

المكافحة المتكاملة للحشرات والأكاروسات والرخويات والقوارض

تعد الحشرات من أخطر الآفات التي تصيب محاصيل الخضر. وهي تحدث بها أضراراً مباشرة في النموات الخضرية والثمارية، كما أن بعضها ينقل إلى محاصيل الخضر بعض الأمراض الفيروسية الهامة؛ ولذا .. فإننا نوليها - وكذلك الأكاروسات - اهتماماً خاصاً في هذا الفصل.

الوضع التقسيمي للحشرات

تنتمي الحشرات إلى المملكة الحيوانية، ويتدرج وضعها التقسيمي كما يلي:

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 هي حيوانات لا فقارية ذات هيكل خارجي، وأطرافها المفصليّة زوجية، وجسمها متناظر الجانبين. ينتمي إلى المفصليات حوالي ٧٥٪ من كل الأنواع الحيوانية المعروفة.

ويضم قسم الحشرات حوالي ٩٠٪ من مفصليات الأرجل، التي يتراوح عدد أنواعها بين مليونين وعشرة ملايين، بينما يبلغ العدد المعروف منها حوالي ٧٠٠٠٠٠ 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 صفوفها 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 عن 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 التريس الذي يعد من الآفات الحشرية الهامة، وينقل إلى الطماطم
فيروس الذبول المتبقع.

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 في الشكل أو السلوك، ويحدث فيها الانسلاخ الكامل على ثلاث مراحل، كما يلي:

أ- تفقس البيضة إلى يرقة نشطة عديمة الأجنحة، يطلق عليها عادة اسم "يرقانة دودية Grub"، فيما عدا في رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera؛ حيث تسمى "يرقة أسطوانية 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 في رتبة حرشفية الأجنحة؛ حيث تسمى "Chrysalis الخادرة".

ج- تعطى العذراء الحشرة الكاملة التي تكون مجنحة عادة، وهي التي تتكاثر وتنتشر.

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

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 تفترس الحشرات الضارة، أو تتطفل عليها، والقليل منها ضار بالمحاصيل الزراعية. ومن أمثلة الضار منها النمل القاطع لأوراق 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:

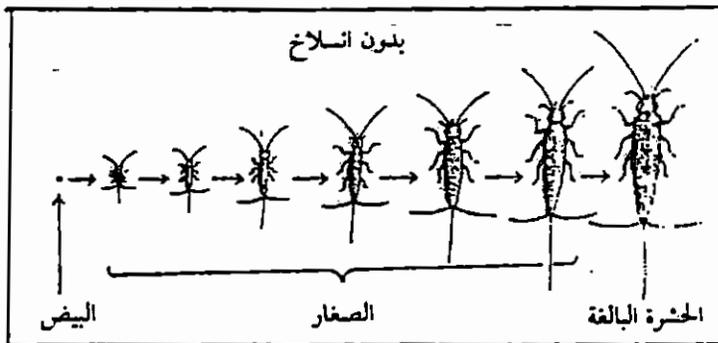
١- عدم وجود انسلاخ:

يفقس البيض إلى صغار young، تكبر - تدريجياً - إلى أن تتحول إلى أفراد بالغة (شكل ١٣-١). تكون الصغار مشابهة تماماً لما تصبح عليه حين بلوغها، عدا كونها أصغر حجماً؛ ومنها ما يلي:

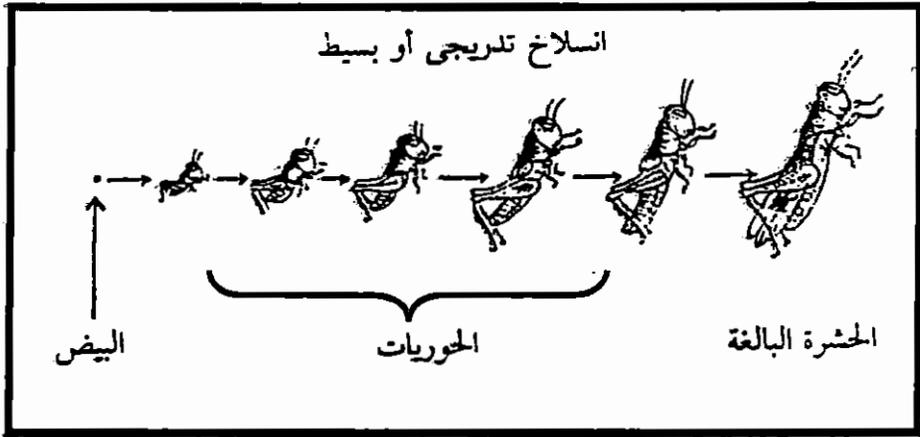
الرتبة	الحشرة
Thysanura	ذات الذنب الشعرى
Collembola	Silverfish
	Springtails
	السماك الفضى
	ذوات الذنب القافز

٢- الانسلاخ التدريجى أو البسيط Gradual or Simple Metamorphosis:

تفقس البيضة إلى حورية nymph، يتكون لها الأجنحة، وتتشكل تدريجياً لتصبح فى آخر مرحلة من نموها قريبة الشبه من الفرد البالغ (شكل ١٣-٢).



شكل ١٣-١: تكون الأفراد البالغة بدون انسلاخ.



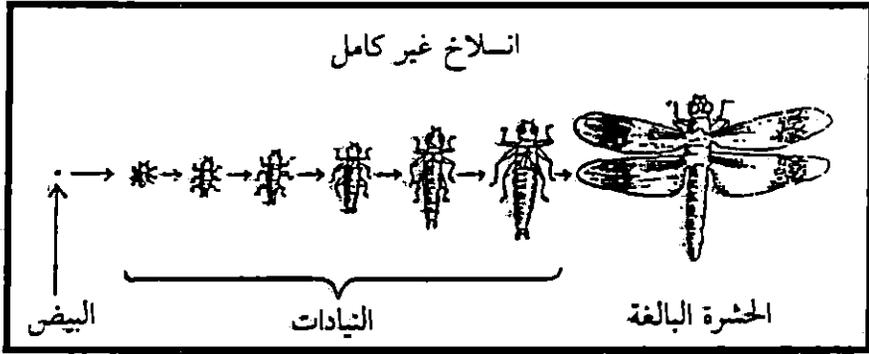
شكل (١٣-٢): الانسلاخ التدريجي أو البسيط.

ومن أمثلة المفروشات التي يحدث لها انسلاخ تدريجي ما يلي:

الرتبة	الحشرة
Orthoptera	نطاطات الأعشاب Grasshoppers
Isoptera	النمل الأبيض Termites
Corrodentia	Booklice
Thysanoptera	التريس Thrips
Hemiptera	البقة الخضراء Lygus & Stinkbugs
Homoptera	المن Aphids
Demaptera	إبرة العجوز Earwigs
Mallophaga	القمل القارض Biting Lice
Anoplura	القمل الماص Suckling Lice

٣- الانسلاخ غير الكامل Incomplete Metamorphosis:

يفقس البيض إلى حوريات (أو نيايدات) Naiads تغير شكلها تدريجياً، ولكنها لا تتشابه مع الأفراد البالغة إلا بعد الانسلاخ الأخير؛ حيث يترتب عليه تغير سريع في الشكل (شكل ١٣-٣).



شكل (١٣-٣): الانسلاخ غير الكامل.

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

الرتبة	الحشرة
Ephemera	Mayflies
Odonata	Dragonflies
Plecoptera	Stoneflies

٤- الانسلاخ الكامل Complete Metamorphosis :

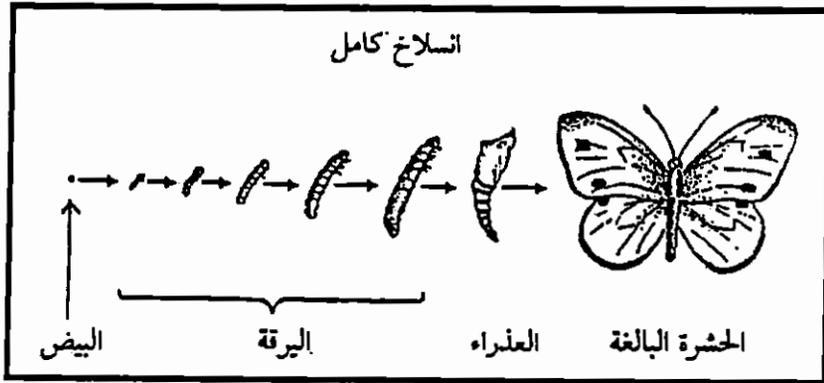
تمر الحشرة في حالة الانسلاخ الكامل بأربع مراحل من النمو لا تتشابه فيها الصغار مع الفرد البالغ؛ حيث تفقس البيضة إلى يرقة larva، التي تتحول إلى عذراء pupa، وهي التي تعطى الفرد البالغ (شكلا: ١٣-٤، و ١٣-٥).

ومن أمثلة الحشرات التي يحدث لها انسلاخ كامل ما يلي،

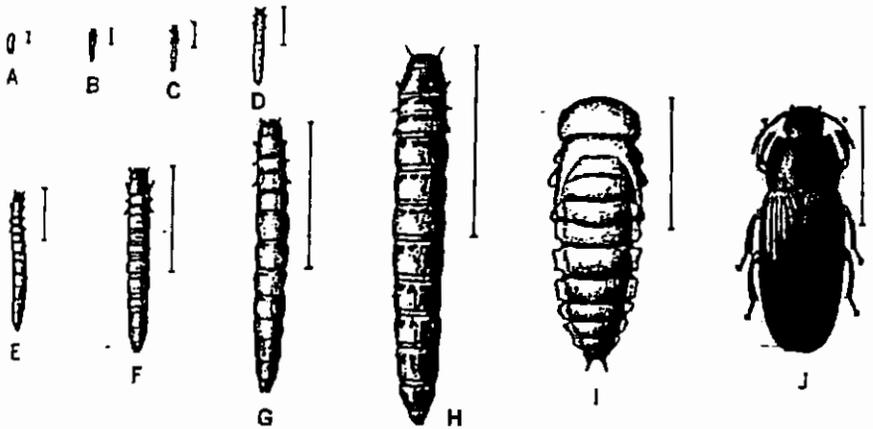
الرتبة	الحشرة
Neuroptera	Lacewings
Coleoptera	Beetles
Mecoptera	Scorpionflies
Trichoptera	Caddisflies
Lepidoptera	Moths & Butterflies
Diptera	Flies & Mosquitoes

الرتبة	الحشرة
Siponaptera	Fleas
Hymenoptera	Bees & Wasps

البراغيث
النحل والزنابير



شكل (١٣-٤): مراحل الانسلاخ الكامل لتكوين فراشة.



شكل (١٣-٥): مراحل الانسلاخ الكامل لتكوين خنفساء: (A) البيضة، و (من B إلى H) مراحل اليرقة، و (I) العنقاء، و (J) الحشرة الكاملة (عن Peiree ١٩٨٧).

والتبسيط .. فإنه يمكن تقسيم الحشرات من حيث دورة حياتها إلى مجموعتين،

١- حشرات ذات دورة حياة كاملة تبدأ بالبيض مروراً باليرقات، فالعذارى، ثم

الحشرة الكاملة، مثل الخنافس، والفراشات، وأبو الدقيق. وتعد اليرقات هي الطور الضار فيها جميعاً، كذلك تعتبر الخنافس آكلة للأجزاء النباتية، وجميع الأطوار الضارة ذات أجزاء فم قارضة، أما الفراشات وأبو الدقيق فإنها إما أن تتغذى على رحيق الأزهار، أو أن لا تتغذى على الإطلاق.

٢- حشرات ذات دورة حياة غير كاملة تبدأ بالبيض الذى يفقس إلى حوريات صغيرة nymphs تشبه الطور البالغ ولكنها تكون غير مكتملة التكوين. تبقى الحوريات فى تلك المرحلة لعدة أسابيع تنمو خلالها وتنسلخ إلى حشرات كاملة قادرة على الطيران. وبينما قد يكون للحوريات أجنحة صغيرة فإنها لا تقوى على الطيران. ومن أمثلة حشرات هذه المجموعة نطاطات الأعشاب والذباب، وهى تتميز بأجزاء فم ثاقبة ماصة، كما أن الطور البالغ لنطاطات النباتات ذات أجزاء فم قارضة.

صفات الرتب الحشرية التى تشتمل على أكثر الحشرات ضرراً للنباتات

نوجز صفات الرتب الحشرية التى تشتمل على أكثر الحشرات ضرراً للنباتات، فيما يلى (عن النشاوى وآخرين ١٩٨٧).

١- رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera:

تشتمل على النطاط، والجراد، وصراصير الغيط. تطورها تدريجى، 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 المهذبة. وهى حشرات صغيرة ذات رأس يتجه إلى الخلف. تتغذى على الأوراق والأزهار.

٣- نصفية الأجنحة Hemiptera:

تشتمل 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 نطاقات الأوراق، والمن، والحشرات القشرية، والذباب الأبيض. تطورها تدريجي أو غير كامل، وأجزاء فيها ثابتة ماصة. لها زوجان من الأجنحة، ولكن يوجد زوج واحد منها في ذكور الحشرات القشرية. تكون الأجنحة على شكل جمالون أثناء الراحة.

٥- رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera:

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

٦- رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera:

تتضمن على الفراشات وأبي دقيق. تطورها كامل، وأجزاء فيها ماصة في الحشرات الكاملة وقارضة في اليرقات. لها زوجان من الأجنحة التي تكون مغطاة بالحرشيف وملونة. يرقاتها ذات أرجل بطنية لحمية، وتعرف باسم "الجرارات".

٧- غشائية الأجنحة Hymenoptera:

تتضمن على النحل، والنمل، والزنابير. معظمها حشرات نافعة، ولكن بعضها آفات خطيرة. تطورها كامل، وأجزاء فيها قارضة أو قارضة لاعة. لها زوجان من الأجنحة، وتكون منطقة الاتصال بين البطن والصدر - غالبًا - رقيقة.

٨- رتبة ذات الجناحين Diptera:

تضم الذباب. تطورها كامل، وأجزاء فيها لاعة أو ثابتة ماصة. لها زوج من الأجنحة، ويتحور الزوج الثاني إلى دبوس توازن.

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، وخنفسا الأسبرجس، وخنفساء الفاصوليا العادية، وخنفساء كلورادو.

ج - حوريات النطاط وحشرات الكاملة.

د - 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 الفراولة.

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 القول، وسوسة البسلة، ودودة ثمار الطماطم، ودودة كيزان الذرة.

الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقبة 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: من البسلة، ومن 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.

الأطوار الحشرية الضارة

تنقسم دورة حياة الحشرات التي تنسلخ انسلخاً كاملاً - 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 الانسلخ كاملاً فإن المراحل الوسطية بين البيضة والحشرة الكاملة تعرف باسم الحوريات nymphs.

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

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

٢- يرقة أسطوانية (يُسروع) Caterpillars؛ وهي يرقات الحشرات التي تتبع رتبة الحشرات الحرشفية الأجنحة 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 والبيذور.

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

٧- الثاقبات borers؛ وهى يرقات العتة، والخنافس. وهى تصنع أنفاقاً داخل الجذور والسيقان (عن جاننيك ١٩٨٥).

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

الإصابات الحشرية الهامة فى الخضر

تعريف بأهم الحشرات التى تصيب الخضر

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

الزبابة (البيضاء)

أولاً: أنواعها، وعوائلها، وأهميتها:

الذبابة البيضاء حشرة صغيرة الحجم، لها زوجان من الأجنحة، تبدو وكأنها معفرة بمادة دقيقة بيضاء.

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 Sweetpotao, cotton, or tobacco whitefly	<i>Bemisia tabaci</i>
ذبابة البيوت المحمية البيضاء Greenhouse whitefly	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
الذبابة البيضاء ذات الجناح المخطط Banded-wing whitefly	<i>T. abutilonea</i>
ذبابة السوسن البيضاء Iris whitefly	<i>Aleyrodes spiraeoides</i>
ذبابة أوراق الكوسة القضية Silverleaf whitefly	<i>B. argentifolii</i>

يكثر انتشار الذبابة البيضاء من النوع الأول (*B. tabaci*) فيما بين خط عرض ٣٠° شمال وجنوب خط الاستواء في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك كل المنطقة العربية. ولكن يستدل من الدراسات - التي نشرت خلال العقد الأخير - على اتساع منطقة انتشارها حتى ٤٠° على الأقل شمال وجنوب خط الاستواء، حيث ذكرت عدة تقارير تواجدها ونقلها لفيروس تجعد واصفرار أوراق الطماطم الأصفر في دول؛ مثل: تركيا، وقبرص، وإيطاليا، وإسبانيا.

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

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

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

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

أما النوع الأخير (ذبابة أوراق الكوسة الفضية *B. argentifolii*) .. فهو أحدث الأنواع، وأكثرها خطورة، ومن أكثرها انتشاراً. وقد نشأ هذا النوع منذ نحو عقدين من الزمان. فمع أواخر الثمانينيات وبداية التسعينيات في القرن العشرين بدأت تنتشر - في كاليفورنيا، وفلوريدا وغيرها من ولايات الجنوب الأمريكي - سلالة جديدة من *B. tabaci*، عرفت باسم طراز ب البيولوجي B Biotype، أو سلالة البونسيه *Poinsettia Strain*، أو سلالة فلوريدا Florida Strain (بينما تعرف السلالة الأصلية باسم طراز أ البيولوجي A Biotype، أو سلالة القطن Cotton Strain، أو سلالة البطاطا Sweetpotato Strain)، وكانت تلك السلالة الجديدة هي المسئولة عن ظهور أعراض مرضية جديدة لم تكن معروفة من قبل؛ والتي منها:

١- التلون الفضي Silvering في الكوسة، والذي ينتشر حالياً في معظم أنحاء العالم، بما في ذلك منطقة الشرق الأوسط.

٢- تخطيط Streaking ثمار الطماطم، وتلطخها باللون الأصفر، ونضجها غير المنتظم

Irregular Ripening.

٣- بهتان اللون الأخضر بسيقان الخس والكرنبيات *Brassica spp.*

٤- اصفرار النموات الجديدة في *Crossandra infundibularis* (Costa) وآخرون

١٩٩٣، و ١٩٩٣ ب).

وتشير معظم الأدلة إلى أن مرد هذه الأعراض - في مختلف العوائل - هو إفراز

الحشرة وحوارياتها لسم أو سموم معينة، وليس نقلها لسبب مرضي معين (Costa وآخرون ١٩٩٣ ج).

وبمقارنة السلالة الجديدة (Poinsettia Strain) بالسلالة الأصلية (Cotton

Strain) وجد أن السلالة الجديدة تتميز بما يلي:

١- تُحدث أعراض التلون الفضي في الكوسة، بينما لا يمكنها نقل فيروس اصفرار

الخس المعدي (والعكس صحيح بالنسبة للسلالة الأصلية).

- ٢- لها مدى واسع 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 انتشاراً كبيراً 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 والقواون (Cohen وآخرون ١٩٩١).

وبرغم التشابه المورفولوجى بين الطرازين البيولوجيين للذبابة البيضاء *B. tabaci* (السلالة الأصلية والسلالة الجديدة)، إلا أن كثيراً من الأدلة - التي تراكمت خلال السنوات القليلة السابقة - رجحت أن تكون السلالة الجديدة (Biotype B) نوعاً جديداً من الجنس *Bemisia*؛ وهو ما جعل Bellows وآخرون (١٩٩٤) يعطونها اسماً علمياً خاص بها؛ هو: *Bemisia argentifolii*.

ثانياً: بيولوجى الحشرة، ودورة حياتها:

إن الذبابة البيضاء حشرة صغيرة ثابتة ماصة، يتراوح طولها بين ١ مم و ٣ مم، وتعيش على السطح السفلى للأوراق؛ وهى ليست ذبابة حقيقة؛ إذ إنها تنتمى إلى رتبة Homoptera التى تتضمن المن والحشرات القشرية.

تضع الأنثى بيضها على السطح السفلى للأوراق، يققس البيض خلال ٥-١٢ يوماً فى الجو الدافئ معطياً طور اليرقة Crawler Stage، وهى ذات ستة أرجل تتحرك بها حتى تجد مكاناً 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 شكلاً قشرياً Scale Like (الحورية) - ثم تنسلخ مرتين آخرين، ثم تتوقف عن التغذية، وتنتشرق متحولة إلى عذراء، وتبقى كذلك حتى تتحول إلى حشرة كاملة.

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

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

ومن أهم الأضرار التي تحدثها الذبابة البيضاء للنباتات ما يلي،

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

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

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

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 شمعي يحميها من المبيدات.

المن

حشرة المنّ صغيرة كثيرة الشكل تكسوها طبقة رقيقة من الشمع الأبيض، وقد يكون لونها أسود، أو أخضر زيتونياً، أو أصفر باهتاً أو برتقالياً. تعطي 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 المنّ على امتصاص العصارة من سيقان النباتات وأوراقها؛ مما يؤدي إلى تجمع

الأنسجة المصابة، كما ينقل المنّ إلى النباتات عدداً من الفيروسات الهامة؛ مثل: فيروس موزايك الخيار، وفيروس وای البطاطس، وفيروس اصفرار البنجر، وفيروس اصفرار البنجر الغربى، وغيرها.

كذلك يفرز المنّ ندوة عسلية من فتحة الشرج، تتركب من العصارة الزائدة التى تمتصها الحشرة مضافاً إليها بعض السكر والنفائيات، وهى غذاء مفضل للنمل، كما تنمو عليها بعض الفطريات غير المتطفلة على النباتات، ولكن مجرد نموها على سطح الأوراق يعوق عملية البناء الضوئى. ويساعد تعلق الأتربة - على هذه الإفرازات - على تفاقم المشكلة.

يعرف من العديد من أنواع المنّ، وجميعها أمانه خطيرة على مختلفه أرجاء العالم، ومن أهمها هى ما يلى:

١- منّ القطن، أو منّ البصل *Aphis gossypii*.

٢- منّ الكرنب *Brevicoryne brassicae*.

٣- منّ الخوخ الأخضر *Myzus persicae*.

دودة ورق القطن (الغبرى)

تعرف دودة ورق القطن - علمياً - باسم *Spodoptera littoralis*. الحشرة الكاملة بنية اللون. تضع الأنثى بيضها على الأوراق على شكل لُطع. تتغذى اليرقات الحديثة الفقس على بشرة الورقة، ويكون لونها أخضر مشوباً بصفرة، ولها ستة أعمار، وتكون شرهة فى الأعمار: الرابع، والخامس، والسادس للطور اليرقى. يختلف لون اليرقة التامة النمو بين الزيتونى، والرمادى القاتم، والأسود، وتتحول إلى عذراء فى التربة داخل شرنقة من الطين، مبطنة بالحريز على عمق ٢-٥ سم.

دودة ورق القطن (الصغرى) (الرووة الصغرى)

تصيب الدودة الخضراء *Spodoptera exigua* معظم محاصيل الخضرا. الحشرة الكاملة صغيرة (تبلغ ١,٥ سم طولاً، و ٢,٥ سم عند الجناحين)، لونها رمادى قاتم. تضع الأنثى

البييض فى لُطْع ، تكون مغطاة بطبقة رقيقة من الزغب الأبيض المائل إلى الأصفر. اليرقة خضراء اللون، وتتعدّر فى التربة داخل شرنقة من الطين مبطنة بالحريز (حماد وعبدالسلام ١٩٨٥ ، وحماد والمنشاوى ١٩٨٥).

نرّشة ورنات البطاطس

تصيب فراشة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella* الخضر الباذنجانية ، ومن أهمها البطاطس ، والطماطم ، والباذنجان. تشتد الإصابة فى العروة الصيفية. الفراشات صغيرة لونها بنى رمادى. تبدأ الإناث فى وضع بيضها على المجموع الخضرى ، أو على الثمار الغضة قرب الكأس ، أو على الدرنات غير المغطاة جيداً بالتربة فى الحقل. وبعد فقس البيض .. تدخل اليرقات (وهى صغيرة يختلف لونها بين الأبيض إلى الأبيض المشوب بخضرة) فى الورقة قرب قاعدتها محدثة أنفاقاً بها ، تمتد فى أنسجة النبات حتى الساق ، كما تدخل اليرقات فى الثمار أيضاً. كذلك تصاب درنات البطاطس أثناء تخزينها فى النوات صيفاً.

التريس

يصيب التريس *Thrips tabaci* حوالى ١٢٩ نوعاً نباتياً فى 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 رمادى ، أو بنى أو أحمر قاتم. أما صغار الحشرة .. فتكون صفراء اللون.

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

البروة (القارضة)

تعرف علمياً باسم *Agrotis ipsilon*. والحشرة الكاملة بنية اللون ، أما اليرقة فلونها أخضر زيتونى أو أردوازى. تقرض اليرقة بادرات النباتات عند سطح التربة.

قِبابَة (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 بقلّة، وتؤدي إصابتها إلى ذبولها، واصفرار الأوراق، ثم موت النباتات.

توجد بالنباتات المصابة مجاميع من اليرقات والعذارى تحت بشرة الساق مباشرة، كما توجد انتفاخات بين الجذر والساق، وعند قواعد الأوراق تحتوى على اليرقات والعذارى. وتتناسب شدة الضرر الذى تحدثه الحشرة مع عدد اليرقات والعذارى التي توجد فيه. ففي بعض النباتات التي تبدو سليمة ظاهرياً يمكن ملاحظة اليرقات فيها بعدد قليل. أنا النباتات الشديدة الإصابة .. فقد توجد فى ساقها نحو ٣٠ يرقة وعذراء.

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

تشاهد الحشرة الكاملة (وهي صغيرة يبلغ طولها حوالى ٢ مم، ولونها أسود لامع) بأعداد كبيرة عند الغروب وفى الصباح الباكر على السطح العلوى للأوراق، وتختفى نهائياً هرباً من أشعة الشمس (حماد وعبدالسلام ١٩٨٥).

هذا .. ويبين شكل (١٣-٦) رسوماً تخطيطية لعدد من الحشرات الهامة التي تصيب محاصيل الخضر.

موعد الإصابات الحشرية فى الخضر والعلامات المميزة لها

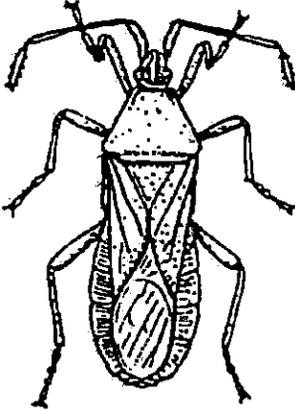
يبين جدول (١٣-١) أهم العلامات المميزة للإصابات الحشرية فى محاصيل الخضر، وموعد الإصابة بها فى مصر (عن استينو وآخرين ١٩٦٣).



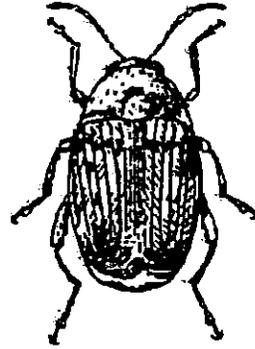
سوسة قرون اللوبيا (٦ مم)



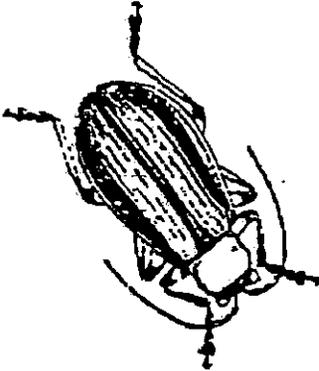
سوسة الفاصوليا (٣ مم)



خنفساء الكوسة (٦، ١ سم)



سوسة البسلة (٥ مم)



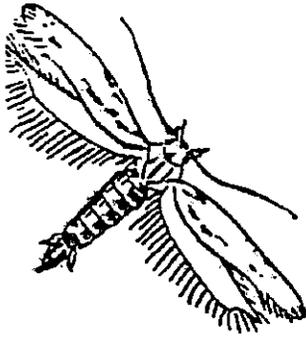
خنفساء الخيار للمخططة (٥ مم)



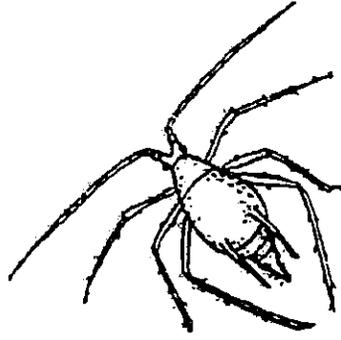
خنفساء الخيار المنقطعة (٦ مم)

شكل (٦-١٣): رسوم تخطيطية لعدد من الحشرات الهامة التي تصيب محاصيل الخضور (عن

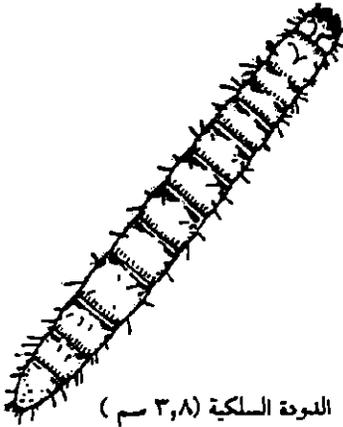
Lorenz & Maynard ١٩٨٠) (يتبع).



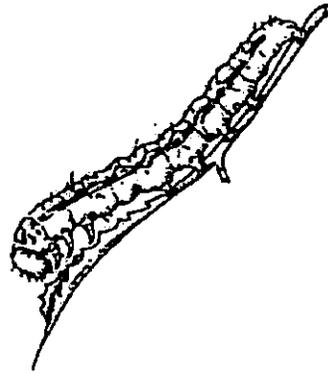
فراشة ذرقات البطاطس (١,٢ سم)



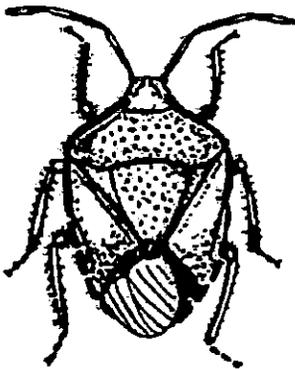
من البطاطس (٣ سم)



الدودة السلكية (٣,٨ سم)



دودة ثمار الطماطم (٣,٨ سم)



البقة الخضراء (١,٢ سم)



ترس البصل (١,١ سم)

تابع شكل (١٣-٦).

جدول (١٣-١): موعد الإصابة الطبيعي، والعلامات المميزة للإصابات الحشرية المختلفة في محاصيل الخضور.

الحشرة	موعد الإصابة	أهم العلامات الصغيرة للإصابة
بق بنرة القطن	من يوليو حتى أكتوبر	الحشرة الصغيرة سوداء اللون - تلف البذور في ثمار البامية.
بق الهبسكس الدقيقى	خلال الصيف	تجدد القمة النامية فى البامية والباذنجان، ونمو فطر أسود على إفرازات الحشرة
بق ورق البطيخ أو البقعة السوداء	خلال الصيف	ظهور بقع سوداء على أوراق القرعيات فى بداية الإصابة
تريس البصل أو تريس القطن	من أكتوبر حتى أبريل	ظهور بقع فضية على أوراق البصل والثوم وتلف النورة، ووجود اليرقات فى قلب النباتات بأعداد كبيرة.
الحفار	من مارس حتى أكتوبر	تكوين أنفاق طويلة ظاهرة على سطح الأرض عقب الري
الخنافس البرغوثية		ظهور الحشرة وهى صغيرة طولها ٢-٣ مم، ولونها أزرق معدنى لامع وتثب وتبأ سريعاً إذا أزعجت، مع ظهور ثقوب صغيرة بأوراق النباتات المصابة من الصليبيات والباذنجان.
خنفاص البقول		ثقب البذور ووجود العذارى بداخلها.
خنفساء الحمراء	من مارس حتى نوفمبر	لون الحشرات الكاملة أحمر برتقالى. حفر اليرقات فى ساق القرعيات عند سطح الأرض أو فى الجذور.
خنفساء المقات	من أبريل حتى نوفمبر	لونها أحمر طوبى، 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 دقيقى الخبازى	خلال الصيف	أكل أوراق الخبازى والخرشوف.
فراش درنات البطاطس	من مارس إلى مايو فى الحقل ومن مايو إلى أكتوبر فى المخزن	اليرقة صغيرة طولها من ٩-١٢ مم، لونها أبيض مخضر. حفر اليرقات بين بشرتى الورقة. يروّز إفرازات اليرقة على سطح اليرقة.

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

تابع جدول (١٣-١).

أهم العلامات الصغيرة للإصابة	موعد الإصابة	الحشرة
طول اليرقة التامة النمو نحو ٨ مم، ولونها سمى. وتظهر بالثمار المصابة ثقبوب دقيقة تغطيها إفرازات صمغية.	من أكتوبر حتى فبراير	ذبابة المقات
لون الحشرة الكاملة أبيض دقيقي. إذا هزت النباتات تطير الحشرة بأعداد كبيرة، ثم تعود بسرعة للاختباء بين الأوراق.	من سبتمبر إلى نوفمبر	الذبابة البيضاء
لونها أخضر، وتتحرك حركة جانبية وبسرعة.		الجاسيدز
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 الاقراوات فطريات العفن الأسود أو يتغذى عليه النمل.		المن
يبلغ طول الحشرة الكاملة ٢-٤ مم، ولونها بنى يعيل إلى الصفرة أو الخضرة.	مارس إلى أكتوبر	النطاط

الطور الضار وطبيعة الأضرار التي تحدثها الحشرات فى محاصيل الخضر

يبين جدول (١٣-٢) أهم الحشرات التى تصيب محاصيل الخضر، والأضرار التى تحدثها.

جدول (١٣-٢): أهم الحشرات التى تصيب محاصيل الخضر، وطبيعة الأضرار التى تحدثها فيها.

نوع الضرر	الطور الضار	المحاصيل التى تصيبها	الحشرة
تصاب البذور فى الثمار الناضجة وتقل نسبة إنباتها	الحشرة الكاملة والحوريات	البامية	بق بذرة القطن
تقوم بامتصاص عصارة النبات؛ مما يؤدى إلى تجعد القمة النامية وتوقف نمو التفرعات. كما ينمو فطر أسود على إفرازات الحشرات	الحشرة الكاملة والحوريات	البامية والباذنجان	بق الهبسسكس الدقيقى

الحشرة	المحاصيل التي تصيبها	الطور الضار	نوع الضرر
بق ورق القطن أو البقعة السوداء	البطايخ والقرعيات الأخرى	الحشرة الكاملة والحوريات	تقوم بامتصاص العصارة من الأوراق؛ مما يؤدي إلى ذبولها وجفافها، ويتوقف النمو النباتي.
تربس البصل أو تربس القطن	البصل والثوم	الحشرة الكاملة واليرقات	تظهر بقع فضية بأنصال الأوراق؛ نتيجة لامتصاص العصارة. يقف النمو النباتي، ويصفر، وتتبدل الأوراق وتتجمع. كما تصاب النورة، وتصاب أجزاء الزهرة، ويقبل 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 الري.
الخنفساء البرغوثية	البادرات الصغيرة	الحشرة الكاملة	تتغذى على البادرات، وقد تقضى عليها، خاصة في الصليبيات.
خنفساء البقول (خنفساء اللوبيا - خنفساء الفاصوليا - خنفساء القول الكبيرة - خنفساء الفول الصغيرة)	البقوليات	اليرقات والعدارى	تبدأ الإصابة أثناء الإزهار 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 فتلتفها، ثم تحفر اليرقات فى الساق عند سطح الأرض أو فى الجذور، فيذبل النبات المصاب ويجف.

المكافحة المتكاملة للحشرات والأكاروسات والرطوبة والقوارض

.تابع جدول (١٣-٢).

الحشرة	المحاصيل التي تصيبها	الطور الضار	نوع الضرر
خنفساء المقات	القرعيات	الحشرة الكاملة واليرقات	تتغذى الحشرة الكاملة على الأوراق حتى تأتى عليها، ثم تثقب الثمار وتلتفها.
دودة البطيخ	البطيخ	اليرقات	تتغذى اليرقات على الأوراق والأزهار، كما تثقب الثمار وتتغذى على محتوياتها.
دودة الخبازى	الخبيزة والخرشوف	اليرقات	تتغذى اليرقات على الأوراق.
فراش برنات 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. تحفر فى الساق محدثة أنفاقاً يتسبب عنها موت النبات.
حفار ساق الكرنب	الكرنب والقنبيط	اليرقات	تتغذى ليلاً، وتختبئ نهاراً فى شقوق الأرض. تفرض البادرات أو النباتات عند سطح الأرض، أو على ارتفاع بضعة سنتيمترات.
الدودة القارضة	الباذنجانيات والبصل والبطاطا والخرشوف والبسلة.	اليرقات	تتغذى على البراعم الزهرية، فتسقط الأزهار والثمار الحديثة العقد والبنور قبل نضجها.
دودة قرون اللوبيا	البقوليات	اليرقات	تحدث ثقوباً فى الأوراق.
الدودة النصف قياسية	الكرنب والقنبيط والخس والبسلة	اليرقات	

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

أساليب مكافحة المتكاملة لآفات الخضر الحشرية الهامة

نتناول - فيما يلي - الأساليب المختلفة المتبعة في مكافحة أهم آفات الخضر الحشرية، 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 التثبيت 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 مكافحة الحشرية.

الحفار

يترك الحفار أثناء تحركه في التربة الرطبة أنفاقاً متعرجة، وهو يقرض جذور النباتات؛ مؤدياً إلى اصفرار أوراقها وذبولها.

ويكافح الحفار - عند ظهور الإصابة - باستعمال طعم سام يتكون من هوستاثيون ٤٠٪ بمعدل ١,٢٥ لترًا للفدان مع ١٥ كجم من الردة الناعمة التي تبلل بنحو ٣٠ لترًا 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 لتر من أي منهما، ويخلط بنحو ٢٥ كجم من الردة الناعمة المبللة بنحو ٣٠ لترًا من الماء، وينثر على سطح التربة.

الجمال

إن من أهم وسائل مكافحة يرقات الجمال ما يلي:

- ١- تعقيم الأسمدة الحيوانية قبل إضافتها للتربة. ويفيد في القضاء على اليرقات - كذلك - خلط كلوريد الكالسيوم بأكوام السماد.
- ٢- تعقيم التربة.
- ٣- يوصى في الحقول غير المعقمة مكافحة يرقات الجعال قبل الزراعة باستعمال الديازينون ٥٪ بمعدل ٣٥ كجم للفدان، أو الديازينون ١٠٪ بمعدل ٢٠ كجم للفدان، أو السيفيدروكس ٨٪ بمعدل ٤٠ كجم للفدان. ينثر المبيد على سطح الأرض، ويخلط بالتربة جيداً، ثم يقسم الحقل إلى أحواض ويروى رية خفيفة، وذلك قبل إعداده للزراعة.
- ٤- استعمال مصاد مائية ذات لون أزرق فاتح لجذب الخنافس وقتلها.
- ٥- يفيد رش سطح التربة أو تعفيره بالكبريت بعد الري في تجفيف اليرقات التي تتواجد في الطبقة السطحية من التربة.
- ٦- استعمال بعض المبيدات، مثل الموكاب Mocap بمعدل ١٥ كجم/فدان، والفيورادان Furadan بمعدل ١٥ كجم/فدان، والدايزينون Diazinon، مع ضرورة قلبها جيداً في التربة لكي تتحقق الفائدة المرجوة منها.

دودة ورق القطن

تتغذى دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* على الأوراق وتحدث بها ثقباً غير منتظمة الشكل.

اليرقة حديثة الفقس لونها أخضر مصفر، ورأسها سوداء. أما اليرقة الأكبر سناً فلونها زيتوني أو رمادي أو أسود، على ظهرها خط وسطي أصفر، وعلى جانبيه خطان آخريان لونهما أصفر كذلك. وتوجد بقع سوداء على الظهر.

ومن أهم طرق مكافحة دودة ورق القطن ما يلي:

- ١- حرث الأرض وعزقها جيداً لإبادة اليرقات والعداري التي قد توجد في التربة.
- ٢- إحاطة الحقل بالجير الحي لمنع انتقال الدودة إليه من الحقول المجاورة.
- ٣- التخلص من الحشائش التي تتربى 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 ١ ¼ لترًا للفدان.
المثيامنين ٩٠٪	بمعدل ٣٠٠ جم للفدان.
الريلدان ٥٠٪	بمعدل لتر واحد للفدان.
الجاردونا ٧٠٪	بمعدل ٢,٥ لترًا للفدان.
السيليكرون ٧٢٪	بمعدل ٢/٤ لتر للفدان.
النيودرين ٩٠٪	بمعدل ٣٠٠ جم للفدان.
النيودرين ٢٥٪	بمعدل لتر واحد للفدان.

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

٦- الرش بأحد التحضيرات التجارية للبكتيريا *Bacillus thuringiensis* - مثل إى

جى إكس EGX، وفلورباك Florbac، وبيوبت Biobit، ودايبل ٢ إكس، وبروتكتو.

المن

يكافح المنّ بالوسائل التالية:

(الممارسات الزراعية وبرائل المبيدات)

من أهم الممارسات الزراعية التى تفيد فى مكافحة المنّ، ما يلى:

١- تأمين فترة عزل زمنى بين الزراعات المنتهية والزراعات الجديدة.

٢- استعمال أغطية نباتية من البوليستير أو البولى بروبيلين، وقد أسلفنا مناقشة هذا

الموضوع.

٣- استعمال أغطية بلاستيكية أو ألومنيومية للتربة تكون عاكسة للضوء، وقد أسلفنا

مناقشة هذا الموضوع كذلك.

٤- الاتزان الغذائى وعدم الإفراط فى التسميد الآزوتى باليوريا مع الاهتمام بالتسميد

البوتاسى.

٥- إزالة الحشائش داخل وخارج الحقل.

٦- عند بدء الإصابة بالمنّ بوجود أفراد مجنحة أو مستعمرة صغيرة يمكن الرش بأحد البدائل الآتية:

أ- إم بيد ٤٩٪ سائل بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء.

ب- ديترجنت سائل بمعدل ٢٥٠ مل(سم^٣)/١٠٠ لتر ماء، علماً بأن الصابون يجرد المن من غطائه الشمعي؛ مما يعرضه للجفاف.

ج- الزيوت المعدنية الصيفية مثل: كيميسول ٩٥٪ مستحلب، أو زيت سوبر مصرونا ٩٤٪ مستحلب، أو زيت سوبر رويال ٩٥٪ مستحلب، أو زيت كزد أويل ٩٥٪ مستحلب بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء، أو زيت ناتيرلو ٩٠٪ مستحلب بمعدل ٦٢٥ سم^٣(مل)/١٠٠ لتر ماء. وتفضل مكافحة المنّ في صورة بقع قبل انتشار الإصابة في باقى الحقل.

٧- مكافحة النمل الذي يقوم بنقل المنّ من مكان لآخر، مع ما يتضمنه ذلك من نشر للفيروسات التي يحملها المنّ.

٨- التعفير بالـ Diatomaceous earth الذي يؤدي إلى قتل المنّ.

٩- استعمال المصائد الصفراء اللاصقة.

١٠- الرش بالبيرثرم أو بالروتينون.

١١- زراعة النباتات الطاردة، والتي منها: الينسون والشيف والكسبرة والثوم والبصل والفجل.

الكائنة (البيرية)

يكافح المنّ حيويًا باستعمال المتطفلات والمفترسات، ومن أهمها ما يلي:

١- البيوفلاي ٣ × ١٠^٣/مل بمعدل ٢٠٠ مل/١٠٠ لتر ماء.

٢- يفيد استعمال الفطر *Verticillium lecanii* في مكافحة الحيوية للمنّ *Macrosiphum euphorbiae* (Askary) وآخرون (١٩٩٨).

٣- استعمال المفترسات، مثل: الـ

أبو العيد Ladybugs يرقات أسد المن Green lacewigs

ذبابة السرفس Syrphid.

٤- يمكن مكافحة المنّ - وخاصة: *Macrosiphum euphorbiae*، و *Myzus persicae*

— بواسطة المقتسر *Aphidoletes aphidimyza*، والطفيليات: *Aphidius matricariae*، و *A. colemani*، و *Aphelinus abdominalis* (Granges & Leger ١٩٩٥). وفي دراسة موسعة عن استعمال المتطفل *A. colemani* في مكافحة المنّ *Aphis gossypii* في زراعات الخيار المحمية في هولندا، وجد أن الطفيل يقضى على المنّ في الحال إذا وضع بأعداد كبيرة (حوالي ١٠٠ أنثى) كل ١٥ يوماً، حيث كان التطفل كاملاً من أول يوم، وساعد تكاثر الطفيل على استمرار عملية التطفل قبل إضافة الطفيل من جديد بعد ١٥ يوماً. وكانت تلك المعاملة بالطفيل أفضل من إضافته بنصف العدد كل أسبوع، أو إضافته بربع العدد مرتان أسبوعياً. هذا .. إلا أن هذا الطفيل لم يكن على درجة عالية من الكفاءة في مكافحة المنّ في الجو الحار الذي يناسب التكاثر السريع للمنّ (Steenis & El-Khawass ١٩٩٦). وفي دراسة أخرى .. حصل Harizanova & Ekbon (١٩٩٧) على نتائج إيجابية من استعمال *A. colemani*، و *A. aphidimyza* في مكافحة المنّ *A. gossypii*، وقد كانت اليرقة الواحدة من *A. aphidimyza* قادرة — في المتوسط — على قتل ٢٣,٨ فرداً من المنّ خلال مراحل تطورها.

كما كوفح المنّ حيويًا بنجاح باستعمال كل من (Sterk & Meesters ١٩٩٧):

Aphelinus abdominalis

A. matricariae

A. ervi

Hippodamia convergens

البيررات

إن من أهم المبيدات المستعملة في مكافحة المنّ؛ ما يلي:

بريمور ٥٠٪ بمعدل ٢٥٠ جم في ٤٠٠-٦٠٠ لتر ماء للفدان.

ملاثيون ٥٧٪ بمعدل لتر واحد في ٤٠٠-٦٠٠ لتر ماء للفدان.

أكتيلك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر في ٤٠٠-٦٠٠ لتر ماء للفدان.

كاراتي بمعدل ٥٠ مل (٣سم)/١٠٠ لتر ماء.

أكترا بمعدل ٤٠ جم للفدان رشاً أو مع ماء الري بالتنقيط، مع تكرار المعاملة كل ٧-

١٠ أيام حسب شدة الإصابة.

تشس Chess بمعدل ١٦٠ جم للفدان رشاً أو مع ماء الري بالتنقيط مع تكرار المعاملة

كل ٥ أيام حسب شدة الإصابة.

الريلدان ٥٠٪ بمعدل ٥٠٠ مل للفدان.
المارشال ٢٥٪ بمعدل ٦٠٠ جم للفدان.
ثوكيئون مستحلب بمعدل ١,٢ لترًا للفدان.

ومن المبيدات الأخرى التي يمكن استعمالها في مكافحة المنّ، ما يلي (عن Johnson ١٩٩٧).

. Guthion	الجوثيون
. Diazinon	الدايازينون
. Di-syston	الداي سيستون
. Thiodan	الثيودان
. Lannate	اللانيت
. Dibrom	الداي بروم
. Pyrenone	البيرينون

إن الأفراد المجنحة التي تصل إلى الحقل من الحقول المجاورة هي التي تقوم بنقل الأمراض الفيروسية إلى النباتات، وهي التي يجب الاهتمام بتوجيه مكافحة الكيمائية إليها. وتزداد أعداد الأفراد المجنحة في نهاية مارس وفي شهر أكتوبر (عبدالسلام ١٩٩٣).

الذبابة البيضاء

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

ومن أهم طرق مكافحتها والحد من أخطارها ما يلي:

الأساليب الزراعية

من أهم الأساليب الزراعية التي تتبع في مكافحة الذبابة البيضاء، ما يلي:
١- عدم زراعة أحد المحاصيل الجديدة قبل التخلص الكامل من الزراعات القديمة

القريبة منها، وخاصة في الحالات التي تكون فيها الزراعات القديمة مصابة بشدة بالحشرة وبالفيروسات التي تنقلها إليها الحشرة.

٢- التغطية المحكمة للمشاتل بأغطية البوليسترين أو البولي بروبيلين (مثل غطاء Agryl P17)؛ لمنع وصول الذبابة البيضاء إلى النباتات.

٣- بالنسبة للزراعات المحمية .. يراعى:

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

ب- تثبيت غطاء من البولي بروبيلين حول وسائد التبريد - إن وجدت - لتجميع الذباب الأبيض الذي 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.

٤- استعمال أغطية التربة البلاستيكية والألومنيومية العاكسة للضوء والطاردة للحشرة، وقد أسلفنا بيان ذلك.

٥- استعمال أغطية النباتات الطافية (أغطية البوليسترين والبولى بروبيلين)، وقد سبقت مناقشة هذا الموضوع كذلك.

برائل المبيدات

يوصى بمكافحة الذبابة البيضاء باستعمال بدائل المبيدات من الزيوت والصابون السائل والزيوت المعدنية وغيرها، كما يلي:

١- الصابون السائل، مثل إم بيد ٤٩٪ مستحلب بمعدل ١,٥ لتر/١٠٠ لتر ماء.

٢- الزيوت، مثل زيت كيميسول ٩٥٪ مستحلب، أو زيت سوبر مصرونا ٩٤٪ مستحلب، أو زيت سوبر رويال ٩٥٪ مستحلب، أو زيت كزد أويل ٩٥٪ مستحلب بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء، أو زيت طبيعي ناتيرلو ٩٠٪ مستحلب بمعدل ٦٢٥ مل (سم^٣/١٠٠ لتر ماء).

٣- الرش بالمنظفات الصناعية:

أوضحت دراسات Varvrina 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 فى هذه الدراسة المنظف الصناعى التجارى 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 أسبوعياً بتركيز ٢٥%، ٥٠% - بداية من بعد الشتل بأسبوعين - لم يكن لها أية تأثيرات سلبية على النمو الخضرى لنباتات الطماطم أو المحصول.

٤- المعاملة بالمضادات الحيوية:

أظهرت دراسات Costa وآخريين (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 القضى فى الكوسة.

المكافحة الحيوية

تكافح الذبابة البيضاء حيوياً بالوسائل التالية:

١- استعمال المتطفلات الفطرية:

من بين المتطفلات المتوفرة محلياً، ما يلى:

أ- البيوفلاى 3×10^7 مل (سم^٣) بمعدل ٢٠٠ مل/١٠٠ لتر ماء.

ب- ناتوراليس $2,3 \times 10^7$ وحدة/مل بمعدل ١٠٠ مل/١٠٠ لتر ماء.

إن المنتج التجارى "بيوفلاى Bio-Fly" 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.

المكافحة المتكاملة للحشرات والأكاروسات والرخويات والقوارض

ومن أهم التحضيرات التجارية الفطرية المتوفرة عالمياً والمستعملة في مكافحة العنكبوتية للذبابة البيضاء، ما يلي:

الزراعات التي يستعمل فيها	التحضير التجاري	الفطر
المحمية	BotaniGard	<i>Beauveria bassiana</i>
المحمية والحقلية	Ago Biocontrol Beauveria	
المحمية والحقلية	Bea-Sin	
المحمية	Boveril PM	
المحمية	FreFeRal	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>
المحمية والحقلية	Pac-Sin	
المحمية	Ago Biocontrol Verticillium	<i>Verticillium lecanii</i>
المحمية والحقلية	Mycotal	

يستعمل Mycotal - على سبيل المثال - بالرش ٢-٤ مرات على فترات أسبوعية أو كل خمسة أيام مع استعمال ٣ كجم/هكتار (١,٢٥٠ كجم/فدان) في كل رشة علماً بأن كل كيلوجرام يحتوي على 1×10^{13} جرثومة كونيدية (Faria & Wraight ٢٠٠١).

٢- استعمال المتطفلات والمقتدرات الحشرية:

إن من أهم الأعداء الطبيعية للذبابة البيضاء الزنابير، ومن أهم أنواعها: *Encarsia formosa*، و *Eretmocerus haldmani*، و *Eretmocerus californicus*. تضع إناث الزنابير بيضها على يرقات، وحواريات، وعذارى الذبابة البيضاء. وبعد فقس البيض، تتغذى يرقات الزنابير على سوائل جسم هذه الأطوار من حشرة الذبابة البيضاء. تعمل هذه المتطفلات بصورة طبيعية في الزراعات الحقلية التي يقل أو ينعدم فيها استعمال المبيدات. وتجدر الإشارة إلى أن الزيادة الهائلة التي حدثت في أعداد الذبابة البيضاء خلال الربع الأخير من القرن العشرين كان مردها إلى القضاء على تلك الأعداء الطبيعية بسبب التوسع الذي حدث في استخدام المبيدات بوجه عام.

ومن الحشرات المقترسة التي استعملت بنجاح في مكافحة ذبابة البيوت المحمية البيضاء في الخيار الخنفساء mired bug (أو *Dicyphus tamaninii*)، وهي التي أفادت كذلك في مكافحة حشرة التريس دون أن تُحدث أية تأثيرات ضارة بثمار الخيار (Gabarra وآخرون ١٩٩٥).

القائمة بالبييرات

تؤثر 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 شمعي يحميها من المبيدات.

يراعى أن يكون الرش تحت ضغط عال، وأن يعم جميع أجزاء النبات، والحشائش، وكل سطح التربة، مع إيقاف الرش قبل بداية حصاد الثمار بأسبوعين إلى ثلاثة أسابيع.

ومن المبيدات المستعملة في كاليفورنيا لمكافحة الذبابة البيضاء في القرعيات، ما يلي (عن Univ. Calif. 1996):

المبيد	التحضير التجارى
إميداكلوبريد Imidacloprid	أدماير Admire
بايفنثرين Bifenthrin	كابتشر Capture
برمثرين Permethrin	باونس Pounce
إندوسلفان Endosulfan	ثيودان Thiodane
أوكساميل Oxamyl	فايدت Vydate
إسفنفاليريت Esfenvalerate	أسانا Asana
ميثاميدوفوس Methamidophos	مونيتور Monitor
أزينفوسميثيل Azinophosmethyl	جوثايون Guthion

ومن أهم المبيدات المستخدمة في مكافحة، ما يلي:

سليكرون ٧٢٪ بمعدل ٧٥٠ مل (سم^٢) في ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

أكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر في ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

مارشال ٢٥٪ بمعدل ٨٠٠ جم في ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

كاراتي بمعدل ٥٠ مل (سم^٢)/١٠٠ لتر ماء.

أكترا Actara بمعدل ٨٠ جم للفدان رشاً أو مع مياه الري بالتنقيط مع تكرار المعاملة

كل ٧-١٠ أيام حسب شدة الإصابة.

تشس chess بمعدل ٤٨٠ جم للفدان رشاً أو مع مياه الري بالتنقيط، مع تكرار

المعاملة كل ٥ أيام حسب شدة الإصابة.

يعتبر إيميداكلوبريد Imidacloprid - وهو مبيد جهازى - من أشد المبيدات فتكاً بالذبابة البيضاء. ومن تحضيراته التجارية أدماير Admire، وأدفانتج Advantage، وكونفيدور Confidor، وجاوشو Gaucho، وجروبكس Grubex، وماراثون Marathon، وميريت Merit، وبوينتر Pointer، وبريمير Premier، وبريمز Premise، وبروفادو Provado، وزيلمون Zelmon. يعطى المبيد أفضل نتائج إذا أضيف إلى التربة مع مياه الري بالتنقيط، أو سقياً للنباتات عند قاعدة الساق، ونظراً لأن هذه الطريقة فى استعمال المبيد لا تتفق مع توصيات استعماله (وهى الرش بالنسبة للأدماير، وبمعاملة البذور بالنسبة للجاوشو) .. فإنه يفضل قصر استخدامها على المراحل المبكرة للنمو النباتى.

أما المبيد أكترا Actara، فهو ينتمى إلى مجموعة الـ Neonicotinoids، واسمه العادى ثياميثوكسام Thiamethoxam، ويُعد فعلاً ضد أكثر من ٧٠ نوعاً من الحشرات، وهو مبيد جهازى ويمكن استعماله مع معظم محاصيل الخضرا.

ومن أكثر المبيدات تأثيراً فى مكافحة الذبابة البيضاء - من بين تلك التى ظهرت حديثاً نسبياً - الـ nicotinoids، ومنظمات النمو الحشرية insect growth regulators (اختصاراً: IGR).

تعد الـ nicotinoids مبيدات جهازية تؤثر فى الجهاز العصبى، حيث تستهدف مستقبلات الـ acetylcholine فى الجهاز العصبى للحشرة. وقد كان الإيميداكلوبريد imidacloprid هو أول ما سُجِّل من المبيدات من تلك المجموعة، وهو المسئول الأول عن الحد من أخطار الذبابة البيضاء فى الإنتاج الزراعى على المستوى العالمى.

كذلك لعبت الـ IGRs - مثل الـ buprofezin (وهو مانع لتمثيل الشيتين)، والـ pyriproxyfen (وهو شبيه بهرمون الحدائة) - لعبت أدوراً هامة فى مكافحة الذبابة البيضاء، وخاصة على القطن فى الولايات المتحدة.

هذا .. إلا أن الاعتماد المكثف على تلك المبيدات فى مكافحة الذبابة البيضاء أدى إلى ظهور أجيال جديدة أقل تأثراً بها.

ومن بين تحويرات منظمات الدم الحورية الجارية المستخدمة في مكافحة الحشرات البهائم، ما يلي:

Adept	Dimlin
Azatin	Citation
Precision	Distance
Enstar II	Nemazad
Neemix	Preclude
Pyrigo	

صانعات الأنفاق

تعيش يرقات صانعات الأنفاق (*Lyromiza trifolii*) و *L. sativae*، و *L.* و *bryoniae*)، وتتغذى وتتجول في أنسجة الورقة بين البشريتين محدثة أنفاقاً واضحة بها، وتقلل من كفاءتها في عملية البناء الضوئي، كما تؤدي إلى سقوطها، وتعريض الثمار للإصابة بلفحة الشمس.

وتكافح صانعات الأنفاق بالرش بالباراثيون، والدايازينون Diazinon، والمونيتور Monitor، والدايمثويت، والفايدت Vydate. كما أمكن القضاء عليها باستعمال المبيد تريبون Tripon.

ومن الضروري استبعاد جميع الشتلات المصابة عند الزراعة.

وللمكافحة الحيوية يمكن استعمال التطفل *Diglyphus isaea* لمكافحة *L. bryoniae* في الزراعات المحمية (Ushchekov، ١٩٩٤)، وكذلك استعمال *D. begini*، و *Chrysocharis parksi*، وجميعها من الزنابير المتطفلة.

ومن بين بدائل المبيدات التي يمكن استعمالها، ما يلي:

١- الرش بزيت النيم.

٢- الرش الوقائي بالزيوت المعدنية الصيفية (سوبر مصرونا أو سوبر رويال أو ك زد) بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء.

٣- الرش بالزيت الطبيعي (ناتيرلو) بمعدل ١ لتر/١٠٠ لتر ماء، ويتم الرش أسبوعياً بهذه المركبات بالتبادل حتى يتم نقل الشتلات.

٤- الرش بالمركبات الحيوية، مثل الآجرين، والدايبيل ٢ إكس، والبروتكتو.

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 في ٤٠٠-٦٠٠ لترًا ماء للفدان ويبدأ الرش بمجرد عقد الثمار.

ذبابة الفاصوليا

تشتد الإصابة خلال شهر أغسطس؛ لذا .. فإن تأخير الزراعة إلى الأسبوع الأخير من أغسطس وأوائل سبتمبر يفيد كثيراً في الحد من شدتها. ومع ذلك .. فإنه يوصى برش النباتات وقائياً 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.

دودة أو فراشة درنات البطاطس

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

كذلك تصيب الحشرة أوراق وثمار الطماطم خلال شهري مايو ويونيو.

وللمكافحة حوزة درنات البطاطس من البطاطس يجب مراقبتها ما يلي،

أولاً: في الحقل

- ١- اتباع دورة زراعية مدتها بين ٣ و ٥ سنوات، مع تجنب زراعة الطماطم والفلفل والباذنجان في الحقول المجاورة للبطاطس.

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

٣- عدم استخدام تقاو مصابة فى الزراعة.

٤- تفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة.

٥- يحسن أن تكون الزراعة عميقة؛ حتى تتكون الدرنات عميقاً فى التربة، مع تغطية الشقوق عند العزق، علماً بأن الدرنات التى توجد على عمق ٥ سم لا تصل إليها اليرقات.

٦- التخلص من الحشائش التى تصاب بالحشرة؛ مثل الداتورة.

٧- يفيد الري بالرش فى سد شقوق التربة ومنع وصول اليرقات إلى الدرنات.

٨- عدم تأخير الحصاد عما يلزم لاستكمال نضج الدرنات، مع عدم ترك المحصول على الأرض بعد الحصاد أكثر مما ينبغى، وخاصة أثناء الليل.

٩- يمكن استعمال المصائد الفرمونية لتقدير شدة الإصابة الحشرية فى الحقل.

١٠- جمع الأوراق المصابة بدودة درنات البطاطس وحرقها.

١١- زراعة الأصناف المقاومة.

١٢- 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.

١٣- يوصى كذلك بمكافحة دودة درنات البطاطس بالرش بمجرد ظهور الإصابة، ثم كل أسبوعين بعد ذلك بأحد البدائل التالية بالتناوب:

● زيت سوپر رويال ٩٥٪ مستحلب، أو زيت سوپر مصرونا ٩٤٪ مستحلب، أو زيت كزد أويل ٩٥٪ مستحلب، أو زيت كيميوسول ٩٥٪ مستحلب بمعدل لتر واحد

من أى منها/ ١٠٠ لتر ماء، أو زيت ناتيرلو ٩٠٪ مستحلب بمعدل ٦٢٥ مل (سم^٣)/ ١٠٠ لتر ماء.

● دايبيل ٢ إكس ٣٢٠٠٠ وحدة/مجم مسحوق بمعدل ٢٠٠ جم/فدان.

● بروتكتو ٣٢٠٠٠ وحدة/مجم مسحوق بمعدل ٣٠٠ جم/فدان.

١٤- عزل الدرنات المصابة بعد الحصاد.

ثانياً: فى المخازن والنوالات:

١- يفضل التخزين فى الثلاجات عنه فى النوالات.

٢- تطهير 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 ٤م^٢ من المخزن. ويلى ذلك مباشرة إغلاق

المخزن لمدة ٤ أيام، على ألا يستعمل إلا بعد جفاف محلول الرش.

٣- تكافح الحشرة فى الدرنات المعدة لاستخدامها كتقاو 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. وتغطى

الدرنات بعد ذلك جيداً بقش الأرز.

٤- استعمال المصائد الضوئية والفيرومونية داخل النوالات.

٥- وضع شباك سلكية رفيعة على فتحات النوالات؛ لمنع دخول الفراشات.

٦- تعفير الدرنات المخزنة لأجل استعمالها كتقاو بالسوميثيون ٣٪ أو الأكتيلك ٢٪

بمعدل ٣ كجم لكل طن من الدرنات، أو السيفين بمعدل ١,٥ كجم/طن. تفحص

الدرنات بعد شهر من المعاملة، وتستبعد الدرنات المصابة، ثم يكرر التعفير.

كما يوصى فى مصر باستعمال أحد المبيدات التالية فى النوالات:

دلفين ٣٥٠٠٠ وحدة بمعدل ٣ كجم/طن من الدرنات.

دايبل ٢ إكس ٣٢٠٠٠ وحدة/مجم مسحوق بمعدل ١٥٠ جم/طن من الدرنات.
بروتكتو ٣٢٠٠٠ وحدة/مجم مسحوق بمعدل ١٥٠ جم/طن من الدرنات.

أما مكافحة العنبرة في حقول الطماطم، فإدما تجري، كما يلي،

ترش النباتات بالسيفين ٨٥٪ بمعدل ٢ كجم للفدان، مع إعادة الرش بعد ١٥ يومًا.
لحماية الثمار، ومع ضرورة التوقف عن الرش قبل الحصاد بنحو ١٠-١٥ يومًا.

أما أثناء الحصاد فإنه يمكن استعمال أحد المنتجات الحيوية، مثل آجرين، ودايبل
٢ إكس، وبروتكتو.

التريس

من بين أساليب المكافحة المتكاملة للتريس، ما يلي:

أ- الاهتمام بالعزيق وتعريض عذارى التريس للشمس.

ب- إزالة الحشائش.

ج- الرش بأحد البدائل الآتية:

١- زيوت معدنية (سوبر مصرونا أو سوبر رويال. أو ك زد) بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر
ماء.

٢- الزيت الطبيعي (ناثيرلو) بمعدل ٦٢٥ سم^٣/١٠٠ لتر ماء.

٣- إم-بيد بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء.

٤- صابون سائل بمعدل ٢٥٠ سم^٣/١٠٠ لتر ماء كل ثلاثة أيام إلى أن تنتهي الإصابة.

٥- التعفير بالكبريت الزراعى بمعدل ٥-١٠ كجم للفدان تبعًا للكثافة النباتية وحجم
النباتات.

٦- تعريض النباتات لتيار قوى من ماء الرش فى الصباح الباكر لمدة ثلاثة أيام
متتالية.

٧- الرش بمستخلص البصل والثوم.

٨- الرش بالبيريثرم والروتينون.

٩- يتوفر عديد من المبيدات لمكافحة التريس، منها الدولف، والدلتاثرين، والكونفيدور، والأكترا، والاسبينوساد كما في تريسر.

الفراشة ذات الظهر الماسى

كفاح الفراشة ذات الظهر الماسى، محاصيل الخضراوات الطيبية بمواضعها على،

١- زراعة النباتات الصائفة:

يمكن زراعة الكولارد الذى تفضله الحشرة كنبات صائد لها حول حقول الكرنب (Mitchell وآخرون ٢٠٠٠).

٢- زراعة الأصناف المقاومة:

من بين أصناف الكرنب الحديثة الأقل قابلية للإصابة بالفراشة ذات الظهر الماسى

الهجين Tropicana (Ivey & Johnson ١٩٩٧).

٣- مكافحة البيولوجية:

أفادت معاملة نباتات الكرنب بكونيديات الفطر *Beauveria bassiana* فى تقليل

أعداد يرقات الفراشة ذات الظهر الماسى معنوياً؛ بما يعنى إمكان استعمال هذا الطفيل

ضمن وسائل مكافحة المتكاملة للحشرة (Vandenberg وآخرون ١٩٩٨، و Acuna &

Carballo ٢٠٠٠).

وأعطى استعمال البكتيريا *Bacillus thuringiensis* أفضل النتائج فى مكافحة الفراشة

ذات الظهر الماسى مقارنة بعدد من المبيدات الحشرية (Justin وآخرون ١٩٩٠، و

Acuna & Carballo ٢٠٠٠).

وتعتمد مكافحة المتكاملة للفراشة ذات الظهر الماسى على استعمال البكتيريا *B.*

thuringiensis، وأربعة متطفلات، هى الزنابير: *Diadegma semiclausum*، و

Cotesia plutellae، و *Diadromus collaris*، و *Oomyzus sokolowski*، علماً بأنه لا

يلزم إطلاق هذه المتطفلات سوى مرة واحدة فقط، حيث يمكنها البقاء والتكاثر بصورة

طبيعية بعد ذلك، ولكن استعمال المبيدات يقضى عليها (AVRDC Centerpoint -

العدد الأول من المجلد الحادى عشر لعام ١٩٩٣، و Talekar ١٩٩٦). وقد تأكدت

أهمية استعمال كلا من *B. thuringiensis*، و *D. semiclausum*، و *C. plutellae*، فى مكافحة الحشرة بأبحاث لاحقة (Sastrosiswojo ١٩٩٦، و Amend & Basedow ١٩٩٧، و Saucke وآخرون ٢٠٠٠).

٤- استعمال بدائل المبيدات:

أفاد استعمال المركب أزاديراكتين Azadirachtin المستخلص من نبات النيم *Azadirachta indica* بمعدل ٣٣ جم للهكتار (١٤ جم للفدان) أو مع الإم بيد M-Pede فى مكافحة الفراشة ذات الظهر الماسى، وال cabbage looper، ولكنه لم يكن مفيداً فى مكافحة الذبابة البيضاء (Saucke ١٩٩٤، و Leskovar & Boales ١٩٩٦، و Saucke وآخرون ٢٠٠٠).

٥- المكافحة بالمبيدات:

يفيد فى مكافحة الفراشة ذات الظهر الماسى استعمال المبيدات التالية:

Endosulfan	Malathion
Diazinon	Match
Cryolite	Mustang
Warrior	

وقد أعطى مخلوط من مبيد bifenthrin ١ e. c. مع prothiofos 50 e. c. بنسبة ١ من الأول إلى ٥ من الثانى أفضل مكافحة للفراشة ذات الظهر الماسى (Chung وآخرون ١٩٩٧)، بينما حصل على أفضل مكافحة باستعمال الجرعة الكاملة من المبيد كارتاب (Acuna & Carballo ٢٠٠٠).

خنفساء الخيار المخططة

يفيد فى مكافحة خنفساء الخيار المخططة *Acalymma vittatum*، ما يلى:

- ١- زراعة الأصناف التى تكون أقل جاذبية للحشرة أو الأقل قابلية للإصابة بالذبول البكتيرى الذى تقوم الحشرة بنقل البكتيريا المسؤولة عنه.
- ٢- اتباع دورة زراعية ثنائية أو ثلاثية.
- ٣- حرثة المخلفات النباتية عميقاً فى التربة.

٤- استعمال الأغذية النباتية من الزراعة إلى الإزهار.

٥- زراعة النباتات الصائدة التي تجذب الحشرة إليها، مثل صنف الكوسة الزوكيني Dark Green Zucchini، وكذلك الكوسة Blue Hubbard. تزرع النباتات الصائدة مبكراً وفي مواقع تحيط بحقل الزراعة، وبعد أن تقوم بفعلها وتجذب إليها الحشرة يتم رشها بأحد المبيدات القوية.

٦- جذب الحشرة البالغة لشرائط صفراء لاصقة، مع تجديدها بانتظام لأنها تصبح بعد فترة مشبعة بالخنفساء والبقايا النباتية.

٧- الزراعة بالشتلات بدلاً من الزراعة بالبذور، حيث تكون النباتات في حالة الزراعة بالشتل أكبر عمراً عند وصول الخنفساء؛ ومن ثم أكثر قدرة على تحمل الإصابة.

٨- الرش مرتان أسبوعياً بطين الكاولين Kaolin الذي يتوفر في المنتج التجاري سُرُوند Surround.

٩- الرش بالبيريثرم، أو بمخلوط منه مع الكاولين.

١٠- المعاملة بالنيماتودا المتطفلة على الحشرة، ولكنها تقلل فقط أعداد الحشرة ولا تعطى مكافحة تامة.

١١- الرش بالروتينون (Cornell University - الإنترنت - ٢٠٠٦).

خنفساء الكوسة

إن أفضل الوسائل لمكافحة خنفساء الكوسة *Anasa tristis*، كما يلي:

١- اتباع دورة زراعية ثنائية أو ثلاثية.

٢- عدم ترك مخلفات قرعيات في مواقع تسمح ببقاء الحشرة عليها في غير مواسم الزراعة؛ فهي يجب أن تحرث عميقاً في التربة لكي تتحلل.

٣- مكافحة الحيوية بتشجيع تكاثر الذبابة *Trichopoda pennipes* التي تتطفل

على الطور الكامل للحشرة، كما أن عدة أنواع من الزنابير تتطفل على بيض الخنفساء.

٤- تفضل خنفساء الكوسة الأراضي التي توفر حماية لها من الأعداء الطبيعية؛ ولذا

فإن أعدادها تزداد عند استعمال أغذية التربة أو عند الزراعة دون إزالة للغطاء النباتي (نظام عدم الحراثة no-till system)؛ الأمر الذي يتطلب عدم اتباع تلك الأساليب في

الإنتاج عندما تكون الظروف مواتية لزيادة أعداد الحشرة، وخاصة عند القرعيات الشديدة القابلية للإصابة بها مثل الكوسة.

هـ- استعمال بدائل المبيدات، مثل:

أ- البيرثرم pyrethrum على الحوريات الصغيرة.

ب- النيم.

ج- الساباديل.

د- مخلوط من الصابون السائل مع الـ isopropyl alcohol.

هـ- الروتينون.

ناخرات سيقان الكوسة

- إن أفضل الوسائل لمكافحة حشرة ناخرات سيقان الكوسة *Melitta cucurbitae* -
التي تصيب كلا من الكوسة والقرع العسلي مسببة ذبولهما - ما يلي:
- ١- زراعة الطرز المقاومة، مثل الـ butternut squash (وهو *Cucurbita moschata*)،
بينما تعد أصناف الكوسة والقرع العسلي وقرع الشتاء قابلة للإصابة.
 - ٢- قلب بقايا النباتات عميقاً في التربة بعد انتهاء الحصاد لدفن يرقات الحشرة.
 - ٣- اتباع دورة زراعية ثنائية أو ثلاثية.
 - ٤- استعمال الأغشية النباتية floating row covers من الزراعة أو الشتل حتى الإزهار.
 - هـ- قد يفيد الرش بالمبيدات عند قاعدة النباتات قبل حدوث الإصابة، ولكن استعمال المبيدات لا يجدي مع النبات التي تكون قد أصيبت بالفعل.

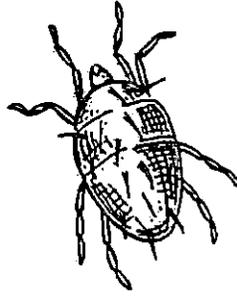
الأكاروسات

العنكبوت الأحمر العادي

يعرف العنكبوت الأحمر العادي بالاسم العلمي *Tetranychus urticae* (شكل ١٣-٧).
ولهذه الآفة مدى واسع جداً من العوائل، يتضمن كل محاصيل الخضر تقريباً. وهي
تتغذى بثقب السطح السفلي للأوراق بواسطة زائدتين شوكيتين لامتناص العصارة؛
فتتلون الأوراق باللون الأصفر، ثم باللون البني.

تختلف فترة دورة حياة العنكبوت الأحمر حسب الظروف الجوية؛ ففي حرارة ٣٠م° يمكن أن تعيش الإناث لمدة ٣٠ يوماً تنتج خلالها جيلاً جديداً كل ٨ أيام وفي حرارة ١٢م° تستغرق دورة الحياة ٤٠ يوماً.

يتواجد العنكبوت الأحمر طول العام، ويعيش بأعداد كبيرة على أوراق النبات، وخاصة على السطح السفلى، وينسج عليها نسيجاً رقيقاً يعيش تحته، ويمتص العصارة النباتية. وتتميز الإصابة بظهور بقع حمراء اللون، أو صفراء باهتة على الأوراق. وقد تسقط الأوراق في حالات الإصابة الشديدة.



شكل (١٣-٧): العنكبوت الأحمر العادي.

ويتهجر العنكبوت الأحمر بالوسائل التالية.

- ١- ذاتياً عن طريق المشي، أو على الخيوط التي يغزلها بين الأفرع النباتية المتقاربة، أو بواسطة تلامس أوراق النباتات المتجاورة.
- ٢- مع الرياح، أو عائماً على سطح الماء، أو مع العاملين أثناء تحركهم في الحقل.

تضع إناث الحشرة بيضها منفرداً على السطح السفلي للأوراق، أو على البراعم، أو السيقان. يفقس البيض في الجو الدافئ بعد نحو ٣-٤ أيام معطياً يرقات ذات ثلاثة أزواج من الأرجل، تتغذى لمدة يوم واحد أو أكثر قليلاً، ثم تدخل في طور سكون أول لمدة تماثل مدة تغذيتها، ثم تنسلخ إلى حورية يكون لها أربعة أزواج من الأرجل، وتتغذى لمدة يوم واحد أو أكثر قليلاً، ويتكرر السكون والانسلخ لتخرج الحورية الثانية؛ التي تكون أكبر من الأولى ومشابهة في الشكل للذكر أو الأنثى، ثم يخرج

الطور البالغ. وتستغرق مدة الأطوار غير الكاملة فترة تتراوح بين ٣ أيام و ١٩ يومًا حسب درجة الحرارة السائدة؛ حيث تزداد المدة بانخفاض درجة الحرارة.

ولا يشكل العنكبوت خطورة إلا في الجو الحار حيث تقل فترة دورة حياته إلى خمسة أيام فقط، ومع قدرة الإناث على وضع البيض بأعداد كبيرة، يتعين فحص الحقل بمعدل مرتين أسبوعيًا في الجو الحار (عن Howard وآخريين ١٩٨٥).

كما تزداد خطورة العنكبوت الأحمر عند كثرة الأتربة في الجو أو على الأسطح الورقية، ولذا .. يفيد رش الطرق الترابية المجاورة لحقول الخضر بالماء، والقيادة عليها ببطء تجنبًا لإثارة الأتربة.

كذلك تكون النباتات التي تعاني من نقص الرطوبة الأرضية أكثر عرضة للإصابة بالعنكبوت الأحمر عن تلك التي تحصل على كفايتها من الرطوبة.

تؤدي بداية الإصابة بالعنكبوت (حوالي ٥-١٠ أفراد بالورقة الصغيرة مثل ورقة الفراولة) إلى حدوث تبرقش أصفر خفيف بالأوراق، ويرجع ذلك إلى موت الخلايا التي يمتص منها العنكبوت العصارة. وتؤدي الإصابة الشديدة إلى فقد الأوراق لمظهرها الأخضر النضر، فتصبح برونزية اللون من سطحها العلوى، ويكتسب سطحها السفلى لونًا بنيًا، ويظهر فيه نسيج العنكبوت ممتدًا بين عروق الورقة. ويحدث ذلك عند تواجد حوالى ٢٠ فردًا بالورقة، وبزيادة شدة الإصابة تتقزم النباتات وتأخذ أوراقها لونًا قرمزيًا، ثم بنيًا، ثم تجف، وتتجمع عليها الأتربة مع بقايا العنكبوت. ويؤدي تقزم النمو وضعفه إلى نقص المحصول وصغر أحجام الثمار المنتجة.

ونظرًا لأن العنكبوت الأحمر أصغر من أن يُرى بالعين المجردة .. ولكونه يتغذى دائمًا على السطح السفلى للأوراق، فإن إصابات العنكبوت قد لا تلاحظ قبل تفاقمها.

الطم (أو الأكاروس) الدودى

يعد الأكاروس الدودى أصغر مفصليات الأرجل؛ حيث لا يتعدى طوله ١,٣

مليمتراً، وتتميز أنواعه بالتخصص العائلي. وتتشابه أعراض الإصابة بها مع أعراض الإصابة ببعض الأمراض النباتية. ولبعضها القدرة على نقل بعض الفيروسات النباتية.

ومن أنواع الآكاروس المعروضة في مصر:

- ١- أكاروس صدأ الطماطم *Tomato Russet Mite*؛ الذى يعرف بالاسم العلمى *Aculops lycopersici*، ويكسب ثمار الطماطم مظهرًا شبكيًا صدئًا.
- ٢- الأكاروس ذو المظهر الزغبى *tomato erineum mite*، الذى يعرف بالاسم العلمى *Eriophyes lycopersici*، ويكسب سيقان وأعناق أوراق الطماطم مظهرًا زغبياً، يتكون نتيجة لنمو غير طبيعى لخلايا البشرة. وقد تأخذ هذه الشعيرات مظهر العفن الأبيض.
- ٣- ويوجد حلم دودى يتبع الجنس *Eriophyes* يصيب نباتات الثوم.

مكافحة الآكاروسات

تكافح الآكاروسات بأنواعها المختلفة وبخاصة العنكبوت الأحمر العادى بالوسائل التالية:

(الأساليب الزراعية)

من أهم الأساليب الزراعية التى يمكن اتباعها فى مكافحة العنكبوت الأحمر، ما يلى:

- ١- تقليل الأتربة المثارة قدر المستطاع، برش الطرق الداخلية بالمرزعة أو تبليطها.
- ٢- اتباع طريقة الرى بالرش فى المناطق والمواسم التى تكثر فيها العواصف الترابية، بهدف غسل الأتربة - بما تحمله من عنكب - من على الأوراق.
- ٣- إزالة الأوراق السفلية المصابة، والتخلص منها خارج الحقل بالحرق، أو بدفنها عميقاً فى التربة.

٤- زراعة الأصناف المقاومة:

يعد صنف الخيار فاربيو Farbio من الأصناف القليلة القابلية للإصابة بالعنكبوت الأحمر العادى (Tomczyk & Pilko 1996).

٥- التخلص من الحشائش.

برائل المبيدات

من أهم بدائل المبيدات المستعملة فى مكافحة العنكبوت الأحمر، ما يلى:

١- الرش بالزيوت، مثل الزيوت المعدنية: كيميوسول ٩٥٪ مستحلب، وسوبر مصرونا ٩٤٪ مستحلب، وسوبر رويال ٩٥٪ مستحلب، وكزد أويل ٩٥٪ مستحلب بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء، والزيت الطبيعى ناتيرلو ٩٠٪ مستحلب بمعدل ٦٢٥ مل (سم^٣)/١٠٠ لتر ماء.

٢- التعفير بالكبريت، مثل: كبريت زراعى النصر ٩٩٪ مسحوق بمعدل ١٥ كجم للفدان، وسوريل شيخ ٩٨٪ بمعدل ١٠ كجم/فدان، وسوريل زراعى سمارك ٩٨٪ مسحوق بمعدل ١٠ كجم/فدان، وشامة ٩٩,٥٪ مسحوق بمعدل ١٠ كجم/فدان. وكبريدست ٩٩,٨٪ مسحوق بمعدل ١٠ كجم/فدان.

٣- الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل ٤٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

٤- الرش بـ إم بيد ٤٩٪ بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء، أو بأى من أنواع الصابون السائل الأخرى.

٥- الرش بمستخلصات الثوم أو الفلفل الحار.

٦- الرش بزيت النيم.

الكثافة بالمبيدات

من أهم المبيدات التى تستخدم فى مكافحة العنكبوت الأحمر ما يلى:

- الكالئين الميكرونى ١٨,٥٪ بمعدل كيلوجرام واحد للفدان.

- الكالئين الزيتى ١٨,٥٪ بمعدل لتر واحد فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

- تديفول زيتى مستحلب مركز بمعدل لتر واحد فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

بمعدل ٦٠٠ مل (سم ^٣)/فدان.	- الثيرون ٥٠٪
بمعدل ١,٢٥٠ لتر للفدان.	- الأورتس
بمعدل ٦٠٠ جم للفدان.	- الكلثين الميكروني ٣٥٪
بمعدل لتر واحد للفدان.	- التديفول ١٨,٥٪
بمعدل ٨٠٠ مل للفدان.	- تديون ف ١٨ ٨٪
بمعدل ٢٥ مل (سم ^٣)/١٠٠ لتر ماء.	- باروك ١٠٪ معلق
بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.	- ثيوفيت ٨٠٪ مسحوق قابل للبلل
	- الأكار.
	- أوميت Omite.

وتستخدم المبيدات الأكاروسية عند بداية ظهور الآفة. يراعى فى جميع الحالات ضرورة وصول محلول الرش إلى السطح السفلى للأوراق.

وقد أدى استخدام هذه المبيدات على نطاق واسع - لسنوات عديدة - إلى ظهور سلالات من الأكاروسات مقاومة لها، علماً بأن السلالة المقاومة لمبيد ما تكون مقاومة كذلك لجميع المبيدات الأخرى التى من نفس المجموعة.

مكافحة العنكبوت الأحمر بيولوجياً باستعمال العناكب المفترسة

نقصر معظم مناقشتنا فى هذا الموضوع على محصول الفراولة الذى تطبق فيه تلك الطريقة فى مكافحة تجارياً.

تستخدم عدة أنواع من العناكب المفترسة predator mites فى مكافحة العنكبوت الأحمر العادى فى معظم دول العالم المنتجة للفراولة، ولعل أهمها المفترس *Phytoseiulus persimilis*، الذى يستعمل على نطاق واسع فى ولايتى كاليفورنيا، وفلوريدا الأمريكيتين، وفى إسبانيا، كما نجح استعماله فى مصر ولكن على نطاق ضيق، وفى المملكة المتحدة كان استعماله واعداً (Easterbrook وآخرون ١٩٧٧). وسوف نركز جل اهتمامنا على هذا المفترس قبل تناول بعض الأنواع المفترسة الأخرى.

دورة حياة العنكبوت المفترس فيتوسيلس برسيميلىس

يمر العنكبوت المفترس *Phytoseiulus persimilis* فى دورة حياته بأطوار مماثلة لتلك التى يمر بها العنكبوت الأحمر العادى. يكون البيض ذات لون كهرمانى (أصفر ضارب إلى الحمرة)، وتضعه الإناث دائماً بالقرب من غذاء اليرقات الذى يتمثل فى مستعمرات العنكبوت الأحمر. ويمكن تمييز بيض المفترس عن بيض العنكبوت الأحمر بلونه الكهرمانى، وشكله البيضى، وحجمه الكبير. ويمكن للأنتى الواحدة من المفترس - التى يبلغ قطرها حوالى ٠,٥ مم - وضع ٦٠ بيضة. أما صغار المفترس فهى برتقالية اللون. وذات أرجل طويلة، وكثيرة الحركة.

تكون الأفراد البالغة للعنكبوت المفترس برتقالية، يبلغ طولها حوالى ٠,٥ مم، ولها أرجل طويلة تمكنها من الحركة السريعة لأجل صيد فريستها من العنكبوت الأحمر الذى يكون أقل منها حركة. ويمكن للعنكبوت المفترس افتراس ٧ أفراد عنكبوت بالغة أو ٢٠ بيضة من بيضه يومياً.

تبلغ فترة حياة العنكبوت المفترس حوالى ٨ أيام فى مراحل غير الناضجة، وحوالى ٣٦ يوماً كأفراد بالغة، ويمكن له التطور من البيضة إلى فرد بالغ فى خلال ٥ أيام على حرارة ٣٠°م، و ٢٥ يوماً على حرارة ١٥°م، ويتراوح أنسب مجال حرارى لنشاطه بين ١٨، و ٢٩°م، مع ٦٠٪-٩٠٪ رطوبة نسبية بين أوراق النبات. ولا ينشط المفترس فى حرارة ١٠°م أو أقل من ذلك، كما يقل نشاطه فى حرارة تزيد عن ٣٢°م، ويموت فى حرارة ٣٨°م.

يتميز العنكبوت المفترس بقدرة عالية على التكاثر؛ مما يساعد فى الحد من أعداد العنكبوت الأحمر. وفى المتوسط .. تستغرق دورة حياة العنكبوت المفترس نصف الوقت الذى تستغرقه دورة حياة العنكبوت الأحمر العادى فى نفس الظروف البيئية. وتتغذى جميع أطوار العنكبوت المفترس بعد فقس البيض على أطوار العنكبوت الأحمر العادى، وكذلك معظم أنواع العناكب التابعة للجنس *Tetranychus*، حيث يعتمد المفترس عليها اعتماداً كلياً فى غذائه، ويتصور جوعاً حتى الموت إن لم يجدها، أو ينتشر بحثاً عنها بكفاءة عالية (عن van de Vrie & Price ١٩٩٤).

وتتراوح الحرارة المثلى لتكاثر المفترس بين ٢١، و ٢٧ م، ولا يمكنه غالباً تحقيق نتائج مرضية في درجات الحرارة المنخفضة، أو درجات الحرارة العالية جداً.

مراقبة وتقدير شدة الإصابة بالعنكبوت الأحمر لأجل إحكام مكافحة البيولوجية إنه لن الأهمية بمكان إطلاق العنكبوت المفترس في الوقت المناسب وقبل ازدياد أعداد العنكبوت الأحمر بشدة، حيث تصبح مقاومته أكثر صعوبة وتكلفة، وتستغرق وقتاً أطول. كذلك يجب وضع بؤر الإصابة (البقع الساخنة hot spots) التي تشتد فيها الإصابة بالعنكبوت الأحمر تحت المراقبة لأنها الأماكن التي تبدأ منها الإصابات الوبائية.

ولذا .. تلزم مراقبة الوضع بالنسبة لأعداد العنكبوت الأحمر العادي بالحقل ليتمكن مكافحته بكفاءة. وفي بداية الأمر يكفى إجراء عملية تقدير كثافة تواجد العنكبوت الأحمر أسبوعياً، ولكن مع الاقتراب مع الكثافة الحرجة يتعين إجراء تلك العملية كل ٣-٤ أيام.

يستعمل في عملية تقدير الكثافة عدسة يدوية ذات قوة تكبير تتراوح بين ٦، و ١٤ ضعف، ويكون التقدير في عينة عشوائية من ١٠٠ ورقة من كل فدان. وبعد إطلاق العنكبوت المفترس يتعين الاستمرار في عملية تقدير كثافة العنكبوت الأحمر أسبوعياً لمدة ٦-٨ أسابيع أخرى.

ونظراً لصعوبة عد أفراد العنكبوت وبيضه على الوريقات في الحقل، فإنه يمكن الاستفادة من العلاقة التي توجد بين عدد الأوراق المصابة (بأى عدد من أفراد العنكبوت) وبين كثافة العنكبوت بالورقة في الحصول على هذا التقدير، وذلك كما يلي (عن van de Vrie & Price ١٩٩٤):

الكثافة المتوقعة لأفراد العنكبوت بالورقة بالعدد	نسبة الأوراق المصابة (%)
٢-٤	١-٥
٥-٩	٦-١٠
١٠-١٣	١١-١٥
١٣-١٥	١٦-٢٠

وعموماً .. توجد ثلاثة مترات حرجة يتعين خلالها تقدير كثافة تواجد العنكبوت الأحمر في الحقل، وهي:

١- قبل الزراعة:

غالبًا ما تصل شتلات الفراولة من المشاتل وهي مصابة بالفعل بالعنكبوت الأحمر، ويتعين لذلك فحص النباتات بعناية للتأكد من خلوها من الآفة أو تحديد كثافة تواجدها. ويلزم لذلك فحص ٥٠-١٠٠ نبات من كل شحنة شتلات حتى ولو كانت كل الشحنتات من مشتل واحد. في حالة وجود إصابة بالعنكبوت يتعين مكافحتها بالرش بأحد المبيدات المناسبة بمجرد استعادة النباتات لنموها بعد الشتل.

٢- بعد نجاح الشتل:

يبدأ تقدير كثافة تواجد العنكبوت الأحمر من جديد بمجرد انتهاء مرحلة الري بالرش بعد الشتل، ويلزم لإجراء ذلك فحص ١٠٠ وريقة. تؤخذ للفحص وريقات مسنة في بداية الأمر، ثم تؤخذ بعد ذلك وريقات من أحدث الأوراق إكمالاً لنموها، مع تجنب استعمال الأوراق الحديثة الصغيرة.

٣- بعد إطلاق المفترس:

يجب الاستمرار في تقدير كثافة العنكبوت الأحمر، وكذلك العنكبوت المفترس، لمدة ٦ أسابيع بعد إطلاق المفترس (van de Vrie & Price ١٩٩٤).

وخلال الأسبوعان الأول والثاني بعد إطلاق المفترس قد يكون من الصعب العثور عليه، حيث لا تزيد كثافة تواجده حينئذٍ - عادة - عن ٢-٥ أفراد وبعض البيض في كل ١٠٠ وريقة، ولكن ذلك يكون كافيًا في تلك المرحلة، وبعد ذلك تزداد أعداد العنكبوت المفترس بسرعة كبيرة تتناسب مع كثافة تواجد العنكبوت الأحمر العادي.

التوقيت المناسب لإطلاق العنكبوت المفترس

يتحدد الوقت المناسب لإطلاق العنكبوت المفترس في حقل الفراولة على العوامل

التالية:

١- كثافة تواجد العنكبوت الأحمر العادي:

تعتمد كثافة تواجد العنكبوت الأحمر التي يتعين إطلاق المفترس عندها على مدى قابلية

الصف للإصابة بالعنكبوت؛ فمثلاً .. نجد أن أصناف الفراولة سلفا، وسى سكيب أكثر حساسية عن أوزوجراندى، وباخارو، بينما يحتل سويت تشارلى موقعاً وسطاً. ولذا .. فإن مكافحة الجيدة للعنكبوت الأحمر تتحقق عندما يلاحظ تواجده فى ٢-٥% من الوريقات فى سلفا، وسى سكيب، وفى ٥-١٠% من الوريقات فى أوزوجراندى، وباخارو.

وإذا زادت كثافة تواجد العنكبوت الأحمر عن تلك الحدود فإنه يتعين تصحيح الوضع أولاً بالرش بأحد المبيدات المناسبة قبل إطلاق المفترس.

٢- حجم النبات:

يكون من المناسب إطلاق المفترس عندما يتكون بالنبات ٢-٤ أوراق جديدة. أما إذا زاد عدد الأوراق عن ذلك فإنه يتعين على المفترس قضاء وقت أطول فى التجول على الأوراق بحثاً عن فريسته.

٣- تواجد الآفات الأخرى:

نظراً لأن تواجد الآفات الأخرى يتطلب مكافحتها بالمبيدات، ونظراً لأن هذه المبيدات قد تؤثر على المفترس؛ لذا يتعين عدم إطلاق المفترس إلا بعد مرور ٤-٦ أيام بعد المعاملة بالمبيدات، وعدم استعمال المبيدات فى مكافحة تلك الآفات إلا بعد مرور ٤-٦ أيام من إطلاق المفترس.

كذلك لا يجوز إطلاق المفترس بعد الشتل مباشرة إذا كان قد سبق رش المشتل بأحد المبيدات الضارة به قبل تقليع الشتلات بفترة وجيزة، ويتعين لهذا الغرض الاستفسار من منتجى الشتلات عن برنامج الرش بالمبيدات الذى طبق فى المشاتل خلال الأسبوع السابق للتقليع (عن van de Vrie & Price ١٩٩٤).

٤- الجوانب الاقتصادية:

إن الجانب الاقتصادى يتوقف على تكلفة استعمال المفترس مقارنة بالمكافحة الكيميائية، ولكن يجب أن تؤخذ أيضاً فى الحسبان المزايا غير المباشرة لاستعمال المفترس، والتي تتضمن زيادة النمو الخضرى، وتواجد أعداد أكبر من الأعداء الحيوية للآفات، بسبب عدم استعمال المبيدات.

ويتم إطلاق العنكبوت المفترس فى الحقل بمعدل فرد واحد لكل نبات عندما تحتوى ٢٪ إلى ١٠٪ من أوراق النبات على عنكبوت أحمر واحد على الأقل. ويستمر فحص الحقل إلى حين التأكد من أن العنكبوت المفترس بدأ فى وضع بيضه؛ الأمر الذى يبدأ - عادة - بعد نحو أسبوعين من إطلاقه فى الحقل.

وقد وجد Hepworth & MacFarlane (١٩٩٢) أن أنسب وقت لإطلاق المفترس *P. persimilis* كان عندما انخفض عدد الوريقات التى تخلو من العنكبوت الأحمر - بعد فحص ١٠٠ وريقة - إلى ٧٥٪، أما عندما انخفضت تلك النسبة إلى ٥٪ فإنه تعين الرش بأحد المبيدات المناسبة.

إطلاق العنكبوت المفترس

يتوفر العنكبوت المفترس - عادة - فى زجاجات بحجم ٥٠٠ سم^٣ يختلط فيها الفيرميكيوليت مع حوالى ٢٠٠٠ فرد، ويحافظ عليها مبردة فى حرارة ١٠ م^٠م لحين استعمالها.

يمكن الكشف عن جودة المفترس ومدى حيويته قبل إطلاقه بفتح العبوة التى تحتوى على المفترس مخلوط بالبيت موس وتركها فى وضع قائم لعدة دقائق، فإذا ما كان المفترس نشطاً فإن أعداداً كبيرة منه تشاهد وهى تزحف نحو فوهة العبوة فى خلال دقائق معدودات. ويتعين إعادة هذه الأفراد إلى داخل العبوة برفق قبل إطلاقها فى الحقل. هذا .. ويميل العنكبوت المفترس إلى الانفصال عن البيت موس فى الحرارة العالية.

ويتعين قبل إطلاق المفترس إدارة العبوة عدة مرات لخلطه جيداً مع البيت موس، مع تجنب رج العبوة بقوة حتى لا يُضار المفترس، كما يتعين تكرار إدارة العبوة برفق كل فترة لضمان استمرار تجانس توزيع المفترس فى الفيرميكيوليت.

ويتم الإطلاق بالسماح بتوزيع حوالى ١/٤ ملعقة شاي من مخلوط الفيرميكيوليت مع المفترس على تاج كل رابع أو خامس نبات بالخط وتحتوى هذه الكمية - عادة - على مفترس واحد فى المتوسط. ويعنى ذلك أن كل زجاجة تكفى إمداد حوالى ٢٠٠٠ نبات

بالمفترس، أى تكفى للمكافحة الحيوية للعنكبوت الأحمر فى حوالى ٨٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ نبات.

ويُحصل على أفضل النتائج فى مكافحة الحويوة للعنكبوت الأحمر عندما تكون نسبة أفراد المفترس إلى العنكبوت الأحمر العادى حوالى ١:٣، ويتمين إطلاق لمفترس بمعدل ١٥٠٠٠-٢٠٠٠٠ فرد للفدان.

هذا .. ويكفى عادة إطلاق المفترس مرة واحدة خلال الموسم (عن van de Vrie & Price ١٩٩٤، و Price ١٩٩٦).

وقد أمكن - كذلك - مكافحة العنكبوت الأحمر العادى فى الزراعات المحمية للخيار باستعمال العنكبوت المفترس *Tetranychus persimilis*، حيث انخفضت أعداد الآفة - على مدى أكثر من ستة أسابيع - بنحو ٤٠٪ (Tomczyk & Pilko ١٩٩٦).

محاذير استعمال المبيدات عند مكافحة العنكبوت الأحمر حيويًا

يتعين الحذر الشديد فى استعمال المبيدات عند استخدام العنكبوت المفترس *P. persimilis* - أو غيره من العناكب المفترسة - فى مكافحة العنكبوت الأحمر العادى، وذلك حتى لا تؤدى المبيدات إلى قتل المفترس؛ مما يستدعى إعادة إطلاقه من جديد، مع ما يتطلبه ذلك من تكلفة إضافية.

وتقسم المبيدات وبحال المبيدات الخاصة بالامتحان حسب سميتها للمفترس

P. persimilis، كما يلى،

١- مبيدات لا تضر بالمفترس، مثل:

Bacillus thuringiensis

Benomyl (Benlate)

fenbutatin-oxide (Vendex)

Chlorothalonil (Bravo)

Captan

Insecticidal soap (Safer)

myclobutanil (Rally)

Iprodione (Rovral)

Abamectin (Avid)

Propargite methyl (Omite)

Vinclozolin (Ronilan)

Thiophanate methyl (Topsin)

٢- مبيدات يمكن استعمالها مع توخى الحذر، مثل:

Sulphur	carbaryl (Sevin)
Endosulfan (Thiodan)	DCPA (Dacthal)
Diazinon	Dicofol (Kelthane)
Napropamide	Devrinol
Malathion	

٣- مبيدات لا يجوز استعمالها في وجود *P. persimilis* لأنها تقضى عليه، مثل:

Azinphosmethyl (Guthion)	Malathion
Bifenthrin (Brigade)	Mevinphos (Phosdrin)
Chlorpyrifos (Lorsban & Dursban)	Naled (Dibrom)
Methomyl (Lannate)	Parathion

بعض أنواع العناكب الأخرى المقترسة للعنكبوت الأحمر

١- العنكبوت المقترس الغربى *Galendromus occidentalis*:

يحتاج العنكبوت المقترس الغربى إلى فترة أطول من تلك التى يستغرقها *P. persimilis* لى يصبح فعالاً، ولكنه أكثر تحملاً منه لارتفاع الحرارة. وهو يتغذى كذلك على حبوب اللقاح ورحيق الأزهار وأنواع العناكب الأخرى فى غياب العنكبوت الأحمر العادى. ينشط هذا المقترس فى حرارة تتراوح بين ٢٧، و ٣٨°م، ولكنه يستمر نشطاً فى حرارة ٢١°م، ويتحمل الرطوبة النسبية المنخفضة حتى ٥٠٪، كما أنه أكثر تحملاً للمبيدات عن *P. persimilis*.

٢- المقترس *Neoseiulus californicus* (= *Amblyseius californicus*):

يتغذى هذا المقترس على العنكبوت الأحمر العادى، ويمكنه البقاء فى غياب العنكبوت الأحمر بالتغذية على حبوب اللقاح، ولكن دون أن يتكاثر؛ وهو شديد الحساسية للمبيدات.

وقد أدى إطلاق هذا المقترس بمعدل فرد واحد لكل ٥-١٠ أفراد من العنكبوت الأحمر العادى - عندما كانت كثافة تواجد الأخير أعلى من فرد واحد/وريقة - أدى ذلك إلى خفض أعداد العنكبوت الأحمر فى خلال أسبوع واحد إلى أسبوعين (Garcia-Mari & Gonzalez-Zamora ١٩٩٩).

٣- المفترس *Amblyseius fallacis*:

يستخدم فى مكافحة العنكبوت الأحمر العادى عنكبوتًا آخر مفترس، هو *Amblyseius fallacis*، وهو يتواجد طبيعياً فى شمال شرق الولايات المتحدة، ويربى كذلك لأجل الاستعمال التجارى (Cooley وآخرون ١٩٩٦).

يمكن للفرد الواحد من هذا النوع افتراس ٤-٧ أفراد عنكبوت أحمر بالغة، و ١١-١٥ من الصغار يومياً.

وقد وجد أن العنكبوت المفترس *A. fallacis* ينتشر - فيما بين ١٦٦، و ٢٥٠ وحدة حرارية يومية - أعلى من ١٠ م° - بمعدل ٢,٥-١٣,٣ م°/١٠٠ وحدة حرارية يومية. وفى ظل ظروف كثافة للعنكبوت الأحمر العادى وعمر نباتى يستلزمان إطلاق أعداد كبيرة من المفترس، وجد أن إطلاق ١٦٠٠٠ فرد من المفترس على ١٠٠ موقع بالهكتار، أو ٧٠٠٠ فرد على ١٠ مواقع أدى إلى تغطية المفترس للمساحة كلها فى خلال ٥٠٠ وحدة حرارية يومية. أما إذا كان إطلاق المفترس بالمعدل المنخفض ٥٠٠ فرد على ١٠ مواقع بالهكتار، فإن تغطية المفترس للمساحة الكاملة تطلب ما لا يقل عن ١٠٠٠ وحدة حرارية يومية أعلى من ١٠ م° (Croft & Coop ١٩٩٨).

وقد اقترح Price وآخرون (١٩٩٨) معاملة المشاتل بالمفترس *P. persimilis*، ثم زراعة الشتلات بما تحمله من أفراد المفترس دونما حاجة إلى إطلاقه من جديد فى الحقل الإنتاجى. وقد وجد أن حصاد الشتلات، وربطها فى حزم، وتبريدها على ٤ م°، وتخزينها، وتعريضها لظروف تحاكي ظروف الشحن أدى إلى هلاك ما لا يزيد عن ٥٠٪ من أفراد المفترس فى خلال ٥-٦ أيام، وما لا يزيد عن ٧٠٪ فى خلال ١٢ يوماً.

٤- المفترس *Amblyseius idaeus* .. أمكن استعماله فى مكافحة العنكبوت الأحمر العادى فى الخيار (Watanabe وآخرون ١٩٩٤).

٥- المفترس *Phytoseiulus macropilis* (Watanabe وآخرون ١٩٩٤).

هذا .. ويعرف فى مصر ٣٤ نوعاً من العناكب المفترسة، تنتمى إلى أربعة أجناس؛

هى: *Phytoseius*، و *Paratyphlodromus*، و *Thyphlodromus*، و *Amblyseius*، وهى على كل الأنواع النباتية تقريباً.

تعيش هذه العناكب المفترسة على افتراس عناكب أخرى؛ مثل العنكبوت الأحمر. وقد أعطت هذه المفترسات نتائج جيدة تحت ظروف البيوت المحمية عندما أدخلت فيها فى الوقت المناسب، الذى يكون قبل تكاثر الآفة بفترة قصيرة، ولكن الأمر يتطلب — عادة — تزويد الصوبة الواحدة عدة مرات بالحشرة المفترسة؛ حتى يمكن الحصول على مكافحة تامة؛ الأمر الذى يصعب تنفيذه على نطاق واسع.

الرخويات والقواقع والطيور والقارضات ومكافحتها

تنتمى الرخويات والقواقع والطيور والقارضات إلى المملكة الحيوانية. ويعرف أكثر من ١٠٠ ألف نوع من الـ molluscs، التى تتضمن الرخويات والقواقع وحدهما. ولكن — لحسن الحظ — فإن أنواعها — التى تعد من الآفات النباتية — قليلة العدد والانتشار. أما الطيور والقارضات فأنواعها كثيرة، وتلحق — أحياناً — أضراراً كبيرة بالمنتجات الزراعية.

الرخويات

تعد الرخويات Slugs (اليرقانات أو البزاقات العريانة) شديدة الحساسية للجفاف؛ لذا .. فإن تواجدها يقتصر على المناطق الرطبة، والأراضى الغدقة؛ الأمر الذى يحد كثيراً من انتشارها، ويقلل من أهميتها كأفة زراعية.

تتغذى الرخويات على البذور قبل إنباتها، وعلى الأوراق النباتية الغضة الحديثة التكوين، وكذلك على السيقان والأوراق المكتملة النمو. كما تُحدث الرخويات أضراراً بدرنات البطاطس، التى تتباين أصنافها فى مدى قابليتها للإصابة؛ حيث يعد كنج إدوارد King Edward، وديزيريه Desirée من أكثرها قابلية للإصابة، بينما يعد الصنف ماجيستك Majestic من الأصناف المتوسطة المقاومة للرخويات.

وتنجذب الرخويات — بصورة عامة — إلى جميع الأنسجة النباتية الطرية والغضة، دون أن تتخصص على أنواع نباتية بعينها.

وتكافح الرخويات بالوسائل التالية:

- ١- حرث التربة جيداً؛ بهدف تفكيكها وتعريض ما يوجد فيها من رخويات للشمس والهواء؛ حيث يمكن أن تجف ويقضى عليها.
- ٢- استعمال الطعوم السامة، التي تنتثر على سطح التربة بعد الري. ويستعمل مع الطعم مركبات مثل: الميتالدهيد metaldehyde، ومثيوكارب methiocarb.
- ٣- رش سطح التربة بكبريتات النحاس أو محلول الميتالدهيد قبل الحراثة (عن Russell ١٩٧٨).

القواقع

يعرف في مصر حوالي ٨٤ نوعاً من القواقع snails الأرضية، تتبع ٥٣ جنساً، ولكن يهنا - من الناحية الزراعية - ثلاثة أنواع؛ هي:

Theba pisana

Helicella uestaldis

Monacha obstructa

تكثر هذه القواقع في السواحل الشمالية؛ حيث توجد في بساتين الخضر والفاكهة، وعلى بعض الأشجار كالفيكس، والказورينا، والهور. ويكثر تواجد النوع الأخير (*M. obstructa*) في زراعات الأرز والبرسيم.

تتغذى القواقع - مثل الرخويات - على الأغصان الغضة اللبنية، وعلى الأوراق والثمار؛ حيث تبدو الأجزاء المصابة وكأنها مبشورة.

تضع القوقعة الواحدة ٢٥-٣٠ بيضة في شقوق التربة، وتحت الأحجار، وفي الأماكن الرطبة. ويكون وضع البيض في المواسم الدافئة؛ حيث يفقس بعد نحو ١٢-١٥ يوماً. تبدأ الصغار فور فقسها في البحث عن غذائها، وتنمو تدريجياً؛ لتصبح كاملة النمو بعد حوالي سنة من الفقس. وهي تدخل في طور بيات شتوي تحت الأرض في الجو البارد.

وتكافح القواقع برش النباتات إما بكبريتات النحاس بتركيز ٠,٥٪، وإما بتعفيرها بالدبترس أو بالسيفين بتركيز ١,٠-١,٥ في الألف (عن حماد وعبدالسلام ١٩٨٥).

كما تكافح القواقع باستعمال طعم سام يدخل في تركيبه الـ metaldyhyde (مثل التحضير التجارى Cleam Crop)، حيث يستخدم بمعدل ١٥-٢٠ كجم للفدان من التحضير 3.5G، أو بمعدل ٧,٥-١٠ كجم للفدان من التحضير 7.5G.

الطيور

تتغذى مختلف الطيور على شتى أنواع الثمار؛ مثل ثمار الطماطم، والقرعيات، وكذلك بذور البقوليات؛ حيث تقوم الطيور بنقر القرون للحصول على البذور. كذلك تقوم الطيور بالتقاط بادرات الخضر بعد إنباتها مباشرة، ويشاهد ذلك - بصفة خاصة - فى الطماطم والقرعيات.

ويمكن الحد من أضرار الطيور باتباع إحدى الوسائل التالية:

- ١- استعمال مواد لاصقة خاصة، توضع فى الأماكن التى تحط فيها الطيور عادة؛ حيث لا تستطيع الفكك منها، لكن بعض الدول تحرم استخدام هذه الطريقة.
- ٢- استعمال مدافع خاصة تُطلق أصواتاً عالية على فترات؛ مما يزعج الطيور فى البداية، إلا أنها تتعود على صوت الطلقات بعد فترة؛ ولا تتأثر بها، بينما يتبقى إزعاجها للإنسان.

وللتغلب على مشكلة تَعوُّد الطيور على أصوات الطلقات أنتجت إحدى الشركات (شركة Wolseley) جهازاً إلكترونياً يصدر ٦٤ صوتاً مختلفاً مزعجاً للطيور بكافة أنواعها بطريقة تجعل الطيور لا تتعود عليها؛ حيث تصدر الأصوات بطريقة عشوائية على فترات كل ١٠-٤٥ ثانية. كما يمكن توقيت الفترة بين دورات الأصوات المختلفة ب ٥-٤ دقيقة. وهذا الجهاز صغير الحجم يمكن حمله، وهو منيع ضد الماء، ويعمل ببطارية قوتها ١٢ فولتاً تكفى لموسم زراعى كامل. وللجهاز محول حساس للضوء، يجعله يتوقف عن العمل تلقائياً بحلول الظلام، ثم يعمل ثانياً فى الصباح الباكر.

يوضع الجهاز على ارتفاع مترين من سطح التربة على حامل؛ ليمسح بأكبر قدر من

انتشار الصوت من خلال مكبر للصوت يدور ٣٦٠ درجة. ويصل مدى فاعلية الصوت إلى ٢٥٠ متراً، أما أقوى صوت يصدره الجهاز فيبلغ ١١٨ ديسبل Decibels.

٣- استعمال شباك خاصة ذات ثقوب مربعة أو معينة الشكل؛ لحماية نباتات وثمار الخضر - وغيرها من المحاصيل النباتية والحقلية - من أضرار الطيور. تصنع هذه الشباك من البوليثلين ذى الكثافة العالية أو من البولى بروبيلين.

القارضات والحيوانات الأخرى

تعتبر الفئران من أهم القارضات التى تصيب محاصيل الخضر. وقد اتسع نطاق الأضرار التى تحدثها فى السنوات الأخيرة، خاصة فى الخضر الثمرية؛ كالبطيخ، والشمام، والفلفل، وغيرها. وتعد مشكلة الفئران من أكبر مشاكل إنتاج الخضر فى بعض المناطق؛ نظراً لأنها تتوالد وتتكاثر بسرعة مذهلة.

تأكل الفئران البذور فى التربة، وبادرات بعض النباتات، كما أنها تفضل مختلف أنواع الثمار والبذور، وتكون أضرارها كبيرة حينما تكثر أعدادها.

ويعرف فى مصر عدة أنواع من الفئران؛ منها: العرّنب، والعضل، والصحراوى، والرملى السمين، والشوكى، والنيلى، والمنزلى، والركلين (فأر الطاعون)، وفأر الحقل. ويعرف الأخير بالاسم العلمى *Arvicanthus niloticus*؛ وهو أشد أنواع الفئران ضرراً على الحقول الزراعية.

ومن أهم وسائل مكافحة الفئران استعمال الطعوم السامة، وهى على نوعين:-

١- سموم معدية:

يعيبها أن الفئران لا تقترب منها بعد أن ترى بعينها كيف أثر الطعم على الأفراد التى سبقتها إلى تناوله. ومن أمثلة السموم المعدية فوسفيد الزنك.

٢- سموم تسبب سيولة الدم:

تتميز هذه السموم بأن أثرها لا يظهر إلا بعد فترة من تناوله؛ الأمر الذى يجعل الفئران لا تربط بين الأفراد التى سبقتها فى تناول هذا الطعم وبين موتها. وتعتبر كثير

من هذه السموم طعاماً جذاباً للقران. ومن أمثلتها: طعم الوارافين، وطعم الراكومين، والكليرات، والأترارك، والأكتوزين سى، والتومورين، والرتاك، والزليو.

توضع هذه السموم على شرائح من الخشب أو الكرتون المقوى، بداخل أنابيب بقطر ١٠ سم وطول ٢٥ سم توزع على أنحاء الحقل.

ويفضل - دائماً - الاعتماد على أكثر من نوع واحد من هذه المبيدات، على أن تنتمى إلى مجاميع كيميائية مختلفة.

ويستفاد - حالياً - من الخاصية المنفرة في بعض النباتات لبعض الحيوانات فى مكافحتها.

ومن بين النباتات الراقية التي تعد منفرة للحيوانات ما يلي،

الاسم العلمى	الاسم العادى
<i>Narcissus pseudo narcissus</i>	daffodil النرجس البرى
<i>Iris sp.</i>	bearded iris أحد أنواع السوسن
<i>Capsicum spp.</i>	hot pepper الفلفل الحار
<i>Nepeta cataria</i>	catnip النعناع البرى
<i>Mentha piperita</i>	peppermint النعناع

أمكن عمل مستخلصات لهذه النباتات، وتم عزل وتعريف المركبات المسئولة فيها عن خاصية طرد الحيوانات، وقد وجد أن بعضها يحتوى على أكثر من مادة واحدة إلا أنها لم تشترك معاً فى أى من تلك المركبات، كما وجد أن خلط أكثر من مادة معاً أعطى خاصية طرد أكبر للحيوانات.

ومن بين بعض المنتجات التجارية الطاردة للحيوانات، ما يلى (عن Ries وآخرين

: (٢٠٠١)

Bobbex	Deer Away	Get Away
Deer-Off	Hinder	Hot Pepper Wax
Hot Sauce	Ro-Pel	Tree Guard
XP-20		