمر والمن نطاطات الأوراق والتربس على القطن ، ويفف بنسبة ١ فى الألف .

الديمكرون : Dimecron

سائل عديم اللون قابل للمزج بالماء والمذيبات العضوية وتأثيره الباقى قليل ، ويستعمل مكافحة المن ونطاطات الأوراق والتربس والعنكبوت الأحمر على القطن . وأهم مستحضراته مسحوق قابل للبلل .

الثميت : Thimet

يستعمل على هيئة مسحوق . وتعامل به البذور قبل الزراعة فيشير فى عصارة البادرات ويستمر تأثيره فيها لمدة ٥ أسابيع وذلك ضد جميع الآفات الثاقبة الماصة كالتربس والمن ونطاطات الأوراق والعنكبوت الأحمر وكذلك الحشرات القارضة كالدودة القارضة وقافزات القطن .

الداى سيستون : DISYSTON

يحضر على هيئة مسحوق محبب قوة ٥ ٪ يوزع تكبيشا (بقبضة اليد) مع البذور عند الزراعة أو بجوار بادرات النبات وأحياناً يوجد على هيئة مسحوق ناعم قوة ٥ ٪ تعامل به البذور قبل الزراعة بمعدل ١ كيلو جرام لبذور الفدان ـ ويمتص هذا المركب عن طريق جذور البادرات أو فى أنسجة بذور التقاوى عند ابتلالها ثم ينتقل فى العصارة النباتية إلى الساق والأوراق وهو فعال ضد أنواع الأكاروس والمن والتربس والدودة القارضة التى تصيب البادرات ويستمر أثره فى أنسجة البادرة نحو ١٠٥ شهر إلى شهرين ويحميها من الأصابة طوال هذه المدة .

الداى مثويت : Dimethoate

يحضر على هيئة محلول زيتى قابل للاستحلاب قوة ٢٠ ٪ ، ٤٠ ٪ ، ٥٠ ٪ والمستحضر ٤٠ ٪ هو الأكثر استعمالاً وتسمى المستحضرات التجارية لهذا المبيد بأسماء شتى منها

الروجر Roger والركسيون Roxion وبيرفكثيون Perfekthion وسيجون Cygon وهو مبيد جهازى قوى كما أنه يوثر بالملامسة ويستعمل ضد الحشرات نوات الفم الثاقب الماص مثل الحشرات القشرية والتربس والمن والبق الدقيقى والذباب الأبيض وذباب الفاكهة وذبابة الزيتون والأكاروس وأثره الباقي يستمر مدة طويلة واستعمالاته ضد الحشرات القشرية عموماً على أشجار الموالح حققت نجاحاً كبيراً وإذا خلط بمركب كلثين إس Kelthane S كوناً مهلكاً ممتازاً ضد جميع أطوار الأكاروس بما فى ذلك طور البيضة فضلاً عن الحشرات القشرية والثاقبة الماصة .

بدرين : Bidrin

يحضر على هيئة مركز قابل للاستحلاب قوة ٢٤ ٪ بمعدل $\frac{١}{٢}$ لتر للفدان ويخلط البدرين مع الأندرين بمعدل ٢٠ ٪ من كل منهما فتزيد فعاليته ضد آفات القطن ويستخدم بمعدل ٢.٥ لتر للفدان وكذلك يستعمل ضد دودة اللوز الأمريكية والذباب الأبيض والمن والتربس والعنكبوت الأحمر على القطن .

فوليمات : Folimat

يحضر على هيئه سائل مركز قابل للاستحلاب قوته ٥٠ ٪ ويستعمل بنسبة ١ و : ٢ ٪ ومنه محاليل أخرى مختلفة التركيز وهو مبيد جهارى قوى يستعمل ضد الحشرات نوات الفم الثاقب الماص مثل التربس والمن والبق الدقيقى والحشرات القشرية وذبابة البنجر والأكاروس ويعتبر من أهم مبيدات العناكب ولكنه مهلك قوى لنحل العسل .

سيولين : Cyolane

مبيد جهازى يحضر على هيئة محلول قابل للاستحلاب قوة ٥٠ ٪ ومحببات قوة ١٠ ٪ وهو سريع التغلغل فى أنسجة الأوراق ويستخدم ضد يرقات دودة ورق القطن وكافة الحشرات نوات أجزاء الفم الثاقب الماص مثل التربس والمن وصانعات الإنفاق والذباب الأبيض والعناكب وديدان اللوز الأمريكية .

التمارون : Tamaron

يحضر على هيئة محلول قابل للاستحلاب قوة ٥٠ ٪ ومنه مسحوق قابل للبلل قوة ٢٥ ٪ وهو مبيد جهازى وسم معدى وسم بالملامسة ويستخدم ضد الحشرات نوات أجزاء

الفم القارض كدودة ورق القطن والدودة الخضراء ودودة اللوز الأمريكية . ويستخدم كذلك ضد الافات ذوات أجزاء الفم الثاقب الماص مثل التربس والمن والذباب الأبيض ونطاطات الأوراق والعنكبوت الأحمر كما يستعمل ضد الديدان نصف القباسة ودودة درنات البطاطس وصانعات الأنفاق .

الكلفال : Kilval أو الفاميدثون : Vamidothon

يحضر على هيئة محلول زيتى قابل للاستحلاب قوة ٤٠ ٪ وهو مبيد جهازى قوى يتغلغل أنسجة النبات ويسرى فى عصارته ويقتل الحشرات المختبئة فى الأوراق والفجوات ويحمى النموات الحديثة من الإصابة ويستخدم ضد والمن البق ونطاطات الأوراق والعبكبوت الأحمر وسميته قليلة بالنسبة للثدييات .

الأزودرين : Azodrin

يحضر على هيئة محلول مركز قابل للاستحلاب قوة ٤٠ ٪ ، ٦٠ ٪ كما يوجد على هيئة محببات قوة ٥ ٪ وهو مبيد جهازى قوى وسم بالملامسة ويستعمل ضد الحشرات ذوات أجزاء الفم الثاقب الماص كالتربس والمن والذباب الأبيض وكذلك ضد الأكاروس ـ كذلك يستعمل ضد آفات البادرات وبعض حشرات الفواكه والخضروات كذلك ضد الحشرات القارضة وديدان اللوز .

النوفاكرون : Nuvacron

يحضر على هيئة محلول زيتى قابل للاستحلاب قوة ٤٠ ٪ ويوجد منه مستحضر خاص للرش بطريقة ULV بدون استعمال الماء ويستعمل ضد الآفات ذوات الفم الثاقب الماص والعنكبوت الأحمر وصانعات الأنفاق وهو يشبه مبيد الأزدورين فى التركيب والاستعمال .

٣ ـ مشابهات البيرثيرينات المصنعة

SYNTHETIC PYRETHROIDS

هى أحدث مجاميع المبيدات الحشرية وهى شديدة السمية على الآفات الحشرية بتركيزات صغيرة ومنخفضة السمية على الثدييات ولها درجة ثبات عالية عند التطبيق الحقلى بما يكفى مكافحة الآفات .

البيرثيوينات الطبيعية :

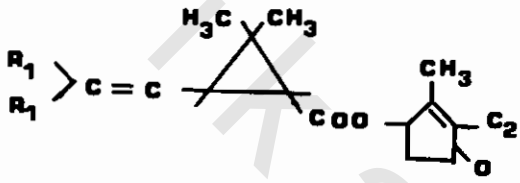
استخلصت مركزاتها من أزهار البيرثيرم وهى تمثل ٤ استرات هى : ـ

بيرثيرن ١ : كحول البيرثرولون + حمض الكرازانثيمك

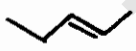
بيرثيرن ٢ : كحول البيرثرولون + حمض البيرثريك

سنرين ١ : كحول الينرلون + حمض الكرازانثيمك

سنرين ٢ : كحول السنرلون + حمض البيرثريك

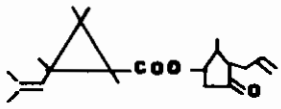


تركيب الاستر

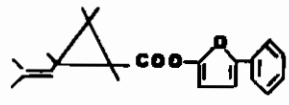
Chrysanthemic	CH_3 = R_1	فى الشق الحامضى
Pyrethric acid	CH_3 OOC = R_1	
Pyrethrolone	= R_2	فى الشق الكحولى
Cinerolone	 = R_2	

التطور التاريخى للبيرثوينات المصنعة :

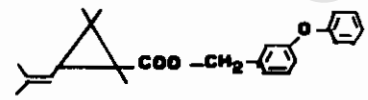
١ ـ بدأت المحاولات بتغيير فى الشق الكحولى لاستر سنرين ١ فتوصل Forg (١٩٤٩) لمركب الألثرين وتوصيل Elliot (١٩٦٥) لمركب رسميثرين ثم استخدام Itay (١٩٦٨) كحول ٣ ـ فينوكسى بنزيل ليحضر مركب الفينوثرين ولكن هذه المركبات أقل تأثيراً على الآفات الزراعية لقلة ثباتها فى التطبيق الحقلى .



ALLethrin

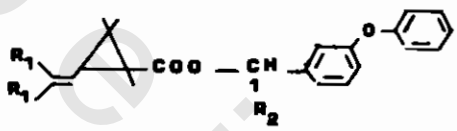


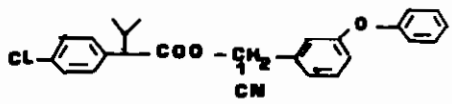
resmethrin



Phenothrin

٢ ـ نتيجة اكتشاف حمض dichlorovinyl chrysanthemic أدت إلى ظهور البيرثرينات المصنعة الثابتة ضد التحلل الضوئي وتصلح فى مكافحة الآفات الزراعية وذلك بمزج هذا الحامض مع كحول ٣ ـ فينوكسى ـ بنزيل فكانت مركبات البرمثرين والسيبرمثرين والديكامثرين ثم عند مزج حامض isopropyl- 4- chlorovinyl acetic مع كحول ٣ ـ فينوكسى ـ سيانو ـ تكون مركب الفنفاليريت .





Ckatsuda 1982, Munamite Et., 1989

Permethrin (R^1 = cL, R^2 = H (Sumicidin)

Cypermethrin (R^1 = cL, R^2 = CN) (Fenvalerate)

Decamethrin (R^1 = Br, R^2 = CN)

٣ ـ وظهرت فى الثمانينات مجموعة جديدة اشتقت من كحول 3- Anilino- & cyano- Penzyl وسميتها تعادل سمية البريثرين ولها درجة ثبات عالية .

سمية البيوثرينات المصنعة :

هى سموم عصبية تعمل بالملامسة تسبب للحشرات صدمة عصبية مفاجئة Nock down تؤدى إلى الشلل السريع وذلك لسرعة نفاذها خلال الكيوتيكل وانتشارها السريع خلال الأنسجة العصبية .

ولقد ثبت أنها تؤثر على الجهاز العصبى الطرفى والمركزى ولقد وجد أن الفعل الصارع تتوقف سرعته على المسافة بين مكان المعاملة بالمبيد والجهاز العصبى المركزى وعند تحليل نشاط الجهاز العصبى المركزى والطرفى يتضح مما يلى :

١ ـ يرتبط الفعل الصارع على مقدرة المركب على إحداث نبضات عصبية فى الأعصاب الطرفية .

٢ ـ سمية البيرثرينات مؤقته حيث أن المركب لو استطاع مقاومة عملية التمثيل المحللة له فإن يستطيع التجمع فى الجهاز فى العصبي المركزي بجرعات سامة ولقد وجد Narahashi (١٩٨٢) ان د. د. ت والسيبرمثرين يكون هدفها الأول هو الأغشية التى تحوى قنوات الصوديوم مسبباً فتح وقفل هذه القنوات إلا أن عملية القفل والفتح تكون سريعة فى حالة ، د. د. ت بينما تكون بطيئة فى حالة السيبرمثرين ولقد وجد أن د. د. ت ولقد وجد أن د. د. ت يعمل على استقطاب العصب مسبباً تكرار انعكاس الشحنات بينما فى السيبرمثرين يعمل على إزالة الاستقطاب فى الخلية العصبية الحسية ويؤدى إلى تكرار الشحنات الذى يؤدى إلى الاضطرابات العصبية ثم الشلل .

كما وجد Bakry (١٩٨٢) أن البيرثرينات تعمل على تثبيت انزيم ATPase

تمثيل البيرثرينات المصنعة :

يتم تمثيل البيرثرينات من خلال الأكسدة والتحلل المائى وتكوين المعقدات وذلك يتوقف على صفات المركب التركيبة . والنشاط الانزيمى فى الثدييات يكون أنشط فى الهدم عنه فى الحشرات ، ولقد وجدت أن أنزيمات الاستريز تحول المركب ألى مشتقات غير سامة وأن المنشط DEF يعمل على ثبيط هذا الانزيم ويزيد سميته من ٢ ـ ١٠٠ مرة كذلك وجد أن أنزيمات ميكروسومال أكسيديز تعمل على تحويل المركب إلى نواتج غير سامة بعمل هيدروكس لمجموعات الكيل والأريل وأن المنشط DEF يعمل على زيادة السمية ١٠ مرات .

كفاءة مبيدات البيرثرويد :

تعتبر البيرثرينات شديدة الفاعلية على الآفات الحشرية وذلك عند استخدامها بتركيزات صغيرة للغاية مع عدم تأثيرها السام على الثدييات وذلك عند مقارنتها بمبيدات المجاميع الأخرى .

ولقد وجد عند مكافحة دودة ورق القطن فى تركيا أن أستخدام تركيز ٢٥٠ ، ١٠٠ سم٢ في الهكتار من الديكافرين والسيبرمثرين أدي إلى إبادة ١٠٠ ٪ بعد ٢٠ دقيقة .

ثبات مركبات البيرثرينات المصنعة لضوء الشمس :

تعتبر مبيدات البيرثرينات ثابتة ضد التحلل الضوئى بدرجة تكفى لمقاومة الآفات فى الحقل .

ولقد وجد أن مركب الفينفالريت أكثر المركبات ثباتاً يليه الديكامثرين ثم السيبرمثرين وذلك على أوراق الفول حيث وجد عند معاملة ورقة الفول بجرعة ١٠ ميكروجرام / ورقة فول وجد أن المتبقى من المبيد على سطح الورقة بعد ٧ أيام هو ٨ ٪ ، ٢٣ ٪ ، ٤٨ ٪ بالنسبة للسيبرمثرين ، الديكامثرين ، الفنفاليريت .

ولقد وجد أن نصف عمر مركب البيرمثرين هو ٧ أيام وان ٩٩ ٪ من المركب يختفى بعد ١٤ يوماً وأن المشابه trans يتحطم بسرعة أكبر من المشابه Cis .

ثبات مركب البيوثرينات فى التربة :

تعتبر مركبات البرثرينات أقل ثباتاً من المبيدات الكلورنية فى التربة بينما تكون أفضل من الركبات الفوسفورية حيث وجد أن ٧٥ ـ ٩٥ ٪ من المبيدات الكلورونية تختفى بعد ٢ ـ ٥ أعوام بينما فى المركبات الفوسفورية تختفى ٧٥ ـ ٩٥ ٪ بعد أسبوع ـ ١٢ أسبوعاً أما مركبات البيرثرينات فإن نصف عمرها يتراوح من ٦ يوم ـ ١٢ أسبوعاً وتتحطم مركبات البيرثرينات بسرعة فى الأسابيع الأولى وذلك بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التى تقوم بكسر رابطة الاستر ثم حدوث الأكسدة وانطلاق ثانى أكسيد الكربون وأن الفنيفاليريت يزداد تحطمه فى التربة التى تحتوى على فطر وبكتريا بينما يتوقف تحطيم البرمثرين فى التربة على نسبة رطوبتها ونوع التربة وعند مقارنة فترة نصف عمر المركب فى تربة رملية جيرية نجد أن البيرمثرين ، السبرمثرين ، الفنيفاليريت فترة نصف عمرها هى على الترتيب ٩ ، ٢ ، ٢ أسبوع .

تأثير مركبات البيرثرينات على الكفاءة الحيوية للحشرات :

تؤثر البيرثرينات بشدة على الكفاءة الحيوية للحشرات بحيث تعمل على اضعاف الحشرات وتزيد من نسبة موت اليرقات فى الأعمار المتأخرة كما تخفض من نسبة خروج الفراشات وتعمل

على خفض ملحوظ فى عدد البيض وتزيد من نسبة التعقيم بصورة كبيرة مما يؤدى فى النهاية إلى خفض المجموع الحشرى فى الحقل .

ولقد وجد أن السيبرمثرين والبرمثرين تعمل على زيادة نسبة التعقيم إلى ٥٥ ٪ ، ٣٧ ٪ بالترتيب كما تعمل على نقص نسبة خروج الفراشات فى دودة ورق القطن إلى ٣٣ ٪ ، ٣٤ ٪ بالترتيب .

كما وجد أن معاملة التربة بالسيبرمثرين اثر على يرقات العمر السادس فى دودة ورق القطن وأدى إلى نقص فى نسبة التعذير ونسبة خروج الفراشات وزيادة شديدة فى التعقيم حيث كانت نسبة خروج الفراشات ١١ ٪ ونسبة التعقيم ٧٢ ٪ وأنه بزيادة زمن معاملة التربة يقل التأثير حيث عندما كان زمن معاملة التربة ١٠ أيام كانت نسبة خروج الفراشات ٨٥ ٪ ونسبة التعقيم ٢ ٪ .

تأثير مركبات البيرثرينات على البيض :

١ ـ تعتبر مركبات البريثرين ذات تأثير شديد على البيض ويختلف تأثيرها على البيض باختلاف المركب ولقد وجد عند استخدام تركيز الغيط من السيبرمثرين ـ الديكامثرين ـ الفينفاليريت أعطى نسبة ١٠٠ ٪ ، ٧٦ ٪ ، ٥٩ ٪ على الترتيب .

٢ ـ يقل تأثير البيثرينات على البيض بزيادة زمن معاملة الحقل حيث وجد أن نسبة عدم فقس بيض دودة ورق القطن كانت ١٧ ٪ ، ١٠ ٪ ، ٥ ٪ ، بعد ٣ ، ٧ ، ١٠ أيام من المعاملة بالسيبرمثرين .

٣ ـ تؤثر مركبات البرثرينات على البيض بتركيزات صغيرة للغاية عند مقارنتها بالتركيبات المستخدمة على اليرقات فلقد وجد ان LD50 للسيبرمثرين ـ الديكامثرين ـ البرمثرين هى ٤ر ، ١ ، ٣ أجزاء فى المليون على التوالى بالنسبة للبيض بينما LC50 على اليرقات كانت ٢ ، ١٥ ، ١٣٠ جزءاً فى المليون .

٤ ـ يقل تأثير البيرثرينات على البيض بزيادة عمر البيضة حيث وجد ان LC50 للسيبرمثرين كانت ٠٠٠٤ ، ٠٠٤ر٠٠٦ر ، ميكروجرام لكل ١٠٠ بيضة بالنسبة لبيض عمر يوم ، يومين ، ثلاثة على الترتيب .

تأثير خلط المبيدات على سمية البيرثرينات :

يختلف تأثير خلط المبيدات مع البيرثرينات باختلاف مركبات البيرثرينات وباختلاف المبيدات المستخدمة فى الخلط .

١ ـ السيبرمثرين عند خلطه بنسبة ١ ـ ١ مع الدورسيان أو الكوراكرون يعطى تأثيرا تضاديا بينما خلط هذه المبيدات مع الديكامثرين يعطى تأثيراً تنشيطياً واضحاً .

٢ ـ خلط السيبرمثرين مع الميثوميل أو الميزوبرين يعطى تأثيراً تنشيطياً عالياً بينما الخلط مع الديملين يعطى تأثياً تنشيطياً ضعيفاً .

٣ ـ المنشط DEF يعطى تأثيراً تنشيطياً عالياً حيث يثبط انزيمات الاستريز وانزيمات ميكروسومال اكسديز .

تطور مقاومة الحشرات لفعل البيرثرينات المصنعة :

كأى مركب جديد فانه لا يستبعد أن تسبب البيرثرينات ظهور سلالات مقاومة من الحشرات لها ولقد بدأ ظهور المقاومة للبيرثرينات للحشرات الطبية مثل الباعوض والذباب المنزلى ولقد تمكن Priester (١٩٧٧) من أن يكون سلالة من الباعوض مقاومة للبيرثرين مقدارها ٤٠٠٠ ضعف ، كما ظهرت هذه المقاومة للبيريثرينات على الذباب المنزلى المقاوم لل د. د. ت وذلك فى الدنمارك والسويد بينما لم تظهر هذه المقاومة على سلالات الذباب المنزلى المقاوم للمبيدات الفوسفورية فى اليابان وكليفورنيا ولقد ارجع مقاومة الذباب للبيرثرينات فى الدنمارك إلى استخدامها الموسع والمكثف الطويل د. د. ت واقترح بناء على ذلك أنه توجد مقاومة مشتركة بين د. د. ت والبيرثرينات بينما لا توجد مقاومة مشتركة بين المركبات الفوسفورية والبيرثرينات ولقد أكد Noben (١٩٧٧) ذلك الاقتراح حينما وجد أن سلالة القراد المقاومة للـ د . د . ت تكون مقاومة بشدة للبيرثرينات وأن ذلك يرجع إلى عامل Kdr الذى يحدث نتيجة إلى الاستعمال الواسع للددت ونتيجة للاستخدام المكثف للبيرثرينات منذ عام ١٩٧١ أدى إلى زيادة تكرار جين المقاومة فى الصورة المتجانسة مما أدى إلى ظهور صفة المقاومة سريعاً للبيرثرينات . ولقد وجد Osbrone (١٩٨٢) أن عامل Kdr غير الحساس للبيرثرينات يتضمن حدوث تغيير فى المبيدات المحيطة بالبروتين المبطن لقنوات الصوديوم أو يكون التغيير فى جزئيات البروتين نفسها التى تكون ضمن ليبيدات البيئة المحيطة بالغشاء العصبى .

استخدمت البيرثرينات فى مصر منذ عام ١٩٧٧ لمكافحة آفات القطن إلا أن دودة ورق القطن اظهرت مقاومة لها من قبل استخدامها فى التطبيق الحقلى وكان مستوى المقاومة بعد عام ١٩٧٧ إلى ٢٤ ضعفاً تقريباً فى عام ١٩٧٩ لبعض المركبات عند قياس حساسية تجمعات دودة ورق القطن فى محافظات مصر (الجندى ١٩٨٢) .

ووجد ماهر (١٩٧٧) ان دودة ورق القطن المقاومة لمركبات الفوسفور العضوية مقاومة أيضاً للبيرثرينات بدرجة ضعيفة وفى عام ١٩٧٨ تمكن من تكوين سلالات مقاومة للبيرثرينات وصلت إلى ٦ أضعاف كما توصل (الديب ١٩٨٠) إلى نفس النتيجة باستخدام السيبرمثرين كذلك وجد (الجندى ١٩٨٣) أن السلالات المقاومة للديملين من دودة ورق القطن مقاومة أيضاً للبيرثرينات .

ولقد وجد أن مستوى نشاط الانزيمات يكون عالياً فى السلالات المقاومة للبيرثرينات ووجد الملا (١٩٨٢) ، عيسى (١٩٨٣) ورزق الله (١٩٨٣) زيادة فى مستوى نشاط انزيمات الاستريز فى دودة ورق القطن المقاومة للبيرثرينات كما وجد أن استخدام المنشط DEF مع البيرثرينات أدى إلى ارتفاع سمية مركبات البيرثرينات وانخفاض مستوى المقاومة ولقد أكد ذلك رزق الله (١٩٨٣) والسباعى (١٩٨٢) .

استخدام البيرثرينات فى مصر :

تستخدم فى العلاج المشترك لديدان اللوز القرنفلية والشوكية ودودة ورق القطن والمركبات المستخدمة هى :

الديبس	٢.٥ ٪	٧٥٠ سم ٣ من المادة / ٦٠٠ لتر ماء للفدان بالموتورات
الديسيس	٢٠ ٪	٧٠٠ سم ٣ من المادة / ٦٠٠ لتر ماء للفدان بالموتورات
السوميسيدن	٢٠ ٪	٦٠٠ سم ٣ من المادة / ٦٠٠ لتر ماء للفدان بالموتورات

CCN 52	٢٠ ٪	٦٠٠ سم ٣ من المادة / ٦٠٠ لتر ماء للفدان بالموتورات
المايوثرين	٢٠ ٪	٧٥٠ سم ٣ من المادة / ٦٠٠ لتر ماء للفدان بالموتورات

خلط المبيدات ببعضها :

عند استعمال مبيد ما ضد آفة معينة يكون تأثيره شديداً فى أول استعماله ، ثم يتولى الاستعمال فيقل تأثير المبيد ، ثم تأخذ مناعة ضد تأثيره . ولتأخذ ظهور المناعة يلجأ إلى خلط عدد من المبيدات ببعضها البعض فيكون التأثير المتوقع لها على الآفة شديداً . ومثال ذلك قد تخلط مبيدات العنكبوت الأحمر بالمبيدات المستعملة فى مكافحة دودة ورق القطن فيؤدى عملاً مزدوجاً فى مكافحة الآفتين ومن أمثلة ذلك أيضاً مجاميع المبيدات الآتية : ـ أندرين بدرين ـ أندرين / ميثابل باراثيون ، داى توكس / دون / ولناف ، D C 702 (درسبان / داى فلوردن) ، كالثين S (كالتين / دايمثويت) ، تمارون جوزايتون ، ويشترط فى خلط المبيدات الا يتولد من خلطها مركبات ضارة بالنباتات ، لذا يجب أن يكون المبيدات المطلوب خلطها متوافقة .

خواص بعض المبيدات العامة وطرق تأثيرها علي الأحياء

معظم المبيدات الحشرية الحديثة تؤدي عملها بتأثيرها علي الجهاز العصبي للحشرة ، وتدخل جسم الحشرة إما بالملامسة أو عن طريق القناة الهضمية أو الجهاز التنفسي كما سبق أن ذكرنا ، والعديد من المبيدات يدخل جسم الحشرة بأكثر من طريق فمثلاً فقد يؤدي بعضها فعله بالملامسة وكسم معدي في نفس الوقت ، والجدول الآتي يبين الطريقة التي تؤثر بها معظم المبيدات الحديثة علي الآفة والأثر الباقي لها علي النباتات والمحاصيل المعاملة ، كذلك تأثيرها علي الثدييات .

جدول يبين أهم المبيدات الحشرية وخواصها

اسم المبيد	مؤثر بالملامسة	سم معدى	مبخر	الأثر الباقى له ودرجة ثباته	سميته للثدييات	تأثيره كمبيد جهازى	المجموعة التى ينتمى اليها المبيد
Nicotine C_{10} N_{14} N_2 (Alkaloid from tobacco)	×	×	×	منعدم	عالى	منعدم	مبيدات من أصل نباتى
Pythrthrum (From flowers of *Chrysanthemum*)	×	–	–	منعدم	طفيف - غير ضار نسبيا	منعدم	
Rotenone C_{23} H_{22} C_6 (From roots of certain *Derris* and *Lonchocarpus spp.*)	×	–	–	منخفض ثابت	ضارنسبيا لمعظم الثدييات	منعدم	
Ryanodine C_{25} H_{35} NO_9 (Alkaloid from stemwood of *Ryania speciosa*)	×	–	–	منخفض	مهيج قليلا للثدييات	منعدم	
Sabadilla (Alkaloid from the seeds of *Schoenocaulon officnala*)	×	–	–	منعدم	منعدم	منعدم	
DDT C_{14} H_9 C_{15}	×	×		درجة ثبات عالية	متوسط	منعدم	مبيدات كلورونية عضوية مخلقة
Aldrin C_{12} H_8 Cl_6	×	×	درجة تبخير عالية	ثابت	عالى	منعدم	

obeikandl.com

(تابع ١) جدول يبين أهم المبيدات الحشرية وخواصها

تأثيره كمبيد جهازى	سميته للثدييات	الأثر الباقى له ودرجة ثباته	مبخر	معدى	مؤثر بالملامسة	اسم المبيد	المجموعة التى ينتمى اليها المبيد
منعدم	منخفض إلى درجة كبيرة ويختلف باختلاف متشابهاتة	ثابت	×	×	×	BHC $C_6 H_6 C_6$	
منعدم	منخفض	درجة الثبات عالية	×	×	×	Chlordane $C_{10} H_6 C_8$	
منعدم	عال	ثابت	–	×	×	Dieldrin $C_{12} H_8 Cl_6 0$	
منعدم	عال	ثابت	–	×	×	Endrin $C_{12} H_8 Cl_6 0$	
منعدم	pronounced	ثابت	–	×	×	Toxaphene $C_{10} H_{10} Cl_8$	
منعدم	منخفض	–	×	–	×	Diazinon (Basudin) $C_{12} H_{21} N_2 0_3 PS$	مبيدات فورسفورية عضوية مخلقة
منعدم	منخفض	–	×	×	×	Dichlorvos (Vapona) $C_4 H_7 C_{12} 04 P$	
نعم	عال	متوسط	–	–	–	Dicrotophos (Bidrin) $C_8 H_{16} N05 P$	
منعدم	منخفض	–	–	–	×	Fenitrothion $C9 H12 N05 PS2$	
منعدم	متوسط	–	–	–	×	Malathion $C_{10} H_{19} O_6 PS_2$	

obeikandl.com

(تابع ٢) جدول يبين أهم المبيدات الحشرية وخواصها

تأثيره كمبيد جهازى	درجة سميته للثدييات	الأثر الباقى له ودرجة ثباته	مبخر	سم معدى	مؤثر بالملامسة	اسم المبيد	المجموعة التى ينتمى اليها المبيد
منعدم	عال جداً	–	–	×	×	Parathion C_{10} H_{14} NO_5 PS	
منعدم	عال جداً	–	–	–	×	TEPP (tetraethyl pyrophosphate) C_8 H_{20} O_7 P_2	
تأثيره الجهازى طفيف	منخفض	–	–	–	×	Carbaryl (Sevin) C_{12} H_{11} NO_2	الكربمات المخلقة العضوية
نعم	منخفض	–	–	–	–	Carbofuran (Furadan) C_{12} H_{15} NO_3	
منعدم	منخفض	–	–	–	×	Dioxacarb (Elocron) C_{11} H_{13} NO_4	
منعدم	منخفض سميته شديدة للنحل	–	–	–	×	Propoxur (Baygon, Unden) C_{11} H_{15} NO_3	
منعدم	منعدم	يتحلل بسرعة عند تعرضه للهواء والضوء	–	–	×	Bioresmethrin C_2 H_{26} O_3	البيرثيرينات المخلقة
منعدم	منخفض	ثابت ضوئيا	–	–	×	Fenvalerate C_{25} H_{22} $CINO_3$	

obeikandl.com

(تابع ٣) جدول يبين أهم المبيدات الحشرية وخواصها

تأثيره كمبيد جهازى	سميته للثدييات	الأثر الباقى له ودرجة ثباته	مبخر	معدى	مؤثر بالملامسة	اسم المبيد	المجموعة التى ينتمى اليها المبيد
منعدم	متوسط	ثابت فى مواجهة الضوء	–	×	×	NRDC 161 (Decamethrin *) C22 H19 Br2 NO3	
منعدم	منخفض	ثابت ضوئياً إلى درجة كبيرة	–	–	×	Pemethrin C22 H20 Cl2 O3	
منعدم	منعدم	يتحلل فى الهواء والضوء	–	–	×	Resmethrin C22 H26 O3	
منعدم	عال	-	×	–	–	Ethylene dichloride C2 H4 Cl2	مبخرات تابعة للسلسلة الأليفاتية
منعدم	عال	-	×	–	–	Ethylene dibromide C2 H4 Br2	
منعدم	عال	-	×	–	–	Methyl bromide CH3 Br	
منعدم	منخفض	-	×	–	–	Naphthalene C10 H8	

obeikandl.com

أخطار استعمال المبيدات على الإنسان والحيوان وطرق الوقاية والعلاج

إن التوسع فى استخدام المبيدات المختلفة فى مجال مكافحة الآفات أصبحت سمة من سمات العصر لا يمكن التراجع عنها . وهذه المبيدات جميعاً سموم فتاكة للإنسان والحيوان كما أنها مهلكات للآفات الزراعية المختلفة من حشرية وعناكب وقواقع وقوارض وغيرها - ومن الطبيعى أن ينشأ من استعمال المبيدات أخطار وأضرار يجب أولاً التحرز من التعرض لها وإن حدثت عنها إصابات بالحيوان والإنسان فيجب معرفة وسائل الاسعافات والعلاج السريع للمصابين حتى يتدخل الطبيب بالعلاج الذى يراه .

الاحتياطات التى يجب اتباعها للوقاية من المبيدات :

١ - يجب تخزين المبيدات فى مخازن محكمة بعيدة عن مخازن اعلاف الحيوانات ومساكن الفلاحين .

٢ - يحظر دخول المواشى إلى المناطق المعاملة بالمبيدات حتى ينتهى تأثير المبيد .

٣ - عدم استعمال العبوات الفارغة للمبيدات فى أى غرض من الأغراض حتى ولو تم غسلها .

٤ - يجب ارتداء العمال القائمين على استخدام المبيدات ألبسة خاصة مثلاً الأفرول والقناع الواقى وأحذية وقفازات المطاط أو البلاستيك ويلزم غسل هذه اللابس جيداً بعد انتهاء المعاملة للتخلص من آثار المبيدات بها .

٥ - يمنع العمال من تناول الطعام أو التدخين أثناء قيامهم بالعمل وتغسل الأيدى والوجه وأجزاء الجسم جيداً بالماء والصابون بعد انتهاء العمل .

٦ - عدم غسل الأدوات المستخدمة فى الرش والتعفير فى مياه المجارى المائية أو المصارف منعاً لتلوث مياه الشرب والغسيل .

openkanal.com

أعراض التسمم بالمبيدات :

تختلف أعراض التسمم بالمبيدات تبعاً لنوع المركب وفصيلة الحيوان ويمكن تلخيصها فيما يلى :

(أ) أعراض التسمم بالمبيدات الكلورونية العضوية :

١ ـ سيولة وغزارة اللعاب وطحن الحيوان على أسنانه وقد يصاب بالعمى مصحوباً بأعراض صعوبة التنفس .

٢ ـ النهج العصبى مع زيادة الحساسية وظهور الارتعاشات والتقلصات والتشنجات العضلية التى تبدو منتظمة أو غير منتظمة حيث تسبب اهتزازات عنيفة للحيوان يصحبها صعوبة التنفس .

٣ ـ يتخذ الحيوان أوضاعاً غير عادية ويسير بخطوات قصيرة متقطعة مصحوبة بعرج ملحوظ خاصة فى الأرجل الخلفية .

٤ ـ يمتنع الحيوان عن الطعام ويفقد الشهية .

(ب) أعراض التسمم بالمركبات الفسفورية أو الكربماتية :

١ ـ ضيق حدقة العين مع كثرة سيولة اللعاب وتقيؤ الحيوانات مع شعورها بألم شديد فى البطن وانتفاخ ملحوظ مصحوب بإسهال شديد .

٢ ـ صعوبة التنفس مع زيادة الإفرازات بداخل الشعب والقصبة الهوائية مما يجعل الحيوان يمد رقبته باستمرار مع فتح فمه .

٣ ـ ظهور الارتعاشات والتقلصات والتشنجات العضلية مع ضعف ظاهر فى قدرة العضلات الإرادية على أداء وظيفتها .

٤ ـ ينام الحيوان على جانبه وتمدد قوائمه وانثنائها خلف جانبى الرقبة ويسمع للحيوان صوت حشرجة وأنين مع كل حركة تنفسية .

٥ ـ بعض المركبات الفوسفورية لها تأثير على الجهاز العصبى يؤدى إلى الشلل النصفى ويظهر ذلك بعد فترة طويلة من تناول الحيوان لنباتات معاملة بالمبيدات .

(جـ) التسمم بمبيدات الكربمات : ـ

هذه المركبات قليلة السمية للحيوان والإنسان مأمونة الاستعمال ولكن أحياناً يتسبب عنها أعراض تسمم تشبه تلك الخاصة بالمبيدات الفوسفورية .

علاج الحيوان أو الإنسان المصاب بالتسمم من المبيدات :

فى حالة التسمم بالمبيدات الكورودنية العضوية يتبع الطبيب ما يلى :

١ ـ يحقن الإنسان أو الحيوان بكميات كبيرة من الجلوكوز وملح الفسيولوجى بالوريد .

٢ ـ تحقن كمية كبيرة من جلوكونات الكالسيوم فى الوريد .

٣ ـ يحقن فى الوريد فينوباربيتال الصوديوم بمقدر ٥ ـ ١٠ جم محلول ٦ ٪ أو يحقن فى العضل فى حالة المواشى الكبيرة ـ كذلك يمكن إعطاء الحيوانات الكبيرة كلورال هيدريت بمقدار ٣٠ جم مذابة فى الماء .

٤ ـ يعالج الحيوان بالاستيزين فى حدود ٤٥ مم / رطل من الحيوان كمستحلب مائى مرتين يومياً .

فى حالة التسمم بالمركبات الفورسفورية يجرى ما يلى : **أ ـ العلاج بالأتروبين :**

(أ) الجرعة المقررة من بودرة سلفات الأتروبين للأبقار والجاموس هى $\frac{١}{٤}$ ملليجرام لكل كيلوجرام من وزن الحيوان وملليجرام واحد لكل كيلوجرام من وزن الأغنام .

(ب) يحضر محلول الأتروبين بنسبة ٢٥ ملليجراماً فى ١٠٠ سم^{٣} ماء مقطر ـ فمثلاً الجاموسة أو البقرة التى تزن ٤٠٠ كيلوجرام تكون الجرعة المستحقة من المحلول سالف الذكر هى ١٠٠ ملليجرام من سلفات الأتروبين أى ما يعادل ٤٠ سم^{٣} ماء مقطر ـ فمثلاً الجاموسة أو البقرة التى تزن ٤٠٠ كيلوجرام تكون الجرعة المستحقة من المحلول سالف الذكر هى ١٠٠ ملليجرام من سلفات الأتروبين أى ما يعادل ٤٠ سم^{٣} من المحلول تعطى كالآتى :

١٠٠ سم^{٣} فوراً ثم ١٠ سم^{٣} بعد ساعة ثم ٢٠ سم^{٣} بعد ساعة أخرى من الجرعة الثانية . ويكون الحقن بنصف الجرعة المقررة أصلاً عند عودة أعراض التسمم إلى الظهور ثانياً بشرط ألا يزيد إجمالى الجرعات المعطاة خلال ٢٤ ساعة على ١٢ سم^{٣} من المحلول (٣٠٠ ملليجرام من بودرة سلفات الأتروبين .

٢ ـ يحقن الحيوان المصاب بالتسمم بالأوفرين أو الريفيرز بمقدار ١٠ سم^{٣} تحت الجلد ويجوز تكرارها بعد مضى ست ساعات .

٣ ـ تعطى المنشطات لخميرة الأستيل كولن استريز مثل :

ـ **البروتابام** PAM2 بمعدل ٥٠ مجم / كجم من وزن الجسم بالحقن فى الوريد .

ـ **التوكسوجونين** والجرعة للحيوان الكبير $\frac{١}{٢}$ ١ جم لكل $\frac{٣}{٤}$ ١ كجم حقناً بالوريد وهو معبأ فى أمبولات كل أمبولة تحتوى على $\frac{١}{٢}$ جم من المادة الفعالة .

٤ ـ يجب إخراج الإفرازات المتجمعة فى القصبة الهوائية مع إعطاء المضادات الحيوية .

٥ ـ إعطاء الجرعات الازمة لعلاج حالات النفاخ .

فى حالة التسمم بمركبات الكربمات :

كما سبق أن ذكرنا فإن المبيدات الكيماوية فى الواقع سموماً لا للحشرات وحدها بل تتعداها إلى ما يوجد فى البيئة من أحياء حيوانية ونباتية ـ كما أن هذه المركبات هى مركبات غالية الثمن سريعة التلف ؛ لذلك كان لابد من اتباع بعض الأسس حتى يمكن الاستفادة من استخدام المبيدات الاستفادة القصوى وتقليل الأضرار التى تنشأ عن استخدامها إلى أدنى حد وهذه الأسس الازمة لنجاح استخدام المبيدات نوجزها فيما يلى :

١ ـ يجب أن يكون المشرف على إجراء المكافحة الكيماوية على قدر من المعرفة بخواص الآفات التى تجرى مكافحتها ويمكنه التعرف عليها وعلى أطوارها الضارة بالزراعة ويعلم شيئاً عن طبيعة الضرر الذى تسببه للمحصول وعن كثافتها العددية عندما يعطى الأمر بمباشرة المكافحة الكيماوية لها ـ كذلك يجب أن يعرف الخواص الطبيعية والكيمائية للمبيدات التى يجرى استخدامها والأسباب التى تؤدى إلى خروجها عن طبيعتها وفسادها والطرق المثلى لتخزينها وأساليب وقاية العمال المستخدمين لها من أضرارها .

٢ ـ يجب أن يختار المشرف على المكافحة الوقت المناسب لإجراء المكافحة الكيماوية ـ فمثلاً عليه أن يوقف رش المبيدات إذا ما زادت سرعة الرياح عن ٦ أميال فى الساعة وأن يستعمل المبيدات التى فى صورة إيروسول عندما تصل سرعة الرياح من ١ إلى ٢ ميل فى الساعة . كذلك يراعى إجراء التعفير بمساحيق المبيدات فى الصباح الباكر حينما تكون أسطح

أوراق النباتات مبللة بالندى حتى تلتصق ذرات المبيدات بهذه الأسطح وكذلك عليه أن يستخدم المبيدات حينما تكون درجة حرارة الجو عادية أما إذا زادت درجة الحرارة بعد استخدام المبيدات فإن ذلك يضر بالنباتات ومن المعروف أيضاً أن نزول الأمطار بعد استخدام المبيدات يؤدى إلى إزالتها من على أسطح النباتات المعاملة ؛ لذلك توقف المكافحة الكيماوية فى هذه الظروف .

٣ ـ يستحسن استخدام وسائل متنوعة من وسائل المكافحة غير الكيماوية مع استخدام المكافحة الكيماوية فى نفس الوقت ، وذلك لتقليل الاعتماد على المكافحة الكيماوية وعدم الأسراف فى استخدامها لما تسببه المبيدات الكيماوية من قتل الاعداء الحيوية للآفات الحشرية فى البيئة ـ ومن المعروف أن استخدام المبيدات على نطاق واسع قد أدى إلى ظهور آفات حشرية جديدة كانت موجودة فى البيئة من قبل ولم يكن لها تأثير ضار يذكر بسبب نشاط الأعداء الحيوية لها من مفترسات وطفيليات التى كانت تحد من خطورتها ولكن بعد إهلاك المبيدات الكيماوية لهذه الأعداد الحيوية طفرت هذه الآفات وتحولت إلى آفات شديدة الخطورة ومن أمثلة ذلك ظهور حشرة المن بصورة خطيرة على محصول الذرة بعد استعمال ال د. د. ت ـ وظهور الأكاروس بأعداد ضخمة على القطن بعد استخدام مبيد السيفين .

٤ ـ يؤدى استخدام المبيدات على النباتات المزهرة إلى هلاك نحل العسل والملقحات الحشرية البرية الأخرى وهذا بدوره يؤدى إلى خراب خلايا النحل وضعف إنتاج العسل كما يؤدى إلى قلة إنتاج محاصيل الحبوب والبقول والخضر والفواكه التى تعتمد فى تلقيح أزهارها على النحل والملقحات الحشرية الأخرى ـ لذلك يجب التنسيق بين المشرفين على عمليات المكافحة وأصحاب المناحل حتى يتفادوا هذه الظاهرة الخطيرة ـ وكذلك يستحسن اختيارأنواع المبيدات ذات السمية المنخفضة على نحل العسل .

٥ ـ يؤدى تكرار استخدام مبيد ما لعدة سنوات متتالية إلى ظهور سلالات من الآفات الحشرية أكثر مقاومة لفعل هذه المبيدات ولا مناص عندئذ من زيادة الجرعة المستخدمة من المبيد فى المكافحة أو استبدال هذا المبيد بمبيد آخر ـ لهذا يجب أن يضع القائم بالمكافحة هذه النظرية نصب عينيه حتى يتمكن من تغيير المبيد المستعمل فى الوقت المناسب .

ثانياً ـ المكافحة الحيوية : Biological Control

المكافحة الحيوية للحشرات تعبير يقصد به تشجيع الأعداء الطبيعية للحشرات الموجودة فى البيئة من مفترسات وطفيليات وأحياء أخرى مسببات للأمراض الحشرية من حيوانات أو بكتريا وفيروسات ، وهذه الأعداء إذا ما اشتد نشاطها قد تقضى على خطورة الآفة الحشرية وتغنى عن المكافحة الكيماوية ، وقد تطورت المكافحة الحيوية تطوراً كبيراً باستيراد الطفيليات والمفترسات من مواطنها الأصلية وتربيتها فى المعامل وأقلمتها وإطلاقها فى البيئة الجديدة لمقاومة الآفات الموجودة بها . ومع هذا فلا يجب الاعتماد كليا على المكافحة الحيوية بل يجب استخدامها كوسيلة مساعدة لوسائل المكافحة الأخرى حتى تكتمل الفائدة ، وعرب الجاهلية عرفوا هذا النوع من المكافحة وكانوا أول من استخدمها عندما جلبوا نوعا من النمل المفترس إلى البيئة الصحراوية وأطلقوه على أنواع من النمل والحشرات الأخرى التى تصيب ثمار نخيل البلح وعراجينه ـ ويمكن شرح أهم الأعداد الطبيعية المستخدمة فى المكافحة الحيوية فيما يل :

(أ) الحشرات المتطفلة :

التطفل فى الحشرات هو الحالة التى يلازم فيها طور من أطوار حشرة ما (الطور اليرقى غالباً) طوراً من أطوار حشرة أخرى ويعتمد عليه فى معيشته . وتقضى احشرة المتطفلة كل فترة تطفلها على عائل واحد ويكون العائل أكبر حجماً وقوة من الطفيل . ويأخذ التطفل صوراً مختلفة منها :

التطفل على البيض : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها داخل بيض العائل مما يؤدى إلى موت العائل وعدم فقسه ، ومن أمثلة هذه الحشرات المتطفلة على البيض حشرة *Teleno-mus nawai* من رتبة غشائية الأجنحة وحشرة *Trichogramma evanescens* من نفس الرتبة وهما يتطفلان على بيض الحشرات حرشفية الأجنحة !

وأحياناً نجد طفيلات تضع بيضها فى بيض العائل ومع هذا لا يموت بيض العائل بل يفقس إلى يرقات داخلها يرقات الطفيل التى تتغذى على اليرقات العائلة حتى تضعفها وتميتها فى النهاية ، ومن أمثلة هذه الطفيليات حشرة Chelonus blackburi وحشرة *Chelonella sulcata* وكلاهما من رتبة غشائية الأجنحة ويتطفلان على بيض دودة اللوز القرنفلية .

التطفل على اليرقات : ويتم بصورتين ، الأولى وفيها تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم يرقة العائل من الخارج حيث تتغذى يرقة الطفيل بعد فقسها بنهش أنسجة يرقة العائل من الخارج ويسمى ذلك بالتطفل الخارجى ، ومن أمثلة هذا التطفل الخارجى على اليرقات حشرة *Microbracon kirkpatriki* وحشرة البمبلا *Pimpila robarator* وهما من رتبة غشائية الأجنحة ويتطفلان على دودة اللوز الفرنفلية .

وقد تضع أنثى الطفيل بيضها داخل جسم يرقة العائل أو خارجه ، وبعد فقس بيض الطفيل تخترق يرقاته الصغيرة جدار جسم يرقة العائل لتصل إلى الداخل وتتغذى على المحتويات الداخلية ، ويسمى هذا النوع بالتطفل الداخلى ، ومن أمثلة ذلك ذبابة التاكينا الكبيرة *Tachina larvarum* وذبابة التاكينا ذات البقعتين من رتبة الحشرات ذات الجناحين (الذباب) ويتطفلان على دودة القطن والدودة القارضة وغيرهما ، وكذلك الطفيل *Microplitis rufiventris* الذى يتطفل بشدة داخلياً على دودة ورق القطن والدودة الخضراء ويتبع رتبة غشائية الأجنحة .

التطفل على العذارى : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على عذارى العائل حيث يفقس البيض ويمضى الطفيل جميع أطواره غير الكاملة داخل عذارى العائل حتى تخرج منها الحشرة الكاملة ، ومن أمثلة هذه الطفيليات حشرة *Chonomorium eremita* التى تتطفل على عذارى دودة ورق القطن وحشرة *Brachymeria femorata* التى تتطفل على عذارى أبى دقيق الكرنب والطفيلان يتبعان غشائية الأجنحة .

التطفل على الحشرات اليافعة : تضع أنثى الطفيل فى هذه الحالة بيضها فى جسم الحشرة اليافعة ومثال ذلك حشرة *Aphelinus mali* من رتبة غشائية الأجنحة وتتطفل على من التفاح الزغبى .

(ب) الحشرات المفترسة :

الافتراس هو الحالة التى تهاجم فيها حشرة ما أو أحد أطوارها لتتغذى عليها . وتقضى الحشرة المفترسة عادة على أكثر من فرد من أفراد العائل . والعائل دائماً أضعف من المفترس أو أصغر من المفترس حجماً . والحشرات المفترسة تنتمى إلى رتب حشرية عديدة ، وأهم هذه الحشرات ما يلى :

أبرة العجوز : ومنها إبرة العجوز الكبير *Labidiura riparia* وأبرة العجوز الصغيرة *Labia minor* وتفترس هذه الحشرات كثيراً من يرقات وعذارى الحشرات التابعة لفصيلة Noctuidae من رتبة حرشفية الأجنحة وكذلك بعض أنواع المن .

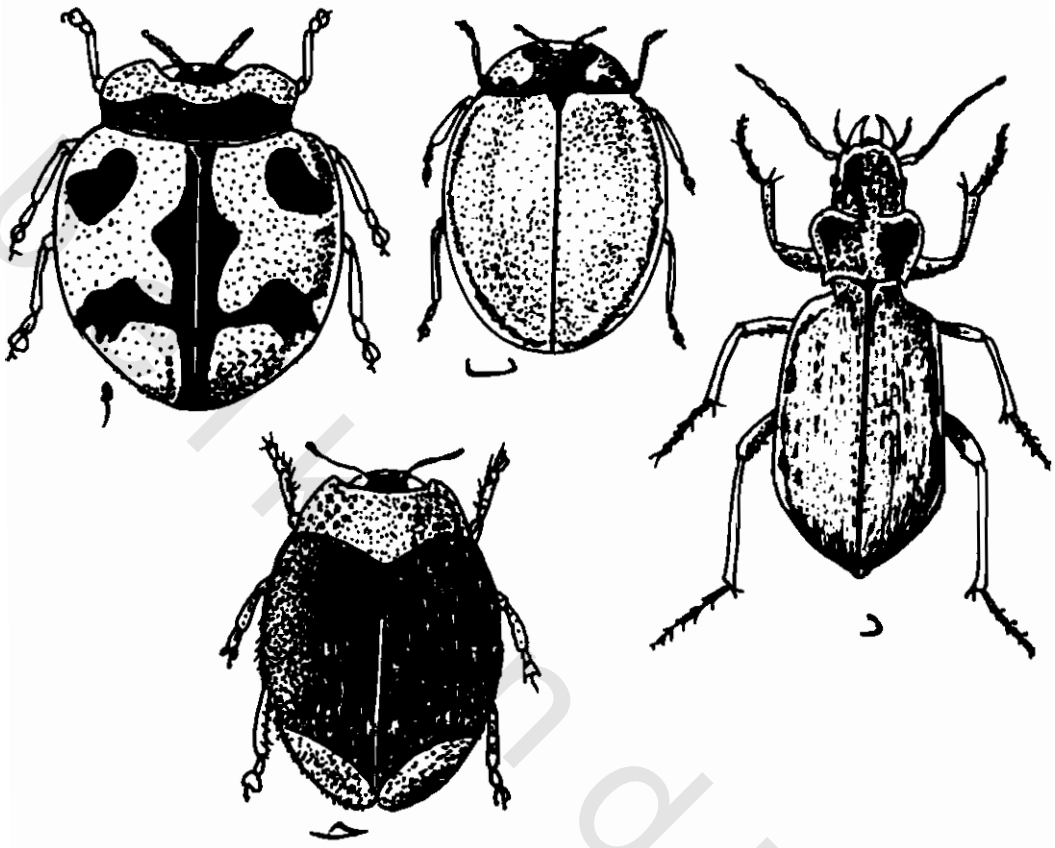
فرس النبى : منها فرس النبى الكبير ذو البقعتين *Sphodromantis bimacula-ta* وفرس النبى الكبير عديم البقع *Mantis religosa* وفرس النبى الصغير *Colido-mantis savignyii* وكلها من رتبة ديكتيوبترا رتفترس كثيراً من الخنافس والنمل والزنابير والعناكب.

الرعاشات : ويوجد منه الرعاش الكبير *Hemianax ephippiger* والرعاش الصغير *Ischnura senegalensis* وتفترس حورياتهما المائية الحشرات والديدان المائية وتفترس الحشرات اليافعة العديد من الحشرات الطائرة كالبعوض والذباب والهاموش .

أسود المن : يوجد منها في مصر *Chrysopa vulgaris* ويتبع رتبة شبكية الأجنحة وتفترس يرقاته أنواع المن واليرقات الصغيرة من دودة ورق القطن والحشرات القشرية والتربس .

أسود النمل : منها أسد النمل الصغير وأسد المن الكبير *Palpares cepha-lotes* *Cueta variegata* ويتبعان رتبة شبكية الأجنحة ويرقاتها مفترسة إذ تفترس أنواع النمل المختلفة .

الخنافس المفترسة : وتتبع كلها رتبة غمدية الأجنحة ومنها خنفساء الكالوسوما *Chalosoma chlorostictum* والحشرة الرواغة *Paederus alfierii* وتفترسان يرقات دردة ورق القطن وبيضها ودوتى اللوز الشوكية والدودة القارضة وأنواع المن . ومن إهم أنواع الخنافس المفترسة أبى العيد وأهمها أبو العيد الإحدى عشرة قطة *Coccinell un-decimpunctata* وأبو العيد ذو السبع نقط *Coccinella septempunctata* وأبو العيد الأسود *Cydonia vicina isis* وأبو العيد السمنى *Cydonia vicina ni-lotica* وتتغذى يرقات هذه الحشرات وكذلك أطوارها الكاملة على المن والحشرات القشرية والبق الدقيقى وأنواع الحلم الموجودة على المزروعات . ويوجد من هذه الخنافس المفترسة كذلك



(**شكل ٨**) الخنافس المفترسة

خنفساء الكريتموليمس *Cryptolaemus montrouzieri* التى إستوردت من فرنسا لمكافحة بق القصب الدقيقى وبق الهيكس الدقيق .

الزنابير المفترسة : وتتبع رتبة الغشائية الأجنحة منها الزنابير الزرقاء مثل *Strilbum splendidum* وزنابير الطين ذات الخضر النحيل مثل زنبور الأموفيلا الكبير *Ammophila tydel* وبعض الزنابير الأخرى مثل الزنبور *Polistes glallica* وتفترس الزنابير كثيراً من الحشرات بعد أن تحذرها .

الذباب السارق : ويتبع هذا الذباب رتبة ذات الجناحين (الذباب) ، وهى مفترسة فى طورى اليرقة والحشرة اليافعة ومنها ذباب السرفس مثل *Syrphus corollae* .

الأكاروس المفترس : وتفترس هذه الأكاروسات أنواعاً مختلفة من الأكاروسات الأخرى الضارة وأهم أنواعها *Mediolota sp* وأنواعها *Yphiodronus rticlaus* وغيرهما .

(جـ) الأمراض الحشوية :

تصاب الحشرات وتموت بفعل أمراض تسببها بكتريا أو فيروسات أو بروتوزا أو فطر أو غيرها ولكن هذه الأمراض تسيطر عليها العوامل الجوية ولم يحدث حتى الآن تقدم كبير فى إستعمالها فى مكافحة الحشرات بجمهورية مصر العربية .

وتوجد الآن محاولات معملية لإستخدام الأمراض ضد الآفات الحشرية باستخدام البكتريا المعروفة باسم *Bacillns thuringiensis* ضد يرقات الحشرات الحرشفية الأجنحة ومنها دودة ورق القطن فى مصر وتسبب هذه البكترياليونة جسم الدودة وتحول لونها إلى اللون البنى ثم انتفاخ جسمها وانفجاره . وأمكن إكثار هذه البكتريا فى المعمل وجمع اليرقات المصابة وتجفيفها على هيئة مسحوق يعبأ فى أكياس ويخلط بالسماد لنشر العدوى بمعدل ٢٠ رطلاً للفدان ويحضر منها مساحيق للرش والتعفير تنتج فى فرنسا ويطلق عليها Bact-speine وفى المانيا تحضر تحت اسم Biospore وفى أمريكا يحضر منه مسحوقين هما Thurricid and Bitricid . وهذه المساحيق سهلة الاستعمال وسريعة الانتشار .

وخلاف ذلك توجد أمراض فطرية مهلكة للحشرات فى البيئة مثل فطر *Empuasca mussa* الذى يصيب الذباب المنزلى ويقضى عليه . كذلك تستخدم الأمراض المتسببة عن فيروسات ولقد جرب فى مصر مرض البوليهيدروزس *Polyhedrosis* الذى يسببه فيروس عضوى يفتك بيرقات دودة ورق القطن وغيرها من يرقات حرشفية الأجنحة فى المعمل ولكن لم يستخدم بعد فى حقول القطن فى مصر لعدم ملاءمة الظروف الجوية لنموه - هذا وتستخدم الأمراض الفيروسية الآن على نطاق واسع فى الولايات المتحدة فى مقاومة الحشرات . ويباع منها الآن فيروس ممرض لدودة اللوز الأمريكية يستخدم رشاً أو تعفيرا فى الحقول كذلك تقاوم دودة ورق الكرنب الصغيرة ودودة الكرنب الكبيرة بالأمراض الفيروسية لدرجة أنه أمكن السيطرة على الإصابة بهاتين الآفتين باستخدام الأمراض الفيروسية .

(د) المكافحة الحيوية للحشائش المائية الضارة :

تستخدم الآن أنواع الحشرات والأسماك لمكافحة الحشائش المائية ـ ففى مصر استورد نوع من السمك « كارب » من هولندا وربى فى الأحواض المائية ثم أطلق فى ترعة الإسماعيلية لالتهام الحشائش المائية التى تسبب فقد المياه وإعاقة الملاحة واحتضان القواقع الضارة وقد نجح استخدام هذا النوع من الأسماك نجاحاً كبيرفضلاً عن كونه من الأسماك الكبيرة الحجم الجيدة اللحم ـ وفى مجال آخر قام المؤلف بإستيراد نوعين من الخنافس وحشرة ثالثة من حرشفيات الأجنحة من الولايات التحدة لمقاومة نبات ورد النيل فى المصارف والترع المصرية وجربت هذه الحشرات على مدى أربع سنوات فى الأحواض المائية فى المعمل ولم يتم إطلاقها فى الطبيعة قبل التأكد من عدم إضرارها بأى من المحاصيل المصرية وهذه الحشرات هى (*Neochotina bruchi* Hustache'*Neochotina eichorniae* Warren) (Curculionidae, Coleoptera) *Smemodes albignttalis* (Wrren)

تابعة لرتبة حرشفية الأجنحة Pyralidae (Lepidoptera) والحشرتان الأوليان تتغذى يرقاتهما وخنافسهما على أوراق نبات ورد النيل Waterhyacinth وتؤدى الإصابة بهما إلى إصفرار الأوراق وموت النباتات وكذلك تفعل يرقات الحشرة الثالثة (لطفى ، يحيى وهبى ١٩٨٢) ـ وهذا النوع من المقاومة الحيوية هو الأول منو نوعه فى مصر والوطن العربى وعند نجاحه (وهذا متوقع) سوف يلعب دوراً هاماً فى مكافحة الحشائش المائية الضارة ويفتح الباب لتطوير مكافحة الحشائش بيولوجياً حتى تشمل أنواعاً كثيرة أخرى .

ثالثاً ـ المكافحة الميكانيكية والزراعية والفيزيائية :

(أ) المكافحة الميكانيكية :

وهى وسائل تتخذ لقتل الحشرات أومنعها من إحداث الضرر . وأبسط طرق المكافحة الميكانيكية هى إبادة الحشرات باستعمال اليد مثل نقاوة لطع دودة ورق القطن وإحراقها ، منها إستعمال حواجز مختلفة تعوق حركة الحشرات وتمنعها من إحداث الضرر مثل الحواجز السلكية فى المنازل والمبانى التى تمنع دخول الذباب والبعوض .

(ب) المكافحة الزراعية :

وهى عبارة عن عمليات زراعية إذا اتبعت أدت إلى قتل الحشرات أومنعها من إحداث الضرر .

وتقضى المكافحة الزراعية معرفة أحوال الحشرة ودورة حياتها وسلوكها لإكتشاف نقطة

ضعف فى حياتها ثم تنظم على أساسها إجراء العمليات الزراعية التى من شأنها القضاء عليها أو إبعاد ضررها عن المحصول . ومن طرق المكافحة الزراعية النتاج المبكر للمحاصيل حتى لا تتعرض للإصابة بآفة تظهر فى وقت متأخر ، كزراعة الذرة الشامية فى العروة المبكرة الصيفية بدلاً من العروة النيلية أو زراعة الأصناف المبكرة النضج لنفس السبب أو الحصاد المبكر ، ومنها اتباع عمليات زراعة خاصة مثل الحرث العميق لتعريض الحشرات لحرارة الشمس والأعداء الطبيعية أو اتباع معاملات تسميد وري خاصة وأخيراً انتخاب أصناف معينة من المحاصيل يستعصى على الحشرات مهاجمتها والفتك بها .

(جـ) المكافحة الفيزيائية :

وتشمل استعمال الحرارة فى قتل حشرات الحبوب المخزونة (التحميص) أو استعمال التبريد لقتل حشرات الفراء أو المواد الغذائية المخزونة ، وحالياً يستعمل الإشعاع الأيونى فى إحداث العقم لبعض الحشرات كوسيلة للمكافحة كذلك استعمال التبريد فى ذكور فراشات دودة ورق القطن كوسيلة للمكافحة (لطفى ، ١٩٦٧) .

التشريعات الخاصة بالمكافحة :

للمحافظة على الثروة الزاعية وزيادة الإنتاج الزراعى تلجأ الدولة لسن القوانين التى تؤدى إلى الحد من انتشار الآفات وتجنب أضرارها ، وهذه القوانين تشمل تشريعات باتباع طرق مكافحة إجبارية لآفة ضارة مثل التشريعات الخاصة بمكافحة دودة ورق القطن فى مصر ، وتشريعات بمنع أو إدخال آفات أمراض جديدة من مثل قوانين الحجر الزراعى الخارجى فى الموانى ، وتشريعات بمنع انتشار الآفات من منطقة لأخرى داخل البلاد مثل القوانين الخاصة بالحجر الداخلى فى مصر كالتى تمنع مثلاً نقل ثمارالقرعيات شمال محافظة الجيزة لمنع انتشار ذبابة المقات من الصعيد إلى الدلتا ، وتشريعات منظمة لبيع المبيدات ومنع غشها والتوجيه الصحيح لاستعمالها ، وتشريعاً باتباع عمليات زراعية معينة كالقوانين التى تمنع رى البرسيم بعد ١٠ مايو فى مصر لمكافحة دودة ورق القطن التى تتربي فى البرسيم ، وكذلك قوانين التجميع الزراعى ، والدودة الزراعية فى مصر . وغير ذلك .

المكافحة المتكاملة : Integrated Control

وهى المكافحة التى تجمع بين أكثر من طريقة من طرق المكافحة السابق ذكرها لمقاومة الآفات ، وكل طريقة فى حد ذاتها تعمل على التحكم فى أعداد الحشرات والمحافظة علي مستوى معين يسمى بالمستوى الاقتصادى Economic level ، ويتم هذا الجمع بطريقة تجعل الطرق المختلفة المستعملة فى المكافحة مكملة لبعضها دون تضارب أو تأثير سيء لأحدهما علي الآخر .

السيطرة على الآفات : Pest managment

هو أصطلاح معناه « الإستخدام الأمثل لبرامج المكافحة المعروفة بعد ربطها بأساسيات علم البيئة » وقد ظهر هذا التجاه فى المكافحة بعد انهيار نظم المكافحة المبنية على إستخدام المبيدات وحدها وما أدى إليه الإسراف فى إستخدامها من ظهور كوارث بيئة خطيرة مثل ظهور فورات وبائية من الآفات الضارة بعد خلو البيئة من الأعداء الحيوية التقليدية لها والتى قضت عليها المبيدات فضلاً عن ذلك ظهور سلالات مقاومة من الآفات لفعل المبيدات وتحول بعض الآفات الحشرية الثانوية إلى آفات رئيسية ضارة هذا فضلاً عن تغيير المبيدات لتوازن الكائنات فى البيئة وما يتبعه من تزايد الخلل البيئى ـ هذا بالإضافة إلى ما تحدثه المبيدات من أضرار جسيمة بصحة الحيوان والإنسان وتلويثها لمياه الشرب والتربة الزراعية ـ وليس معنى هذا أنه يمكن الاستغناء عن استعمال المبيدات ـ بل يجب إستخدامها فى الحدود الدنيا ضمن برنامج للمكافحة المتكاملة Integrsted Pest Manegement (I.P.M) تطبق فيه مختلف وسائل المكافحة المعروفة من زراعية وحيوية واختيار للسلالات النباتية المقاومة لفعل الآفة مع الاستفادة من ظروف الطقس والبيئة وتوجيه المكافحة باستخدام المحاسبات الآلية والأجهزة الحديثة التى تتنبأ بالأحوال الجوية من رطوبة وحرارة وأجهزة الاتصالات المتطورة بما يمكن من تجنب حدوث أضرار اقتصادية وتقليل التأثيرات الجانبية المعاكسة على البيئة . ولكى نستخدم برنامجاً للسيطرة على الآفات لابد من التعرف على بعض الإصطلاحات ومنها :

ا ـ ضرر الآفة الذى يمكن تحمله : Tolerance of Pest Damage

إن عدم حدوث إصابة حشرية على الإطلاق هو أمر مستبعد تماماً ، فغالباً ما تصاب المحاصيل بالآفات ولكن فى أحيان كثيرة يستطيع النبات تحمل درجة معينة من الأصابة دون حدوث أى تأثيرات ملحوظة على حيويته ونشاطه وبالتالى إنتاجه ـ لهذا اقتضت الضرورة تحديد مستوى الإصابة والضرر المسموح به ، Tolerence of Pest Damage كذلك تحديد مستوى الإصابة والضرر المؤثر على الإنتاجية والتى يتعين بعدها بدء عمليات المكافحة والذى يطلق عليه مستوى الضرر الاقتصادى Economic Injury ievel ، ويوجد عدد من التعريفات المتداولة لشرح هذا الإصطلاح منها (المستوى الذى لا يمكن للنبات تحمل ضرره لفترة طويلة Stern - 1959) أى أنه عند ارتفاع مستوى الضرر عن هذا الحد يجب البدء فى برنامج المكافحة ـ وعرف Headlg 1972 ، مستوى الضرر الاقتصادى بأنه (تعداد الآفة الذى يحدث زيادة فى الضرر تماثل تكلفة مكافحتها لمنع هذا الضرر) .

٢ ـ الحد الاقتصادى الحرج : Economic Threshold

وهو اصطلاح معناه « الكثافة العددية للآفة على المحصول والتى يجب بعدها استخدام وسائل المكافحة لمنع زيادة تعداد الآفة حتى يصل إلى مرحلة الضرر الاقتصادى » ويمثل الحد الاقتصادى الحرج دائماً كثافة أقل من مستوى الضرر الاقتصادى والتى إذا تعدتها الكثافة العددية للآفة فإنه يسمح ببدء برنامج المكافحة حتى لا تصل إلى مستوى الضرر الاقتصادى .

ويعتبر تحديد مستوى الضرر الاقتصادى والحد الحرج للآفة عملية معقدة للغاية لأنها تبنى على تفاصيل البيئة التى توجد بها الحشرة كما ترتبط بالظروف المناخية ووجود المفترسات والمتطفلات والأمراض وتأثير مقاومة العائل النباتى للإصابة ـ ولهذا يكون مفهوم مستوى الضرر الاقتصادى مرنا ، فقد يختلف من مساحة إلى أخرى وحتى بين حقلين متجاورين بناء على العمليات الزاعية المتخصصة (Rynold 1972) ، ويتناقص مستوى الضرر الاقتصادى بزيادة قيمة المحصول ومستويات المستهلكين ، وتتشابه أشجار الفاكهة والذرة السكرية والإسبرجس والبطاطس وزهور الزينة فى أن الحد الحرج للإصابة منخفض جداً ، حيث أن الإصابة بفراشة واحدة أو حشرة قشرية أو دودة كيزان ذرة تؤثر بدرجة كبيرة على قبول المنتج من قبل المستهلك ، ويرتبط مستوى الضرر الاقتصادى عكسياً بسعر تكلفة المركب المستخدم فى المكافحة وبتكلفة عمليات المكافحة (Headlg 1972) .

وبالنسبة للمزارع العادى يرى (Rabb, 1972) أن العوامل التالية هى الأساس فى تقدير مستوى الضرر الاقتصادى : ـ

(أ) مقدار الضرر الطبيعى وارتباطه بالمستويات المختلفة للإصابة بالآفة .

(ب) القيمة النقدية للمحصول وتكاليف إنتاجه على مستويات ضرر طبيعية مختلفة .

(جـ) الفقد النقدى المرتبط بمستويات مختلفة من الضرر .

(د) كمية الضرر الطبيعى التى يمكن منعها بوسائل المكافحة .

(هـ) القيمة النقدية لجزء المحصول الذى أمكن زيادته عند إجراء المكافحة .

(و) التكلفة النقدية لوسائل المكافحة .

من هذه المعلومات يمكن تقدير مستوى كثافة الآفات التى تستخدم عندها وسائل المكافحة بما يحقق حماية المحصول بدرجة تعادل أو تزيد من تكلفة المكافحة ـ وهذا الشرح المبسط لا يأخذ فى الاعتبار العوامل الخارجية الهامة مثل : التأثيرات المعاكسة التى تحدث من زيادة مخلفات المبيدات فى التربة وتؤدى إلى تقليل إنتاجية المحصول التالى وجعله أقل ربحاً وتشمل كذلك التأثيرات البيئية على الأعداء الحيوية للحشرة مما يزيد من عدد مرات التدخل بواسطة المبيدات ، أو الإصابات الوبائية بالآفات الثانوية ـ ولذلك يكون مستوى الضرر الاقتصادى للآفة الضارة أعلى دائماً حينما تربطه بالعوامل الخارجية ، وعند القيام ببرامج السيطرة على الآفة يجب أن نولى اهتمامنا نحو مساواة الحد الحرج الحادث مع الحد الحرج الاقتصادى الفعلى حيث أنه يجب التدخل لمنع التعداد من الارتفاع إلى مستوى أعلى من حد الضرر الاقتصادى .

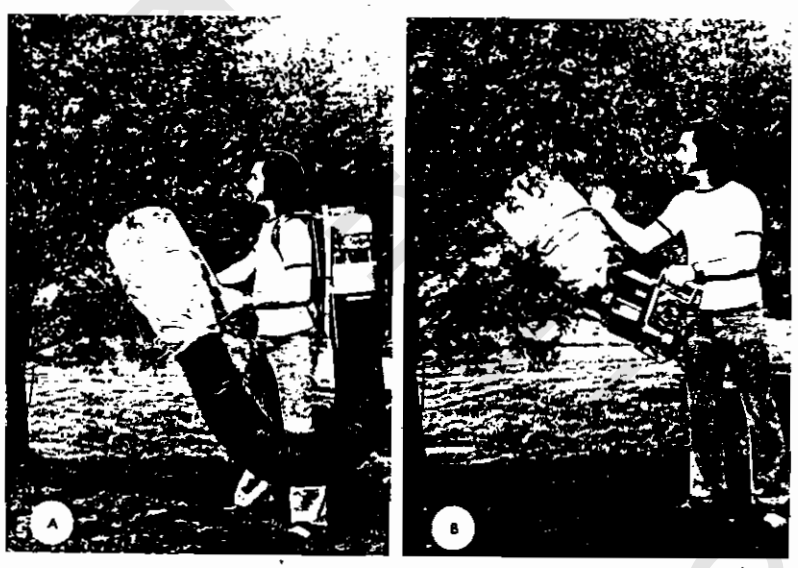
٣ـ تصميم استراتيجية ناجحة للسيطرة على الآفات :

لا يمكن للطرق الحديثة للسيطرة على الآفات أن تخطو قدماً دون تقويم دقيق وتقدير لكثافة العشائر وأعدائها الطبيعية ، فضلاً عن التحديد الحقيقى لمدى الخسائر التى تحل بالنباتات وتأثير ذلك على المحصول والحصول على تقدير كمى محكم للنظام البيئى الزراعى فى صورته الواقعية هو الأساس الأول للعمل التطبيقى حول التفاعل بين الحشرة والنبات .

وتختلف البيانات العملية التى تجمع لأغراض البحث اختلافاً بيناً عن تلك التى تلزم لإصدار قرارات المكافحة ، فالأبحاث تحتاج إلى قرارات دقيقة للقيم الكمية القياسية الحقيقية ، بينما تحتاج المكافحة إلى التصنيف السريع للحالات الموجودة للتعجيل بإستصدار قرارات المكافحة ، واختيار الوسيلة المناسبة لذلك (مثل الرش أو عدم الرش) ويمكن للأبحاث أن تتحمل قدراً كبيراً من التأنى فى عمليات حساب البيانات العملية ، ولكن المكافحة تتطلب قرارات فورية حاسمة . وتصميم استراتيجية ناجحة لمكافحة آفة ما والسيطرة عليها يتطلب إتباع الإجراءات الآتية : ـ

ا ـ تعيين الكثافة العددية للعشيرة الحشرية مصدر الضرر على المحصول :

وذلك بأخذ عينات من أفراد العشيرة الحشرية المتواجدة فى الحقل بطرق مختلفة ـ مثل الطرق المطلقة وهى التى يجرى فيها مراعاة الدقة التامة فى قنص وعد كل حشرة تتواجد فوق الوحدة الواحدة من سطح الأرض ـ والطرق النسبية وفيها يكون القنص Trapping بدرجة أقل ويجرى تقدير الكثافة العددية للحشرة بواسطتها بالنسبة لوحدات أخرى غير الوحدات المساحية للأرض ، ولا يمكن تحويلها إلى وحدات مطلقة دون بذل مجهود رئيسى لتصحيح سلوك الحشرة مع مراعاة تأثير الموطن على هذا السلوك .



(**شكل ٨**) شبكة الشفط الميكانيكية المعروفة باسم D - VAC

A ـ الطراز الظهرى

B ـ الطراز اليـدوى

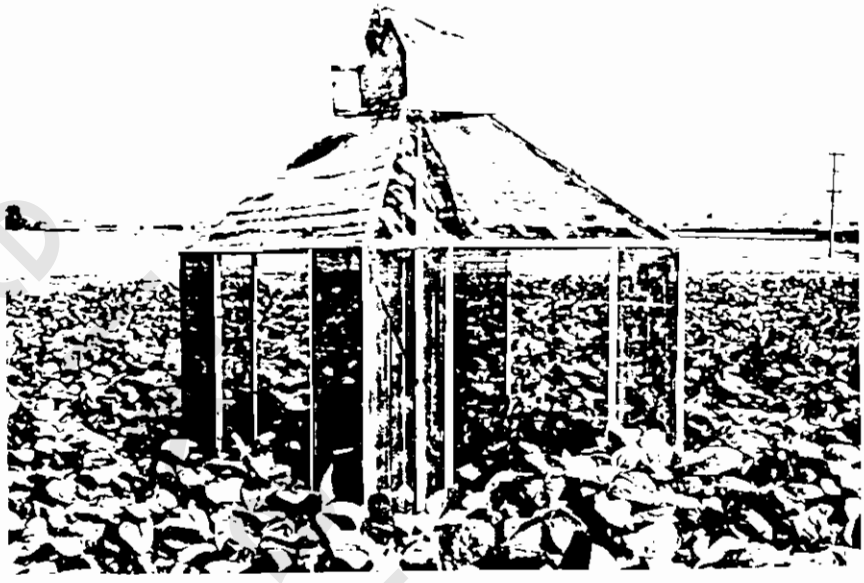
وتستمد غالبية الجهات العلمية المعطيات العلمية المناسبة لها من الطرق المطلقة Absolute methods ، فالتقديرات المتتابعة لعدد الحشرات فى الوحدة المساحية الواحدة من الأرض ضرورية جداً لبناء جداول الحياة Life table وكذلك لدراسة الكثافة فى الدراسات الأخرى المتعلقة بديناميكية العشائر للتجمعات الحشرية الموجودة فى الحقل ، وغير المحبوسة داخل أقفاص ، ويمكن استخدامها لحساب التبويض ونسبة الوفيات والدراسات الدقيقة المتعلقة بالطرق الوصفية للعشائر هذا ويجرى أخذ العينات الحشرية عادة باصطيادها من الهواء أو من فوق سطح التربة وتستخدم لذلك أنواع مختلفة من أدوات القنص منها : ـ

الشبكة الكانسة : The sweep net

وتستعمل على نطاق واسع لأخذ عينات من الحشرات من الحقول المزروعة بمحاصيل الحبوب والمراعى وكثير من المحاصيل المزروعة فى صفوف وهى بسيطة التكاليف ويمكن بها قنص أنواع مختلفة من الحشرات فى وقت قصير دون حدوث تلف للمحصول ، هذا مع مراعاة أن يكون الضرب بها فى صورة ضربات كانسة متذبذبة مثل كنس ممشاة جاذبية بمكنسة .

شبكة الشفط : The suction net

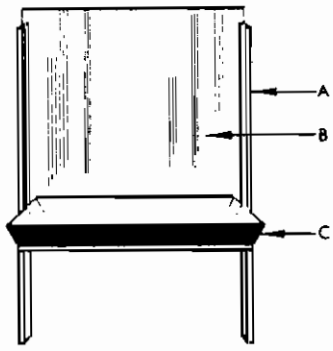
وتسمى هذه الشبكة تجارياً باسم : D - V.A.C ، وهى تجمع الحشرات بشفطها إلى شبكة صغيرة العيون توجد مفتوحة داخل حافظة متينة ، ويتم الشفط باستخدام محرك يعمل بالجازولين ـ ويوجد من هذه الشبكة طرازان أحدهما صغير يمكن أن يحمله الجامع جانبياً والآخر ثقيل الوزن يحمل فوق الظهر ـ وهذه الشبكة تصلح لجمع أنواع الحشرات الصغيرة الحجم الخفيفة الوزن مثل يافعات قافزات الأوراق والطفيليات غشائية الأجنحة .



(**شكل ٩**) مصيدة الإزعاج ذات الإطار المعدنى

مصائد الإزعاج : Malaise trap (شكل ٩) وتتركب أساساً من خيمة مصنوعة من نسيج شبكى - أحد جانبيها مفتوح ومنه تدخل الحشرات إما طائرة أو زاحفة ومن ثم تدخل الحشرات منقادة إلى داخل الجزء الشبكى حيث يمكن قنصها داخل حواجز أو حوافظ توضع فى الأركان العلوية أو فى قمة الخيمة - وهذه المصيدة تعتمد على دخول الحشرات إليها بالصدفة لذلك يفضل استعمالها للأنواع العالية النشاط مثل يافعات الحشرات زوجية الأجنحة وغشائية الأجنحة .

المصيدة ذات النافذة الزجاجية Window Pane (شكل ١٠) وتتركب من لوح زجاجى رأسى أو من الزجاج المضفر (ضفائر زجاجية) وبه حوض للحفظ بجواره ، وأى حشرة تصدم بالزجاج تسقط وتقتنص وهذه المصيدة مفيدة بصفة خاصة لتحديد اتجاه الطيران وتستعمل فى قنص الحشرات غمدية الأجنحة الطائرة .



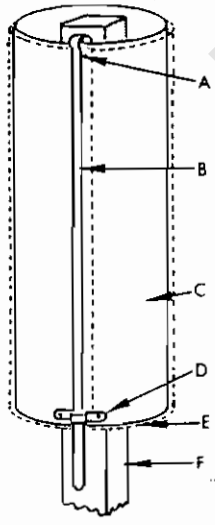
(**شكل** ١٠) المصيدة ذات النافذة الزجاجية :

(ا) دعامة خشبية أو معدنية .

(ب) شباك زجاجى أو ضفائر زجاجة .

(جـ) حوض جمع مملوء بمحلول يحتوى على نظف صناعى

المصيدة اللزجة : Sticky trap (شكل ١١) وهى مصيدة ذات نافذة زجاجية يكون فيها الزجاج أو السلك الحاجز مغطى ببعض المركبات اللزجة بما يكفى للإمساك بالحشرة عندما تصطدم به بدلاً من أن يسمح لها بالسقوط فى الحوض الحافظ ، وتستعمل فى قنص الحشرات التى لا يمكن قنصها باستخدام مصيدة النافذة الزجاجية .



(**شكل** ١١) مصيدة اسطوانية لزجة :

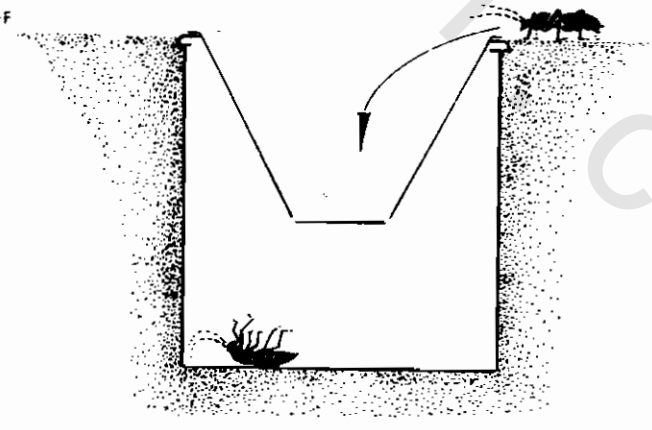
(أ) ، (ب) شرائط من النحاس لحفظ مادة القنص .

(جـ) داعم اسطوانى مدرج .

(د) تجويف يدخل فيه شريط الماسك النحاسى .

(هـ) شرائط من الفبر أو البلاستك مغطاة بمادة دهنية لزجة وتلتف حول الداعم

(و) قاعدة من الخشب .



(**شكل ١٢**) مصيدة شراكية

المصيدة الشركية : Pitfall trap (شكل ١٢) وتستخدم لقنص الأنواع الكانسة لسطح التربة مثل الخنافس الأرضية والكولمبولا ، وعندما تستخدم دون طعوم فإنها تقتنص ما يسقط فيها بالصدفة ، وعندما تطعم فإنهاتجذب إليها الأفراد من مسافات بعيدة .

المصيدة الإبصارية : Visual trap (شكل ١٣) . ويستخدم فيها مصدر للضوء مثل مصباح فلوروسنت نو الأشعة البنفسجية لجذب الحشرة ـ حيث يوضع المصباح فوق حوض للجمع يحتوى على مركب قاتل للحشرة ـ وتستعمل هذه المصيدة فى تحديد ظهور أنواع الحشرات وتقديرات الكثافة النسبية ـ وتستخدم غالباً فى قنص الفراش والبعوض أو لقنص الأفراد التى تطير ليلاً أو فى ضوء المعتم .

مصائد تستخدم فيها الجاذبات : Traps using attlactants وتستعمل لقنص الأنواع التى لا تنجذب للضوء ـ لهذه المصايد واجهة لزجة وتؤدى عملها مستعينة بجاذب أو طعم وذلك لقنص الأنواع التى لا تنجذب للضوء ـ وعادة ما يستخدم جاذبات جنسية كيميائية (فورمونات) لهذا الغرض .

القماش الأرضى : The ground cloth

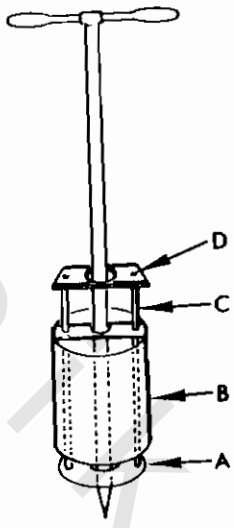
وتستخدم هذه الطريقة بتوسيع فى المحاصيل المنزرعة فى صفوف مثل فول الصويا أو الدخن ـ وتصلح أيضاً فى البيئات التى تنمو فيها الشجيرات ـ وتجرى بنشر قطعة من القماش السميك فوق الأرض وبمحاذاة سوق النباتات التى يراد أخذ العينات منها ثم تحنى النباتات فى اتجاه القماش وتهز بعنف أو تضرب بعصا خشبية فتسقط الحشرات فوق القماش وتجمع وتعد .

وأحياناً تؤخذ عينات من التربة والركام : Sampling From soi and Litter

ويشترط لذلك إجراء واحد فقط يتركز فى صفر وحدة مساحية لعمق معين يجرى أخذ العينات منها . ويختلف عمق الحفرة باختلاف نوع الحشرات ـ فأحياناً تكون الحشرة المراد دراستها أو أخذ أطوارها على عمق كبير مثل خنفساء كلورادو التى تمضى بياتها الشتوى علي عمق إربعة أقدام فى التربة الرملية ـ فإذا كانت الحشرات موجودة على عمق ضحل من التربة فإن أفضل طريقة لأخذ العينة منها هى باستخدام المعين المركزى Core sam-pler (شكل ١٤) مثل المعين المستخدم فى أخذ عينات من بيض خنفساء الفول من التربة ـ يأتى بعد ذلك إستخراج الحشرة المراد دراستها من بين عناصر تربة العينة ويستخدم لذلك

عملية فرز ونخل (إستخدام منخل يدوى) ـ وفى إجراء محسن لعملية الفرز اليدوى توضع العينات فى قمع برليز Berlese Funnel (شكل ١٥) وتم طرد الحشرات من العينة بإستخدام مصيدة ذات مصدر حرارى مثل ضوء متوهج داخل غلالة رقيقة من الكحول .

(**شكل ١٣**) المصيدة الإبصارية



(**شكل ١٤**) ـ المعين المركزى المستخدم فى مصر لتعيين مفصليات الأرجل الموجودة فى التربة :

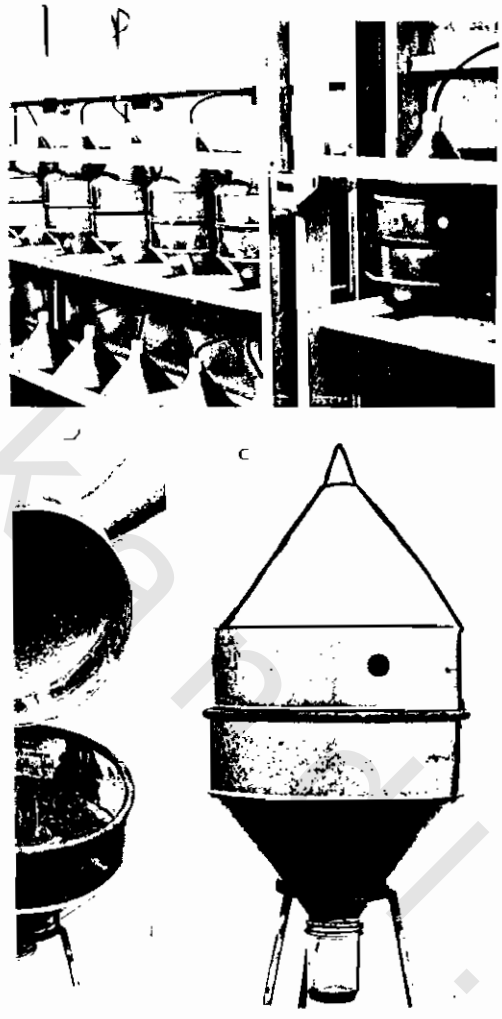
(أ) قرص الطارد المركزى

(ب) حفار اسطوانى مركزى

(جـ) طراد المركزى

(د) منظم العمق

obeikandl.com



(شكل ١٥) أقمـاع برليز

(أ) بطارية من أقماع برليز .

(ب) قمع مفتوح لتوضيح الترتيب الداخلى للعينة ومصدر للحرارة .

(جـ) قمع معلق ومعد للعمل .

أخذ عينات من منتجات الحشرات : Insect Products

توجد أحياناً حشرات لا يمكن أخذ عينات منها مباشرة ولكنها تنتج بعض النواتج التى يمكن التعرف عليها بسهولة ، وغالباً ما تكون هذه النواتج فرثا Frass (براز الحشرات المغتذية على الأشجار) أو اخراجاً للحشرات حرشفية الإجنحة التى تلتهم أوراق أشجار الغابات- وحيث أن حجم كرات الفرث وشكلها يكاد يكون ثابتاً لكل نوع من هذه الحشرات ، فإنه بدراسة هذا الفرث يمكن تحديد أنواع الحشرات التى أنتجته - بل وعمرها دون رؤيتها ، وقد استطاع عدد من الباحثين الإستدلال على الكثافة العددية للحشرات من كمية الفرث التى حصلوا عليها .

٢ - تحديد مظهر التلف : Identification of the type of injury

وينشأ الضرر الذى تتسببه الحشرة للنبات غالباً من اغتذائها عليه وبدرجة أقل من طرق معينة لوضع البيض ، وتختلف مظاهر التلف الذى تحدثه الحشرات بعوائلها النباتية باختلاف عاداتها فى الإغتذاء ، والتى تتنوع بتنوع الحشرات ، وإما أن ينزل التلف مباشرة بالمحصول فيفقد جزء من قيمته أو تهاجم بعض أنواع الحشرات أجزاء من النبات يكون لها علاقة فسيولوجية بالمحصول ولكنها لا تنتج محصولاً ، ففراشة التفاح ودودة كيزان الذرة وسوسة لوز القطن هى أمثلة للآفات المباشرة ، وديدان جنور الذرة ودودة ورق القطن هى أمثلة للآفات غير المباشرة .

٣ - قياس الأضرار التى تسببها الآفات المباشرة

Mcasuring Damage by direct Psts

ويعتمد القياس على حساب الأعداد المطلقة أو بالنسبة للوحدات المصابة وذلك مثل كيزان الذرة فى كل ١٠ نباتات وعدد التفاحات بالنسبة للشجرة الواحدة وعدد رءوس الكرنب فى الفدان الواحد ويمكن معرفة مستويات التلف المختلفة بتحويل التلف إلى قيمة حقيقية من قيم نقص المحصول- فقد قام Prasal (١٩٦٣) مثلاً بتصنيف الكرنب إلى غير قابل للتسويق إذا ما تعرضت الرءوس لإغتذاء دودة ورق الكرنب لعمق يزيد عن ورقتين أو إذا قل قطر الرأس عن ٢.٥ بوصة ، أما إغتذاء الديدان على الأوراق الخارجية فإنه لا يعيب رءوس الكرنب .

٤ ـ قياس التلف الناشىء من الآفات غير المباشر :

Measuring damage by indirect Pests

ويوجد نوعان من هذا التلف هما :

التلف الناشىء من تجريد الآفة للنباتات من أوراقها :

والذى يتسبب عن الإصابة بالحشرات ذوات أجزاء الفم القارض مثل نطاطات الحشائش وديدان حرشفية الأجنحة وخنافس الأوراق ـ ويستطيع الحشريون المتدربون تقدير النسبة المئوية للتجريد بمجرد النظر ، وهذا تقدير موضوعى ـ ولكن بعض الباحثين يستخدمون بعض الأجهزة فى تقدير نسبة التجريد مثل المساح Panimeter والشبكات المتسامتة Grids والمضواء Photometer devices والذى شاع استعماله كثيراً لهذا الغرض ـ ويمكن بعد ذلك بمعادلة رياضية قياس النقض فى المحصول منسوباً إلى نسبة التجريد ، وقد يكون التجريد جزئياً أى باغتذاء الافة على جزء من الورقة فقط وبقاء الجزء الباقى يؤدى عمله للنبات ويمكن أخذ جميع هذه الاعتبارات ومعادلتها رياضياً لإستخراج مقدار النقص فى المحصول منسوباً أليها .

التلف الناشىء عن الحشرات المتغذية على المجموع الجذرى :

ولقد أجريت دراسات مكثفة على هذا الموضوع قدر فيها مقدار التلف فى الجهاز الجذرى ككل والنسبة المئوية للجذور التالفة فى صفوف الجذور الأولى والثانية تحت سطح التربة والنسبة المئوية للعقد الجذرية التالفة أسفل سطح التربة ، ثم قدر بعد ذلك العلاقة بين مقدار التلف والنقص في المحصول .

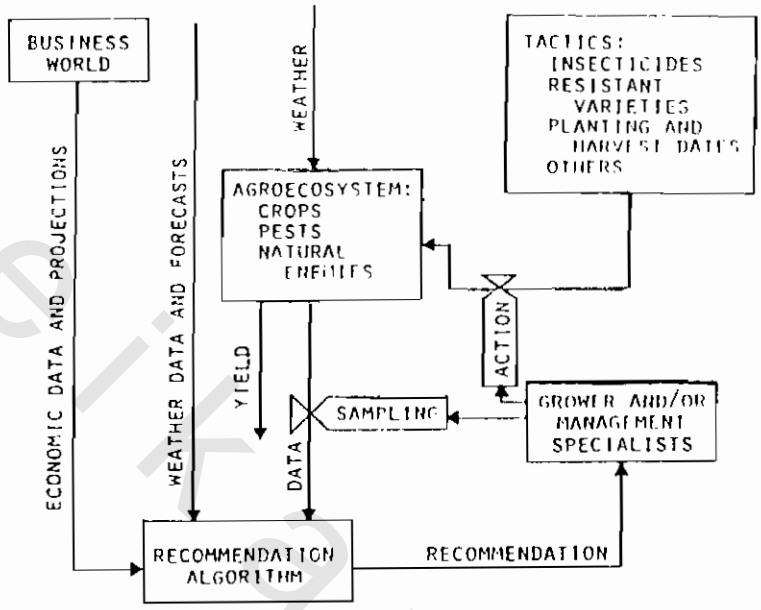
٥ ـ تقدير الحدود الإقتصادية الحرجة : Econonic thresholds

وقد سبق شرح هذا الموضوع ـ وما يهمنا هنا هو إنشاء معاييرللضرر الإقتصادى بالنسبة لكل من الآفات الحشرية الرئيسية فى قطر ما ـ وعلى العموم فإن معايير الضرر الاقتصادى ليست ثابتة بالنسبة للزمن أوالحيز بالنسبة لأى آفة معلومة أو محصول معين ، ويتباين المستوى عادة من منطقة إلى أخرى ومن سنة إلى أخرى كذلك تتباين قيمة المحصول وتكلفة المعاملات وكذلك درجة نمو النباتات ومن المؤكد أن المتغيرات الإقتصادية يتم وضعها فى المقام الأول .

٦ ـ عملية تشكيل نظم السيطرة على الآفات :

The operation of pest - management system

تتضمن عملية السيطرة على الآفات خليط من العمليات التى تتضمن صناعة القرار واتخاذ إجراء ضد آفة والحصول على المعلومات التى تستخدم فى الوصول إلى هذه القرارات ـ ويمكن تلخيص عمليات السيطرة على الآفات على مستوى المزارع فى (شكل ١٦) ، والإجراء الذى يتبعه المزارع هو نتيجة للقرارات الشخصية ويستند إلى التوصيات التى يتلقاها أو ما يطلق عليه بالتوصية الحسابية ـ ، ويجب أن تأتى البيانات الخاصة بالآفة وكثافة العشائر من النظام الزراعى البيئى فضلاً من التقديرات الخاصة بالحالة الواقعية لنمو المحصول وقوته والتقديرات المحتملة للعوامل المجهدة للمحصول مثل مزاحمة الحشائش له والرطوبة الأرضية ، ويجب أن تأتى البيانات الخاصة بالطقس من عناصر الطقس وربما من النبات والظروف الجوية ، كما يجب أن تأتى المعلومات الخاصة بنفقات المكافحة الممكن إجراؤها والتقديرات الخاصة بالقيمة الأقتصادية للمحصول من المصادر العالمية ، ويصلح هذا الرسم التوضيحى للتطبيق على جميع نظم السيطرة على الآفات بغض النظر عن الشكل الذى تؤخذ به الحسابيات ، وفى أكثر النظم بدائية يقوم المزارع بالخدمة وفقاً لحساباته الخاصة ، أى أنه يستخدم بديهته وخبرته ومهاراته النسبية فى القيام بالعمليات المتعاقبة ، ومن حصيلة ذلك يستطيع أن يكون توصية ترشده إلى ما يجب فعله ، وفى النظام الأكثر تقدماً ، يحل الشخص المتمرن (مثل خبير فى الخدمة الموسمية) محل المزارع ، لأن الحسابيات فى هذه الحالة تستطيع أن تكون غالباً فى صورة دليل مرشد (مثل دليل الخدمة الموسمية أو دليل التوصيات) ويمكن أن يستخدمه المزارع ، وتبني الأدلة الإرشادية علي أساس من خبرة فرد أو أكثر من المهنيين ـ وعليه فإن وجود مثل هؤلاء الناس لفحص الحقول لابد وأن يكون وارداً ـ وفي البلاد المتقدمة تصدر التوصيات والإرشادات من المزارع التجريبية للدولة إلي المزارعين والتي يستخدم فيها الحواسب الآلية لحساب كافة أركان العملية الإرشادية من تنبئات بالطقس وفورات الآفات وغيرها ـ ويجري بث هذه المعلومات والتوصيات من خلال البث اللاسلكي والتليفزيون ـ وتسمي تلك التوصيات نشرات الخدمة الموسعة . والفائدة الثابتة من هذه النشرات هي إمداد المزارع بالمعلومات الميسرة عن النظام البيئي الزراعي وعن شئون الأعمال في العالم وعن أحوال الطقس والتي يزود بها الحاسب الآلي ليحدد النمط الذي يستعمل في تقييم كل هذه



(**شكل ١٦**) العمليات الموجودة في نظام السيطرة علي الآفات

الإستراتيجية الحديثة والمتغيرة - وفي خلال دقائق يتلقى المزارع التوصيات المتخصصة المناسبة لحالته فضلاً عن تحليل النفقات المتوقعة والفائدة - ونكرر القول بأن أى نظام مهم من نظم السيطرة على الآفات يجب أن يكون شاملاً للإعتبارات البيئية والاجتماعية والتي لم يشر إليها بشيء في (شكل ١٦) السابق ..

بينما لم يطبق علم النظم Sgstems scince في السيطرة علي الآفات إلا حديثاً فإن منجزات منه قد وصلت بالفعل إلي قلعة التطبيق (Huffaker - 1980) ولا شك في أن كل من الحكومات والمجتمع سوف يزيد الطلب على الحشريين للقيام بما يتطلبه ذلك من إجراء مزيد من الأبحاث فى مجال السيطرة على الآفات ، ولنجاح إستعمال النظم فى السيطرة على الآفات ، فلابد من توافر الأفراد ذوى الخبرة العريضة والنظرة الثاقبة ، ومن جهة أخرى ففى أى نظام ناجح للسيطرة على الآفات لابد من دراسة أنواع الأعداء الحيوية للآفة الموجودة فى البيئة

الطبيعية سواد كانت مفترسات أم متطفلات أم مسببات أمراض ، ولكى يستفاد من هذه الأعداء الحيوية فى المكافحة لابد من دراسة أزمان نشاطها والأوقات المناسبة لذلك والظروف البيئية التى يبلغ فيها النشاط أقصاه ، ونترك هذه الأعداء الحيوية لتؤدى عملها فى خفض الكثافة العددية للآفة دون تدخل من الإنسان ، ويجب ألا تستعمل المبيدات الكيماوية فى المكافحة إلا فى أوقات خمول الأعداء الحيوية للآفة ودخولها فى أطوارالسكون حتى لا تعرض للإبادة ، كذلك عند إستخدام المبيدات فى نظم السيطرة لابد وأن يراعى ترك أعداد قليلة من الآفة دون إبادة حتى يتوفر الطعام لتكون بمثابة غذاء للأعداءالطبيعية عند نشاطها .

* * *

obeikandl.com