

## الفصل الثالث

# الحشرات ومكافحتها

تعد الحشرات من أخطر الآفات التي تصيب محاصيل الخضر . وهي تحدث بها أضراراً مباشرة فى التموات الخضرية والشرية ، كما أن بعضها ينقل إلى محاصيل الخضر بعض الأمراض الفيروسية الهامة . ولتفاصيل هذه الأضرار على المستوى العالمى يراجع Pimentel ( ١٩٨١ ) .

## الوضع التقسيمى للحشرات

تنتمى الحشرات إلى المملكة الحيوانية ، ويتدرج وضعها التقسيمى كما يلى :

Kingdom: Animalia

المملكة الحيوانية

Subkingdom: Metazoa

تحت مملكة عديدات الخلايا

Division: Coelomata

قسم الجوفيات

Phylum: Arthropoda

قبيلة مفصليات الأرجل

Class: Insecta

صف الحشرات

إن مفصليات الأرجل هى حيوانات لا فقارية ذات هيكل خارجى ، وأطرافها المفصلية زوجية ، وجسمها متناظر الجانبين . ينتمى إلى المفصليات حوالى ٧٥٪ من كل الأنواع الحيوانية المعروفة .

ويضم قسم الحشرات حوالى ٩٠٪ من مفصليات الأرجل ، التى يتراوح عدد أنواعها بين مليونين وعشرة ملايين ، بينما يبلغ العدد المعروف منها حوالى ٧٠٠٠٠٠٠ نوع .

وتتميز جميع أنواع الحشرات بأن لها ثلاثة أزواج من الأرجل ، وبأن لها أجنحة ( بالرغم من أن الأجنحة قد تكون مختزلة أو مضمحلة ) ، وأن جسمها مقسم إلى ثلاث مناطق ؛ هي : الرأس ، والصدر ، والبطن .

يضم صف الحشرات Class Insecta جميع الحشرات المعروفة موزعة على ثلاثة تحت صفوف كما يلي :

١ - تحت صف Apterygota :

يضم حشرات بدائية عديمة الأجنحة معظمها عديم الأهمية من الوجهة الزراعية . ومن أهمها الـ Springtails ، وهي الحشرات التي تتبع رتبة Collembola التي يشيع وجودها في معظم الأراضي ، محدثة أحياناً أضراراً بجذور بنجر السكر ، لكن معظمها يفيد في المحافظة على خصوبة التربة . تكافح هذه الحشرات - عند الضرورة - بالمبيدات المناسبة .

٢ - تحت صف Exopterygota :

يضم حشرات مجنحة فيها الحوريات nymphs عبارة صورة مصغرة للحشرات البالغة Miniature Adults ، ويشتمل على عدد كبير من أشد الآفات فتكاً بالمحاصيل الزراعية ؛ مثل : الجراد ، والمن ، ونطاطات الأوراق ، والتريس . وتصل الحوريات إلى طور الحشرة البالغة خلال سلسلة من المراحل الانسلاخية التي يطلق عليها اسم Instars .

يشتمل تحت الصف Exopterygota على ١٦ رتبة ، ولكن أكثر الآفات أهمية تنتمي إلى ثلاث رتب فقط ؛ هي :

أ - رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera :

تضم هذه الرتبة الأنواع المختلفة من الجراد ، وهي حشرة تتغذى على معظم النباتات الخضراء التي تجدها في طريقها أثناء ترحالها .

ب - رتبة هديبة الأجنحة Thysanoptera :

تضم هذه الرتبة التربس الذى يعد من الآفات الحشرية الهامة ، وينقل إلى الطماطم فيروس الذبول المتبع .

ج - رتبة نصفية الأجنحة Hemiptera :

تضم هذه الرتبة حشرات صغيرة ذات أجنحة شفافة وأجزاء فم ثاقبة ماصة ، والتي منها : المن ، وبق النباتات Plant Bugs ، ونطاطات الأوراق .

٣ - تحت صف Endopterygota :

يضم أنواعاً حشرية تنمو فيها الأجنحة داخل جسم الحشرة، وتكون فيها الحشرات غير المكتملة النمو يرقات لا تشبه الحشرات البالغة فى الشكل أو السلوك ، ويحدث فيها الانسلاخ الكامل على ثلاث مراحل ؛ كما يلي :

أ - تقفس البيضة إلى يرقة نشطة عديمة الأجنحة ، يطلق عليها عادة اسم « يرقة دودية Grub » ، فيما عدا فى رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera ؛ حيث تسمى « يرقة اسطوانية أو جرار Caterpillar » .

ب - تنمو اليرقة إلى عذراء عند اكتمال نموها ، وتلك مرحلة سكون ، تتغير خلالها الحشرة من يرقة إلى حشرة كاملة . يطلق على العذارى اسم « Pupa » ، ما عدا فى رتبة حرشفية الأجنحة ؛ حيث تسمى « Chrysalis الخادرة » .

ج - تعطى العذراء الحشرة الكاملة التى تكون معجحة عادة ، وهى التى تتكاثر وتنتشر .

يشتمل تحت صف Endopterygota على ١١ رتبة ، تضم عدداً كبيراً من الحشرات الضارة والحشرات النافعة ، ولكن أكثر الحشرات الضارة منها تنتمى إلى أربع رتب ؛ هى :

أ - رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera ( الخنافس Beetls ، والسوس Weevils ) .

ب - رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera ( الفراشات Butterflies ، وال Moths ) .

ج - رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera ( الذباب المنشارى Sawflies ) .

د - رتبة ذات الجناحين Dipera ( الذباب Flies ) .

وتشتمل تحت رتبة Apocrita على الطرز المجنحة مثل النحل والزنابير ، وكذلك الحشرات التي فقدت أجنحتها أثناء تطورها مثل النمل . ومعظم حشرات تحت الرتبة هذه نافعة ؛ حيث تفرس الحشرات الضارة ، أو تتطفل عليها ، والقليل منها ضار بالمحاصيل الزراعية . ومن أمثلة الضار منها النمل القاطع للأوراق Leaf Cutter Ants ( عن Russell ١٩٧٨ ) .

### دورة حياة الحشرات

تبدأ دورة حياة أية حشرة من طور البيضة egg ، ثم تمر بعد فقس البيضة بعدة أطوار تنتهي بطور الفرد البالغ adult ، وتتوقف مختلف مراحل النمو الحشرى على طبيعة الانسلاخ فى كل نوع منها .

### الانسلاخ (أو التطور الحشرى

يعرف الانسلاخ أو التطور الحشرى باسم Metamorphosis ، وهو على أربعة أنواع ؛ كما يلي :

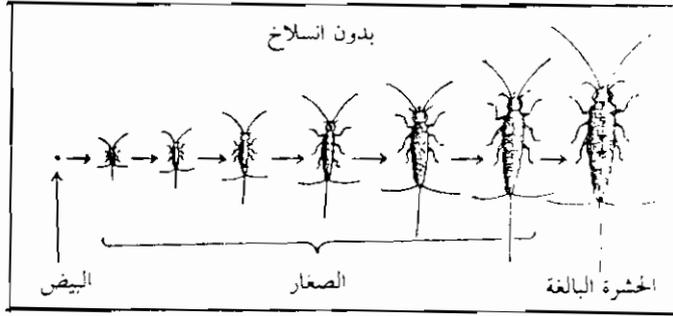
١ - عدم وجود انسلاخ :

يفقس البيض إلى صغار young ، تكبير - تدريجيا - إلى أن تتحول إلى أفراد بالغة ( شكل ٣ - ١ ) . تكون الصغار مشابهة تماما لما تصبح عليه حين بلوغها ، عدا كونها أصغر حجما ؛ ومنها ما يلي :

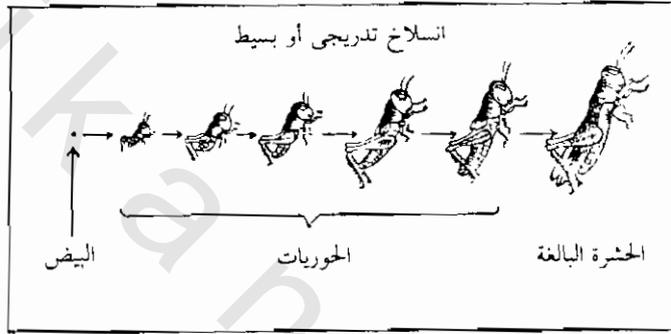
الرتبة	الحشرة
Thysanura	ذات الذنب الشعرى
Collembola	ذوات الذنب القافز
	Silverfish
	Springtails

٢ - الانسلاخ التدريجى أو البسيط Gradual or Simple Metamorphosis :

تفقس البيضة إلى حورية nymph ، يتكون لها الأجنحة ، وتشكل تدريجيا لتصبح فى آخر مرحلة من نموها قريبة الشبه من الفرد البالغ .



شكل (٣ - ١) : تكون الأفراد البالغة بدون انسلخ .



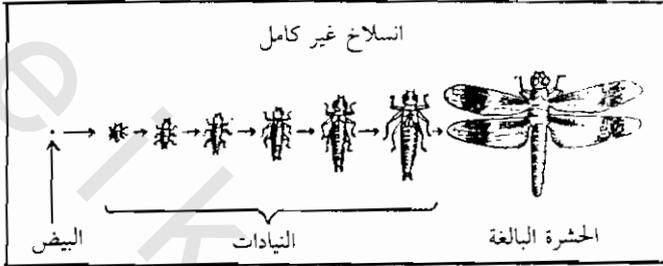
شكل (٣ - ٢) : الانسلخ التدريجي أو البسيط .

ومن أمثلة الحشرات التي يحدث لها انسلخ تدريجي ما يلي :

الرتبة	الحشرة		
Orthoptera	مستقيمة الأجنحة	Grasshoppers	نطاطات الأعشاب
Isoptera	متساوية الأجنحة	Termites	النمل الأبيض
Corrodentia		Booklice	
Thysanoptera	هدبية الأجنحة	Thrips	الترس
Hemiptera	نصفية الأجنحة	Lygus & Stinkbugs	البقة الخضراء
Homoptera	متشابهة الأجنحة	Aphids	المن
Dermaptera	جلدية الأجنحة	Earwigs	إبرة المعجوز
Mallophaga		Biting Lice	القمل القارض
Anoplura		Suckling Lice	القمل الماص

٣ - الانسلاخ غير الكامل Incomplete Metamorphosis :

يفقس البيض إلى حوريات ( أو نيايدات ) Naiads تغير شكلها تدريجيا ، ولكنها لا تتشابه مع الأفراد البالغة إلا بعد الانسلاخ الأخير ؛ حيث يترتب عليه تغير سريع في الشكل ( شكل ٣ - ٣ ) .



شكل (٣ - ٣) : الانسلاخ غير الكامل .

ومن أمثلة الحشرات التي يحدث لها انسلاخ غير كامل ما يلي :

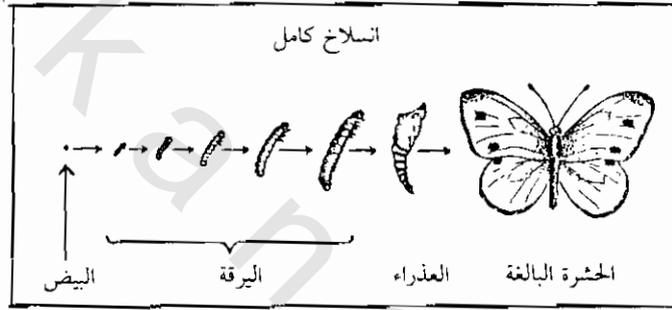
الرتبة	الحشرة
Ephemera	ذبابة مايو
Odonata	الرعاشات
Plecoptera	Stoneflies

٤ - الانسلاخ الكامل Complete Metamorphosis :

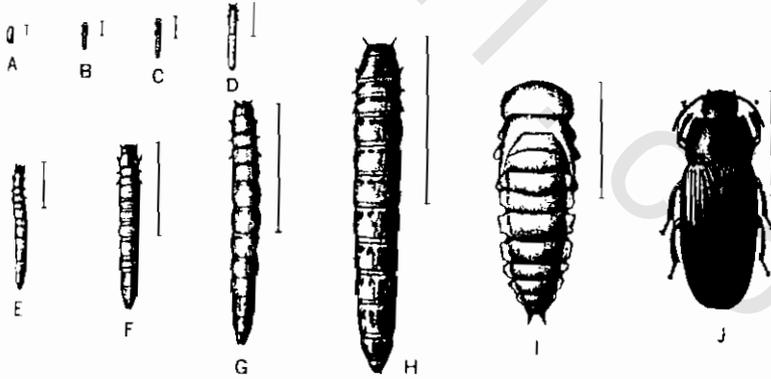
تمر الحشرة في حالة الانسلاخ الكامل بأربع مراحل من النمو لا تتشابه فيها الصغار مع الفرد البائع ؛ حيث تفقس البيضة إلى يرقة larva ، التي تتحول إلى عذراء pupa ؛ وهي التي تعطي الفرد البالغ ( شكلا : ٣ - ٤ ، و ٣ - ٥ ) .

ومن أمثلة الحشرات التي يحدث لها انسلاخ كامل ما يلي :

الرتبة	الحشرة
Neuroptera	Lacewings
Coleoptera	Beetles
Mecoptera	Scorpionflies
Trichoptera	Caddisflies
Lepidoptera	Moths & Butterflies
Diptera	Flies & Mosquitoes
Siponaptera	Fleas
Hymenoptera	Bees & Wasps



شكل ( ٣ - ٤ ) : مراحل الانسلاخ الكامل لتكوين فراشة ( عن Burton ١٩٨٦ ) .



شكل ( ٣ - ٥ ) : مراحل الانسلاخ الكامل لتكوين خنفساء : (A) البيضة، و (من B إلى H) مراحل اليرقة، و (I) العذراء، و (J) الحشرة الكاملة ( عن Pieree ١٩٨٧ ) .

## الأطوار الحشرية الضارة

تنقسم دورة حياة الحشرات التي تنسلخ انسلاخا كاملا - كما أسلفنا - إلى أربع مراحل ؛ هي : البيضة egg ، واليرقة pupa ، والعذراء ، وهو طور ساكن تتحول فيه اليرقة إلى الطور الأخير ، وهو الحشرة البالغة أو الطور التزاوجي .

أما عندما لا يكون الانسلاخ كاملا فإن المراحل الوسطية بين البيضة والحشرة الكاملة تعرف باسم الحوريات nymphs .

ويعد الطور اليرقي أكثر الأطوار خطورة في معظم الحشرات ، ويطلق على هذا الطور - أحيانا - اسم الدودة worm ، وهي تسمية خطأ يجب استبعادها . ويعطى الطور اليرقي كثيرا من الأسماء الوصفية كالتالي :

١ - يرقة كما في الحشرات التي تتبع رتبة ذات الجناحين Diptera ؛ مثل : الذباب ، والبعوض ، وحشرات الأنفاق .

٢ - يرقة اسطوانية ( يُسروع ) Caterpillars ؛ وهي يرقات الحشرات التي تتبع رتبة الحشرات القشرية Lepidoptera ؛ مثل : الفراشات ، وعتة الملابس .

٣ - يرقة دودية Grub ، وهي يرقات تعيش في التربة لحشرات تتبع رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera ؛ مثل الخنافس ، وقد تسمى بهذا الاسم أية يرقات أخرى تعيش في التربة .

٤ - ديدان سلكية Wire worms ؛ وهي يرقات الخنافس المطققة click beetles .

٥ - سوس Weevils ؛ وهي الأطوار اليرقية والأطوار البالغة للخنافس التي تهاجم الحبوب والبذور .

٦ - يرقات رخوية Slugs ؛ أي يرقات رخوة ، وهي يرقات الحشرات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera ؛ مثل : نحل العسل ، والنمل ، والزنابير ، وهي تختلف عن الرخويات الحقيقية .

٧ - الثاقبات borers ؛ وهي يرقات العثة ، والخنافس . وهي تصنع أنفاقا داخل الجذور والسيقان ( عن جانيك ١٩٨٥ ) .

هذا . . بينما يعد الطور البالغ أكثر الأطوار ضرراً فى الحشرات الثاقبة الماصة ؛ مثل : المن ، والترس ، والذبابة البيضاء ، والبق ، ونطاطات الأوراق ، والحشرات القشرية ، وغيرها .

### تقسيم الحشرات حسب طريقة تغذيتها

تقسم الحشرات - حسب طريقة تغذيتها - إلى مجموعتين ، كما يلى :

#### الحشرات ذات أجزاء الفم القارضة

وهذه تقسم إلى أربع مجموعات حسب الجزء النباتى الذى تتغذى عليه ؛ كما يلى :

١ - آكلات الأوراق والسيقان :

وهى تؤثر على عملية البناء الضوئى ؛ ومن أمثلتها ما يلى :

أ - يرقات أبى دقيق والفراشات ؛ مثل : دودة الكرنب ، ودودة الكرفس ، والدودة القارضة ، والدودة الناسجة .

ب - بعض الخنافس ويرقاتها ؛ مثل : الخنفساء اليابانية ، وخنفساء الهليون ، وخنفساء الفاصوليا العادية ، وخنفساء كلورادو .

ج - حوريات النطاط وحشراته الكاملة .

د - نافقات الأوراق ( أو صانعات الأنفاق ) .

٢ - آكلات الجذور :

وهى تتغذى - بصفة عامة - على الأجزاء الحديثة من المجموع الجذرى ، وتؤثر -

بالتالى - على فاعلية الجذور ؛ ومن أمثلتها ما يلى :

أ - يرقات الخنافس ؛ مثل : خنفساء الخيار ، وخنفساء مايو ، وخنفساء يونيو .

ب - ديدان جذور الشليك .

٣ - الحشرات التى تحفر فى السيقان :

وجميعها من الثاقبات ؛ مثل : ثاقبات قرع الكوسة ، وثاقبات الذرة .

٤ - الحشرات التي تتغذى على الثمار اللحمية والبذور وأعضاء التخزين اللحمية ، وتستهلك كميات كبيرة من الغذاء ، وهي عبارة عن يرقات الفراشات والخنافس ؛ مثل سوسة البطاطس ، وسوسة الفول ، وسوسة البسلة ، ودودة ثمار الطماطم ، ودودة كيزان الذرة .

#### الحشرات ذات أجزاء الفم الناقبة الماصة

تثقب هذه الحشرات طبقة البشرة ، وتمتص الكلوروبلاستيدات والأغذية الذائبة والفيتامينات من الأوراق ، وتجعلها غير قادرة على تكوين الكلوروفيل ؛ ومن أمثلتها ما يلي :

- ١ - الأنواع المتعددة من المن ؛ مثل : منّ البسلة ، ومنّ الكرب .
- ٢ - أنواع التربس ؛ مثل تربس البصل .
- ٣ - أنواع البق ؛ مثل بق الكوسة ، وبق الكرب .
- ٤ - نطاطات الأوراق ؛ مثل : نطاط أوراق البطاطس .
- ٥ - الحشرات القشرية .

#### صفات الرتب الحشرية التي تشتمل على أكثر الحشرات ضرراً للنباتات

نوجز صفات الرتب الحشرية التي تشتمل على أكثر الحشرات ضرراً للنباتات ، فيما يلي ( عن المنشاوي وآخرين ١٩٨٧ ) :

- ١ - رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera :

تشتمل على النطاط ، والجراد ، وصراصير الغيط . تطورها تدريجي ، وأجزاء فمها قارضة . لها زوجان من الأجنحة ، وأرجل خلفية محورة للقفز ، وآلة وضع بيض طويلة .

- ٢ - رتبة هديبة الأجنحة Thysanoptera :

تشتمل على التربس . تطورها بسيط ، وأجزاء فمها خادشة ماصة . لها زوجان من

الأجنحة المهدّبة . وهى حشرات صغيرة ذات رأس يتجه إلى الخلف . تتغذى على الأوراق والأزهار .

٣ - نصفية الأجنحة Hemiptera :

تتضمن على البق . تطورها تدريجى ، وأجزاء فمها ثاقبة ماصة . لها زوجان من الأجنحة ؛ الزوج الأمامى منها ذو قاعدة جلدية ، وطرف غشائى .

٤ - متشابهة الأجنحة Homoptera :

تتضمن على نطاطات الأوراق ، والمن ، والحشرات القشرية ، والذباب الأبيض . تطورها تدريجى أو غير كامل ، وأجزاء فمها ثاقبة ماصة . لها زوجان من الأجنحة ، ولكن يوجد زوج واحد منها فى ذكور الحشرات القشرية . تكون الأجنحة على شكل جمالون أثناء الراحة .

٥ - رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera :

تضم السوس والخنافس . تطورها كامل ، وأجزاء فمها قارضة . لها زوجان من الأجنحة . تحمى الأجنحة الأمامية الجسم وتعرف بالأجنحة الغمدية ، وتتقابل فى خط مستقيم على الجسم أثناء الراحة .

٦ - رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera :

تتضمن على الفراشات وأبى دقيق . تطورها كامل ، وأجزاء فمها ماصة فى الحشرات الكاملة وقارضة فى اليرقات . لها زوجان من الأجنحة التى تكون مغطاة بالحرشيف وملونة . يرقاتها ذات أرجل بطنية لحمية ، وتعرف باسم « الجرات » .

٧ - غشائية الأجنحة Hymenoptera :

تتضمن على النحل ، والنمل ، والزنابير . معظمها حشرات نافعة ، ولكن بعضها آفات خطيرة . تطورها كامل ، وأجزاء فمها قارضة أو قارضة لاعقة . لها زوجان من الأجنحة ، وتكون منطقة الاتصال بين البطن والصدر - غالبا - رفيعة .

٨ - رتبة ذات الجناحين Diptera :

تضم الذباب . تطورها كامل ، وأجزاء فمها لاعقة أو ثاقبة ماصة . لها زوج من الأجنحة ، ويتحور الزوج الثاني إلى دبوس توازن .

**الإصابات الحشرية الهامة فى الخضر**

**تعريف بأهم الحشرات التى تصيب الخضر**

يقتصر هذا العرض على أهم الحشرات فقط ، والتي تتضمن ما يلى :

الذبابة البيضاء

أولا : أنواعها ، وعوائلها ، وأهميتها :

الذبابة البيضاء حشرة صغيرة الحجم ، لها زرجان من الأجنحة ، تبدو وكأنها معفرة بمادة دقيقة بيضاء ( شكل ٣ - ٦ ، يوجد فى آخر الكتاب ) .

يعرف عدة أنواع من الذباب الأبيض whiteflies ، ولكن الأنواع الهامة خمسة فقط ؛ هى :

الاسم العادى	الاسم العلمى
ذبابة البطاطا ( البطاطا الحلوة ) ، أو ذبابة القطن ، أو ذبابة التبغ البيضاء Sweetpotato, cotten, or tobacco whitefly	<u>Bemisia tabaci</u>
ذبابة البيوت المحمية البيضاء Greenhouse whitefly	<u>Trialeurodes vaporariorum</u>
الذبابة البيضاء ذات الجناح المخطط Banded-wing whitefly	<u>T. abutilonea</u>
ذبابة السوسن البيضاء Iris whitefly	<u>Aleyrodes spiraeoides</u>
ذبابة أوراق الكوسة الفضية Silverleaf whitefly	<u>B. argentifolii</u>

يكثر انتشار الذبابة البيضاء من النوع الأول (B. tabaci) فيما بين خط عرض ٣٠ شمال وجنوب خط الاستواء فى جميع أنحاء العالم ، بما فى ذلك كل المنطقة العربية . ولكن يستدل من الدراسات - التى نشرت خلال العقد الأخير - على اتساع منطقة

انتشارها حتى ٤٠ على الأقل شمال وجنوب خط الاستواء ، حيث ذكرت عدة تقارير تواجهها ونقلها لفيرس تجعد واصفرار أوراق الطماطم الأصفر في دولٍ ؛ مثل : تركيا ، وقبرص ، وإيطاليا ، وإسبانيا .

وللحشرة أكثر من ٥٠٦ أنواع نباتية تتوزع على ٧٤ عائلة ( عن Greathead ١٩٨٦ ) ، وهي تنقل إلى النباتات أكثر من ٥٠ فيروساً ( عن Costa وآخرين ١٩٧٦ ، و Duffus ١٩٨٧ ) ؛ منها : فيرس تجعد واصفرار أوراق الطماطم ، وفيرس تجعد أوراق الكوسة ، وقبرص اصفرار الخس المعدى ، كما تنقل إلى القطن فيرس التفاف أوراق القطن .

أما النوع الثانى (T. vaporariorum) فهو الأكثر انتشاراً فى المناطق الباردة ( شمال ٣٠ - ٣٥ شمال خط الاستواء ، وجنوب ٣٠ - ٣٥ جنوب خط الاستواء ) ، ويتواجد فى أوروبا ، والولايات المتحدة ، وكندا ، واليابان ، وغيرها ، كما ينتشر كذلك فى بعض الدول العربية ؛ مثل سوريا ؛ ولبنان . ويعتقد البعض وجوده مختلطاً مع النوع الأول فى معظم دول الشرق الأوسط ، بما فى ذلك مصر ، وهو المسئول عن نقل عدد من فيروسات القرعيات الهامة ؛ مثل فيرس اصفرار البنجر الكاذب Beet Pseud-Yellows Virus ( Duffus ١٩٦٥ ) ، وفيرس اصفرار القاوون ( Lot وآخرون ١٩٨٣ ) . ويلاحظ - حتى لا تختلط الأمور فى الأذهان - أن فيروسى اصفرار البنجر Beet Western Yellows Virus ، وBeet Yellow Virus ، وBeet Western Yellows Virus - اللذين يسببان كذلك نفس الأعراض على القرعيات - ينتقلان بواسطة حشرة المن .

وتجدر الإشارة إلى أن تسمية النوع T. vaporariorum بـ «ذبابة البيوت المحمية البيضاء» لايعنى أنها لا تتواجد إلا فى البيوت المحمية ؛ فكل ما فى الأمر أن انتشارها فى المناطق الباردة يجعلها تقضى فترة الشتاء القارس البرودة فى الصوبات المدفأة .

وليس للنوعين الثالث ( الذبابة البيضاء ذات الجناح المخطط T. abutilonea ) والرابع ( ذبابة السوسن البيضاء Aleyrodes spiraeoides ) أهمية كبيرة فى المنطقة العربية حالياً .

أما النوع الأخير ( ذبابة أوراق الكوسة الفضية *B. argentifolii* ) . فهو أحدث الأنواع ، وأكثرها خطورة ، ومن أكثرها انتشارا . وقد نشأ هذا النوع خلال الأعوام القليلة الأخيرة ، ولذلك قصة تستحق أن تُروى .

كانت ذبابة القطن البيضاء ( أو ذبابة البطاطا البيضاء ) *B. tabaci* تتواجد - لعشرات السنين - بأعداد محدودة ، ولا تسبب مشاكل تذكر في الولايات المتحدة الأمريكية ، ولكن - مع بداية الثمانينيات - أخذت تنتشر انتشارا هائلا في كل من جنوب كاليفورنيا ، وأريزونا ، وفلوريدا . ومع انتشارها تفاقمت مشاكل الأمراض الفيروسية التي تنقلها الحشرة ، والتي كان من أبرزها فيروس اصفرار الخس المعدى *Lettuce Infectious Yellows Virus* الذي انتشر بصورة وبائية في كاليفورنيا وأريزونا على كل من الخس والقاوون ( Duffus وآخرون ١٩٨٦ ) ، وفيروس تبرقش الطماطم *Tomato Mottle Virus* على الطماطم في فلوريدا ( Kring وآخرون ١٩٨٩ ) ، وهو الذي يجمع - في أعراض الإصابة التي يحدثها في الطماطم - بين أعراض فيروس موزايك الطماطم *Tomato Mosaic Virus* ، وفيروس اصفرار والتفاف أوراق الطماطم .

وقد واكب انتشار فيروس اصفرار الخس المعدى - على القاوون - في كاليفورنيا انتشار فيروسات على القرعيات - في المنطقة العربية - تتشابه في أعراضها مع تلك التي يسببها فيروس اصفرار الخس المعدى، والتي من أبرزها اصفرار ما بين العروق في الأوراق السفلى للنباتات ، مع تقدم الإصابة نحو الأوراق الأحدث بصورة تدريجية . وقد وجد أن هذه الفيروسات إما من مجموعة الفيروسات الخيطية الطويلة *clostero-viruses* ؛ كما في دولة الإمارات ( عن Hassan & Duffus ١٩٩٠ ) ، وإما من مجموعة الفيروسات الكروية الصغيرة التي تتواجد في أزواج *Geminiviruses* ؛ كما في مصر ( أبحاث جارية للمؤلف مع على مأمون عبد السلام وآخرين ) ، وإما من المجموعتين ( الكلوستيرو في القاوون ، والجمنى في البطيخ ) ؛ كما في اليمن ( Jones وآخرون ١٩٨٨ ) .

ومع أواخر الثمانينيات وبداية التسعينيات بدأت تنتشر - في كاليفورنيا ، وفلوريدا وغيرهما من ولايات الجنوب الأمريكي - سلالة جديدة من *B. tabaci* ، عرفت باسم

طراز ب البيولوجى B Biotype ، أو سلالة البونسيه Poinsettia Strain ، أو سلالة فلوريدا Florida Strain ( بينما تعرف السلالة الأصلية باسم طراز أ البيولوجى A Biotype ، أو سلالة القطن Cotton Strain ، أو سلالة البطاطا Sweetpotato Strain ) ، وكانت تلك السلالة الجديدة هى المسئولة عن ظهور أعراض مرضية جديدة لم تكن معروفة من قبل ؛ والتي منها :

١ - التلون الفضى Silvering فى الكوسة ، والذي ينتشر حاليا فى معظم أنحاء العالم ، بما فى ذلك منطقة الشرق الأوسط .

٢ - تخطيط Streaking ثمار الطماطم ، وتلطيخها باللون الأصفر ، ونضجها غير المنتظم Irregular Ripening .

٣ - اختفاء اللون الأخضر من سيقان الخس والكرنبيات *Brassica spp.* .

٤ - اصفرار الثمرات الجديدة فى *Crossandra infundibularis* ( Costa ) وآخرون ١٩٩٣ أ ، و ١٩٩٣ ب ) .

وتشير معظم الأدلة إلى أن مرد هذه الأعراض - فى مختلف العوائل - هو إفراز الحشرة لسم أو سموم معينة ، وليس نقلها لمسبب مرضى معين ( Costa وآخرون ١٩٩٣ ج ) .

وبمقارنة السلالة الجديدة (Poinsettia Strain) بالسلالة الأصلية (Cotton Strain) وجد أن السلالة الجديدة تتميز بما يلى :

١ - تُحدث أعراض التلون الفضى فى الكوسة ، بينما لا يمكنها نقل فيروس اصفرار الخس المعدى ( والعكس صحيح بالنسبة للسلالة الأصلية ) .

٢ - لها مدى أوسع من العوائل ( Summers وآخرون ١٩٩٥ ) .

٣ - تنتج إفرازات عسلية بكميات أكبر أثناء تغذيتها .

٤ - تضع كميات أكبر من البيض ( Perring وآخرون ١٩٩١ ، و ١٩٩٢ ) .

٥ - تكمل فترة حياتها خلال فترة أقصر .

ولهذه الأسباب مجتمعة انتشرت هذه السلالة انتشارا كبيرا خلال فترة زمنية قصيرة ، على حساب السلالة الأصلية ؛ التي تضاءلت أعدادها إلى الحد الذي لم تعد تشكل معه أية مشكلة ؛ فيما يتعلق بنقلها لفيروس اصفرار الخس المعدى لكل من الخس والقاوون ( Cohen وآخرون ١٩٩١ ) .

وبرغم التشابه المورفولوجى بين الطرازين البيولوجيين للذبابة البيضاء *B. tabaci* ( السلالة الأصلية والسلالة الجديدة ) ، إلا أن كثيرا من الأدلة - التي تراكمت خلال السنوات القليلة السابقة - رجحت أن تكون السلالة الجديدة ( Biotype B ) نوعا جديدا من الجنس *Bemisia* ؛ وهو ما جعل Bellows وآخرين ( ١٩٩٤ ) يعطونها اسما علميا خاصا بها ؛ هو : *Bemisia argentifolii* .

ثانيا : بيولوجى الحشرة ، ودورة حياتها :

إن الذبابة البيضاء حشرة صغيرة ثاقبة ماصة ، يتراوح طولها بين ١ مم و ٣ مم ، وتعيش على السطح السفلى للأوراق ( شكل ٣ - ٦ ، يوجد فى آخر الكتاب ) ؛ وهى ليست ذبابة حقيقية ؛ إذ إنها تنتمى إلى رتبة Homoptera التى تتضمن المن والحشرات القشرية .

تضع الأنثى بيضها على السطح السفلى للأوراق ، يفقس البيض خلال ٥ - ١٢ يوما فى الجو الدافئ معطيا طور اليرقة Crawler Stage ، وهى ذات ستة أرجل تتحرك بها حتى تجد مكانا مناسباً للتغذية على السطح السفلى للورقة . تدفع اليرقة رمحها Stylet فى المكان المناسب للتغذية ، ويكون ذلك بين خلايا البشرة والقشرة ، وتستمر فى دفعه إلى أن يصل إلى اللحاء . وتبقى اليرقة فى مكانها بعد ذلك ، حيث تنسلخ - بعد أن تبدأ فى التغذية - وتأخذ شكلا قشرياً Scale Like ( الحورية ) - ثم تنسلخ مرتين أخريين ، ثم تتوقف عن التغذية ، وتشرنق متحولة إلى عذراء ، وتبقى كذلك حتى تتحول إلى حشرة كاملة .

وتتراوح الفترة التى تستغرقها دورة حياة الحشرة ( من وضع البيض إلى الحشرة الكاملة ) بين ٢ - ٤ أسابيع فى الجو الدافئ والمعتدل الحرارة و ٣ - ٤ شهور فى الجو البارد .

يحدث التقليل بعد أن تخرج الحشرات الكاملة من العذارى ، ثم تبدأ الإناث في وضع بيضها . يُنتج البيض غير المخصب ذكورا فقط ، بينما ينتج البيض المخصب إناثا . وتضع الأنثى نحو ٣٠٠ بيضة خلال حياتها .

ويمكن للحشرة الطيران لمسافات قليلة لا تتعدى ستمتيرات قليلة ، لكن الرياح تحملها إلى مسافات كبيرة تصل إلى ٤٠ كيلو مترا يوميا ؛ وذلك بسبب حجمها المتناهي في الصغر . وقد استخدمت الصبغات الفلورية Fluorescent Stains في دراسات تحرك الحشرة ( Cohen وآخرون ١٩٨٩ ) .

ومن أهم الأضرار التي تحدثها الذبابة البيضاء للنباتات ما يلي :

١ - قد يؤدي تواجدها بأعداد كبيرة إلى ظهور بقع مُصْفَرَّة في أماكن التغذية على الأوراق ، وقد تسقط الأوراق ، وتتقزم النباتات ، إلا أن ذلك نادر الحدوث في الطماطم .

٢ - يمكن أن تؤدي كميات الرحيق الكبيرة - التي تفرزها الحوريات - إلى تلون الأوراق بلون أسود ، تنمو عليه فطريات تزيد اللون دكته ؛ مما يؤدي إلى ضعف عملية البناء الضوئي . وتظهر هذه الأعراض بوضوح في البامية ، والقرعيات ، والفاصوليا .

٣ - تنقل إلى النباتات بعض الفيروسات الهامة ، وقد سبق ذكرها .

وقد ازدادت أعداد الذبابة البيضاء زيادة كبيرة بعد استخدام مبيدات البيرثرويد Pyrethroids في مكافحة آفات القطن ؛ مما أدى إلى القضاء على أعدائها الطبيعية ، ومنها بعض أنواع الزنابير ؛ مثل : *Encarsia formosa* و *Eretmocerus haldmani* . تضع إناث الزنابير بيضها على يرقات وحوريات وعذارى الذبابة البيضاء ، وبعد فقس البيض ، تتغذى يرقات الزنابير على سوائل جسم هذه الأطوار من حشرة الذبابة البيضاء .

هذا . . وتؤثر المبيدات على الطور الكامل لحشرة الذبابة البيضاء ، لكنها لا تؤثر على الأطوار الأخرى . ويمكن أن يبقى البيض دون فقس لمدة طويلة ، ثم يفقس بعد

زوال أثر المبيد ، كذلك يوجد للحوريات والعذارى غطاء شمعى يحميها من المبيدات ( عن Johnson وآخرين ١٩٨٢ ) .

ولمزيد من التفاصيل عن الذبابة البيضاء يراجع ما يلي :

الموضوع	المرجع
شامل	Cock ( ١٩٨٦ أ )
تقسيم وبيولوجيا الذباب الأبيض ، وخاصة <i>B. tabaci</i>	Lopez-Avila ( ١٩٨٦ أ )
إيكولوجى ( بيئة ) الذباب الأبيض	Cock ( ١٩٨٦ ب )
الأمراض الفيروسية التى تنقلها الذبابة البيضاء	Brunt ( ١٩٨٦ )
الأضرار التى تحدثها الذبابة البيضاء	Lopez-Avila ( ١٩٨٦ ب )
طرق متنوعة لمكافحة الذبابة البيضاء	Cock ( ١٩٨٦ ج )
المكافحة الحيوية للذبابة البيضاء	Cock ( ١٩٨٦ د )
شامل	Gerling ( ١٩٩٠ )

### المن

حشرة المن صغيرة كمثرية الشكل تكسوها طبقة رقيقة من الشمع الأبيض ، وقد يكون لونها أسود ، أو أخضر زيتونيا ، أو أصفر باهتا أو برتقاليا ( شكل ٣ - ٧ ، يوجد فى آخر الكتاب ) . تعطى الحشرة عدة أجيال خلال الموسم الواحد ، وتكون أجيالها الأولى غير مجنحة ، ولكن أفرادها تظهر مجنحة فى فصل الصيف ؛ حيث يمكنها التنقل بحرية فى الحقل .

يتغذى المن على امتصاص العصارة من سيقان النباتات وأوراقها ؛ مما يؤدى إلى تجعد الأنسجة المصابة ، كما ينقل المن إلى النباتات عددا من الفيروسات الهامة ؛ مثل : فيروس تبرقش الخيار ، وفيروس واى البطاطس ، وفيروس اصفرار البنجر ، وفيروس اصفرار البنجر الغربى ، وغيرها .

كذلك يفرز المن ندوة عسلية من فتحة الشرج ، وتتركب من العصارة الزائدة التي تمتصها الحشرة ؛ مضافا إليها بعض السكر والنفائيات ، وهي غذاء مفضل للنمل ، كما تنمو عليها بعض الفطريات غير المتطفلة على النباتات ، ولكن مجرد نموها على سطح الأوراق يعوق عملية البناء الضوئي . ويساعد تعلق الأتربة - على هذه الإفرازات - على تفاقم المشكلة .

يعرف عديد من أنواع المن ، وجميعها آفات خطيرة في مختلف أرجاء العالم ؛ ومن أهمها في مصر ما يلي :

- ١ - من القطن ، أو من البصل Aphis gossypii .
- ٢ - من الكرنب Brevicoryne brassicae .
- ٣ - من الخوخ الأخضر Myzus persicae .

#### دودة ورق القطن الكبرى

تعرف دودة ورق القطن - علميا - باسم Spodoptera littoralis ( شكل ٣ - ٨ ، يوجد في آخر الكتاب ) . الحشرة الكاملة بنية اللون . تضع الأنثى بيضها على الأوراق على شكل لُطْع . تتغذى اليرقات الحديثة الفقس على بشرة الورقة ، ويكون لونها أخضر مشوبا بصفرة ، ولها ستة أعمار ، وتكون شرهة في الأعمار : الرابع ، والخامس ، والسادس للطور اليرقى . يختلف لون اليرقة التامة النمو بين الزيتونى ، والرمادى القاتم ، والأسود ، وتتحول إلى عذراء في التربة داخل شرنقة من الطين ، مبطنة بالحرير على عمق ٢ - ٥ سم .

#### دودة ورق القطن الصغرى ( الدودة الخضراء )

تصيب الدودة الخضراء Spodoptera exigua معظم محاصيل الخضر . الحشرة الكاملة صغيرة ( تبلغ ١,٥ سم طولاً ، و٢,٥ سم عند الجناحين ) ، لونها رمادى قاتم . تضع الأنثى البيض في لُطْع ، تكون مغطاة بطبقة رقيقة من الزغب الأبيض

المائل إلى الأصفر . اليرقة خضراء اللون ، وتتعدى في التربة داخل شرنقة من الطين مبطنة بالحرير ( حماد وعبد السلام ١٩٨٥ ، وحماد المنشاوي ١٩٨٥ ) .

### فراشة درنات البطاطس

تصيب فراشة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella* الخضر الباذنجانية ، ومن أهمها البطاطس ، والطماطم ، والباذنجان . تشتد الإصابة في العروة الصيفية . الفراشات صغيرة لونها بني رمادي . تبدأ الإناث في وضع بيضها على المجموع الخضري ، أو على الثمار الغضة قرب الكأس ، أو على الدرناات غير المغطاة جيدا بالتربة في الحقل . وبعد فقس البيض . تدخل اليرقات ( وهي صغيرة يختلف لونها بين الأبيض إلى الأبيض المشوب بخضرة ) في الورقة قرب قاعدتها محدثة أنفاقا بها ، تمتد في أنسجة النبات حتى الساق ، كما تدخل اليرقات في الثمار أيضا . كذلك تصاب درنات البطاطس أثناء تخزينها في النوات صيفا .

### الترس

يصيب الترس *Thrips tabaci* ( شكل ٣ - ٧ ، يوجد في آخر الكتاب ) حوالى ١٢٩ نوعا نباتيا في مصر ؛ منها : الفول ، والبصل ، والفلفل ، والباذنجان ، والقرعيات ، وغيرها . أجزاء الفم خادشة ماصة .

يتراوح طول الحشرة الكاملة بين ١,٢ و ١,٥ مم ، لونها أصفر ، أو رمادي ، أو بني ، أو أحمر قاتم . أما صغار الحشرة . فتكون صفراء اللون .

تتغذى الحشرة على القمة النامية للنباتات بامتصاص العصارة ، وتؤدي الإصابة إلى تشوه الأوراق واصفرار أجزاء منها .

### الدودة القارضة

تعرف علميا باسم *Agrotis ipsilon* . والحشرة الكاملة بنية اللون ، أما اليرقة ( شكل ٣ - ٩ ، يوجد في آخر الكتاب ) فلونها أخضر زيتوني أو أردوازي . تقرض اليرقة بادرات النباتات عند سطح التربة .

## ذبابة الفاصوليا

تضع اليرقة بيضها على أوراق النبات ، وبعد الفقس تدخل اليرقات أنسجة الورقة ، ثم تنتقل منها إلى الساق والجذر متلفة الأنسجة التي تمر بها . وتصيب الذبابة عادة البادرات الصغيرة ؛ وذلك لأن أنسجتها غضة ، وتؤدي إلى موتها . وتصاب النباتات الكبيرة بقله ، وتؤدي إصابتها إلى ذبولها ، واصفرار الأوراق ، ثم موت النباتات .

توجد بالنباتات المصابة مجاميع من اليرقات والعدارى تحت بشرة الساق مباشرة ، كما توجد انتفاخات بين الجذر والساق، وعند قواعد الأوراق تحتوى على اليرقات والعدارى . وتتناسب شدة الضرر الذى تحدثه الحشرة مع عدد اليرقات والعدارى التى توجد فيها . ففى بعض النباتات التى تبدو سليمة ظاهريا يمكن ملاحظة اليرقات فيها بعدد قليل . أما النباتات الشديدة الإصابة . . فقد توجد فى ساقها نحو ٣٠ يرقة وعدراء .

وتؤدي الإصابة إلى نقص المحصول بشدة ، وتكون البذور ضامرة وصغيرة الحجم ، وتكون النباتات سهلة الكسر .

تشاهد الحشرة الكاملة ( وهى صغيرة يبلغ طولها حوالى ٢مم ، ولونها أسود لامع ) بأعداد كبيرة عند الغروب وفى الصباح الباكر على السطح العلوى للأوراق ، وتختفى نهارا هربا من أشعة الشمس ( حماد وعبد السلام ١٩٨٥ ) .

هذا . . ويبين شكل ( ٣ - ١٠ ) رسوما تخطيطية لعدد من الحشرات الهامة التى تصيب محاصيل الخضر .

## موعد الإصابات الحشرية فى الخضر والعلامات المميزة لها

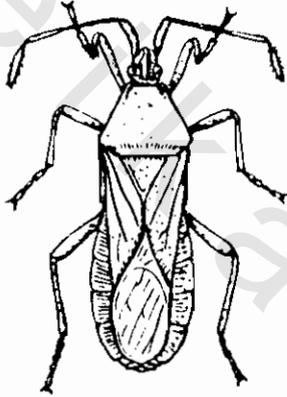
يبين جدول ( ٣ - ١ ) أهم العلامات المميزة للإصابات الحشرية فى محاصيل الخضر ، وموعد الإصابة بها فى مصر ( عن استينو وآخرين ١٩٦٣ ) .



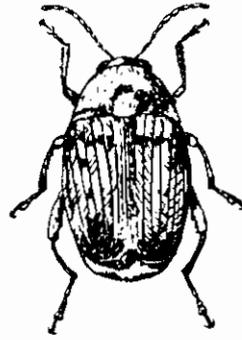
سوسة قرون اللوبيا ( ٦ مم )



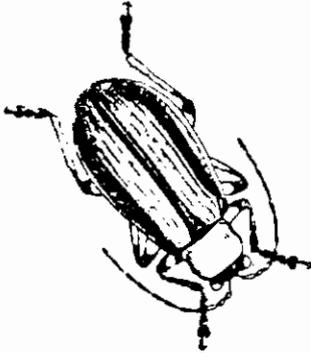
سوسة الفاصوليا ( ٣ مم )



خنفساء الكوسة ( ١,٦ سم )



سوسة البسلة ( ٥ مم )

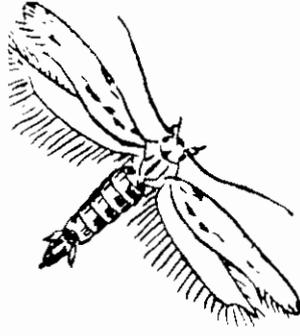


خنفساء الخيار المخططة ( ٥ مم )



خنفساء الخيار المنقطة ( ٦ مم )

شكل ( ٣ - ١٠ ) : رسوم تخطيطية لعدد من الحشرات الهامة التي تصيب محاصيل الخضر  
( عن Lorenz & Maynard ١٩٨٠ ) ( يتبع ) .



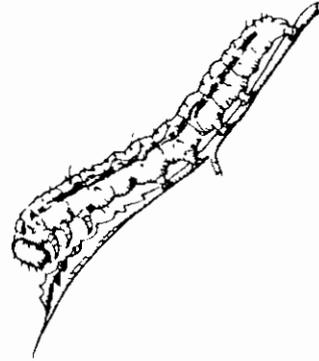
فراشة درنات البطاطس (١,٢ سم)



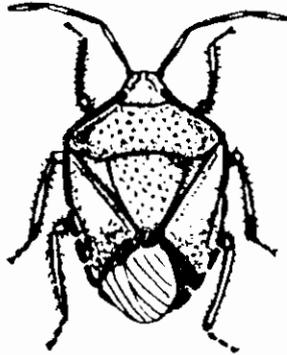
من البطاطس (٣ مم)



الدودة السلكية (٣,٨ سم)



دودة ثمار الطماطم (٣,٨ سم)



البقعة الخضراء (١,٢ سم)



تريس البصل (١,١ مم)

تابع شكل (٣ - ١٠).

جدول ( ٣ - ١ ) : موعد الإصابة الطبيعي ، والعلامات المميزة للإصابات الحشرية المختلفة في محاصيل الخضر .

الحشرة	موعد الإصابة	أهم العلامات المميزة للإصابة
بق بذرة القطن	من يوليو حتى أكتوبر	الحشرة الصغيرة سوداء اللون - تلف البذور في ثمار البامية .
بق الهبسكس الدقيقى	خلال الصيف	تجمد القمة النامية في البامية والباذنجان ، ونمو فطر أسود على إفرازات الحشرة .
بق ورق البطيخ أو البقة السوداء	خلال الصيف	ظهور بقع سوداء على أوراق القرعيات في بداية الإصابة .
تريس البصل أو تريس القطن	من أكتوبر حتى أبريل	ظهور بقع فضية على أوراق البصل والثوم وتلف النورة ، ووجود اليرقات في قلب النباتات بأعداد كبيرة .
الحفار	من مارس حتى أكتوبر	تكوين أنفاق طويلة ظاهرة على سطح الأرض عقب الري .
الخنفساء البرغوثية		ظهور الحشرة وهي صغيرة طولها ٢ - ٣ مم ، ولونها أزرق معدني لامع وتثب وتثباً سريعاً إذا أزعجت ، مع ظهور ثقب صغيرة بأوراق النباتات المصابة من الصليبيات والباذنجان .
خنفاص البقول		ثقب البذور ووجود العذارى بداخلها .
خنفساء الحمراء	من مارس حتى نوفمبر	لون الحشرات الكاملة أحمر برتقالي . حفر اليرقات في ساق القرعيات عند سطح الأرض أو في الجذور
خنفساء المقات	من أبريل حتى نوفمبر	لونها أحمر طربقى ، وتوجد ١٢ بقعة سوداء على غمدى الحشرة ، تلف أوراق القرعيات وثقب الثمار .
دودة البطيخ أبو دقيق الخبازى	ابتداء من أبريل خلال الصيف	إصابة أوراق البطيخ وتلف الأزهار وثقب الثمار . أكل أوراق الخبازى و الخرشوف .
فراش درنات البطاطس	من مارس إلى مايو في الحقل ومن مايو إلى أكتوبر في المخزن	اليرقة صغيرة طولها من ٩ - ١٢ مم ، لونها أبيض مخضر . حفر اليرقات بين بشرتى الورقة . بروز إفرازات اليرقة على سطح الدرنة

الحشرة	موعد الإصابة	أهم العلامات المميزة للإصابة
حفار ساق الباذنجان	ابتداء من شهر أبريل	اليرقة طولها نحو ١٧م . الرأس بنية ، وباقي الجسم أبيض مشرب بصفرة . ظهور ثقب في ساق نباتات الباذنجانيات مع ظهور براز الحشرة على فوهة الثقب .
حفار ساق الكرنب		تلف الشتلات وظهور أنفاق في سيقان نباتات الصليبيات .
الدودة القارضة		اليرقة التامة النمو طولها ٥ سم ، ولونها أخضر زيتوني ، وتتكور بمجرد الشعور بالخطر . تتغذى بالليل وتختبئ نهارا في شقوق الأرض . تقرض البادرات والنباتات الأكبر عند سطح الأرض .
دودة قرون اللوبيا		سقوط البراعم الزهرية والثمار الحديثة العقد ، وظهور براز اليرقة على قرون البقوليات .
الدودة النصف قياسية		عند سير اليرقة تتقوس بطنها ، ثم تعود للامتداد .
دودة ورق القطن		اليرقة الحديثة الفقس لونها أخضر مصفر ، ورأسها سوداء . أما اليرقة الأكبر سنا فلونها زيتوني أو رمادي أو أسود ، وعلى ظهرها خط وسطى أصفر ، وعلى جانبيه خطان آخران لونهما أصفر كذلك ، وتوجد بقع سوداء على الظهر .
أبو دقيق الكرنب	من أكتوبر حتى أوائل الصيف	لون اليرقة التامة النمو أخضر ، وطولها نحو ٢,٥ سم . وتظهر ثقب غير منتظمة بأوراق الصليبيات والخس .
ذبابة البصل	من نوفمبر حتى مارس	طول اليرقة نحو ٨ مم . وتعتيش بين قواعد الأوراق .
ذبابة الفاصوليا	الزراعة الخريفية	طول اليرقة نحو ٤ مم ، ولونها سمى . توجد اليرقات والعذارى تحت بشرة الساق ، كما توجد انتفاخات بين الجذر والساق تتواجد بها اليرقات والعذارى .
ذبابة المقات	من أكتوبر حتى فبراير	طول اليرقة التامة النمو نحو ٨ مم ، ولونها سمى . وتظهر بالثمار المصابة ثقب دقيقة تغطيها إفرازات صمغية .

الحشرة	موعد الإصابة	أهم العلامات المميزة للإصابة
الذبابة البيضاء	من سبتمبر إلى نوفمبر	لون الحشرة الكاملة أبيض دقيقى . إذا هزت النباتات تطير الحشرة بأعداد كبيرة ، ثم تعود بسرعة للاختباء بين الأوراق .
الجاسيدز المن		لونها أخضر ، وتنحرك حركة جانبية وبسرعة . الحشرة لونها أسود أو أخضر أو أصفر . ويظهر براز المن - وهو مادة عسلية - على النباتات المصابة ؛ ولذلك تعرف الإصابة عند الزراع باسم الندوة العسلية . ينمو على الإفرازات فطريات العفن الأسود أو يتغذى عليه النمل .
النطاط	مارس إلى أكتوبر	يبلغ طول الحشرة الكاملة ٢ - ٤ سم ، ولونها بنى يميل إلى الصفرة أو الخضرة .

### الطور الضار وطبيعة الأضرار التي تحدثها الحشرات فى محاصيل الخضر

يبين جدول ( ٣ - ٢ ) أهم الحشرات التى تصيب محاصيل الخضر ، والأضرار التى تحدثها .

جدول ( ٣ - ٢ ) : أهم الحشرات التى تصيب محاصيل الخضر ، وطبيعة الأضرار التى تحدثها فيها .

الحشرة	المحاصيل التى تصيبها	الطور الضار	نوع الضرر
بق بذرة القطن	البامية	الحشرة الكاملة والحوريات	تصاب البذور فى الثمار الناضجة وتقل نسبة إنباتها .
بق الهبسكس الدقيقى	البامية والباذنجان	الحشرة الكاملة والحوريات	تقوم بامتصاص عصارة النبات ؛ مما يؤدى إلى تجعد القمة النامية وتوقف نمو التفرعات . كما ينمو فطر أسود على إفرازات الحشرات .
بق ورق القطن أو البقة السوداء	البطيخ والقرعيات الأخرى	الحشرة الكاملة والحوريات	تقوم بامتصاص العصارة من الأوراق ؛ مما يؤدى إلى ذبولها وجفافها ، ويتوقف النمو النباتى .

الحشرة	المحاصيل التى تصيبها	الطور الضار	نوع الضرر
تريس البصل أو تريس القطن	البصل والثوم	الحشرة الكاملة واليرقات	تظهر بقع فضية بأصصال الأوراق ؛ نتيجة لامتنصاص العصارة . يقف النمو النباتى ، ويصفر ، وتتدلى الأوراق وتتجدد . كما تصاب النورة ، وتصاب أجزاء الزهرة ، ويقل محصول البذور .
الحفار	النباتات الصغيرة ودرنات البطاطس	الحشرة الكاملة	تقوم الحشرة بقرض وتمزيق جذور النباتات الصغيرة وسوقها تحت سطح التربة مباشرة ؛ فتذبل النباتات ، ثم تصفر ، وتموت . تشاهد أنفاق طويلة ظاهرة على سطح الأرض عقب الرى .
الخنفساء البرغوثية	البادرات الصغيرة	الحشرة الكاملة	تتغذى على البادرات ، وقد تقضى عليها ، خاصة فى الصليبيات .
خنفساء البقول ( خنفساء اللوبيا - خنفساء الفاصوليا - خنفساء الفول الكبيرة - خنفساء الفول الصغيرة )	البقوليات	اليرقات والعذارى	تبدأ الإصابة أثناء الازهار ونضج القرون ؛ فيوضع البيض على الأزهار أو القرون قبل النضج ، وبعد الفقس تدخل اليرقات فى المبيض ، وتتغذى على البذور قبل وبعد الحصاد ، ثم تتحول إلى عذراء داخل البذرة ، ثم تخرج الحشرة الكاملة أثناء التخزين .
خنفساء الحمراء	القرعيات	الحشرة الكاملة واليرقات	تتغذى الحشرة الكاملة على الأوراق والأجزاء الزهرية فتتلفها ، ثم تحفر اليرقات فى الساق عند سطح الأرض أو فى الجذور ، فيذبل النبات المصاب ويجف .
خنفساء المقات	القرعيات	الحشرة الكاملة واليرقات	تتغذى الحشرة الكاملة على الأوراق حتى تأتى عليها ، ثم تشقب الثمار وتلتفها .

الحشرة	المحاصيل التى تصيبها	الطور الضار	نوع الضرر
دودة البطيخ	البطيخ	اليرقات	تتغذى اليرقات على الأوراق والأزهار ، كما تشقب الثمار وتتغذى على محتوياتها .
دودة الخبازى	الخبيزة والخرشوف	اليرقات	تتغذى اليرقات على الأوراق .
فراش درنات البطاطس	الباذنجانيات	اليرقات	تتغذى على درنات البطاطس فى الحقل والمخزن ، وعلى ثمار وبراعم أزهار الطماطم ، وعلى براعم وأزهار وثمار الباذنجان . تحفر اليرقات بين بشرتى ورقة البطاطس حتى تصل إلى أعناق الأوراق ، ثم الساق ، ثم الدرناات ؛ متلفة الأجزاء التى تتجول فيها ، ويذبل النبات .
حفار ساق الباذنجان	الباذنجان والبطاطس والقلقل	اليرقات	تدخل اليرقات فى الساق قرب سطح الأرض ، وتحفر فى الساق . وتعرف الإصابة بالثقوب التى توجد بالساق مكان دخول اليرقات ؛ حيث يشاهد بفوهتها براز الحشرة .
حفار ساق الكرنب	الكرنب والقنبيط	اليرقات	تحفر فى الساق محدثة أنفاقا يتسبب عنها موت النبات .
الدودة القارضة	الباذنجانيات والبصل والبطاطا والخرشوف والبسلة	اليرقات	تتغذى ليلا ، وتختبئ نهارا فى شقوق الأرض . تقرض البادرات أو النباتات عند سطح الأرض ، أو على ارتفاع بضعة سنتيمترات .
دودة قرون اللوبيا	البقوليات	اليرقات	تتغذى على البراعم الزهرية ، فتسقط الأزهار والثمار الحديثة العقد والبدور قبل نضجها .
الدودة النصف قياسية	الكرنب والقنبيط والخس والبسلة	اليرقات	تحدث ثقوبا فى الأوراق .

الحشرة	المحاصيل التي تصيبها	الطور الضار	نوع الضرر
دودة ورق القطن	عديد من الخضراوات	اليرقات	تتغذى على الأوراق ، وتحدث بها ثقوبا غير منتظمة .
أبو دقيق الكرنب	الصليبات والخس	اليرقات	تتغذى على الأوراق ، وتحدث بها ثقوبا غير منتظمة .
ذبابة البصل	البصل والثوم	اليرقات	تتغذى على البادرات وقاعدة النبات ، وتعيش بين قواعد الأوراق .
ذبابة الفاصوليا	الفاصوليا واللوبيا	اليرقات	ذبول النباتات المصابة واصفرارها ، مع وجود مجاميع من اليرقات والعذارى تحت بشرة الساق . تضع الحشرة الكاملة البيض في أنسجة الورقة ، وعندما يفقس تسير اليرقات بين بشرتي الورقة صانعة أنفاقا فضية اللون تمتد حتى العرق الوسطى ، ثم العنق ، ثم الساق حتى موضع اتصال الساق بالجذر حيث تبقى .
ذبابة المقات	القرعيات	اليرقات	يوضع البيض في الثمرة تحت القشرة مباشرة ، وعندما يفقس تتجول اليرقات في الثمرة ، وتتغذى على أنسجتها . تتميز الثمار المصابة بوجود ثقوب دقيقة على سطحها وفي النهاية تصفر الثمار وتضمحل وتتعتفن .
الذبابة البيضاء والجاسيدز أنواع مختلفة	الحوريات والحشرة الكاملة	الحوريات والحشرة الكاملة	تنقل إلى النباتات بعض الأمراض الفيروسية .
المن ( أنواعه عديدة )	عديد من الخضراوات	الحشرة الكاملة	تتجعد الأوراق المصابة ، خاصة في القمم النامية .
التطاط ( نطاط البرسيم - القرعيات والصليبات ) نطاط البرسيم المتشابه - والطماطم نطاط الأرز	القرعيات والصليبات والطماطم	الحوريات والحشرات الكاملة	التغذية على النباتات ، خاصة البادرات الصغيرة .

## طرق مكافحة آفات الخضر الهامة

نتناول - فيما يلي - الأساليب المختلفة المتبعة في مكافحة أهم آفات الخضر ، كل آفة منها على انفراد . وتجدر الإشارة - في هذا المقام - إلى أن توصيات المبيدات تتغير من عام لآخر ؛ إما بسبب التوصل إلى مبيدات جديدة أفضل من سابقتها ، وإما بسبب الثابت من أخطار لم تكن معروفة من قبل لتلك المبيدات على كل من صحة الإنسان ، والتوازن البيئي ، والحياة البرية ؛ ولذا . . فإن معاملات المبيدات الحشرية الموصى بها في هذا الجزء لا تعدو أن تكون نقطة ارتكاز ؛ لينطلق منها القارئ إلى الاستغلال الأمثل لدور المبيدات في المكافحة الحشرية .

### الذبابة البيضاء

إن الخطر الرئيسى للذبابة البيضاء هو نقلها لعدد من الفيروسات الهامة . ولسنا هنا بصدد الحديث عن وسائل تجنب الإصابات الفيروسية ؛ فلذلك موضعه الخاص به من الكتاب ، ولكننا نتعرض - الآن - لوسائل مكافحة الذبابة البيضاء كحشرة ، مع التعرض لطرق الحد من أخطارها كناقل للفيروسات .

ومن أهم طرق مكافحتها والحد من أخطارها ما يلي :

١ - التغطية المحكمة للمشاتل بأغطية البوليسترين أو البولى بروبيلين ( مثل غطاء Agryll P17 ) ؛ لمنع وصول الذبابة البيضاء إلى النباتات .

٢ - بالنسبة للزراعات المحمية . . يراعى :

أ - إحكام سد جميع منافذ التهوية بالشباك الدقيقة غير المنفذة للحشرة .

ب - تثبيت غطاء من البولى بروبيلين حول وسائل التبريد - إن وجدت - لتجميع الذباب الأبيض الذى يُسحب إلى داخل الصوبة - عند تشغيل المراوح - داخل تلك الأغطية .

ج - استعمال مصائد للذباب عبارة عن لوحات صفراء عليها مادة لاصقة ؛ حيث تنجذب إليها الحشرة ، ثم تلتصق بها .

د - زراعة الخيار فى المواعيد التى يقل فيها تواجد الخيار والحشرة خارج البيوت المحمية ؛ مثل شهرى ديسمبر ويناير ؛ حتى تقل فرصة إصابته مبكرا بالفيروس المسبب للاصفرار بين العروق فى الأوراق السفلى .

### ٣ - الرش بالمبيدات :

يقوم الكثيرون من منتجى الخضر حاليا - وخاصة فى الزراعات الصحراوية ، والزراعات المحمية - بالرش اليومى للطماطم ، والخيار ، والقاون ( الكانتلوب ) بالمبيدات ، وخاصة فى المواسم التى تشتد فيها الإصابة بالذبابة البيضاء ( من يونية إلى سبتمبر ) . ويلجأ بعضهم إلى الرش بالمبيدات مرتين يوميا . وبالرغم من ذلك . . يعجز كثيرون منهم عن التخلص من الذبابة ، أو خفض معدلات الإصابة الفيروسية إلى مستوى مقبول يتناسب مع ما أنفق على عملية المكافحة الكيميائية .

والمبيدات الموصى بها حاليا لمكافحة الذبابة البيضاء هى الأكتك ٥٠٪ ، والسيلكرون ٧٢٪ ، والمارشال ٢٥٪ فى صورة مستحلبات قابلة للبلل . تستعمل هذه المبيدات بالتبادل بمعدل ١١/٧ لترًا من الأكتك ، و ٣/٤ لتر من السيلكرون ، و ٦٠٠ جم من المارشال للقدان .

يراعى أن يكون الرش تحت ضغطٍ عالٍ ، وأن يعم جميع أجزاء النبات ، الخشائش ، وكل سطح التربة ، مع إيقاف الرش قبل بداية حصاد الثمار بأسبوعين .

إن منتج الخضر أصبح يدرك تمامًا أن استعمال المبيدات الموصى بها لم يعد مجديا فى مكافحة الذبابة البيضاء - وخاصة فى مواسم انتشارها الوبائى ، كما فى العروة الخريفية للطماطم - حتى لو قام برش نباتاته بتلك المبيدات يوميا ؛ ولذا . . يلجأ كثيرون منهم إلى تناوب استعمال تلك المبيدات ( مثل : الأكتك ، والسيلكرون ، والمارشال ، والتامرون ، واللايت مع الدايمثويت ) ، مع مبيدات أخرى أشد فتكا وأكثر فاعلية على الذبابة البيضاء . ولكن جميع المبيدات الشديدة الفاعلية ليست من بين المبيدات المصرح باستعمالها على محاصيل الخضر ، أو حتى من المسجلة فى مصر ؛

ولذا . . يتعين على المنتج التعرف على المبيدات المصرح باستعمالها على محاصيل الخضر ؛ الأمر الذى يختلف من دولة لأخرى .

ومن بين المبيدات الشديدة الفاعلية ضد الذبابة البيضاء : سباركل Sparkle ، وبولو Polo ، وسى إمبراطور C-Imperator ، وكاراتيه Karatae ، وسمبوش Simbosh ، وسمش Smash .

كما ظهرت فى الأسواق العالمية - خلال السنوات الأخيرة - مبيدات شديدة الفعك بالذبابة البيضاء ؛ منها المركب إميذاكلوبريد Imidacloprid ( مثل المبيد : أدماير ٢ ف Admire 2F إنتاج Miles بولاية كانساس الأمريكية ) . هذا المبيد جهازى ، ويفضل إضافته عن طريق التربة . وقد أحدث استعماله زيادة كبيرة فى محصول مختلف الخضر إلى درجة تشكك منتجى الخضر - فى الولايات المتحدة - فى أن يكون له تأثير فسيولوجى على النمو النباتى ، ولكن Palumbo & Sanchez ( ١٩٩٥ ) أثبتا أن تأثيره الإيجابى الكبير على محصول القاوون المعامل به مردها إلى قضاائه التام على حشرة الذبابة البيضاء ، وغيرها من الحشرات ، وليس إلى أى سبب فسيولوجى للمبيد بذاته .

ومن المبيدات الأخرى المماثلة للمبيد أدماير كل من جوشو Gaucho ، وكونفيدور Confidor . يستعمل جوشو فى معاملة البذور فى صورة ملاط رقيق القوام Slurry بمعدل ٣٠ - ١٠٠ جم لكل كيلو جرام من البذور ( باذنجانيات وقرعيات وغيرها ) ؛ حيث يكسبها حماية من الذبابة البيضاء ، والمن ، وبعض الحشرات الأخرى لمدة ٧٠ يوما . أما كونفيدور ، فيستعمل رشاً على النباتات ؛ حيث يكسبها حماية مماثلة لفترة طويلة .

كذلك أثبت تريبون Tripon فاعلية كبيرة فى القضاء على الذبابة البيضاء وصانعات الأنفاق عندما اختبر على الطماطم والفاصوليا والقرعيات فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة .

#### ٤ - الرش بالمنظفات الصناعية :

أوضحت دراسات Vavrina وآخرين ( ١٩٩٥ ) أن المنظفات الصناعية المنزلية السائلة Liquid Household Detergents كانت أكثر سمية لحوريات الذبابة البيضاء -

تحت ظروف المختبر - من تمضيرات الصابون التجارية المستخدمة كمبيدات حشرية Commercial Insecticidal Soap . وقد استخدم في هذه الدراسة المنظف الصناعي التجاري New Day الذى يحتوى على ٢٦٪ sodium dodecyl benzene sulphonate ، و sodium laurylether sulphate ؛ مقارنة بالمبيد الحشرى الصابونى M-Pede الذى يحتوى على ٤٩٪ ملح بوتاسيوم لحامض دهنى طبيعى . ووجد أن المعاملة بالمنظف الصناعى أسبوعيا بتركيز ٢٥،٠٪ - ٥٠،٠٪ - بداية من بعد الشتل بأسبوعين - لم يكن لها أية تأثيرات سلبية على النمو الخضرى لنباتات الطماطم أو المحصول .

٥ - المكافحة الحيوية :

يتوفر حاليا بالأسواق منتج تجارى يعرف باسم «بيو - فلاى Bio-Fly» ؛ وهو عبارة عن معلق من الجراثيم الكونيدية للفطر *Beauveria bassiana* ، الذى تنسب إليه خاصية التطفل على الذبابة البيضاء والقضاء عليها . وتوصى نشرة المبيد باستعماله رشاً كل ثلاثة أيام إلى خمسة أيام ، بحد أدنى أربع رشات .

كذلك أظهرت دراسات Costa وآخرين ( ١٩٩٣ ) إمكانية استخدام مضادات الحيوية - مثل oxytetracycline hydrochloride - فى إضعاف نمو الحشرة وتكاثرها ، وإضعاف نمو نسلها . وقد أثر هذا المضاد الحيوى على كائنات دقيقة تعيش فى أجساد الحشرة الكاملة وحوارياتها ؛ وهى كائنات يعتقد فى أنها تعيش معيشة تعاونية مع الحشرة وتتبادل معها المنفعة . وقد أوضحت هذه الدراسة أن معاملة إناث الحشرة بالمضاد الحيوى قلل من قدرة نسلها على إحداث أعراض التلون الفضى فى الكوسة .

وقد سبقت الإشارة إلى أن للذبابة البيضاء أعداء طبيعية ؛ منها بعض أنواع الزنابير ؛ مثل : *Encarsia formosa* ، و *Eretmocerus haldmani* . تضع إناث هذه الزنابير بيضها على يرقات وحواريات الذبابة البيضاء ؛ لتتغذى اليرقات التى تفقس من البيض على سوائل جسم هذه الأطوار من الحشرة وتقضى عليها .

وفى مصر . . قام Abdel-Gawad وآخرون ( ١٩٩٠ ) بحصر الأعداء الطبيعية للذبابة البيضاء تحت ظروف الحقل المكشوف ؛ حيث كانت كما يلى :

العُدو الطبيعي	الطور الحشري الذى يتطفل عليه	موسم ازدياد التطفل
حشرة	<i>Euseius gossipi</i>	أغسطس وسبتمبر
حشرة	<i>Coccinella undecimpunctata</i>	مايو وسبتمبر
حشرة	<i>Chrysoperla carnea</i>	متأخرا خلال العام
حشرة	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	يولية إلى أكتوبر
حشرة	<i>Eretmocerus mundus</i>	شوهدت تخرج من اليرقات والعذارى
حشرة	<i>Encarsia lutea</i>	شوهدت تخرج من اليرقات والعذارى
فطر ( لم يُعرف )	لوحظ وهو يصيب الحشرة	

وقد قدر الباحثون أن هذه الأعداء الطبيعية تتسبب فى موت نحو ٨٠٪ من أعداد الذبابة البيضاء فى الظروف الطبيعية .

كما قام هؤلاء الباحثون أنفسهم ( Shalaby وآخرون ١٩٩٠ ) بدراسة دور الحشريتين الأخيرتين ( *Eretmocerus mundus* ، و *Encarsia lutea* ) فى مكافحة الحيوية للذبابة البيضاء ؛ حيث تبين وجود ارتباط إيجابى بين كثافة الذبابة وأعداد المتطفلات . وكان التطفل على أشده قبل حصاد المحاصيل الصيفية ( مثل الطماطم والقرعيات ) بفترة تتراوح بين شهر واحد وشهرين ؛ حيث كانت *Encarsia lutea* أكثر تواجدا ، وفى بداية موسم النمو فى المحاصيل الشتوية ( مثل البسلة والفاول الرومى ) ؛ حيث كانت *Eretmocerus mundus* أكثر تواجدا .

#### الحفار

يترك الحفار أثناء تحركه فى التربة الرطبة أنفاقا متعرجة ، وهو يقرض جذور النباتات ؛ مؤديا إلى اصفرار أوراقها وذبولها .

ويكافح الحفار - عند ظهور الإصابة - باستعمال طعم سام يتكون من هوستاثيون ٤٠٪ بمعدل ١,٢٥ لترا للفدان مع ١٥ كجم من الردة الناعمة التى تبلل بنحو ٣٠ لترا من الماء ( ١,٥ صفيحة ماء ) ، وينثر الطعم المجهز على سطح التربة .

## الدودة القارضة

تقرض الحشرة سيقان النباتات عند سطح التربة ، وتكافح بمراعاة ما يلي :

- ١ - الحرث الجيد ، وترك الأرض معرضة لأشعة الشمس بعد الحرث .
- ٢ - جمع اليرقات التى تكون مختبئة فى التربة أسفل النباتات المصابة وإعدامها .
- ٣ - استعمال طعم يتكون إما من الهوستاثيون ٤٠٪ ، وإما من المارشال ٢٥٪ بمعدل ١,٢٥ لترا من أى منهما ، ويخلط بنحو ٢٥ كجم من الردة الناعمة المبللة بنحو ٣٠ لترا من الماء ، وينثر على سطح التربة .

## المن

يُعد كل من مَن القطن ومن الخوخ الأخضر من أكثر أنواع المن انتشارا . ومن أهم الطرق المتبعة فى مكافحة المن ما يلي :

- ١ - التخلص من الحشائش أولا بأول .
- ٢ - الرش بالمبيدات المناسبة ؛ مثل : الملاثيون ٥٧٪ بنسبة ١,٥ فى الألف ( لتر واحد للفدان ) ، والبريمور ٥٠٪ من المسحوق القابل للبلل بمعدل ٣ فى الألف ، والريلدان ٥٠٪ بمعدل ٥٠٠ مل ( سم<sup>٣</sup> ) للفدان ، والمارشال ٢٥٪ بمعدل ٦٠٠ جم للفدان ، والأكتلك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لترا للفدان ، وتوكثيون مستحلب بمعدل ١,٢ لترا للفدان . يبدأ الرش دائما عند ظهور بوادر الإصابة بالحشرة ، ويوقف تماما قبل بداية الحصاد بنحو أسبوعين .

## دودة ورق القطن

من أهم طرق مكافحة دودة ورق القطن ما يلي :

- ١ - حرث الأرض وعزقها جيدا لإبادة اليرقات والعدارى التى قد توجد فى التربة .
- ٢ - إحاطة الحقل بالجير الحى لمنع انتقال الدودة إليه من الحقول المجاورة .
- ٣ - التخلص من الحشائش التى تترى عليها اليرقات .

٤ - جمع اللطع باليد لأطول فترة ممكنة قبل بدء مكافحة الكيمائية .

٥ - الرش - عند ظهور الإصابة - بأحد المبيدات التالية :

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| اللانيت ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان .     | اللانيت ٢٠٪ بمعدل ١١/٤ لترا للفدان .  |
| المثيامين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان .   | الريلدان ٥٠٪ بمعدل لتر واحد للفدان .  |
| الجاردونا ٧٠٪ بمعدل ٢,٥ لترا للفدان . | السيليكرون ٧٢٪ بمعدل ٣/٤ لتر للفدان . |
| النيودرين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان .   | النيودرين ٢٥٪ بمعدل لتر واحد للفدان . |
| السيليكرون ٧٢٪ بمعدل ٣/٤ لتر للفدان . |                                       |

وباستثناء الجاردونا . . فإن جميع المبيدات الأخرى يجب أن يوقف استعمالها قبل بداية الحصاد بنحو أسبوعين .

#### ذبابه المقات

تكافح ذبابه المقات بمراعاة ما يلي :

- ١ - جمع الثمار المصابة وإعدامها خارج الحقل .
- ٢ - زراعة حزام من الذرة حول زراعات القرعيات .
- ٣ - الرش بالدبتركس ٨٠٪ بمعدل ٢ كجم في ٤٠٠ - ٦٠٠ لتر ماء للفدان . ويبدأ الرش بمجرد عقد الثمار .

#### الخنفساء الحمراء وخنفساء المقات

تعالج الحشرتان في طور البادرة بالرش باللانيت ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان .

#### ذبابه الفاصوليا

تشدد الإصابة خلال شهر أغسطس ؛ لذا . . فإن تأخير الزراعة إلى الأسبوع الأخير من أغسطس وأوائل سبتمبر يفيد كثيرا في الحد من شدتها . ومع ذلك . . فإنه يوصى برش النباتات وقائيا بالسيفين ٨٥٪ القابل للبلل ، بمعدل ١,٥ كجم في ٤٠٠ لتر ماء ، ويكون الرش بمجرد تكامل الإنبات ( في العروة الخريفية فقط ) ، ثم كل أسبوعين بعد ذلك ، إلى أن يبلغ عمر النبات حوالي شهرين ، ويوقف الرش عند التزهير . ويعتبر

هذا أيضا علاجاً لكل من دودة ورق القطن ، ومجموعة الآفات الثاقبة الماصة ( عن وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٩٠ ) ، إلا أن هذا المعاملة قد تزيد من حدة الإصابة بعد ذلك بالعنكبوت الأحمر ( Toscano وآخرون ١٩٧٩ ) . ولا توجد حاجة إلى مكافحة ذبابة الفاصوليا في العروة الصيفية .

#### دودة قرون اللوبيا

تكافح الآفة - عند ظهور الإصابة - بالرش كل أسبوعين بالسيفين ١٨,٥٪ - القابل للبلبل - بمعدل  $1\frac{1}{4}$  كجم للفدان ، مع إيقاف الرش قبل الحصاد بأسبوعين .

#### حفار ساق الكرنب

ترش البادرات في المشتل بمجرد اكتمال الإنبات بالجاردونا ٧٠٪ بمعدل لترين للفدان ، ويكرر بعد ذلك بأسبوع ، وتستمر المعاملة في الحقل عند ظهور الحشرة ، مع إيقافه قبل الحصاد بأسبوع واحد على الأقل ( عن وزارة الزراعة جمهورية مصر العربية ١٩٩٠ ) .

#### فراشة درنات البطاطس

تصيب هذه الحشرة نباتات البطاطس - بشدة - في العروة الصيفية خلال شهرى مارس وأبريل ، وتقل الإصابة كثيرا في العروة الخريفية ، كما أنها تصيب الدرنات في المخازن والنوالات . وتتشوه الدرنات المصابة ، وتصبح غير صالحة للتسويق ، وتزيد الإصابة بالحشرة من فرصة إصابة الدرنات بالكائنات الدقيقة المسببة للعفن .

ولمكافحة هذه الحشرة تجب مراعاة ما يلي :

- ١ - تجنب استخدام تقاير مصابة في الزراعة .
- ٢ - اتباع دورة زراعية تتراوح مدتها بين ٣ و ٥ سنوات ، مع تجنب زراعة الطماطم والفلفل والباذنجان في الحقول المجاورة للطماطم .
- ٣ - التخلص من الحشائش التي تصاب بالحشرة ، مثل الداتورة .

٤ - يحسن أن تكون الزراعة عميقة ؛ حتى تتكون الدرنات عميقاً فى التربة ، مع تغطية الشقوق عند العزق .

٥ - تفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة .

٦ - التبكير فى زراعة العروة الصيفية قدر الإمكان ؛ تجنباً للإصابة الشديدة فى مارس وأبريل .

٧ - رش نباتات العروة الصيفية المزروعة خلال شهرى يناير وفبراير ابتداء من شهر مارس ، أو بعد الزراعة بثمانين يوماً فى الزراعات المبكرة ( فى أواخر نوفمبر أو ديسمبر ) . يستخدم لذلك سيفين ٨٥٪ بمعدل ٢ كجم للفدان ، أو سيليكرون ٧٢٪ بمعدل ٧٥٠ مل للفدان ، أو سيفين ٤٨٪ بمعدل ٣ لترات للفدان ، تضاف إلى ٤٠٠ - ٦٠٠ لتر ماء . وتستعمل هذه المبيدات بالتناوب ، ويلزم ٣ - ٤ رشات فى العروة الصيفية العادية . ويعتبر الرش بالسيفين علاجاً مشتركاً لكل من دودة درنات البطاطس وحفار ساق الباذنجان ، على أن يوقف الرش قبل الحصاد بعشرة أيام .

٨ - تعزل الدرنات المصابة بعد الحصاد ، مع الإسراع فى نقل الدرنات السليمة إلى المخازن فى نفس يوم الحصاد لتفادى وضع الفراشات لبيضها عليها .

٩ - تطهر المخازن قبل استعمالها بمستحلب السولار والصابون بمعدل لتر سولار ، و ٥٠ جم صابون مع نصف لتر ماء ، على أن يخفف المستحلب بالماء بنسبة ١ : ٤ . ويكفى كل لتر من المستحلب المخفف لرش ٤ م<sup>٢</sup> من المخزن . ويلى ذلك مباشرة إغلاق المخزن لمدة ٤ أيام ، على ألا يستعمل إلا بعد جفاف محلول الرش .

١٠ - تكافح الحشرة فى الدرنات المعدة لاستخدامها كتقاوى بتعفيرها بانتظام بأحد المبيدات التالية بالمعدلات المبينة قرين كل منها لكل طن من الدرنات المخزنة : سيفين ١٠٪ بمعدل ١,٥ كجم - أكتيلك ٢٪ بمعدل ٣ كجم - سوميثيون ٣٪ بمعدل ٢ كجم - سوميثيون ٣٪ بمعدل ١,٢٥ كجم + تكتو ٥٪ أو فيتافاكس / كابتان بمعدل ١,٢٥ كجم . وتفيد المبيدات الفطرية المخلوطة مع المبيدات الحشرية فى الوقاية من العفن . وتغضى الدرنات بعد ذلك جيداً بقش الأرز .

١١ - التخزين فى الثلاثجات أفضل منه فى النوات .

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 الميثامين 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

تحدث 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 التي 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 يلي :

- أ - وقاية النباتات من الآفات الحشرية لفترات طويلة .
  - ب - استمرار وصولها إلى النموات النباتية الجديدة التي تتكون بعد المعاملة بها ؛ الأمر الذي يفيد في مكافحة الإصابات الجديدة من الآفة .
  - ج - 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 كتقاوي . ولكن استعمالها في 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 الخضري ؛ حيث تحدث تأثيرها على الحشرة بعد قرضها للأسطح النباتية المغطاة بالمبيد .

مبيدات تقتل باللامسة Contact Insecticides

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

ومن أمثلة المبيدات التي تقتل باللامسة ما يلي :

١ - مبيدات التبخير Fumigants :

تم المعاملة بها دائما في 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 رشاً تحت ضغطٍ عالٍ .

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

١ - سموم طبيعية Physical Poisons :

يكون تأثير هذه المبيدات طبيعياً بحتاً ؛ ومن أمثلتها ما يلى :

أ - الزيوت الثقيلة التى تؤدى إلى اختناق الحشرة (Suffocation Action) ؛ بسبب إغلاقها للأنايب 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 أكسيد الألومنيوم ، والشاركول الذى يؤثر على الحشرة ؛ بامتصاص رطوبتها وتجفيفها هييجروسكوبياً . وتؤثر تلك المركبات على الغطاء الزيتى أو الشمعى الرقيق الذى يغطى جلد (Cuticle) الحشرة ، ويمنع فقدانها 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 وآخرين ١٩٧٢ ، و Stimmann وآخرين ١٩٨٦ ) .

## تقسيم المبيدات الحشرية حسب مصادرها وتركيبها

تقسم المبيدات الحشرية - حسب مصادرها وتركيبها - كما يلي :

أولاً: المبيدات العضوية المصنعة أو المبتكرة Synthetic

هى أكثر أنواع المبيدات شيوعاً ، وتقسم إلى عدة مجموعات ؛ كما يلي :

١ - مجموعة المبيدات الهيدروكربونية الكلورة Chlorinated Hydrocarbons ، أو الـ Organochlorines :

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

وتعتبر الهيدروكربونات الكلورة 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 عيباً كبيراً 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 شائعاً - 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 ثباتاً من المركبات العضوية الكلورة ؛ 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 العصبي للحشرة ( أو لأي كائن ذى جهاز عصبي ) ؛ 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 العصبي 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 Botanical الطبيعية Natural

تستخلص مبيدات هذه المجموعة من النباتات ؛ حيث يعرف أكثر من ٢٠٠ نوع نباتي تنتمي لنحو ١٧٠ عائلة تحتوي على مركبات لها خصائص المبيدات الحشرية . ولكن أهم المبيدات النباتية المستعملة تستخلص - حاليا - من خمس عائلات فقط ؛ كما يلي :

العائلة	المبيد الذى يستخلص منها
الباذنجانية	Nicotine Sulfate كبريتات النيكوتين
المركبة	Pyrethrum البيريثريم
البقولية	Rotenone الروتينون
الزنبقية	Ryania الريانيا Sabadilla السابا دلا
	Flacourtiaceae
	Liliaceae

#### 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 تشابه فقط مع تلك المستخلصة منها .

وتعرف المبيدات النباتية المصنعة - التى تشابه مع البيريثريم Pyrethrum - باسم البيريثريينات Pyrethrins ، أو البيريثرويدات Pyrethroids . ومن أهم مميزاتها فاعليتها الكبيرة فى الحشرات ، مع قلة سميتها للثدييات .

ومن أهم المبيدات البيروثرويدية ما يلي :

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

#### رابعا : المبيدات غير العضوية Inorganic

من أهمها ما يلي :

- 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 البكتيرية *Bacillus thuringiensis* التى تُفرز مركبا شديد السمية ليرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، والتى تعرف باسم الجراارات caterpillars ( مثل دودة ورق القطن ) . يؤثر هذا المركب على الجهاز الهضمى لليرقة ، وليست له أية تأثيرات ضارة على الثدييات . وتوفر 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 الخنافس . 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 بشكل 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٪ و ٧,٥٪ 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 التي تجب مراعاتها عند استخدام المبيدات الحشرية

- يجب عند استخدام المبيدات فى مكافحة آفات الحضر 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 خطرهما 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 جرّاء 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 يؤدي 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 في كل من بيئة الزراعة والنبات المصاب معا . ومن أهم مميزاتها ما يلي :

- ١ - لا تؤدي إلى قتل الأعداء الطبيعية للآفات كما يحدث عند استعمال المبيدات .
  - ٢ - لا تترك أثرا ضارا بالإنسان على الأجزاء النباتية المستعملة في الغذاء .
  - ٣ - لا تؤدي إلى تلوث البيئة كما يحدث عند استعمال المبيدات في المكافحة ، لكن يعيب المكافحة الحيوية أنها لا يمكن أن تؤدي إلى التخلص نهائيا من الآفة المراد مكافحتها ؛ نظرا لأنه يوجد دائما توازن بين الآفة والطفيل الذي يتطفل عليها ، والذي يستخدم في مكافحتها .
- وتتعدد وسائل المكافحة الحيوية للحشرات ؛ كما يلي :

## مكافحة الحشرات بالحشرات

من الأمثلة الناجحة لحالات مكافحة الحشرات بالحشرات تلك التي أمكن بواسطتها السيطرة على البق الدقيقى الأسترالى 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 Vedralia beetle وذبابة متطفلة . وقد كانت خنفساء فيداليا هى الأكثر فاعلية فى مكافحة الآفة .

كذلك فإن دودة الطماطم القرنية tomatn horn worm تتغذى على أوراق الطماطم بشراهة ، لكن يمكن تقليل خطرهما كثيرا بواسطة أنثى دبور طفيلية Female parasitic

wasp تضع بيضها بكميات كبيرة فى جسم يرقات الدودة ، ثم يفقس البيض إلى يرقات كثيرة تستهلك عضلات الدودة وأعضاءها بسرعة ؛ مما يؤدي إلى موتها أو قلة نشاطها . كما أن التقليل من أضرار حشرة من البطاطس أمر ممكن بواسطة اليرقة المتطفلة لحشرة Aphidoletes aphido-myza (Farrar وآخرون ١٩٨٦) .

ومن الأمثلة الأخرى لحالات المكافحة الحيوية للآفات باستخدام الحشرات ما يلي ( عن Burton ١٩٨٦ ، ويمكن الرجوع إلى المصدر لمزيد من التفاصيل عن الحشرات المستخدمة فى المكافحة ودورة حياتها ) :

١ - يعرف أكثر من ١٧٥ نوعاً من الـ Lady Beetles ؛ أهمها Hippodamia convergens ؛ وهى خنفساء تتغذى على المن . وتوجد أنواع خنافس أخرى من نفس الجنس تتغذى على الحشرات القشرية والعنكبوت الأحمر .

٢ - تتغذى حشرة Green Lacewigs ( أهم أنواعها : Chrysopa nigricornis ) على عديد من الآفات من ذوات الأجسام الطرية ، مثل : العنكبوت الأحمر ، وديدان اللوز ، والمن ، والذباب الأبيض ، وبيض مختلف الحشرات . وتتميز هذه الحشرة بقدرتها الكبيرة على تحمل بعض المبيدات الحشرية .

٣ - تعيش حشرة Minute pirate bug ( أهم أنواعها : Orius tristicolor ) على الترس ، وبيض ويرقات حشرات أخرى ؛ مثل ديدان اللوز ، وحشرات أخرى من ذوات الأجسام الطرية ؛ مثل المن والذباب الأبيض . وهى تعد من أكثر الحشرات المفيدة تحملاً للمبيدات الحشرية .

٤ - تتغذى الخنافس المعروفة باسم Big-eyed bugs على نطاطات الأوراق ، والعنكبوت الأحمر ، والأطوار الأولى ليرقة دودة اللوز ، وبيض بعض الحشرات الأخرى . ومن أهم أنواعها كلٌّ من : Geocoris pallens ، و G. punctipes .

٥ - تتغذى الـ Damsel bugs على عدة عوائل ؛ منها : المن ، ونطاطات الأوراق ، والعنكبوت الأحمر ، والجرارات caterpillars الصغيرة . ومن أهم أنواعها كلٌّ من Nabis americanoferous ، و N. alternatus .

٦ - يوجد أكاروس مفترس يعرف باسم Metaseiulus occidentalis يتغذى على العنكبوت الأحمر العادى .

٧ - تتطفل بعض الزنابير على غيرها من الحشرات ؛ حيث تضع بيضها على أطوارها المختلفة ؛ مثل Aphytis maculicornis الذى يتطفل على حشرة الزيتون القشرية ، و Trichogamma spp. الذى يتطفل على بيض عديد من الحشرات وخاصة من رتبة حرشفية الأجنحة ، و Aphidius smithi الذى يتطفل على من البسلة Acyrtosiphon pisum ، ومن البرسيم الحجازى A. kondol .

ومن أنواع المفترسات - التى تتوفر فى مصر ، وتلعب دوراً هاماً فى الحد من أعداد الحشرات التى تقع فريسة لها - ما يلى ( عن حماد وعبد السلام ١٩٨٥ ) :

الحشرة	أنواعها الهامة	الحشرات التى تفترسها
إبرة العجوز	إبرة العجوز الكبيرة <u>Labidura riparia</u>	كثير من يرقات وعذارى حشرات من
إبرة العجوز الصغيرة	<u>Labia minor</u>	رتبة حرشفية الأجنحة ، وكذلك بعض أنواع المن .
الرعاشات	الرعاش الكبير <u>Henrianax ephippiger</u>	تفترس حورياتهما المائة الحشرات والديدان المائية ، وتفترس الحشرات
	<u>Lschnura senegalensis</u>	الكاملة عديداً من الحشرات الطائرة ، كالبعوض ، والذباب ، والهاموش .
أسود المن	<u>Chrysopa vulgaris</u>	تفترس يرقاته أنواع المن ، واليرقات الصغيرة من دودة ورق القطن ، والحشرات القشرية ، والتريس .
أسود النمل	<u>Cueta varieegata</u> <u>Palpares cephalotes</u>	تفترس يرقاتهما أنواع النمل المختلفة

الحشرة	أنواعها الهامة	الحشرات التي تفترسها
الخنائس المفترة	خنفساء الكالوسوما <u>Chalosoma chlorostictum</u>	تفترسان يرقات دودة ورق القطن وبيضها ، ودوتى اللوز الشوكية والقرنفلية ، والدودة القارضة ، وأنواع المن .
	الحشرة الرواعة <u>Paederus alfieri</u>	
	خنفساء أبو العيد ذات الإحدى عشرة نقطة <u>Cocinella undecimpunctata</u>	تتغذى يرقات هذه الحشرات وآطوارها الكاملة على المن ، والحشرات القشرية ، والبقى الدقيقى ، والحلم .
	خنفساء أبو العيد ذات النقط السبع <u>Coccinella septempunctata</u>	
	خنفساء أبو العيد الأسود <u>Cydonia vicina isis</u>	
	خنفساء أبو العيد السمى <u>Cydonia vicina nilotica</u>	
	خنفساء الكريتموليمس <u>Chrysolacmus montrauzieri</u>	امتوردت من فرنسا لمقاومة بق القصب الدقيقى وبق الهيسكس الدقيقى .
الزنايبير المفترة	الزنايبير الزرقاء ؛ مثل <u>Strilbum splendidum</u>	تفترس الزنايبير كثيراً من الحشرات بعد أن تخدرها .
	زنايبير الطين ذات الخصر النحيل ؛ مثل زنبور الأموفيليا الكبير <u>Ammophila tydei</u>	
	زنايبير الطين البانية ؛ مثل <u>Eumenes maxillosa</u>	
	الزنبور الأصفر <u>Polistes gallica</u>	

## مكافحة الحشرات بالكثيريا

من الأمثلة الناجحة لحالات مكافحة الحشرات بالكثيريا استعمال البكتيريا *Bacillus thuringiensis* في مكافحة عديد من الديدان الأسطوانية *Caterpillars* . تُحَصَّرُ مزارع هذه البكتيريا تجاريا ، وتُسوق في صورة مساحيق قابلة للبلل تحت أسماء عديدة ؛ منها : الـ *Dipel* ، والـ *Bitriol* ، والـ *Thuricide* . وهى شديدة الفاعلية ضد بعض الديدان ؛ مثل : الـ *loopers* ، وديدان الكرنب *Cabbage worms* ، والدودة القارضة ، ولا يتبقى منها أى أثر ضار بالإنسان ، وتعتبر رخيصة نسبيًا ، بالمقارنة بالمبيدات الحشرية . ويرتفع استعمالها في مكافحة يرقات رتبة حرشفية الأجنحة ( *Lepidop-terous larvae* ) فى أكثر من ٢٠ محصولاً من الخضر . وقد أنتجت منها سلالات عالية الضراوة . وتستخدم فى المكافحة بتركيزات منخفضة ( *Schwarts & Hamel* ) . ( ١٩٨٠ ) .

وقد تبين من دراسات *Meade & Hare* ( ١٩٩٤ ) أن كفاءة البكتيريا *B. thuringiensis subsp. kurstaki* فى مكافحة كل من : *Spodoptera exigua* ، و *Trichoplusia ni* ازدادت على أصناف الكرفس الأكثر مقاومة للآفتين ، كما تأثرت كفاءتها بالظروف البيئية من خلال التأثير المعنوى للظروف البيئية على مقاومة الكرفس للآفتين .

## المكافحة الحيوية فى الزراعات المحمية

تتمتع الزراعات المحمية بميزة وجودها داخل حيز مُحدَّد ؛ وبذا . . يمكن إطلاق المتطفلات والمفترسات بالأعداد المناسبة وفى المواعيد التى تحقق أعلى كفاءة من المكافحة الحيوية ، مع ضمان استمرار تواجدها داخل الصوبات . ومن أهم آفات الصوبات التى تكافح بهذه الطريقة : العنكبوت الأحمر ، والذبابة البيضاء ، والمن ، وناخرات الأوراق ؛ كما يلى :

١ - تكافح العناكب الحمراء فى المناطق الباردة - التى تدخل فيها الحشرة فى طور بيات شتوى داخل الصوبات - بالمفترس *Phytoseiulus* .

٢ - تكافح ذبابة البيوت المحمية البيضاء Trialeuroides vaporariorum - داخل الصوبات - منذ أكثر من ٥٠ عاماً بالطفيل Encarsia.

٣ - استخدم في مكافحة من الخوخ الأخضر ، ونوع المن Macrosiphum euphorbiae على نباتات الباذنجان مجموعة من الأعداء الطبيعية للمن تشكلت من الطفيل Aphelinus asychis، ونوع أسد المن Chrysoperla perla، و C. formosa.

٤ - استخدم في مكافحة ناخرة الأوراق Liriomyza trifolii على الطماطم حشرتان نافعتان ؛ هما : Dactirsa sibirica، ونوع آخر يتبع جنس Diglyphus.

كذلك استخدمت بعض أنواع الفطريات المتطفلة على الحشرات - منفردة ، أو مع الحشرات المتطفلة والمفترسة - في مكافحة آفات البيوت المحمية ؛ ومن أمثلة ذلك ما يلي :

١ - استخدمت الجراثيم الكونيدية للفطر Aschersonia - الذى يتطفل على الذباب الأبيض - في مكافحة ذبابة البيوت المحمية البيضاء .

٢ - استعمل مستحضر تجارى من الفطر Verticillium Lecanii - يعرف باسم ميكوتال Mycotal - في مكافحة ذبابة البيوت المحمية البيضاء على الخيار .

٣ - يتطفل فطران ، هما : Cephalosporium aphidicola، و Entomophthora coronata على حشرة من الخوخ الأخضر . ولكن مستحضرات النوع الثانى ليست مأمونة الاستعمال بالنسبة للإنسان .

٤ - يستعمل المستحضر التجارى فرتال Vertale للفطر Verticillium lecanii مع الطفيل Aphidius matricariae فى مكافحة غالبية أنواع المن ( عن توفيق ١٩٩٣ ) .

ولمزيد من التفاصيل عن المكافحة الحيوية للحشرات والعناكب . . يراجع توفيق ( ١٩٩٣ ) ، الذى يعد أهم مرجع صدر بالعربية - إلى الآن - حول هذا الموضوع ، و Ehler ( ١٩٨٦ ) الذى يقدم عرضاً للأسس العامة للمكافحة الحيوية .

## دور الممارسات الزراعية فى مكافحة الحشرات

يستفاد من بعض الممارسات الزراعية فى تجنب حدوث بعض الإصابات الحشرية من

الأساس ، وخفض حدة الإصابة بها عن طريق إحداث خلل في دورة حياتها ، أو بتوفير ظروف بيئية أفضل لازدهار أعدائها الطبيعية .

ويعتبر دور الممارسات الزراعية في مكافحة الحشرات دوراً غير مباشر ؛ الأمر الذى يجعل من الصعب تقييمه . وغالباً ما تكون مستويات المكافحة التى تؤمنها الممارسات الزراعية أقل من تلك التى توفرها الطرق الأخرى ، وخاصة المكافحة بالمبيدات ؛ الأمر الذى دفع كثيراً من منتجى الخضر إلى إهمال دور الممارسات الزراعية والاعتماد شبه الكلى على المبيدات . ولكن - مع تكشف الآثار السلبية للمبيدات على صحة الإنسان ، والبيئة ، والحياة البرية - عاد الاهتمام بالممارسات الزراعية - من جديد - كوسيلة هامة لمكافحة الحشرات .

ومن أهم الممارسات الزراعية التى تفيد فى مكافحة الحشرات ما يلى :

#### ١ - الدورة الزراعية :

يعتمد مبدأ الدورة الزراعية فى مكافحة الآفات على تبادل زراعة الأنواع المقاومة للآفات مع الأنواع غير المقاومة لها . ويوجه الاهتمام - عادة - إلى آفة واحدة أو اثنتين من أخطر الآفات وأكثرها انتشاراً فى منطقة الزراعة .

وبالنسبة للحشرات . . فإن دور الدورة الزراعية كوسيلة فعالة فى المقاومة يقتصر على الأنواع الحشرية التى تعيش فى التربة ، والتى يكون مداها العائلى محدوداً ، وتكمل دورة حياتها فى سنة كاملة على الأقل .

ومن أمثلة الحشرات التى تفيد الدورة الزراعية فى مكافحتها : ديدان جذور الذرة التى تتطلب عوائل خاصة لوضع بيضها وتغذيتها ، والديدان السلكية واليرقانات البيضاء white grubs التى تتطلب عدة مواسم لكى تزدهر أعدادها .

#### ٢ - اختيار الموعد المناسب للزراعة والحصاد :

تشتد الإصابات الحشرية - غالباً - فى مواسم معينة ؛ ومن أمثلة ذلك إصابة البطاطس بفراشة درنات البطاطس فى العروة الصيفية ، وإصابة الطماطم بالذبابة البيضاء ، والفاصوليا بذبابة الفاصوليا فى العروة الخريفية . وبالرغم من أن أسعار

المنتجات الزراعية تكون - غالباً - مرتفعة في المواسم التي تشتد فيها الإصابات المرضية والحشرية ، إلا أنه يتعين على المنتج - الذي لا يمكنه السيطرة على عملية المكافحة - تجنب الزراعة في المواعيد التي تشتد فيها الإصابة .

وفيد عدم إجراء الحصاد لكل المساحة المزروعة خلال فترة وجيزة ( والحديث عن المساحات الشاسعة ) في تجنب القضاء على الأعداء الطبيعية للآفات الزراعية .

### ٣ - زراعة المحاصيل الصائدة :

تفيد المحاصيل الصائدة Trap crops في جذب الحشرات إليها وبقائها عليها ؛ فلا تنتقل إلى المحصول الأساسي المزروع . ومن أمثلة ذلك زراعة خطٍّ من الخيار كل خطين من الطماطم ؛ لجذب حشرة الذبابة البيضاء إلى الخيار الذي تفضله الذبابة عن الطماطم .

### ٤ - تنوع المحاصيل المزروعة :

يفيد تنوع المحاصيل المزروعة في ازدهار الأعداء الطبيعية ؛ بحيث يحدث توازن بينها وبين الآفات الزراعية ؛ الأمر الذي يمنع انتشار الآفات بصورة وبائية .

### ٥ - القضاء على العوائل البديلة :

تزدهر كثير من الحشرات - مثل المن - على عوائل أخرى غير المحصول الأساسي تكون قريبة منه . ويفيد القضاء على هذه العوائل في منع ازدهار الآفة قبل انتقالها إلى المحصول الأساسي .

### ٦ - العزيق :

يفيد العزيق في مكافحة الحشرات التي تقضى جزءاً من دورة حياتها في التربة ؛ مثل : الدودة القارضة ، واليرقانات البيضاء ، والنطاطات . وتعتمد فاعلية العزيق في المكافحة على طبيعة التربة .

### ٧ - الحرق :

يفيد حرق بقايا النباتات في التخلص مما قد يوجد بها من آفاتٍ ومسبباتٍ أمراضٍ ،

إلا أن المهتمين بشئون البيئة يعارضون اتباع هذه الطريقة ؛ بسبب ما تحدثه من تلوثٍ بيئي .

٨ - حرث بقايا النباتات فى التربة :

يفيد هذا الإجراء فى التخلص من بعض الأنواع الحشرية ؛ مثل حفار ساق الذرة الأوروبى .

٩ - الري :

من المعلوم أن الرطوبة الزائدة ضارة بالعنكبوت الأحمر ( موضوع الفصل التالى ) . كما أفاد الري بالرش فى خفض حدة الإصابة ببعض أنواع الأكاروس ؛ مثل *Tetranychus mcdanieli* فى التفاح . ويعتقد أن تأثير الرش فى هذه الحالة فيزيائى ، إلا أنه قد يحوّر كذلك من البيئة النباتية .

١٠ - طريقة الحصاد :

قد يفيد الحشّ المبكر لبعض النباتات فى التخلص من الأطوار غير الناضجة لبعض الحشرات .

١١ - ترك الأرض بدون زراعة لفترة محدودة :

قد يفيد ترك الأرض بدون زراعة ( بوراً ) لفترة محدودة فى مكافحة بعض الحشرات ؛ مثل الدودة القارضة ، والديدان السلوكية ، ولكن يشترط لذلك حرّاة الأرض جيداً ، وأن تكون خالية من أية نموات نباتية .

١٢ - مكافحة الحشائش :

توفر الحشائش مأوى للحشرات ، وتعمل على ازدهارها قبل المواسم الزراعية وبعدها ، وتكون هى - غالباً - المصدر الذى تأتى منه الإصابة الأولى للمحصول المزروع ؛ ولذا . . فإن مكافحة الحشائش تفيد كثيراً فى الحد من تكاثر الآفة بالقرب من المحصول المزروع .

وتجدر الإشارة إلى أن عدديداً من الأعداء الطبيعية للحشرات - سواء أكانت

متطفلات ، أم مفترسات - يحتاج بقاؤها وازدهارها إلى بعض الأنواع النباتية التي تنمو بصورة طبيعية ( والتي تعد من الحشائش ) ؛ حيث تحتمى بها خلال فصل الشتاء ، ويمكن أن تستفيد منها كمصدر مؤقت للغذاء ، أو تعيش على ما يصيبها من حشرات أخرى ؛ ولذا .. فإن الزراعة النظيفة تماماً من أية نموات نباتية غير المحصول المزروع ليست أمراً مرغوباً فيه ، وخاصة عند زراعة مساحات شاسعة بمحصول واحد ( عن Bishop وآخرين ١٩٨٥ بتصرف ) .

### الطرق غير التقليدية لمكافحة الحشرات

بالرغم من أن اتباع الطرق غير التقليدية في مكافحة الحشرات أمر مطبق على نطاق واسع في مكافحة آفات معينة ، وأخذ في الانتشار في مكافحة آفات أخرى بالنسبة للمحاصيل الحقلية .. فإن تطبيقها في محاصيل الخضر محدود للغاية إن لم يكن معدوماً . ويرجع ذلك إلى أسباب كثيرة أسلفنا الإشارة إليها في مقدمة الكتاب ، والتي من أهمها أن جميع بدائل المكافحة الكيميائية - باستثناء زراعة الأصناف المقاومة - لا تكون بنفس درجة كفاءة المكافحة الكيميائية ، وأنه يصاحبها - غالباً - ظهور بعض الأضرار الحشرية ، بل وظهور الحشرات ذاتها أحياناً ؛ الأمر الذي يرفضه المستهلك . هذا .. فضلاً على أن محاصيل الخضر لا تزرع - عادة - في مساحات شاسعة كتلك التي تزرع فيها المحاصيل الحقلية ؛ الأمر الذي يقلل من فاعلية بدائل المكافحة الكيميائية في حقول الخضر .

ومن أهم الطرق غير التقليدية المتبعة في مكافحة الآفات الحشرية ما يلي :

#### ١ - استعمال المواد الطاردة Repellents :

يكون الهدف من استعمال المواد الطاردة إما إبعاد الحشرة عن الحقل ، وإما منعها من وضع بيضها على النباتات ؛ ومن أمثلتها مستخلصات بذور نبات النيم . فقد وجد أن زيت بذور النيم ( المصنّع ) يقلل - تحت ظروف المختبر - من أعداد عدة أنواع من المنّ على النباتات الكاملة ، كما في حالة *Myzus persicae* على الفلفل والروتاباجا ،

و *Nasonovia ribisnigri* على الخس ، و *Chaetosiphon fragaefolii* على الفراولة . وقد تبين أن تركيز زيت بذور النيم المُصنَّع الذي يقلل من أعداء المن بنسبة ٥٠٪ يتراوح بين ٠,٢٪ و ١,٤٪ . كما أفاد كل من مستخلص بذور النيم ، وزيت بذور النيم المُصنَّع في مكافحة المنّ - تحت ظروف الحقل - على كلٍّ من الفلفل والفراولة ، ولكنهما لم يفيدا في مكافحة المن في حقول الخس . ويبدو أن فاعليتهما تتأثر بكلٍّ من : العائل ، ونوع المن ، والظروف البيئية السائدة ( Lowery وآخرون ١٩٩٣ ) .

#### ٢ - استعمال المواد الجاذبة Attractants :

توضع تلك المواد قرب طُعمٍ سامٍّ أو في مصائد خاصة ، ومن أمثلتها السكريات المتخمرة ، والعسل المتخمر ، وهي مواد تجذب إليها ذكور الحشرة وإناثها على حد سواء . كما توجد جاذبات جنسية insect sex phermones ، وهي تجذب إليها ذكور الحشرات - من مسافات بعيدة - إلى مصائد خاصة ؛ حيث يتم التخلص منها . وتصنَّع حالياً جاذبات لعديدٍ من الحشرات ، لعل من أهمها فراشات كل من دودة ورق القطن ، والدودة القارضة ، وديدان اللوز .

#### ٣ - التعقيم الطبيعي للحشرات :

يتم ذلك بتربية ذكور الحشرة التي يُرغب في مكافحتها ، وتعقيمها بتعريضها لجرعات معينة من أشعة إكس ، ثم إطلاقها ؛ لكي تتزاوج مع الإناث ، ولكن البيض الذي تضعه تلك الإناث يكون عقيماً ولا يفقس .

#### ٤ - التعقيم الكيميائي للحشرات :

من أمثلة المركبات - التي استعملت في تعقيم بعض الحشرات - مشتقات الأزيريدن ، Aziridine ، والأفاميد Aphaamide ، والأفولات Apholate ، وتيبا Tera ، ومتيبا Metepa . وقد استخدم المركبان الأخيران بنجاح - في مصر - في تعقيم ذكور وإناث فراش دودة ورق القطن العادية ( عن حماد وعبد السلام ١٩٨٥ ) .

## مصادر إضافة خاصة بالحشرات ومكافحتها

من المراجع الهامة التي يمكن أن يستفيد منها منتج الخضار فى مجال الآفات الحشرية ومكافحتها ، ما يلى :

الموضوع	المرجع
يتناول المرجع ١٩٠٠ حشرة من الحشرات التى تصيب المحاصيل البستانية بالشرح من حيث: الإسم العلمى ، والوصف المورفولوجى ، والعوائل التى تصيبها ، والضرر الذى تحدثه بها .	Westcott ( ١٩٦٤ )
عام للحشرات	١٩٦٤ Pyenson
عام	حماد وآخرون ( ١٩٦٥ )
مكافحة الحشرات فى المخازن بالتبخير	Monro ( ١٩٦٩ )
أساسيات المكافحة	زعزوع وآخرون ( ١٩٧٢ )
حشرات حدائق الخضار المنزلية	Reed & Webb ( ١٩٧٥ )
عام للحشرات	Pyenson ( ١٩٧٧ )
شامل لاساسيات الحشرات ، وحشرات مختلف المجموعات المحصولية	Pfadt ( ١٩٧٨ )
موجز مبسط للحشرات والأمراض ومكافحتها	Kohler & Moore ( ١٩٧٩ )
شامل لحشرات وآفات مختلف المجموعات المحصولية	Davidson & Lyon ( ١٩٧٩ )
شامل للحشرات الاقتصادية	Schwartz & Hamel ( ١٩٨٠ )
شامل للحشرات الاقتصادية	Ware ( ١٩٨٠ )
المكافحة البيولوجية والمتكاملة للحشرات	Davis وآخرون ( ١٩٨٥ )
شامل للحشرات الاقتصادية	حماد وعبد السلام ( ١٩٨٥ )
شامل للحشرات الاقتصادية	حماد والمنشاوى ( ١٩٨٥ )
شرح مختصر للحشرات ووسائل مكافحتها	Univ. Calif. ( ١٩٨٦ )

الموضوع	المرجع
وصف الحشرات الاقتصادية	المنشاوى وآخرون ( ١٩٨٧ )
حشرات المحاصيل الاستوائية	Hill & Waller ( ١٩٨٨ )
شامل للحشرات الاقتصادية	عبد السلام ( ١٩٩٣ )
شامل للمكافحة البيولوجية للحشرات	توفيق ( ١٩٩٣ )