١١ - التخزين فى الثلاجات أفضل منه فى النوالات .

وعند ظهور الإصابة بدودة درنات البطاطس على أوراق أو ثمار الطماطم - خلال شهرى مايو ويونيو - ترش النباتات بمادة السيفين ٨٥٪ بمعدل ٢ كجم للفدان ، مع إعادة الرش بعد ١٥ يوما لحماية الثمار . ويتعين التوقف عن الرش قبل الحصاد بنحو ١٠ أيام .

الديدان نصف القياسة

تكافح اليرقات عند ظهور الإصابة برش النباتات بأى من : اللانيت ٩٠٪ ، أو النيودرين ٩٠٪ ، أو المثيامنين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان .

تعريف بالمبيدات الحشرية لآفات الخضر

يوجد لكل مبيد - عادة - اسمان : يعرف أحدهما بالاسم العادى Common Name ، وهو يبدأ - فى الإنجليزية - بحرف صغير ، ويعرف الآخر بالاسم التجارى Trade Name ، وهو يبدأ - دائما - فى الإنجليزية بحرف كبير . وقد تنتج المبيد الواحد أكثر من شركة ، ويعرف - حينئذ - بأسماء تجارية مختلفة ، بالرغم من تماثل المادة الفعالة فى كل مبيد منها .

تقسيم المبيدات حسب طبيعة فعلها

تقسم المبيدات - حسب طبيعة فعلها على الحشرات - كما يلى :

سموم معدية Stomach Poisons

تُحدث هذه السموم تأثيرها بعد أن تصل إلى الجهاز الهضمى للحشرة ؛ حيث تؤثر على بروتين الخلايا ، وخاصة خلايا الطبقة الطلائية المبطنة للمعدة الوسطى ، وتؤدى إلى ترسيبه .

وتتوفر هذه المبيدات على نوعين ، كما يلى :

١ - سموم معدية جهازية Systemic Stomach Poisons :

هى مبيدات جهازية بالنسبة للنبات ؛ لأنها تنتقل إلى جميع أجزائه بعد معاملة أى

جزء منه (البذور التى يراد زراعتها ، أو الجذور ، أو النموات الخضرية) بها . وربما لا تكون المبيدات ذاتها سامة للحشرة المعنية ، ولكنها تتحول بعد امتصاص النبات لها إلى مركبات سامة لتلك الحشرة . وتستمر فاعلية هذه المبيدات - عادة - لعدة أسابيع بعد معاملة النباتات بها .

ومن أهم مميزات المبيدات الجهازية ما يلى :

أ - وقاية النباتات من الآفات الحشرية لفترات طويلة .

ب - استمرار وصولها إلى النموات النباتية الجديدة التى تتكون بعد المعاملة بها ؛ الأمر الذى يفيد فى مكافحة الإصابات الجديدة من الآفة .

جـ - يكون تأثيرها ضعيفا على الطفيليات ، والمفترسات ، والحشرات النافعة .

هذا . . ولا توجد أية مشاكل تتعلق باستعمال هذه النوعية من المبيدات بالنسبة لحقول إنتاج بذور الخضر المعدة لاستعمالها كتقاوٍ . ولكن استعمالها فى حقول الخضر المعدة للاستهلاك يجب أن يتوقف قبل الحصاد بعدة أسابيع ، وبحد أدنى لا يقل - عادة - عن أسبوعين .

٢ - سموم معدية غير جهازية Non-Systemic Stomach Poisons :

تبقى هذه المبيدات بعد المعاملة بها على سطح الثمرة أو النمو الخضرى ؛ حيث تحدث تأثيرها على الحشرة بعد قرضها للأسطح النباتية المغطاة بالمبيد .

مبيدات تقتل بالملامسة Contact Insecticides

تقتل هذه المبيدات الحشرات بمجرد ملامستها لها ، وتدخل إليها من أى طريق (الجهاز التنفسى ، أو الجلد ، أو الجهاز الهضمى) ، ولا يشترط لفاعليتها أن تكون للحشرة أجزاء فم من نوع خاص ؛ فهى تبدأ مفعولها بمجرد ملامسة الحشرة لها .

ومن أمثلة المبيدات التى تقتل بالملامسة ما يلى :

١ - مبيدات التبخير Fumigants :

تتم المعاملة بها دائما فى صورة غازية ، فيما يعرف بـ «عملية التبخير » . تستعمل

هذه المبيدات فى الأماكن المغلقة ؛ مثل المخازن ، والبيوت المحمية . وهى تؤثر عن طريق الفتحات التنفسية .

٢ - الأيروسولات Aerosols :

هى مركبات سامة ذائبة فى غاز سائل تحت ضغط ؛ حيث تنطلق عند تخفيف الضغط ، وتنتشر فى الهواء على صورة جزيئات دقيقة جدا من المبيد . وهى - كذلك - تستعمل فى الأماكن المغلقة غالبا .

٣ - المبيدات العادية التى تستعمل رشا تحت ضغط عالٍ .

وتقسم المبيدات الحشرية التى تؤثر بالملامسة - حسب طريقة فعلها - كما يلى :

١ - سموم طبيعية Physical Poisons :

يكون تأثير هذه المبيدات طبيعيا بحتا ؛ ومن أمثلتها ما يلى :

أ - الزيوت الثقيلة التى تؤدى إلى اختناق الحشرة (Suffocation Action) ؛ بسبب إغلاقها للأنابيب الدقيقة التى تمتد من سطح الحشرة إلى داخلها وتعمل على توصيل الأكسجين إلى جميع أجزائها .

ب - المساحيق الخاملة التى تؤدى إلى تجريح طبقة الجلد ، وتعرض الأنسجة الداخلية للجفاف (Dessicating Action) ؛ مثل أوكسيد الألومنيوم ، والشاركول الذى يؤثر على الحشرة ؛ بامتصاص رطوبتها وتجفيفها هيجروسكوبيا . وتؤثر تلك المركبات على الغطاء الزيتى أو الشمعى الرقيق الذى يغطى جلد (Cuticle) الحشرة ، ويمنع فقدها لرطوبتها .

٢ - سموم تنفسية Respiratory Poisons :

تؤثر هذه المبيدات على الجهاز التنفسى أو إنزيمات التنفس .

٣ - سموم عصبية Nervous System Poisons:

تؤثر هذه المبيدات على الجهاز العصبى بقدرتها على نفاذها السريع خلال الأنسجة الليبيدية التى تغلف الأعصاب ؛ ومنها معظم المبيدات الكلورونية والفوسفورية (عن زعزوع وأخرين ١٩٧٢ ، و Stimmann وآخرين ١٩٨٦) .

تقسيم المبيدات الحشرية حسب مصادرها وتركيبها

تقسم المبيدات الحشرية - حسب مصادرها وتركيبها - كما يلى :

أولاً المبيدات العضوية المصنعة أو المبتكرة Systhetic

هى أكثر أنواع المبيدات شيوعا ، وتقسم إلى عدة مجموعات ؛ كما يلى .

١ - مجموعة المبيدات الهيدروكربونية المكلورة Chlorinated Hydrocarbons ، أو الـ Organochlorines .

كانت تلك المبيدات - حتى عهد قريب - أكثر المبيدات شيوعا ومن أمثلتها المعروفة جيدا الـ د د ت DDT ، والليندين lindane ، والميثوكسى كلور Methoxy-clor ، والكلوردان Chlordane ، والإندوسلفان endosulfan ، ولكن غالبية هذه المبيدات قد منع استخدامها نهائيا فى كثير من دول العالم ، بما فى ذلك مصر .

وتعتبر الهيدروكربونات المكلورة من المركبات الثابتة ، التى قد يستمر مفعولها فى البيئة فترة تتراوح بين عدة أسابيع وعدة سنوات حسب المبيد . ويعد ذلك من مميزات هذه المبيدات فيما يتعلق بمكافحة الحشرات ، ولكنه يعد عيبا كبيرا فيما يتعلق بسميتها للإنسان وتأثيرها على التوازن الطبيعى والحياة البرية .

تقتل هذه المبيدات بالملامسة ، وبعضها يعمل كسموم معدية ، ويوجد بعضها فى صورة مدخنات .

ومن أهم مبيدات هذه المجموعة - التى لا يزال استخدامها شائعًا - الميثوكسى كلور ، والكلوردان ، والتوكسافين Toxaphene ، والكلثين Kelthane . ويعرف المبيد الأخير - كذلك - باسم ديكوفول Dicofol ؛ وهو يستخدم فى مكافحة الأكاروس

٢ - مجموعة المبيدات العضوية الفوسفورية Organoposphates .

تعد هذه المبيدات أقل ثباتا من المركبات العضوية المكلورة ؛ حيث تتحلل بما لا يقل عن أربع طرق ، هى التحلل المائى hydrolysis ، والأكسدة ، وبالحرارة ، وبالنشاط البكتيرى . وتتراوح فترة بقائها بين يوم واحد و٤ - ٦ أسابيع

تؤثر هذه المركبات على الجهاز العصبى للحشرة (أو لأى كائن ذى جهاز عصبى) ؛ حيث ترتبط بإنزيم كولين استريز cholinestrase – الضرورى لعمل الأعصاب بصورة طبيعية – الأمر الذى يترتب عليه وقف نشاط الإنزيم ؛ ولذا . . تعرف هذه المركبات باسم مضادات الكولين استريز anti-cholinestrase .

ومن أهم المبيدات العضوية الفوسفورية ما يلى :

azinphosmethyl (Guthion)	carbophenothion (Trithion)
chlorpyrifos (Dursban)	demeton (Systox)
diazinon	trichlofon (Dylox)
disulfoton (Di-Syston)	ethion
malathion	mevinphos (Phosdrin)
monocrotophos (Azodrin)	parathion
phorate (Thimet)	phosphamidon (Dimecron)
(Nuvacron)	(Selecron)
(Reldan)	(Somithion)
(Diptrex)	

٣ – مجموعة الكاربامات Carbamates :

تؤثر جميع مبيدات هذه المجموعة على الجهاز العصبى للحشرة كذلك ، وتعد من مضادات الكولين استريز .

ومن أمثلتها ما يلى :

Carbary (Sevin)	Methomyl (Lannate)
Carbofuran (Furadan)	Aldicarb (Temik)

٤ – مجموعة السلفون Sulfone ، أو Sulfite Compounds :

تستعمل معظم المبيدات التى تنتمى إلى هذه المجموعة فى مكافحة الأكاروس ،

وهى مبيدات تعمل بالملامسة غالبا . ومن أمثلتها مبيد الأوميت Omite (أو الـ propargite) .

ثانيا المبيدات العضوية النباتية الطبيعية Natural Botanical

تستخلص مبيدات هذه المجموعة من النباتات ؛ حيث يعرف أكثر من ٢٠٠ نوع نباتى تنتمى لنحو ١٧ عائلة تحتوى على مركبات لها خصائص المبيدات الحشرية . ولكن أهم المبيدات النباتية المستعملة تستخلص - حاليا - من خمس عائلات فقط ، كما يلى

العائلة		المبيد الذى يستخلص منها	
الباذنجانية	Solanaceae	كبريتات النيكوتين	Nicotine Sulfate
المركبة	Compositae	البيرثيرم	Pyrethrum
البقولية	Leguminosae	الروتينون	Rotenone
	Flacourtiaceae	الريانيا	Ryania
السوسنية	Liliaceae	السابادلا	Sabadilla

ثالثا المبيدات العضوية النباتية المصنعة Synthetic

تشتمل هذه المجموعة على المبيدات التى قام الإنسان بتصنيعها على غرار المبيدات النباتية الطبيعية ، بعد أن أمكنه التعرف على التركيب الكيميائى للمبيدات الطبيعية ؛ فهى ليست مبيدات نباتية - بمعنى أنها ليست مشتقة من النباتات - ولكنها تتشابه فقط مع تلك المستخلصة منها .

وتعرف المبيدات النباتية المصنعة - التى تتشابه مع البيرثيرم Pyrethrum - باسم البيرثيريات Pyrethrins ، أو البيرثيرويدات Pyrethroids . ومن أهم مميزاتها فاعليتها الكبيرة فى الحشرات ، مع قلة سميتها للثدييات .

ومن أهم المبيدات البيرثيرويدية ما يلى :

الاسم العادى	الاسم التجارى
Permethrin	Ambush ، و Pounce
Decamethrin	Decis
Fenvalarate	Pyrdin

رابعا : المبيدات غير العضوية Inorganic

من أهمها ما يلى :

١ - مركبات الزرنيخ .

٢ - المركبات الفلورية ؛ مثل cryolite (وهو Sodium fluoaluminate) .

٣ - المركبات الفوسفورية ؛ مثل فوسفات الألومنيوم .

٤ - المركبات الكبريتية ؛ مثل الكبريت الذى يستعمل كمبيد لكل من الحشرات والأكاروسات .

خامسا : المبيدات البكتيرية

أهم تلك المبيدات البكتيريا Bacillus thuringiensis التى تُفرز مركبا شديد السمية ليرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، والتى تعرف باسم الجرارات caterpillars (مثل دودة ورق القطن) . يؤثر هذا المركب على الجهاز الهضمى لليرقة ، وليست له أية تأثيرات ضارة على الثدييات . وتتوفر عدة تحضيرات تجارية من هذه البكتيريا .

سادسا : الزيوت

معظم الزيوت المستخدمة فى مكافحة الحشرات هى مشتقات من البترول الخام . وقد كان الكيروسين هو أول ما استخدم لهذا الغرض من أكثر من ٢٠٠ عام .

تتميز الزيوت بفاعلية كبيرة ضد الأكاروس وعديد من الحشرات ؛ مثل المن ، والحشرة القشرية ، وبعض الحنافس . وهى تتميز بتأثيرها الفعال ضد مختلف الأطوار

الحشرية من البيضة إلى الحشرة الكاملة . كما أن معظم الزيوت المستخدمة اختيارية ؛ بمعنى أنها تؤثر على الحشرة المستهدفة ، دون أن تؤثر على الأعداء الطبيعية للحشرات . هذا . فضلا على أنه لم تظهر إلى الآن - وبعد عدة عقود من استعمالها فى البساتين - أية حشرات مقاومة للزيوت التى استخدمت فى مكافحتها .

ومن المميزات الأخرى للزيوت أنها قليلة السمية بالنسبة للثدييات ، وأنها تتحلل سريعا - بفعل العوامل الجوية والنشاط البكتيرى - إلى مركبات أخرى أقل ضررا على البيئة . هذا . . فضلا على رخص أسعارها مقارنة بالمبيدات العادية .

ويؤدى خلط الزيوت مع المبيدات الحشرية العادية إلى زيادة فاعليتها بدرجة كبيرة واستمرارها لفترة أطول .

هذا . . ويتعين - لكى تكون الزيوت فعالة فى المكافحة - أن يتم رشها بشكلٍ جيد ؛ بحيث يغطى كل سطح الحشرة بغشاء رقيق من الزيت (عن Stimmann وآخرين ١٩٨٦) .

وقد استخدمت عديد من التحضيرات التجارية من زيوت المبيدات البترولية ، والزيوت النباتية الخام ، وزيت الطعام العادى (مثل : زيت فول الصويا ، وزيت عباد الشمس ، وزيت القرطم ، وزيت الذرة ، وزيت الفول السودانى) فى مكافحة عديد من حشرات وأكاروسات الخضر والفاكهة ، وخاصة الساكنة منها . وقد تراوح التركيز المستخدم منها - عادة - بين ٢,٥٪ و٧,٥٪ حسب الجزء النباتى المعامل (الأوراق ، أم السيقان) .

وتجدر الإشارة إلى أن فاعلية الزيوت فى مكافحة الحشرات والأكاروسات تقتصر - فقط - على ما يتواجد منها على الأسطح النباتية وقت المعاملة ؛ بمعنى أنها لا تعطى النبات حماية مما قد يصل إليه من أفراد جديدة من الحشرات بعد المعاملة (عن Pless وآخرين ١٩٩٥) .

ولمزيد من التفاصيل عن المبيدات الحشرية والأكاروسية . . يراجع Thomson ١٩٨٣ ، و ١٩٨٥) .

الأمور التى تجب مراعاتها عند استخدام المبيدات الحشرية

يجب عند استخدام المبيدات فى مكافحة آفات الخضر الحشرية مراعاة ما يلى :

١ - الأمور المتعلقة بالصحة العامة ، مثل سلامة القائمين بعملية المكافحة (يراعى فى هذا الشأن درجة سمية كل مبيد) ، وعدم المعاملة بالمبيدات إلا بعد ضمان مرور فترة لا تقل عن حد معين قبل الحصاد . وتختلف هذه الفترة باختلاف المبيدات ، ولكنها نادرا ما تقل فى المبيدات الحشرية عن أسبوعين . ويستثنى من ذلك المبيدات النباتية ، والزيوت المستخدمة فى المكافحة ؛ حيث يمكن المعاملة بها قبل الحصاد بأيام قليلة .

٢ - مراعاة مدى سمية المبيدات على النحل ، مع الاحتفاظ بالنحل داخل خلاياه أثناء الرش ، ولمدة يوم أو يومين بعد الرش فى حالة المبيدات الشديدة السمية للنحل .

٣ - التوقيت المناسب للمعاملة بالمبيد بالنسبة لكثافة الإصابة الحشرية ؛ فلا يُجرى الرش عند ظهور أفراد قليلة من الحشرات التى يُراد مكافحتها ، ولا يؤجل الرش إلى أن يستفحل خطرها وتكثر أضرارها .

٤ - يوقف الرش عندما تزيد سرعة الرياح على ١٠ كيلومترات فى الساعة .

٥ - يجرى التعفير بمساحيق المبيدات فى الصباح الباكر حينما تكون الأسطح النباتية مبللة بالندى .

٦ - عدم إجراء الرش وقت اشتداد درجة الحرارة ، أو عند توقع اشتداد الحرارة بعد الرش مباشرة (حتى لا تُضار النباتات من جَرَّاء ذلك) ، أو عند توقع المطر بعد الرش مباشرة ؛ حتى لا يغسل المبيد من على الأسطح النباتية بفعل الأمطار .

٧ - عدم تكرار استخدام نفس المبيد مرة تلو الأخرى ؛ حتى لا يؤدى ذلك إلى ظهور سلالات من الآفات مقاومة للمبيد المستعمل .

مصادر إضافية خاصة بالمبيدات الحشرية واستعمالاتها

لمزيد من التفاصيل عن المبيدات الحشرية واستعمالاتها . . يراجع كل من : زعزوع

وآخرين (١٩٧٢) ، و Martin & Worthing (١٩٧٦) ، و Green وآخرين (١٩٧٧) ، و Thomson (١٩٨٣ ، ١٩٨٥) ، و Pimentel وآخرين (١٩٨١) ، و Stimmann وآخرين (١٩٨٦) .

المكافحة الحيوية للحشرات

يكون الغرض من المكافحة الحيوية Biological Control هو التخلص من الآفة فى كل من بيئة الزراعة والنبات المصاب معا . ومن أهم مميزاتها ما يلى :

١ - لا تؤدى إلى قتل الأعداء الطبيعية للآفات كما يحدث عند استعمال المبيدات .

٢ - لا تترك أثرا ضارا بالإنسان على الأجزاء النباتية المستعملة فى الغذاء .

٣ - لا تودى إلى تلوث البيئة كما يحدث عند استعمال المبيدات فى المكافحة ، لكن يعيب المكافحة الحيوية أنها لا يمكن أن تؤدى إلى التخلص نهائيا من الآفة المراد مكافحتها ؛ نظرا لأنه يوجد دائما توازن بين الآفة والطفيل الذى يتطفل عليها ، والذى يستخدم فى مكافحتها .

وتتعدد وسائل المكافحة الحيوية للحشرات ؛ كما يلى :

مكافحة الحشرات بالحشرات

من الأمثلة الناجحة لحالات مكافحة الحشرات بالحشرات تلك التى أمكن بواسطتها السيطرة على البق الدقيقى الاسترالى Cottny-cushion scale فى كاليفورنيا . فقد وصلت هذه الحشرة إلى كاليفورنيا ، دون أن تصل معها الأعداء الطبيعية للحشرة ، وسرعان ما انتشرت بدرجة كبيرة ، ولكن أمكن التخلص منها بصورة عملية خلال سنة واحدة من إدخال اثنين من الأعداء الطبيعية لهذه الحشرة ؛ هما : خنفساء فيداليا Vedalia beetle وذبابة متطفلة . وقد كانت خنفساء فيداليا هى الأكثر فاعلية فى مكافحة الآفة .

كذلك فإن دودة الطماطم القرنية tomatn horn warm تتغذى على أوراق الطماطم بشراهة ، لكن يمكن تقليل خطرها كثيراً بواسطة أنثى دبور طفيلىFemale parasitic