الـفـهـرس

المقدمة	17
الباب الأول الآفات الحشرية	
الفصل الأول: تحول الحشرات إلى آفات	19
لماذا تصبح بعض الحشرات آفات؟	19
الفصل الثاني: العوامل المساعدة على زيادة وطأة الآفات	27
الفصل الثالث: تشخيص المشكلات الحشرية وتقييس الأضرار التي تحدثها الآفات	31
أولاً – تشخيص المشكلات الحشرية	31
ثانياً – تقصِّي الآفات الحشرية وتقييس الأضرار	35
الفصل الرابع: توصيف بعض الآفات الحشرية	41
أولاً – رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera	41
1- فصيلة Acrididae	41
الجراد الصحراوي *Schistocerca gregaria* (Forskal)	41
2- فصيلة Gryllidae	43
صرصار الحقل الأسود *Gryllus bimaculatus* DeGEER	43
3- فصيلة Gryllotalpidae	45
الحالوش *Gryllotalpa gryllotalpa* L.	45
ثانياً – رتبة نصفية الأجنحة Hemiptera	46
1- فصيلة Scutelleridae	46
حشرة السونة *Eurygaster integriceps* Puton	46
2- فصيلة Pentatomidae	48
البقة الخضراء *Nezara viridula* (Linnaeus)	48
3- فصيلة Tingidae	50
نمر الأجاص *Stephanitis (Tingis) pyri* (Fabricius)	50
ثالثاً – رتبة متشابهة الأجنحة Homoptera	52
1- فصيلة Aphididae	52

من النجيليات (Rondani) *Schizaphis graminum*	52
2- فصيلة Cicadellidae	54
نطاط ورق القطن *Jacobiasca* (*Empoasca) lybica* (Bergenin &. Zanon)	54
3- فصيلة Coccidae	55
قشرية الزيتون السوداء (Olivier) *Saissetia oleae*	55
4- فصيلة Diaspididae	57
قشرية الحمضيات الحمراء (Maskell) *Aonidiella aurantii*	57
5- فصيلة Psyllidae	58
بسيلا الفستق الحلبي (Lichtenstein) *Agonoscena targionii*	58
6- فصيلة Aleurodidae	60
الذبابة البيضاء على الحمضيات (Ashmead) *Dialeurodes citri*	60
7- فصيلة Margarodidae	61
لآلئ الأرض Bodenheimer *Porphyrophora tritici*	61
رابعاً – رتبة Thysanoptera	63
1- فصيلة Thripidae	63
تربس العنب الأسود (Mayet) *Retithrips syriacus*	63
تربس القطن (Lindeman) *Thrips tabaci*	64
2- فصيلة Phlaeothripidae	66
تربس النجيليات Kurdjumov *Haplothrips tritici*	66
خامساً – رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera	68
1- فصيلة Chrysomelidae	68
خنفساء ورق القمح (.L) *Oulema* (Lema) *melanopus*	68
2- فصيلة Buprestidae	70
كابنودس اللوزيات.L *Capnodis tenebrionis*	70
3- فصيلة Curculionidae	72
سوسة أوراق البقوليات *Sitona crinitus* Herbst *(S. macularius)*	72
سوسة ثمار المشمش الذهبية (Scop) *Rhynchites auratus*	74

75	سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier
78	4- فصيلة خنافس القلف Scolytidae
78	ثاقبة براعم الفستق الحلبي *Hylesinus* (=*Chaetoptelius*) *vestitus* (Mulsant & Rey)
80	5- فصيلة حفارات الساق Cerambycidae
80	حفار الساق ذو القرون الطويلة *Cerambyx dux* (Faldermann)
82	6- فصيلة Carabidae
82	ماضغة بادرات الحبوب *Zabrus tenebrioides* Goeze
84	7- فصيلة Bostrichidae
84	حفار أفرع الكرمة *Amphicerus (=Schistocerus) bimaculatus* Oliver.
85	8- فصيلة Scarabaeidae
85	جعل الحبوب الشتوية *Phyllopertha nazarena* Marsuel
87	سادساً – رتبة ذات الجناحين Diptera
87	1- فصيلة Cecidomyidae
87	ذبابة الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer
89	2- فصيلة Agromyzidae
89	حافرة أوراق الحمص *Liriomyza cicerina* (Rondani)
91	3- فصيلة Tephritidae
91	ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* (Rossi)
93	4- فصيلة Lonchaeidae
93	ذبابة ثمار التين *Lonchaea aristella*
94	سابعاً – رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera
94	1- فصيلة Cephidae
94	دبور الحنطة المنشاري *Cephus pygmaeus* (L.)
96	2- فصيلة Tenthredinidae
96	دبور ثمار الخوخ *Hoplocampa flava* L.
98	3- فصيلة Pamphilidae

دبور أوراق الكرز *Caliroa cerasi* L.	98
4- فصيلة Eurytomidae	99
دبور ثمار اللوز *Eurytoma amygdali* Enderlein.	99
5- فصيلة Eulophidae	101
دبور تدرن أوراق الاوكاليبتوس *Ophelimus maskelli* (Ashmead)	101
ثامناً – رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera	102
1- فصيلة Cossidae	103
حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L.	103
2- فصيلة Noctuidae	105
دودة لوز القطن الأميركية *Helicoverpa armigera* Hübner	105
3- فصيلة Gelechiidae	107
دودة لوز القطن القرنفلية *Pectinophora gossypiella* Saunders	107
حافرة أوراق البندورة *Tuta(=Gnorimoschema) absoluta* Povolny	109
4- فصيلة Pyralidae	111
حفار ساق الذرة الأوربي *Ostrinia nubilalis* (Hübner)	111
5- فصيلة Tortricidae	113
فراشة العنب *Lobesia botrana*	113
دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L.	115
6- فصيلة Yponomeutidae	117
عثة الزيتون *Prays oleae* (Bernard)	117
7- فصيلة Thaumetopoeidae	119
جادوب أعشاش الصنوبر *Thaumetopoea pityocampa*	119
8- فصيلة Nymphalidae	121
أبو دقيق الخبيزة *Vanessa cardui* L.	121
9- فصيلة Pieridae	123
أبو دقيق الملفوف الكبير *Pieris brassicae* (L.)	123
الباب الثاني: الأمراض النباتية	

المصطلحات	283
المراجع العلمية المختارة	289
الأشكال التوضيحية	297

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

Introduction

يعبر مصطلح الغلة عن كمية المنتج المفيد الذي يمكن الحصول عليه من المحصول الزراعي، ويمكن تقدير المحصول كمياً على سبيل المثال كوزن الحبوب أو الثمار أو الدرنات في وحدة المساحة، أو نوعياً كنسبة مطابقة المنتج لمقاييس معيارية محددة يمكن أن تتغير حسب المحصول أو المنتج تبعاً للظروف البيئية، مستوى ونوعية المادة والإصابة بالآفات. ويمكن الحصول على أعلى غلة، اذا كانت كل العوامل مواتية، على أن الظروف نادراً ما تكون مثالية، لذلك تكون الغلة في الحقيقة أقل مما يمكن الحصول عليه في الظروف المثالية. وأقصى ما يتمناه المزارع هو الحصول على غلة تؤمن له المردود الأعلى من قيمة رأس المال المستثمر. ومن هنا يعد الفقد في الغلة الذي تحدثه الإصابة بالآفات أحد العوامل المعقدة المؤثرة في الإنتاج، والتي تشكل كماً كبيراً من المشكلات للباحثين لتقويمها وإيجاد الحلول المناسبة لها. فلم يعد اهتمام الزراع الحصول على منتج خالٍ من الإصابات بالآفات المختلفة فحسب، بل في الحصول على منتج خال من الآثار الجانبية لمستلزمات الإنتاج ومواد وقاية المزروعات المختلفة، نزولاً عند الاهتمامات الصحية والبيئية المتزايدة. وعليه فإن إدارة الآفات المختلفة تحفظ مصالح عدد من المستفيدين بدءاً من الباحثين مروراً بالزراع وتجار المحاصيل وانتهاءً بالمستهلكين، بالرغم من أن كل من المستفيدين السابقين يؤثرون في طرائق دراسة وتطبيق إدارة الآفات المختلفة. يهدف هذا الكتاب إلى تزويد طلاب الهندسة الزراعية بوجيز لأهم الآفات المنتشرة في سورية، وتسليط الضوء عليها وتوصيفها وطرائق إدارتها، وتوجيه الأبحاث المستقبلية الواعدة وتنفيذها. يتضمن الكتاب توصيفاً دقيقاً وشرحاً وافياً للآفات المستوطنة والوافدة، وطرائق إدارتها المختلفة وكيفية تطبيقها، مبوبة كطرائق مكافحة زراعية وحيوية وأصناف مقاومة وأخيراً المبيدات الكيميائية. كما يضم هذا الكتاب بين دفتيه طرائق تقصّي انتشار الآفات في الحقول وتشخيص الإصابات وتقييس الأضرار، وأسباب تحول الحشرات الثانوية لآفات رئيسة مدمرة مع سرد لأهم الآفات

الحشرية المنتشرة في بلادنا مبوبة حسب الرتب والفصائل التابعة لها. كما يتناول بالشرح المفصل أهم الآفات المرضية الفطرية والبكتيرية والفيروسية والنيماتودا والقوارض من حيث الأهمية والتشخيص والمكافحة. وجاء في بابه الأخير شرحاً مفصلاً عن طرائق المكافحة المختلفة، كما تناول المبيدات الكيميائية تبعاً للمجموعات الكيميائية المنتشرة وطرائق تطبيقها في الحقول.

أخيرا لا يسعنا إلا أن نذكر بأن الآفات المختلفة تسعى باستمرار لتطوير قدراتها الإمراضية في تحدّ حقيقي للمنتجين والزراع والباحثين، فكثير من الإجراءات التي كانت فعّالة في الماضي للحد من انتشار بعض الآفات أضحت اليوم عبئاً على الزراع تستدعي من الباحثين تطويرها والبحث عن سبل جديدة تسبق القدرة التطورية للآفات. لذلك كان الهدف من هذا الكتاب رفد طلابنا الأعزاء بالمعلومات اللازمة عن بعض الآفات المنتشرة والطرائق المتاحة محلياً وعالمياً في السيطرة على مجتمعاتها والحد من انتشارها ومنع وصولها لمرحلة الانفجار الوبائي، كما يهدف هذا الكتاب إلى لفت أنظار الباحثين المستقبليين لبعض مواقع النقص سواءً من حيث التشخيص أو المعالجة أو طرائق الوقاية المختلفة، بغية تطويرها وتلافي نقاط العجز المحتملة، والبحث عن كل جديد وفعال للارتقاء بالزراعة، وتزويد الزراع في بلادنا بالمعلومات المفيدة التي تسهم في رفع كفاءاتهم وزيادة إنتاجهم وتحسين نوعيته وتلبيته للمتطلبات الصحية والبيئية المرجوة.

نتمنى من الله أن نكون قد وفقنا في مبتغانا وزودنا طلاب السنة الثالثة بمعلومات مفيدة تسهم في رفع مستواهم العلمي وترفدهم بمرجع علمي يساعدهم على توصيف وتشخيص ومعالجة بعض المشكلات التي تواجههم في المجال العملي.

والله من وراء القصد

المؤلفون

الباب الأول
الآفات الحشرية Insect Pests
الفصل الأول
تحول الحشرات إلى آفات

الآفات Pests

علينا التذكُّر دائماً أن المَزارع نظام بيئي زراعي وليست مختبراً غير فاعل. إن تنوُّع أحياء التربة بما فيها ديدان الأرض والكائنات الدقيقة يعد ضرورة في نظام الإنتاج الزراعي. ومن الثابت وجود لافقاريات تسهم في صحة النظام البيئي، كالأنواع التي تسهم في تحلل البقايا النباتية (متبقيات ما بعد الحصاد)، وهناك أنواع تفترس الآفات وأنواع ليست آفات ولا مفترسات وإنما تعد حلقة وصل في السلسلة الغذائية.

لماذا تصبح بعض الحشرات آفات؟Why do some insects become pests?

تعد الحشرات من أكثر الأنواع الحيوانية انتشاراً على الأرض، حيث توجد في كافة البيئات كالمستنقعات، والغابات، والصحاري؛ وحتى في البيئات الشديدة القساوة

كآبار النفط الخام. وهي بلا ريب من أكثر الكائنات الحية تأقلماً، حيث تفوق أعدادها أعداد الكائنات الحيوانية الأخرى إلى حد بعيد. يكون عديد من هذه الأنواع مهماً للإنسان والبيئة، فبعضها مثلاً مفترسات أو أشباه طفيليات للعديد من الأنواع الحشرية الضارة، وبعضها يساعد في عمليات تأبير أزهار النباتات أو تحليل المواد العضوية في التربة، كما ينتج بعضها الآخر مواداً ذات قيمة عالية كالعسل والحرير وبعض المواد المستخدمة في صناعة العقاقير كالسموم أو الأجسام المضادة. على أن هذا لا ينفي وجود أنواع ضارة للإنسان؛ فمن بين الأنواع المعروفة حتى الآن على مستوى العالم والتي بلغت مليون نوع حشري، يمكن اعتبار أقل من 1% منها كآفات، ويشكل القليل من هذه النسبة آفات زراعية خطيرة. وعليه يجب أن نُدرك أن العديد من الحشرات المنتشرة في بيئاتنا الزراعية المختلفة قد لا تشكل أضراراً لمزروعاتنا ولكن قد تحولها بعض الممارسات الخاطئة لآفات مهمة يمكن أن نجمل بعضها فيما يلي:

1. النظام البيئي الزراعي: يعد النظام البيئي الزراعي من الأمور التي يمكن للمزارعين تغييرها بشكل أساسي في المناطق التي يديرونها بأنفسهم، ومن الأمثلة الحديثة على ذلك الانتقال من نظام الحراثة التقليدي إلى نظام الزراعة الحافظة أو (الحد الأدنى من الحراثات) والاحتفاظ بمتبقيات ما بعد الحصاد، الأمر الذي أسهم في تغيير جوهري لموائل قاطنات التربة من اللافقاريات. ومن النتائج التي يمكن ملاحظتها بسرعة في هذا المجال زيادة مشكلات الآفات (بالإضافة للرخويات والحلزون). فالتغيير في الموائل غيَّر الظروف البيئية المحيطة إلى ظروف ملائمة لبعض الآفات بسبب زيادة المصدر الغذائي وتأمين الحماية الكافية لها. ويعد التغيير في الموائل أحد أسباب ظهور الحشرات كآفات خلال السنوات القليلة الماضية.

2. الزراعة أحادية المحصول: يزرع معظم الزراع محصولاً واحداً عندما يكون الهدف الحصول على نوع واحد من المنتجات وبخاصة في الحيازات المحدودة، كزراعة مساحات صغيرة من القمح تستدعي معاملتها بمبيد أعشاب اختياري لضمان عدم منافسة المحصول من قبل نباتات أخرى، وكذلك معاملتها بمبيدات للآفات لضمان بقائها سليمة حتى موعد الحصاد حيث يزداد الحرص والاهتمام بالإنتاجية في الزراعات أحادية المحصول. حتى في حالة السماح للأعشاب بالنمو من أجل الرعي نجد أن المزارع يسمح بعدد محدد من الأعشاب بالنمو لضمان تقديم المرغوب منها

للرعي عند اعتماد تربية نوع واحد كالأغنام مثلاً.

تترافق عادةً زراعة محصول وحيد، بتوافر كميات كبيرة من الغذاء للآفات وغالباً بدون منافسة أو وجود أعداء طبيعيين. تحدث هذه الحالة على سبيل المثال عند الاعتماد على مبيد حشري واسع الطيف، حيث تصبح هذه الآفات مقاومة للمبيد نتيجة تحملها مستوى ونوع المبيد المستخدم في حين تنفق المفترسات والطفيليات، وتكون النتيجة آفات بمصدر غذائي واسع وضخم. ومن أوضح الأمثلة على ذلك اكتساب آفة *Helicoverpa armigera* Hübner المناعة إزاء عديد من المبيدات في أستراليا بحيث أصبحت من أهم المشكلات المحددة لبعض الزراعات في ذلك البلد.

3. مبيدات الآفات: من الطرائق المعروفة لنشوء آفات جديدة (كانت ثانوية في الماضي) الاستخدام المنتظم لمبيدات الآفات (أو حتى المبيدات الفطرية) الواسعة الطيف وهو الأمر الذي يدهش الناس كون استخدام المبيدات يهدف للحد من أضرار الآفات وليس إيجادها، وهذا يحدث من خلال طرائق عديدة نجملها فيما يلي:

3-1- الآفات الثانوية تصبح آفات رئيسة: يحدث ذلك عندما تستهدف الآفات الرئيسية الذي قد يتسبب بنفوق الأعداء الطبيعيين لمختلف الأنواع الرئيسية المنتشرة والتي بدورها تتحمل تلك المبيدات. فالمبيدات التي تستهدف فراشة أبو دقيق الملفوف البيضاء *Pieris rapae* (L.)، على سبيل المثال، يمكن أن تقتل الأعداء الطبيعية التي تسيطر على الفراشة ذات الظهر الماسي*Plutella maculipennis* (Curtis)، على الرغم من أن الجرعة المستخدمة تقتل فراشة أبي دقيق الملفوف البيضاء إلا أنها لا تقتل الفراشة ذات الظهر الماسي. وهكذا تنشأ آفة جديدة أو تصبح الآفة الثانوية آفة أولية. ويمكننا أن نتوقع حالة مماثلة في النظام الزراعي، فعند تطبيق الرش الورقي بمبيدات الآفات (مثل المبيدات التي تستهدف اليرقات أو المن) تقتل المفترسات العامة كالخنافس التي تتبع فصيلة Carabidae التي تسهم في الحد من بعض الآفات المستوطنة كالأكاروسات والتي يمكن أن تصبح آفات رئيسية في غياب أعدائها الحيوية.

3-2- المقاومة للمبيدات: يمكن تزايد مجتمع الحشرات بعد المعاملة بالمبيدات، رغماً أنه في بعض الحالات قد لا تسبب هذه الحشرات أضراراً اقتصادية تستدعي

المكافحة، وذلك عكس الغاية التي استخدم المبيد لأجلها. حيث يمكن للحشرات تطوير المقاومة للمبيدات من خلال طرائق عديدة، وهو ما يؤدي لظهور حشرات مقاومة تتحول لآفات اقتصادية. وتظهر الحشرات عادة أكثر من آلية للمقاومة في الوقت ذاته، من هذه الآليات:

3-2-1- المقاومة السلوكية Behavioral resistance: يمكن للحشرات المقاومة استشعار خطر مبيدات الآفات ومن ثم تطور آلية لتجنب هذه السموم، حيث سجلت هذه الآلية إزاء العديد من مجموعات المبيدات، كالمبيدات الفوسفورية، الكربماتية والبيروثريدية. ويتجلى رد فعل الحشرات في هذه الحالة من خلال توقف الحشرات عن التغذية إذا أصبحت بتلامس مع مبيدات معينة، أو مغادرة المنطقة التي استعملت فيها المبيدات (حيث تنتقل فوراً إلى السطح السفلي للورقة أو إلى الأجزاء السفلية من النباتات، أو حتى الطيران بعيداً عن المنطقة الموبوءة).

3-2-2- المقاومة النفوذة Penetration resistance: تنفذ المبيدات لداخل جسم الحشرات المقاومة بشكل أبطأ مقارنة مع الحشرات الحساسة. يتم هذا النوع من المقاومة عادة من خلال تطوير الحشرة لعوائق ضمن الجليد/ القشيرة تبطئ نفوذ المواد السامة لداخل جسم الحشرة، الأمر الذي يقي الحشرة من مجال واسع من المبيدات. غالباً ما تظهر هذه الآلية من المقاومة مع آليات أخرى تساعد في تخفيض حدة نفاذية المبيدات.

3-2-3- المقاومة الاستقلابية Metabolic resistance: يمكن للحشرات المقاومة طرح السموم أو تحليلها بشكل أسرع من الحشرات الحساسة، أو أنها تمتلك المقدرة على تخليص جسمها من جزيئات المادة السامة. وتعد هذه الآلية الأكثر انتشاراً بين آليات المقاومة والأصعب مواجهة للسيطرة على مجتمع الحشرة. تستخدم الحشرة، في هذا النوع من المقاومة، نُظمها الأنزيمية لتحطيم المبيدات. حيث تُظهر السلالات المقاومة مستوى عالٍ من الأنزيمات أو تكون هذه الأنزيمات أكثر فاعلية وأوسع نشاطاً (يمكنها تحليل أنواع متعددة من المبيدات)، مقارنة مع الحشرات الحساسة. فأنظمة نقل الغلوتاثيون (Glutathione transferases, GSTs)، على سبيل المثال، هي مجموعة منوعة من الأنزيمات موجودة بشكل شائع في الكائنات الهوائية، تسهم

بدور أساس في طرح السموم الداخلية وكذلك المركبات الحيوية الدخيلة، كما تسهم أيضاً بدور في عمليات النقل ضمن الخلية، وتصنيع الهرمونات، وفي الوقاية من إجهادات الأكسدة، كما تسهم بدورٍ مهم في المقاومة ضد المبيدات. تتلخص آلية استقلاب المبيدات الحشرية بوساطة أنظمة GSTs باختزال الكلور والهيدروجين (dehydrochlorination)، أو عن طريق تفاعلات الارتباط مع الغلوتاثيون منزوع الهيدروجين، لإنتاج مواد مُستقلبة ذوابة في الماء يمكن طرحها بسهولة.

4-2-3- المقاومة بتعديل الموقع المستهدفAltered target-site resistance:

يمكن للحشرات المقاومة تعديل الموقع المستهدف من المبيد في جسم الحشرة لتخفيض تأثير المبيدات. تحتل هذه الآلية المرتبة الثانية من آليات تطوير المقاومة عند الحشرات. فالمبيدات الفوسفورية (organophosphorus, OPs) والكربماتية (carbamate)، على سبيل المثال، تستهدف الأستيل كولين استيريز (acetylcholinesterase)، في الجهاز العصبي للحشرة. بينما تستهدف المبيدات البيريثرويدية (synthetic pyrethroids) قنوات نقل الصوديوم في الغلاف العصبي، وبالتالي يمكن أن تنتج المقاومة للمبيدات البيريثرويدية مثلاً، من خلال التغيرات في أحد الأحماض الأمينية في الموقع الذي يرتبط معه المبيد الحشري في قناة الصوديوم في المحور العصبي. يُنتج هذا التغير انزياحاً في منحني النشاط الآني للصوديوم مما يجعل الحشرة أقل حساسية لهذه المجموعة من المبيدات.

4- انفجار الآفة: المقاومة للمبيدات ليست بالضرورة السبب وراء زيادة مجتمع الآفة بعد المعاملة بمبيدات الحشرات للحدّ من أعدادها، فبعض الآفات، كالمن مثلا، لها دورة حياة قصيرة جداً بحيث يمكن زيادة مجتمع الآفة بشكل مضطرد. فحشرات المن لها خاصية معينة خلال دورة حياتها كوجود البالغات غير المجنحة وإمكانية التوالد البكري للإناث إضافة لوضعها للحوريات وليس البيوض، وهذا يعني عملياً أنه في حال عدم قتل كافة أفراد مجتمع المن المعامل بالمبيد إلا أنه قتل كافة أعدائها الطبيعية مما يعني زيادة مجتمع الآفة بعد المعاملة بشكل مضطرد، هذا ما يدعى "انفجار الآفة pest flare " وغالباً ما يحدث في العديد من المحاصيل البستانية كما هو الحال مع الأكاروس ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch الذي امتد

باتجاه التفاح والأزهار، ويعد الاكاروس ذاته اليوم من الآفات المعروفة في أمريكا على محصول البطاطا، وهذه الحالة بالتأكيد عائدة لنظام مبيدات الآفات المستخدم هناك وهي حالة كان من الأفضل تجنبها من معاملتها. يحدث انفجار الآفة في حالة المن غالباً عندما تكون الحشرات في مواضع تحميها من التلامس مع المبيد بشكل جيد كوجود الغطاء النباتي الكثيف الذي يعيق وصول المبيد بشكل كاف للآفة.

5- التغيُّر المناخي:

زاد الاهتمام مؤخراً بالتغيُّر المناخي بحيث أصبح حقيقة تؤرق العلماء على مستوى العالم. تشير كافة نماذج التنبؤ بأن شمال أفريقيا وغرب ووسط أسيا ستكون من أكثر المناطق التي ستعاني من تلك التأثيرات، حيث يتوقع زيادة معدلات درجات الحرارة بحدود 3-4 درجات وانخفاض معدل الأمطار بحدود 25-30% بحلول 2099، وسيؤثر هذا التغيير بشكل سلبي في النظام البيئي بما في ذلك النباتات والحشرات والممرضات. ويمكن إدراج هذه التغيرات ضمن الآتي:

5-1- زيادة الضرر والفاقد في المحصول: تعد الظروف البيئية غير المواتية مع معدل أمطار أقل غير مفضلة لنمو وتطور المحاصيل مما يسبب ضعف النباتات ويجعلها أكثر قابلية للإصابة بالحشرات وبالتالي زيادة الفاقد في الغلة. كما أن ارتفاع درجات الحرارة يناسب نمو بعض الحشرات ويجعلها تهاجم المحاصيل في وقت مبكر خلال موسم النمو حيث تكون النباتات أصغر عمراً وأكثر قابلية للإصابة.

5-2- الآفات الثانوية تصبح آفات رئيسة: يمكن أن يخلق تغير درجات الحرارة وكمية الهطل المطري ظروفاً ملائمة للآفات الثانوية أو الآفات الوافدة حديثاً بحيث تصبح آفات أساسية واسعة الانتشار. حيث تعتبر حشرة دودة الزرع *Syringopais temperatella* Led. على سبيل المثال، آفة ثانوية في شمال ووسط أسيا بحيث لا تتجاوز نسب الإصابة 5% حتى وقت قريب، لكن أصبحت هذه الحشرة آفة خطيرة مؤخرا مع تكرار ظهور الجفاف في المنطقة في جنوب الأردن، شمال غرب العراق وشرق سورية.

5-3- فقدان التنوع الحيوي/البيولوجي: سرَّع الجفاف الحاصل حالياً في المنطقة بالإضافة للرعي الجائر من فقدان المصادر الوراثية للمحاصيل وأقاربها البرية، التي

تعد أساسية لتطوير الأصناف المقاومة للإجهادات المختلفة بما فيها الحشرات. ويجرِّد هذا الفقدان برامج التحسين الوراثي من المصادر الفعالة المقاومة للحشرات كما هو الحال عند بعض النباتات النجيلية والبقولية. من هنا كان من الضروري الحصول على أكبر عدد ممكن من الأصول الوراثية لحفظها في البنوك الوراثية.

5-4- زيادة عدد أجيال الحشرات: تسرِّع درجات الحرارة المرتفعة من تطور الآفات، وبالتالي تقصر دورة حياتها وهو ما يقود لزيادة عدد الأجيال خلال العام. على سبيل المثال، زيادة عدد أجيال المن يسبب زيادة في الأضرار من خلال التغذية المباشرة أو نقل الفيروسات.

5-5- زيادة مدى انتشار الآفات المستوطنة: عند دراسة المتطلبات الحرارية الصغرى والعظمى لبعض الحشرات المنتشرة في منطقة شمال أفريقيا وغرب ووسط أسيا، يلاحظ أن ارتفاع درجات الحرارة بضع درجات مفضَّل من بعض الأنواع المستوطنة أو حتى الوافدة. فعلى سبيل المثال تسبب ذبابة هس *Mayetiola destructor* (Say) أضراراً اقتصادية في وسط آسيا فقط في شمال كازاخستان، ومن المتوقع، بسبب التغير المناخي، أن تنتشر ضمن كازخستان وبقية أقطار وسط آسيا.

5- انخفاض فاعلية المبيدات الحشرية: يؤثر ارتفاع درجات الحرارة في مدى استمرارية المبيدات الحشرية، مما يجعلها أقل فاعلية ضد الآفات الحشرية وهو ما يستدعي استخدام جرعات أعلى من المبيدات للحصول على فاعلية جيدة ولهذا آثار سلبية في البيئة والأعداء الطبيعية ومكونات مجتمعات الآفات (كتطوير صفة المقاومة للمبيدات وظهور الآفات الهامشية بشكل اقتصادي وغيرها).

6- بعض الحشرات يمكن ألا تسبب أي أضرار للمحاصيل غير أنها تعتبر من الآفات الخطرة في بعض الظروف. تحدث هذه الحالات مثلا عندما تكون الحشرات من أي نمط غير مقبولة في المنتجات المعدة للتصدير، حيث أنها ملوثة للمنتج أكثر بكثير من كونها آفة، لكن المزارعين يتعاملون معها كما لو أنها آفة حقيقية. والحلزون الأبيض White snails خير مثال على الآفات الملوثة حيث يتحرك باتجاه قمة النبات مع بدء موسم الحصاد.

7- الآفات غير متماثلة من حيث الأضرار التي تحدثها للنبات فهناك الآفات الرئيسية

(تلك التي تسبب أضراراً اقتصادية)، وآفات هامشية (تلك التي يمكن أن تسبب أضراراً مع الوقت ولكن أضرارها ليست اقتصادية). وتنبع أهمية الآفة من نوع المحصول المزروع، فالآفات الثانوية على محصول ما قد تكون آفات رئيسية على محصول آخر ومن الأمثلة على ذلك، نذكر الخنفساء ذات الرأس الأسود *Acrossidius tasmaniae* (Hope) كآفة رئيسية؛ وحشرة السوسة ذات الأوبار البيضاء *Naupactus leucoloma* Boheman كآفة ثانوية على نباتات المراعي. تختلف أهمية الآفة، في الحقل ذاته، تبعاً للمحصول المزروع، لذلك فإن الآفة الثانوية في المرعى، في المثال السابق، تصبح آفة رئيسة في حال تغيُّر المحصول وزراعة البطاطا مثلاً.

الفصل الثاني
العوامل المساعدة على زيادة وطأة الآفات
Factors that Increase Pest Pressure

يصاب أي محصول عادة بمجموعة محددة من الآفات التي يمكن أن تتغير من مكان لآخر، وعليه فان هنالك بعض العوامل، التي من خلالها يمكن تغيير درجات المكافحة، التي من شأنها أن تحد من ضغط الآفات المراد السيطرة عليها. يمكن أن تندرج إدارة هذه العوامل ضمن ما يسمى "بالمكافحة الزراعية" ويمكننا أن نؤكد في هذا المجال على أن بعض العوامل مرتبطة بالموقع، الحقل أو السنة التي تجعل من وطأة الآفة على أي محصول مختلفة بوضوح عما هو عليه الأمر بالنسبة للمحصول ذاته في منطقة أخرى أو عام آخر. وسنذكر بعض العوامل المساعدة على زيادة وطأة الآفات مع بعض الأمثلة التوضيحية:

1- انتشار الأعشاب: يساعد إرتفاع كثافة أنواع من الأعشاب بعينها على زيادة انتشار بعض الآفات. فانتشار عشبة العليق *Convolvulus arvensis* L. بالقرب من بساتين

الكرز، على سبيل المثال، تزيد من انتشار منّ الكرز الأسود (F.) *Myzus cerasi*، كما أن انتشار عشبة (L.) *Arctotheca calendula* خلال الصيف قد تتسبب في زيادة أعداد بعض الآفات كالعنكبوت الأحمر *Halotydius destructor* حيث أن هذه العشبة الشتوية عريضة الأوراق تعد عائلاً مناسباً لهذا الاكاروس تمكنه من وضع البيوض في وقت متأخر وهذه البيوض تساعده على البقاء والمقاومة وتفقس بعد الهطل المطري الأول مما قد يتسبب بإصابة شديدة في حال زراعة محصول عائل كالبرسيم مثلاً.

2- الحقول التي تحوي على مساحات خالية من النبت والكثير من الأسمدة الطبيعية قد تساعد على انتشار بعض الآفات كتلك التي تفضل وضع البيض في التربة أو التي تتغذى على المواد المتحللة، كالخنفساء ذات الرأس الأسود *Acrossidius tasmaniae* (Hope) ، أو تلك التي تضع البيض في المناطق الخالية والمُحْجرة كحفار ساق القمح *Oria musculosa* (Hübner).

3- موعد الزراعة: له تأثير بعيد المدى في مستوى الإصابة المتسبب عن الآفات المستوطنة أو الوافدة. تؤدي الزراعة المبكرة للقمح وباستخدام أصناف مبكرة النضج، على سبيل المثال، إلى الاستفادة القصوى من مياه الأمطار، وتساعد في نضج المحصول وحصاده مبكراً، وتمنع الخسائر الكبيرة بكسر التزامن بين ذروة تغذية حشرة السونة *Eurygaster integriceps* Puton وطور الإسبال. ومن الأهمية بمكان الدراسة الدقيقة للتاريخ المرضي للمنطقة قبل النصح بالزراعة المبكرة، فعلى سبيل المثال يحتاج مرض تجعد واصفرار الشعير لناقل حشري هو غالباً حشرات المن، تنشط هذه الحشرات في أواخر الخريف وبداية الشتاء الدافئ مما يسبب إصابة أكبر للمحاصيل المزروعة بشكل مبكر في المنطقة بالمرض.

4- الحالة الصحية للنبات: تؤثر الحالة الصحية للنبات والمحصول ككل في حدوث وشدة الإصابة بالآفات المهاجمة. وبالرغم من إصابة النباتات السليمة بالآفات إلا أن النباتات المُجهدة والضعيفة تكون أكثر قابلية للإصابة. فحشرات المن، مثلاً، غالباً ما تترافق مع النباتات المجهدة ويتجلى ذلك بوضوح عند ملاحظة إصابة أطراف الحقول بالمن بكثافة أعلى مما هو عليه الحال ضمن الحقل، وقد يعود ذلك لعدم وصول

التسميد بشكل كافٍ للأطراف أو ضعف تغطية المبيدات خلال المكافحة عما هو ضمن الحقل. وعليه، فالنباتات في أطراف الحقل تكون أقل صحة من داخله، وأكثر عرصة للإصابة بالآفات. كذلك ينطبق ما سبق ذكره عند تطبيق الري، حيث لا تحصل النباتات على الأطراف على الكمية المناسبة من الماء. أيضا تطبيق مبيدات الأعشاب بعد الإنبات في عديد من المحاصيل الزراعية، وفي بعض الأحيان تتأثر البادرات بهذه المبيدات مما يسبب إعاقة نموها ويبقيها عرضة للإصابة بالآفات لفترة أطول.

5- تحضير التربة: تحضير التربة من الأمور المهمة والمؤثرة والمعروفة من قبل المزارعين، ولكن لا يمكن الوصول دائماً إلى التحضير الأمثل للتربة. فالزراعة في الترب الطينية ينتج عنها ضعف في الإنبات وزيادة نسب الإصابة بالرخويات. وبالتالي فإن الحماية التي يؤمنها هذا النوع من التربة بالإضافة لنسبة الإنبات المنخفضة تعني زيادة الأضرار عند كثافة الآفة ذاتها.

6- ترك المتبقيات ما بعد الحصاد وتطبيق الحد الأدنى من الفلاحة، وما ينتج عن هذه الأنظمة من تغيُّر واضح في طرائق إدارة الآفات والتركيز على الطرائق الزراعية في الحد من انتشارها. من الأمثلة الواضحة زيادة أضرار الديدان السلكية والرخويات كونها تفضل هذا النوع من البيئة.

7- المبيدات: استخدام المبيدات من الأمور الاعتيادية المطبقة في الحقول، ما يحدث من تطبيق للمبيدات للحد من أضرار الآفات المختلفة كيرقات حرشفية الأجنحة مثلاً وما يسببه من قتل للأعداء الطبيعية لحشرات ثانوية، كالمفترسات التابعة لشبكية الأجنحة أو بعض الخنافس التابعة لفصيلة Carabidae، وهنا يمكن أن نتوقع زيادة في أعداد الآفات التي كانت تعتبر العائل الرئيس للعدوين الحيويين السابقين بحيث تصبح أسوء من الآفة التي استعمل المبيد للقضاء عليها. فغالبا ما تكون الأعداء الحيوية حساسة للمبيدات في حين تكون غير فعالة ضد الحشرات الثانوية. وفي المثال السابق يمكن أن نتوقع زيادة مضطردة في أضرار المن والرخويات.

8- العوامل البيئية: تختلف وطأة المشكلات الحشرية من عام لآخر لأسباب لا يمكن السيطرة عليها، كالظروف البيئية والمحاصيل المجاورة وغيرها. فمثلا بعض الآفات مثل

Heliothis sp. يمكنها أن تغزو محاصيل مختلفة ولمسافات بعيدة بينما لا يمكن لكل من الفراشة ذات الظهر الماسي *Plutella maculipennis* (Curt.) (على العائلة الصليبية) والبق *Nysius vinitor* Bergroth (المحدود العوائل بنبات دوار الشمس والعصفر والذرة البيضاء والخردل الزيتي/الكانولا) على فعل ذلك. وعليه فإن شدة الإصابة ومدى الآفة يمكن أن يتغير بشكل ملحوظ من عام لآخر.

عندما نأخذ بعين الاعتبار كل ما سبق ذكره، فمن الواضح رؤية عديد من الإجراءات، علاوة على الإجراءات التي يقوم بها المزارعون للمكافحة، ذات تأثير كبير في وطأة الآفات في أي موقع مدروس، وبالتالي فان تجاهل كل هذه العوامل والاعتماد على المبيدات فقط إجراء غير منصوح به.

الفصل الثالث
تشخيص المشكلات الحشرية وتقييس أضرار الآفات
Diagnoses of Insect Problems and Rating Pest Damage

أولاً: تشخيص المشكلات الحشرية Diagnoses of Insect Problems

تستدعي الإدارة الفعالة لأي محصول توخي العناية الفائقة أثناء تشخيص المشكلات الحشرية لتبني القرار الصائب. ففي بعض الحالات، تحدث العوامل اللاأحيائية أو الممرضات أعراضاً مشابهة لتلك التي تحدثها الحشرات. تحدث الحشرات أعراضاً محددة من الأضرار بناءً على نوع أجزاء الفم التي تمتلكها، ولهذا أهمية خاصة في حال غياب الحشرة المسببة للأضرار عن المحصول المصاب. كذلك من الضروري التعرُّف بشكل دقيق على كافة مراحل تطور الآفة والأضرار التي تحدثها لتشخيص المشكلات الحشرية بشكل دقيق أو لكشف الآفات قبل حدوث الأضرار. يجب الحرص بشكل كبير عند تقصِّي المشكلات الحشرية في الحقول، على التأكد من أن الطور الحشري المنتشر في الحقل هو ذاته الذي يحدث الأضرار المشاهدة. ويجب عدم

تجاهل العينات التي ليس لديها أجزاء الفم ذاتها التي أحدثت الأضرار، فوجود البالغات التي لا تحدث الأضرار قد تقود للتعرُّف على الآفة التي أحدثت الأضرار.

يمكننا اتباع الخطوات البسيطة التالية لتشخيص الآفة المسببة للضرر:

1- فحص نباتات المحصول بعناية لتحديد أعراض الضرر وإذا كان بالإمكان تفحص الجذور.

2- تحديد نمط التغذية الذي يسبب الأضرار حيث تمتلك الحشرات أجزاء فم مختلفة تبعا لرتبة الحشرة وطورها الحياتي، فبعضها له أجزاء فم لا تحدث أضراراً للمحاصيل كالفراشات التي لها أجزاء فم ماصة للحصول على الرحيق والسكريات من الأزهار. غير أن العديد من الأنواع لها أجزاء فم تمكنها من إلحاق الضرر بالمحاصيل المختلفة. لمعظم الحشرات الضارة بالنباتات أجزاء فم إما قارضة أو ثاقبة ماصة، ولتشخيص المشكلات الحشرية بدقة يجب التمييز بين هذين النوعين.

2-1- الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة تقوم بثقب الخلايا النباتية أو الحبوب وتمتص نسغ النبات أو محتويات الخلية النباتية، ويعد بق النبات والمن من الحشرات المعروفة بهذا النوع من أجزاء الفم. تتجلى الأعراض المميزة لهذا النوع من الأضرار بالتجعد، تشقق أو تشوه الأوراق والتفافها بشكل الكأس أو التفافها باتجاه الأعلى، بقع بيضاء صغيرة جداً (تبرقش أو ترقط) على سطح الأوراق أو قد تكون هذه البقع بلون بني فاتح أو فضي، أو قد يجف السطح العلوي للأوراق أو حول العروق (شكل1).

2-2- الحشرات ذات أجزاء الفم القارضة كبالغات ويرقات الخنافس والطور اليرقي للذباب والفراشات والدبابير، حيث تمتلك فكوكاً قوية البنية عليها أسنان تستخدمها لثقب النباتات أو قرض الأنسجة النباتية. تتضمن الأضرار الناتجة عن هذا النوع من أجزاء الفم الحفر ضمن سوق النباتات أو الجذور، مداخل أو مخارج دائرية الشكل في السوق، فتحات مثلمة في الأنسجة الورقية (على الحافة أو ضمن الورقة)، أنفاق في الأوراق تظهر على شكل لطخة فاتحة اللون، أو نفق يظهر بوضوح من الناحية العلوية والسفلية للورقة (شكل 2).

3- تحديد موقع الحشرة وطورها الذي أحدث الضرر، وهنا يجب الأخذ بالحسبان أن الحشرات الموجودة في موقع الإصابة ليست بالضرورة المسبب لتلك الأضرار، فقد

تكون الحشرة المسببة قد غادرت النبات المصاب.

4- التأكُّد من أن الحشرة المتوقع أنها أحدثت الأضرار لها النوع ذاته من أجزاء الفم القادرة على إحداث هذا النوع من الأضرار.

5- في بعض الحالات من الصعوبة بمكان التمييز بين الإصابة الحشرية والمرضية، عادة إذا كان هناك عرض تغذية محدد والحشرة الموجودة على العائل تحدث هكذا نوع من الأعراض، فمن المرجح أنها الآفة التي تحدث الأضرار. في بعض الحالات نلاحظ ارتباطاً بين الحشرات والأمراض، على سبيل المثال بعض حشرات المن تنقل الأمراض الفيروسية خلال تغذيتها على النبات وفي هذه الحالة الأعراض كالإصفرار مثلا تعود للفيروس وليس للحشرة.

6- عند عدم التأكدً من تحديد الحشرة المسببة للأضرار، يجب جمع العديد من العينات لكل الأطوار المتاحة وكذلك أعراض الإصابة لفحصها مخبرياً بشكل دقيق ومن ثم التأكُّد من التحديد من خلال المختصين.

الأعراض الناتجة عن حشرات نطاطات الأوراق

أعراض التشوه الناتجة عن حشرات المن

الأعراض الناتجة عن حشرات التربس

الأعراض الناتجة عن الحشرات القشرية

الأعراض الناتجة عن حشرات بق النبات

الأعراض الناتجة عن حشرات السونة

الأعراض الناتجة عن الحشرات المن

شكل 1. بعض أشكال الأضرار الناتجة عن الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقب الماص.

الأعراض الناتجة عن قرض يرقات حرشفية الأجنحة

أعراض حافرات الأنفاق (Diptera)

أعراض قرض حشرات السوس

أعراض حافرات الأنفاق (Lepidoptera)

قرض البشرة العلوية (حشراتColeoptera)

أعراض الحفر في سوق النبات

التدرنات الناتجة عن يرقات Hymenoptera

شكل 2. بعض أشكال الأضرار الناتجة عن الحشرات ذات أجزاء الفم القارض.

ثانياً: تقصِّي الآفات الحشرية وتقييس الأضرار

Scouting insect pests and rating the damages

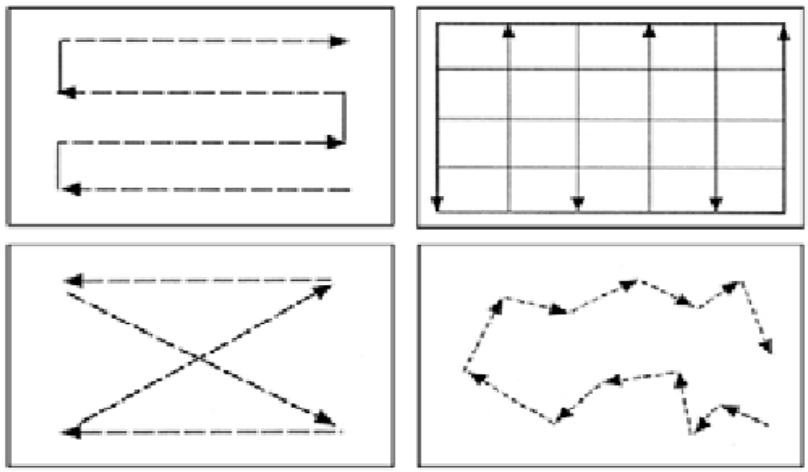
1- تقصِّي الآفات الحشرية في الحقل Scouting insect pests in the field

لضمان الحصول على أعلى غلة وأفضل نوعية من المحاصيل المختلفة المزروعة، من الضروري تقصِّي ما يحدث في الحقول خلال كامل موسم النمو من خلال زيارة الحقل بانتظام (مرة أسبوعيا) لمعاينة النباتات وتسجيل الملاحظات، وخصوصاً بعد الملاحظات الأولى للمشكلات الحشرية. يجب فحص النباتات في 15–20 موقعاً على الأقل تبعا لمساحة الحقل. وعند ملاحظة أضرار على النباتات في بعض المواقع الخاصة من الحقل، فإنه يجب تركيز جهود الاستكشاف على هذه البؤر أو بجوارها، ومن الأهمية بمكان فحص كامل النباتات لأن الآفات الحشرية المختلفة تفضل التغذية في مواضع مختلفة من النبات، فبعض الحشرات، على سبيل المثال، تفضل إصابة السوق بينما يصيب بعضها الآخر السنابل أو الثمار. في بعض

الأوقات، يعبر عن أضرار الحشرات الحاصلة أسفل التربة بأعراض على النبات فوق سطح التربة، لذلك فإنه من الضروري فحص الجذور لتحديد الأضرار.

تصبح المعلومات المتحصل عليها من الحصر فعالة أكثر إذا اتبعت أساليب قياسية في الحصر بحيث تمكن الباحث من المقارنة خلال الموسم الواحد أو مع السنوات السابقة (شكل 3)، الأمر الذي يمكن من التنبؤ بالأضرار مبكراً وبالتالي اتخاذ الإجراءات المناسبة في وقت مبكر للحد من الأضرار الاقتصادية.

إن أحد أهم أسباب البدء بالتقصي وبفواصل زمنية منتظمة هو غزو مجتمعات الآفات الحشرية للحقول وتزايد أعدادها بشكل مضطرد، فاذا لم تُستكشف بشكل منتظم فمن المحتمل عدم اكتشاف الآفة حتى حصول أضرار اقتصادية كبيرة وهنا يمكن أن يكون الوقت متأخراً كثيرا للقيام بأية إجراءات للحد من الأضرار، تظهر الصور المرفقة بعض طرائق تقصي الآفات الحشرية في الحقل



شكل 3: طرائق تقصي الآفات الحشرية في الحقل

2- تقييس مجتمعات الآفة والأضرار في الحقل

Rating Pest Populations and Damages in the field

لتقييس تعداد مجتمعات الآفة والأضرار المحتملة خلال موسم النمو، من الضروري تأسيس نظام تقييس معياري يزود المزارع بتقدير الأضرار الكلية أو مستوى مجتمع الآفة في الحقول المستكشفة بحيث يساعده على اختيار قرار الإدارة الصحيح.

ومن الأمثلة على سلالم التقييس نذكر سلمي تقييس مجتمع بالغات السونة (جدول 1)، والأضرار الناتجة عن حشرات التربس (جدول 2):

جدول 1: تقييس مجتمع بالغات حشرة السونة.

عدد البالغات/م^2	الملاحظات	التقييس
0	لا يوجد مشكلة– تقصى مجتمع الآفة مرة ثانية خلال وقت قصير	0
1	مجتمع الآفة منخفض– لا إجراءات	1
2 – 4	يتوقع حدوث أضرار اقتصادية إذا لم يتخذ أي إجراء	2
5 أو أكثر	خسائر شديدة أو كاملة إذا لم يتخذ أي إجراء	3

جدول 2: تقييس الأضرار الناتجة عن حشرات التربس.

عدد السنابل المصابة/م^2	الملاحظات	التقييس
0	لا يوجد مشكلة– تقصى مجتمع الآفة مرة ثانية خلال وقت قصير	0
2	بداية حدوث خسائر بسيطة في الغلة	1
10-3	بداية حدوث خسائر متوسطة في الغلة	2
اكثر من11	خسائر اقتصادية في الغلة	3

3- العتبة الاقتصادية Economic Threshold

يعتمد مبدأ العتبات الإقتصادية على أنه يجب عدم القيام بأي إجراء ما لم تصل الآفة لمستوى تسبب عنده أضراراً اقتصادية. لذلك، فإن العتبة الاقتصادية (عدد الحشرات) تعتبر المنبِّه الذي يجب عنده إجراء المكافحة الكيميائية. على سبيل المثال، عند الإصابة بسوسة البازلاء، يجب الرش حال وصول عدد الحشرات إلى 2 أو أكثر

في 25 ضربة شبكة على إرتفاع حافة النبات بعد تكراره 10 مرات. كذلك يجب الرش عند وصول عدد حشرات سونة القمح لثلاث حشرات بالغة/م^2 أو 8 حوريات/م^2.

المشكلة التي تواجهنا في موضوع العتبات أنها لا تراعي العوامل العديدة التي تؤثر في قدرة الآفة على إحداث الضرر الإقتصادي، فالرقم المحدد المعطى لكثافة الحشرات (x) يعني مقدار الأضرار التي ستحدث للنباتات بوجود أنواع مختلفة من الأعداء الطبيعية، عند مواعيد زراعة متباينة، ومستويات متباينة من نمو النباتات بمستويات زراعية مختلفة وظروف بيئية مختلفة، علاوة عن اختلاف القيمة الإقتصادية للمحصول من عام لآخر. كل هذه المتغيرات تمكننا من القول أن قيمة محددة للآفات لا يمكن أن تقود لمستوى ثابت من الخسائر الإقتصادية. في بعض الحالات، عند غياب الأنواع النافعة، قد تكون العتبة الإقتصادية صحيحة، ولكن في كثير من الحالات نعتقد أنه لا يوجد ارتباط بسيط بين أعداد الآفة والضرر الاقتصادي. على سبيل المثال الزراعة المبكرة لمحصول القمح في تربة جيدة محضرة بشكل مناسب ونسبة إنبات جيدة تمكِّن النباتات من تحمُّل نسبة إصابة أعلى بالآفات كحشرات المن مثلاً مما هو عليه في الزراعة المتأخرة أو التربة الطينية. فمن المعروف أن الأضرار التي تظهر مبكراً على تلك النباتات يمكن أن يتحملها النبات ومن ثم يتابع نموه بشكل طبيعي. إن المشكلة التي تواجه المزارعين والمرشدين هي المعرفة والثقة بأن ذلك يمكن أن يحدث ويتجاوز النبات هذه الأضرار قبل فرصة التطبيق للمبيد المناسب. فنحن بحاجة لأن نعرف كلفة فقدان الحشرات النافعة في الحقول، واتساع انتشار الآفات في كل من المحصول الحالي والمحصول الذي سيزرع لاحقاً قبل اتخاذ قرار بالاستخدام الاقتصادي للمبيدات غير الانتقائية.

4- أنماط الأضرار التي تحدثها الآفات الحشرية Types of insect pests damage

توصِّف إصابة المحاصيل المختلفة بالآفات الحشرية عادة من خلال أعراض خاصة تحدثها على المحاصيل، حيث يمكن للأضرار أن تأخذ نماذج تبعاً لـ (1) تغذية الحشرة، (2) التلوث مثلاً كمخلفات الحشرات التي تخفض من القيمة التسويقية للمحاصيل الحقلية أو (3) الضرر غير المباشر المتسبب عن الإصابة بالبكتريا أو

الفيروسات المنقولة بالحشرات. يؤثر نمط الأضرار التي تحدثها الحشرات بدورها في مدى واحتمالية الفقد في الغلة والتي يمكن أن نوردها فيما يلي:

1-4- الضرر الناتج عن إتلاف الأنسجة النباتية: تغذية الحشرات واستهلاك الأنسجة النباتية أو إضعاف النبات الذي يتم من خلال القرض، الامتصاص أو الحفر. تخفض الحشرات القارضة التي تستهلك الأنسجة النباتية المنطقة التي تقوم بعملية التركيب الضوئي المتاحة للنبات، وبالرغم من أن الأضرار الناتجة قد تكون جلية وواضحة إلا أن الفقد في المساحة الورقية قد لا يكون بالضرورة مصاحباً للفقد في الغلة لأن النبات يمكنه تعويض التلف الحاصل في الأنسجة من خلال تعزيز النمو، في حين أن الحشرات القارضة التي تتغذى مباشرة على الأزهار أو الثمار تحدث خسائر جوهرية في الغلة. فبالغة واحدة من خنفساء ورق الفاصولياء *Ceratoma trifurcata* Forster، على سبيل المثال، قد تتغذى على 0.49 قرن فول صويا في اليوم في الأعوام التي تكون الإصابة فيها عادية.

تتضمن الحشرات التي تحفر في الأنسجة النباتية حفارات الأنفاق، ذباب التدرن، حفارات الساق، والحشرات التي تحفر في الثمار أو الحبوب. وتسبب المجموعة الأخيرة خسائر مباشرة في الغلة بسبب استهلاكها للحبوب والثمار مباشرةً، بينما تؤثر البقية من خلال تخفيض قيمة المُنْتج من خلال تخفيض النوعية. يمكن أن تكون حفارات الساق مدمرة لأن يرقاتها تحفر في الجزء النامي من الساق وغالباً ما تسبب موته وبالتالي تؤدي لخسارة في الغلة من خلال تخفيض عدد السوق الحاملة للحبوب أو إضعاف هذه السوق وسقوطها وعدم إمكانية حصادها.

تستخدم الحشرات التي تمتص العصارة من النبات أجزاء فمها لتخترق وتسبر الأنسجة النباتية حتى تصل للأوعية اللحائية التي تمكنها من الحصول على العصارة النباتية. يسبب وجود الحشرات الثاقبة الماصة ضعف العصارة النباتية وتحويل كمية كبيرة منها من حيث مكانها الطبيعي ضمن الأنسجة النباتية لمعدة الحشرات الماصة، وبهذه الطريقة فان الإصابة بالحشرات الماصة يمكن أن تتعارض مع التوزيع الطبيعي لنواتج التركيب الضوئي بين أعضاء النبات. يعتمد حجم الخسارة في الغلة غالباً على موقع التغذية من قبل الحشرات الماصة، على سبيل المثال هناك فروق ملحوظة في

مواقع التغذية لمنّ النجيليات في بريطانيا وهي هامة لما لها من دور في كمية الضرر الذي تسببه للنبات. فحشرة المن *Metopolophium dirhodum* (Walker) هي من متغذيات الأوراق على القمح، في حين أنها توقف النتروجين والكربوهيدرات في الورقة العلمية التي تطور سنبلة القمح، وقد أدت هذه الحشرة لخفض إجمالي في وزن الحبوب بحدود 7%. في حين يتغذى من الحبوب *Sitobion avenae* (F.) على قواعد العصافات وبالتالي يخفض بشكل مباشر تزويد الغذاء أثناء تطور الحبوب، وبالتالي يخفض الغلة بحدود 14%. ينتج التأثير المختلف للنوعين السابقين من المن عن مدى استنزاف المواد المغذية من مواضع محددة، مقارنة مع التخفيض الناتج عن وجود الحشرات على الأوراق وتغذيتها على الأوراق العلمية.

4-2- الضرر الناتج عن تلوث المنتجات النباتية: يعد تلوث المنتج بمخلفات الحشرات، جلود الإنسلاخ أو الحشرات ذاتها أضراراً غير مباشرة، وتكمن أهمية هذه الأضرار في كونها تخفض القيمة التسويقية للمنتج. يعد هذا التلوث عاملاً مهماً يؤثر في القيمة التسويقية للمنتجات الزراعية في البلدان المتطورة، حيث ينتشر نظام تقويم صارم للقيمة النوعية للمنتجات الغذائية. مثلاً في كاليفورنيا ترفض البندورة إذا كانت مصابة بيرقات بنسبة 2% أو أكثر أو وجد عليها مخلفات الحشرات، ولا يدخل في الحساب الثقوب الموجودة في الثمار إذا كانت نظيفة وغير محتوية على اليرقات. لكن إذا كانت الثقوب عميقة بحيث تظهر جيوب البذور، فان الثمار تقوَّم على أنها معدة لـ"استخدامات محدودة" وتخفض مستوى نوعيتها من قبل المقومين.

4-3- الضرر الناتج من نقل الممرضات النباتية: نادراً ما تسبب الحشرات الناقلة ضرراً مباشراً للمحصول، في حين يعود الضرر الرئيس للمرض الذي تنقله هذه الحشرات، وغالبا ما تكون طرائق الإدارة الصحيحة من خلال مكافحة الحشرات الناقلة. يعد فيروس الإصفرار على الشوندر من أهم الأمراض الفيروسية في أوروبا حيث يسبب نقصاً في المحتوى السكري بحدود 50% في بعض السنوات، يتسبب هذا المرض عن فيروسين هما Beet mild yellowing luteovirus (BMYV) والفيرس Beet Yel lows closterovirus (BYV)، غير أن مكافحة المرض تعتمد بشكل رئيس على المبيدات الحشرية بالرش الورقي لمنع حشرات المن الناقلة وهي من الدراق *Myzus*

Macrosiphum euphorbiae (Thomas) ومن البطاطا *persicae* (Sulzer) من تكوين مجتمعاتها.

الفصل الرابع
توصيف بعض الآفات الحشرية
Descriptions of some Insect Pests

نورد في هذا الفصل معلومات حول أهم الآفات الحشرية المتوقع مواجهتها في سورية، مُتضمِّنة المعلومات الحياتية وأعراض الإصابة والعوائل وأهم طرائق المكافحة الموصى بها، إضافة لذكر أهم أعدائها الحيوية.

أولاً – رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera:

تضم هذه الرتبة أنواع الجراد والنطاطات ذات القرون الطويلة وصراصير الحقل، وفرس النبي والحالوش، والجنادب وغيرها.

تتميز حشرات هذه الرتبة بأحجامها المختلفة وأجسامها الصلبة، وقدرتها الكبيرة على الجري والقفز. لحشراتها الكاملة زوجان من الأجنحة، الأمامي جلدي ظاهر التعريق، والخلفي غشائي في حال وجودها. يمكن لحشرات هذه الفصيلة إحداث الأضرار للنباتات المزروعة في كلا الطورين (الحورية والحشرة الكاملة).

فيما يلي نماذج لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Acrididae

الجراد الصحراوي *Schistocerca gregaria* (Forskal)

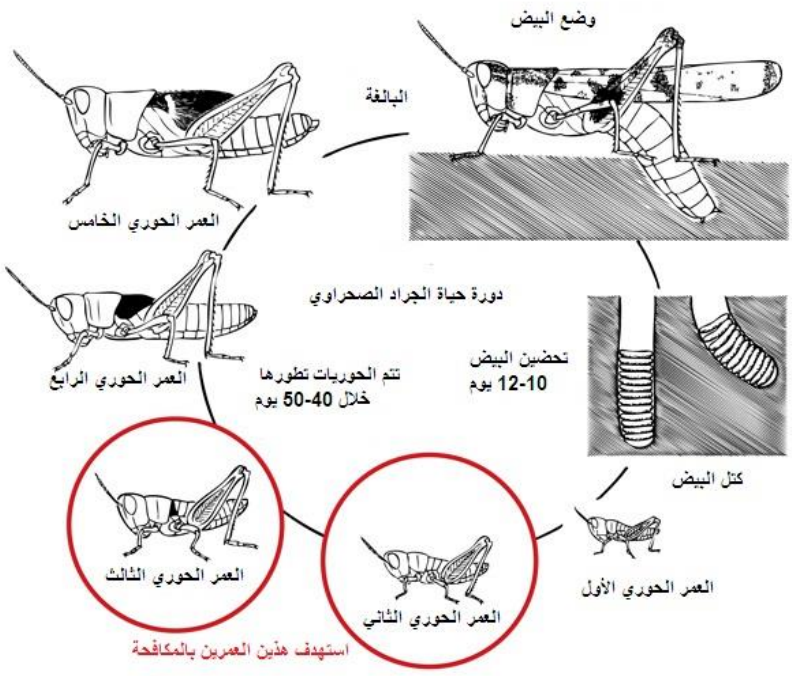
الوصف: طول الحشرة 5.8–7.2 سم تقريباً، الأجنحة أطول من الجسم وعليها مربعات أضلاعها ذات لون بني، الحشرة صفراء اللون في شكلها الإنفرادي وقرنفلية في حالتها التجميعية. الحوريات في أعمارها الأولى قاتمة اللون وفيها بقع بيضاء ثم تصبح في العمر الرابع صفراء وعليها بقع سوداء وبقع محمرة، وفي العمر الأخير تنمو الأجنحة إلى 50% من حجم الحشرة وتصبح صفراء وعليها بقع سوداء.

العوائل: عدد كبير من المحاصيل الزراعية أهمها المحاصيل النجيلية والبقولية والقطن والبطاطا والشوندر والخضار وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: قرض كلي أو جزئي لمختلف أجزاء النبات، وغالباً ما تترك أسراب الجراد وراءها نباتات عارية في بضع ساعات.

دورة الحياة:

- تنضج الإناث بعد 2-4 أسابيع من تحولها لبالغة، حيث تضع البيض في حفر في التربة الخفيفة، بعمق 10 سم تقريباً، في كتل تحوي 30-60 بيضة وبمعدل 3 كتل للأنثى (شكل 4).
- يمكن للحشرة أن تقضي البيات في حال الظروف غير الملائمة في طور البيضة، حيث أن كتل البيض الموضوعة في الخريف تبقى ساكنه حتى ربيع العام القادم.
- تفقس البيوض بعد 10-12 يوماً عند درجات الحرارة المثالية والتي تتراوح ما بين 32–35°س. تمر الحوريات بخمسة أعمار تتمها خلال 40-50 يوماً، وقد تمتد حتى 95 يوماً تبعاً للظروف السائدة.
- تتراوح نسبة موت الحوريات ما بين 40-76%، ويعود ذلك بشكل أساس للظروف البيئية وتوافر الغذاء وكذلك الافتراس.



شكل 4: دورة حياة الجراد الصحراوي

- للحشرة أطوار اجتماعية أو منعزلة تختلف في سلوكها ولونها، ويمكن للبالغات الطيران لمسافات بعيدة. تطير الحشرة نهاراً وتهجع ليلاً، وتصل الأسراب إلى سورية وهي في طور البالغات وقريبة من النضج الجنسي ومصدرها من الخليج العربي وسواحل البحر الأحمر.

المكافحة:

- يجب أن تكون مكافحة الحشرة على الصعيد الإقليمي، حيث يمكن للشكل التجميعي الانتقال بين البلدان المجاورة.
- يمكن أن توجه المكافحة للبيوض من خلال العمليات الزراعية كالحراثة.
- عالمياً سجل العديد من الأعداء الحيوية للجراد منها الطيور، طفيليات البيض كشبه الطفيل Timberlake *Scelio pembertoni* والفطور الممرضة كالفطر *Entomophaga grylli* (Fresenius) Batko. كما انتشرت مؤخراً مبيدات حيوية من الفطور الممرضة للحشرات متخصصة بالجراد، كالفطر الممرض للحشرات *Metarhizium acridum* (Rehner,&Humber,2009) (تجارياً®GreenMuscle).

- يكافح الطور الزاحف باستخدام الطعوم السامة من النخالة والمبيد fipronil (مجموعة Phenylpyrazole)، ويفضل استهداف العمر الحوري الثاني والثالث بالمكافحة.
- يمكن الرش بالطيران في حال أسراب الجراد المهاجر.
- المبيدات المستخدمة حالياً في مكافحة الجراد fenitrothion (مجموعة Organophosphate)و fipronil (مجموعة Phenylpyrazole)، cypermethrin و alpha - cypermethrin (مجموعة Synthetic pyrethroid) ومنظمات النمو الحشرية diflubenzuron، triflumuron وteflubenzuron .

2- فصيلة Gryllidae

صرصار الحقل الأسود *Gryllus bimaculatus* DeGEER

الوصف: الحشرة الكاملة سوداء اللون طول الذكر 2.8 سم بينما يصل طول الأنثى إلى 4 سم مع آلة وضع البيض. يزيد طول الأجنحة عن طول الجسم، يوجد على قاعدة الجناح الأمامي بقعة صفراء اللون. الأرجل الخلفية قافزة وقرون الاستشعار شعرية.

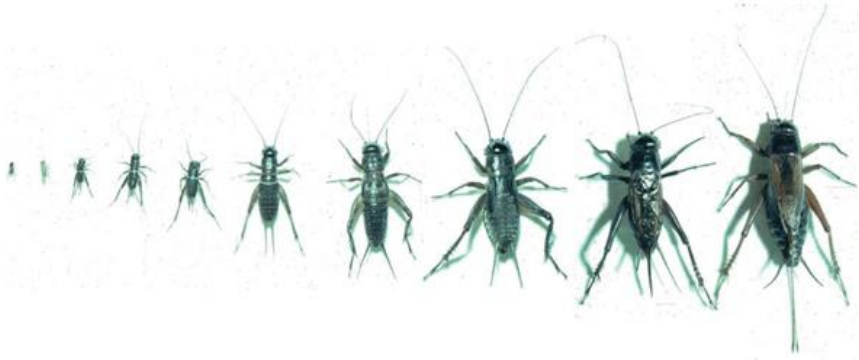
العوائل: المحاصيل النجيلية والقطن والخضار وبعض نباتات الزينة.

الضرر وأعراض الإصابة: إتلاف البذور بعد الزراعة وكذلك البادرات بعد الإنبات. تظهر الإصابة على الأوراق على شكل ثقوب مستديرة مع ملاحظة وجود بقع في الحقل خالية من النباتات.

دورة الحياة:

- تضع الحشرة الكاملة بيضها في التربة ضمن تجويف تحدثه فيها (1-8 بيضات) وقد يبلغ كامل عدد البيض 500 بيضة.
- يتم وضع البيض غالباً بعد هطل الأمطار ويختلف زمن الفقس تبعاً لدرجات الحرارة السائدة فقد يصل حتى الشهر، وعند حرارة 20° س يفقس خلال عشرة أيام.
- تنسلخ الحوريات ثمانية إنسلاخات لتصل إلى طور البالغة، وذلك خلال 30-40 يوماً (شكل 5).
- تتسافد البالغات بعد 10-15 يوماً من وصولها لطور البالغة وتقضي حياتها في شقوق التربة.
- تقضي الحشرة البيات الشتوي بطور البيضة في التربة.

- للحشرة 2-3 أجيال في العام.



الشكل5: الأعمار الحورية وبالغات صرصار الحقل الأسود

المكافحة:

- إجراء الحراثة للقضاء على الأطوار الساكنة في التربة.
- رش البالغات بمبيدات تلامسيه حيث يمكن استخدام المبيدات التالية: fenitrothion (مجموعة Organophosphate) وfipronil (مجموعة Phenylpyrazole)، cypermethrin وalpha-cypermethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، carbaryl (مجموعة Carbamate) كما يمكن تجهيز هذه المبيدات كطعوم سامة وتوزيعها في الحقل.

3- فصيلة Gryllotalpidae

الحالوش *Gryllotalpa gryllotalpa* L.

الوصف: الحشرة بنية اللون، طولها بحدود 3-5 سم الحلقة الصدرية الأولى متضخمة، أجنحتها الأمامية مثلثة قصيرة لا تغطي البطن، والخلفية طويلة تغطي الجسم. الأرجل الأمامية متحورة للحفر. تشبه الحورية الحشرة الكاملة غير أنها أصغر بالحجم.

العوائل: عدد كبير من المحاصيل الزراعية أهمها المحاصيل النجيلية والقطن والبطاطا والخضار.

الضرر وأعراض الإصابة: تقرض الحشرات الكاملة والحوريات جذور النباتات والأجزاء النباتية تحت سطح التربة مما يؤدي لفساد الدرنات وموت الجذور مما ينتج عنه ضعف النبات وموته. كما تهاجم الحشرة البادرات الصغيرة وتقضي عليها بالكامل (شكل 6).

دورة الحياة:

- البيات بطور الحشرة الكاملة في التربة.
- تنشط في الربيع وتهاجم جذور النباتات بالقرب من سطح التربة.
- تحفر الإناث نفقاً على عمق 20 سم تضع البيض في نهايته وبحدود 500-700 بيضة للأنثى (شكل 6).
- تعيش الحوريات الفاقسة ضمن الأعشاش لفترة شهر تقريباً تحت رعاية البالغة ثم تتفرق.
- تمر الحورية بتسعة أعمار خلال 3-4 أشهر.
- تظهر البالغات في الحقل من تموز حتى تشرين الأول حيث تعيش لمدة 6 أشهر تقريباً.
- للحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- استخدام الطعوم السامة (نخالة أو قمح مع مادة سامة)، ويمكن استخدام fipronil (مجموعة Phenylpyrazole)، كما يمكن استخدام معقمات البذار thiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid).

الشكل6: دورة حياة الحالوش.

ثانياً– رتبة نصفية الأجنحة Hemiptera:

تتميز أفراد هذه الرتبة بجناحيها الأماميين غير المتجانسين، الجزء القاعدي جلدي والطرفي غشائي، أجزاء فمها ثاقبة ماصة، حشراتها مختلفة الحجم معظمها يمتص

العصارة من النبات، وبعضها مفترسات أو ناقلات أمراض. الحورية تشبه البالغة، أفرادها متعددة العوائل، يلاحظ وجود مثلث على الناحية الظهرية.

فيما يلي نماذجٌ لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Scutelleridae

حشرة السونة *Eurygaster integriceps* Puton

الوصف: يتراوح لون الحشرة الكاملة بين البني المصفر أو القاتم أو الرمادي، طولها 1–1.3 سم، ترجة الحلقة الصدرية الثانية تمتد على معظم الظهر. حوريات العمر الأول غير متغذية، تصبح سوداء اللون بعد الفقس بقليل، تتلون الحورية في العمر الثاني والثالث باللون الحنطي ويبقى لون الصدر والأرجل أسود وتصبح حنطية اللون في الأعمار التالية (شكل 7).

العوائل: القمح والشعير وأحياناً الذرة والشوفان.

شكل 7: الأعمار الحورية المختلفة وطور البالغة لحشرة السونة.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحشرات العائدة من البيات على أوراق البادرات مما يؤدي لموت الورقة العلمية، وموت البادرات نظراً لتغذي الحورية والحشرات الكاملة. فيما بعد على السنابل في بداية تكوينها وتؤدي لظهور ظاهرة السنابل البيضاء الفارغة. كما تسبب انكماش الحبوب وخفة وزنها وتخرب الغلوتين وبالتالي عدم صلاحية الحبوب الناتجة للخبز.

دورة الحياة:

- تبيت الحشرات الكاملة تحت نثار الأوراق والأغصان الميتة تحت الأشجار والشجيرات حتى الربيع.

- تهاجر البالغات من مواقع البيات إلى حقول النجيليات في الربيع المبكر.
- تتغذى البالغات، تتزاوج وتضع البيض على أوراق الأعشاب والنجيليات.
- للحورية خمسة أعمار، أربعة منها متغذية، وتسبب ضرراً رئيساً على الحبوب.
- تتغذى الحشرات الكاملة والحوريات من آذار إلى حزيران.
- يستمر الجيل الجديد من البالغات بالتغذي على حبوب النجيليات لتخزين الغذاء لفترة البيات الشتوي.
- تهاجر الحشرات الكاملة إلى المرتفعات والتلال المحيطة بالحقول بعد الحصاد في أيار وحزيران.
- للحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة: تتم المكافحة لهذه الحشرة من خلال اتباع الإجراءات التالية:

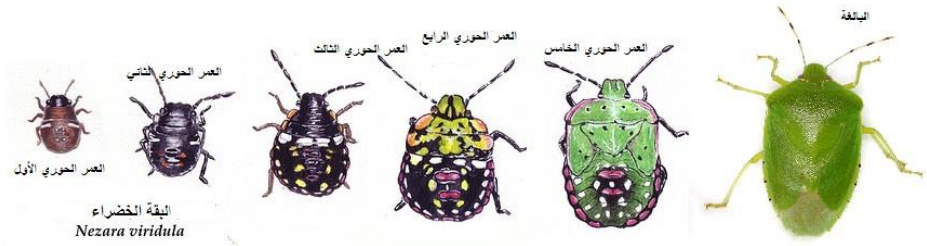
- جمع السونة من مناطق البيات وحقول النجيليات.
- زراعة القمح باكراً واستخدام أصنافٍ مبكرة النضج، يمكِّن المحصول من الاستفادة القصوى من مياه الأمطار، ويمنع الخسائر من خلال كسر التزامن بين ذروة تغذية الحشرة وطور الإسبال.
- حصاد المحصول باكراً فور وصوله لمرحلة النضج، وإلا فإنه سيكون عرضة لحشرة السونة.
- تشجّيع الأعداء الطبيعية لحشرة السونة، من خلال ترشيد استخدام المبيدات وتشجيع زراعة النباتات المزهرة لتأمين الملجأ والغذاء لتلك الأعداء. من أهم هذه الأعداء أشباه طفيليات بيض حشرة السونة، كشبه الطفيل *Trissolcus grandis* Thomson، *T. vassilievi* Mayr و *T. semistriatus* Nees. ومتطفلات البالغات من رتبة ثنائية الأجنحة كشبه الطفيل *Phasia subcoleoptrata* L.، *Heliozeta helluo* (F.) و*Elomyia lateralis* Markova. كما تسهم الفطور الممرضه للحشرات بدور مهم في الحد من مجتمعات السونة في مناطق البيات ومنها الفطر *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin والفطر *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin.

- مراقبة الحقل بانتظام والتقيد بالعتبة الإقتصادية حيث حددت العتبة لإقتصادية لهذه الحشرة في سورية بثلاث حشرات/ م^2 للحشرات الكاملة، و8/ م^2 للحوريات.
- استخدام مبيدات الآفات عند بلوغ العتبة لإقتصادية، والتقيُّد بتعليمات واحتياطات الأمان. حيث أن الرش الأرضي لحقول القمح هو طريقة التطبيق الأكثر فاعلية، ويمكن استخدام مبيد deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid). كما يجب حصر الرش الجوي فقط في المساحات الواسعة أو تلك التي يصعب تطبيق الرش الأرضي فيها.

2- فصيلة Pentatomidae

البقة الخضراء *Nezara viridula* (L.)

الوصف: البالغات خضراء اللون، يبلغ طولها بحدود 13–15مم. البيوض بلون كريمي ثم تصبح برتقالية لماعة قبل الفقس، وتوضع في مجموعات فيها 80-120 بيضة. الحورية في العمر الأول برتقالية ثم تصبح بلون بني غامق مع بقع على البطن وتصبح خضراء في العمر الخامس (شكل 8).



الشكل 8: الأعمار الحورية المختلفة وطور البالغة لحشرة البقة الخضراء.

العوائل: تهاجم كل البقوليات عدا الحمص، كما تهاجم نباتات السمسم والبندورة والفليفلة والذرة والقطن وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تمتص الحورية والحشرات الكاملة العصارة من النبات وبخاصة الأوراق والقمم النامية والبراعم، كما تصيب الأزهار والعقد الحديث وتسبب تساقطها، الأمر الذي يسبب نقصاً في المحصول. تفضل الحشرة القرون المحتوية على البذور، مما يسبب تشوه البذور وجفافها.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة فترة البيات بطور الحشرة الكاملة تحت البقايا النباتية أو في شقوق التربة.
- تظهر في الربيع (آذار) وتتغذى على النباتات الموجودة وبخاصة البقوليات.
- بعد التزاوج، تضع الإناث البيض على السطح السفلي للأوراق في مجموعات من 80-120 بيضة، تفقس بعد 4-9 أيام حسب درجات الحرارة السائدة.
- للحورية خمسة أعمار، تتمها خلال 24-60 يوماً وذلك حسب درجات الحرارة والغذاء المتاح، وهي بحاجة للقرون أو الثمار المحتوية على البذور لتتم تطورها.
- طول فترة الجيل بحدود 36 يوماً عند 25 °س، تنشط الحشرة من آذار ولغاية تشرين الثاني، ولها في سورية أربعة أجيال عادة جيل واحد على البقوليات.

المكافحة:

- تفضل البقة الخضراء فول الصويا عن بقية المحاصيل، لذلك يمكن أن يزرع بقرب المحصول الرئيس كنبات صائد
- يزداد مجتمع الحوريات في حال زيادة مستويات الفوسفور، ولا يتأثر عند زيادة البوتاسيوم أو المغنيزيوم
- الزراعة الربيعية للمحاصيل القابلة للإصابة إذا أمكن، فهي أقل عرضة للإصابة من العروة الصيفية.
- يمكن لعديد من الأعداء الحيوية أن تحد من مجتمعات الآفة، كشبه الطفيل *Trissolcus basalis* (Wollaston) المتطفل على بيوض الحشرة، وكذلك ذباب التاكينا *Trichopoda giamocellii* (Blanchard)، *Trichopoda pennipes* (F.) و*Trichopoda pilipes* (F.) من أشباه الطفيليات الهامة في العديد من البلدان. كذلك يمكن استخدام الفطور الممرضة للحشرات كالفطر الممرض *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin والفطر *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin كمبيدات حيوية ضد هذه الحشرة.
- عند الضرورة يمكن الرش في الصباح عند تسلق الحشرات لقمة النبات بمبيد ethofenprox (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، حيث أنه فعال ضد هذه الآفة غير أنه غير متوافق مع الإدارة المتكاملة للحشرة. مبيد dimethoate (مجموعة

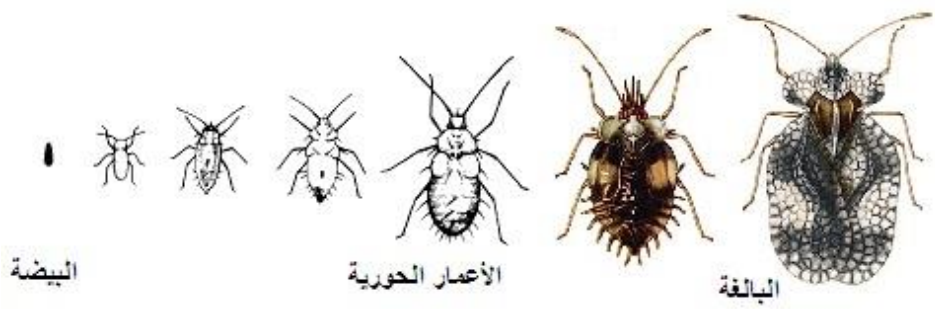
Organophosphate) فعال فقط ضد الحوريات في أعمارها الأولى، ومبيد methomyl (مجموعة Carbamate) فعال في حالة النباتات ذات الغطاء غير الكثيف.

3- فصيلة Tingidae

نمر الأجاص *Stephanitis (Tingis) pyri* (Fabricius)

وصف الحشرة: الحشرة صغيرة الحجم بحدود 3 مم، والبعد بين طرفي الجناح 7 مم. الأجنحة الأمامية شبكية وعليها تزيينات مثلثيه الشكل ونهايتها مستديرة وعليها أربع بقع بنية. البطن والأرجل سوداء. الحورية خضراء داكنة مع أشواك جانبية على البطن. البيضة متطاولة سوداء اللون (شكل 9).

العوائل: الأجاص – التفاح – السفرجل – الكرز – المحلب – الدراق – الخوخ – الجوز وغيرها.



الشكل 9: الأعمار الحورية المختلفة وطور البالغة لحشرة نمر الأجاص.

الضرر وأعراض الإصابة: ظهور بقع بيضاء اللون على السطح العلوي للأوراق نتيجة تخرب الكلوروفيل، تعود لامتصاص العصارة من قبل الحورية والحشرة الكاملة. كما أن وجود مخلفات الحشرات وجلود انسلاخها على السطح السفلي للورقة يعيق العمليات الحيوية للنبات.

دورة الحياة:

– تقضي الحشرة البيات الشتوي بطور الحشرة الكاملة تحت الأوراق المتساقطة أو في شقوق القلف.

- تترك الحشرة مكان البيات في نهاية آذار وأوائل نيسان حيث تتغذى على أوراق العائل.
- بعد التزاوج، تضع الإناث البيض على السطح السفلي للأوراق وداخل نسيج الورقة بحيث تبقى نهايتها ظاهرة حيث تغطى بمادة لزجة. يمكن أن يصل عدد البيض إلى 187 بيضة/أنثى.
- تتغذى الحوريات بعد الفقس على السطح السفلي للأوراق. للحورية خمسة أعمار تقضيها خلال 22-24 يوماً. تظهر حشرات الجيل الأول خلال شهر أيار.
- مدة تطور الجيل من البيضة للبالغة بحدود 27 يوماً عند 26° س، تطور الحشرة 2-3 أجيال في العام.

المكافحة:

- جمع الأوراق المتساقطة وإتلافها.
- رش الأشجار في الشتاء بالزيت المقوى بالمبيدات مثال chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate).
- الرش في الربيع مع بداية انتشار الحشرة إذا كانت هناك كثافة حشرية أو تاريخ مرضي في المنطقة باستخدام مبيد methomyl (مجموعة Carbamate)، dichlorovos، أو مبيد phenthoate (مجموعة Organophosphate)، أو مبيد Deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

ثالثاً– رتبة متشابهة الأجنحة Homoptera: المن، نطاطات الأوراق، الذباب الأبيض والحشرات القشرية

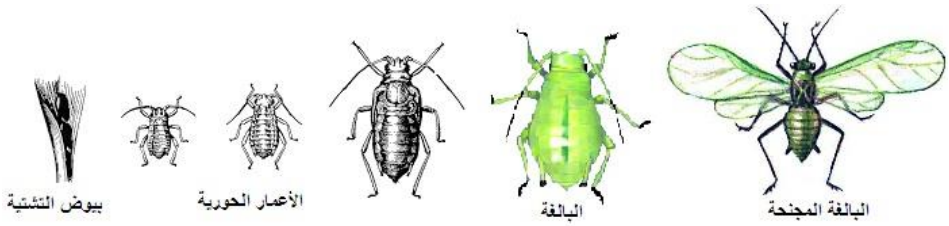
أهم الصفات: حشرات صغيرة جسمها طري، قد تكون غير مجنحة، متعددة العوائل، متعددة الأجيال، تتوالد بكرياً، بعضها ناقل للأمراض.

فيما يلي نماذج لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Aphididae

من النجيليات *Schizaphis graminum* (Rondani)

الوصف: الحشرة صغيرة الحجم 1.6– 2.1 مم، اللون العام أصفر يميل للخضرة مع شريط قاتم في القسم الخلفي من الظهر، نهاية الأرجل والكودا قاتمة اللون، قرون الاستشعار بطول الجسم (شكل 10).



الشكل 10: الأطوار المختلفة لحشرة من النجيليات.

العوائل: القمح والشعير والشوفان والذرة والعديد من النباتات النجيلية العشبية.

الضرر وأعراض الإصابة: تمتص الحورية والحشرة الكاملة العصارة من الأوراق ومن السنابل مما يؤدي لضعفها، كما تفرز الندوة العسلية التي تعيق التأبير، إضافة لإمكانية نقلها للأمراض الفيروسية.

دورة الحياة:

- غالباً ما يتباطأ نمو الحشرة في الظروف غير الملائمة، حيث يحتاج الجيل إلى ثلاثة أسابيع أو أكثر، وفي حال حدوث البيات يكون بطور البيضة.
- تنتقل الحوريات باتجاه القمح والشعير (أو تفقس البيوض المشتية) في أواخر الشتاء، حيث تتغذى الحشرة في الأيام الدافئة.
- تصل الحورية لطور البالغة بعد سبعة أيام من الولادة، لتبدأ بعدها بولادة الحوريات بدورها، ويمكن للأنثى الواحدة أن تعطي 60-80 حورية خلال 20-25 يوماً.
- تتشكل الأطوار المجنحة مع قرب نضج القمح التي تنتقل للنجيليات الصيفية وتبني عليها مجتمعاتها أو الأعشاب القريبة العائلة.
- في نهاية الخريف ومع انخفاض ساعات الإضاءة إلى 12 ساعة، يمكن أن تتشكل الأطوار الجنسية التي تضع البيض الملقح الذي بدوره يقضي البيات في المناطق التي لا يمكن للحشرة الاستمرار فيها بسبب الظروف البيئية الباردة.
- لهذه الحشرة عدة أجيال في العام.

المكافحة:

- صوْن الأعداء الحيوية التي تسهم بدور مهم في الحد من مجتمع الآفة منها العديد من أشباه الطفيليات كشبه الطفيل Haliday *Aphidius ervi* و *Aphidius matricaria* (Scopes) و *Aphidius colemani* (Viereck) وغيرها. كما تُهاجم هذه الحشرة من قبل العديد من المفترسات المنتشرة في سورية ومنها أسد المن *Chrysoperla carnea* (Stephens) وأبو العيد ذو السبع نقط *Coccinella septempunctata* (L.) و *Harmonia axyridis* (Pallas) وذباب السرفيد *Metasyrphus corollae* (F.).
- زراعة الأصناف المقاومة في حال توافرها، حيث سجل مؤخراً بعض الأصناف المقاومة، لكن هناك بعض الطرز البيئية للحشرة التي تمكنت من كسر مقاومة بعض الأصناف.
- التخلُّص من الأعشاب والنجيليات البرية.
- موعد الزراعة المناسب لتجنب الإصابة الخريفية المبكرة أو أن النباتات تصبح جاذبة للأجيال الربيعية في حال الزراعة المتأخرة.
- التسميد المناسب لدعم قدرة النباتات على التحمُّل.
- أشارت بعض التجارب لفاعلية الاحتفاظ بمخلفات المحصول السابق في الحدّ من مجتمع الآفة (عدم الفلاحة).
- يمكن معاملة البذار في المناطق الموبوءة وبخاصة المناطق التي تعاني من الإصابة المبكرة باستخدام معقمات البذار imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid).
- عند بلوغ العتبة الإقتصادية (25-50 حشرة/ 30 سم طول بالنسبة للبادرات، 100–300 حشرة/ 30سم طولي بالنسبة للنباتات بارتفاع 7.5–15 سم)، يمكن استخدام المبيدات في المكافحة كالمبيد اسيتاميبرايدacetamiprid و thiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid)، أو ميثوميل methomyl (مجموعة Carbamate)، سام للحشرات النافعة. كما يمكن استخدام dimethoate و chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate)، lambda-cyhalothrin و cypermethrin و-alpha cypermethrin (مجموعةSynthetic pyrethroid).

2- فصيلة Cicadellidae

نطاط ورق القطن *Jacobiasca* (*Empoasca*) *lybica* (Bergenin &. Zanon)

الوصف: الحشرة خضراء فاتحة طولها 3-3.5 مم. الأجنحة الأمامية أطول من الجسم خضراء اللون، والخلفية شفافة. الحوريات شفافة ثم تصبح خضراء اللون.

العوائل: القطن والباذنجان والبطاطا والبندورة والفليفلة والباميا والشوندر والكرمة وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحورية والحشرة الكاملة على الأوراق والأزهار والثمار، تظهر الأعراض على شكل بقع صفراء ثم تتحول للون البني، كما تتجعد حواف الأوراق.

دورة الحياة:

- البيات الشتوي في المناطق الباردة بطور البالغة تحت البقايا النباتية أو شقوق القلف بينما تتكاثر طوال العام في المناطق الدافئة.
- تنشط في الربيع، تتزاوج وتضع البيض، بحدود 50-60 بيضة ضمن النسيج النباتي داخل العروق الرئيسة للسطح السفلي للأوراق.
- تفقس البيوض خلال 10-12 يوماً تقريباً، وتتغذى الحوريات على السطح السفلي للورقة. للحورية خمسة أعمار تقضيها وسطياً خلال أسبوعين.
- للحشرة 6-8 أجيال في العام.

المكافحة:

- ينتشر شبه الطفيل *Anagrus atomus* L. في الشرق الأوسط وآسيا والكثير من الدول الأوروبية، حيث يتطفل على بيوض الحشرة. كما يمكن لبعض المفترسات العامة أن تساعد في خفض مجتمع الآفة.
- يمكن استخدام المبيدات الجهازية عند وصول عدد الحشرات إلى 50 حشرة أو حورية/ 100 ورقة باستخدام المبيد acetamiprid وthiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid). كما يمكن استخدام المبيد الجهازي phosphamidon (مجموعة Organophosphate)، أو التلامسية Cypermethrin وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

3- فصيلة Coccidae

قشرية الزيتون السوداء *Saissetia oleae* (Olivier)

الوصف: البيضة بيضوية الشكل بحدود 0.26–0.32 مم، يتغير لونها من الأبيض إلى الوردي مع تقدم عمرها. الحشرة الكاملة الأنثى بيضوية الشكل محدبة، كستنائية اللون ثم تصبح قاتمة، طولها 1.9–5 مم يُرى من الناحية الظهرية بروزات على شكل حرف H. الذكر لونه أصفر نادر الوجود له زوج من الأجنحة وقرون استشعار مؤلفة من 10 عقد. الحورية لها ثلاثة أعمار لونها وردي برتقالي فاتح في العمر الأول، تصبح بنية شاحبة في العمر الثاني ثم تتحول إلى رمادية في نهاية العمر الثالث، الحورية بيضوية الشكل ومع تقدم العمر تغطى بمادة شمعية بيضاء، يصل طولها 1.4–1.6 مم في نهاية العمر الثالث (شكل 11).

الشكل 11: الأطوار المختلفة لحشرة قشرية الزيتون السوداء.

العوائل: الزيتون والحمضيات والغار والجوز والتين والياسمين واللوزيات.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحوريات على الأوراق والحشرة الكاملة على الأغصان مما يؤدي لجفاف الأفرع الفتية وتشوه الأوراق. كما تفرز الندوة العسلية وما تسببه من أضرار.

دورة الحياة:

- البيات بطور الحورية في العمر الثاني أو الثالث.
- تضع الحشرة البيض تحت قشرة الأم بكرياً في نهاية الربيع (أيار وحزيران) بحدود 1500 بيضة وقد تصل حتى 3000 بيضة.
- بعد الفقس، تبقى الحوريات لفترة تحت القشرة ثم تتجه للأوراق لتتغذى عليها (تموز وآب).
- في العمر الثالث، تعود الحوريات للأغصان لتختار المكان الدائم حيث تفقد القدرة على الحركة ثم تتحول لبالغات في أواخر حزيران.

- للحشرة جيل واحد في العام، وقد ينشا جيل ثانٍ في بعض المناطق.

المكافحة:

- يسبب ارتفاع الحرارة فوق 30°س مع رطوبة دون 30% نسب نفوق مرتفعة تصل حتى 80% من حوريات العمر الأول.
- بعض الخدمات الزراعية كالفلاحة، والتسميد والتقليم وخف الأغصان المصابة وحرقها تساعد في الحد من مجتمع الآفة.
- يمكن لعديد من الأعداء الحيوية أن يسهم في الحد من مجتمع الآفة منها المفترسين *Chilocorus bipustulatus* L. و *Exochomus quadripustulatus* L.، وشبه الطفيل *Metaphycus helvolus* Compere وشبه الطفيل *Coccophagus scutellaris* Dalman بالإضافة للفطر الممرض للحشرات *Lecanicillium lecanii* (Zimmermann) Zare & Gams
- الرش بالزيت الصيفي في الربيع والخريف للقضاء على الحوريات في أعمارها الأولى قبل تغطيتها بالطبقة الشمعية.
- الرش في أوائل أيار للقضاء على الحوريات عند وجود أنثى/غصن بطول 10سم وذلك على 10% من أشجار العينة.
- يمكن استخدام منظمات النمو مثل منظمات النمو الحشرية diflubenzuron، triflumuron وteflubenzuron ، كما يمكن الرش بالمبيد abamectin (مجموعة Avermectin، المتحصل عليها من *Streptomyces avermitilis*)
- عند الضرورة، يمكن الرش بمبيد imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid)، أو chlorpyrifos-methyl (مجموعة Organophosphate)، carbaryl (مجموعة Carbamate).

4- فصيلة Diaspididae

قشرية الحمضيات الحمراء (Maskell) *Aonidiella aurantii*

الوصف: الحشرة الكاملة ذات لون أصفر فاتح والقشرة لونها أرجواني والسرة موجودة ولونها بني محمر طولها 1.5–2 مم، غير متحركة. الذكر مجنح صغير الحجم 1–1.3

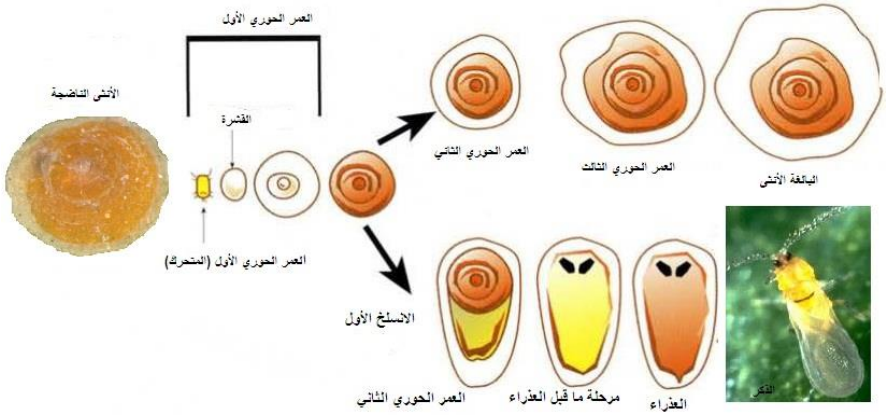
مم بلون ذهبي. الحورية متحركة في العمر الأول فقط بيضاء إلى رمادية اللون ثم تصبح حمراء بعد الانسلاخ.

العوائل: الحمضيات والزيتون والكرمة والتفاح والخوخ والتين والفستق الحلبي وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تمتص الحورية والحشرة الكاملة العصارة من الأوراق والأغصان الفتية والثمار، وفي حالة الإصابة الشديدة تصيب الجذوع والفروع الكبيرة. تصفر الأوراق المصابة ثم تسقط وتتوقف النموات الطرفية تدريجيا وتصبح الثمار المصابة صغيرة ورديئة النوعية.

دورة الحياة:

- البيات بطور حورية في العمر الثاني أو بطور البالغة على أغصان الأشجار، وتتكاثر في المناطق الدافئة طوال العام.
- تنشط الحشرة في الربيع وتضع الأنثى البيض تحت القشرة (150 بيضة) حيث تفقس البيوض وتخرج الحوريات المتحركة من تحت القشرة.
- بعد الفقس، تزحف الحوريات باتجاه الأوراق، الثمار أو الأغصان وتتغذى عليها.
- للحورية ثلاثة أعمار، تكون متحركة في العمر الأول فقط ثم تثبت مكانها في العمر الثاني وتكمل فيه حياتها حتى تصل لطور البالغة، حيث تفرز القشرة الأرجوانية (شكل 12). يستغرق الجيل 50 يوماً في الصيف و110 أيام في الشتاء.
- قشرية الذكور متطاولة والعمر الحوري الثالث شبيه بالعذراء، للذكور زوج من الأجنحة (شكل 12)، لا تتغذى وتموت بعد التزاوج.
- للحشرة 3-4 أجيال في العام.



الشكل 12: دورة حياة حشرة قشرية الحمضيات الحمراء.

المكافحة:

- تقليم الأفرع الجافة وجمع الثمار المصابة المتساقطة.
- الاعتماد على المكافحة الحيوية كون المبيدات التقليدية لا تجدي نفعاً وخصوصاً بعد ظهور أفراد مقاومة، ومنها شبه الطفيل (Howard) *Aphytis lingnanensis* وشبه الطفيل Tower *Encarsia (=Prospaltella) perniciosi* و *Encarsia gigas* (Chumakova)، والمفترس .*Chilocorus bipustulatus* L، كما يمكن للمفترس .Steph *Chrysoperla carnea* التغذية على الحوريات.
- يمكن استخدام الزيت الصيفي في حالات الضرورة في الربيع على اعتبار أن تأثيره في الأعداء الحيوية محدود.
- يمكن استخدام المبيدات التالية thiamethoxam وimidacloprid (مجموعة neonicotinoid)، chlorpyriphos وdimethoate (مجموعة Organophosphate).

5- فصيلة Psyllidae

بسيلا الفستق الحلبي (Lichtenstein) *Agonoscena targionii*

الوصف: الحشرة صغيرة الحجم حوالي 3 مم، لونها أصفر برتقالي والعيون بنية، والأجنحة شفافة وعليها بقع سوداء. تشبه الحورية الحشرة الكاملة في الشكل مع عدم اكتمال الأجنحة (شكل 13).

الشكل 13: بالغات وحوريات بسيلا الفستق الحلبي.

العوائل: الفستق الحلبي.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحورية والحشرة الكاملة بامتصاص العصارة من أوراق وثمار وبراعم الفستق الحلبي، مسببة جفاف البراعم والأزهار وتساقطها. تفرز الحشرة الندوة العسلية. تضعف الإصابة الشديدة الشجرة وتقلل المحصول.

دورة الحياة:

- البيات الشتوي بطور حشرة كاملة تحت قشرة القلف.
- تنشط الحشرة في نيسان حيث تتجه نحو النموات الطرفية والأوراق وتتغذى عليها.
- تضع الإناث البيض على الأوراق أو بجانب البراعم في مجموعات (80 بيضة).
- تتغذى الحوريات الفاقسة على الأوراق وتفرز الندوة العسلية، وللحورية 5 أعمار تتمها خلال 15-25 يوماً.
- تظهر بالغات الجيل الجديد في منتصف حزيران.
- للحشرة 4-5 أجيال في العام

المكافحة:

- الرش بعد التقليم في شباط بالزيت الشتوي المقوى.
- ينتشر في سورية شبه الطفيل Ferrieree *Psyllaephagus pistaciae*، بالإضافة للمفترسات من خنافس أبو العيد التي تسهم في خفض مجتمع الآفة.
- يمكن استخدام الفطر الممرض *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin كمبيد حيوي ضد هذه الحشرة.
- يخفف استخدام طين الكاؤولين في الربيع من الإصابة، ويمكن إدخاله ضمن برنامج الإدارة المتكاملة.
- يمكن الرش عند اكتمال العقد بمانعات الانسلاخ مثل teflubenzuron
- عند وجود أطوار مختلطة من البسيلا (وجود 4 حوريات على الورقة) يتم الرش بمبيد اسيتاميبرايد acetamiprid وthiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid)، أو مبيد cypermethrin وalpha-cypermethrin (مجموعةSynthetic Pyrethroid).

6- فصيلة Aleurodidae

الذبابة البيضاء على الحمضيات *Dialeurodes citri* (Ashmead)

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم بيضاء اللون بحدود 1 مم الأجنحة مغطاة بمادة دقيقية بيضاء اللون والجسم أصفر اللون. الحورية بيضوية الشكل متحركة في العمر الأول فقط ثم تفقد الأرجل وتصبح غير متحركة في الأعمار اللاحقة. يتميز العمر الحوري الرابع بعدم وجود أهداب على حواف الجسم، وبشكل يشبه حرف Y على الناحية الظهرية. البيضة صفراء اللون ناعمة، تصبح سوداء قبل الفقس (شكل 14).

الشكل14: الأطوار المختلفة لحشرة الذباب الأبيض *Dialeurodes citri*

العوائل: الحمضيات، والموز، والتين، والياسمين، والغارديني وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تمتص الحورية والحشرة الكاملة العصارة من الأوراق حيث تخرب الكلوروفيل مما يؤدي لظهور بقع بيضاء فضية على السطح العلوي للأوراق، تؤدي لاحقا لتجعُّد الأوراق المصابة. تنمو الثمار المصابة بشكل غير طبيعي ويصغر حجمها، ويصبح لها طعم غير مرغوب. تفرز الحشرة الندوة العسلية وكذلك تنقل بعض الأمراض الفيروسية.

دورة الحياة:

- البيات بطور الحورية على السطح السفلي للأوراق.
- تظهر الحشرات البالغة في نيسان حيث تتزاوج وتضع البيض إفرادياً على السطح السفلي للأوراق وبشكل غير منتظم (200 بيضة)، وتفقس بعد 8-24 يوماً. تتطور البيوض غير الملقحة لتعطي ذكوراً فقط.
- حوريات العمر الأول متحركة، وتصبح غير متحركة في الأعمار التالية وفي العمر الرابع تسكن بحيث يوصف بشبه العذراء تتمه الحورية خلال 13-30 يوماً، تقضي الحورية الأعمار الثلاثة الأولى خلال 23-30 يوماً.

- تظهر الحشرات مع بداية تموز، كما تظهر حشرات الجيل الثالث في آب والرابع في أيلول.
- للحشرة أربعة أجيال في بساتين الحمضيات.

المكافحة:

- هناك العديد من الأعداء الحيوية منها حشرات أسد المن، ذباب السرفيد وكذلك حشرات أبي العيد ومن أهمها *Clitostethus arcuatus* (Rossi) و *Serangium montazerii* Fursch
- شبه الطفيل *Prospaltella* (=*Encarsia*) *lahorensis* (Howard) المتخصص بالتطفل على هذه الحشرة. وشبه الطفيل *Encarsia formosa* Gahan المتطفل على الذباب الأبيض. وشبه الطفيل *Cales noaki* Howard.
- عالميا يوجد مبيد بوتانيكارد (*Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin)، كما يمكن استخدام Azadirachtin حيث أظهر فاعلية في الحد من مجتمع الآفة.
- يمكن، عند اشتداد الإصابة وعند الضرورة، الرش بالمبيدات الحديثة مثل أسيتاميبراید acetamiprid، thiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid) ولكن مع مراعاة انتشار الأعداء الحيوية. كما لا تزال المبيدات التقليدية كالمبيد deltamethrin والمبيد cypermethrin وغيرها تستخدم ضد هذه الحشرة.

7- فصيلة Margarodidae

لآلئ الأرض *Porphyrophora tritici* Bodenheimer

الوصف: الذكر رفيع وطويل بحدود 3.2 مم، لونه خمري وله زوج من الأجنحة. الأنثى بيضوية الشكل بحدود 3.2–4.2 مم غير متغذية، ضعيفة الحركة، خمرية اللون ويغطي جسمها مادة قطنية. البيض أحمر اللون، يوجد ضمن كيس شمعي أبيض في التربة. الحوريات في العمر الأول حمراء اللون صغيرة الحجم توجد ضمن الغلاف الورقي أسفل النبات، والعمر الثاني 3.2–5.1 مم أحمر خمرياً عند قاعدة النبات (شكل 15).

العوائل: القمح، والشعير، والشيلم، والشوفان وبعض الأعشاب البرية.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحوريات بامتصاص العصارة من منطقة التاج (شكل 15)، مما يؤدي لاصفرار النبات وموته.

الشكل15: الحورية ومكان وجودها في قاعدة الساق بالقرب من الجذر.

دورة الحياة:

- بيات صيفي خريفي بطور البيضة الملقحة في حجرة مبطنه بخيوط شمعية داخل التربة.
- تفقس البيوض في كانون الثاني وتهاجم الحوريات الفاقسة البادرات، حيث تتغذى عند اتصال الجذر بالساق، وتتم الحورية تطورها خلال 3 أشهر تقريباً.
- تظهر البالغات في نهاية أيار وتتجه للتربة حيث تصنع حُجَراً تبطنها بالخيوط الشمعية وتضع فيها البيض (165 في كل حوصلة)، وتضع الأنثى 300 بيضة بحد أقصى، حيث يمكن أن تتكاثر جنسياً أو لا جنسياً.
- لها جيل واحد في العام.

المكافحة:

- عدم الزراعة المتتالية بالقمح أو الشعير، حيث يمكن تطبيق دورة زراعية مع البقوليات أو عدم الزراعة.
- تخفف الفلاحة العميقة من الإصابة.
- يخفف إتلاف البؤر المصابة حال ظهورها من انتشار الحشرة.
- لا تحدث أضراراً في حال القمح المروي أو المناطق ذات الهطل المطري الجيد.
- يمكن استخدام مبيدات التربة (مثل كاربارِيل carbaryl مجموعة Carbamate)، في حال الإصابة الإقتصادية (12 حشرة/ نبات تسبب موته) غير أنها مكلفة.

رابعاً– رتبة Thysanoptera: حشرات التربس

أهم الصفات: البالغات رهيفة الجسم صغيرة الحجم، لها زوجين من الأجنحة الضيقة المهدبة الحواف وبعضها عديم الأجنحة. لها آلة وضع بيض، وأجزاء فم ثاقبة ماصة. العديد منها نباتية التغذية وبخاصة على الأزهار، وتحدث أضراراً وتشوهات للعائل، بعضها ناقل للأمراض. فيما يلي نماذج لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Thripidae

تربس العنب الأسود (Mayet) *Retithrips syriacus*

الوصف: الحشرة الكاملة حمراء قاتمة أو سوداء اللون، طول الإناث 1.5 مم تقريباً، البطن عريض ويستدق باتجاه الطرف، الأجنحة الأمامية قصيرة بنية فاتحة. الحوريات حمراء اللون، بينما الرأس والأرجل حمراء مصفرة.

العوائل: الكرمة، والقطن، والخوخ، والجوز، والأجاص، والسفرجل والأفوكادو والورد وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحورية والحشرة الكاملة بامتصاص محتويات طبقة البشرة من السطح السفلي للأوراق مما يؤدي لظهور بقع فضية لامعة على الأوراق، وكذلك تسبب تشوهها وتساقطها. كما تسبب تشوه الثمار وتدني قيمتها النوعية.

دورة الحياة:

- البيات الشتوي بطور البالغات في التربة
- مع بداية الربيع، تغادر إلى السطح السفلي للأوراق وتتغذى عليها.
- تضع البيض ضمن نسيج السطح السفلي للأوراق، بحدود 80 بيضة، في نيسان، حيث تفقس البيوض خلال 10-30 يوماً تبعاً لدرجات الحرارة. ويمكن لهذه الحشرة التطور بكرياً في بعض الحالات.
- تمر الحورية بثلاثة أعمار (عمرين حوريين وعمر لطور شبه العذراء). ويمكن لكامل الجيل أن يتطور خلال 3 أسابيع عند درجة الحرارة المفضلة 25–30° س.
- الجيل الثاني يظهر في آب والجيل الثالث في الخريف وتهاجر بالغاته للتربة مع موعد تساقط الأوراق
- للحشرة 3 أجيال في العام.

المكافحة:

- الفلاحة في الشتاء للقضاء على الأطوار المشتية.
- تختلف الأصناف في قابليتها للإصابة، وبالتالي يمكن تطبيق المعاملات على الأصناف القابلة للإصابة.
- هناك بعض المفترسات التي تسهم في الحد من أعداد الحشرة مثل .*Orius* sp و .*Anthocorus* sp.
- يمكن استخدام مبيد spinosad (نواتج استقلاب البكتريا *Saccharopolyspora spinosa*)، أو مستحضر azadirachtin (neem oil) حيث أظهر فاعلية في الحد من مجتمع الآفة.
- يمكن الرش في حال الإصابة الشديدة بمبيد أسيتاميبراید acetamiprid، thiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid)، أو ميثوميل methomyl (مجموعة Carbamate).

تربس القطن *Thrips tabaci* (Lindeman)

الوصف: البالغة صفراء إلى بنية طولها 0.8 – 1.5 مم، والعيون حمراء اللون. الحوريات بيضاء اللون ثم تصبح صفراء فاتحة، الأرجل وقرون الاستشعار فيها قصيرة طولها 0.66–0.77 مم (شكل 16). طور ما قبل العذراء أبيض مصفر غير متحرك وغير متغذي، طولها بحدود 0.8 مم. البيضة كلوية الشكل مبيضة اللون طولها 0.26 مم.

العوائل: القطن، والبصل، والبرسيم، والقمح، والشعير، والقرعيات، والبطاطا، والبندورة وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تؤدي تغذية الحورية والحشرة الكاملة إلى تلون الأوراق باللون الأصفر الفضي نتيجة تخريب الكلوروفيل مما يؤدي لإضعاف النبات، كما تؤدي الإصابة الشديدة لتشوه الأوراق وموت البادرات.

الشكل16: حورية وبالغات تربس القطن.

دورة الحياة:

- البيات بطور حشرة كاملة تحت البقايا النباتية، وقد تتكاثر طوال العام في المناطق الدافئة.
- تنشط الحشرة في الربيع وغالبا ما تتكاثر لا جنسياً.
- تتغذى على الأعشاب المنتشرة ريثما يزرع القطن.
- تضع الإناث البيض إفرادياً بعد شق النسيج النباتي (30-85 بيضة)، حيث تفقس البيوض بعد 4-5 أيام عند حرارة 30°س.
- للحورية أربعة أعمار، تتغذى فقط خلال العمرين الأول والثاني على الأنسجة النباتية ثم تهاجر للتربة لقضاء الطورين الآخرين (طور ما قبل العذراء وطور العذراء)، حيث يستقر طور ما قبل العذراء على عمق 4-5 سم ثم ينسلخ ليعطي طور العذراء. تقضي كافة الأعمار الحورية خلال 7-9 أيام، ويستغرق الجيل 14 يوماً عند 30°س.
- للحشرة 6-8 أجيال/ عام.

المكافحة:

- الاهتمام بنظافة حقول القطن.
- الترقيع في حال ظهور البقع الفضية على البادرة.
- تطهير البذار بمبيد جهازي يحمي البادرات من الإصابة لفترة مناسبة، ويمكن استخدام مبيد (thiamethoxam) لهذا الغرض.

- يمكن استخدام الفطرين الممرضين *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin و *Lecanicillium lecanii* (Zimmermann) Zare & Gams كمبيدات حيوية ضد هذه الحشرة.
- يمكن استخدام مبيد spinosad (نواتج استقلاب البكتريا *Saccharopolyspora spinosa*).
- الرش عند الإصابة الشديدة بأحد المبيدات كالمبيد acetamiprid و thiamethoxam (مجموعة neonicotinoid)، lambda-cyhalothrin وcypermethrin وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

2- فصيلة Phlaeothripidae

تربس النجيليات *Haplothrips tritici* Kurdjumov

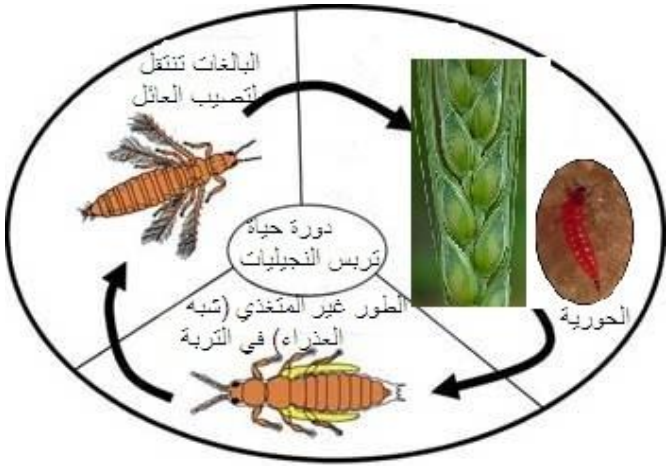
الوصف: الحشرة صغيرة الحجم (1.2–1.3 مم للذكور، 1.5–2.2 مم للإناث)، لونها بني لامع ولها أجنحة هدبية، الذكر عديم الأجنحة وأسود اللون. الحوريات خضراء مصفرة بعد الفقس ثم تصبح حمراء اللون، وحمراء لماعة في العمر الثاني. البيضة صغيرة الحجم برتقالية شاحبة، بيضوية تقريباً طولها 0.5–0.6 مم.

العوائل: النجيليات العشبية، والقمح، والشعير، والشيلم والشوفان.

الضرر وأعراض الإصابة: تؤدي تغذية الحورية والحشرة الكاملة إلى تلون الأوراق باللون الأصفر الفضي مما يؤدي لإضعاف النبات، كما تسبب الحشرة تشوه السنابل نتيجة التغذية عليها.

دورة الحياة:

- البيات الشتوي بطور الحورية بالعمر الثاني في التربة.
- في الربيع تصعد الحورية إلى قرب سطح التربة، عندما تصبح حرارة التربة 8°س أو أكثر، وتتحول لطور ما قبل شبه العذراء ثم طوري شبه العذراء الأول والثاني (شكل 17)
- تظهر البالغات في بداية أيار، حيث تضع البيض ضمن انسجه النبات في قاعدة السنيبلة، أو في قاعدة الأوراق، ضمن مجموعات مكونة من 4-8 بيوض وأحياناً أقل، وتضع بحدود 13-30 بيضة خلال 25-35 يوماً.



الشكل17: دورة حياة تربس النجيليات.

- تفقس البيوض في أيار خلال 6-11 يوماً، وتتغذى الحوريات على الأوراق، حيث تمر بعمريين حوريين، ثم تسقط إلى التربة في نهاية العمر الحوري الثاني لقضاء البيات.
- للحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- لا تكافح هذه الحشرة حاليا في سورية. ولكن في حال انتشارها، يمكن زراعة الأصناف المبكرة النضج، أو التبكير في الزراعة كونه يؤدي لتدني الأضرار إلى الحد الأدنى.
- تساعد حراثة التربة على التخلص من طور الحشرة المشتي في التربة (حورية بالعمر الثاني).
- تبني الحشرة مجتمعاتها بشكل أقل على الشعير مقارنة مع القمح، لذلك يمكن زراعة الشعير في المناطق ذات التاريخ المرضي.
- هناك العديد من الأعداء الحيوية التي تحد من مجتمع الآفة نذكر منها: *Aeolothrips intermedius* Bagnall، و*Paratinus femoralis* (Erichson)، و*Episyrphus* sp.، و*Chrysopa* sp. ، و *Nabis* sp.، وغيرها.
- يمكن لبعض المفترسات التغذية على حوريات التربس عند هجرتها بعد الحصاد للتربة مسهمة في خفض مجتمع الآفة، ومن أهم هذه المفترسات نذكر: *Malachius*

marginellus Ol.، و*M. viridis* F.، و*Paratinus femoralis* (Erichs.) ، و *Dolichosoma lineare* (Rossi). كما يسهم الفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin في الحد من أعداد الحوريات المشتية في التربة.

- عند انتشار الإصابة بشكل اقتصادي (8 بالغة/سنبلة أو 17حورية/ سنبلة وذلك في مرحلة تشكل السنبلة حتى النضج)، يمكن الرش بأحد المبيدات التالية: acetamiprid (مجموعة Neonicotinoid)، و fipronil (مجموعة Phenylpyrazole)، cypermethrin وalpha-cypermethrin وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، وchlorpyriphos وdimethoate (مجموعة Organophosphate).

خامساً– رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera

أهم الصفات: تعد رتبة غمدية الأجنحة من أكبر الرتب الحشرية حيث يتبعها أكثر من 400 ألف نوع. تتميز حشراتها بأجنحتها الأمامية الغمدية الصلبة التي تتقابل في خط مستقيم عند منتصف الظهر، بينما يكون الزوج الثاني، في حال وجوده، غشائياً وقد ينعدم الزوجان. أجزاء الفم من النوع القارض. التطور في أفرادها من النوع الكامل. اليرقة ليس لها أرجل بطنية وقد تفقد كامل الأرجل أحياناً. بعض أفرادها نافع وبعضها آفات خطيرة، ويعود الضرر على المحاصيل المختلفة غالباً لليرقة والبالغة اللتان قد تجتمعان على العائل ذاته. فيما يلي نماذج لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Chrysomelidae

خنفساء ورق القمح (L.) *Oulema* (Lema) *melanopus*

الوصف: الحشرة الكاملة خنفساء سوداء اللون مزرقة، الصدر الأمامي بيضوي أحمر صدئي اللون، وكذلك الأرجل صدئية اللون. طول الحشرة 4-5 مم. اليرقة بيضاوية الشكل صفراء محمرة اللون، مغطاة بمادة لزجة سوداء تتكون من مفرزات مخاطية ومن براز الحشرة بحيث يصبح شكل اليرقة دائري تقريباً. العذراء في خلية طينية على عمق 5 سم،

صفراء لماعة تصبح سوداء قبل خروج البالغة. البيضة صغيرة الحجم مصفرة اللون تصبح سوداء قبل الفقس (شكل 18).

العوائل: النجيليات الحقلية والبرية وخصوصا القمح.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقة على السطح العلوي للورقة على شكل خطوط متوازية ثم تصبح مناطق الإصابة صفراء اللون ثم تجف (شكل 18). كما تتغذى الحشرات الكاملة بين عروق الورقة.

الشكل18: الأطوار المختلفة وأعراض الإصابة بخنفساء ورق القمح.

دورة الحياة:

- بيات صيفي شتوي بطور الحشرة الكاملة تحت البقايا أو شقوق القلف.
- بعد الخروج من البيات تتغذى البالغات ثم تتزاوج، وتضع البيض (50–275 بيضة) بشكل مفرد عادة على السطح العلوي للورقة وقرب العرق الوسطي خلال شهر آذار.
- تفقس البيوض خلال 5 أيام تقريباً حيث تتغذى اليرقات على السطح العلوي للورقة، وتبلغ كثافة اليرقات الذروة خلال منتصف نيسان وبداية أيار. لليرقة أربعة أعمار تتمها خلال 10-12 يوماً، ثم تسقط إلى التربة للتعذر.
- تتعذر اليرقة في التربة خلال 20-25 يوماً تقريباً، حيث تظهر البالغات في أواخر أيار وحزيران، تتغذى لفترة قصيرة ثم تدخل في بيات حتى العام التالي.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- أضرارها محدودة في سورية، وفي حال انتشارها، يجب التحري عن الإصابة بانتظام.
- الأضرار الناتجة للورقة العلمية في مرحلة متأخرة من النمو اشد خطراً من الإصابة المبكرة.

- تزيد الزراعة المتأخرة، والكثافة المنخفضة للنباتات من خطر الإصابة بهذه الحشرة.
- يمكن لشبه الطفيل (Walker) *Tetrastichus julis* الحد من انتشار الآفة في بعض مناطق انتشارها من خلال التطفل على اليرقات، وكذلك التطفل على البيض من قبل شبه الطفيل (Foerster) *Anaphes flavipes*.
- يجب تقصي العتبة الاقتصادية، قبل مرحلة الإشطاء؛ العتبة 3 بيوض أو 3 يرقات على النبات. وخلال مرحلة الإشطاء، يرقة أو أكثر على الورقة العلمية.
- عند استخدام المبيدات، يجب الرش مباشرة بعد وضع البيض وبداية فقس اليرقات، ويمكن استخدام مبيدspinosad (نواتج استقلاب البكتريا*S. spinosa*) والمبيدdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، و carbaryl (مجموعة Carbamate).

2- فصيلة Buprestidae

***Capnodis tenebrionis* L. كابنودس اللوزيات**

الوصف: الحشرة متوسطة الحجم 15-25 مم، سوداء اللون والصدر الأمامي مغطى بزغب أبيض وعليه 7-8 بقع سوداء. اليرقة بيضاء مصفرة طولها عند تمام النمو 70 مم، ذات رأس صغير يدخل ضمن الصدر الأمامي. الصدر كبير وعريض ونهاية الجسم مستدقة. العذراء بيضاء مصفرة طولها 3.5 سم (شكل 19). البيضة بيضاء اللون بيضوية الشكل ذات غلاف قاسي طولها 1.5 مم.

العوائل: اللوز، والدراق، والمشمش، والخوخ، والكرز، والأجاص، والسفرجل والزيتون.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحشرات الكاملة على حوامل الأوراق وقلف الأغصان الغضة. تحفر اليرقات داخل منطقة التاج وتتجه نحو الجذور مما يعرض الأشجار للكسر بفعل الرياح، ويمكن ملاحظة 60-70 يرقة في الشجرة الواحدة. يكون الضرر شديداً على الغراس في المشاتل حيث تقضي عليها بشكل كامل.

دورة الحياة:

- البيات الشتوي بطور الحشرة الكاملة في شقوق التربة ضمن شرنقة ترابية ويرقة داخل الأنفاق في الجذور.

الشكل 19: الأطوار المختلفة لحشرة كابنودس اللوزيات

- تبدأ اليرقات نشاطها خلال شهر نيسان عندما تصل الحرارة 20–22°س، وكذلك البالغات حيث تتغذى على أعناق الأوراق وقلف الأشجار.
- تتزاوج البالغات عندما ترتفع الحرارة عن 25°س، وتضع الإناث البيض في مجموعات صغيرة، وبحدود 200-290 بيضة على الجزء القاعدي من جذع الشجرة أو في الترب الجافة بالقرب من الجذع، وذلك في حزيران ولغاية أواخر تموز.
- يفقس البيض بعد 9 أيام عند 28°س، وتحفر اليرقات الفاقسة في اللحاء ثم تتجه نحو الجذور وتتم حياتها خلال 10-13 شهراً حيث تمر بتسعة أعمار.
- تتعذر في حجرة تحدثها في منطقة التاج عند ثقب الخروج، خلال شهر أب، وتنهي الطور خلال 23-37 يوماً. والحشرات المنبثقة تقضي البيات حتى العام القادم.
- للحشرة جيل واحد كل 15-24 شهراً.

المكافحة:

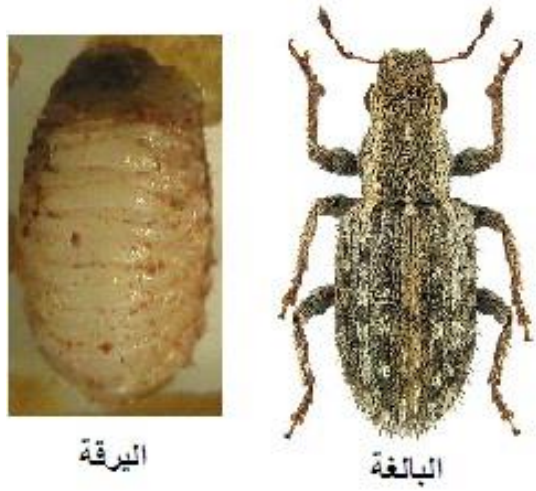
- سجل مؤخراً المتطفل *Spathius erythrocephalus* Wesmael وهو طفيل يرقي خارجي للعمر اليرقي الأخير وقد سجلت إصابة به لليرقات على عمق 16 سم.
- كذلك ثبت فاعلية النيماتودا الممرضة للحشرات *Steinernema carpocapsae* (Biorend R®) بتركيز 1– 1.5 مليون طور معدي/ شجرة.
- خدمة البساتين والري المنتظم، وقلع الأشجار المصابة بشدة وحرقها.

- جمع الحشرات الكاملة وقتلها.
- طلاء جذع الشجرة بالكلس مع مبيد فوسفوري مثابر.
- الري خلال حزيران وتموز للقضاء على البيوض وعلى اليرقات في أعمارها الأولى.
- الرش عند ظهور البالغات بمبيد imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid)، و fipronil (مجموعة phenylpyrazole)، cypermethrin و-alpha cypermethrin و deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، و chlorpyriphos و dimethoate (مجموعة Organophosphate).
- التعفير بمبيد carbaryl (مجموعة Carbamate)، للقضاء على الأعمار الأولى لليرقات.

3- فصيلة Curculionidae

سوسة أوراق البقوليات *Sitona crinitus* Herbst *(S. macularius)*

الوصف: الحشرة ذات لون بني مائل للفضي (3-4 مم). الحلقة الصدرية الأمامية عليها 3 خطوط فاتحة اللون وعلى الغمد ثلاثة خطوط من النقر القاتمة والبيضاء. البيوض صفراء اللون تصبح سوداء مع تقدم العمر. اليرقة بيضاء اللون ذات رأس بني (شكل 20). والعذراء بيضاء اللون.



الشكل 20: يرقة وبالغة حشرة سوسة أوراق البقوليات

العوائل: البازلاء، والجلبان، والفاصولياء، والبقوليات الأخرى عدا الفول والحمص.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحشرات الكاملة بقرض حواف أوراق البقوليات على شكل أنصاف دوائر، أما اليرقات فتتغذى على العقد البكتيرية ثم على الجذور الصغيرة والجانبية، الأمر الذي يؤثر في قدرة النبات على تثبيت الأزوت الجوي.

دورة الحياة:

- البيات بطور الحشرة الكاملة تحت البقايا النباتية في التربة.
- تنشط الحشرات في كانون الثاني، وبعد تغذيتها على نباتات العائل تضع البيض في التربة أو على الأوراق حيث تسقط لاحقا على التربة، وتموت البالغات خلال نيسان وأيار، حيث تضع الإناث عدة مئات من البيوض.
- درجة الحرارة عامل محدد لفقس البيوض حيث تسكن عند حرارة أقل من 10°س.
- تتجه اليرقات بعد الفقس للجذور وتتغذى على العقد البكتيرية ويمكن أن تتلف أكثر من عقدة ثم على الجذور وتتم تطورها خلال 5-6 أسابيع.
- تتعذر بعدها اليرقات في التربة خلال 3-4 أسابيع حسب درجة الحرارة السائدة.
- للحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- يخفف تأخير الزراعة أسبوعين من الإصابة، كذلك يمكن للدورة الزراعية أن تخفف من الإصابة.
- استخدام الأصناف المقاومة في حال توافرها حيث ثبت مقاومة بعض المدخلات البرية مثل (ILWL 110، ILWL 136، ILWL 203، ILWL 207، ILWL 245، وILWL 258).
- الرش بمستحضر Azadirachtin (زيت النيم) حيث أظهر فاعلية في الحد من أضرار الآفة.
- معاملة البذار بمعقمات كيميائية مثل thiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid)، أو furathiocarb (مجموعةCarbamates). أو رش المبيدات الحبيبية مع الزراعة مثل carbofuran (مجموعةCarbamates).

سوسة ثمار المشمش الذهبية *Rhynchites auratus* (Scop)

الوصف: الحشرة الكاملة طولها 10-12 مم، ذات لون أخضر معدني أو أحمر، يغطي الجسم بأوبار غير كثيفة. اليرقة بيضاء مصفرة، والرأس بني فاتح، مقوسة، عديمة الأرجل طولها 7.3–11 مم (شكل 21). العذراء حرة بيضاء وردية اللون.

العوائل: المشمش، والكرز، واللوز، والخوخ، والتفاح والدراق.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحشرة الكاملة على الأوراق وبراعم الأزهار والثمار الصغيرة (شكل 21)، أما اليرقة فتحفر ضمن الثمار المصابة باتجاه النواة وتتغذى على محتوياتها في وقت مبكر مما يؤدي لتساقطها وتلونها باللون البني.

الشكل 21: يرقة وبالغة سوسة ثمار المشمش الذهبية، وأعراض الإصابة على الثمرة.

دورة الحياة:

- البيات بطور يرقة مكتملة ضمن حجرة طينية على عمق 5-10 مم داخل التربة.
- تظهر البالغات خلال شهر نيسان، وتتغذى على البراعم والأزهار والأوراق ثم على سطح الثمار الفجة.
- تتزاوج الحشرات عدة مرات بعد التغذية، تحدث الإناث ثقوباً في الثمار الفجة (غالباً بعد بدء تساقط البتلات)، وتضع بيضة واحدة ضمن الحفرة حيث تضع بحدود 100 بيضة خلال 28-39 يوماً.
- تفقس البيوض بعد 3-5 أيام، وتتغذى اليرقات الفاقسة على نواة الثمرة قبل تكوينها.

- يستغرق التطور اليرقي بحدود 3-4 أسابيع، تغادر اليرقة في عمرها الرابع باتجاه التربة للتعذر وذلك مع نضج ثمار الكرز والمشمش، حيث تحدث اليرقة ثقباً في الثمرة وتتجه نحو التربة.
- تتعذر اليرقة في التربة ضمن شرنقة طينية خلال 25-35 يوماً.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- تساعد حراثة التربة في الشتاء في القضاء على الكثير من الأطوار المشتية.
- جمع الثمار المتساقطة وإتلافها قبل مغادرة اليرقات للتعذر.
- أظهرت بعض المبيدات الحيوية فاعلية مرتفعة عند معاملة العمر اليرقي الرابع، أثناء مغادرته الثمار للتعذر، ومنها الفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin)، والبكتريا الممرضة للحشرات *Bacillus thuringiensis*، وكذلك الأمر عند استعمال المستحضر Azadirachtin (neem oil).
- الرش عند ظهور الحشرات في موعد تفتح البراعم باستخدام المركب العضوي pyrethrum FS (المستخلص من أزهار نبات *Tanacetum cinerariifolium*)، أو بمبيد deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid) للقضاء على البالغات. ويمكن تكرار الرش بعد العقد للقضاء على الحشرات واليرقات حديثة الفقس.

سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier

الوصف: الحشرة الكاملة لونها بني محمر يتراوح طولها بين 35-40 مم، للبالغة خرطوم طويل يحمل في نهايته أجزاء الفم القارضة. البيضة بيضاء كريمية اللون بيضاوية وطرفها القاعدي عريض طولها 2-3 مم. اليرقة لونها أبيض مصفر يبلغ طولها عند اكتمال نموها 35-55 مم ذات رأس بني. العذراء صفراء بنية داخل شرنقة من ألياف النخيل (شكل 22).

العوائل: النخيل بأنواعه المختلفة وخاصة نخيل التمر وجوز الهند.

الضرر وأعراض الإصابة: تحفر اليرقات في جذوع النخيل المصاب، وتتميز المراحل المتأخرة من الإصابة بخروج الإفرازات الصمغية البنية اللون ذات الرائحة الكريهة جداً من جذع النخلة، وذلك لترافق تغذية الحشرة مع نشاط البكتيريا والخمائر والتي غالباً ما تكون

السبب في تحلل الأنسجة، كذلك مشاهدة الأنسجة المقروضة التي تشبه إلى حد ما نشارة الخشب المتساقطة على الأرض حول النخلة، بالإضافة إلى ملاحظة الذبول والاصفرار على السعف.

الشكل 22: الأطوار المختلفة لسوسة النخيل الحمراء، وأعراض الإصابة على الثمرة.

دورة الحياة:

- تتداخل أطوار الحشرة ضمن الشجرة الواحدة بسبب طول فترة حياة البالغة حيث يمكن أن تعيش 76-113 يوماً، تتزاوج خلالها عدة مرات.
- تضع الأنثى البيض إفرادياً في أماكن الجروح أو الحفر التي تحدثها سوسة النخيل بخرطومها في النسج الغضة للنخلة بحدود 200-400 بيضة، خلال 25-42 يوماً، ويغطى البيض بمادة صمغية.
- يفقس البيض بعد 2-5 أيام تبعاً للظروف الجوية السائدة. اليرقات عديمة الأرجل ذات فكوك قوية جداً قادرة على اختراق جذع النخلة والتغذي ضمنه، وتدفع الألياف إلى الخارج حتى تغلق فتحة الدخول.
- تنسلخ اليرقة أربع مرات ولها خمسة أعمار تقضيها خلال 36-78 يوماً.
- عند اكتمال نمو اليرقات تتجه إلى خارج جذع النخلة وتصنع شرنقة من ألياف النخيل في قواعد الأوراق حيث تتعذر داخلها خلال 12-20 يوماً.
- تبقى الحشرة الكاملة بعد انتهاء طور العذراء فترة 4-17 يوماً داخل الشرنقة لتستكمل نضجها الجنسي. تبدأ الحشرة الكاملة بوضع البيض بعد حوالي 14-17 يوماً من خروجها من العذراء.
- لهذه الحشرة ثلاثة إلى أربعة أجيال في العام، ويتراوح طول فترة الجيل 82-215 يوماً.

المكافحة:

- تطبيق برنامج حجر زراعي داخلي وخارجي للحد من انتشار هذه الحشرة وتحولها إلى وباء.
- تجنب الجروح الناجمة عن عمليات قطع السعف، ومراعاة أن يتم القطع بعيداً عن القاعدة.
- التخلص من أشجار النخيل الميتة والمصابة من خلال تقطيعها وحرقها ومن ثم دفنها في التربة.
- استخدام المصائد التجميعية في مناطق الإصابة للحد من مجتمع الحشرة، حيث يتم توزيع المصائد بمسافة 100 متر بين المصيدة والتي تليها (4 مصائد/هكتار)
- سجل نوعان من النيماتودا الممرضة للحشرات تتبع الجنس *Praecocilenchus* تتطفل على سوسة النخيل الحمراء في سورية هما: *P. rhaphidiophorus* و *P. ferruginophorus*. كما أن الفيروس Cytoplasmic polyhedrosis (CPV) هو فيروس ممرض متخصص ضد سوسة النخيل الحمراء حيث يصيب جميع أطوار هذه الحشرة.
- سجلت العديد من عزلات الفطر *Beauveria bassiana* من سوسة النخيل الحمراء في سورية. كما يمكن أن تُفترس من قبل حشرة إبرة العجوز *Chelisoches morio* Fabricius.
- تؤدي الإزالة المتكررة لسعف النخيل والخلفات إلى إحداث جروح عديدة في شجرة النخيل، لذلك فإن الرش المباشر لهذه الجروح على كامل الجذع يعتبر طريقة ناجعة لحماية الشجرة من دخول السوسة.
- يمكن استخدام المبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate) أو مبيد deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، carbaryl (مجموعة Carbamate).
- يمكن تطبيق المبيدات الكيميائية بطريقة الحقن، حيث يتم عمل فتحات في جذع شجرة النخيل بقطر 5 سم وعمق 40 سم، تحقن المادة الفعالة للمبيد عبر أنابيب بلاستيكية مثبتة بإحكام ضمن هذه الفتحات.

4- فصيلة خنافس القلف Scolytidae

ثاقبة براعم الفستق الحلبي

Hylesinus (=***Chaetoptelius***) ***vestitus*** (Mulsant & Rey)

الوصف: الحشرة البالغة صغيرة الحجم بحدود 2.5–3.5 مم، بنية اللون قاتمة، الصدر الأمامي خالٍ من الأوبار بينما تغطي الأغماد أوبار بنية ورمادية. قرن الاستشعار مرفقي صولجاني (شكل 23). اليرقة بيضاء اللون عديمة الرجل طولها بحدود 4 مم.

الشكل 23: أعراض الإصابة وبالغة حشرة ثاقبة براعم الفستق الحلبي

العوائل: الفستق الحلبي والبطم والفستق البري.

الضرر وأعراض الإصابة: تقسم أضرار هذه الحشرة إلى قسمين:

تتغذى الحشرات الكاملة على براعم الأشجار القوية (شكل 23)، وتحفر في الأغصان أسفل البراعم لمسافة 4-5 سم. تهاجم الحشرة برعماً واحداً، لكن يمكن أن تتلف 2-3 براعم أحياناً، مسببة انخفاضاً كبيراً في كمية المحصول. تحفر الحشرات تحت القلف أنفاقاً في منطقة الكامبيوم لوضع البيض، بينما تحفر اليرقات الفاقسة عمودياً على نفق وضع البيض، حيث تبحث البالغات عن الأشجار الضعيفة والميته. والعرض المميز للإصابة الثقوب العديدة على القلف.

دورة الحياة:

- البيات الصيفي بطور الحشرة الكاملة ضمن أنفاق تحفرها في أباط الأغصان الفتية، ويمكن أن يدخل 30% منها في بيات صيفي شتوي ضمن الأنفاق.

- تغادر معظم البالغات في الخريف إلى الأغصان الضعيفة والميته للتكاثر وقضاء البيات الشتوي بطور الحشرة الكاملة أو اليرقة في العمر الأخير.
- تتعذر اليرقات المشتية في الربيع وتظهر البالغات بدءاً من نيسان حيث تضع البيض، خلال شهري نيسان وأيار، ضمن أنفاق تحفرها في الأغصان الضعيفة أو الميته.
- تخرج البالغات من السكون الصيفي في شهر أيلول، وتتغذى على براعم الأشجار السليمة ثم تغادرها للأشجار الميته أو الضعيفة للتزاوج ووضع البيض (25-35 بيضة).
- تحفر اليرقات أنفاقاً بشكل عمودي على نفق التربية وتتسع الأنفاق مع تقدم عمر اليرقة، حيث تمر اليرقات بخمسة أعمار. وقد سجل وجود اليرقات في سورية خلال فترتين من العام، من نيسان وحتى حزيران ومن تشرين الأول وحتى آذار في العام التالي، حيث تدخل اليرقات الفترة الثانية في البيات الشتوي.
- يقضي قسم كبير من البالغات البيات الشتوي مع يرقات العمر الأخير في أفرع وسوق الأشجار الضعيفة أو الميته.
- لهذه الحشرة في سورية جيل واحد أو جيلان متداخلان في العام.

المكافحة:

- العناية بالحالة العامة للأشجار لتتمكن من رد الفعل تجاه الإصابة.
- قص الأغصان الجافة والأشجار الميتة وحرقها، والتخلص من الأحطاب ومخلفات التقليم، وهو الإجراء المطبق حالياً للحد من انتشار الأفة.
- الرش بالزيت الشتوي المقوى بالمبيدات الفوسفورية للتخلص من الأطوار الساكنه، أو طلاء جذوع الأشجار بمبيد فوسفوري ومن ثم بالكلس لمنع الحشرات من اختراق قلف الأشجار.
- توضع مصائد خشبية بطول 60 سم وقطر 3-4 سم لكل شجرة في آذار ونيسان وأيار وتشرين الأول ليتم وضع البيض فيها وتحرق بعد 3 أسابيع
- عالمياً يمكن لشبه الطفيل Curtis *Calosota oestivalis*، وشبه الطفيل (Fabricius) *Cheiropachus quadrum* التطفل على يرقات الحشرة.

- ينتشر في سورية شبه الطفيل *Dendrosoter protuberans* (Nees) وشبه الطفيل *Cheiropachus quadrum* (Fabricius) على يرقات وعذارى الحشرة. كما سجل وجود المفترس *Thanasimus formicarius* (L.) والمفترس *Clerus mutillarius* Fisch. والمفترس *Denops albofasciata* K.
- عند الضرورة، يمكن استخدام المبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate) أو بمبيد deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid) للقضاء على البالغات قبل وضع البيض.

5- فصيلة حفارات الساق Cerambycidae

حفار الساق ذو القرون الطويلة *Cerambyx dux* (Faldermann)

الوصف: الحشرة الكاملة طولها 2.5– 4.5 سم ذات لون أسود وقرون استشعار طويلة اليرقة أسطوانية الشكل بيضاء كريمة اللون، عديمة الأرجل ذات رأس صغير، وتصغر حلقات البطن الثلاث الأخيرة تدريجياً، يصل طولها عند تمام النمو 10 سم (شكل 24). العذراء بيضاء مصفرة طولها 6 سم تقريباً.

الشكل 24: يرقة وبالغة حفار الساق ذو القرون الطويلة.

العوائل: الخوخ، والدراق، والجانرك، والمشمش، واللوز، والجوز وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحشرات الكاملة على أعناق الأوراق وقلف الأغصان الغضة والنموات الطرفية. تحفر اليرقات داخل الخشب في ساق الشجرة ونتيجة لذلك يسيل من الثقب سائل بني اللون إضافة لوجود النشارة الخشبية التي تخرجها اليرقة باستمرار أثناء عملية تنظيف النفق. تضعف الأشجار المصابة بشكل كبير وتصبح عرضة للإصابة بخنافس القلف، وتسبب موت وجفاف الأشجار في عمر مبكر.

دورة الحياة:

- البيات على شكل يرقة أو حشرة كاملة داخل الأنفاق في خشب الأشجار.
- تظهر الحشرات الكاملة بدءاً من آذار حيث تظهر الذكور أولاً، وبعد ظهور الإناث تتزاوج وتضع البيض على الأشجار العائلة وغالبا ما يتم ذلك مع موعد إزهار العائل (في آذار عند إصابة الخوخ ونيسان عند إصابة الدراق).
- تضع الإناث البيض إفرادياً أو في مجموعات صغيرة، في الجزء العلوي من الجذع، ضمن شقوق القلف، بحدود 35-40 بيضة.
- تتجه اليرقات الفاقسة للأسفل بحثاً عن المكان المناسب لاختراق الجذع، حيث تتغذى على اللحاء ثم تتجه نحو الخشب. تمر اليرقة بستة أعمار تتمها خلال 15-16 شهراً.
- تتعذر اليرقات في حجرة تجهزها عند ثقب الخروج وتستغرق 1-1.5 شهراً. وغالباً ما تقرض البالغات ثقوباً خاصة للخروج.
- يستغرق الجيل الواحد لهذه الحشرة مدة عامين.

المكافحة:

- اللوز أقل قابلية للإصابة بحفار الساق من الخوخ والدراق، لذا يمكن في حال موت بعض الأشجار جراء الإصابة استبدالها بأشجار اللوز.
- تقلل خدمة البساتين والري المنتظم من الإصابة، ويدعم مقاومة الأشجار.
- تنجذب الإناث للأشجار ذات الجذوع قاتمة اللون أو المصابة أو المجروحة، لذلك يفيد طلاء الأشجار بالكلس في تغطية الشقوق وعدم جذب الإناث.
- الحشرات الكاملة كبيرة الحجم، يمكن جمعها يدوياً وقتلها.
- إغلاق ثقوب الإصابة على جذوع الأشجار بعد وضع ربع حبة من مبيد phostoxin أو 3-5 غ من معجون ذو أثر غازي من مبيد aluminium phosphide.

- سجل مؤخراً في بعض دول العالم النوع *Dolichorhabditis dux* وهو نيماتودا خارجية التطفل على يرقات وبالغات الحشرة.
- طلاء جذع الشجرة بمبيد فوسفوري مثابر مثل chlorpyriphos (مجموعة Organophosphate) مع موعد ظهور البالغات يمنع اليرقات من اختراق جذوع الأشجار.
- الرش عند ظهور البالغات بمبيد imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid)، و fipronil (مجموعة phenylpyrazole)، cypermethrin وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، وchlorpyriphos (مجموعة Organophosphate).

6- فصيلة Carabidae

***Zabrus tenebrioides* Goeze ماضغة بادرات الحبوب**

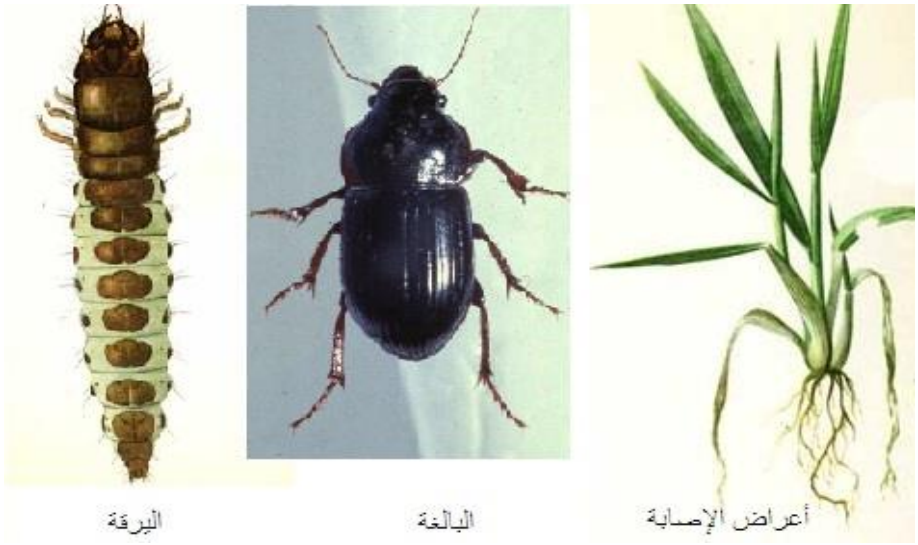
الوصف: الحشرة الكاملة خنفساء سوداء اللون لامعة، الغمدان مخططان بخطوط واضحة طول الحشرة 15.2 مم تقريباً، الساق والرسغ أحمر مصفر إلى أسود قاتم. اليرقة منبسطة ذات لون أبيض مصفر، الرأس والحلقات الصدرية بنية اللون طولها قد يصل 3.2 سم (شكل 25).

العوائل: النجيليات وخصوصاً القمح والشعير.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحشرات الكاملة على السنابل فور تكوينها، أما اليرقة فتتغذى على أوراق البادرات حيث تسحبها إلى أنفاق في التربة وتمضغها ولا تترك منها سوى الألياف، ويمكن لليرقة أن تتغذى على الجذور (شكل 25).

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة السكون الصيفي بطور الحشرة الكاملة تحت بقايا النباتات والأحجار.
- تظهر البالغات خلال شهر أيار وحزيران (موسم الحصاد) ثم تدخل في مرحلة سكون حتى الخريف.
- تضع البالغات البيض بشكل مفرد في التربة على عمق 15-17 سم، في بداية الخريف (أيلول)، وتضع بحدود 40-80 بيضة.



الشكل 25: أعراض الإصابة، وبالغات ويرقات ماضغة بادرات الحبوب.

- يفقس البيض بعد أسبوعين من وضعه، حيث تنشط اليرقات في الخريف والشتاء والربيع وتقضي أعمارها الثلاثة في التربة خلال 50 يوماً تبعاً لدرجات الحرارة. وقد تدخل اليرقة في بيات شتوي في التربة على عمق 40 سم، في بعض المناطق، ثم تعاود نشاطها في كانون الثاني وشباط.
- تتعذر اليرقة في التربة خلال شهر آذار.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- تنشط هذه الآفة جراء تكرار زراعة النجيليات في الحقل بشكل متلاحق، فعند انتشارها في الحقول، يجب التبادل مع البقوليات أو عدم الزراعة.
- أضرارها محدودة خلال المواسم الجافة.
- معاملة البذور بالمعقمات تقيها لفترة جيدة من الإصابة ويمكن استخدام imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid).
- معاملة التربة بمبيدات التربة عند الضرورة مع العلم أن هكذا إجراء مكلف، ويمكن استخدام مبيد carbaryl (مجموعة Carbamate).

7- فصيلة Bostrichidae

حفار أفرع الكرمة *Amphicerus (=Schistocerus) bimaculatus* Oliver.

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم 6-13 مم، أسطوانية الشكل، العقل الطرفية لقرن الاستشعار ورقية، الصدر الأمامي نصف دائري، وعليه تزيينات، ولونه أسود وعلى جانبيه بقع فضية اللون، على الناحية الظهرية أوبار مصفرة. الصدر الأمامي في الذكر يحمل شوكتان، وينتهي الغمدان بزوج من الأسنان في بعض الأحيان (شكل 26). اليرقة مقوسة بيضاء اللون، والرأس بني، طولها بحدود 8-10 مم.

الشكل 26: بالغات وعذراء حفار أفرع الكرمة.

العوائل: الكرمة والتفاح بشكل رئيسي، وتصيب أيضا التين، والزيتون، والتوت، والدراق والأجاص والكرز.

الضرر وأعراض الإصابة: تحفر الحشرات الكاملة في الأفرع السليمة مسافة 5-8 سم، للتغذية والبيات مسببة موت هذه الأفرع، ويلاحظ عليها ثقب دائري بقطر 3-5 مم فوق البرعم مباشرة. كما تحفر اليرقات أنفاقاً طولية مملوءة بنشارة خشب طحينية اللون لمسافة 8-10 سم، مسببة موت هذه الأفرع. يستدل على الإصابة من خلال الثقوب الدائرية الموجودة على القلف وتحول الخشب إلى لون أبيض مرصوص.

دورة الحياة:

- البيات الشتوي بطور الحشرة الكاملة داخل الأنفاق.
- تخرج الحشرات في الربيع (آذار حتى أيار)، تتغذى بالحفر في الأفرع المتخشبة.

- تتزاوج الحشرات وتضع البيض في شقوق قلف الأفرع، حيث تفضل الأفرع المتخشبة بعمر سنتين أو أكثر.
- تحفر اليرقات بعد الفقس تحت القلف مباشرة، ومع تقدم العمر، تحفر في الخشب أنفاقاً تكون مملوءة بنشارة خشبية بيضاء طحينية اللون لمسافة 8-10 سم أو أكثر.
- تتعذر اليرقات داخل الأنفاق بالقرب من نهاية النفق في آب وأيلول وتتم هذا الطور خلال ثلاثة أسابيع تقريباً.
- تتجه البالغات بعد الانبثاق نحو الأفرع الخضراء حيث تحفر فيها لقضاء البيات الشتوي.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- العناية بالحالة العامة للأشجار، وقص الأفرع المصابة وحرقها في الشتاء.
- الرش بالزيت الشتوي مع مبيد فوسفوري للتخلص من الأطوار المشتية.
- الرش في حال الإصابة الشديدة عند ظهور البالغات في الربيع وقبل وضع البيض، أو عند ظهورها في الخريف وإحداثها أنفاق التشتية بمبيد imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid)، أو fipronil (مجموعة phenylpyrazole)، أو Alpha-cypermethrin وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، أو chlorpyriphos (مجموعة Organophosphate).

8- فصيلة Scarabaeidae

جعل الحبوب الشتوية *Phyllopertha nazarena* Marsuel

الوصف: الحشرة الكاملة بنية مخضرة قاتمة وعلى الجناح الأمامي بقع سوداء. طول الحشرة 12–14مم. اليرقة بيضاء اللون مقوسة، طولها 28-34 مم، الرأس بني فاتح (شكل 27).

العوائل: القمح، والشعير، والنجيليات الأخرى.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى الحشرات الكاملة على السنابل مما يؤدي لتكسر الحبوب وضعفها وقلة المحصول وانخفاض نسبة الإنبات، أما اليرقة فتتغذى على جذور النباتات النجيلية

الشكل 27: يرقة وبالغة جعل الحبوب الشتوية.

دورة الحياة:

- بيات صيفي خريفي بطور اليرقة بأعمار مختلفة في التربة.
- تظهر البالغات في أوائل حزيران حيث تتغذى على السنابل ثم تتزاوج.
- تضع الإناث البيض في التربة على عمق 40 سم، ويبقى البيض في حالة سكون صيفي حتى الخريف. حيث تفقس البيوض بعد هطل المطر في نهاية الخريف.
- تتجه اليرقات الفاقسة لعمق 10-15 سم لتتغذى على جذور النجيليات حتى شهر نيسان، ثم تتعمق في التربة لقضاء البيات ضمن حجرة طينية.
- تنشط اليرقات في نهاية الشتاء حيث تتغذى على جذور النباتات وتستمر حتى نهاية نيسان حيث تتجه نحو أعماق التربة لتقضي البيات الصيفي الخريفي مرة ثانية.
- تنشط اليرقات في نهاية الخريف وتعود لسطح التربة لتتغذى على الجذور حتى شهر نيسان، ثم تتعمق في التربة (40-50 سم)، حيث تتعذر في نهاية شهر نيسان ويستغرق هذا الطور أسبوعاً أو أسبوعين.
- تظهر البالغات خلال نهاية أيار، وتعيش بحدود أسبوعين.
- لهذه الحشرة جيل واحد كل ثلاث سنوات.

المكافحة:

- يساعد عدم زراعة الأراضي الموبوءة لعام على الأقل في الحد من مجتمع الآفة.
- يمكن اتباع الدورة الزراعية لتخفيض الإصابة، أو زراعة نباتات جذورها صائدة كالفاصولياء والبازلاء ودوار الشمس التي يمكنها تحمل الإصابة من خلال التعويض السريع للجذور الجانبية.

- تساعد الحراثة العميقة على التخلص من بعض اليرقات المشتية.
- العتبة الاقتصادية لهذه الحشرة منخفضة حيث بلغت حشرة واحدة في القدم المربع (900 سم^2).
- أظهرت ممرضات الحشرات الفطرية، ومنها الفطر *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin والفطر *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin، وكذلك النيماتودا الممرضة للحشرات *Steinernema carpocapsae* فاعلية في القضاء على اليرقات في التربة.
- الرش في حالة الإصابة الشديدة عند ظهور البالغات بمبيد imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid)، أو fipronil (من مجموعة Phenylpyrazole)، أو cypermethrin وalpha-cypermethrin وdeltamethrin (مجموعة Synthetic pyrethroid)، أوchlorpyriphos وdimethoate (مجموعة Organophosphate).

سادساً- رتبة ذات الجناحين Diptera

أهم الصفات: أفرادها صغيرة الحجم رهيفة الجسم، العيون المركبة كبيرة، للبالغات زوج واحد من الأجنحة بينما يتحول الزوج الخلفي لما يسمى دبوسي التوازن، اليرقات عديمة الأرجل ذات رأس مختزل غالبا، بعضها نباتي وبعضها متطفل على الحشرات وبعضها الآخر متطفل على الفقاريات. فيما يلي نماذج لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Cecidomyidae

ذبابة الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer

الوصف: اليرقة في عمرها الأول تشبه البيضة، وردية اللون متطاولة يصل طولها في نهاية العمر 1.4 مم. وفي العمر الثاني، تكون بيضاء بحدود 4 مم. تشبه البالغة ذبابة هس، وتختلف في الحلقتين البطنيتين 6-8 حيث الحلقة 7 مستطيلة الشكل. يكون غلاف العذراء ناعماً تماماً، بنياً قاتماً، عليه عدد قليل من الخطوط العاكسة للضوء ومثبت ضمن ورم تحدثه الحشرة على النبات. البيضة صغيرة أسطوانية 0.5 مم، ذات لون احمر باهت تصبح حمراء عند الفقس (شكل 28).

العوائل: الشعير

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقات على سوق نباتات الشعير عند قاعدتها حيث تحفر في البشرة وتمتص نسغ النبات مما يؤدي لتحول النباتات إلى لون أزرق مخضر وتصبح أوراقها عريضة مما يؤدي لتوقف نمو النبات.

دورة الحياة:

- البيات الصيفي الخريفي بالعمر اليرقي الثالث ضمن جلد الانسلاخ (طور غير متغذي/ فلاكسيد).
- يبدأ ظهور البالغات في الأسبوع الثاني من شهر تشرين الثاني، حيث تتزاوج وتضع البيض على شكل خطوط 62% على السطح العلوي للأوراق (190بيضة تقريباً).
- تفقس البيوض بعد 7 أيام تقريباً وتتجه اليرقات الفاقسة باتجاه قواعد الأوراق حيث تمر للعمر الثاني المتغذي، ثم الثالث غير المتغذي (32 يوم تقريباً عند 18˚ س).
- تتعذر يرقات العمر الثالث خلال 12 يوماً تقريباً، ثم تخرج البالغات حيث يستغرق الجيل 45 يوماً عند 18˚س.
- لهذه الحشرة ثلاثة أجيال في سورية.

الشكل 28: يرقة العمر الثاني، والفلاكسيد وبالغات ذبابة الشعير.

المكافحة:

- التخلص من النباتات النجيلية البرية والشعير البري قبل أسبوعين من إنبات الشعير على الأقل.

- التخلص من بقايا المحصول، وحراثة التربة لدفن بقايا النباتات بعيداً على عمق 5 سم على الأقل.
- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة إن وجدت.
- يقلل التأخير في موعد الزراعة في المناطق الموبوءة الوقت المتاح للأفة لبناء مجتمعاتها.
- سجل العديد من الأعداء الحيوية في سورية (في مرحلة التعريف) يجب حمايتها.
- معاملة البذار بمبيد جهازي يؤمن الحماية المؤقتة لها من الإصابة بحدود 30 يوماً (تفيد في الحد من الإصابة الخريفية) ويمكن استخدام مبيد thiamethoxam (مجموعة Neonicotinoid)، لإجراء التعقيم.

2- فصيلة Agromyzidae

حافرة أوراق الحمص *Liriomyza cicerina* (Rondani)

الوصف: الحشرة ذبابة صغيرة الحجم 1.3– 1.6 مم سوداء اللون مقدمة الرأس صفراء اللون، الأرجل سوداء عدا الفخذ الذي يكون أصفر اللون (شكل 29).

العوائل: الحمص، والعدس، والفول، والفليفلة، والثوم، والفول السوداني، والبازلاء وبعض النباتات العشبية.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقات بين بشرتي الورقة مسببة تخريب الكلوروفيل، تلتف الورقة المصابة للأعلى على شكل كأس واحيانا تتساقط الأوراق (شكل 29).

الشكل 29: أعراض الإصابة، والأطوار المختلفة لحفار أوراق الحمص.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور العذراء في التربة.
- تظهر بالغات الجيل الأول في أواخر آذار حيث تضع الإناث البيض بشكل مفرد في البشرة العلوية للنبات ضمن شق أنبوبي تحدثه على الأوراق، حيث تفقس هذه البيوض بعد 2-3 أيام.
- تبدأ اليرقات بالتغذية على النسيج البرانشيمي للورقة بعد الفقس مباشرة، وتخرج من خلال ثقب تحدثه في نهاية النفق، لتتعذر في التربة بعد أربعة انسلاخات تقضيها خلال 12-15 يوماً.
- تسقط اليرقة على التربة بعد خروجها من النفق، وتتعذر ضمن التربة خلال 10-12 يوماً.
- تبلغ ذروة ظهور بالغات الجيل الثاني في منتصف أيار، حيث يستغرق الجيل من البيضة وحتى البالغة مدة 20-30 يوماً.
- لهذه الحشرة ثلاثة إلى أربعة أجيال في العام.

المكافحة:

- تؤدي الزراعة المبكرة لهروب النباتات من الإصابة، كما تساعد الفلاحة في التخلص من كثير من العذارى الموجودة في التربة.
- زراعة الأصناف المقاومة حيث وجد أن الأصناف ذات الأوراق العريضة مفضلة لهذه الحشرة مقارنة مع تلك ضيقة الأوراق. كذلك أظهرت الأصناف التي تحوي نسبة مرتفعة من حمض الأوكزاليك Oxalic مقاومة لهذه الحشرة، حيث سجلت نسبة موت يرقات مرتفعة في الأصناف المقاومة مثل (ILC3800, ILC 5901) مقارنة مع الصنف المحلي (ILC1929).
- سجل في سورية العدو الحيوي *Opius monilicornis* و *Diglyphus isaea*
- الرش بمستحضر azadirachtin (neem oil) حيث أظهر فاعلية في الحد من أضرار الآفة.
- الرش قبل الإزهار بمبيد abamectin (مجموعة Avermectin)، أو بمبيد imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid)، وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

3- فصيلة Tephritidae

ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* (Rossi)

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة 4-5 مم ذات لون مصفر، الصدر الأمامي رمادي وعليه 3 خطوط بنية محمرة، السكوتلم مثلثي الشكل أصفر اللون، الأجنحة شفافة وعلى كل منها بقعة صفراء، البطن عليه ثلاث بقع سوداء من كل جانب نهايتها مدببة. اليرقة مخروطية عريضة من الأمام ومدببة من الخلف بيضاء 6-8 مم. العذراء بنية 6-8 مم (شكل 30).

الشكل 30: بالغة وعذراء ويرقة ذبابة ثمار الزيتون.

العوائل: الزيتون.

الضرر وأعراض الإصابة: تحتل المرتبة الأولى بين حشرات الزيتون من حيث الأضرار التي تحدثها حيث تتغذى اليرقات على ثمار الزيتون داخل اللب، وينتج عن الإصابة تساقط الثمار على الأرض قبل نضجها. كما تسبب انخفاض نسبة الزيت الناتج عن الثمار المصابة وارتفاع نسبة الحموضة.

تظهر الإصابة في المناطق الساحلية في النصف الأول من شهر تموز على صنف الدعيبلي، وبداية آب في المناطق الداخلية على الأصناف الباكورية النضج (قيسي، قرماني، خلخالي)

دورة الحياة:

- البيات بطور عذراء في التربة.
- تظهر البالغات في أواخر أيار وتتغذى على الندوة العسلية.
- بعد التزاوج تضع الإناث البيض، بيضة واحدة ضمن كل ثمرة، وتضع بحدود 250 بيضة، تفقس البيوض خلال 2-3 أيام.

- تتطور اليرقات ضمن الثمار خلال 20 يوماً تقريباً، ولها ثلاثة أعمار.
- تتعذر اليرقة في الجيل الأول والثاني ضمن الثمار، أما بقية الأجيال فتتعذر في التربة خلال 8-10 أيام عند 20-30 °س.
- تكمل الحشرة دورة حياتها خلال 30-35 يوماً، ولها 4-5 أجيال في الساحل و3–4 أجيال في الداخل أخطرها الجيلين الأول والثالث.

المكافحة:

- زراعة الأصناف المتحملة أو عدم زراعة الأصناف الحساسة للإصابة (دعيبلي، قيسي، جلط) في مناطق انتشار الحشرة (وذلك عند إنشاء بساتين الزيتون).
- الفلاحة للقضاء على الأطوار المشتية (العذراء).
- يخفف التقليم لتعريض الشجرة لأشعة الشمس من نسبة الرطوبة.
- توقيت جني الثمار من خلال تحديد الموعد الأنسب لجني الثمار (القطاف المبكر يخفف من الإصابة). القطاف قبل ارتفاع كثافة مجتمع الآفة يخفف من شدة إصابة الثمار (أي عند نضج المحصول مباشرة).
- بما أن الجيلين الرابع والخامس يتعذران ضمن التربة وفي شقوق أحواض تجميع الثمار في المعاصر، فإن جمع اليرقات والعذارى وحرقها يؤدي إلى التخفيف من نسبة الإصابة في العام التالي.
- مراقبة تطور مجتمع ذبابة الثمار من خلال نشر المصائد الزجاجية باستخدام مادة جاذبة من هيدروليزات البروتين أو بيو فوسفات الأمونيوم، أو المصائد اللونية الصفراء ويضاف لها الفرمونات الجنسية لجذب الذكور أو أمونيوم بيكربونات التي تجذب الإناث.
- تستخدم في الدول الأوروبية المصائد الجاذبة القاتلة للحد من انتشار الآفة وتتكون من ورق كرتون مشرب بمبيدspinosad (نواتج استقلاب البكتريا *S. spinosa*)، أو البيروثرويد (pyrethroid) لقتل الحشرات يضاف لها الفرمونات الجنسية والأمونيوم بيكربونات. يجب وضع عدد كاف من المصائد (مصيدة لكل شجرة). كما يستخدم طين الكاؤولين للحد من الإصابة.
- صوْن الأعداء الحيوية لذبابة ثمار الزيتون حيث سجل العديد من الأعداء الحيوية نذكر منها شبه الطفيل *Opius concolor* الذي يهاجم كافة الأطوار اليرقية، وشبه

الطفيل *Eurytoma martellii*، وكذلك شبه الطفيل *Pnigalio mediterranus* وهو يتطفل على اليرقات.

- المكافحة الكيميائية من خلال الرش الجزئي (الطعم السام) وذلك عندما تكون أطوار الحشرة في الثمار المصابة 80% منها يرقات في نهاية العمر الثالث أو العذراء مع الأخذ بعين الاعتبار عدد الحشرات المجذوبة بالمصيدة وذلك عند تحديد زمن الرش. يحضر الطعم السام بإضافة 1.5–2 كغ هيدروليزات البروتين أو بيوفوسفات الأمونيوم، و150–200مل من مبيد dimethoate (مجموعة Organophosphate)، في 100 لتر ماء. ترش كل شجرة بمعدل 0.75–1 ليتر في أحد أطرافها أو يرش صف أشجار ويترك 1-2 صف بدون رش. ويمكن استخدام مبيد spinosad، ضمن الطعم السام.
- ويمكن إجراء الرش الكامل باستخدام وسائل الرش الأرضية حيث يطبق هذا النوع من الرش عندما تكون نسبة الإصابة الحية 5% على أصناف الزيتون الثنائية الغرض وأصناف الزيت، و 3% على أصناف التخليل وعندما تكون أطوار الحشرة غير الكاملة في الثمار المصابة 80% (يرقات في العمر الأول والثاني وبداية الثالث) وذلك باستخدام مبيد dimethoate (مجموعة Organophosphate)، أو مبيدات جهازية فعالة. هذا ويحظر استخدام الطيران الزراعي.

4- فصيلة Lonchaeidae

ذبابة ثمار التين (*Silba virescens* Macquart) *Lonchaea aristella* Becker

الوصف: الحشرة الكاملة سوداء لماعة طولها 3.5–4.5 مم، العيون حمراء، والأرجل بنية غامقة. اليرقة ذات لون أبيض دودية الشكل طولها 7مم. العذراء بنية فاتحة.

العوائل: التين.

الضرر وأعراض الإصابة: تضع الأنثى البيض ضمن كرسي الزهرة، تتغذى اليرقات الفاقسة على كرسي الزهرة مما يسبب تساقطها، كما تصيب الثمار الناضجة وتؤدي لتعفنها وهي على الأشجار، حيث يمكن أن يلاحظ عدد من اليرقات ضمن الثمرة.

دورة الحياة:

- البيات بطور عذراء في التربة.

- تظهر الحشرات في أواخر أيار تتغذى على الرحيق أو الندوة العسلية.
- تضع الحشرة البيض في مجموعات صغيرة في كرسي الزهرة (2-4 بيضات/ زهرة) في منتصف أيار، حيث تفضل الثمار الصغيرة بعمر 8-15 يوماً.
- تتغذى اليرقات من 2-3 أسابيع ثم تسقط الثمار على الأرض وتتم حياتها خلال 25 يوماً في الربيع و15 يوماً في الصيف، حيث تمر اليرقة بثلاثة أعمار.
- تتعذر اليرقة في التربة خلال 21 يوماً عند 20 °س.
- لهذه الحشرة ستة أجيال في العام.

المكافحة:

- جمع الثمار المتبقية على الأشجار والمتساقطة على الأرض
- استخدام المصائد الغذائية الجاذبة (هيدروليزات البروتين أو بيوفوسفات الأمونيوم 5%) لتحديد بدء نشاط الحشرة.
- استخدام المصائد الجاذبة القاتلة للحد من انتشار الآفة وتتكون من ورق كرتون مشرب بمبيدspinosad، أو البيروثرويد (pyrethroid) لقتل الحشرات يضاف لها الفرمونات الجنسية أو هيدروليزات البروتين.
- الرش بمبيد deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid) لحماية الأصناف الحساسة.

سابعاً– رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera: النحل، الدبابير، النمل، الذباب المنشاري.

الصفات: للحشرة الكاملة زوجان من الأجنحة الغشائية، معظمها لها خصر، أجزاء فمها قارضة أو قارضة لاعقة، وبعضها جماعي المعيشة. اليرقات عديمة الأرجل غالباً، وقد تكون عديدة الأرجل ولها أكثر من خمسة أزواج من الأرجل البطنية الكاذبة. حشراتها مفترسة أو طفيلية أو نباتية التغذية. فيما يلي نماذج لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Cephidae

دبور الحنطة المنشاري*Cephus pygmaeus* (L.)

الوصف: الحشرة الكاملة سوداء اللون، ويوجد ثلاث حلقات صفراء على البطن (وأربع حلقات عند الإناث). ويوجد على الصدر بقعة صفراء اللون، طول الحشرة 8-9 مم.

اليرقة بيضاء مصفرة، والرأس بني فاتح، طولها عند تمام النمو 12.7–19.1 مم (شكل 31). العذراء كريمية اللون، وتُظهر لون البالغة الأسود عند تمام النمو.

العوائل: القمح والشعير والشيلم والنجيليات البرية.

الضرر وأعراض الإصابة: تؤدي تغذية اليرقات داخل ساق القمح إلى جفاف النبات وموته، أو ضعف النبات وصغر الحبوب المتكونة، وغالباً ما يقدر الفقد في الغلة جراء الإصابة بنسبة 20% بسبب عدم قدرة النسغ الوصول للسنابل جراء حفر اليرقات. كما أن الثقب الذي تحدثه اليرقة بالقرب من قاعدة النبات يسبب تقصف تلك النباتات وصعوبة حصادها (شكل 31).

شكل 31: بيضة ويرقة وبالغة دبور الحنطة المنشاري، والأضرار على القمح.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور يرقة مكتملة النمو ضمن شرنقة في أسفل ساق القمح قرب سطح التربة (الأجزاء النباتية المتبقية في الحقل).
- تتعذر اليرقات في الربيع خلال أسبوعين، ثم تخرج البالغات، حيث تنبثق الإناث قبل الذكور بيومين تقريباً، لتتغذى على الرحيق ثم تتزاوج، حيث تلقح الأنثى لمرة واحدة، بينما يلقح الذكر أكثر من أنثى.
- تنجذب الإناث للمواد الطيارة التي تفرزها نباتات القمح في مرحلة النمو الخضري، حيث تضع البيض ضمن ساق القمح بشكل مفرد وبحد أقصى 50 بيضة خلال خمسة أيام تقريباً.
- تفقس البيوض بعد أسبوع تقريباً، وينتج عن البيض الملقح إناثاً بينما تعطي البيوض غير الملقحة الذكور.
- تتغذى اليرقة ضمن ساق النباتات باتجاه الأسفل، ويمكن ليرقة واحدة فقط أن تتطور ضمن الساق، وفي حال وجود أكثر من يرقة تحدث ظاهرة الافتراس.

- يمكن أن تصاب نباتات القمح خلال مرحلة الاستطالة وحتى مرحلة الإزهار، وإلا لن يكون هناك وقت لتكمل اليرقة تطورها.
- تصل اليرقة في نهاية تطورها لقاعدة ساق القمح، حيث تصنع شرنقة حريرية وتقضي ضمنها البيات.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- زراعة أصناف مقاومة في حال توافرها، وبخاصة الأصناف ذات الساق المسمط حيث يعيق تطور اليرقات ضمنها.
- التخلص من بقايا النباتات وبخاصة أطراف الحقول حيث تصاب بشدة مقارنة مع بقية الحقل.
- تُهاجم يرقات دبور الحنطة المنشاري بعدة أنواع من أشباه الطفيليات منها، *Bracon cephi* (Gahan) و*B. Lissogaster* Muesebeck والنوع *Collyria coxator* (Villiers).
- الرش عند ظهور البالغات وقبل وضع البيض بمبيد Abamectin (مجموعة Avermectin)، أو بمبيد imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid)، وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، وذلك في حال المناطق الموبوءة، حيث يمكن رصد بدء طيران الحشرة من خلال الشبكة أو من خلال المصائد التي تحوي على المواد الطيارة التي تطلقها النباتات والفرمونات الحشرية.

2- فصيلة Tenthredinidae

دبور ثمار الخوخ *Hoplocampa flava* L.

الوصف: الحشرة الكاملة دبور صغير الحجم 4-6 مم، الصدر بني والبطن والرأس والأرجل وقرون الاستشعار صفراء اللون، عروق الجناح صفراء وقاعدتها قاتمة وفي وسطها شريط قاتم اللون. اليرقة كريمية اللون، طولها بحدود 9 مم ولها 7 أزواج من الأرجل البطنية الكاذبة (شكل 32). العذراء بيضاء ضمن شرنقة حريرية بيضاوية.

العوائل: الخوخ، والمشمش، والجانرك، والكرز.

الضرر وأعراض الإصابة: تضع الإناث البيض في كأس الأزهار وغالباً ما يتحول لون مكان وضع البيض للون البني. تتغذى اليرقات الفاقسة على مبايض الأزهار أو على

الثمار (شكل 32)، وغالبا ما يلاحظ وجود مواد صمغية في مكان الإصابة، للثمار المصابة رائحة البق. تتساقط الثمار المصابة على الأرض، حيث يمكن لليرقة أن تصيب 2-5 ثمرات.

شكل 32: بالغة ويرقة، وأعراض الإصابة بدبور ثمار الخوخ.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور يرقة مكتملة ضمن شرنقة حريرية داخل التربة على عمق 5 سم.
- تتعذر اليرقة في الربيع خلال 10 أيام تقريباً، وتظهر البالغات في آذار مع موعد إزهار أشجار الخوخ.
- بعد التزاوج، تضع الإناث البيض داخل كأس الزهرة أو الثمار الصغيرة بشكل إفرادي بوساطة ألة وضع البيض المنشارية (25 بيضة/ أنثى)
- تتغذى اليرقات على مبيض الزهرة أو داخل لب الثمرة، حيث يكتمل نموها خلال 3–4 أسابيع تصيب خلالها 2-5 ثمار.
- غالبا ما تتساقط الثمار المصابة على الأرض حيث تغادرها اليرقة للبحث عن مكان للتعذر.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- الحراثة الجيدة للقضاء على اليرقات المشتية، وجمع الثمار المتبقية على الشجرة وكذلك المتساقطة على الأرض.
- الرش مع تساقط 50%من بتلات الأزهار للقضاء على الحشرات الكاملة، ويمكن تكرار الرش بعد العقد للقضاء على يرقات العمر الأول. تستعمل المبيدات

deltamethrin وcypermethrin وalpha-cypermethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

3- فصيلة Pamphilidae

دبور أوراق الكرز *Caliroa cerasi* L.

الوصف: الحشرة الكاملة سوداء لماعة، صغيرة الحجم بحدود 5 مم، على الأجنحة الأمامية بقعة دخانية اللون. اليرقة خضراء مصفرة مغطاة بمادة سوداء لزجة لامعة طولها عند تمام النمو 11 مم تقريباً، لها 8 أزواج من الأرجل البطنية الكاذبة (شكل 33). العذراء بنية فاتحة ضمن شرنقة ترابية مبطنة بطبقة من الحرير.

العوائل: الكرز والدراق هي العوائل الأساسية، ثم السفرجل، والخوخ، والتفاح، والدردار وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقة في البداية على السطح العلوي للورقة دون أن تمس السطح السفلي، وفيما بعد تتغذى على كامل الورقة عدا العروق الرئيسية (شكل 33). تجف الأوراق المصابة وتسقط على الأرض.

الشكل 33: أعراض الإصابة بيرقات دبور أوراق الكرز، وبالغة الحشرة.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور يرقة مكتملة ضمن شرنفة حريرية محاطة بطبقة ترابية على عمق 6–7.5 سم داخل التربة.

- تتعذر اليرقة في الربيع وتظهر البالغات في منتصف نيسان، حيث تتغذى على الرحيق ثم تتزاوج وتضع البيض داخل نسيج السطح السفلي للورقة، وتضع 70 بيضة كحد أقصى، حيث ينتفخ السطح العلوي مكان البيض.
- تفقس البيوض خلال 1-2 أسبوع، اليرقات الفاقسة صفراء اللون ثم تغطى بطبقة لزجة سوداء، حيث تنتقل للسطح العلوي للورقة وتتغذى على البشرة ويمكن أن تهاجم أكثر من ورقة وحتى أربع ورقات.
- تتطور اليرقة خلال 15-28 يوماً حيث تتجه للتربة بعد اكتمال نموها للتعذر خلال 3-2 أسابيع ضمن شرنقة طينية.
- تظهر حشرات الجيل الثاني في حزيران والجيل الثالث في أيلول ويرقاته تدخل في البيات حيث يكون للحشرة ثلاثة أجيال في العام.

المكافحة:

- الحراثة الجيدة للتربة للقضاء على اليرقات المشتية.
- ينتشر في سورية شبه الطفيل *Pristomerus vulnerator* Panz.، حيث أشارت بعض المراجع إلى إمكانية تطفله على دبور أوراق الكرز.
- أظهرت ممرضات الحشرات الفطرية، ومنها الفطر *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin نسبة موت مرتفعة في مجتمع الآفة. كذلك يمكن الرش بالبكتريا *Bacillus thuringiensis* (Bt) أوspinosad (نواتج استقلاب بكتريا التربة *S. spinosa*).
- عند الإصابة الشديدة يمكن الرش بمبيد carbaryl (مجموعة Carbamate)، أو deltamethrin وcypermethrin وalpha-cypermethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

4- فصيلة Eurytomidae

دبور ثمار اللوز *Eurytoma amygdali* Enderlein.

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم، بحدود 6-8 مم، سوداء لماعة، الرأس أسود والعيون بنية قاتمة، الساق والرسغ بنية فاتحة اللون. اليرقة بيضاء اللون، عديمة الأرجل

مستدقة من الطرفين ومقوسة، برأس صغير بني فاتح طولها عند تمام النمو 6 مم (شكل 34).

العوائل: اللوز فقط.

الضرر وأعراض الإصابة: تضع الإناث البيض داخل نسيج الثمرة بشكل مفرد. تتغذى اليرقات بعد الفقس داخل الثمرة متجهة نحو البذرة حيث تثقبها وتتغذى على محتوياتها (شكل 34). يتحول لون الثمار المصابة للون البني. تصيب اليرقة ثمرة واحدة.

الشكل 34: يرقات دبور ثمار اللوز ضمن الثمرة، وبالغة الحشرة.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور يرقة مكتملة النمو ضمن الثمار الجافة المتبقية على أشجار اللوز.
- تتعذر اليرقات في منتصف آذار وأوائل نيسان خلال 21-31 يوماً، ثم تخرج البالغات من نواة الثمرة من خلال ثقب دائري تحدثه فيها وتفشل 22% من البالغات في الخروج حيث تموت ضمن النواة.
- تخرج البالغات بعد إزهار اللوز بحدود 15 يوماً على الأقل وتعيش لمدة 9-14 يوماً.
- بعد التزاوج، تضع البيض داخل نسيج ثمرة اللوز بعد 20 يوماً إلى شهر من العقد بشكل إفرادي حيث تضع حوالي 60 بيضة.
- تتغذى اليرقة داخل الثمرة باتجاه البذرة حيث تثقبها وتتغذى على محتوياتها ويستغرق الطور 38-47 يوماً، وتسكن اليرقات المكتملة حتى ربيع العام القادم.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- جمع الثمار المتبقية والمتساقطة على الأرض في الشتاء وإتلافها.
- تختلف الأصناف في شدة إصابتها والصنف حماة 47 وحماة 34 أقل الأصناف المزروعة في سورية إصابةً.
- سجل مؤخراً في بعض دول العالم شبه الطفيل *Gugolzia bademia* Doganlar وشبه الطفيل *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) على يرقات الحشرة.
- يمكن التأكد من موعد خروج الحشرات من خلال جمع الثمار المصابة ووضعها في الحقل ضمن عبوات مهواة ومغطاة بقماش ناعم لمنع خروج الحشرات.
- الرش بعد العقد بأسبوعين إلى ثلاثة أسابيع للقضاء على اليرقات الفاقسة حديثاً والحشرات الكاملة باستخدام deltamethrin وcypermethrin وalpha-cypermethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، أو المبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate).

5- فصيلة Eulophidae

دبور تدرن أوراق الاوكاليبتوس *Ophelimus maskelli* (Ashmead)

وصف الحشرة: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم 0.8–1.07 مم تقريباً، سوداء اللون، عقلة العذق في قرن الاستشعار تساوي نصف طول عقلة الأصل. اليرقة عديمة الأرجل بيضاء اللون. العذراء بيضاء اللون في البداية ثم تصبح قاتمة بحدود 0.9–1.2 مم (الشكل 35).

العوائل: الأوكاليبتوس.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقة بين بشرتي الورقة محدثة انتفاخاً/ بثرةً صغيرة، دائرية الشكل تقريباً، ترى من جانبي الورقة، ضمنها يرقة واحدة، وتصاب الورقة بعدد كبير من اليرقات مسببة العديد من الانتفاخات/البثرات التي قد يصل عددها حتى 36 بثرة/سم^2 مما يضعف الأوراق ويسبب جفافها وتساقطها (شكل 35).

الشكل 35: أعراض الإصابة، وعذراء ويرقات، وبالغة دبور أوراق الأوكاليبتوس.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور اليرقة ضمن الانتفاخ/البثرة على الأوراق.
- تظهر البالغات في نيسان وتبدأ بوضع البيض، بحدود 100 بيضة، على الأوراق الحديثة تفضل الجزء السفلي من تاج الشجرة، وتفقس البيوض خلال 10-12 يوماً.
- تتغذى اليرقات الفاقسة ضمن نسيج الورقة، حيث تمر بثلاثة أعمار يرقية، يحدث العمر الأول والثاني الانتفاخات بينما تتغذى يرقات العمر الثالث على نسيج الورقة الرقيق المغلف للبثرة، ويحث التغير في لون البثرات مع بدء تشكل هذا العمر حيث تكتسب البثرات اللون المحمر.
- تتعذر اليرقة ضمن الانتفاخ، ثم تظهر بالغات الجيل الثاني في آب، حيث تضع البيض وتنمو اليرقات محدثة الانتفاخات، ويمكن أن تطور جيل في تشرين أول أو أن تسكن حتى ربيع العام القادم.
- لهذه الحشرة جيلان أو ثلاثة أجيال في العام.

المكافحة:

- ينتشر في سورية شبه الطفيل *Closterocerus chamaeleon* (Girault) بنسبة تطفل بلغت 90% في بعض المواقع.
- لا تكافح هذه الحشرة في سورية في مناطق انتشار أشجار الاوكاليبتوس كون الحشرة وفدت مؤخراً إلى سورية وأحدثت أضراراً على الأشجار، ويعول على شبه الطفيل سابق الذكر في الحد من انتشار هذه الحشرة. بينما يمكن مكافحتها في المشاتل باستخدام مبيد جهازي مثل: acetamiprid وimidacloprid (مجموعة Neonicotinoid).

ثامناً– رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera: فراشات، فراشات العث، أبو دقيقات.

أهم الصفات: للفراشات زوجين من الأجنحة الحرشفية، اليرقات من النوع الأسطواني بأرجل صدرية وأرجل بطنية كاذبة. أجزاء الفم في اليرقة من النوع القارض، وهي الطور الضار، والبالغات تتغذى على الرحيق. فيما يلي نماذج لبعض الحشرات التابعة لهذه الرتبة وفقاً لبعض الفصائل المنضوية تحتها:

1- فصيلة Cossidae

حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L.

وصف الحشرة: الحشرة الكاملة ذات أجنحة بيضاء عليها نقاط زرقاء معدنية، طول إمتدادها 50-60 مم. الصدر أبيض وعليه 6 نقاط زرقاء معدنية، قرن الاستشعار خيطي عند الأنثى ومشطي مضاعف عند الذكور. طول اليرقة بحدود 50 مم الرأس وحلقة الصدر الأولى لونها بني مسود وباقي الصدر والبطن بلون أصفر برتقالي مع وجود العديد من النقط السوداء. العذراء ذات لون بني مصفر ضمن شرنقة حريرية في نهاية النفق بين النشارة الخشبية (شكل 36).

الشكل 36: الأطوار المختلفة لحشرة حفار ساق التفاح.

العوائـل: متعـددة العوائـل وخصوصـاً الأجـاص، والتفـاح، والزيتـون، والكـرز، والرمـان، والخوخ، والجوز، والحور والدلب وغيرها.

الضـرر وأعـراض الإصـابة: تحفر اليرقـات أنفاقاً فـي سـاق وأفـرع النبـات العائـل مسببة أضـراراً اقتصـادية خطيرة حيث تكفي يرقـة واحدة لقتل شـجرة فتيـة وتتكسر أفرع الأشـجار المصابة بفعل الرياح، كما تسبب زيادة التبخر وتخفض التنفس ونسبة اليخضور وبالتالي ينخفض نمو الشجرة بشكل كبير.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات الشتوي بطور يرقة بأعمار مختلفة (رابع أو خامس أو سادس) في الأنفاق المحفورة.
- تتعذر اليرقات في الربيع (أيار) خلال 15 يوماً في الساحل السوري، تترك الحشرة جلد الانسلاخ في فتحة الخروج وذلك في أواخر أيار وبداية حزيران.

- تتزاوج الحشرات بعد الخروج من طور العذراء وتضع الإناث البيض في كتل في شقوق القلف بدءاً من منتصف حزيران بحدود 366 بيضة في الكتلة الواحدة. وتمتد فترة وضع البيض من حزيران وحتى أيلول في سورية.
- يفقس البيض بعد 8-27 يوماً حسب درجات الحرارة السائدة لتبقى اليرقات في خيوط حريرية بشكل جماعي لمدة يومين، تهاجر بعدها لتحفر في الأفرع على الشجرة ذاتها غالباً، وتمر اليرقة بثمانية أعمار خلال فترة تطورها.
- توسع اليرقة في نهاية هذا الطور نفق التغذية باتجاه القشرة الخارجية وتترك هذه القشرة كغطاء لثقب الخروج، الذي يتوضع عادة فوق ثقب الدخول، حيث يجف وينزع أثناء خروج الحشرة.
- لهذه الحشرة جيل واحد في العام.

المكافحة:

- قطع الأغصان المصابة وحرقها.
- ذكر وجود شبه الطفيل *Apanteles laevigatus* Ratzeburg في سورية على يرقات الحشرة.
- قتل اليرقات بإدخال سلك معدني (غير صالحة في الزيتون والرمان)، أو إغلاق ثقوب الإصابة على جذوع الأشجار بالشمع بعد وضع ربع حبة من مبيد phostoxin أو 5-3 غ من معجون ذو أثر غازي من مبيد aluminium phosphide.
- يمكن حقن النيماتودا الممرضة للحشرات *Heterorhabditis bacteriophora* و *Steinernema carpocapsae* في أنفاق اليرقات.
- الرش في حزيران مع بدء خروج الحشرات بالمبيدات الحيوية كالفطر الممرض *Beauveria bassiana* والبكتريا (Bt) *Bacillus thuringiensis* وspinosad (نواتج استقلاب بكتريا *S. spinosa*).
- كما يستخدم المبيد Indoxacarb (مجموعة Oxadiazines)، أو المبيدات التقليدية مثل deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، والمبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate).

2- فصيلة Noctuidae

دودة لوز القطن الأميركية *Helicoverpa armigera* Hübner

الوصف: البيوض كروية أكثر عرضاً، ذات لون أبيض مصفر بعد الوضع ثم تصبح بنية شاحبة بعد 36 ساعة ثم سوداء قبل الفقس. اليرقة ذات ألوان مختلفة لوجود عدة سلالات وغالبا بيضاء مصفرة في أعمارها الأولى ثم تصبح خضراء مصفرة طولها بحدود 4 سم. طول الحشرة الكاملة بحدود 2 سم، الأجنحة الأمامية بنية مصفرة مع وجود شريط قاتم في نهايتها وفي منتصف الجناح بقعة بنية، الجناح الخلفي قاتم في جزئه الطرفي وأصفر شاحب في جزئه الداخلي، وغالباً يوجد بقعة فاتحة في الجزء القاتم من الجناح. العذراء بنية اللون طولها بحدود 17 مم.

العوائل: القطن، الحمص، ومعظم البقوليات، والبندورة، والفليفلة، والذرة الصفراء، ودوار الشمس، والباميا، والتبغ والقمح وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقة على الأوراق، البراعم والأزهار وكذلك الثمار وما فيها من البذور فور تشكلها، كما تتغذى على جوز القطن وتحفر في الجوز الناضج.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور عذراء في التربة عندما تنخفض درجات الحرارة وتقل الإضاءة عن 12 ساعة وذلك خلال تشرين الثاني.
- تظهر البالغات في نيسان حيث تضع معظم بيوضها على السطح العلوي للأوراق القريبة من قمة النبات، وعلى الأجزاء النباتية الأخرى. يتراوح عدد البيض بين 1400 إلى2000 بيضة وبشكل أعظمي 3000 بيضة.
- تفقس البيوض بعد 2-5 أيام تبعاً لدرجات الحرارة السائدة. تتغذى يرقات الأعمار الأولى على الأوراق ثم على الثمار والقرون. تمر اليرقة بستة أعمار، وتختلف فترة تطورها تبعاً لدرجات الحرارة والغذاء المتاح حيث تتراوح بين 24 يوماً عند 21.3 °س إلى 11.7 يوماً عند 33.9° س.
- تتعذر اليرقة في التربة خلال فترة تتراوح بين 30 يوماً عند 15°س إلى ستة أيام عند 35°س، في خلية طينية.
- تُطور الحشرة 4-5 أجيال في العام، الجيل الأول على البقوليات الشتوية ثم الذرة وعباد الشمس المزروع باكرا ثم القطن (شكل 37).

الشكل 37: دورة حياة دودة لوز القطن الأميركية.

المكافحة:

- العتبة الاقتصادية لدودة لوز القطن على الحمص بحدود 0.81 يرقة/م طولي وعتبة الضرر الاقتصادي 1.1 يرقة/م طولي.
- يمكن زراعة الحمص في 1% من الحقل بشكل متأخر عن المحصول الرئيسي (وبخاصة في المناطق التي يصاب فيها محصول الحمص) بحيث يزهر بشكل متأخر عن المحصول الرئيس، الأمر الذي يجذب الحشرة ثم يفلح المحصول لقتل اليرقات الفاقسة.
- الحراثة العميقة للقضاء على العذارى المشتية في التربة.
- العناية بنظافة الحقل من الأعشاب لأن الجيل الأول قد يتطور عليها، وإتلاف الثمار المصابة.
- سُجلت مؤخراً بعض الأصناف المقاومة من نباتات الحمص، وكذلك بعض الأصناف المعدلة وراثياً من نباتات القطن، مع العلم أنه يمنع زراعة النباتات المعدلة وراثياً في سورية.
- تهاجم العديد من الأعداء الحيوية يرقات وبيوض الحشرة أهمها شبه الطفيل *Trichogramma principium* الذي يهاجم البيوض، غير أنه غير فعال في حال الحمص بسبب الحموض الأمينية المفرزة والشعيرات على الأوراق. بشكل عام يسهم شبه الطفيل *Campoletis chlorideae* Uchida بدور مهم في الحد من مجتمع

الآفة. وكذلك تنتشر عالمياً أشباه طفيليات تعود لفصيلة ذباب التاكينا نذكر منها *Carcelia illota*، *Goniophthalmus halli* و*Palexorista laxa*. كما يفترس العديد من المفترسات مثل أسد المن، أبو العيد، حشرات النوع *Nabis* spp وكذلك *Orius* spp وغيرها اليرقات حديثة الفقس.

- يمكن أيضاً استخدام المبيدات الحيوية كالفطر الممرض *Beauveria bassiana* والبكتريا *Bacillus thuringiensis* (Bt) والفيروس *H. armigera* NPV (متاح تجاريا في بعض الدول).
- عند الضرورة، وفي حال وصول الحشرة للعتبة الاقتصادية، يمكن القيام بالمكافحة الكيميائية باستخدام spinosad (نواتج استقلاب بكتريا التربة *S. spinosa*)، اندوكسي كارب indoxacarb (مجموعة Oxadiazines) متخصص بيرقات حرشفية الأجنحة. كما لازلت تستخدم المبيدات التقليدية مثل وdeltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، والمبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate)، والمبيد carbaryl (مجموعة Carbamate).

3- فصيلة Gelechiidae

دودة لوز القطن القرنفلية *Pectinophora gossypiella* Saunders

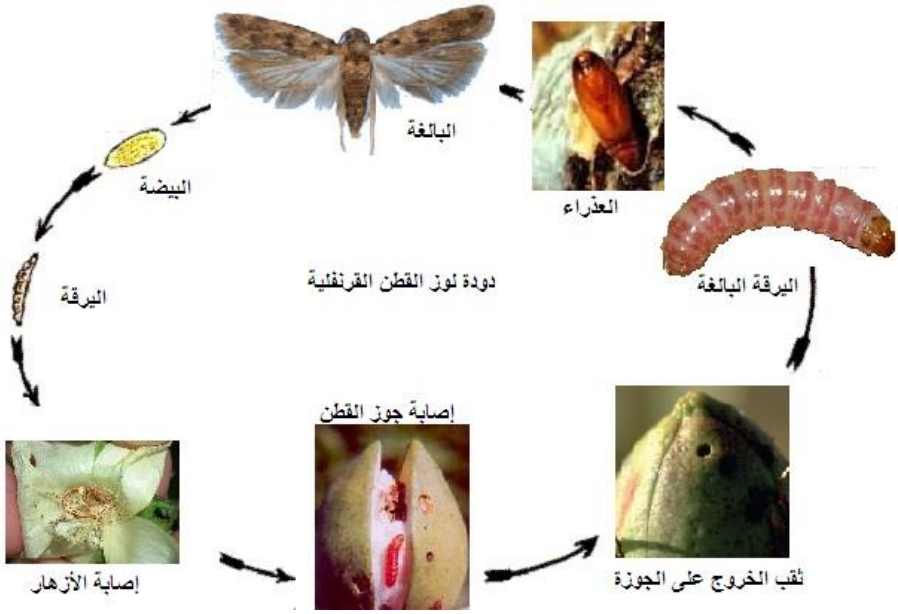
الوصف: الفراشة بنية إلى رمادية اللون، وعلى قاعدة الجناح الأمامي 3 بقع سوداء وبقعة كبيرة بالقرب من الطرف، الجناحان الخلفيان بلون فضي وعليهما أهداب طويلة، طولها 12مم. اليرقة صفراء ثم تصبح بيضاء ثم تصبح قرنفلية، والرأس بني قاتم طولها عند النضج بحدود 18مم. العذراء بنية مصفرة (شكل 38).

العوائل: القطن والبامياء والعديد من نباتات العائلة الخبازية.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقات الصغيرة بعد الفقس على البراعم الزهرية وتسبب تساقطها وإذا بقيت لا تتفتح، تثقب اليرقة الجوز الصغير وتوقف نموه. أما الجوز الكبير فينضج بالرغم من الإصابة وقد يوجد أكثر من يرقة داخل الجوزة الواحدة، ولا يتعدى الضرر مصراعاً أو مصراعين. تتغذى اليرقات على البذور وتؤدي لتلون الألياف بلون صدئي (شكل 38).

دورة الحياة:

- البيات ابتداءً من أيلول على شكل يرقة مكتملة النمو (العمر الرابع)، ضمن شرنقة حريرية في تجويف في البذرة، أو في شرنقة حريرية على عمق 5–7 سم تحت سطح التربة، أو في شقوق المخزن.
- تتعذر اليرقات المشتية في نيسان ثم تخرج الفراشات في أيار، تتزاوج وتضع البيض على البراعم أو الأزهار أو بالقرب من الجوزة أو بين الجوزة والكأس، إفراديا أو في مجموعات صغيرة (2-10 بيوض)، وبحدود 200-400 بيضة.
- تهاجم اليرقات البراعم وجوز القطن ولها أربعة أعمار ويكتمل نموها خلال 2-3 أسابيع، حيث تغادر اليرقات جوز القطن من خلال ثقب تحدثه في قمة الجوزة باتجاه التربة للتعذر.
- تتعذر ضمن شرنقة حريرية في التربة أو في الأزهار الجافة خلال 11-15 يوماً، حيث يمكن أن يتطور الجيل الأول على الأزهار والجوز الصغير (شكل 38).
- تُتم هذه الحشرة كامل تطورها خلال 25-31 يوماً في حال الظروف المثالية، ويمكن أن تطور 4-6 أجيال في العام.



الشكل 38: دورة حياة دودة لوز القطن القرنفلية.

المكافحة:

- الأصناف المبكرة أقل تعرضاً للإصابة، لذلك يمكن زراعتها في المناطق المصابة.
- حراثة التربة للقضاء على العذارى المشتية في التربة. كما أن إزالة البقايا النباتية وحرقها يساعد في التخلص من الحشرات التي تقضي البيات في الجوز الجاف.
- يساعد تعريض البذور في الصيف للحرارة، أو تعقيم البذار في التخلص من اليرقات المشتية في البذور.
- يشجع تقليل الري الإزهار المبكر وبالتالي التبكير بالموسم.
- تصاب هذه الحشرة بالعديد من الأعداء الحيوية منها شبه الطفيل *Trichogramma brassicae* على بيوض الحشرة، وشبه الطفيل *Bracon hebetor* Say المتطفل على اليرقات، كذلك يمكن ملاحظة بعض المفترسات مثل *Orius* sp. و*Nabis* sp.
- أُنتجت بعض الأصناف المحورة وراثيا BT، إلا أن استخدامها محظور في سورية.
- يمكن أيضاً استخدام المبيدات الحيوية كالفطر الممرض *Beauveria bassiana* والبكتريا *Bacillus thuringiensis* (Bt)، للتخلص من اليرقات قبل اختراق البراعم أو الجوز.
- عند الضرورة وفي حال وصول الحشرة للعتبة الاقتصادية، يمكن القيام بالمكافحة الكيميائية باستخدام spinosad (نواتج استقلاب بكتريا التربة *S. spinosa*)، أو المبيد indoxacarb (مجموعة Oxadiazines) متخصص بيرقات حرشفية الأجنحة. كما لازلت تستخدم المبيدات التقليدية مثل deltamethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid)، والمبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate)، والمبيد carbaryl (مجموعة Carbamate).

حافرة أوراق البندورة *Tuta(=Gnorimoschema) absoluta* Povolny

الوصف: الفراشة صغيرة الحجم طولها بحدود 7 مم، رمادية إلى فضية اللون، مع وجود بقع سوداء على الجناح الأمامي. اليرقة كريمية ثم تصبح مخضرة إلى وردية باهته بدءاً من العمر الثاني وحتى الرابع، والرأس أسود اللون، طولها عند النضج بحدود 7.5 مم. العذراء بنية اللون (شكل 39).

العوائل: البندورة بشكل أساسي، والبطاطا، والباذنجان، والفليفلة، والتبغ وبعض أفراد العائلة الباذنجانية البرية.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقات الصغيرة بعد الفقس على كافة الأجزاء النباتية من خلال إحداث أنفاق في البراعم والأوراق والثمار، مما يسبب خسائر كبيرة في الإنتاج. كما أن إصابة الثمار فور تشكلها والأنفاق التي تحدثها ضمن الثمرة تسبب تعفن الثمار وسوء نوعيتها. تحدث اليرقة أنفاقاً غير منتظمة ضمن الأوراق وتتغذى على النسيج الوسطي دون المساس بالبشرة، تسبب موت الأنسجة النباتية (شكل 39).

دورة الحياة:

- عند الظروف المناسبة تتكاثر طوال العام، وقد تقضي البيات بطور بيضة أو عذراء أو بالغة.
- رصدت البالغات طوال العام في منطقة البحر المتوسط، بعد التزاوج، وقد تتزاوج حتى ست مرات خلال فترة حياتها، تضع البيوض على أوراق وثمار النبات العائل بحدود 260 بيضة، وتبقى على قيد الحياة 10-15 يوماً تقريباً.
- تخترق اليرقات الأوراق أو الثمار وتحفر ضمنها، لليرقة أربعة أعمار، ولا تدخل في بيات طالما توفر الغذاء، وتتم تطورها خلال 13-15 يوماً، ويمكنها البقاء عدة أسابيع عند 4° س.

الشكل 39: دورة حياة حفار أوراق البندورة.

- تتعذر اليرقات في التربة أو على الأوراق أو في الأنفاق ضمن شرنقة حريرية وذلك حسب الظروف السائدة، خلال 9-11 يوماً.

- يتطور الجيل من البيضة وحتى البالغة خلال 24 يوماً تقريباً عند 27° س، و76 يوماً عند 14° س. ويمكن للحشرة أن تطور 10-12 جيلاً في العام (شكل 39).

المكافحة:

- تطبيق دورة زراعية في المناطق الموبوءة لا تدخل فيها نباتات من العائلة الباذنجانية.
- التخلص من النباتات المصابة، وكذلك متبقيات ما بعد الحصاد.
- استخدام المصائد الفرمونية في تقصي انتشار البالغات وكذلك يمكن استخدامها بشكل تجميعي للسيطرة على الأفة.
- العديد من الأعداء الحيوية مسجلة في منطقة حوض المتوسط منها شبه الطفيل *Necremnus artynes* (Walker) وشبه الطفيل *Hemiptarsenus zilahisebessi* Erdos وشبه الطفيل *Trichogramma* sp. كذلك المفترس *Nesidiocoris tenuis* Reuter والمفترس *Dicyphys marrocannus* Wagner والمفترس *Nabis pseudoferus ibericus* Remane
- استخدام البكتيريا *B. thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) في مكافحة الأفة، ويمكن استخدام الفطر الممرض *Beauveria bassiana*.
- طورت الحشرة مقاومة ضد بعض المبيدات مثل مبيدات permethrin أو abamectin في العديد من الدول. إلا أن بعض المبيدات لاتزال تستخدم مثل spinosad (نواتج استقلاب بكتريا التربة *S. spinosa*) والمبيد indoxacarb (مجموعة Oxadiazines)، أو imidacloprid (مجموعة Neonicotinoid).

4- فصيلة Pyralidae

حفار ساق الذرة الأوربي (Hübner) *Ostrinia nubilalis*

الوصف: الأجنحة الأمامية صفراء مع وجود ثلاثة أشرطة مسننة عرضية بنية، امتداد الجناحين 2.2–3.1 سم. اليرقة فضية مصفرة لها خمسة أعمار ويصل طولها في عمرها الأخير 2.5 سم. العذراء بنية محمرة اللون. البيض أبيض اللون ثم يصبح أصفر وأخيراً أسود عند قرب الفقس، يوضع في مجموعات 5-50 بيضة (شكل 40).

العوائل: النبات المفضل هو الذرة بالرغم من إصابتها للذرة البيضاء وذرة المكانس والقمح والرز وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تحفر اليرقات داخل الساق مما يؤدي لتكسر النباتات بالقرب من القمة النامية، تهاجم اليرقات الكيزان وتحفر فيها، كما تهاجم في أعمارها الأولى الأوراق حيث تسبب تثقب أوراق الذرة (شكل 40).

دورة الحياة:

- البيات الشتوي بطور يرقة مكتملة النمو ضمن ساق الذرة، أو الكيزان أو البقايا النباتية.
- تتعذر اليرقات في الربيع وتظهر الفراشات خلال أيار وحزيران.
- بعد التزاوج، تضع الإناث البيض في كتل على السطح السفلي للأوراق (5-50 بيضة/كتلة)، وبحدود 300-500 بيضة للأنثى الواحدة.
- تفقس البيوض خلال 3-7 أيام، وتتغذى اليرقات الفاقسة على الأوراق ثم تنتقل للأغماد ثم تحفر في الساق لتصل للكيزان وذلك حسب وقت الإصابة.
- تمر اليرقة بخمسة أعمار تقضيها خلال 25-35 يوماً، ثم تتعذر بالقرب من ثقب الدخول ضمن شرنقة حريرية (بحدود 24 يوماً).
- تنشط فراشات الجيل الثاني في تموز وآب وتضع البيض بالقرب من الكيزان، وغالباً ما يلاحظ وجود الأعمار الأولى ليرقات الجيل الثاني في الكيزان. ثم تتعذر اليرقات في الثقوب الموجودة على الساق وبخاصة في الجزء العلوي من النبات.
- لهذه الحشرة جيلان في العام.

الشكل 40: الأطوار المختلفة، وأعراض الإصابة بحشرة حفار ساق الذرة الأوربي.

المكافحة:

- أُنتجت بعض الأصناف المحورة وراثيا BT، إلا أن استخدامها محظور في سورية.
- التخلص من بقايا المحصول السابق، وكذلك النباتات التي تظهر أعراضاً مبكرة.

- الزراعة المبكرة تجعل الذرة عرضة للإصابة بالجيل الأول، لكن المكافحة تتم عند ملاحظة 5% من النباتات عليها أعراض (الثقوب على الأوراق) مع ملاحظة ذروة طيران البالغات بميد ملامسة ليرقات العمر الأول.
- يمكن مكافحة الجيل الثاني إذا وجدت 10% من النباتات عليها لطع بيض فاقسة حديثاً أو وجدت يرقات حديثة في إبط الأوراق.
- هناك العديد من الأعداء الحيوية المهمة منها شبه الطفيل *Trichogramma brassicae* المتطفل على بيض الحشرة.
- يمكن أيضاً استخدام المبيدات الحيوية كالفطر الممرض *Beauveria bassiana* والبكتريا *Bacillus thuringiensis* (Bt) .
- يمكن استخدام مبيدspinosad (نواتج استقلاب البكتريا *S. spinosa*)، حيث أظهر فاعلية في الحد من مجتمع الآفة، أو indoxacarb (مجموعة Oxadiazines) متخصص بيرقات حرشفية الأجنحة. كما لازالت تستخدم المبيدات التقليدية مثل deltamethrin و (مجموعة Synthetic pyrethroid)، والمبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate)، والمبيد carbaryl (مجموعة Carbamate).

5- فصيلة Tortricidae

Lobesia botrana (Denis & Schiffermuller) **فراشة العنب**

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم امتداد الأجنحة 11-13 مم فضية فاتحة مع وجود بقع على شكل 3 أشرطة بنية اللون، الأجنحة الخلفية رمادية. اليرقة خضراء مصفرة أو بنية فاتحة، والرأس بني شاحب، وطولها عند تمام النمو 10-12 مم. العذراء بنية قاتمة ضمن شرنقة حريرية بيضاء فضية طولها 8-10 مم (شكل 41).

العوائل: العنب والتوت بشكل أساسي وبعض النباتات مثل الخوخ والكرز والزيتون والرمان وتوت العليق والكيوي وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى يرقات الجيل الأول على البراعم الزهرية والثمار الصغيرة حيث تجمع عدة ثمار صغيرة بخيوط حريرية وهو ما يؤدي لسوء نوعية الثمار. أما يرقات الجيل الثاني والثالث فتهاجم ثمار العنب الناضجة وتحدث فيها جروحاً تؤدي لتعفنها (شكل 41).

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات الشتوي بطور العذراء تحت القلف أو في شقوق خشب الأشجار.
- تظهر البالغات بشكل مبكر في نيسان مع موعد إزهار الكرمة وتضع معظم البيض على العناقيد الزهرية أو بالقرب من الثمار، بشكل إفرادي أو في مجموعات صغيرة 2-3 بيوض، وبحدود 300 بيضة. تفقس البيوض بعد 7-11 يوماً في الربيع و3–5 أيام في الصيف.
- يكتمل نمو اليرقات خلال 20-30 يوماً، وتمر بخمسة أعمار يرقية، وفي نهاية العمر الخامس تسقط اليرقة نفسها على التربة بخيط حريري ثم تصعد الساق وتتعذر تحت القلف، أو في شبكة حريرية على الأزهار، خلال 5-7 أيام.
- تطير فراشات الجيل الثاني في حزيران، والثالث في تموز وتتغذى يرقاته على الثمار الناضجة، وبالتالي يكون لهذه الحشرة ثلاثة أجيال في العام.

الشكل 41: الأطوار المختلفة، وأعراض الإصابة بحشرة دودة ثمار العنب.

المكافحة:

- ينتشر في مناطق زراعة الكرمة شبه الطفيل *Bracon brevicornis* المتطفل على اليرقات وشبه الطفيل *Dibrachys cavus* المتطفل على العذارى. كذلك سجلت بعض المفترسات مثل *Chrysoperla carnea* (Stephens) و *Anthocoris nemorum* L. و*Orius* sp. وغيرها.
- يجب تحديد مواعيد طيران الحشرة باستخدام المصائد الفرمونية أو الغذائية (خل عنب 4% مع محلول سكري 20%) لاختيار مواعيد التدخل.

- تستخدم في دول أوروبا مصائد فرمونية للتشويش على التزاوج، وقد سجل المركب الحيوي Isomate-EGVM (E,Z)-7,9-Dodecadien-1-yl Acetate)) الذي أعطى نتائج جيدة لهذا الغرض.
- يمكن استخدام مركب azadirachtin، والبكتيريا *Bacillus thuringiensis* (Bt) في برامج الإدارة المتكاملة لهذه الآفة وكذلك يمكن استخدام مبيدSpinosad (نواتج استقلاب البكتريا *S. spinosa*)، أو indoxacarb (مجموعة Oxadiazines) أوdeltamethrin (مجموعة Synthetic pyrethroid)، أو المبيد chlorpyrifos (مجموعة Organophosphate)، أوالمبيد carbaryl(مجموعة Carbamate)، بعد 6-7 أيام من رصد الحشرات في المصائد.

دودة ثمار التفاح *Cydia (= Carpocapsa= Laspeyresia) pomonella* L.

وصف الحشرة: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم بحدود 13 مم، الجناح الأمامي ذو لون رمادي مع وجود شرائط متعرجة بنية اللون، وبقعة نحاسية على طرف كل جناح، الأجنحة الخلفية بنية فاتحة. اليرقة ذات لون كريمي محمر، والرأس بني غامق طولها 18– 20 مم. العذراء بنية غامقة داخل شرنقة حريرية طولها 13 مم (شكل 42).

العوائل: التفاح، والأجاص وبشكل أقل السفرجل، وبعض العوائل الثانوية التي يمكن ترتيبها حسب التفضيل الجوز ثم المشمش ثم الدراق فالخوخ واللوز وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تصيب يرقات الجيل الأول الثمار الصغيرة (أيار) وتصيب أكثر من ثمرة حتى يكتمل نموها. يلاحظ وجود ثقوب دائرية الشكل على ثمار التفاح، بنية اللون في الجزء غير المعرض لأشعة الشمس تؤدي إلى أنفاق حلزونية تصل إلى لب الثمرة (شكل 42)، تمتلئ بمخلفات الحشرة ونواتج التغذية، ونتيجة لذلك تتخمر الثمرة وتصبح غير صالحة للتسويق. يمكن لليرقة أن تتغذى على البراعم والأوراق الطرفية حتى وصولها للثمار والحفر ضمنها.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات الشتوي بطور يرقة مكتملة النمو ضمن شرنقة على جذع الشجرة بين شقوق القلف أو تحت البقايا المتساقطة على التربة.
- تتعذر اليرقة في الربيع (آذار)، وتطير الفراشات على مدى شهرين تضع الأنثى خلالها 30-70 بيضة، تفقس بعد 6-20 يوماً حسب درجات الحرارة السائدة.

- تبحث اليرقات عن الثمار حيث تصيب يرقات الجيل الأول الثمار الصغيرة وتتغذى على أكثر من ثمرة.
- تدخل اليرقة الثمار من خلال التماس بين ثمرتين أو ثمرة وورقة، وتتم أعمارها الخمسة خلال 20-35 يوماً. غالباً ما تسقط الثمار المصابة في الربيع الباكر ويمكن لليرقة إتمام نموها ضمن الثمرة.
- تتعذر اليرقة على جذع العائل بعد خروجها من الثمرة من ثقب الدخول أو من ثقب جديد تحدثه على الثمرة خلال 10-20 يوماً تنبثق خلالها فراشات الجيل الثاني (شكل 42).
- لهذه الحشرة جيلان إلى ثلاثة أجيال في العام في سورية.

الشكل 42: دورة حياة دودة ثمار التفاح.

المكافحة:

- استخدام المصائد الفرمونية (Codlemone) لجذب الذكور ورصد الآفة، وعند وجود 3-10 حشرات/المصيدة/أسبوع يجب اتخاذ الإجراء المناسب لكل جيل.
- ينتشر في سورية العديد من أشباه الطفيليات بشكل طبيعي مثل شبه الطفيل *Dibrachys* cavus، وكذلك شبه الطفيل *Pristomerus vulnerator* (Panz.) على اليرقات بأعمارها الأولى، وشبه الطفيل *Ephialtes caudatus* Ratzeburg على

يرقات العمر الأخير. كما تنتشر العديد من المفترسات مثل *Chrysoperla carnea* (Stephens) و*Anthocoris nemorum* L. و*Orius* sp. وغيرها.

- يستخدم حالياً في بعض دول العالم الفيروس الحبيبي المتخصص بالحشرة *Cydia pomonella* granulovirus CpGV، كذلك يمكن استخدام البكتريا *B. thuringiensis*، ويمكن استخدام Spinosad (نواتج استقلاب البكتريا *S. spinosa*)، حيث أعطت نتائج جيدة
- بما أن اليرقات تبحث عن الثمار، فإن استخدام منظمات النمو الحشرية diflubenzuron، triflumuron وteflubenzuron تعطي نتائج جيدة على يرقات العمر الأول وذلك بعد رصد أربع حشرات في المصائد خلال أسبوع.
- أعطى المبيد acetamiprid (مجموعة neonicotinoid) نتائج جيدة ضد هذه الحشرة في سورية، كما يمكن الرش بالمبيد emamectin (من مجموعة Avermectin).
- تغطية جيدة للأوراق والثمار بمبيد ملامسة أيضاً تعطي نتائج جيدة، مثل deltamethrin وcypermethrin وalpha-cypermethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

6- فصيلة Yponomeutidae

عثة الزيتون *Prays oleae* (Bernard)

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم، امتداد الأجنحة 13–14مم. الأجنحة فضية وعليها نقط بنية مستطيلة الشكل، والخلفية فضية مصفرة وعليها أهداب رمادية. اليرقة بنية فاتحة اللون إلى رمادية مصفرة وعليها أشرطه طولية مخضرة، طولها 8 مم (شكل 43). العذراء بنية قاتمة ضمن شرنقة حريرية بيضاء، طولها 6 مم. البيضة بحدود 0.5 بيضاء اللون تصبح بنية مسودة مع تقدم العمر.

العوائل: الزيتون والياسمين.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى يرقات الجيل الأول على البراعم الزهرية والأزهار وتسبب إتلاف نسبة كبيرة منها. تهاجم يرقات الجيل الثاني الثمار وتسبب إسقاط نسبة كبيرة منها حيث تحفر اليرقات في الثمار وتصل للبذرة وتتغذى عليها وتسبب عدم صلاحية الثمار المصابة للتسويق. أما يرقات الجيل الثالث فتتغذى على الأوراق حيث

تحفر أنفاقاً ضمنها تكون بداية على شكل حرف S ثم يتسع الحفر حيث تجمع اليرقة ورقتين بخيط حريري وتتعذر ضمنهما (شكل 43).

الشكل 43: الأطوار المختلفة وأعراض الإصابة بحشرة عثة الزيتون.

دورة الحياة:

- تقضي هذه الحشرة البيات بطور يرقة غير مكتملة النمو ضمن أوراق الزيتون.
- تنشط اليرقات المشتية في الربيع وتحفر أنفاقاً في الأوراق حتى يكتمل نموها، ثم تتعذر في نيسان خلال 5-10 أيام.
- تظهر البالغات في نهاية نيسان، حيث تتزاوج وتضع البيض إفرادياً على البراعم الزهرية وبحدود 200-300 بيضة.
- تفقس اليرقات بعد أسبوع تقريباً، وتتغذى اليرقات ضمن البراعم حيث تتلف 11 برعماً تقريباً خلال فترة تطورها التي تستغرق 40-55 يوماً، تمر خلاله اليرقة بخمسة أعمار.
- تتعذر الحشرة في مكان التغذية وتظهر البالغات في نهاية حزيران حتى منتصف تموز، حيث تتزاوج وتضع البيض بشكل إفرادي على الحوامل الثمرية.
- تحفر اليرقة بعد الفقس ضمن الثمرة باتجاه البذرة وتتغذى عليها لمدة 80-135 يوماً تقريباً ثم تتعذر تحت قشرة الثمرة أو بين الأوراق أو على التربة.
- تظهر البالغات في أيلول، حيث تتزاوج وتضع البيض على السطح العلوي للأوراق.
- تحفر اليرقة بين بشرتي ورقتين بعد جمعهما بخيط حريري وتبقى ضمنهما حتى العام القادم. حيث تطور ثلاث أجيال في العام.

المكافحة:

- تموت البيوض في الجيل الزهري عند انخفاض الرطوبة عن 50%، كما تموت اليرقات عند 30°س.
- هناك بعض الأعداء الحيوية كالمفترس *Chrysoperla carnea* Stephens الذي يهاجم البيوض واليرقات، وشبه الطفيل *Trichogramma bourarachae* Pintureau

Pnigalio وشبه الطفيل *T. evanescens* Westwood و Babault & *Ageniaspis praysincola* وشبه الطفيل *mediterraneus* Ferrière & Delucchi Silvestri (=*fuscicollis*) تحد من مجتمع الآفة في مناطق انتشارها الطبيعية.

- يجب مراعاة العتبات الاقتصادية لهذه الحشرة، وتبلغ في الجيل الزهري عند إصابة 8-19% من الأزهار، وفي الجيل الثمري إذا كانت نسبة البيض الحي على أكثر من 40% من الثمار.
- يعطي الرش بعد تفتح 50% من البراعم الزهرية بالمبيد الحيوي *B. thuringiensis* نتائج جيدة في الحد من أضرار هذا الجيل.
- الرش بمبيد dimethoate (مجموعة Organophosphate) في بداية الأزهار في أيار وحزيران، عند وجود تاريخ مرضي للبستان، كما يمكن الرش في الشتاء للقضاء على اليرقات المشتية.
- يمكن استعمال منظمات النمو الحشرية diflubenzuron، triflumuron وteflubenzuron في مكافحة الجيل الثمري للطور اليرقي الأول، ويمكن استخدام مبيد Spinosad (نواتج استقلاب البكتريا *S. spinosa*)، حيث أظهر فاعلية في الحد من مجتمع الآفة، أو indoxacarb (مجموعة Oxadiazines) المتخصص بيرقات حرشفية الأجنحة.
- المبيدات المستخدمة حالياً في المكافحة مبيد dimethoate (مجموعة Organophosphate)، cypermethrin وalpha-cypermethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).

7- فصيلة Thaumetopoeidae

جادوب أعشاش الصنوبر

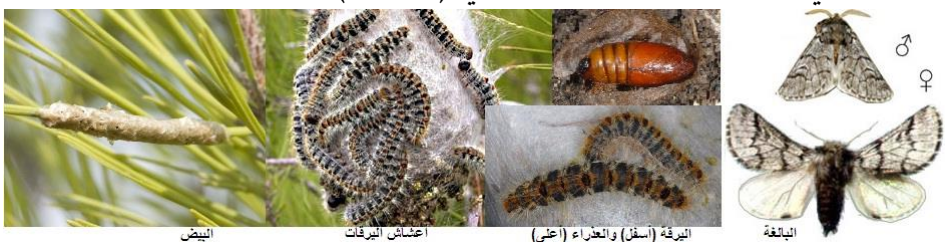
***Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller)**

الوصف: الأجنحة الأمامية رمادية وعليها أشرطة قاتمة والخلفية بيضاء، امتداد الأجنحة بحدود 36-49 مم. قرن الاستشعار خيطي عند الأنثى ومشطي عند الذكر. اليرقة في عمرها الأول خضراء باهته ثم تصبح عند تمام النمو بنية مسودة مع وجود أهداب على كل حلقة، الجانبية بيضاء إلى صفراء قاتمة والظهرية صفراء إلى برتقالية شاحبة، وطول

اليرقة 40 مم، ولها 5 أعمار. العذراء في شرنقة حريرية بيضاء اللون بيضوية الشكل، والعذراء بنية مصفرة ثم تصبح بنية محمرة قاتمة طولها 20 مم (شكل 44).

العوائل: الصنوبر والأرز.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقات بقرض الأوراق خلال الليل مما يؤدي لتعرية الأشجار من أوراقها. كذلك نلاحظ على الأشجار المصابة أعشاشاً من خيوط حريرية بيضاء تشتي الحشرات ضمنها بشكل جماعي (شكل 44).



الشكل 44: الأطوار المختلفة لحشرة جادوب أعشاش الصنوبر.

دورة الحياة:

- البيات بطور يرقات بالعمر الرابع في أعشاش التشتية.
- تترك اليرقات أعشاش التشتية في الربيع المبكر، وتتحرك في رتل باتجاه التربة بحثاً عن المكان المناسب للتعذر، حيث تتعذر بالقرب من العائل في شرنقة حريرية على عمق 5-20 سم في التربة بدءاً من منتصف نيسان ولغاية حزيران، حيث تسكن حتى ما قبل انبثاق البالغات بشهر تقريباً. وفي حال الظروف غير المناسبة يمكنها البقاء في هذا الطور عدة سنوات.
- تظهر الفراشات في شهري تموز وآب حيث تتزاوج وتضع البيض على الأوراق في كتل أسطوانية الشكل طولها بحدود 4-5 سم وتغطى بطبقة تجعل الكتلة تحاكي شكل البرعم، وتضع بحدود 70-300 بيضة.
- تفقس البيوض خلال 30-45 يوماً، في أيلول، وتعيش بشكل جماعي خلال الأعمار الأولى، حيث تظهر الأوبار المسببة للتحسس بدءاً من العمر الثالث، ويمكن أن تغير موقعها مع جفاف أوراق العائل، وفي كل مرة تقوم بنسج أعشاش جديدة.
- تنسج اليرقات في العمر الرابع، في تشرين الأول، أعشاش التشتية على شكل كيس حريري طوله 20 سم، تقضي اليرقات الشتاء ضمنه.

- لهذه الحشرة جيل واحد في العام، وقد يستغرق الجيل عامين.

المكافحة:

- حالياً يتم الرش باستخدام المبيد الحيوي *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* يعطي نتائج جيدة عند استخدامه ضمن الفترة الممتدة من الفقس وحتى البدء بنسج أعشاش التشتية.
- جمع الأعشاش الشتوية وحرقها.
- يمكن استخدام المصائد الفورمونية لتقصي طيران الحشرة وكذلك كمصائد للجمع الكمي للحشرات.
- هناك العديد من المفترسات وأشباه الطفيليات المسجلة عالمياً منها أشباه الطفيليات على البيوض مثل *Tetrastichus servadei* و*Oencyrtus pityocampae* و*Trichogramma* sp.. وأشباه طفيليات اليرقات *Erigorgus femorator* و*Meteorus versicolor* و*Phryxe caudate* و*Compsilura concinnata* وعلى العذارى شبه الطفيل *Coelichneumon rudis*.
- تسهم الممرضات الحشرية بدورٍ مهم في الحد من مجتمع الآفة منها *Beauveria bassiana* و*Metarhizium anisopliae* و*Isaria farinosus* .
- الرش الميكروني بمبيدات الآفات وقت الحاجة، كاستعمال منظمات النمو الحشرية diflubenzuron، triflumuron وteflubenzuron أو مبيدات الآفات مثل deltamethrin وcypermethrin (مجموعةSynthetic pyrethroid).

8- فصيلة Nymphalidae

***Vanessa cardui* L. أبو دقيق الخبيزة**

الوصف: طول الحشرة 15-20 مم وامتداد الجناحين 45-65 مم. قاعدة الجناح الأمامي بنية ووسطه أحمر وفي طرفة بقع سوداء وبيضاء. الخلفي مزين بألوان مختلفة

اليرقة طولها 38 مم، لونها بني محمر من الناحية الظهرية وعلى الجسم أوبار كثيفة. العذراء صفراء وتلتصق بالعائل من نهايتها (شكل 45).

العوائل: القطن، والفاصولياء، والبطيخ، والفصة، والبرسيم والخبيزة.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقات بقرض أوراق العائل والإصابة الشديدة تعري النبات من أوراقه (شكل 45).

الشكل 45: الأطوار المختلفة لحشرة أبو دقيق الخبيزة.

دورة الحياة:

- يمكن لهذه الحشرة الهجرة من دول المتوسط وشمال أفريقيا إلى أوروبا في أيار وحزيران، ومؤخراً سجلت هجرة هذه الحشرات في الخريف. ويمكن أن تقضي البيات في بعض المناطق بطور عذراء على النبات.
- تظهر الفراشات في الربيع، وتضع البيض في مجموعات على السطح العلوي لأوراق العائل.
- تتغذى اليرقات على الأوراق وتربطها بخيوط حريرية، وتمر اليرقة بخمسة أعمار تتعذر بعدها على النبات.
- يمكن لهذه الحشرة أن تتم تطورها خلال 4-6 أسابيع، ولها 3-4 أجيال في العام.

المكافحة:

- رش الأعمار اليرقية الأولى بمنظمات النمو الحشرية diflubenzuron، triflumuron و teflubenzuron .
- يمكن استخدام مبيدات الآفات مثل deltamethrin و cypermethrin (مجموعة Synthetic Pyrethroid).
- يمكن استخدام مبيد Spinosad (نواتج *S. spinosa*)، حيث أظهر فاعلية في الحد من مجتمع الآفة، أو مستحضر azadirachtin (neem oil)، أو مبيد indoxacarb (مجموعة Oxadiazines) متخصص بيرقات حرشفية الأجنحة.

9- فصيلة Pieridae

أبو دقيق الملفوف الكبير *Pieris brassicae* (L.)

الوصف: طول الحشرة 20 مم وامتداد الجناحين بحدود 63 مم. الجناح الأمامي أبيض، وطرفه أسود اللون، وعلى الحافة الأمامية للجناح الخلفي بقعة سوداء اللون دائرية. الجناح الأمامي في الأنثى عليه بقعتين سوداء اللون وشريط أسود. اليرقة طولها4 سم، الرأس أسود اللون وتغطي الجسم أوبار قصيرة بيضاء اللون، وعلى الناحية الظهرية بقع سوداء وعلى الجانبين شريط أصفر اللون. العذراء بنية مصفرة وعليها نقط سوداء، طولها 20-24 مم، وتلتصق بالعائل من نهايتها (شكل 46).

العوائل: الملفوف، والقرنبيط، واللفت، وفول الصويا، والبازلاء، والفاصولياء، والشوندر والثوم وغيرها.

الضرر وأعراض الإصابة: تتغذى اليرقات في أعمارها الأولى على السطح السفلي للأوراق بينما تبدأ يرقات العمر الثالث بقرض ثقوب في الأوراق ولا تترك سوى العروق (شكل 46). كما تحفر اليرقات أنفاقاً في رؤوس الملفوف والقرنبيط مسببة خسائر اقتصادية فادحة.

دورة الحياة:

- تقضي الحشرة البيات بطور العذراء على النبات.
- تظهر الفراشات في الربيع وتضع البيض في مجموعات حيث يمكن أن تضع 17-35 بيضة على النبات الواحد، وتضع الأنثى بحدود 281 بيضة (في حال الملفوف)، على السطح السفلي لأوراق النبات العائل، وتفقس خلال 5-12 يوماً.
- تتغذى اليرقات على الأوراق وتمر بخمسة أعمار يرقية تقضيها خلال 20 يوماً تقريباً، حيث تنسج شبكة حريرية تعيش فيها بشكل جماعي خلال الأعمار اليرقية الأولى، ثم تتغذى بشكل منفرد بدءاً من العمر الثالث وحتى التعذر.
- يمكن ليرقات العمر الخامس أن تقطع مسافة 100 متر تقريباً بحثاً عن موقع مناسب للتعذر، حيث تتعذر الحشرة على النبات خلال 18-20 يوماً تقريباً.
- يمكن للحشرة أن تتم كامل دورة حياتها خلال 4-6 أسابيع، وبالتالي يمكن أن تطور 4- 6 أجيال في العام.

الشكل 46: دورة حياة حشرة أبو دقيق الملفوف الكبير.

المكافحة:

- يوجد العديد من الأعداء الحيوية منها شبه الطفيل *Cotesia glomerata* (L.) وشبه الطفيل *Brachymeria femorata* Panzer وشبه الطفيل من رتبة ثنائية الأجنحة *Phryxe vulgaris* Fallén وغيرها.
- رش الأعمار اليرقية الأولى بمنظمات النمو الحشرية diflubenzuron، triflumuron و teflubenzuron .
- حالياً يتم الرش باستخدام بالمبيد الحيوي *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* يعطي نتائج جيدة عند استخدامه على اليرقات بالأعمار الأولى. كما أشارت دراسات لفاعلية الفيروس الحبيبي granulosis virus *Pieris brassicae* (PbGV)، في الانتقال الوبائي ضمن مجتمع الآفة.
- يمكن استخدام مبيدات الآفات مثل deltamethrin وcypermethrin (مجموعةSynthetic Pyrethroid).
- يمكن استخدام مبيدSpinosad (نواتج *S. spinosa*)، حيث أظهر فاعلية في الحد من مجتمع الآفة، أو مستحضر azadirachtin(neem oil)، أو مبيد indoxacarb (مجموعة Oxadiazines) متخصص بيرقات حرشفية الأجنحة.