

## الحشرات ومكافحتها

تعد الحشرات من أخطر الآفات التي تصيب محاصيل الخضر . وهي تحدث بها أضراراً مباشرة فى التموات الخضرية والثرمية ، 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 Apteriygota :

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 الخوريات 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 الخوريات 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 - تقفص البيضة إلى يرقة نشطة عديمة الأجنحة ، يطلق عليها عادة اسم « يرقانة 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 « الخادرة Chrysalis » .

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 :

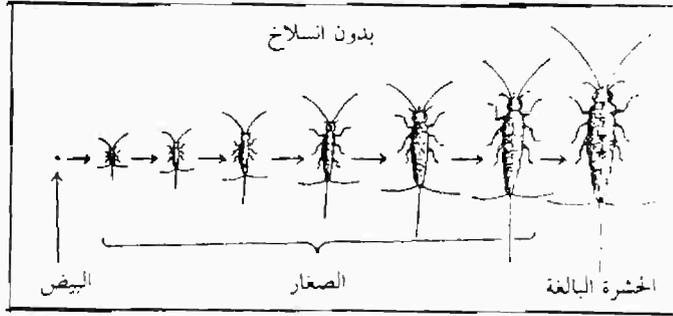
١ - عدم وجود انسلاخ :

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 :

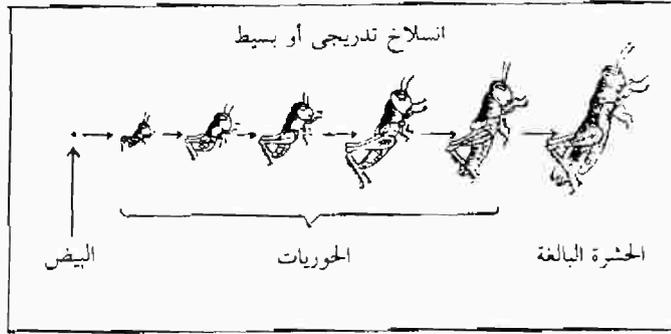
الرتبة	الحشرة
Thysanura	ذات الذنب الشعرى
Collembola	ذوات الذنب القافز
	Silverfish
	Springtails

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 (١ - ٣) : تكوّن الأفراد البالغة بدون انسلاخ .



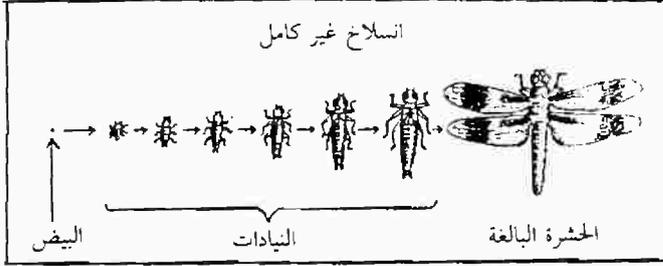
شكل (٢ - ٣) : الانسلاخ التدريجي أو البسيط .

ومن أمثلة الحشرات التي يحدث لها انسلاخ تدريجي ما يلي :

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

٣ - الانسلاخ غير الكامل Incomplete Metamorphosis :

يفقس البيض إلى حوريات ( أو نبادات ) 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 :

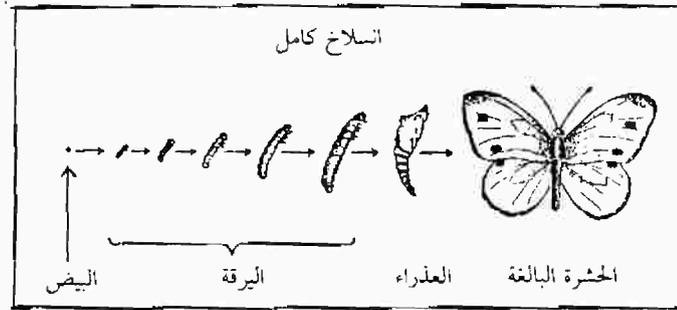
الرتبة	الحشرة
Ephemera	ذبابة مايو
Odonata	الرعاشات
Plecoptera	Stoneflies

٤ - الانسلاخ الكامل Complete Metamorphosis :

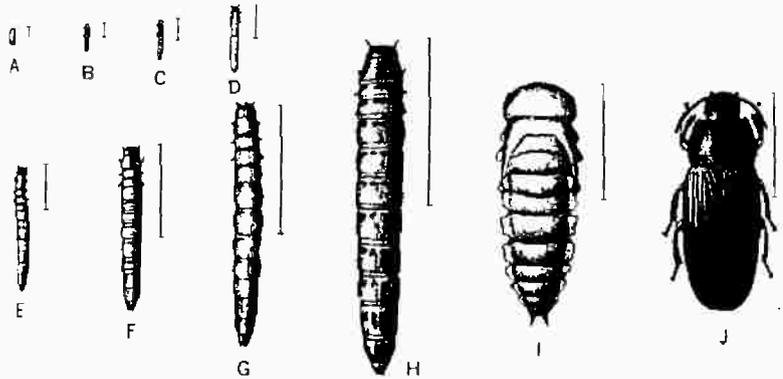
تمر الحشرة في حالة الانسلاخ الكامل بأربع مراحل من النمو لا تتشابه فيها الصغار مع الفرد البائع ؛ حيث تفقس البيضة إلى يرقة larva ، التي تتحول إلى عذراء pupa ؛ وهي التي تعطى الفرد البالغ ( شكلا : ٣ - ٤ ، و ٣ - ٥ ) .

ومن أمثلة الحشرات التي يحدث لها انسلاخ كامل ما يلي :

الرتبة	العشيرة
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 تتسلخ انسلاخا كاملا - كما أسلفنا - إلى أربع مراحل ؛ هي : البيضة egg ، واليرقة pupa ، والعدراء ، 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 الملقطة click beetles .

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

٦ - يرقات رخوية Slugs ؛ أى 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 يعدد الطور البالغ أكثر الأطوار ضرراً في 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 يلي :

#### الحشرات ذات أجزاء الفم القارضة

وهذه تقسم إلى أربع مجموعات حسب الجزء النباتي الذي تتغذى عليه ؛ كما يلي :

١ - آكلات الأوراق والسيقان :

وهي تؤثر على عملية البناء الضوئي ؛ ومن أمثلتها ما يلي :

أ - يرقات أبي 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 :

وهي تتغذى - بصفة عامة - على الأجزاء الحديثة من المجموع الجذري ، وتؤثر -

بالتالي - على فاعلية الجذور ؛ ومن أمثلتها ما يلي :

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

ب - ديدان جذور الشليك .

٣ - الحشرات التي تحفر في 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 الكرنب .
- ٢ - أنواع التربس ؛ مثل تربس البصل .
- ٣ - أنواع البق ؛ مثل بق الكوسة ، وبق الكرنب .
- 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 العلمى	الاسم العادى
<u>Bemisia tabaci</u>	ذبابة البطاطا ( البطاطا الحلوة ) ، أو ذبابة القطن ، أو ذبابة التبغ البيضاء Sweetpotato, cotten, or tobacco whitefly
<u>Trialeurodes vaporariorum</u>	ذبابة البيوت المحمية البيضاء Greenhouse whitefly
<u>T. abutilonea</u>	الذبابة البيضاء ذات الجناح المخطط Banded-wing whitefly
<u>Aleyrodes spiraeoides</u>	ذبابة السوسن البيضاء Iris whitefly
<u>B. argentifolii</u>	ذبابة أوراق الكوسة الفضية Silverleaf whitefly

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 تواجدها 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 القارون ( Lot وآخرون ١٩٨٣ ) . ويلاحظ - حتى لا تختلط الأمور فى الأذهان - أن فيروسى اصفرار البنجر Beet Western Yellows Virus ، وBeet Yellows 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 الثموات 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 لفيرس 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 argentifollij* .

ثانيا : بيولوجى الحشرة ، ودورة حياتها :

إن الذبابة البيضاء حشرة صغيرة ناقبة 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 ستمترات 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 والعداري غطاء شمعي 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 )
إيكولوجي ( بيئة ) الذباب الأبيض	Cock ( ١٩٨٦ ب )
الأمراض الفيروسية التي تنقلها الذبابة البيضاء	Brunt ( ١٩٨٦ )
الأضرار التي 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 في آخر الكتاب ) . تعطى الحشرة عدة أجيال خلال الموسم الواحد ، وتكون أجيالها الأولى غير مجنحة ، ولكن أفرادها تظهر مجنحة في فصل الصيف ؛ حيث يمكنها التنقل بحرية في الحقل .

يتغذى المن على امتصاص العصارة من سيقان النباتات وأوراقها ؛ مما يؤدي 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 الغربي ، وغيرها .

كذلك يفرز المن ندوة عسلية من فتحة الشرج ، وتتركب من العصارة الزائدة التي تمتصها الحشرة ؛ مضافا إليها بعض السكر والنفائات ، 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 المشاوي 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 .

### التربس

يصيب التربس *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 .

## ذباب 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 .

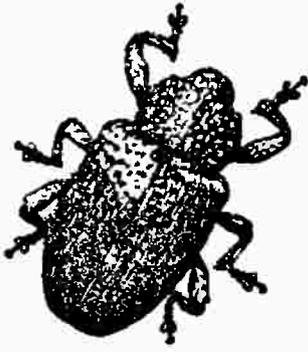
وتؤدى الإصابة إلى نقص المحصول بشدة ، وتكون البذور ضامرة وصغيرة الحجم ، وتكون النباتات سهلة الكسر .

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 ) .

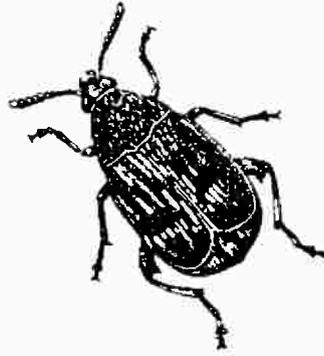
هذا . . وبين شكل ( ٣ - ١٠ ) رسوما تخطيطية لعدد من الحشرات الهامة التى تصيب محاصيل الخضر .

## موعد الإصابات الحشرية فى الخضر والعلامات المميزة لها

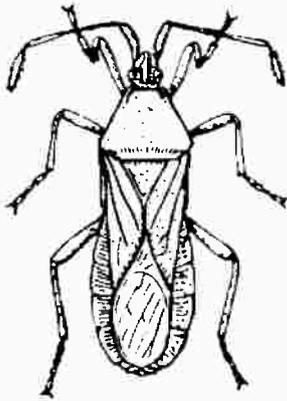
يبين جدول ( ٣ - ١ ) أهم العلامات المميزة للإصابات الحشرية فى محاصيل الخضر ، وموعد الإصابة بها فى مصر ( عن استينو وآخرين ١٩٦٣ ) .



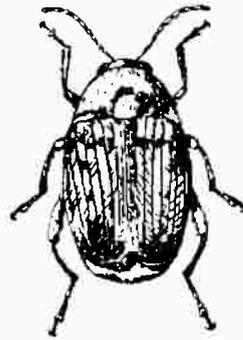
سوسة قرون اللوبيا ( ٦ مم )



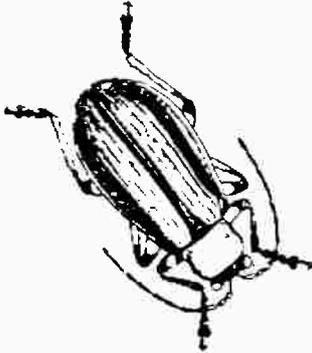
سوسة الفاصوليا ( ٣ مم )



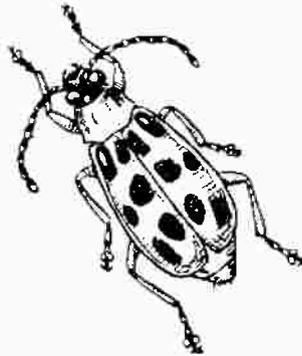
خنفساء الكوسة ( ١,٦ سم )



سوسة البسلة ( ٥ مم )

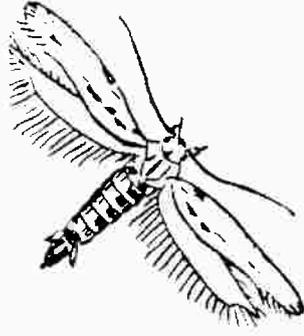


خنفساء الخيار المخططة ( ٥ مم )

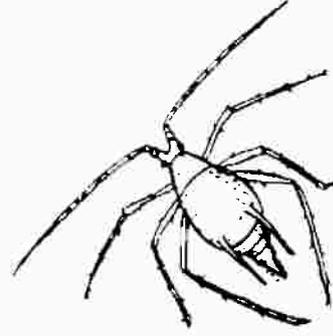


خنفساء الخيار المقططة ( ٦ مم )

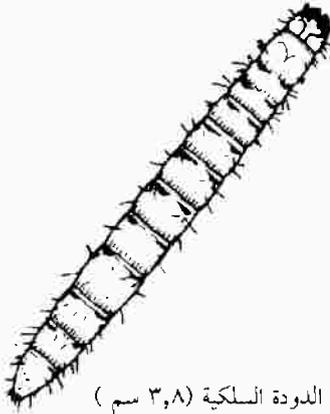
شكل ( ٣ - ١٠ ) : رسوم تخطيطية لعدد من الحشرات الهامة التي تصيب محاصيل الخضر  
( عن Lorenz & Maynard ١٩٨٠ ) ( يتبع ) .



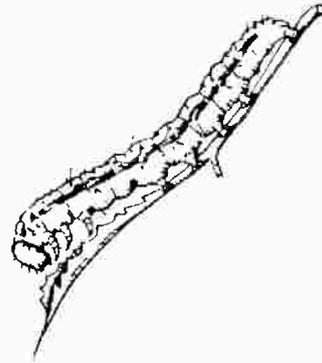
فراشة درنات البطاطس (١,٢ سم -



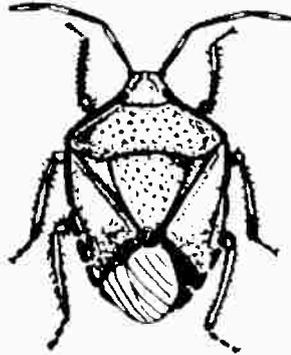
من البطاطس (٣ مم)



الدودة السلكية (٣,٨ سم)



دودة ثمار الطماطم (٣,٨ سم)



البقة 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 والبادنجان ، ونمو فطر أسود على إفرازات الحشرة .
بق ورق البطيخ أو البقعة 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 التورة ، ووجود اليرقات في قلب النباتات بأعداد كبيرة .
الخنفاز	من مارس حتى أكتوبر	تكوين أنفاق طويلة ظاهرة على سطح الأرض عقب الرى .
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 والبادنجان .
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	ابتداء من أبريل	إصابة أوراق البطيخ وتلف الأزهار وثقب الثمار .
أبو دقيق الخيازى	خلال الصيف	أكل أوراق الخيازى 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 الاصابة	أهم العلامات المميزة للاصابة
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 . وتعيش 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 دقيقي . إذا هزت النباتات تطير الحشرة بأعداد كبيرة ، ثم تعود بسرعة للاختباء بين الأوراق . لونها أخضر ، وتنحرك حركة جانبية وبسرعة .
الجاسيدز المن		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 بني 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 الهبكس الدقيقى	البامية والباذنجان	الحشرة الكاملة والحوريات	تقوم بامتصاص عصارة النبات ؛ مما يؤدى إلى تجعد القمة النامية وتوقف نمو الثمرات . 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 التي تصيبها	الطور الضار	نوع الضرر
تريس البصل أو تريس القطن	البصل والثوم	الحشرة الكاملة واليرقات	تظهر بقع فضية بأصناف الأوراق ؛ نتيجة لامتنصاص العصارة . يقف النمو النباتي ، ويصفر ، وتتدلى الأوراق وتتجدد . كما تصاب الثمرة ، وتصاب أجزاء الزهرة ، ويقل محصول البذور .
الحفار	النباتات الصغيرة ودرنات البطاطس	الحشرة الكاملة	تقوم الحشرة بقرص وتمزيق جذور النباتات الصغيرة وسوقها تحت سطح التربة مباشرة ؛ فتذبل النباتات ، ثم تصفر ، وتموت . تشاهد أنفاق طويلة ظاهرة على سطح الأرض عقب الري .
الخنفساء البرغوثية	البادرات الصغيرة	الحشرة الكاملة	تتغذى على البادرات ، وقد تقضى عليها ، خاصة في الصليبيات .
خنفساء البقول ( خنفساء اللوبيا - خنفساء الفاصوليا - خنفساء الفول الكبيرة - خنفساء الفول الصغيرة )	البقوليات	اليرقات والعذارى	تبدأ الإصابة أثناء الإزهار ونضج القرون ؛ فيوضع البيض على الأزهار أو القرون قبل النضج ، وبعد الفقس تدخل اليرقات في المبيض ، وتتغذى على البذور قبل وبعد الحصاد ، ثم تتحول إلى عذراء داخل البذرة ، ثم تخرج الحشرة الكاملة أثناء التخزين .
خنفساء الحمراء	الفرعيات	الحشرة الكاملة واليرقات	تتغذى الحشرة الكاملة على الأوراق والأجزاء الزهرية فتتلفها ، ثم تحفر اليرقات في الساق عند سطح الأرض أو في الجذور ، فيذبل النبات المصاب ويجف .
خنفساء المقات	الفرعيات	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 والقلفل	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	الباذنجان 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 والنيط والحس 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 وتتعتن .
الذبابة البيضاء والجاسيدز أنواع مختلفة	الحوريات والحشرة الكاملة		تنقل إلى النباتات بعض الأمراض الفيروسية .
المن ( أنواعه عديدة )	عديد من الخضروات	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 الرئيسي 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 البولي 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 البولي 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 ، والقاوون ( 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 الأكتلك ٥٠٪ ، والسيلكرون ٧٢٪ ، والمارشال ٢٥٪ فى صورة مستحلبات قابلة للبلل . تستعمل هذه المبيدات بالتبادل بمعدل ١١/٧ لترًا من الأكتلك ، 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 : الأكتلك ، والسيلكرون ، والمارشال ، والتامرون ، واللانيت 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 الفتك 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 قضائه 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 رشا 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 تحضيرات 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 وحورياتها ؛ 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 وحوريات 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 والعدارى
حشرة	<i>Encarsia lutea</i>	شوهدت تخرج من اليرقات والعدارى
فطر ( لم يُعرف )	لوحظ وهو يصيب الحشرة	

وقد قدر الباحثون أن هذه الأعداء الطبيعية تسبب 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 والبقول 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 التي تكون مختبئة في 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 من القطن ومن الخوخ الأخضر من أكثر أنواع المن انتشارا . ومن أهم الطرق المتبعة في مكافحة المن ما يلي :

- ١ - التخلص من الحشائش أولا بأول .
- ٢ - الرش بالمبيدات المناسبة ؛ مثل : الملاثيون ٥٧٪ بنسبة ١,٥ في الألف ( لتر واحد للفدان ) ، والبريمور ٥٠٪ من المسحوق القابل للبلل بمعدل ٣/٤ في الألف ، والريلدان ٥٠٪ بمعدل ٥٠٠ مل ( سم<sup>٣</sup> ) للفدان ، والمارشال ٢٥٪ بمعدل ٦٠٠ جم للفدان ، والأكتك 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 والعداري التي قد توجد في التربة .
- ٢ - إحاطة الحقل بالجير الحى لمنع انتقال الدودة إليه من الحقول المجاورة .
- ٣ - التخلص من الحشائش التي تنبى عليها اليرقات .

٤ - جمع اللطم 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 لتر للفدان .   |
| المثيامين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان .  | الريلدان ٥٠٪ بمعدل لتر واحد للفدان .  |
| الجاردونا ٧٠٪ بمعدل ٢,٥ لتر للفدان . | السيلكرون ٧٢٪ بمعدل ٣/٤ لتر للفدان .  |
| النيودرين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان .  | النيودرين ٢٥٪ بمعدل لتر واحد للفدان . |
| السيلكرون ٧٢٪ بمعدل ٣/٤ لتر للفدان . |                                       |

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

#### ذبابة المقات

تكافح ذبابة 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 فى ٤٠٠ - ٦٠٠ لتر ماء للفدان . ويبدأ الرش بمجرد عقد الثمار .

#### الخنفساء الحمراء وخنفساء المقات

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

#### ذبابة الفاصوليا

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

هذا أيضا علاجا 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 للبلل - بمعدل  $1\frac{1}{2}$  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 . وتشوه 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 عميقا في التربة ، مع تغطية الشقوق عند العزق .

٥ - تفضل الزراعة في الأراضي الخفيفة .

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

٧ - رش نباتات العروة الصيفية المزروعة خلال شهري يناير وفبراير ابتداء من شهر مارس ، أو بعد الزراعة بثمانين يوماً في الزراعات المبكرة ( في 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 في 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 في نقل الدرنات السليمة إلى المخازن في نفس يوم الحصاد لتفادي 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 . ويكفي 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 في الدرنات المعدة لاستخدامها كتقاوي 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 في الوقاية من العفن . وتغطي الدرنات بعد ذلك جيداً بقش الأرز .

١١ - التخزين فى الثلاثجات أفضل منه فى التوالى .

وعند ظهور الإصابة بدودة درنات البطاطس على أوراق أو ثمار الطماطم - خلال شهرى مايو ويونىو - ترش النباتات بمادة السيفين ٨٥٪ بمعدل ٢ كجم للقدان ، مع إعادة الرش بعد ١٥ يوماً 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 للقدان .

### 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 بالملامسة - 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 هيجروسكوبياً . 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

هي 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 باللامسة ، 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 cholinestrace - الضروري لعمل الأعصاب بصورة طبيعية - الأمر الذى يترتب عليه وقف نشاط الإنزيم ؛ ولذا . . تعرف هذه المركبات باسم مضادات الكولين استريز anti-cholinestrace .  
ومن أهم المبيدات العضوية الفوسفورية ما يلي :

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 يلي :

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	Solanaceae كيرينات النيكوتين
المركبة	Pyrethrum البيريثريم
البقولية	Rotenone الروتينون
الزنبقية	Ryania الريانيا
	Sabadilla السابا دلا

#### 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 الجراوات caterpillars ( مثل دودة ورق القطن ) . يؤثر هذا المركب على الجهاز الهضمى لليرقة ، وليست له أية تأثيرات ضارة على الثدييات . وتوفّر 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 ) .

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

### الأمور التي يجب 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 يفتس 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 للحالات 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>Henriana x ephippiger</u> الرعاش الصغير	تفترس حورياتهما المائية 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 المفتتسة	خنفساء الكالوسوما <u>Chalosoma chlorostictum</u> الحشرة الرواعة <u>Paederus alfieri</u>	تفترسان يرقات دودة ورق القطن ربيضا ، ودوتى اللوز الشوكية والقرنفلية ، والدودة القارضة ، وأنواع المن .
	خنفساء أبو العيد ذات الإحدى عشرة نقطة <u>Coccinella undecimpunctata</u> 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>	تتغذى يرقات هذه الحشرات وأطوارها الكاملة على المن ، والحشرات القشرية ، والبقى الدقيقى ، والحلم .
	خنفساء الكريتموليمس <u>Chrytolacmus montrauzicri</u>	امتوردت من فرنسا لمقاومة بق القصب الدقيقى وبق الهيسكس الدقيقى .
الزنايبير المفتتسة	الزنايبير الزرقاء ؛ مثل <u>Strilbum splendidum</u> 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>	تفترس الزنايبير كثيراً من الحشرات بعد أن تخدرها .

### مكافحة الحشرات بالكتيريا

من الأمثلة الناجحة لحالات مكافحة الحشرات بالكتيريا استعمال البكتيريا *Bacillus thuringiensis* في مكافحة عديد من الديدان الأسطوانية Caterpillars . تُحصَرُ مزارع هذه البكتيريا تجارياً ، 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 warms ، والدودة القارضة ، ولا يتبقى منها أى أثر ضار بالإنسان ، وتعتبر رخيصة نسياً ، بالمقارنة بالمبيدات الحشرية . ويرتخص باستعمالها 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 (Schwartz & Hamel ١٩٨٠ ) .

وقد تبين من دراسات Meade & Hare ( ١٩٩٤ ) أن كفاءة البكتيريا *B. thuringiensis subsp. kurstaki* فى مكافحة كلٍّ 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 مُحدَّدٍ ؛ 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 والمفترة - 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 .

ويفيد 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 خطاً 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 ، والنظاطات . وتعتمد فاعلية العزيق في المكافحة على طبيعة التربة .

### ٧ - الحرق :

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

إلا أن المهتمين بشئون البيئة يعارضون اتباع هذه الطريقة ؛ بسبب ما تحدثه من تلوث 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 يحور كذلك من البيئة النباتية .

١٠ - طريقة الحصاد :

قد يفيد الحش 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 السلكية ، ولكن يشترط لذلك حراثة 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 عدداً 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 ٠.٥٪ 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 Tepa ، 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 )