الحشرات الاقتصادية

في مصر

دكتور
احمد سالم حسن

الأستاذ بكلية الزراعة — جامعة فؤاد الأول
دبلوم مدرسة الزراعة العليا بالجيزة
بكالوريوس فى العلوم وأستاذ فى العلوم
ودكتوراه فى الفلسفة (جامعة كاليفورنيا)
B. Sc., M. Sc., Ph. D. (Univ. of Calif.)
وعضو جمعيتى Phi Sigma و Sigma Xi بأمريكا

الطبعة الرابعة سنة ١٩٥١

مطبعة الإعتماد بمصر

تيار المقولات الشعرية

تشيكوف

تأليف

ديمتري سفياتوبولك

مايرسكي

(ليونيد ميخائيلوفيتش) فسفالاد ميرسكي

B. Sc., M. Sc., Ph. D. (Univ. of Cantb.)

كريم Sings Xij Pul Sings يوسف يعقوب

سفاتيلا ناشر يعقوب وبلاطا نغ يعقوب

١٥٢١ قنب غبرايا قعبلطا

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الطبعة الرابعة

هذه هى الطبعة الرابعة من كتاب « الحشرات الاقتصادية فى مصر » أقدمها لزملائى وتلاميذى فى مصر وفى الأقطار الشقيقة راجيا أن يجدوا فيها ما يحقق رغبتهم من دراسات أو اطلاع على ما استحدث من تقدم فى بعض نواحى هذا العلم الذى يمس حياة الإنسان من جميع نواحيها .

هذا وقد زدت فى أبواب الكتاب وأعدت كتابة بعض فصوله بما يتمشى مع الأبحاث الحديثة ، فقد أفردت بابا لعلم البيئة (الايكولوجيا) وأعدت تنظيم بعض الفصول فى باب مقاومة الحشرات مما استدعى كتابة بعض الموضوعات من جديد ، وأشرت إلى الكثير من المواد الكيمياوية التى استحدثت أخيراً لمكافحة الحشرات بما يكفى حاجة القارىء أو يمهد له السبيل الى اشباع رغبته فى المراجع الخاصة . وزدت فى باب الآفات الزراعية غير الحشرية خصوصا فى رتبة الأكارينا لما لكثير من حيوانات هذه الرتبة من أهمية اقتصادية وكتب عن بعض الحشرات التى ظهرت أهميتها أخيرا . كذلك أدخلت فى باب التشريع ما صدر فى السنوات الأربع الماضية من قوانين و رارات لغاية مايو سنة ١٩٥١ .

وقد استدعى كل هذا زيادة فى عدد صفحات الكتاب عما كانت عليه فى الطبعة السابقة بلغت حوالى المائة صفحة

أسأل الله ان يوفقنى الى خدمة هذا العلم فى ظل مولانا جلالة الملك فاروق الأول حفظه الله .

المؤلف

كلية الزراعة بالجيزة فى أول يونيو ١٩٥١

مقدمة الطبعة الأولى

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين .

وبعد . لبثت عامين فى وزارة الزراعة ثم نقلت إلى كلية الزراعة فى العام الدراسى ١٩٣٠ — ١٩٣١ لتدريس علم الحشرات . فلما اضطلعت بهذه المهمة . رأيت الحاجة ماسة إلى مرجع عربى عن الحشرات الاقتصادية فى مصر ، يلم بأحدث الأبحاث عنها مما كتبه الباحثون فى مصر وغيرها . ويحقق فى وضعه الأسلوب العلمى ، ويدنى للطالب غايته فى يسر وسهولة . وقد وجدت من زملائى الإخصائيين بوزارة الزراعة والجمعية الزراعية الملكية أكبر معاضدة وتشجيع ، فأخرجت مؤلفى هذا ، ووضحته بكثير من صور الحشرات بأطوارها وأضرارها ، ووضعت له فهرسا بالعربية والإفرنجية ليكون مرشدا للقارىء ، وضمنت الفهرس العربى أسماء المحصولات والنباتات التى ورد ذكرها ليسد حاجة الراغبين فى معرفة الآفات تبعا لما تصيبه من نباتات .

وإنى أشعر بأنى مدين بالشكر لجميع من شجعونى وزودونى بنصائحهم ، وأخص بالشكر حضرة صاحب المعالى محمود توفيق حفناوى بك وزير الزراعة (الأسبق) فقد كان لتشجيعه ونصائحه الغالية اكبر الأثر فى اصدار الكتاب على الصورة التى صدر بها ، وجناب الأستاذ الدكتور هرمان بريزنر مدير قسم الحشرات (سابقا) لمعاونته فى تحقيق كثير من الأسماء العلمية ، وحضرة صاحب العزة (المرحوم) سعيد بك بهجت الذى تفضل ووضع تحت تصرفى كثيرا من الصور واللوحات الموجودة فى حوزة الجمعية الزراعية الملكية ، والأستاذ محمد سليمان الزهيرى لتفضله بقراءة مسودات الأبواب الثلاثة الأولى ، وحضرات الدكاترة والأساتذة : حامد سليم ومحمد كمال ولبيب سليمان ومحمد شفيق وابراهيم بشارة ورزق عطية وأسعد داود ومحمد حسين ومحمود حسنى وأنطون كساب ووديع شاروبيم ، لتفضلهم بقراءة ما يتعلق بما يبحثونه من الموضوعات ، وقد تفضل بعضهم بإعارتى بعض ما لديه من صور فتوغرافية ولوحات ، وكذلك أقدم شكرى للأستاذ مصطفى سرور مدير قسم البساتين (سابقا) لما قدمه إلىّ من المساعدات الكثيرة .

هذا وقد أشرت فى أسفل كل صورة للمصدر الذى أخذت عنه ، أما الصور التخطيطية التى لم يذكر مصدرها ، فقد قام برسمها حضرات محمد أفندى أبو الفتح وصالح أفندى الصواف المعيدين بقسم الحشرات بالكلية (سابقا) ، وزكى أفندى مهدى خريج الكلية فلهم منى الشكر .

وأقدم شكرى أيضا لجميع من عاونونى فى مراجعة التجارب المطبعية ، ولحضرة الزميل على أفندى عبد الرحمن المدرس بالمدارس الثانوية لمعاونته فى عمل فهرس الكتاب .

وإنى أرجو أن أكون قد وفقت فى تنسيق الكتاب وتقسيم ابوابه وترتيب صوره إلى مافيه وفاء بحاجة الطلاب وتمهيدا لمواصلة البحث حتى نصل إلى ما نرجو من متابعة التقدم العالمى فى هذا العلم .

والله أسأل ان يجعل هذا الكتاب محققا لما رجوته للطالب والزارع ، وان يوفقنا لخدمة الوطن العزيز فى ظل مليكنا المحبوب ، ورجال مصر العاملين .

كلية الزراعة بالجيزة فى ديسمبر ١٩٣٩

المؤلف

مقدمة الطبعة الثانية

إلى تلاميذى وزملائى ، والزراعيين عامة ، أقدم الطبعة الثانية من هذا الكتاب شاكراً لهم جميعاً ما غمرونى به من ثناء وتشجيع عقب ظهور الطبعة الأولى ، راجياً أن أكون قد وفقت فى هذه الطبعة أيضا ، فأكون قد حققت آمالهم وأشبعت رغباتهم فى الاستزادة من المعلومات عن آفاتنا الزراعية .

وبالرغم من ظروف الحرب القاسية والارتفاع الهائل فى أسعار الورق ومواد الطباعة الأخرى ، أعدت هـذه الطبعة على ورق جيد صقيل وزدت فى مادتها مسايرة لتقدم الأبحاث فى مصر والخارج . فمن ناحية المادة ، نقحت كثيرا من الموضوعات وتوسعت فى البعض منها ، فأضفت فى الكلمة التمهيدية موجزا عن تقدم علم الحشرات الاقتصادى فى مدى الخمسين عاما الأخيرة ، وكتبت عن عدد من الحشرات التى ظهرت أهميتها حديثا ، بعضها نتيجة أبحاثى وملاحظاتى فى حقول

كلية الزراعة ومشاتلها وفى جهات أخرى ، وتوسعت قليلا فى النواحى العملية فى تربية النحل ، وعنيت باستكمال ما استجد العلم به من الآفات الزراعية غير الحشرية فى الباب الرابع ، وأتممت باب التشريع حتى أصبح شاملا لجميع القوانين والقرارات النافذة المفعول فى الوقت الحاضر .

هذا وإنى أشكر حضرات الزملاء الدكتور أسعد داود والأستاذ مصطفى فهمى الإخصائيين بوزارة الزراعة (سابقا) ، وعلى افندى عبد الرحمن مدرس التاريخ الطبيعى بالمدارس الثانوية ، وحضرات المعيدين بقسم الحشرات والحيوان بالكلية على شتى المساعدات التى قدموها أثناء إعداد هذه الطبعة .

كلية الزراعة بالجيزة فى ٢٥ يناير سنة ١٩٤٤

المؤلف

مقدمة الطبعة الثالثة

هذه هى الطبعة الثالثة من كتاب « الحشرات الاقتصادية فى مصر » نقحت فى بعض أبوابها وزدت فى بعضها الآخر . وقد ضمنتها الكثير مما أبرزته الحرب العالمية الأخيرة من تقدم من مقاومة الحشرات الضارة ، والإبانة عن بعض المهلكات الحشرية التى كان للنجاح فى استعمالها أثر بعيد شمل العالم بأسره . وقد توسعت فى شرح العوامل المهمة فى مقاومة الحشرات فى الفصل الخامس . وأدرجت فى الباب الخامس الخاص بالتشريع ، القوانين والقرارات التى صدرت أخيراً فى مصر وحذفت ما ألغى تبعا لذلك ، وأضفت إلى تذييل الكتاب قائمة بأهم الآفات الحشرية وغيرها مرتبة تبعا لعوائلها المهمة لسهولة التعرف على الآفات التى تصيب عائلا معينا نباتا كان أم حيوانا . وقد استدعى كل هذا زيادة فى حجم الكتاب بما يقرب من السبعين صفحة .

ولا يفوتنى أن أشكر حضرة عبد القادر النحال أفندى وزملاءه المعيدين بقسم الحشرات على معاونتهم أثناء إعداد هذه الطبعة .

كلية الزراعة بالجيزة فى ٦ مايو ١٩٤٧

المؤلف

محتويات الكتاب

الباب الرابع

تصنيف الحشرات — الحشرات الاقتصادية

الباب الخامس

الآفات الزراعية غير الحشرية

الباب السادس

التشريع

تذييل

الباب الرابع

تصنيف الحشرات — الحشرات الاقتصادية

الباب الخامس

الآفات الزراعية غير الحشرية

تمهيد

- ١ -

ظهرت الحشرات على وجه الأرض قبل الإنسان بملايين السنين. ولما جاء الإنسان وجدها قد سبقته إلى الميدان واستقرت فيه ، تتغذى على كثير من مواده الغذائية ، النباتية منها والحيوانية، حتى إذا ما بدأ يزرع النبات ويربى الحيوان، كانت الحشرات أسبق منه إليها فى الحصول على غذائها ، وكان عليه إذا أراد أن يعيش أن يرد عن زرعه وضرعه ذلك العدو الألد بكل ما استطاع من قوة، والحشرات فى هجومها جدّ عنيدة.

وقد اشتغل المصريون بالزراعة من قديم الزمن ، وكانوا على علم بآفاتها، إذ كانت أكبر منافس لهم فى الحصول على غلة أراضيهم ومما يدل على ذلك ما وُجد مسطوراً على أوراق من البردى يرجع تاريخها إلى حوالى سنة ١٥٢٠ قبل الميلاد ، فقد وجدت رسالة من أحد المشرفين على مزرعة لصاحبها يشكو إليه قلة محصوله فى ذلك العام . وقد جاء فى تلك الرسالة :

« أكلت الدودة نصف المحصول ، وأكل فرس البحر ما تبقى ، وامتلأت الحقول بالجرذان ، ونزل سرب من الجراد فى الأرض وأكل ثم أكل ، وأكلت الأغنام كذلك ، وسرقت الطيور » .

ومن المؤكد أن عدداً من الحشرات لازم الإنسان منذ فجر التاريخ ، خصوصاً تلك الطفيليات التى عاشت معه أو حوله أينما حل ، كالقمل والبراغيث والبعوض ، وقد ذُكر بعضها فى القرآن الكريم ، إذ قال تعالى فى سورة الأعراف :

« وَلَقَدْ أَخَذْنَا آلَ فِرْعَوْنَ بِالسِّنِينَ وَنَقْصٍ مِنَ الثَّمَرَاتِ لَعَلَّهُمْ يَذَّكَّرُونَ ۞ فَإِذَا جَاءَتْهُمُ الْحَسَنَةُ قَالُوا لَنَا هَٰذِهِ . وَإِنْ تُصِبْهُمْ سَيِّئَةٌ يَطَّيَّرُوا بِمُوسَىٰ وَمَنْ مَعَهُ . أَلَا إِنَّمَا طَائِرُهُمْ عِنْدَ اللَّهِ . وَلَٰكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ۞ وَقَالُوا مَهْمَا تَأْتِنَا بِهِ مِنْ آيَةٍ لِتَسْحَرَنَا بِهَا فَمَا نَحْنُ لَكَ بِمُؤْمِنِينَ ۞ فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالدَّمَ آيَاتٍ مُفَصَّلَاتٍ، فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُجْرِمِينَ » .

وقد استرعت الحشرات أنظار علماء التاريخ الطبيعى منذ عهد أرسطوطاليس . فصنفوها ووصفوا الكثير من أنواعها ، حتى لقد بلغ المعروف منها الآن حوالى ٧٠٠,٠٠٠ نوعاً بينما المعروف من أنواع جميع الحيوانات الأخرى فقرية وغير فقرية حوالى ٢١٥,٠٠٠ نوعاً ، هذا مع العلم بأن أفراد النوع الواحد مما لا يمكن حصره .

ولقد عانى العالم ولا يزال يعانى كثيراً من أضرار الحشرات ، سواء من الناحية الزراعية ، أو من الناحية الصحية ؛ فمن الناحية الزراعية تسبب الحشرات تلفاً للنباتات فى الحقل وللمحاصيل فى المخازن وتصيب الحيوانات وتسبب نقصا فى منتجاتها .

وقد قدر تساخر Zacher خسائر الولايات المتحدة الأمريكية بفعل الحشرات فى الحاصلات المخزونة فقط بأربعين مليونا من الجنيهات سنويا وقدرها بعضهم عن سنة ١٩٢٩ بنحو ١٤٥ مليونا لمحاصيل الحقـــل و ٢٥ مليونا للخضراوات ، و١٨ مليونا للفاكهة ، ومليونين للأزهار والمشاتل . أما الخسائر عموما الناشئة عن فتك الحشرات هناك وما يصرف بسببها . فقد قدرها ساسر Sasscer فى سنة ١٩٤٠ بستمائة مليون جنيه سنويا ، ويلاحظ أن هذه الأرقام تقريبية . وقُدِّرَ ما أنفق فى تلك البلاد فى سنة ١٩٣٤ (وهى من سنى الأزمات) لمقاومة الحشرات بمقدار ٠,٢ ٪ من هذه الخسائر أى مليونا ونيفا من الجنيهات ، ولكن المنصرف فى بعض السنين أكثر من ذلك . فمثلا اعتمدت حكومة تلك الولايات فى سنة ١٩٢٦ مبلغ مليونين من الجنيهات لمقاومة حشرة واحدة وهى دودة ساق الذرة الأوربية ، كذلك أنفقت فى سنة ١٩٢٩ للقضاء على ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط عند تسربها إلى ولاية فلوريدا حوالى ثلاثة ملايين من الجنيهات . وفى سنة ١٩٣٧ بلغت اعتمادات الحشرات والحجر الزراعى أكثر من مليون من الجنيهات ، والطوارىء مبلغ ٢,٥ مليونا من الجنيهات سمح بتشغيل ٢٧,٠٠٠ شخصا فى مشروعات مقاومة الحشرات المختلفة كالبعوض والنطاط وغيرها .

وأثبتت المعلومات التى جمعها المركز الدولى لأبحاث الجراد فى لندن أن قيمة ما أتلفه الجراد والنطاط فى مدى عشر سنوات (١٩٢٥ — ١٩٣٥) فى نحو ٥٠ مملكة زادت على ٨٣ مليونا من الجنيهات وقيمة ما صرف فى أعمال المقاومة أكثر من ١٣ مليونا .

وفى مصر تقدر الخسائر بنحو الثلث للقطن و ٥ ٪ فى الغلال المخزونة وحوالى ٢٠ ٪ فى البقوليات .

أما من الناحية الصحية ، فان الحشرات تنقل للإنسان والحيوان كثيراً من

الأمراض التى حدت ، ولا تزال تحدّ ، من نشر العمران فى بقاع كثيرة من العالم بسبب موت المصابين أو ضعفهم ضعفا يؤدى إلى قلة إنتاجهم . ومن الأمراض المذكورة . الطاعون (الدملى والتسممى) والتيفوئيد والتيفوس والحمى الصفراء والملاريا والدنج ومرض النوم والرمد الصديدى وغير ذلك ، وقد وقف بعض هذه الأمراض فى سبيل نشر العمران فى كثير من بقاع العالم، ومن ذلك مرض النوم الذى يفتك بالحيوان والإنسان فى أفريقيا الاستوائية ، والملاريا التى تضعف المصابين إلى درجة خطيرة . وكانت الملاريا والحمى الصفراء فى وقت ما حجر عثرة فى سبيل القيام بمشروع حفر قناة پنما حتى عرف سببها واتخذت الإجراءات للقضاء عليها . وسيجد القارىء بعض ما عاناه الإنسان وما قام به من مجهودات فى سبيل ذلك فى الجزء التالى من هذا التمهيد .

فلا غرو إذن أن اتجهت الأنظار أخيراً إلى دراسة الحشرات من نواحيها المختلفة خصوصا الناحية الاقتصادية ، وأصبح لهذه الدراسة علم خاص هو علم الحشرات الاقتصادى (Economic Entomology) : وهو الذى يبحث فى حياة الحشرات وعلاقتها المباشرة وغير المباشرة بالإنسان ، وفى طرق مقاومة الأنواع الضارة منها ، وإكثار ما يرجى به نفع ، وتربية ما تجنى منه فائدة .

ولم يكن لهذا الفرع إخصائيون إلى عهد قريب ، إذ كان جزءاً من الدراسة العامة للحشرات ، غير أن ما بذلته الأمم من العناية الفائقة بالعلوم الزراعية ، وما تبذله الممالك المختلفة من الجهود المتواصلة لاستصلاح أرضها واستغلالها لزيادة الإنتاج الزراعى سدا لحاجة أهلها وتبعا لزيادة سكانها ، وما يتطلبه العمران من تبادل الغلات بين مختلف البلاد ، وسهولة هذا التبادل بعد أن تعددت وسائل النقل من برية وبحرية وهوائية — كان سببا فى جلب محصولات وأشجار ونباتات من مواطنها الأصلية إلى مناطق جديدة وانتقلت معها آفات دون طفيلياتها ، أو استمرأتها بعض الحشرات المستوطنة ، فرتعت هذه وتلك فى نعيم البيئة الجديدة وازداد انتشار تلك الآفات بتوسع الإنسان فى الزراعة ، فاصطدمت جهوده الزراعية بغارات متوالية كادت تتغلب على تلك الجهود وتوقف تقدمها ، لذلك اضطر فريق من الحشريين لتوجيه نشاطهم إلى دراسة تاريخ حياة هذه الآفات ، والبحث عن طرق لمقاومتها ووسائل لحماية الزرع من شرها وأطلق على هؤلاء ، الحشريون الاقتصاديون (Economic Entomologists) ، تمييزاً

لهم عن التقسيميين (Taxonomists or Systematists) الذين تفرغوا لتصنيف الحشرات ووصفها ، وعن غيرهم ممن يقومون بدراسة نواحى أخرى من حيث شكل الحشرة وتشريحها وغير ذلك .

وقد كان للاتحاد الأمريكى للحشريين الاقتصاديين (American Association of Economic Entomologists) الذى تأسس فى سنة ١٨٨٩ فضل كبير فى تقدم علم الحشرات الاقتصادى بما ينشره من الأبحاث فى مجلة علم الحشرات الاقتصادى (Journal of Economic Entomology) التى بدأت فى سنة ١٩٠٨ وفى المجلات الأخرى التى تنشرها وزارة الزراعة الأمريكية ومحطات التجارب والكليات الزراعية فى الولايات المختلفة .

وعلى الرغم من حداثة الدراسة فى هذا العلم فقد امتاز بوفرة ما نتج عن هذه الدراسة ، وكثرة ما نشر من مباحثها فى خلال الخمسين السنه الأخيرة ، وصارت مراجعه العلمية من كثرة العدد واختلاف اللغات بحيث تعذر على كثير من الباحثين الإلمام بها جميعا ، ولذلك كان من حسن التوفيق قيام معهد الحشرات المسمى الآن Commonwealth Institute of Entomology بلندن (سابقا معهد الحشرات الامبراطورى Imperial Bureau of Entomology الذى أسس فى سنة ١٩١٣) بتلخيص جميع ما ينشر من نتائج أبحاث هذا العلم فى كل بلد وبأية لغة ونشر خلاصته باللغة الانجليزية فى مجلته الشهرية (Review of Applied Entomology) التى بدأ صدورها فى نفس السنة مع البيانات الوافية التى تمكن الباحث من الحصول على النشرة الأصلية إذا أراد ذلك.

وقد ساهمت مصر بقسط وافر من الدراسات الخاصة بآفاتها الحشرية ، ونحن وإن خفى علينا الكثير مما قام به أسلافنا فى هذه الناحية ، فان ما قامت به مدرسة الزراعة (الآن كلية الزراعة) بالجيزة ، والجمعية الزراعية الملكية ، وجمعية فؤاد الأول لعلم الحشرات ، ووزارة الزراعة منذ تأسيسها ، من الدراسات الواسعة الدقيقة للآفات الحشرية المهمة فى مصر ، لما يدعو إلى الإعجاب والتقدير .

— ٢ —

ولكى يقف قراء هذا الكتاب على بعض الجهود التى بذلها الحشريون الاقتصاديون لحل ما اعترضهم من المشاكل المختلفة ، خلال الخمسين السنة الأخيرة ، رأيت أن أضمن هذا التمهيد بعض هذه الجهود ومدى ما أصابه الحشريون فيها من نجاح مراعياً فى ذلك

التسلسل التاريخى ؛ وسيجد القارىء كثيراً من الحقائق التاريخية الأخرى فى مواضعها الخاصة من الكتاب .

حاول المشتغلون بالزراعة والمهتمون بتقدمها ، التغلب على ما يصيب مزروعاتهم من حشرات ضارة واستخدموا خلال القرن الماضى بعض المركبات الكيمياوية . وكان من أهمها النيكوتين ضد المن ، وأخضر باريس ضد خنفساء البطاطس وبعض الديدان القارضة ، ومركبات الجير والكبريت والزيوت وغاز حامض الايدروسيانيك ضد الحشرات القشرية ، وثانى كبريتور الكربون ضد حشرات المخازن ، ويرى القارىء تاريخ استعمال كل من هذه المواد وغيرها فى الكلام على المهلكات الحشرية . ثم اتجهت أبحاث الحشريين نحو استخدام الحشرات المفترسة والطفيلية ، ففى سنة ١٨٨٩ أدخلت خنفساء الفداليا التى تتغذى على البق الدقيق الاسترالى إلى ولاية كاليفورنيا بأمريكا فنجحت نجاحاً منقطع النظير ، وكان هذا النجاح أساسا للدراسات الكثيرة التى قام بها العلماء فى البحث عن الأعداء الحيوية للحشرات الضارة ودراسة تاريخ حياتها ومقدار فائدتها ، وأسست فيما بعد محطات خاصة بذلك ، وقد جلبت مصر حشرة الفداليا المذكورة فى سنة ١٨٩٢ ، ووجهت الجهود فيها لمقاومة دودة ورق القطن التى اشتدت أضرارها ، فألفت الحكومة فى سنة ١٨٩٥ لجنة لدراسة هذه الحشرة ، بعد أن فشلت مجهودات لجنتين قبلها وقد نصحت هذه اللجنة الأخيرة الحكومة بعمل التشريع اللازم لاجبار جميع المزارعين على مقاومة الحشرة بطريقة فحص أوراق القطن وجمع ما يوجد عليها من كتل البيض (أنظر دودة ورق القطن) .

ولو أن العالم أفاد من تلك المجهودات بعض الفائدة ، إلا أن ما أفاده من الناحية الصحية من معرفة علاقة الحشرات بنقل الأمراض للانسان والحيوان كان كبير النفع بعيد المدى ، وكان له أثر عظيم فى التقدم نحو المدنية بخطوات واسعة .

وقد كان لدى العلماء فى نهاية ذلك القرن نظريات حاولوا إثباتها عن علاقة الحشرات والقراد ببعض الأمراض ونقلها للانسان والحيوان ، ويقال إن الفلاحين الإيطاليين والتيروليين والأهالى الوطنيين فى أفريقيا الشرقية كانت لديهم فكرة عن علاقة البعوض بنقل الملاريا ، وفى أواخر القرن التاسع عشر كتب طبيب أمريكى يدعى نوت Nott أنه يرجح أن هناك علاقة كبيرة بين البعوض والحمى الصفراء وربما كان هو الناقل لها ، وحوالى عام ١٨٨٠ قام الدكتور فنلاي Finlay من

أطباء جزيرة كوبا ببعض ملاحظات عن درجة انتشار المرض وعلاقة ذلك بعادات البعوض وتكاثره ولاحظ أن المرض لا ينتقل من المريض إلى السليم بالطريق المباشر ونشر فى مجلة العلوم الطبية الأمريكية رسالة عن آرائه وتجاربه . وكانت النظرية الجدّية هى التى تقدم بها كنج King فى سنة ١٨٨٣ وتلاه لافران Laveran وغيره ، وفى سنة ١٨٨٩ اكتشف سمث Theobald Smith فى دم الحيوانات المصابة بحمى المواشى أو حمى تكساس فى الولايات المتحدة الأمريكية نوعا من البروتوزوا ، هو الذى يسبب حالة المرض ، وقرر علاقة هذا الحيوان الأولى بالقراد كعائل آخر ، وفى نفس السنة اكتشف أن القرادة *Margaropus annulatus* هى الناقل الوحيد للمرض المذكور . بعد ذلك ازدادت المحاولات — التى نجحت أخيراً — لمعرفة علاقه الحشرات بأمراض الحمى الصفراء والملاريا وماهية الحشرات الناقلة لهذين المرضين ؛ فقد كانت الحمى الصفراء متفشية لثلاثمائة سنة فى بلاد أمريكا الاستوائيه والمعتدلة . وكان يظن أن للبعوضة المسماة بالبعوضة المصرية *Aedes aegypti* المنتشرة فى بقاع كثيرة من العالم بالمرض المذكور[1] وقد تحققت من هذه العلاقة فيما بين سنة ١٨٩٨ وسنة ١٩٠١ لجنة مؤلفة من الأطباء ريد Reed ولازيار Lazear وكارول Carroll من الهيئة الطبية لجيش الولايات المتحدة أرسلت إلى جزيرة كوبا وانضم إليهم أجرامونتى Agramonte من رجال الصحة العامة فى تلك الجزيرة ، ويذكر التاريخ منهم لازيار الذى جاد بحياته ليحقق للعالم أسباب هذا المرض الخبيث ؛ فقد عرض نفسه للدغ البعوض الذى سبق أن تغذى على دم مريض . وقد نشأ عن النتائج التى توصل إليها هؤلاء الأطباء أن بدىء فى سنة ١٩٠٤ فى القضاء على البعوضة ، وبذلك أمكن القيام بكثير من المشروعات العظيمة كمشروع حفر قناة بنما الذى كان المرض سببا فى إيقافه أكثر من مرة لموت كثير من العمال ، وقد قدر أن عدد العمال والمهندسين الذين فقدتهم الشركة الفرنسية (بزعامة المهندس دليسبس) التى بدأت أعمال الحفر زاد على عشرين ألفا وكان ذلك سببا فى

---

(١) ذكر الدكتور جوهر فى العدد ٤٤ من مجلة « اقرأ » (قصة العدوى) أنه اتضح أخيراً أن نوعا آخر من البعوض قد ينقل الحمى الصفراء التى تنتشر خارج المدن . فى الريف والغابات . ويضيف جرثومتها نوع من القردة يعيش فى الغابات وربما كان هو الاصل فى التاريخ لحمى الصفراء .

بوقف الشركة عن العمل وإفلاسها. ثم تولت الحكومة الأمريكية المشروع وأرسلت بعثة صحية إلى منطقة بناما برآسة طبيب يدعى جورجاس Gorgas الذى استفاد من النتائج التى توصلت إليها اللجنة السابق ذكرها وبدأ حملته على البعوض فى كل مكان وبكل وسيلة وعاونته الحكومة الأمريكية بالمال والرجال حتى تمكن من القضاء على الحمى الصفراء والملاريا فى تلك الأصقاع وافتتحت القناة رسميا سنة ١٩١٥ .

ومن المعروف أن حمى الملاريا من الأمراض المنتشرة فى كثير من بلاد العالم ، ولو أنها لا تميت كل مصاب إلا أنها تضعفه لدرجة يقل معها إنتاجه . وكثيراً ما كان لانتشارها إهمال مساحات كبيرة من الأراضى دون زراعة ، أو — كما هو الحادث فى مصر — قلة إنتاج هذه الأراضى لحدها الأقصى . وتعتبر أفريقيا المهد الأول للملاريا ومنها انتشرت إلى سائر أنحاء العالم ويقال إنها كانت من أهم العوامل التى هدمت الأمبراطورية الرومانية والإغريقية وهى التى أعاقت الأوربيين عن استعمار مناطق كثيرة وأفنت بعثات علمية فى مجاهل أفريقيا وقد كان الناس قديما يعرفون العلاقة بين هذا المرض وبين المستنقعات وكان هذا هو السبب فى تسميته بالملاريا (Malaria) ومعناها الهواء الفاسد .

وفى سنة ١٨٨٠ اكتشف لافران Laveran الجراح بالجيش الفرنسى بالجزائر ، ميكروب الملاريا . ووفق الانجليزى روس Ross فى الهند فى سنة ١٨٩٨ لاكتشافه التاريخى عن نقل ميكروب الملاريا ، فقد أثبت إثباتاً قاطعاً الدور الذى يلعبه البعوض فى ذلك . وفى نفس السنة أثبت الإيطالى جراسى Grassi أن ميكروب حمى الملاريا لا ينقله إلا نوع من البعوض من جنس *Anopheles* . وكان من نتائج هذه المجهودات الموفقة أن الوسيلة لمقاومة حمى الملاريا هى إبادة البعوض المذكور فى الجهات التى يوجد فيها، وهنا يلعب الحشريون دورهم، لإلمامهم بتاريخ حياة البعوض وأجزاء جسمه ووظائف أعضائه مما يساعدهم على استنباط الطرق الناجعة لمقاومته .

وفى أوائل القرن الحالى أدخلت تحسينات كثيرة على عمليات رش النباتات بالمضادات الحشرية وعلى آلات الرش ، وزاد استعمال عملية تبخير الأشجار الحمضية بحامض الإيدروسيانيك لمقاومة الحشرات القشرية وأخذت هذه العملية مكانها بدلا عن عملية الرش بالمحاليل وخصوصا فى ولاية كاليفورنيا بأمريكا . وزاد النصح بالاهتمام بالعمليات الزراعية فى مقاومة الحشرات كالزراعة المبكرة وحرق المتخلفات من المحاصيل .

وفى سنة ١٩٠٥ قضى على آخر بؤرة لبعوضة الحمى الصفراء فى مدينة نيو أورلينس بأمريكا وأثبت هوارد Howard وآخرون أن الذبابة المنزلية هى أكبر ناقل لمرض التيفود ؛ ولهذا وجهت العناية لمقاومة الحشرة المذكورة بالقضاء على أماكن توالدها .

وفى سنة ١٩٠٧ نُصح — بعد دراسة تاريخ حياة القراد — بتغيير المراعى دورياً وعمل حجر للحد من انتقال المرض أو انتقال القرادة حتى أمكن التغلب عليها نهائياً ، وفى ذلك ما فيه من انتفاع هائل بالمنتجات الحيوانية .

وفى سنة ١٩٠٩ أثبت نيكول Nicolle فى تونس أن ميكروب التيفوس يوجد فى دم المريض وأن قمل الجسم هو الناقل لهذا الميكروب ، وتوصل الأمريكيان ريكتس Ricketts وويلدر Wilder إلى اكتشاف الميكروب عندما ذهبا إلى المكسيك وقت انتشار الوباء ونشرا عن اكتشافهما هذا ، وقد قضى على الأول منهما بالمرض فى ريعان شبابه وكان ذلك فى سنة ١٩١٠ . وقد كان هذا الاكتشاف كسبا عظيما لمقاومة هذا المرض حليف الفقر والجوع والعرى والذى يعتبر العدو الأول للجيوش إذ يفنى من جنودها أكثر مما تفنى البنادق والمدافع وكثيراً ما أفقد الجيوش معارك بعد إذ لاح لها النصر فيها وفى التاريخ كثير من الأمثلة .

وكان من نتائج الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ — ١٩١٨) الاهتمام بحشرات المواد المخزونة كالحبوب والملابس وأدوات الجيش . وبالحشرات التى لها علاقة بالصحة كالذباب والبعوض والقمل والبق وأدى الاهتمام بحالة الجنود الصحية فى المعسكرات إلى استنباط طرق عملية للنظافة العامة والتخلص من القمل الذى كان له أثر مرعب أثناء الحرب لأنه يساعد على نقل مرض التيفوس وحمى الخنادق ، وقد كانت الخسائر بين الجنود بسبب هذين المرضين فادحة قدرها بعضهم بنصف عدد القتلى ، وعزى الخبراء العسكريون أن سبب اندحار الجيش الصربى فى الحرب المذكورة إلى هذين المرضين وقدر أن بلاد الصرب[1] فقدت من سكانها نحو الخمس أثناء تلك الحرب بالتيفوس .

أما فى الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ — ١٩٤٥) فقد كان انتشار هذين المرضين بين الجيوش قليلا جداً بعد إذ عرف الكثير من وسائل مقاومة القمل وكان انتشاره بين المدنيين تبعاً للحالة الصحية والاقتصادية للأهالى وقد تعرضت مدينة نابولى عند غزو

---

(١) الصرب جزء من بلاد يوغوسلافيا .

الجيوش المتحالفة لإيطاليا إلى أشد وباء فقاومه الأمريكيون مقاومة فعالة قضت عليه قبل أن تدخلها جيوشهم ومنها تعفير الملابس والجسم بمسحوق د . د . ت . D.D.T.

وأدت قلة السكر فى الولايات المتحدة خلال الحرب العالمية الأولى إلى إنتاج هائل فى عسل النحل زاد إلى عشرة أمثال إنتاجه السابق. وزادت العناية بعدها بدراسة نحلة العسل كحشرة ، وبأمراضها وبتلقيح الملكة صناعياً وغير ذلك مما يخص تربية النحل .

وبدأ اهتمام الحشريين بأمراض النباتات التى تنقل بواسطة الحشرات كالموازييك وتجعد القمة ، وظهر موضوع مقاومة النباتات ومناعتها .

وبدأ الاهتمام بالناحية العلمية البحتة فى الحشرات ، فوجد أن الحشرات تتأثر بالعوامل الطبيعية المحيطة كالحرارة والرطوبة ، ونشأ عن هذه الدراسات استخدام الحرارة فى مقاومة الحشرات فى المطاحن والمخازن ولقتل يرقات دودة اللوز القرنفلية فى بذور القطن ، ثم اكتشاف قتل يرقات ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط على درجات الحرارة المنخفضة وبحث تأثير الأشعة الفوق البنفسجية وقتلها للحشرات فى حزم الدخان ومنتجاته فى ١٩١٦ ، ومواد الطعام فى سنة ١٩١٧ ، ، ورسائل (طرود) الحبوب ومنتجاتها فى سنة ١٩١٩ .

وبدأ لوب Loeb دراسته على استجابة الحشرات للضوء وغيره ، وعملت دراسات على تفضيل الحشرة لنوع غذائها ، وقد ثبت أن الحشرة فى أحوال مختلفة تختلف أهواؤها للغذاء ، وحاول الباحثون تعليل الأسباب التى تدعو بعض الحشرات لتفضيل نوع معين من النبات ، فالزيوت الطيارة كزيت الخردل مثلا الموجود فى نباتات العائلة الصليبية يجذب إليه الحشرة الكاملة لأبى دقيق الكرنب لوضع البيض عليه ، ومركبات اليوجنول (Eugenol) تجذب إليها بعض أنواع ذباب الفاكهة .

وبدأت الأبحاث فى فسيولوجيا الحشرات ومنها الأبحاث الخاصة بنحلة العسل ، ثم أبحاث الايكولوجيا والوراثة .

وبدأ التعاون بين الحشريين ، وباد عهد الأسرار والاحتفاظ بالمعلومات ، وباد العهد الذى كان للرئيس أن ينسب لنفسه أعمال مرءوسيه .

وفى الفترة من ١٩١٩ — ١٩٢٩ ، لما عاد كثير من الكيميائيين بعد الحرب العظمى إلى وظائفهم فى الشركات وغيرها ، عاونوا على استخدام أنواع جديدة من المهلكات والمضادات الحشرية ، وتقدمت الآلات المستعملة فى تعفير تلك المهلكات أو رشها ،

واستخدمت الطائرة فى نثرها وفى نقل الحشرات من أماكن بعيدة لأغراض الدراسات العلمية وللمقاومة الحيوية .

وفى تلك الفترة تقدمت دراسة الحشرات فى نواحى الفسيولوجيا والتشريح والايكولوجيا ودراسة واستخدام الأعداء الحيوية ، وتقدم أوفاروف Uvarov بنظرية المظهر فى الجراد (Phase theory) وعلاقتها بالهجرة ، وعملت أبحاث عن مرض النوم المنتشر فى أواسط أفريقيا ، ذلك المرض الذى لاقى منه المستكشفون البرتغاليون الأهوال فى حمل أمتعتهم ومعداتهم أثناء تنقلاتهم فى تلك الأنحاء لأن مرض النوم كان يفتك بهم وبدواب حملهم . وبهذه المناسبة نذكر أن مستقبل أفريقيا الاستوائية وعمرانها وتقدم المدنيـــة فيها ومساحتها أربعة ملايين ونصف من الأميال المربعة يتوقف على مقاومة هذا المرض الذى ينقل بواسطة ذباب الجلوسينا *Glossina Spp.* إذ أن معظم هذا الجزء موبوء بدرجة أن حياة الانسان والحيوان المستأنس تكاد تكون مستحيلة .

وفى العقد الثالث (١٩٢٩ — ١٩٣٩) بدأ الناس عامة يعرفون عن الحشرات الكثير ، وبدأ الحشرى يقدر مسئوليته ، وبدأت الحكومات والجمهور والشركات الاهتمام بأعمال مقاومة الحشرات . ولتنسيق هذه الرغبات بدأ الحشريون فى زيادة تعاونهم وتوحيد مجهوداتهم وكثرت الاجتماعات الدورية (عقد أول مؤتمر دولى للحشرات فى بروكسل سنة ١٩١٠) للنظر فى نتائج الأبحاث ووضع برامج جديدة تؤيدها الهيئات الرسمية والصناعية التى تهتم بمقاومة الحشرات الضارة واستخدام النافعة ، واتخذت بعض مشروعات مكافحة البطالة منفذاً لها فى استخدام الأموال فى أعمال مقاومة الحشرات كالبعوض وغيره وأدى هذا إلى نشر المعلومات بين الكثيرين ، وقد حدث خلال هذه الفترة فى الولايات المتحدة الأميركية عوامل جوية مختلفة أدت إلى جفاف شديد ، مما أدى إلى تكاثر بعض الحشرات الضارة ، وكان لدراسة هذه العوامل بواسطة التعاون بين الحشريين ما مكنهم من التنبؤ بتكاثر النطاط والإدلاء بمعلومات عن كيفية مقاومته . وأدت النتائج الحاسمة فى هذا الشأن إلى وضع نظام ثابت لمثل هذه الأعمال . ومن أهم ما حدث فى تلك الفترة اكتشاف ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط فى ولاية فلوريدا فى سنة ١٩٢٩ وإبادتها بشكل لم يسبق له مثيل فى التاريخ من مساحة قدرها ١٥,٠٠٠ — ١٦,٠٠٠ ميل مربع . وقد استخدمت لأول

مرة طرق لتطهير كميات كبيرة من الفاكهة بطريقة بخار الماء (vapor heat treatment) اتخذت شكلا تجاريا واستخدمت ضد حشرات أخرى . وفى سنة ١٩٣٢ نشر عن استخدام يرقات الذبابة الزرقاء (Blowfly maggot) فى معالجة مرض التهاب نخاع العظام (Osteomyelitis) المزمن فى الانسان واستخدمت طرق لتربية يرقات معقمة، ودرست كيفية إزالة أنسجة العظام النخرة وتنشيط اندمال الأنسجة بواسطة اليرقات، وأدى ذلك إلى اكتشاف عدد من المركبات الموجودة فى إفرازات اليرقات التى كان لها أثر كبير فى اندمال القرح غير المؤلمة (Indolent sores) .

وأخيراً ، كما اهتم علماء الحشرات فى الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ — ١٩١٨) بحشرات المخازن والحشرات الضارة بصحة الإنسان والحيوان ، كذلك كان موقفهم منها أثناء الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ — ١٩٤٥) وقد كانت مشكلات التموين عميقة الأثر فى الحرب الأخيرة التى اشترك فيها معظم أمم العالم وعانى منها المحارب وغير المحارب ، وأدى الاهتمام بتوفير مواد الطعام للجيوش المحاربة وللعالم إلى تغيير هام فى الدورة الزراعية والاهتمام بالحشرات التى تضر الزراعة تبعاً لذلك ودراسة توزيع المهلكات الحشرية والتغلب على صعوبات النقل أثناء الحرب استعداداً للمقاومة فى الوقت المناسب ، وقد أدى هذا الاستعداد أيضا للقيام بحصر ما قد يوجد فى المناطق المختلفة من حشرات وما يظهر فيها من حشرات دخيلة ومقاومة الحشرات فى أماكن توالدها بدلا من انتظار هجومها على المحاصيل كما هو الحال فى الجراد . ولمجابهة مثل هذه الأبحاث تحول اهتمام علماء المورفولوجيا والفسيولوجيا والتقسيم إلى ما له علاقة بتوفير مواد الطعام وظهرت الحاجة لتعاون الحشريين لتبادل المعلومات وعمل أبحاث تتناول حشرات العالم كله إذ أظهرت الحرب نقصاً فى المعلومات المدونة عن بعض الحشرات كأنواع البعوض الناقل للملاريا مثلا .

وقد حدث تقدم كبير فى صنع المهلكات الحشرية وأدى انقطاع الوارد إلى بلاد الأمم المتحدة من بعض المهلكات المهمة كالبيريثروم والروتينون إلى اكتشاف مهلكات جديدة والتوسع فى استخدام بعض الموجود من قبل وتقليل نسب استعمالها وتحسين طرق استعمالها وتحسين الآلات الخاصة بنثرها وسرعة توزيعها ومن الأمثلة على ذلك الجيزارول أو مركب D. D. T. والجمكسان أو مركب ٦٦٦ والمركب الغازى D. D. والثيوسيانات واستخدام برومور الميثيل فى التبخير لمقاومة القمل وصنع الايروسولات

وتوزيعها باستخدام «القنابل» الخاصة وزيادة استعمال الأنواع المختلفة من الطائرات ومن بينها الـ Autogiros والـ Helicopters . وقد تأثرت قوانين الحجر الزراعى بسبب عمليات النقل الخاصة بالجيوش وضرورتها وصعوبة عمل الفحص اللازم ومنع الرسائل المصابة أو القيام بعلاجها على الوجه الأكمل بالرغم من اتخاذ طرق جديدة فى عمليات التبخير وسرعة إجرائها وتوفير اليد العاملة . وقد زادت بطبيعة الحال معلومات الجمهور عن الحشرات وأهميتها وطرق مقاومتها عن طريق المشاهدة أو الاشتراك فى الأعمال الخاصة بها أو عن طريق النشر والإذاعة عنها إذ أن ذلك من أهم الوسائل لتنبيه الجماهير إلى ما يهددها مما يدعو لاشتراكها فى المجهودات التى تبذل فى مكافحة الحشرات أو عدم إقامة العراقيل فى سبيل القائمين بها .

وكما حدث عقب الحرب العالمية الأولى قد حدث عقب الحرب الثانية وذلك بعودة المحاربين وعودة الدراسات التى انقطعت بسبب الحرب ، واستخدام نتائج زمن الحرب فى ظروف السلم والاستفادة من بعضها فى مقاومة الحشرات . يقابل ذلك الخوف من انتقال الحشرات من خارج البلاد إليها بازدياد استخدام الطائرات فى عمليات النقل واتساع المدى الذى تطير إليه الطائرة الواحدة ، ولذلك يتجه الاهتمام إلى استخدام أنواع مختلفة من الكيمياويات فى عمليات التبخير والتطهير . هذا وستتضح أهمية الاستمرار فى عمليات حصر الحشرات (Insect survey) فى البلاد المختلفة ومعرفة كل الموجود منها ودراسة حياته وتبادل المعلومات عن ذلك بين الحشريين فى العالم ، فهناك خطر من اتساع الرقعة التى تعيش فيها الحشرات الضارة فى العالم لايحدُّ منها إلا العوامل الطبيعية التى لاتسمح لهذه الحشرات بالحياة أو التكاثر لدرجة الضرر .

وقد نال مصر من الحرب المذكورة بعض الأخطار فقد وجدت أثناءها فى جنوب الصعيد بعوضة الجامبيا *Anopheles gambiae* Giles وهى حشرة شديدة الخطر فى نقل ميكروب حمى الملاريا موطنها غرب أفريقيا ، فقد نقلت بعد الحرب العالمية الأولى إلى البرازيل على بواخر البريد الفرنسية التى كانت تسير بين هذه البلاد وغرب أفريقيا وجاءت لمصر فى أواخر سنة ١٩٤١ أو أوائل سنة ١٩٤٢ مع الطائرات التى تعبر أفريقيا من غربها إلى السودان ومصر ، وقد أدى وجود هذه البعوضة إلى وباء الملاريا بين أهالى بلاد النوبة ومديريتى أسوان وقنا ووصلت البعوضة شمالا

إلى مديرية أسيوط . فجندت الحكومة القوى[١] لمحاربتها فى القرى وقطرات السكك الحديدية والسيارات والعائمات وغيرها فيما بين أسيوط والواسطى للقضاء على الحشرة وقتل أطوارها المختلفة ، وذلك بجميع الوسائل الممكنة ومنها استخدام الطائرات لنثر المواد القاتلة كالمواد الزرنيخية على سطوح المياه التى تعيش فيها يرقات البعوض ورش المنازل ووسائل النقل بالمركبات الكيمياوية لإبادة الحشرات الكاملة. وقد أدت هذه المقاومة الفعالة إلى إبادة البعوض من البلاد وأعلنت وزارة الصحة فى ٤ يناير سنة ١٩٤٦ إنتهاء المكافحة وإبادة البعوضة نهائيا من جهات الصعيد . ولكنها عادت إلى الظهور فى صيف ١٩٥٠ فى بلاد النوبة وبعض جهات مديرية أسوان فبادرت الحكومة إلى إرسال فرق المقاومة والبحث عن أماكن التوالد لإعدام الأطوار المختلفة .

ودخل البلاد أيضا مرض النجم أو طاعون الخيل الذى يصيب الخيل والبغال والحمير وبدأت الإصابات فى المناطق الجنوبية خلال سنة ١٩٤٢ ، فاهتمت له السلطات البيطرية. ويسبب هذا المرض نوع من الفيروس يعيش فى الدم . وقد أثبت دو توات Du Toit فى جنوب أفريقيا سنة ١٩٤٤ أن الناقل لهذا المرض هو حشرة من عائلة *Chironomidae* من جنس *Culicoides* التى تمتص إناثه دماء الحيوانات . وانتشرت الحمى الراجعة التى ينقلها القمل فى البلاد خصوصاً فى مناطق الصعيد واعتمدت الحكومة لمقاومته نصف مليون من الجنيهات فى مارس سنة ١٩٤٦ .

ومن ناحية حشرات الحبوب المخزونة تقوم وزارة الزراعة بمجهودات عظيمة لفحص جميع الغلال فى المخازن والشونات أولا بأول ، والنصح بطحنها قبل أن يتطرق إليها التلف ، وبذلك يوفر على البلاد ملايين من الجنيهات التى تضيع بفعل هذه الحشرات ، فضلا عن حرمان الآلاف من الناس طعامهم الرئيسى .

مما تقدم يلمس القارىء بعض مجهودات الحشريين ويدرك مدى ما عليهم من واجبات وقيمة ما يتعين على الأفراد والحكومات أداؤه لهم من المعاونة الصادقة حتى يتمكنوا من تذليل تلك الصعوبات والوصول إلى ما يصبون إليه من التغلب على العدو المشترك .

---

(١) عاونت مؤسسة روكفلر بنيويورك الحكومة المصرية فى هذه الحملة إذ اشترك الدكتوران سوبر وولسن Soper & Wilson فى التنظيم الفنى لهذه الحملة وهما اللذان أشرفا على إبادة هذه البعوضة من البرازيل فيما بين سنتى ١٩٣٠ — ١٩٤٠

الباب الاول

تشريح الحشرات وحياتها بوجه عام

الفصل الأول

ماهية الحشرات وتشريحها الخارجى

---

١ ــ ماهية الحشرات

موضع الحشرات فى المملكة الحيوانية: تنقسم المملكة الحيوانية إلى قبائل مختلفة ، منها قبيلة الحيوانات الأولية *Protozoa* ، وقبيلة الحيوانات ذات الحبل الظهرى *Chordata* (وتتبعها الحيوانات الفقرية) ، وقبيلة الحيوانات المفصلية الأرجل *Arthropoda* وهى أكبر القبائل ، وتنقسم القبيلة الأخيرة بدورها إلى عدة أقسام، منها قسم الحشرات *Hexapoda or Insecta* وقسم الأراكنيدا *Arachnida*. ومن الحيوانات التابعة للقبيلة المذكورة ، الحيوانات القشرية كالجنبرى والحيوانات ذات المائة رجل ، وذات الألف رجل ، والحشرات ؛ ويتبعها كذلك بعض الحيوانات التى تهمنا زراعياً كالقراد والحلم سيأتى الكلام عليها فى الباب الرابع .

مميزات الحشرات: تتميز الحشرات عن غيرها من الحيوانات المفصلية الأرجل بما يأتى :

١ ــ جسمها مقسم إلى ثلاث مناطق ، هى الرأس والصدر والبطن . كل منها يتكون من عدة حلقات قد تندغم معاً أثناء التكوين الجنينى كما فى الرأس ، أو تبقى واضحة كما فى الصدر والبطن .

٢ ــ لها زوج واحد من قرون الاستشعار يتصل بالرأس .

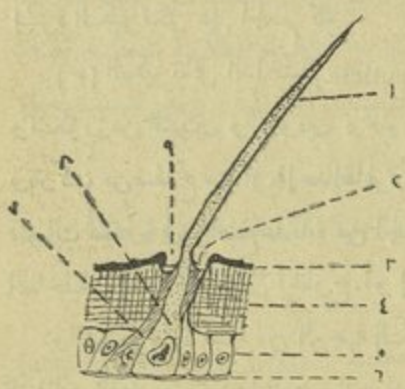
٣ ــ لها ثلاثة أزواج من الأرجل تتصل بالصدر .

٤ ــ قد يكون لها زوج أو زوجان من الأجنحة تتصل بالصدر أيضاً .

٥ ــ جهازها التنفسى مكون من شعب أو أنابيب هوائية تتخلل الجسم .

٢ — التشريح الخارجى

جدار الجسم: هيكل الحشرات خارجى — بعكس الحال فى الحيوانات الفقرية — وكما أنه عماد الجسم فى الحشرة ، فإن من وظائفه وقاية الأجزاء الداخلية. وإذا فحص قطاع فى جدار الجسم فحصاً ميكروسكوبياً، لوجد أنه يتركب من ثلاث طبقات هى: (١) الكيوتيكل (cuticle) و (٢) البشرة الداخلية (hypodermis) وهى طبقة خلوية، و (٣) غشاء رقيق غير خلوى يسمى الغشاء القاعدى (basement membrane) (شكل ١) والكيوتيكل هى الطبقة الخارجية للجسم والأطراف، وتفرزها خلايا البشرة الداخلية وتكون عند بداية تكوينها لينة مرنة وتبقى كذلك دائما فى أجزاء الجسم المتحركة كالمفاصل بين أجزاء الرجل، أو بين كل حلقة بطنية والتى تجاورها ، أما باقى الأجزاء فتصبح صلبة لرسوب مادة الشيتين (Chitin) فيها .



(شكل ١)

١ — شعرة ٢ — الغشاء الشعرى ٣ — الكيوتيكل الخارجية ٤ — الكيوتيكل الداخلية ٥ — البشرة الداخلية ٦ — الغشاء القاعدى ٧ — الخلية المكونة للتجويف الشعرى ٨ — الخلية المكونة للشعر ٩ — التجويف الشعرى

الكيوتيكل : تتكون الكيوتيكل من ثلاث طبقات (شكل ١) :

(ا) بشرة الكيوتيكل (epicuticle) وهى طبقة رقيقة جداً قوامها مادة (الكيوتيكولين)[١] .

---

(١) يرى وجلزورث (١٩٤٧) أن بشرة الكيوتيكل تتكون من أربع طبقات هى من الداخل إلى الخارج .

ا — طبقة الكيوتيكولين ويعتقد أنها مكونة من بروتينات Lipoproteins مصبوغة بمادة من ال quinones ويظهر أن الفنولات تخترق هذه الطبقة .

ب — طبقة الفينولات Polyphenols .

ج — الطبقة الشمعية وهى غير منفذة للماء وتعمل على الاحتفاظ بماء الجسم فلا يفقد بالتبخر إلا إذا أزيلت هذه الطبقة بالاحتكاك مع أجسام خشنة وتعمل هذه الطبقة أيضا على تنظيم مرور السوائل الكيمياوية من الخارج فيمر بعضها بصعوبة كمحاليل الأملاح المعدنية أو بسهولة كالمركبات العضوية التى تذيب الطبقة المذكورة .

=

(ب) الكيوتيكل الخارجية (Exocuticle) وهى أسمك من الطبقة السابقة وتتكون من الشيتين والبروتين ومشبعة بمادة (الكيوتيكولين) العنبرية اللون التى تعطى الكيوتيكل الصلابة المطلوبة ، وتحتوى هذه الطبقة عادة على المواد الملونة فى جدار الجسم . وعليها يظهر الشعر والأشواك والحراشيف .

وتتوقف صلابة الكيوتيكل على وجود هذه الطبقة ولذلك لا توجد عند مفاصل الجسم وإن وجدت تكون موزعة فى مساحات منعزلة ، ولا توجد بتاتا فى بعض الحشرات الصغيرة ولا فى كثير من اليرقات حيث تتلاصق الكيوتيكل الداخلية مع بشرة الكيوتيكل على الجسم كله .

(ح) الكيوتيكل الداخلية (Endocuticle) وهى أكثر سمكا من الطبقتين السابقتين وتتكون من الشيتين والبروتين وتخلو من مادة الكيوتيكولين وهى قابلة للانثناء وتتركب من صفائح متوازية إحداها فوق الأخرى . ولا تحتوى على مواد ملونة ويتخللها قنوات صغيرة فى مواضع عديدة من الجسم تمر منها إفرازات الغدد الموجودة فى البشرة الداخلية ، إما مباشرة إلى الخارج ، أو إلى تجاويف حول منابت الشعر والأشواك .

والشيتين مادة تشبه من الوجهة الكيمياوية غضاريف الحيوانات وجدر خلايا النباتات الفطرية وتركيبها الكيمياوى (ك$_{٨}$ يد$_{١٣}$ ا$_{٥}$ ز)$_{س}$ ، وهى مادة لا تذوب فى الماء أو الكحول أو الإثير أو المذيبات الأخرى العضوية ، كما أنها لا تذوب فى الأحماض المخففة أو القلويات المركزة ، ولكنها تذوب فى الأحماض المعدنية المركزة إذ تتحلل إلى حمض الخليك ومواد أخرى ، وتتحمل الشد ولا يمر الماء منها .

ويساعد الشيتين على تكوين هيكل خارجى قوى يحمى الأنسجة الداخلية وتتصل به العضلات ، ويوجد الشيتين فى جميع الحيوانات المفصلية الأرجل . وفى حيوانات كثيرة من اللافقريات .

= ٤ — الطبقة اللاصقة وهى غير معروفة التركيب وظيفتها حماية الطبقة الشمعية

ويرى وجلزورث أيضاً أن تكوين هذه الطبقات كالآتى :

تنتج خلايا ال oenocytes مادة البروتينات فتتراكم بمساعدة خلايا البشرة الداخلية وتكون طبقة الكيوتيكولين ثم تظهر الفينولات على أطراف القنوات على شكل نقط دقيقة تتجمع وتكون طبقة رقيقة متماسكة على سطح الكيوتيكولين ثم يفرز الشمع بواسطة خلايا البشرة الداخلية ويرسب على طبقة الفينولات قبل عملية الانسلاخ مباشرة ثم تفرز المادة اللاصقة بواسطة غدد البشرة وتصب على سطح الشمع بعد ساعة من عملية الانسلاخ .

والكيوتيكل ليست كلها ذات سمك واحد ، ولذلك تظهر عليها صفائح أو قضبان (sclerites) تفصلها دروز وأخاديد (sutures) تمتد فى اتجاهات مختلفة ، ومن أهمها الدرز العلوى الوسطى على الرأس والصدر ، إذ يحصل على امتداده شق عند ما تغير الحشرة جلدها فى عملية الانسلاخ التى تحدث فى الحشرات أثناء نموها ، فكلما كبر جسم اليرقة أو الحورية انشق جلدها وتكون غيره أكثر اتساعا منه ليسمح للجسم بالنمو.

البشرة الداخلية : طبقة خلوية بلاطية أو عمادية تحتوى أحياناً على مواد ملونة ، وهذه الطبقة هى جزء من الاكتودرم وهو إحدى الطبقات الجنينة الثلاث المعروفة ، ومنها يتكون حائط الجسم من الخارج والطبقة الطلائية المبطنة للقناة الهضمية فى الجزء الأمامى والخلفى ، وكذلك القصبات الهوائية ، ولهذا السبب يوجد الشيتين أيضاً فى هذه الأجزاء .

الغشاء الرقيق : يوجد تحت البشرة الداخلية مباشرة وهو رقيق جداً ويرى بصعوبة ويظهر أنه غير خلوى .

ويوجد على جدار الجسم فى الحشرات أهداب (hairs) وحراشيف (scales) وشعر ثابت أو متحرك ، فالثابت (fixed hairs) ومنه الأشواك (spines) ؛ والمتحرك ومنه المهامز (spurs) التى توجد على أرجل كثير من الحشرات وهى تشبه الأشواك فى التركيب إلا أنها متصلة بالجلد اتصالا مفصلياً . وينشأ الشعر المتحرك (setae) من خلايا البشرة الداخلية فتتكون كل شعرة من خلية واحدة تسمى (trichogen) تمتد خلال البشرة والأدمة وتغلف بغطاء من الأدمة ويتكون عند اتصالها تجويف تحصل داخله حركة الشعرة . ويلاحظ أن هذه الشعرة مجوفة من الداخل (فهى من هذه الناحية كثيرة الشبه بالشعر العادى) ؛ ووظيفة هذه الأهداب والحراشيف وغيرها الوقاية ضد التغيرات الجوية أو الأعداء الطبيعية الأخرى ، وقد تساعد على تقوية الأجنحة على الطيران ، أو تساعد الحشرة على العوم ، وقد توجد خلية مفرزة تصب محتوياتها فى الشعرة فتصبح هذه شعرة غدية (glandular hair)، كما قد يمتد إليها عصب فتصبح شعرة حساسية (sense hair) وتستعمل للمس أو الشم أو السمع ، وبذلك يتفاهم النمل ، ويهتدى ذكر الحشرة إلى أنثاه فى الفراشات . وقد تكون الشعرة بسيطة الشكل أو مسننة أو متفرعة ريشية أو مفرطحة متسعة

لها حامل قصير كالحراشيف التى تغطى أجسام الفراشات وأبى دقيق وتعطى لها ألوانها الخاصة ، وهذه الحراشيف دقيقة الحجم جداً تنفصل عن جسم الحشرة بسهولة، ويوجد على الجزء المفرطح منها خطوط ميكروسكوبية متوازية .

وإذا فحصنا قطاعاً طولياً لجدار الجسم فى الحشرة فى منطقة البطن مثلا ، فانا نلاحظ أن الجدار فى الحقيقة جزء واحد حصلت فيه ثنيات حلقية يقل الشيتين فيها بين كل حلقتين ، وإذا فحصنا قطاعاً رأسياً لإحدى حلقات الصدر فإنه يتبين أن كل حلقة تتكون مما يأتى :

١ — ترجة (tergum والجمع terga) وهى الجزء العلوى للحلقة .

٢ — پلورة (pleuron والجمع pleura) وهما الجزءان المكونان لجانبى الحلقة.

٣ — استرنة (sternum والجمع sterna) وهى الجزء السفلى للحلقة .

ويسهل تمييز هذه الأجزاء فى الحلقات التى تتصل بها الأجنحة، أى الحلقة الثانية والثالثة الصدرية ، وقد تتميز أيضاً فى الحلقة الصدرية الأولى لكثير من الحشرات المستقيمة الأجنحة كالجراد والصرصور . أما فى الحلقات البطنية ، فبالنظر لانعدام الأرجل فيها تضمحل البلورا أيضاً ، ولهذا تتصل الاسترنة بالترجة بانثناء لين فى الجلد يسمى بالملتحمة الجانبية (lateral conjunctiva) .

الإفراز (Secretion) : تقوم بعملية الافراز غدد خاصة فى الجسم . وقد تتكون الغدة من خلية واحدة أو أكثر . وتفرز غدد البشرة أنواعاً مختلفة من الإفرازات منها الشيتين ، ومنها السائل الذى يساعد الحشرة على الانسلاخ ، ومنها أنواع الشمع المختلفة ، فمثلا تفرز نحلة العسل شمعها من غدد عديدة الخلايا على السطح السفلى للبطن ، وتفرز الحشرات القشرية شمعها وتخرجه خلال ثقوب فى الجلد . ومن الغدد ما يفرز مواد ذات رائحة خاصة تستعمل كوسيلة للقاء بين الذكر والأنثى كما ذكرنا ، أو رائحة كريهة كالغدد التى توجد فى الصدر والبطن فى أنواع البق . ويوجد على يرقات بعض الفراشات أهداب غدية تكسر عند اتصالها بأجسام غيرها من الحيوانات ويفرز معها سائل كاو كوسيلة للدفاع .

ومن الغدد المهمة الأخرى — ولكنها ليست من غدد البشرة — الغدد التى توجد فى المعدة وتفرز السوائل التى تساعد على الهضم ، والغدد اللعابية ، والغدد الإضافية فى أعضاء التناسل ، والغدد السامة التى تتصل بآلة اللسع فى النحل والزنابير ، وسنشير إلى هذه الغدد فى مواضعها .

اللون والتلوين (Color & Coloration) : اللون فى الحشرات يكون :

١ — طبيعياً (physical) وسببه انعكاسات ضوئية .

٢ — كيمياوياً (chemical) وسببه وجود مواد ملونة من خصائصها امتصاص بعض الموجات الضوئية وعكس موجات أخرى .

٣ — خليطاً من الطبيعى والكيمياوى .

والانعكاسات الضوئية سببها وجود خطوط متوازية دقيقة متقاربة جداً كالتى توجد على حراشيف أنواع أبى دقيق ، ويختلف مقدار هذه الانعكاسات باختلاف المسافات بين الخطوط ، فتزداد ظهوراً بتقارب الخطوط ، وقد لا تزيد المسافة بين الخط والآخر عن ٠,٠٠١ — ٠,٠٠٢ من المليمتر، ويتوقف تداخل الألوان بعضها مع بعض على تراكب الحراشيف . وفى بعض الخنافس يكون سبب الانعكاسات وجود خطوط أو نقر صغيرة ، ولكن النقر وحدها لا تؤدى العمل إلا إذا كانت مكسوة بطبقة رقيقة عاكسة للضوء ، يعكس بعضها ضوءاً أصفر ذهبياً ، ويعكس البعض الآخر لون النحاس الأحمر وهكذا . وبعض الألوان الفضية سببها انعكاس الضوء كله على سطوح الحراشيف أو على سطوح الفراغات المملوءة بالهواء ، أو على الفقاقيع الهوائية التى تحملها كثير من الحشرات المائية ، ويغلب فى الألوان الطبيعية ، البنفسجى والأخضر المائل للزرقة والنحاسى الأحمر والفضى والذهبى .

أما المواد الملونة فتوجد فى الأدمة ، أوفى خلايا البشرة ، إذ تحتوى هذه الخلايا على حبيبات ملونة أونقط دهنية تعطى ألواناً تظهر خلال الجلد ، ومنها الأحمر والأصفر والبرتقالى ، وأحيانا الأبيض والذهبى ، وقد تحتوى على كلوروفيل يعطى لوناً أخضر ، أو زانثوفيل يعطى لونا أصفر ، وهذان اللونان مصدرهما الطعام . ويلاحظ أن هذه الألوان الناشئة عن المواد الملونة غير ثابتة إذ تضيع غالباً بعد الموت ، وخصوصاً إذا تعرضت للضوء طويلا . وأهم الألوان الكيمياوية فى الأدمة ، هى الأسمر والأسود ، وسببها تأكسد الجلد الخارجى عند تعرضه للهواء الجوى . واللونان الأبيض والأخضر ، ولو أنهما من الألوان الطبيعية إلا أن الناحية الكيمياوية لها تأثير بسيط فى بعض الحشرات كأبى دقيق الكرنب وأبى دقيق الرمان لوجود جزيئات من حمض البوليك ، ويرى ماسون Mason أن حمض البوليك له تأثير بسيط فى إظهار اللون الأبيض

بدليل أن هذا اللون يبقى فى أبى دقيق الكرنب بعد استخلاص حمض البوليك من الأجنحة ثم غسلها وتجفيفها .

أما الألوان المختلطة فتوجد فى بعض أنواع أبى دقيق التى تعيش فى المناطق الحارة ، فإن المواد الملونة موجودة ، وكذلك الخطوط المتوازية ، فإذا نظرنا إلى الجناح تحت المجهر بالضوء النافذ نرى اللون أحمر ، وبالضوء المنعكس نراه بنفسجياً .

وتختلف الألوان على العموم باختلاف الطعام والضوء ودرجة الحرارة وربما كان للرطوبة أيضاً تأثير فى اختلافها .

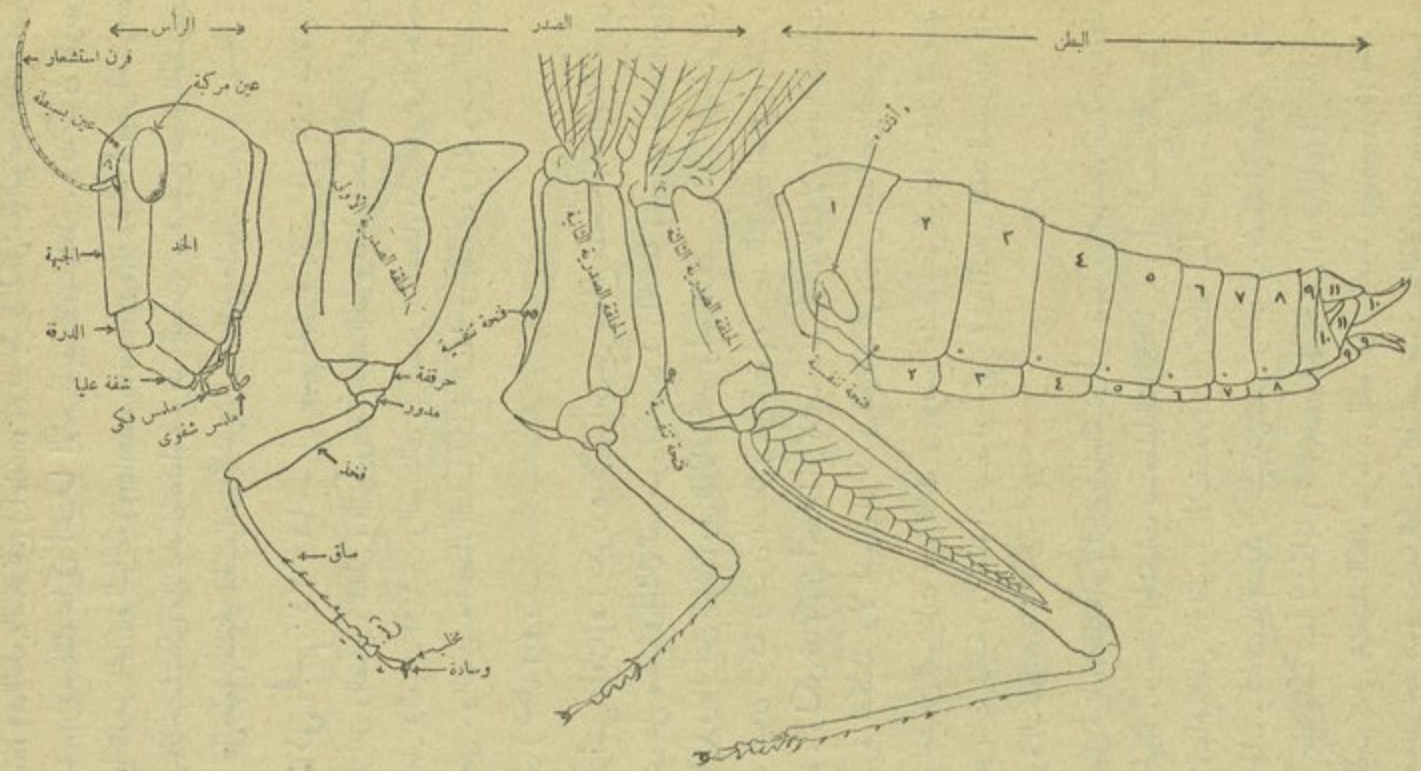
أما التلوين فيختلف باختلاف الجو ، ففى الجهات الحارة تكون معظم الحشرات ذات ألوان زاهية عادة ، وقد يختلف التلوين أيضاً باختلاف فصول السنة لتأثير ذلك على كمية المواد الملونة وتوزيعها أثناء طور العذراء ، ففى بعض الحشرات يلاحظ أن لون الفراشات التى تظهر فى الشتاء مغاير للون الفراشات التى تظهر فى الصيف ، والمثال على ذلك فراشة دودة اللوز الشوكية التى يكون لون جناحيها الأماميين أخضر فى الصيف أو أصفر فى الشتاء ، والحشرات التى تعيش فى أنفاق بعيدة عن الضوء يكون لونها أصفر أو أبيض عادة ، وكثرة الرطوبة تسبب الألوان القاتمة .

والتلوين فى الحشرات جنسى (sexual) أو مكتسب (adaptive) ، والجنسى كثير الظهور فى أنواع أبى دقيق . إذ يمكن تمييز الذكر عن الأنثى باختلاف تلوينهما ما المكتسب فلعدة أغراض ، منها :

١ — الحماية والتخفى (protective resemblance) إذ تتلون الحشرة بلون الأشياء المحيطة بها كورق النبات أو فروعه الجافة ، والغرض من ذلك الاختفاء عن الأعداء الطبيعية المفترسة كالطيور والحيوانات التى تتغذى على الحشرات ، أو الاختفاء عن الفريسة إذ تختفى الحشرة المفترسة فى إحدى الأزهار التى تزورها الفريسة

٢ — الإنذار (warning) إذ تتلون الحشرة بألوان تجعلها ظاهرة جداً فى المكان الذى تعيش فيه ، ويحميها خواص أخرى تجعلها كريهة لأعدائها كالرائحة والطعم والأشواك .

ومن هذا نشأ فى كثير من الحشرات ما يسمى بالمحاكاة للحماية (Protective mimicry) وذلك بأن يحاكى نوع من الحشرات فى تلوينه وحجمه أو شكله العام نوعاً آخر له خاصية حماية نفسه بالرائحة الكريهة أو لأنه طعام غير مقبول . ويسمى الأول بالمحاكى



(شكل ٢) الشكل الخارجي في جرادة (عن هرمز)

(mimic) والثانى بالأنموذج (model) وقد يكون لكل من النوعين خاصية يحمى بها نفسه ، ومع ذلك يحاكى أحدهما الآخر ويتبادلان المنفعة . وقد يكون الغرض من المحاكاة هو المحاكاة للمهاجمة (aggressive mimicry) ، إذ يحاكى بعض الحشرات البعض الآخر ليتمكن من دخول عشاشه لوضع البيض ، فتعيش صغار الحشرات الأولى على طعام صغار الحشرات الأخرى أو تتطفل عليها .

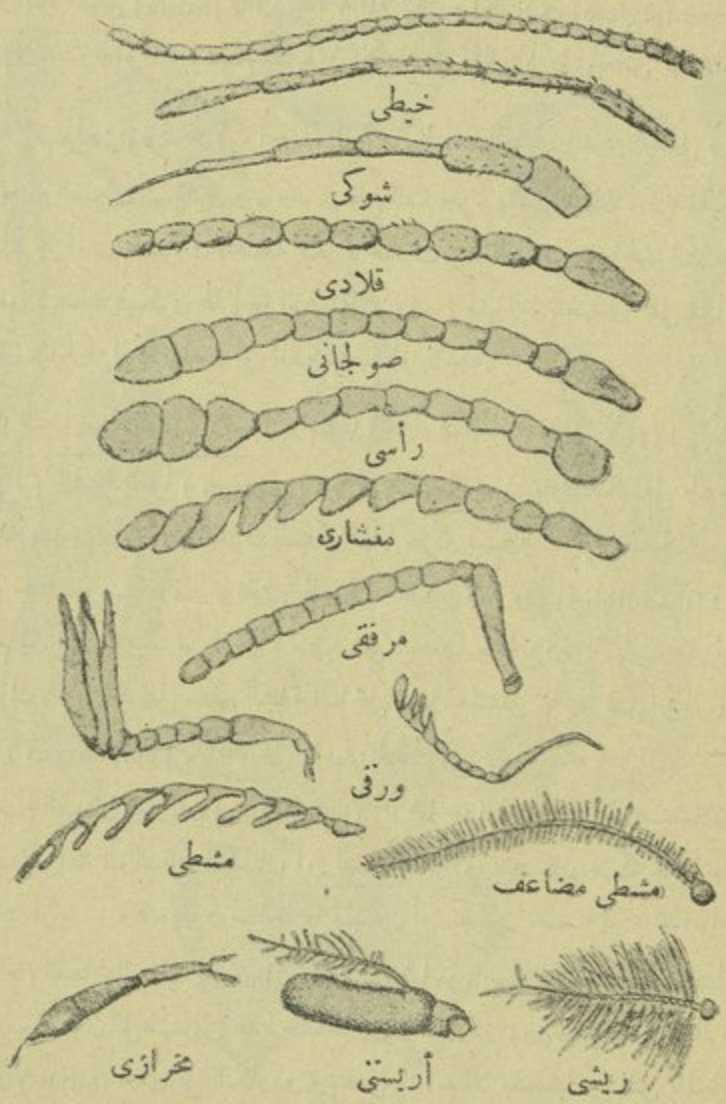
مناطق الجسم : ذكرنا فيما سبق أن جسم الحشرة ينقسم إلى ثلاث مناطق ، وهى الرأس والصدر والبطن ، فالرأس به أجزاء الفم ومعظم أعضاء الحس كقرنى الاستشعار والعينين المركبتين والعوينات ، والصدر به أعضاء الحركة وهى الأجنحة والأرجل ، والبطن به أعضاء التناسل كآلة السفاد فى الذكر ، وآلة وضع البيض فى الأنثى (شكل ٢) .

الرأس وأجزاؤه : يتكون هيكل الرأس من صفائح ملتحمة إحداهما بالأخرى وقد يرى على بعضها فى أمثال الصرصور الأمريكى درز الجمجمة (epicranial suture) على شكل ٨ وبالرأس العينان وقرنا الاستشعار وأجزاء الفم . والعيون فى الحشرات نوعان ، عيون مركبة وعيون بسيطة (عوينات) ويوجد النوعان أصلا فى الحشرة الواحدة ، ولكن قد يكون أحدهما أو كلاهما معدوماً ، وغالبا لا توجد العوينات فى الحشرة الكاملة ولا العيون المركبة فى اليرقات التى تعيش بعيداً عن الضوء .

وتوجد من العوينات عادة ثلاث فى وضع مثلث أعلى الوجه ، وفى اليرقات توجد عوينات جانبية (واحدة أو ست أو أكثر) فى المكان المعد للعيون المركبة فى الحشرة الكاملة .

ويتصل قرنا الاستشعار بالرأس أمام العينين أو بينهما ، وهما عضوان للحس فقط كما فى الجراد ، وبعض الحشرات يستعملها للشم كالذباب ، أو السمع كالبعوض ، ووسيلة للتفاهم كالنمل . ولقرون الاستشعار أشكال مختلفة تبعاً لحجم وشكل الأجزاء المكونة لها ، وكذلك لما قد يكون عليها من شعر أو أهداب طويلة أو قصيرة . وقد عرفت بأسماء خاصة تبعاً لأشكالها (شكل ٣) ؛ فمنها الخيطى (filiform) الأجزاء فيه متماثلة الحجم كما فى خنفساء الكالوسوما ، والشعرى أو الشوكى (setaceous) تصغر الأجزاء فيه تدريجياً كلما قربت من الطرف كما فى الصرصور ، والقلادى (moniliform)

أجزاؤه تشبه حبوب القلادة كما فى النمل الأبيض ، والصولجانى (clavate) تتدرج أجزاؤه فى الكبر نحو الطرف كما فى أبى دقيق ، والرأسى (capitate) وتكون الأجزاء الطرفية فيه كبيرة كما فى خنفساء *Necrobia* ، والمرفقى (geniculate) تطول فيه القطعة الثانية وتتحرك عليها باقى أجزاء قرن الاستشعار كحركة الذراع عند المرفق كما فى نحلة العسل . والورقى (lamellate) تتفرطح أجزاؤه الطرفية على شكل وريقات كما فى



(شكل ٣) الأنواع المختلفة لقرون الاستشعار (عن متكاف وفلنت)

الجعل المقدس ، والمنشارى (serrate) تكون أجزاؤه مثلثة الشكل تبرز رؤوسها فى اتجاه واحد كما فى فرقع لوز . والمشطى (pectinate) لأجزائه زوائد طويلة فى جانب واحد كما فى أغلب إناث الفراشات ، والمشطى المضاعف (bipectinate) لأجزائه زوائد على الجانبين كما فى ذكور الفراشات ، والريشى (plumose) لأجزائه زوائد طويلة حول محيطها كما فى ذكر البعوض ، والأريستى (aristate) يحمل الجزء الثالث الطرفى منه زائدة تسمى (arista) كما فى الذبابة المنزلية ، والمخرازى (stylate) يستدق الجزء الطرفى فيه بدرجة واضحة فيصبح شكل قرن الاستشعار كالمخراز كما فى بعض أنواع الذباب .

الفم وأجزاؤه . تتركب أجزاء الفم من الشفة العليا والشفة السفلى والفكين العلويين والفكين السفليين ويوجد فى قاع الفم جزء يشبه اللسان . ويختلف تركيب هذه الأجزاء فى الحشرات المختلفة تبعا لاختلاف نوع الغذاء ، فمن الحشرات ما تتغذى على مواد صلبة فيكون لها أجزاء فم قارضة ، ومنها ما تتغذى على مواد سائلة فيكون لها أجزاء فم ماصة أو ثاقبة ماصة أو لاعقة .

١ — أجزاء الفم القارضة : ومثالها أجزاء فم الصرصور (شكل ٤) وتتركب من:

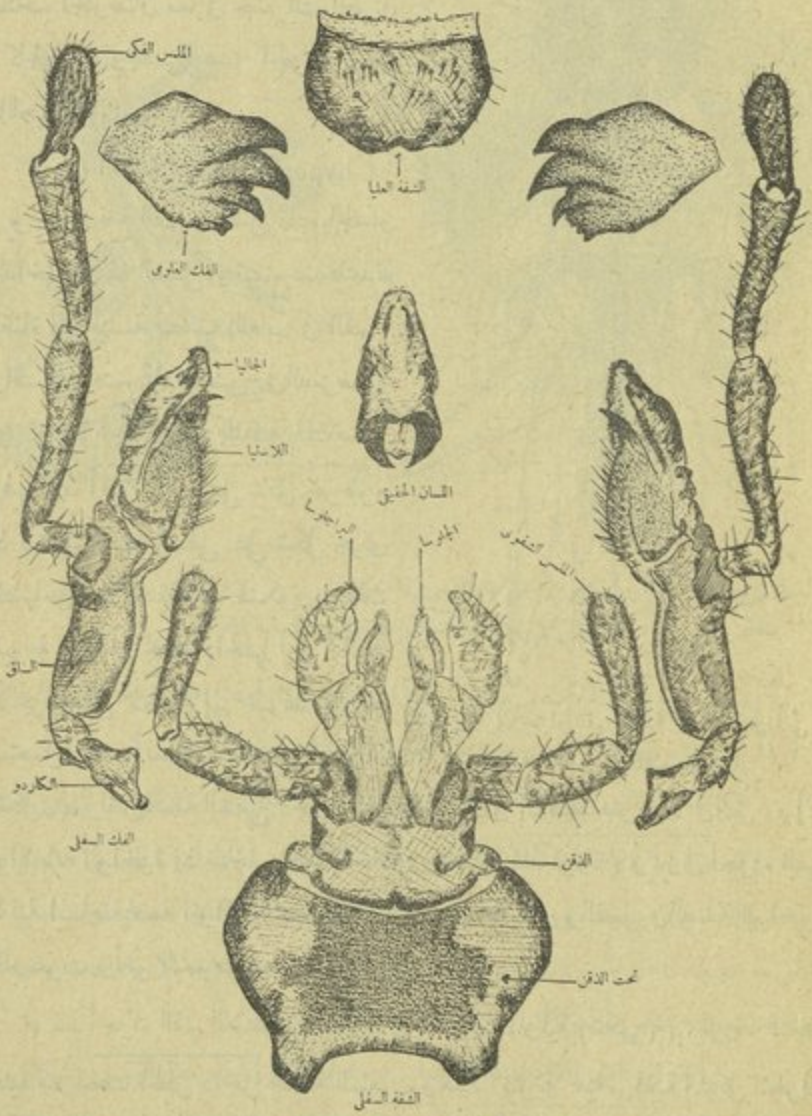
(ا) الشفة العليا (labrum) : وهى صفيحة تتصل بالحافة السفلى لجزء يسمى بالدرقة (clypeus) ، وتتحرك الشفة العليا حركة بسيطة أمامية خلفية . أو علوية سفلية حسب وضع الفم وتغطى قاعدتى الفكين العلويين (mandibles) وتجذب الطعام إلى الفم ، وقد يوجد فى وسطها شق ليحفظ حافة ورقة النبات حتى تقرضها الفكوك ، ويوجد على سطح الشفة الداخلى غشاء ملتصق بها يعرف أحيانا بسقف الحلق (epipharynx) يساعد على تذوق الطعام .

(ب) الفكان العلويان (mandibles) : وهما جزآن صلبان قويان يستعملان لقضم الطعام وتمزيقه ، وللدفاع أحيانا ، أو لعجن الشمع ، ويتحركان حركة جانبية بواسطة عضلات قوية ، وقد يكون سطحاهما منسنين أو مدببين حسب نوع غذاء الحشرة

(حـ) الفكان السفليان (maxillae) : وهما جزءان متماثلان يتحركان أيضا حركة جانبية ، ويتكون كل منهما من عدة صفائح هى : الكاردو (cardo) وتتصل بالرأس ، والساق (stipes) الذى يلى الكاردو ويتصل بها اتصالا مفصليا . ويتصل بالساق من الجانب الوحشى الملمس الفكى (maxillary palpus) الذى يتكون من قطعة أو أكثر

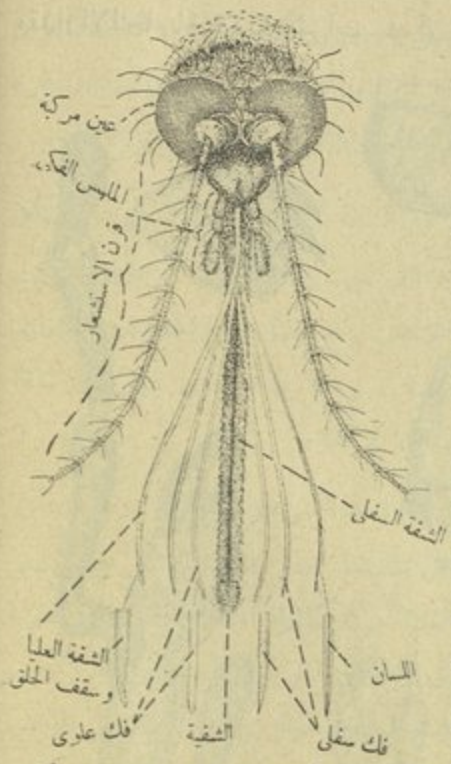
إلى سبع قطع تتحرك حركة مفصلية ، ووظيفته الحس . ويلى الساق ، القلنسوة أو الجاليا (galea) والمشرشر أو اللاسنيا (lacinia) . ووظيفة المشرشرين مساعدة الفكين العلويين فى القبض على الطعام وتقطيعه .

(د) الشفة السفلى (labium) : وتتركب من التحام جزأين متماثلين ، ويختلف مقدار الالتحام باختلاف الحشرات ، فيكون جزئيا فى أمثال السمك الفضى والصرصور .



(شكل ٤) أجزاء الفم القارضة فى الصرصور

ويتكون كل من جزئى الشفة من عدة أجزاء هى : تحت الذقن (submentum) ، والذقن (mentum)، والملمس الشفوى الذى يرتكز على حاملته (palpiger)، وتتكون قطع هذه الحاملة من واحدة إلى أربع ، وهى عضو للحس . ويتصل بالذقن من الناحية الوحشية الباراجلوستان (paraglossae) وبالناحية الإنسية الجلوستان (glossae) . والجلوسا واضحة فى الصرصور ، ولكن تلتحم الجلوستان معاً فى حشرات أخرى كالجراد ، ويسمى هذا الجزء المتحم باللجيولا (ligula) .



(شكل ٥) أجزاء الفم الثاقبة الماصة فى أنثى بعوضة (عن متكاف وفلنت)

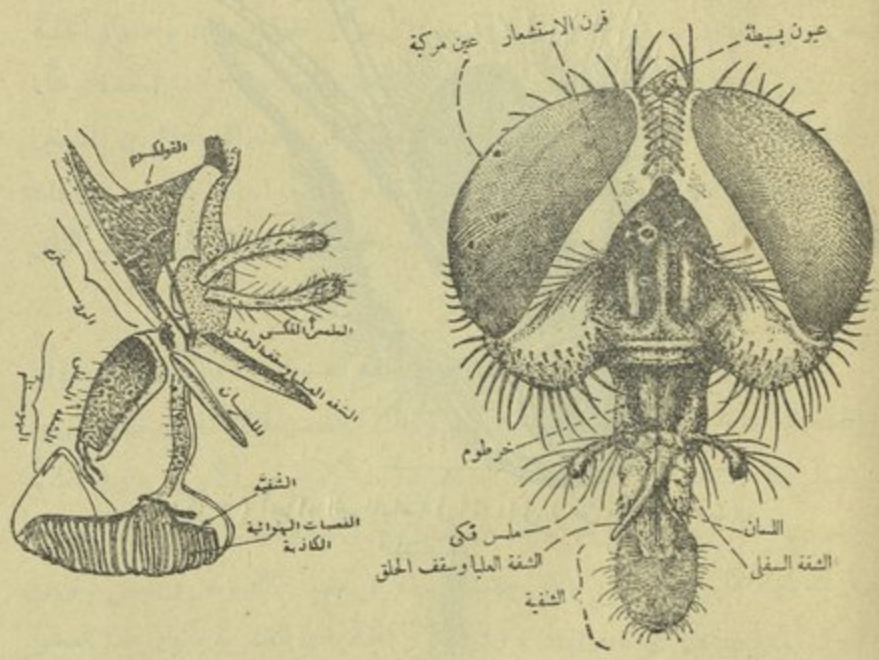
(٥) اللسان (hypopharynx) : ويوجد فى قاع الفم ويتصل عادة بالجدار الداخلى للشفة السفلى، وتنفتح عند قاعدته القناة اللعابية فتصب اللعاب فى الفم . واللسان واضح تمام الوضوح فى الصرصور

٢ — أجزاء الفم الثاقبة الماصة : وفيها تمتد أجزاء الفم على شكل خرطوم إذ تكون الشفة السفلى على شكل مجرى يغطيها من أعلا الشفة العليا فتكون من ذلك أنبوبة عملها أن تحفظ داخلها أجزاء الفم الأخرى التى تتحول إلى خيوط طويلة تستعمل فى ثقب أنسجة النبات أو الحيوان (شكل ٥)، وليس للشفة السفلى دخل فى عملية الثقب أو الامتصاص (إلا فى البق ، وإلا فى الذبابة الواخزة إذ تدخل شفية الذبابة فى العملية المذكورة) ويميز فى أجزاء الفم الثاقبة الماصة خمسة أنواع أمثلتها فى حشرات بق الفراش والقمل والذبابة الواخزة والبرغوث وأنثى البعوض .

٣ — أجزاء الفم اللاعقة : ومثالها فى الذبابة المنزلية (شكل ٦) ، توجد الشفة العليا مع سقف الحلق داخل الشفة السفلى ، وهذه أنبوبة لحمية مرفقية الشكل تتحرك حركة علوية سفلية ، وتنتهى بالشفيّة ، وهى جزء كبير اسفنجى الشكل به أنابيب

تسمى القصيبات الكاذبة تنفتح على حافة الشفية ، ولا يوجد فكان علويان ولا فكان سفليان ، ولكن الملمسين الفكيين موجودان .

ووظيفة أجزاء الفم اللاعقة هى لعق السوائل مباشرة، أو إذابة المواد السكرية



(ا) منظر أمامى (عن متكاف وفلنت) (ب) منظر جانبى

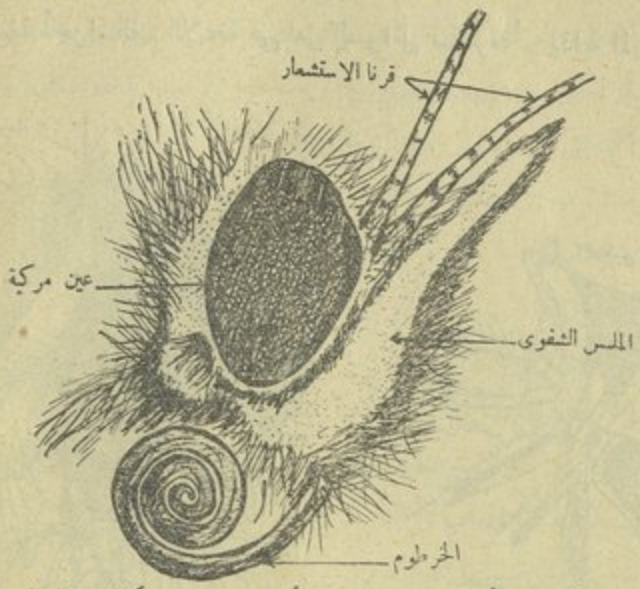
(شكل ٦) أجزاء الفم اللاعقة فى الذبابة المنزلية

أو ما يشبهها بمساعدة اللعاب، ثم لعق السائل بعد ذلك، فيمر خلال الأنابيب السابق ذكرها بمساعدة الخاصة الشعرية ومنها إلى القناة الهضمية .

٤ — أجزاء الفم الماصة : ومثالها فى أبى دقيق (شكل ٧) ، لا توجد الشفة العليا ولا « اللسان » ولا الفكان العلويان ولا الشفة السفلى ، إلا أن الملمسين الشفويين موجودان ، ولا يوجد من الفكين السفليين إلا القلنسوتان اللتان تستطيلان وتكونان أنبوبة طويلة كالخرطوم تلتوى على نفسها كالزنبرك عند عدم الاستعمال ، وتنبسط إذا استعملت لتمتص السوائل . وهى عادة رحيق الأزهار .

٥ — أجزاء الفم القارضة اللاعقة : ومثالها أجزاء فم نحلة العسل (شكل ٨) تشبه أجزاء الشفة العليا والفكين العلويين مثيلتها فى الفم القارض ، أما الفكان

السفليان والشفة السفلى فتمتد أجزاؤها على شكل خرطوم ، والملسان الشفويان كبيران ظاهران، والملسان الفكيان صغيران جداً ، ويستطيل المشرشران من الفكين السفليين



(شكل ٧) أجزاء الفم الماصة فى أبى دقيق (عن متكاف وفلنت)

(شكل ٨) أجزاء الفم القارضة اللاعقة فى نحلة العسل (عن فلسم)

وتنحنى حافاتهما فيتكون منهما شبه غلاف يحفظ داخله أجزاء الشفة السفلى ، ومن هذه تمتد اللجيولا على شكل خرطوم طويل (يعرف عرفاً باللسان) مغطى بشعر كثيف وينتهى بالشفية ، وتمتد على طوله من الخلف القناة اللعابية .

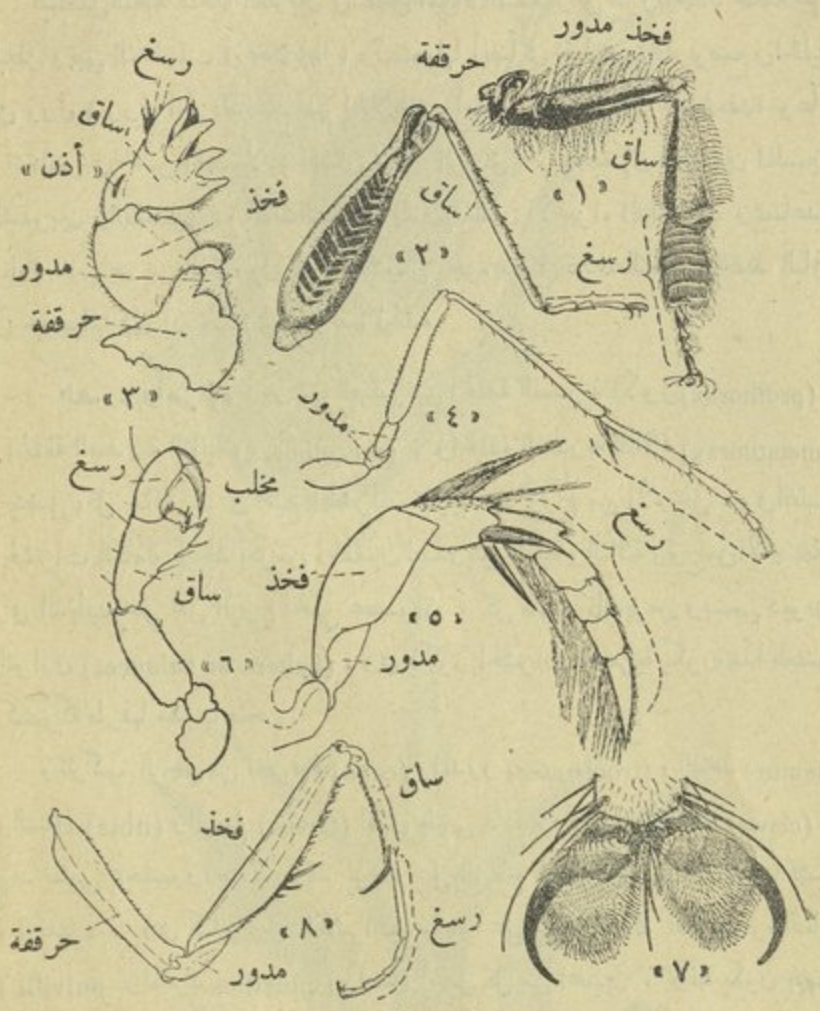
تستعمل النحلة فكيها العلويين فى عجن المواد الشمعية التى تفرزها غدد خاصة على البطن وتبنى النخاريب فى خلاياها ، وتستعملها أيضاً فى تقطيع ما قد يوضع فى الخلية من ورق (ورق الجرائد عند ضم الخلايا) . أما طريقة تناول الرحيق فمعقدة نوعاً ، وتتخلص فى غمس اللجيولا (اللسان) فى الرحيق ثم سحبه إلى أعلا بين الملمسين الشفويين والقلنسوتين (الفك السفلى) اللتين تغلفان الأجزاء الداخلية ، وبمساعدة الباراجلوستين يمر الغذاء إلى الفم فيستعمل جزء منه فى غذاء النحلة ويحفظ الباقى فى حوصلتها إلى أن يفرغ فى نخاريب الخلية .

الصدر وأجزاؤه : يتركب الصدر من الحلقة الصدرية الأولى (prothorax) . والحلقة الصدرية الثانية (mesothorax) ، والحلقة الصدرية الثالثة (metathorax) ويتصل بكل حلقة — فى جميع الحشرات تقريباً — زوج من الأرجل ، وفى أغلب الحشرات الكاملة يوجد بكل من الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة زوج من الأجنحة ، وفى الذباب يحل محل الزوج الخلفى عضوان ، كل منهما كالدبوس ويسمى دبوس التوازن (haltere or balancer) ، وفى ذكور الحشرات القشرية يكون هذا العضو كشوكة طرفها مدبب منحن .

وتتركب الرجل من الحرقفة (coxa) والمدور (trochanter) والفخذ (femur) والساق (tibia) والرسغ (tarsus) الذى ينتهى عادة بزوج من المخالب (claws) ، وقد ينتهى بمخلب واحد ، وقد يوجد على السطح السفلى لعقل الرسغ ما يشبه « الخف » . وفى كثير من الحشرات يوجد على نهاية العقلة الطرفية وسادتان (pulvilli والمفرد pulvillus) واحدة أسفل كل من المخلبين ، وقد يكون بينهما وسادة ثالثة (empodium) ، إما مع الوسادتين السالفتى الذكر أو بدونهما ، والغالب أن تكون مثلهما فى الشكل ، وعلى السطح السفلى لهذه الوسائد ثقوب دقيقة تفتح على السطح الخارجى مباشرة ، أو خلال شعر مجوف (tenant hairs) يفرز منها سائل لزج يساعد الحشرة على السير على السطوح المقلوبة أو الناعمة أو الشديدة الانحدار .

وقد يتصل بالحرقفة فى الزوج الثانى والثالث من الأرجل فى بعض الحشرات

كالسمك الفضى ما يسمى بالقلم (stylus والجمع styli) . ووظيفة الأرجل الأصلية هى المشى أو الجرى ، ولكن قد يحصل فيها تحورات لتؤدى أغراضاً أخرى كالعوم والحفر والقنص والوثب والتعلق بالعائل (شكل ٩) .



(شكل ٩) أنواع الأرجل فى الحشرات

«١» الرجل الخلفية فى نحلة العسل لجمع اللقاح — «٢» الرجل الخلفية فى جرادة الوثب

«٣» الرجل الأمامية فى كلب البحر للحفر — «٤» رجل زنبور للمشى

«٥» رجل خنفساء مائية مفترسة للعوم — «٦» رجل قملة للتعلق بالعائل

«٧» رجل نوع من الذباب للسير على السطوح المائلة والناعمة

«٨» الرجل الأمامية لفرس النبى للقنص — (عن متكاف وفلنت)

وقد تحصل تحورات تساعد الذكر فى القبض على الأنثى وقت التزاوج كما فى بعض الخنافس المائية *Dytiscus sp.* إذ تصبح الحلقات الثلاث الأولى فى الرسغ مفرطحة وفيها وسائد تساعد على الالتصاق بجسم الأنثى كما توجد شعور تفرز سائلا ازجاً.

وتستعمل بعض الحشرات الأرجل الأمامية لتنظيف قرنى الاستشعار والأعين وأجزاء الفم، فتكون فيها أهداب طويلة كما فى أبى دقيق الخبازى، أو يكون فيها تجويف بسيط فى الرسغ عليه أهداب يمر قرن الاستشعار بينها للتنظيف كما فى بعض أنواع النحل البرية *Andrena sp.*

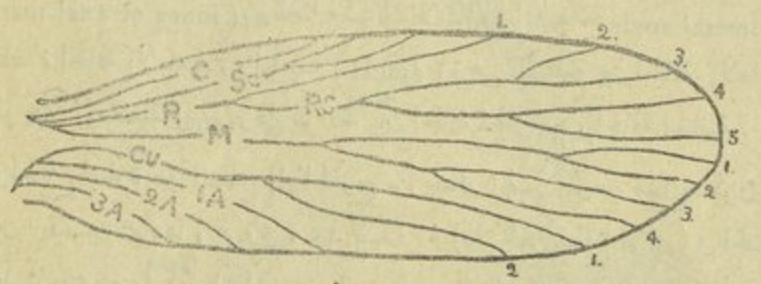
وأرجل اليرقات الصدرية ثلاثة أزواج، وتتكون كل منها من حلقات قصيرة وتنتهى بمخلب واحد. ولليرقات أرجل بطنية (أرجل كاذبة) هى نتوءات لحمية تساعد اليرقة على السير وقد يكون على طرفها أشواك قصيرة (crochets) كما فى يرقات الفراشات. وعدد الأرجل البطنية عادة خمسة أزواج وقد يكون أقل من ذلك أو أكثر.

وجناح الحشرة مثلث الشكل له حافة أمامية (anterior or costal margin) وحافة خارجية (outer or apical margin) وثالثة داخلية أو خلفية (inner or anal margin). وللجناح كذلك ثلاث زوايا: قاعدية (humeral angle) عند قاعدة الحافة الأمامية، وأمامية (apical) وهى الواقعة بين الحافة الأمامية والخارجية، وخلفية (anal) وهى الواقعة بين الحافة الخارجية والحافة الخلفية.

والجناح عبارة عن انبعاج إلى الخارج من جدار الجسم، وهو لهذا يتكون من طبقتين رقيقتين عمادها «عروق» تمتد بينهما. وإذا فحص قطاع عرضى فى الجناح يلاحظ أن الشيتين أكثر ما يكون عند العروق، وأن العرق يحتوى داخله على أنبوبة هوائية وعلى عصب صغير (فى العروق الكبيرة). ويمتلىء فراغ العرق بالدم الذى يمكن رؤية حركته فى أجنحة الحشرة الكاملة عند خروجها مباشرة من طور العذراء، أو فى الحورية عند انسلاخها، وتكون الأجنحة إذ ذاك مجعدة، ثم تنبسط بعد مدة من الزمن بقوة ضغط الدم وبالجفاف. وفى أوائل عهد النمو تمتد الأنابيب الهوائية بين طبقتى الجلد فى الجناح النامى، ثم تنعدم الخلايا الداخلية وتلتحم الطبقتان إلا فيما حول الأنابيب الهوائية التى يفرز حولها شيتين يساعد على صلابتها، إذ هى التى تصير عروق الأجنحة. ونظام توزيع العروق فى أجنحة الأنواع المختلفة من الحشرات ثابت يساعد على تقسيمها، وقد وجد كمستك Comstock ونيدهام Needham

فى ١٨٩٨ — ١٨٩٩ أن توزيع العروق فى الحشرات يمكن إرجاعه إلى أصل واحد، وبعد ذلك يحصل اتحاد بين بعض العروق والبعض الآخر أثناء التكوين، أو تفقد بعض العروق، أو يزيد عددها بالتفرع، وهكذا يختلف توزيعها باختلاف أنواع الحشرات. وقد درس العالمان المذكوران نظام توزيع العروق فى حوريات وعذارى حشرات مختلفة، إذ تكون قاعدة الجناح فى هذين الطورين عريضة تسمح بدراسة الأنابيب الهوائية المتباعدة، وتمكنا من وضع رسم تقريبى للنظام الأساسى، واتبعا أسماء ثابتة لكل عرق من العروق (شكل ١٠) كان قد اقترحها من قبل رودتنباخر Rodtenbacher فى سنة ١٨٨٦. وبما أن العروق تقسم الجناح إلى مساحات تسمى كل منها خلية، فقد أطلق على كل خلية اسم العرق الموجود أمامها. وقد زاد كمستك آراءه إيضاحاً فى كتابه سنة ١٩١٨.

وعلى ضوء أبحاث تليارد Tillyard من ١٩١٩ — ولامير Lamere وغيرهما حدث تعديل فى تحديد منشأ العرقين Cu و A وذكرت نظريات عن تبادل العروق المحدبة والمقعرة مما يمكن للقارىء الاطلاع عليها فى المراجع المختصة.



(شكل ١٠) رسم تقريبى للنظام الأساسى للعروق فى جناح حشرة

C = Costa
Sc = Subcasta
R = Radius
M = Media
Cu = Cubital
A = Anal

(عن كمستك ونيدهام)

ووظيفة الأجنحة الأمامية فى أغلب الرتب حماية ما تحتها من أجزاء الحشرة أكثر مما تساعد على الطيران، وقد تتحور فتصير جلدية فى أنواع الجراد والصراصير، وصلبة قرنية فى الخنافس ويكون نصفها القاعدى جلدياً سميكاً ونصفها الطرفى شفافاً فى أنواع البق. أما الزوج الخلفى من الأجنحة فى أنواع الذباب فيحل محله ما يسمى بدبوسى التوازن (halteres or balancers).

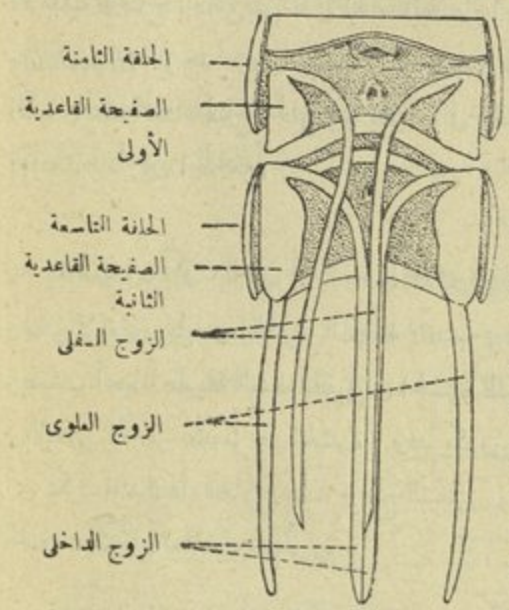
ويقوم الزوج الخلفى من الأجنحة عادة بعملية الطيران وحده ، أو بمساعدة الزوج الأمامى ، وتشتد قوة الطيران بإحكام الاتصال بين الجناحين فى كل جانب، فمثلا يلاحظ فى أغلب النحل والزنابير أن الحافة الأمامية للجناح الخلفى عليها خطاطيف (hamuli) تشتبك فى ثنية سميكة تمتد على الحافة الخلفية للجناح الأمامى ، وفى أغلب الفراشات تلاحظ شوكة أو مجموعة من الأهداب القوية تسمى (frenulum) عند قاعدة الحافة الأمامية للجناح الخلفى تشبك فى ثنية غشائية على الجناح الأمامى ، وفى فراشات عائلة *Hepialidae* يوجد بروز خاص (jugum) عند قاعدة الحافة الخلفية للجناح الأمامى يمتد تحت الجناح الخلفى بينما يكون باقى الجناح الأمامى فوقه . وبذلك يكون التماسك تاماً بين الجناحين .

البطن : يتكون البطن أصلا من إحدى عشرة حلقة يمكن رؤيتها فى الجنين ولكن لا ترى كلها فى الحشرة الكاملة لاندماج بعضها فى بعض أثناء التكوين ، ويصعب أحياناً معرفة العدد الحقيقى فى الحشرة الكاملة بسبب تداخل بعض الحلقات فى البعض الآخر عند مؤخر الحشرة ، وقد يكون تداخلها على طريقة (التلسكوب) أى يمكن امتدادها للخارج عند وضع البيض . وقد يكون السبب فى نقص عدد الحلقات التحام حلقات متجاورة .

زوائد البطن وأطرافه : يتصل بالبطن أطراف وزوائد ، أهمها القرنان الشرجيان (cerci) ، وآلة وضع البيض وآلة السفاد ، وقد يتصل بكل حلقة بطنية من الأولى إلى التاسعة زوج من الأقلام (styli) كما فى السمك الفضى ، ويوجد منها فى بعض الحشرات زوج واحد يطلق عليهما المجسان الشرجيان كما فى ذكر الصرصور .

ويوجد فى يرقات الفراشات وأبى دقيق نتوءات تسمى الأرجل الكاذبة (prolegs) تساعدها على السير ، ويختلف عددها باختلاف الأنواع ، ولكن يوجد منها عادة خمسة أزواج ، زوج منها على كل من الحلقات البطنية الثالثة إلى السادسة وزوج على الحلقة الأخيرة وعلى طرف الرجل دائرة من الأشواك أو الخطاطيف (crochets) . وقد توجد الأرجل الكاذبة فى بعض يرقات الزنابير ويكون عددها أكثر من خمسة أزواج خالية من الأشواك السالفة الذكر .

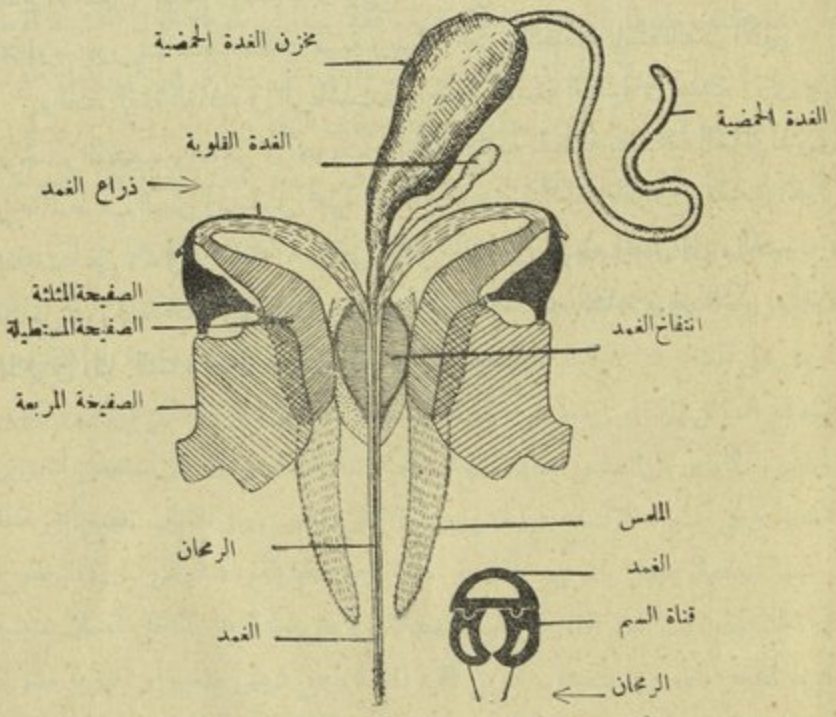
آلة وضع البيض : تخلو الرعاشات والفراشات وأنواع الذباب والقمل من آلة لوضع البيض ، فيفتح المهبل للخارج مباشرة ، أو فى مجمع مع المستقيم ، وفى بعض أنواع الذباب (ذباب الفاكهة) تتداخل حلقات البطن الخلفية وتمتد عند وضع البيض ، وتكون نهاية الحلقة البطنية الأخيرة مدببة للوخز . أما آلة وضع البيض الحقيقية فتوجد فى معظم الحشرات الأخرى وتتكون من ثلاثة أزواج من الزوائد (شكل ١١) ينشأ الزوج السفلى (الأول) منها من الحلقة الثامنة ويتصل كل جزء بصفيحة قاعدية ، والعلوى (الثالث) والداخلى (الثانى) من التاسعة ويتصل الجزء الجانبى من كل منهما بالصفيحة القاعدية الثانية على الحلقة التاسعة المذكورة ويكوّن الزوج الداخلى مجرى يمر فيه البيض للخارج . ويختلف حجم هذه الأجزاء وطولها باختلاف الحشرات فهى بسيطة فى الصرصور وتتكون من أجزاء صلبة فى الجراد لدك التربة ، أو تتحور إلى آلة للسع كما فى النحل والزنابير .



(شكل ١١)
رسم تخطيطى لآلة وضع البيض (عن سندجراس)

ولا تكون الثلاثة الأزواج تامة التكوين إلا فى بعض الحشرات المستقيمة الأجنحة كالنطاط ذى القرون الطويلة وفرس النبى والصراصير المنزلية ، وقد يختزل الزوج الداخلى أو ينعدم كما فى الجراد والنطاط ذى القرون القصيرة وصراصير الغيط ، وبذلك يصبح الجزء العامل من آلة وضع البيض هو المكون من الزوجين السفلى والعلوى ، وفى آلة اللسع فى نحلة العسل مثلا (شكل ١٢) يندمج الزوج الداخلى فى الجزء الطرفى منه مكوناً عاموداً واحداً هو الغمد (sheath) وظيفته إحداث الجرح ، يتحرك على جانبيه الزوج السفلى ويطلق عليه الرمحان (stylets) وظيفته المساعدة فى إحداث الجرح وتعميقه فيكون الجزء العامل هنا مكونا من ثلاثة أجزاء واضحة بينها تجويف يمر فيه السم الوارد من الغدد السامة أثناء اللسع إلى جسم الفريسة .

ويلاحظ أن الطرف فى كل من هذه الأجزاء الثلاثة مسلح بأسنان تتجه أطرافها إلى أعلا فيصعب على النحلة نزعها من جسم الفريسة . أما الزوج العلوى فيتحور إلى عضوين يشبهان ملمسين تستعملهما النحلة فى اختيار مكان اللسع . وتتحرك الأزواج الثلاثة بواسطة عضلات تتصل بالصفائح القاعدية السابق ذكرها المتصلة بالحلقتين الثامنة والتاسعة . ويفرز السم من غدتين إحداهما الغدة الحمضية وهى أنبوبية الشكل تصب إفرازاتها فى كيس كبير يسمى « مخزن الغدة الحمضية » يتصل بالقناة المتكونة من



(شكل ١٢) آلة اللسع فى نحلة العسل (بتصرف عن إمز)

الغمد والرمحين عند انتفاخ الغمد ، والغدة الثانية هى الغدة القلوية أنبوبية الشكل أيضاً تصب فى قناة السم بالقرب من فتحة مخزن الغدة الحمضية .

ويلاحظ أنه فى الحشرات التى تتحور فيها آلة وضع البيض إلى آلة للسلع يخرج البيض من فتحة عند قاعدة الآلة .

آلة السفاد فى الذكر : تتكون من :

١ — زوجين متحركين من الأطراف الخارجية ينشآن من الحلقة التاسعة وهما

الزوج العلوى (الثالث) والزوج الداخلى (الثانى) ويتحور الزوج العلوى إلى قابضين (claspers) يستعملهما الذكر للقبض على الأنثى أثناء التزاوج كما فى الرعاشات ، أما الزوج الداخلى فيمثله القضيب وملحقاته ويكون هذا الزوج فى وضع متوسط على استرنة الحلقة التاسعة بالقرب من الحافة الخلفية أو فى تجويف حول الفتحة التناسلية .

٢ — القضيب (penis) هو الجزء الشيتينى من نهـاية القناة القاذفة (ejaculatory duct) ، وقد يكون سطحه أملس أو مسلحا بأشـواك ، وفى حالة عدم الاستعمال ينبعج القضيب والزوج الداخلى المغلف له داخل الجسم ، وعند التزاوج يبرز بمساعدة عضلات قوية ويدخل الفتحة الخاصة باستقباله فى الأنثى .

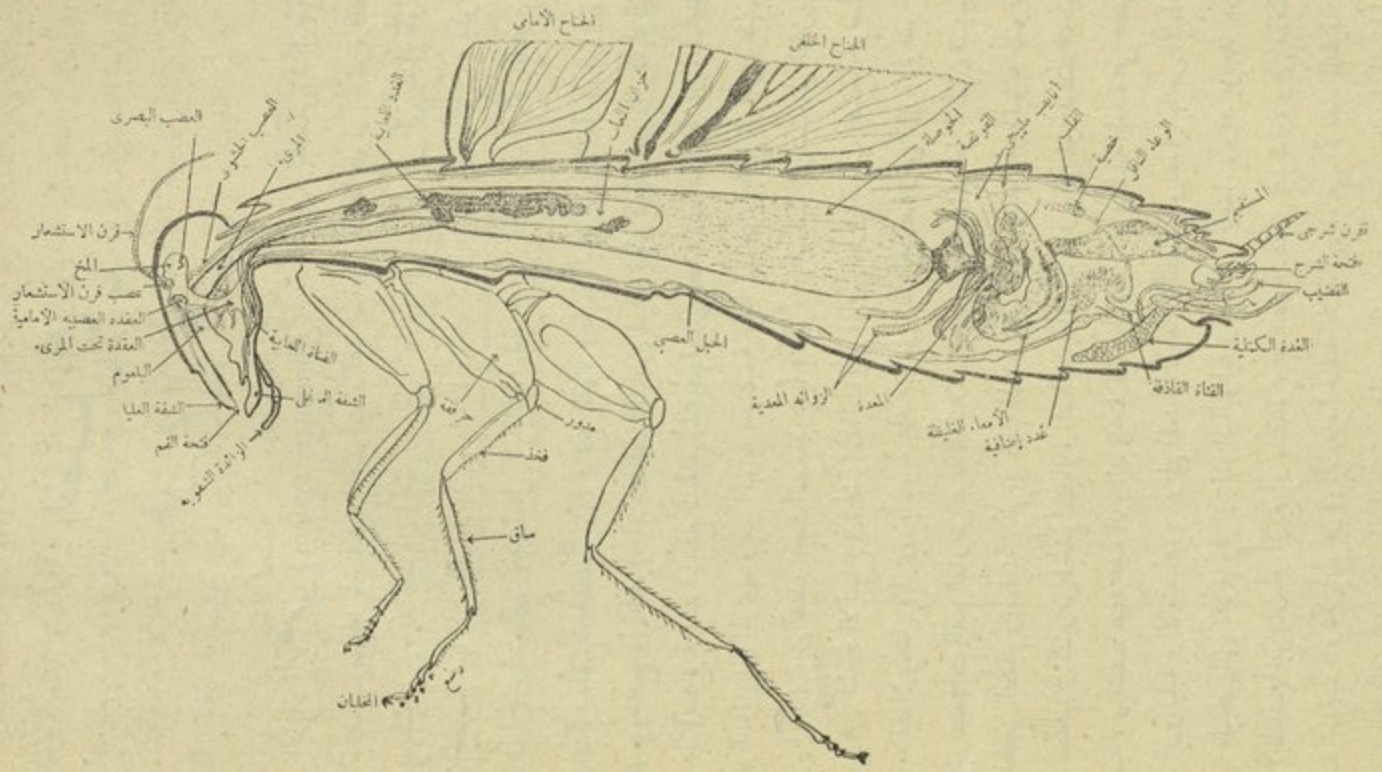
وتفتح القناة القاذفة فى الرعاشات فى الحلقة التاسعة البطنية فى قضيب أثرى بينما يوجد « القضيب » العامل فى تجويف فى الحلقة الثانية البطنية يصب فيه السائل المنوى بإحناء طرف البطن إليه قبيل عملية التزاوج ، وعند عملية التزاوج يقبض الذكر بقابضيه على « عنق » الأنثى ، ثم تحنى الأنثى بطنها إلى الأمام ليصل إلى « القضيب » العامل فى الحلقة الثانية كما قدمنا وكثيراً ما تشاهد هذه الظاهرة بين الذكر وأنثاه طائرين أثناء الشتاء حول مجارى المياه والمستنقعات .

الفصل الثانى

التشريح الداخلى

الجهاز الهضمى (Alimentary system): يتركب الجهاز الهضمى (شكل ١٣) من قناة يختلف طولها باختلاف الحشرات ، فقد يساوى طولها طول الحشرة فقط أو يزيد كثيرا . ويلاحظ أن الحشرات التى تتغذى على سوائل هى التى يصل طول القناة الهضمية فيها إلى أكثر ما يمكن ، ماعدا يرقات النحل والزنابير والنمل ، ويكون طولها فى الحشرات التى تتغذى على النباتات أكثر منه فى الحشرات آكلة اللحوم .

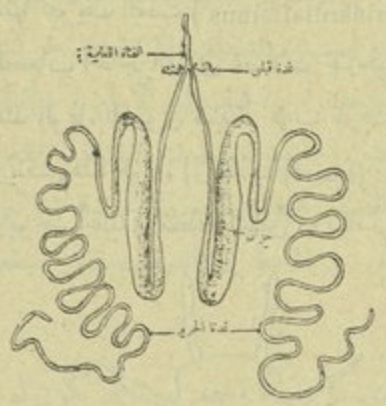
وتتكون القناة الهضمية من : فراغ الفم ويليه البلعوم وكلاهما فى الرأس ، والبلعوم واضح فى الحشرات ذات الفم الماص لكثرة نمو العضلات المحركة له التى تعمل على اتساع فراغه فيندفع السائل إليه، ثم تعمل العضلات الدائرية على انقباضه فيندفع السائل إلى المرىء وهو أنبوبة مستقيمة تبدأ فى الجزء الخلفى للرأس وتنتهى فى الجزء الأمامى من الصدر حيث تتسع تدريجياً فتكوّن الحوصلة التى تستعمل لتخزين الغذاء وهى كثيرة الاتساع فى الحشرات ذات الفم الماص ، وفى الذباب تصبح الحوصلة كيسا منفصلا يتصل بالمرىء بأنبوبة خاصة، ويلى ذلك القونصة وهى كثيرة الوضوح فى الحشرات ذات الفم القارض قوية العضلات ، على جدارها الداخلى أسنان شتينية قوية لطحن الطعام وتصفيته ، ثم يلى ذلك المعدة وهى كيس صغير أو أنبوبة ملتوية يزداد سطحها فى كثير من الحشرات بالزوائد المعدية أو الأعورية التى توجد عند فتحتها الأمامية ، ويختلف عدد هذه الزوائد باختلاف الحشرات . ووظيفة المعدة هى هضم المواد البروتينية والامتصاص . ويلى المعدة الأمعاء الخلفية ، ويتصل بها من الأمام أنابيب ملبيجى التى تقوم بإفراز المواد البولية وصبها فى الأمعاء ، وقد يوجد من هذه الأنابيب أنبوبتان أو أربع أو ست ، وقد تتفرع فتظهر عديدة ، وهى مقفلة الطرف السائب ، ويمكن أن يميز فى الأمعاء الخلفية ثلاثة أجزاء هى الأمعاء الدقيقة ، والأمعاء الغليظة ، والمستقيم الذى ينتهى بالفتحة الشرجية ، ويمتد على السطح الداخلى



(شكل ١٣) قطاع طولى فى الصرصور الأمريكى لتظهر الأحشاء الدخلية (عن متكاف وفلنت)

للمستقيم عدد من الغدد تسمى غدد المستقيم ، ووظيفة الأمعاء الخلفية هى إخراج المواد الصلبة أى البراز وكذلك المواد البولية .

ويتبع الجهاز الهضمى زوج أو أكثر من الغدد اللعابية على شكل أنابيب أو عناقيد . أهمها زوج فى منطقة الصدر على جانبى المرىء ، ولكل غدة قناة تتحد مع قناة الغدة الأخرى، ثم تفتح القناة المشتركة على الشفة السفلى بالقرب من قاعدة اللسان، والغدد اللعابية كبيرة فى الصرصور (شكل ١٣) ولكل غدة خزان له قناة تشترك مع قناة خزان الغدة الأخرى . وتتحد قناتهما المشتركة مع القناة المشتركة للغدتين مكونة قناة عامة واحدة . ويوجد فى نحلة العسل عدد من الغدد اللعابية، أهمها زوجان أحدهما فى الرأس والآخر فى الصدر تتحد قنواتها الأربع مكونة قناة لعابية واحدة . ووظيفة اللعاب فى الحشرات التى تتغذى على المواد النباتية تحويل النشا إلى جلوكوز ، وفى الحشرات المفترسة تحويل البروتين إلى بيتون ، وفى الحشرات التى تمتص الدم يحتوى اللعاب على مواد سامة كاوية يمنع دم العائل من التجمد حتى تتمكن الحشرة من تناول ما يكفيها ، وفى يرقات الفراشات وأبى دقيق تفرز الغدد اللعابية الحرير الذى تصنع منه اليرقة شرنقتها (شكل ١٤) وتفتح القناة اللعابية على الشفة السفلى إلى الخارج .

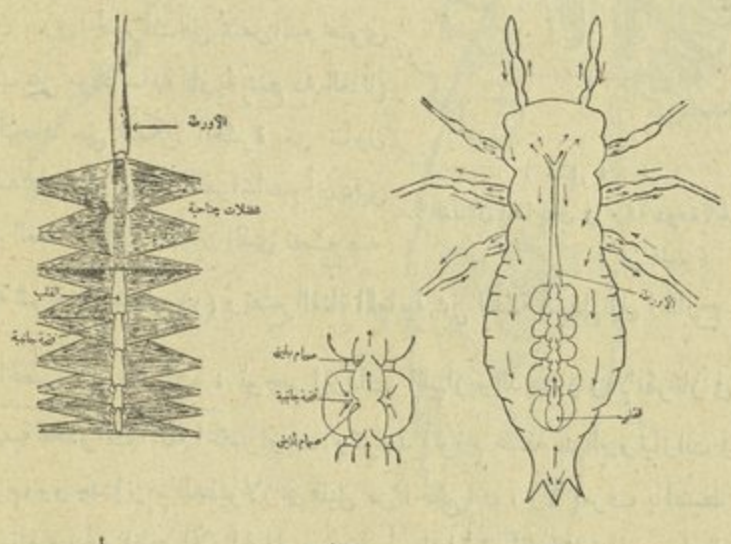


(شكل ١٤)
الغدتان اللعابيتان فى يرقة دودة الحرير
(عن فلسم)

الهضم فى الحشرات : توجد إنزيمات الليباز والديستاز والإنفرتاز فى القناة الهضمية للحشرات آكلة الخضراوات، وتوجد أنواع مختلفة من البروتيازات فى آكلة اللحوم، ووجد إنزيم السليولاز فى قليل من الحشرات ، ولا يعرف بالضبط الدور الذى تلعبه الحيوانات الأولية الموجودة فى أمعاء الحشرات التى تتغذى على السليلوز إلا أن ملاحظات كليفلاند Cleveland أظهرت أن بعض أنواع النمل الأبيض الذى توجد فى أمعائه تلك الحيوانات الأولية ، لا يمكنه أن يعيش على السليلوز إذا قتلت الحيوانات المذكورة فى امعائه برفع درجة الحرارة ، فاذا أعيدت إليها دبت فيها الحياة

وبما أن هذه الحشرات يمكنها أن تعيش على السليلوز النقى ، فيعتقد أن البروتين اللازم يستمد من أجسام الحيوانات الأولية التى تموت بعدد هائل فى القناة الهضمية.

الجهاز الدورى (Circulatory system) : الجهاز الدورى فى الحشرات من النوع المفتوح ، فليس فيه من الأوعية الدموية إلا وعاء واحد علوى يجرى فيه الدم ، أما باقى الجسم فيوجد الدم فى جميع فراغاته ، وبعضها محدود كما فى الأرجل وعروق الأجنحة . وفى معظم الحشرات يوجد حجابان حاجزان يمتدان فى مستوى أفقى على طول الحشرة أحدهما علوى (dorsal diaphragm) أعلى القناة الهضمية ، والثانى سفلى (ventral diaphragm) أسفلها ، يقسمان فراغ الجسم إلى ثلاثة تجاويف ، العلوى منها تجويف القلب (dorsal or pericardial sinus) . ويمتد على السطح العلوى للحجاب الحاجز العلوى عضلات جناحية مروحية الشكل تتصل بجانبى الترجة ، وعليها يمتد الوعاء الدموى مبتدئاً قرب طرف البطن ومنتهيا عند الرأس (شكل ١٥) . وينقسم هذا الوعاء إلى القلب (heart) والأورطة (aorta) . والقلب هو الجزء النابض ويوجد أغلبه فى منطقة البطن ، وينقسم إلى حجر يختلف عددها باختلاف الحشرات.



(شكل ١٥) الجهاز الدورى

(ا) الجهاز الدورى فى إحدى الخنافس (ب) الدورة الدموية فى حورية رعاش

(حـ) جزء مكبر من قلب الحورية السابقة لإظهار حجر القلب والصمامات والدورة الدموية (عن فلسم)

ويوجد عند اتصال كل حجرتين فتحتان جانبيتان (ostia) كل منهما ذات صمام أذينى (auricular valve) يفتح للداخل ليسمح للدم بالدخول إلى الحجرة ويمنع خروجه منها ، وقد يوجد فى الطرف الأمامى للحجرة صمام بطينى (ventricular valve) يسمح للدم بالمرور إلى الحجرة التالية الأمامية ويمنع عودته إلى الخلف (شكل ١٥ ح) . وقد تعمل الصمامات الأذينية عمل البطينية . والأورطة هو الجزء الأمامى من الوعاء العلوى ، ويعمل عمل الشرايين ويفتح من الأمام بالقرب من المخ بفتحة واحدة أو يتفرع إلى فرعين أو أكثر تسمى بالشرايين الرأسية . وعند خروج الدم إلى فراغ الرأس يمر منه إلى باقى فراغات الجسم بمساعدة حركة العضلات والحجابين الحاجزين ثم يعود إلى التجويف العلوى عند مؤخر الجسم الذى لا يصل الحجاب إليه (شكل ١٥ ب) . ويسهل رؤية القلب ونبضه فى اليرقات ذات الجلد الشفاف إذ تلاحظ حركتا الانقباض والانبساط المتتاليتان على شكل موجات من الخلف إلى الأمام ، وأثناء انبساط الحجرة يدخل الدم إليها خلال الفتحتين الجانبيتين . وعند انقباضها تقفل هاتان الفتحتان ، وفى نفس الوقت يقفل الصمام البطينى للحجرة الخلفية وترتخى الحجرة الأمامية فيندفع إليها الدم (شكل ١٥ ح) . ويلاحظ أن الصمامات تقفل بضغط الدم عليها وأيضاً بحركة العضلات .

ولون الدم أخضر فى الحشرات التى تتغذى على المواد الخضراء ، وقد يكون لونه أصفر أو أصفر مائلا إلى الحمرة حسب المواد الملونة التى توجد فيه ، وتوجد مادة الهيموجلوبين الحمراء فى دم يرقات بعض أنواع الذباب . ووظيفة الدم هى حمل المواد المهضومة من المعدة وتوزيعها إلى أجزاء الجسم المختلفة كما يحمل المواد التالفة إلى الجهاز الإفرازى ليتخلص منها الجسم . وليس للدم فى الحشرات عمل مباشر فى عملية التنفس كما هو الحال فى الحيوانات الراقية إلا فى الحشرات التى تتنفس خلال الجلد وهذا نادر .

الجهاز التنفسى (Respiratory system) : تتنفس معظم الحشرات بالهواء الذى يمر من فتحات تسمى الفتحات التنفسية أو الثغور (spiracles or stigmata) توجد على جانبى البطن والصدر . وفى النادر ما تنعدم هذه الثغور فتتنفس الحشرة خلال الجلد . وفى الأطوار الأولى لمعظم الحشرات المائية يكون التنفس بواسطة الخياشيم (gills) التى تستخلص الهواء الذائب فى الماء ، ويمر الهواء خلال جدرها

الرقيقة ، وقد توجد الثغور مع وجود الخياشيم ، وتوجد الخياشيم عادة فى منطقة البطن وقد توجد فى الصدر ونادراً جداً فى الرأس . ويصل الهواء إلى جميع أجزاء الجسم فى الأنابيب أو الشعب الهوائية (trachea) ويوجد منها شعبتان رئيسيتان على جانبى الجسم تتفرع منهما شعب كثيرة تتخلل جميع أجزاء الجسم ، وتظهر هذه الشعب فضية اللون ، ويبطنها من الداخل طبقة شيتينية تسمك فى مواضع على أبعاد منتظمة فتكون حلقات حلزونية تحفظ قوام الأنابيب فتبقى مفتوحة ، وقد تتسع الأنابيب فى بعض الحشرات ذات الأجنحة فتكوّن أكياساً هوائية تنفتح عند امتلائها بالهواء فقط لعدم وجود الحلزون الشيتينى فيها وتنتهى بفريعات دقيقة تسمى شعيبات (tracheoles) يحدث خلال جدرها تبادل الغازات .

وقد فسر وجلزورث Wigglesworth (١٩٣٠) عملية تبادل الغازات فى الحشرات بما يأتى :

تسمح القصيبات الهوائية بمرور السوائل بواسطة الضغط الأسموزى ، فى حالة الراحة فى الحشرة أى عند عدم تحرك العضلات يرتفع عمود السائل فى القصيبات الهوائية ، وعند تحرك العضلات يتكون حمض اللكتيك وغيره فيرتفع الضغط الأسموزى فيمر السائل من القصيبات إلى العضلات ويحل محله الهواء الذى يملأ القصيبات عن طريق الثغور وبذلك يصل الهواء إلى العضلات . وعند الراحة يعود عمود السائل إلى الارتفاع فى القصيبات .

وعدد الثغور فى معظم الحشرات عشرة أزواج ، زوج على كل من الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة وزوج على كل من الحلقات الثمانى البطنية ، وللحشرة قدرة على فتح الثغور وإقفالها بواسطة عضلات خاصة ، وقد يكون على الفتحة أهداب ميكروسكوبية تمنع دخول المواد الغريبة .

الدم فى الحشرات عمله ثانوى جداً فى عملية التنفس — بعكس الحال فى الحيوانات الراقية — إذ أن الأكسجين يصل إلى خلايا جسم الحشرة بواسطة الشعيبات الهوائية الدقيقة ، وفى حالة الحشرات التى تتنفس خلال جدار الجسم يكون الدم هو الواسطة الوحيدة فى تبادل الغازات . تحصل عمليتا الشهيق والزفير فى الحشرات بانقباض عضلات الجسم وبسطها فيندفع الهواء داخل الأنابيب عند إقفال الفتحات التنفسية ، ويمكن ملاحظة حركة التنفس فى حشرة كالجرادة ، فى حركة البطن المنتظمة ،

الجهاز البولى (Excretory system) : تقوم أنابيب ملبيجى (صفحة ٣٩) بعملية إفراز المواد التالفة من الدم . وكذلك تعمل إلى حد ما ، خلايا خاصة (nephrocytes) يوجد بعضها فى تجويف القلب أو متصلة بالغدد اللعابية وهى تختزن المواد الأزوتية التالفة . وتتخلص الحشرة من هذه الخلايا وما تختزنه أثناء عملية الانسلاخ ، ويقوم بهذا أيضا أجسام دهنية وهى عبارة عن كتل من خلايا توجد تحت جدار الجسم أو حول القناة الهضمية وتأخذ أشكالا مختلفة ، ولونها أصفر أو أخضر وتحتوى على حبيبات دهنية تتراكم داخل فجوات الخلية وبها مواد تالفة بولية مما يثبت وظيفتها . وتكثر هذه الأجسام الدهنية فى اليرقات وهى مستودع لخزن الدهن والجليكوجين الذى يزيد عن حاجة الحشرة ويستهلك فيما بعد أثناء عملية التناسل ونضج البيض أو أثناء بيات الحشرة وكذلك أثناء تحول اليرقة إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة . وجدار الجسم فى الحشرات الحرشفية من الأجزاء التى تساعد على خزن المواد البولية فتساعد الجسم على التخلص منها .

الجهاز العضلى (Muscular system) : عدد العضلات فى الحشرة عادة كبير ، فمثلا يبلغ عددها فى يرقات الفراشات نحو ٢٠٠٠ ، وهى زوجية العدد عادة . وأقوى العضلات بطبيعة الحال هى عضلات الطيران فى الصدر ، والقوة العضلية النسبية فى الحشرات كبيرة جداً وتتناسب تناسبا عكسيا مع وزن الحشرة فكلما الوزن قلت القوة وبالعكس . وللحشرة الضعيفة قدرة على جر خمسة أمثال وزنها والمتوسطة عشرين مثلا ، ومن الحشرات ما يجر أربعين مثلا ، بينما يجر الانسان نحو ٠,٨٦ من وزنه ويجر الحصان من ٠,٥ — ٠,٨٣ من وزنه . ويلاحظ أن اتصال العضلات بالهيكل الخارجى أصلح لحركة العضلات وأقوى لها من اتصالها بالهيكل الداخلى كالحال فى الحيوانات الفقرية ، وكذلك فإن الشيتين أخف من العظام .

الجهاز العصبى (Nervous system) : يمكن تقسيم الجهاز العصبى فى الحشرات إلى : مركزى (central nervous system) وحشوى (visceral nervous system) وسطحى (Peripheral sensory nervous system) .

(ا) الجهاز العصبى المركزى (شكل ١٣) : ينقسم الجهاز العصبى المركزى إلى ثلاثة أجزاء

١ — المخ (Brain or cerebral ganglion) ويوجد أعلى المرى ، ويتكون من اندماج الثلاث العقد العصبية الجنينية ، ويمتد منه أعصاب العينين المركبتين والعوينات وقرنى الاستشعار والشفة العليا ، ويخرج منه أيضا رابطان يمتدان حول المرىء ويصلان المخ بالجزء الثانى وهو :

٢ — العقدة تحت المرىء (suboesophageal ganglion) التى تتكون أيضا من اندماج ثلاث عقد عصبية جنينية ، ويمتد منها أعصاب زوجية لتنبيه الفكين العلويين والفكين السفليين والشفة السفلى ، ويمتد منها أيضا إلى الخلف وأسفل الأحشاء البطنية الجزء الثالث وهو :

٣ — الحبل العصبى (ventral nerve cord) وهو عبارة عن سلسلة عقد مزدوجة تتصل الواحدة بالأخرى بحبل مزدوج أيضا يظهر واضحا فى الصدر ويوجد من عقده ثلاث فى الصدر ، واحدة فى كل حلقة يمتد منها أعصاب زوجية لتنبيه عضلات الحلقة نفسها والرجلين والجناحين إن وجدا . أما العقد البطنية فعددها أصلا ثمان ، ولكن قد يلتحم بعضها ببعض فيظهر العدد أقل من ذلك ، ويمتد من كل عقدة زوج من الأعصاب لتنبيه عضلات الحلقة .

(ب) الجهاز العصبى الحشوى أو السمباثاوى : يتصل بالمخ وينبه الأمعاء الأمامية والوسطى والقلب وأجزاء أخرى .

(ح) الجهاز العصبى السطحى : يتكون من ضفائر عصبية دقيقة جداً توجد فى جدار الجسم ، وتمتد أطراف هذه الأعصاب لتنبيه الشعر الحساس على سطح الجسم .

وظائف الجهاز العصبى : المخ هو مركز الحس ، ولكن وظيفته كمركز للحركة محدودة ، وهو والعقدة تحت المرىء يحكمان على نظام حركة الجسم ، ولكن الحشرة التى قطعت رأسها يمكنها أن تمشى وتطير ولو أنها لا تعيش أكثر من ٣ — ٥ أيام . ولو قطع المخ وحده لعاشت الحشرة بضعة أشهر ، إذ يمكنها أن تأكل إذا وضع لها الطعام عند الملامس الفمية ، إلا أنها لا يمكنها أن تهتدى إلى طعامها بنفسها حتى ولو وضع الطعام على مسافة بسيطة منها ، وإذا قطعت ناحية واحدة من المخ فان الحشرة تتحرك حركة دائرية ناحية الجهة السليمة . وكل عقدة من عقد الحبل العصبى مركز للحس والحركة فى الحلقة التى توجد فيها هذه العقدة ، ولو أنها ليست مستقلة تماما عن

باقى الجهاز ، أما عمليات الهضم فتنبهها الأعصاب الحشوية ، وتنبه العقدة الأخيرة فى الحبل العصبى الأمعاء الخلفية والجهاز التناسلى

أعضاء الحس :

١ — أعضاء اللمس : أبسط أنواع هذه الأعضاء هى الشعر الحساس الموجود بكثرة على أجزاء مختلفة من الجسم كالرأس وقرون الاستشعار وأجزاء الفم والصدر والارجل والاجنحة والبطن وآلة السفاد ، ومن المعروف أن بعض الحشرات تستجيب للمس فتحتمى فى الشقوق وتحت الاحجار وتحت قلف الاشجار ، وتلجأ إلى هذه الاماكن وما يماثلها إناث بعض الحشرات لوضع البيض وذلك للحساسية الشديدة فى طرف البطن . ويلاحظ أيضا أن يرقات الحشرات الحرشفية الاجنحة عند استعدادها للتحول إلى العذراء تبحث عن الشقوق المظلمة أو تحت التربة ، وقد يدخل فى النتائج السالفة الذكر عوامل أخرى كالاستجابة السالبة للضوء والاستجابة الموجبة للجاذبية الأرضية وللمس الأشياء

٢ — أعضاء الشم : المعروف أن قرون الاستشعار هى العضو الرئيسى الذى يحمل أعضاء الشم ، ويتركب عضو الشم من خلايا حساسة وأخرى غدية ، والمفهوم أن الإفراز يملأ فراغ العضو ويصل إلى الخارج بالرشح أو خلال ثقوب صغيرة جدا فتذوب فيه الأجزاء المتسامية من المواد ذات الرائحة أو تكوّن معه مركبات أخرى تؤثر فى أعصاب الشم

توجد أعضاء الشم بكثرة على قرون الاستشعار وتكون قشرية الشكل فى بعض الحشرات المتشابهة الأجنحة والغمدية وأغلب الغشائية خصوصا الطفيلية منها ومستديرة الشكل فى المن وبيضية فى نحلة العسل ، وهذه الأعضاء أكثر وجوداً فى الذكر منها فى الأنثى وفى المن أكثر وجوداً فى المجنح منها فى غير المجنح . وذكر فوجل Vogel أنه يوجد على كل قرن استشعار فى ذكر نحلة العسل نحو ٣٠,٠٠٠ من هذه الأعضاء وفى الشغالة نحو ٦٠٠٠ وفى الملكة من ٢٠٠٠ — ٣٠٠٠ منها

٣ — أعضاء الذوق : تتشابه حاستا الشم والذوق فى الوظيفة على أساس أن فى كلتيهما لا بد أن تذوب فى سائل العضو الخاص حتى يمكن الإحساس بها حتى لقد ذهب البعض إلى تسميتهما بالحاسة الكيمياوية ، والملاحظ أن حاسة الشم تتأثر بالمواد عن بعد بينما تتأثر حاسة الذوق مباشرة بلمس المواد ولكن فى

الحشرات يصعب أحياناً التفريق بينهما ، فقرون الاستشعار وزوائد الفم تستعمل لفحص المواد الطيارة عن بعد أو عن طريق اللمس المباشر ، وهذا يدعو إلى القول بأن أعضاء الحس هنا تقوم بالوظيفتين معا ، ولكن وجود أعضاء خاصة حول الفم على الغشاء المبطن لسقف الحلق فى الحشرات ذات الفم القارض وعلى قاع البلعوم فى الحرشفية الأجنحة وعلى سقف قناة البلعوم فى نصفية الجناح يؤكد أنها أعضاء ذوق

٤ — أعضاء السمع : تتأثر كثير من الحشرات بالتموجات الهوائية وبعض هذه التموجات لا يدركها الإنسان ، ولكن يظهر أن الأصوات الشديدة التى تؤثر فى الإنسان لا أثر لها فى الحشرات .

وقد تكون أعضاء السمع بسيطة توجد منفردة وغالباً فى مجموعات صغيرة أو كبيرة تتحد معاً لتكون عضواً معقد التركيب ، ويمكن تقسيم أعضاء السمع حسب درجة تركيبها إلى :

(ا) أعضاء بسيطة (ب) أعضاء چونستون (حـ) «أذن» ذات طبلة

ويتكون العضو البسيط من مجموعات صغيرة يتركب كل منها من خلية حساسة واحدة أو أكثر ، وتوجد هذه الأعضاء فى يرقات الحرشفية والغمدية وذات الجناحين وبعض الغشائية على جانبى كل من الحلقات السبع أو الثمانى البطنية الأولى ، وفى الحشرات الكاملة على قرون الاستشعار والأجنحة والأرجل ودبوسى التوازن ، ووظيفتها تنظيم الحركة العضلية فى الجسم بطريقة إيقاعية تبعاً لتحرك بعض الأعضاء ، فتحرك الأجنحة يؤدى إلى حركة بقية الجسم ، وكذلك تتحرك متأثرة بالتموجات الخارجية كعوامل الثقل خصوصا أثناء الطيران .

ويوجد عضو چونستون على الحلقة الثانية من قرن الاستشعار ، وهذه الأعضاء شائعة الوجود فى الحشرات التابعة للرتب الرئيسية وفى السمك الفضى ، ولا ينفى هذا وجود أعضاء بسيطة من النوع السابق على باقى حلقات الاستشعار . ويتكون عضو چونستون من مجموعة من عدد كبير من الخلايا الحساسة موزعة على شكل غمد حول عصب قرن الاستشعار ، وعندما يكون العضو كبيراً تكون الحلقة الثانية متضخمة كما فى البعوض والهموش ، وتتصل أطراف الخلايا من ناحية بالغشاء المفصلى بين الحلقتين الثانية والثالثة ويدل عليها من الخارج وجود النقر الواضحة فى الغشاء المذكور ، وتتصل من الناحية الأخرى بعصب قرن الاستشعار بواسطة خيوط عصبية

يرى إجرز Eggers mosac أن هذا العضو يتأثر بضغط الهواء والموجات الهوائية وتتكون « الأذن » من مجموعة أو أكثر من الخلايا الحبلية تتصل من الخارج بطبلة لتكبير الصوت يحيط بها حلقة سميكة من الكيوتيكل ، وتتصل من الداخل بعصب سمعى ينشأ من العقدة العصبية فى الحلقة الصدرية الثالثة . وتوجد « الأذن » ظاهرة على جانبى الحلقة البطنية الأولى فى الجراد ، وعلى ساق الزوج الامامى من أرجل كلب البحر وصراصير الغيط والجراد ذى القرون الطويلة ، وتوجد فى تجويف خاص على جانبى الحشرات الحرشفية الأجنحة عند اتصال الصدر بالبطن . وتتأثر « الأذن » بالأصوات ، وينتقل التأثير إلى كيس مملوء بسائل ينقل التأثير إلى العصب السمعى .

وبمناسبة الكلام على هذه الأعضاء نذكر أن الأصوات فى الحشرات تحدث بضرب جزء من الجسم كالرأس على جسم صلب تعيش داخله الحشرة كالنمل الأبيض حيث يضرب على الانفاق ، أو تحدث باهتزازات أغشية خاصة أو باحتكاك جزء على آخر ، فالذباب والنحل تحدث أصواتها بضربات الأجنحة السريعة ، وتحدث أيضاً أصواتا ذات رنين مختلف باهتزاز غشاء خاص داخل الثغور وخصوصا عند خروج الهواء بسرعة كما فى ملكات النحل . وتحدث بعض الخنافس أصواتا باحتكاك نتوءات توجد على البطن على حافات الأجنحة الأمامية ، وللجراد نتوءات كالأسنان موجودة على الفخذ الخلفى يحدث باحتكاكها على عروق الأجنحة الأمامية صوت خاص ، وفى صرصور الغيط يحدث الصوت باحتكاك قاعدتى الجناحين الأماميين إذ فيهما من التحورات ما يساعد على ذلك . ويلاحظ أن أكثر الحشرات إحداثا للأصوات هى التى تتبع الرتبة المستقيمة الأجنحة كالجراد والصراصير ، وأقلها الفراشات وأنواع أبى دقيق ، ويلاحظ أيضا أن الذكر هو الذى يحدث الصوت غالبا ، وأن إحداث الصوت يزداد بارتفاع درجة الحرارة ، وقد تمكن بعض العلماء من وضع معادلة يمكن بواسطتها معرفة درجة الحرارة إذا عرف عدد النداءات فى الدقيقة !

٥ — أعضاء البصر : يختلف تركيب العيون ودرجة نموها اختلافا كبيراً فى الحشرات وفى أبسط حالاتها تتركب العين من عضو إبصار واحد بسيط درجة الحس فيه قاصرة على اختلاف قوة الضوء ، ويتكون سطح العين المركبة من مساحات صغيرة سداسية الشكل إذا كان عددها كبيراً ، أو مستديرة إذا كان عددها قليلا ، ويختلف عددها من سبع فى بعض الحشرات ، إلى مئات بل آلاف فى البعض الآخر ، فمثلا فى

الذبابة المنزلية يصل العدد إلى ٤٠٠٠ وفى بعض أنواع أبى دقيق يصل إلى ١٢٠٠٠ — ١٧٠٠٠ ، وفى الرعاشات ١٠٠٠٠ — ٢٨٠٠٠ أو أكثر . وكل من هاته المساحات نهاية عضو خاص كالأنبوبة يصح أن يكون وحدة إبصارية مستقلة تمتد إلى الداخل جهة مركز الرأس وتنتهى بعصب يصل إلى المخ الذى ينبه مرور الضوء خلال العضو المذكور ووقوعه على الشبكية ، ويتأثر هذا العضو لا بشكل المرئى كله بل بجزء منه فقط ، وبما أن الأنابيب منفصلة الواحدة عن الأخرى بمواد ملونة خاصة تمنع مرور الأشعة فلا تختلط الأجزاء المرئية ، وعلى ذلك فالصورة المتكونة فى النهاية ترى مجزأة ، وباجتماع الأجزاء كلها يتكون المرئى ، وهذا ما يعرف بالأبصار المزاييكى (mosaic) ، وهو يشبه الصورة التى تقطع أجزاء كل منها مستقل لا يفيد شيئا ، ولكن إذا رتبت الأجزاء فى أماكنها ، بعضها إلى جوار بعض تتكون الصورة .

والإبصار فى الحشرات ذات العيون المركبة أحسن ما يكون إذا كان المرئى متحركا ، إذ تتأثر الأنابيب بسرعة بأجزاء مختلفة من الجسم المتحرك ، وكلما كان عدد الأنابيب كبيرا وصغير الحجم كان المرئى أوضح إذ أن هذا يساعد على تحديد الصورة أكثر مما لو شغل الحيز نفسه بعدد أقل من أنابيب ذات حجم كبير . أما العوينات البسيطة فلها قدرة على التمييز بين درجات الضوء المختلفة فقط ، ولا ترى الأشياء جيداً إلا على أبعاد خاصة ، إذ أن (عدساتها) غير متحركة ، وبما أن تلك (العدسات) شديدة التحدب فالمسافة التى ترى عليها المرئيات بوضوح تكون قصيرة .

والعوينات نوعان علوية وجانبية ، توجد العلوية فى الحشرات الكاملة والحوريات ولا توجد فى اليرقات ، وتتركب كل منها من عدد صغير أو كبير من خلايا الشبكية لها جميعاً عدسة واحدة مشتركة ، وعدد هذه العوينات ثلاثة فى وضع مثلثى على الرأس ، الوسطى منها فى رأس المثلث . وتوجد العوينات الجانبية فى اليرقات ، وتتركب كل عوينة منها من خلايا حساسة تتحول الكيوتيكل فى طرفها الخارجى إلى ما يشبه العدسة . ويلاحظ أن العوينات فى كل مجموعة توجد متفرقة أى أن كل عدسة تكون منفصلة عن العدسات المجاورة لها .

وقد وجد فون فريش Von frisch أن النحل لا يرى اللون الأحمر ، ولكنه يتأثر بالأضواء الفوق البنفسجية ، وذكر لوتز Lutz أن كثيرا من الأزهار تعكس مثل هذه الأضواء .

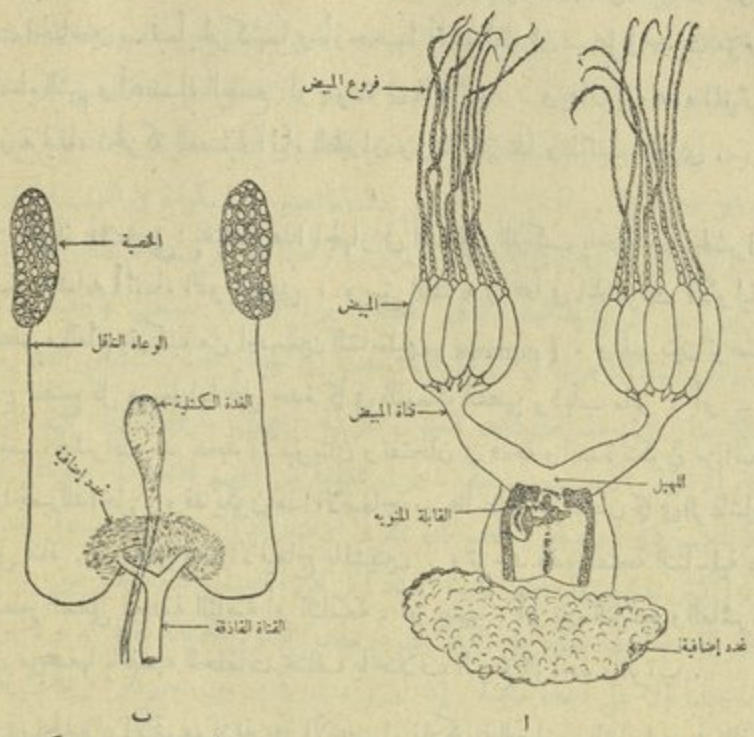
٦ — الأعضاء المنشطة : أعضاء وظيفتها إرسال مؤثرات مستمرة للجهاز العصبي المركزي ولهذا أهمية في تنظيم عمل الجهاز العضلي العصبي . وتعتبر العوينات العلوية في الحشرات الكاملة من الأعضاء المنشطة لتأثرها بالضوء . ويعمل دبوسا التوازن في ذات الجناحين — تبعاً لحركتهما وتأرجحهما أثناء الطيران — على إحداث مؤثرات في أعضاء الشم وأعضاء السمع الموجودة في قاعدتهما . ويقال إن هذه المؤثرات ضرورية لبقاء الحركة العضلية أثناء الطيران وربما كان لها وظائف أخرى .

الجهاز التناسلي : يختلف هذا الجهاز في الشكل والتركيب باختلاف الحشرات ، ولكنه متشابه أثناء النمو الجنيني ، ويبقى التشابه واضحاً في الحشرات الأولية . وفي مظهره العام يتركب من الجسمين التناسليين (gonads) ، وأنبوبتين توصلان للخارج تنفتح كل منهما إما على حدة كما في السمك الفضي وذباب مايو ، أو — كما في أغلب الحشرات — تتحد الأنبوبتان وتفتحان في فتحة واحدة تتكون من انبعاج جدار الجسم للداخل ، وقد يكون هذا الانبعاج بسيطاً على شكل فنجان كما في الرعاشات ، أو على قناة . ويبطن هذا الانبعاج بالشيتين . وتوجد هذه الفتحة التناسلية عادة في السطح السفلي للحلقة الثامنة أو التاسعة ، أو بينهما ، أو بين التاسعة والعاشرة ، إلا أن موضعها بالنسبة للحلقات يختلف باختلاف النوع الواحد والرتب .

وفي الجدول الآتي موازنة بين الأعضاء المكونة للجهازين التناسليين في الذكر والأنثى في الحشرات .

الذكر		الأنثى	
١ — خصيتان	Testes	مبيضان	Paired ovaries
٢ — وعاءان ناقلان	Vasa deferentia	قناة المبيض	Paired oviducts
٣ — حوصلتان منويتان	Vesiculse seminales	مخزنا البيض	Egg calcyces
٤ — قناة قاذفة	Ejaculatory duct	مهبل	Median vagina
٥ — غدد إضافية	Accessory glands	غدد إضافية	Accessory glands
٦ —		قابلية منوية	Spermatheca
		كيس لاستقبال آلة السفاد	Bursa copulatrix
٧ — آلة سفاد	Male genitalia	آلة وضع البيض	Ovipositor

وليس من الضرورى طبعا ، أن توجد هذه الأعضاء بتمامها فى كل حشرة . ويرى فى (شكل ١٦) الجهازين التناسليين فى ذكر الصرصور وأنثاه .



(شكل ١٦) الجهاز التناسلى فى الصرصور (ا) الأنثى (ب) الذكر

ويوجد المبيضان وكذلك الخصيتان عادة أعلى القناة الهضمية أو على جانبيها ، وتشد هذه الأجسام إلى مكانها بالجسم الدهنى المحيط بها ، وإلى جدار الجسم بواسطة الأنابيب الهوائية . والخصيتان إما منفصلتان أو متلاصقتان ، وقد يغلفهما غلاف واحد كما فى الفراشات .

والقابلة المنوية كيس لخزن السائل المنوى لحين الحاجة إليه لإخصاب البيض الذى ينضج على فترات طويلة عادة كما فى نحلة العسل إذ أن عملية التزاوج لا تحدث إلا مرة واحدة .

وتصب الغدد الإضافية فى الأنثى إفرازاتها فى المهبل لتكوين قشرة البيض أو لإحاطته بمادة هلامية إذا وضع فى الماء ، أو مادة صمغية تلصقه بالسطح الذى يوضع

عليه . أما إفرازات الغدد الإضافية فى الذكر فتصب فى القنوات التناسلية وتمتزج فيها الحيوانات المنوية .

التلقيح : تجذب الإناث إلى الذكور بواسطة أصوات تحدثها الذكور (النطاط)، أو بواسطة أضواء تحدثهـــا الإناث (بعض الخنافس) ، أو بواسطة لون الأنثى (أبو دقيق) ، أو بواسطة روائح خاصة تفرزها الأنثى (بعض الفراشات) .

وعند التزاوج ينتقل السائل المنوى من الذكر إلى القابلة المنوية فى الأنثى ، وقد يوضع السائل على أجزاء الفم فى الأنثى فتنقله إلى الفتحة التناسلية (كما فى بعض القافزات ذات الذنب) ، أو يوضع على الجزء السفلى من بطن الأنثى ثم يسيل حتى يصل إلى الفتحة التناسلية كما فى بق الفراش .

الإخصاب : قد لا يحدث الإخصاب إلا بعد وقت طويل من عملية التلقيح وفى معظم الحالات قبل وضع البيض مباشرة ، ويمكن أن يستمر ذلك لسنين كما فى ملكة النحل التى تلقح بيضها على مدى أربع سنوات تقريبا .

الخلايا التناسلية : تشبه الحيوانات المنوية مثيلتها فى الحيوانات الأخرى وتنتقل من الذكر للأنثى ، إما فى السائل المنوى ، أو على هيئة كتل مغلفة تسمى الحامل المنوى (spermatophore) .

ويأخذ البيض أشكالا مختلفة ، ويظهر على قشوره نقوش متعددة أهمها الأشكال السداسية . وقد يكون البيض كروياً ، أو مبططا ، أو أسطوانيا ، أو مفرطحا من أحد طرفيه ، أو بيضيا .

ويوضع البيض فى الأماكن التى تحصل منها الصغار على غذائها بعد الفقس ، وقد تسقطه الأنثى أثناء طيرانها ، وقد يوضع فرديا أو فى مجموعات ، وتضع الحشرات الطفيلية بيضها داخل أو خارج جسم عائلها . وتختلف مدة الحضانة باختلاف الحشرات فيفقس البيض داخل المهبل أو بعد وضعه مباشرة ، أو بمدة تختلف من ساعات إلى شهور .

ويخرج الجنين من البيضة بعدة عوامل ، فقد تأكل اليرقة جزءاً من القشرة ، أو تحدث ضغطاً يفجر القشرة ، كما قد يكون الجنين مسلحا فى رأسه بزائدة حادة تساعد على فقس البيض .

الصفات الجنسية الثانوية : هى الاختلافات فى الحجم واللون وغير ذلك ، كالاختلاف فى شكل قرون الاستشعار مثلا . والإناث عادة أكبر حجما من الذكور وفى حالة الحشرات التى تحارب فى سبيل شريك حياتها نجد أن الذكر أكبر . وأكثر ما يلاحظ التباين فى الألوان ، يكون فى الفراشات وأبى دقيق .

وهناك حالات يطلق عليها (gynandromorphism) وهى التى توجد فى الفرد الواحد منها صفات ثانوية من صفات الذكر وصفات الأنثى ، كما يرى فى أنواع من الفراشات ، إذ يلاحظ أن فى أحد شقيها كل صفات الذكر بينما فى الشق الآخر صفات الأنثى ، وقد يوجد فى أحد الشقين خصية وفى الشق الآخر مبيض ، إلا أنهما عقيمان . ويمكن اعتبار هذه الحالة من حالات التخنث (hermaphroditism) ، ولو أن التخنث على حقيقته معناه وجود صفات الجنسين فى الفرد الواحد وأعضاء التذكير والتأنيث فيه قائمة بعملها ، وهذا نادر جداً فى الحشرات .

وتوجد حالة التخنث فى حشرة البق الدقيق الاسترالى ، فقد ذكر هيوز شريدر Hughes Schrader أن بعض أفراد هذه الحشرة تكون مخنثة وقادرة على التقليح الذاتى .

الفصل الثالث

التوالد وأنواعه

التوالد فى الحشرات كما فى أكثر الحيوانات ، يقتضى غالبا ذكراً وأنثى ، وأن يخصب البيضة حيوان منوى . وتضع أغلب الحشرات بيضا يفقس بعد وضعه ، ولكن لهذه القاعدة شواذ منها :

١ ــ وضع الأحياء (viviparity) : إذ يتم النمو الجنينى فى البيضة داخل الأم ثم تولد الصغار قبل أن يتم نموها فتتغذى إلى أن تكبر ثم تتحول إلى عذارى ، كما فى ذباب اللحم ، أو تتغذى داخل رحم الأم من غدد خاصة إلى أن يتم نموها ، وبذلك تتحول إلى عذارى بعد وضعها مباشرة كما فى أنواع الذباب من جنس *Glossina* .

٢ ــ التوالد البكرى أى التوالد بدون إخصاب (Parthenogenesis) : وقد يحصل هذا من وقت لآخر كلما دعت إليه الظروف وبالرغم من وجود الذكور كما فى دودة الحرير ، أو يحصل بصفة مستديمة عندما تكون الذكور غير موجودة أو نادرة كما فى كثير من الحشرات القشرية . وقد يحصل بتبادل الأجيال كما فى المن ، أى توالد جيل أو أجيال من إناث فقط تلد صغاراً ، ثم يتولد فى أحد الأجيال ذكور وإناث تتزاوج وتضع الأنثى بيضا . ويكثر التوالد البكرى أيضا فى كثير من أنواع الزنابير ونادراً فى العذارى .

٣ ــ التوالد فى اليرقات (والعذارى نادراً) (paedogenesis) : يحصل فى نوع من الذباب من جنس *Miaster* ، إذ يتولد داخل اليرقة فى أحد الأجيال يرقات تتغذى أولا على محتويات اليرقة الأم ثم تستكمل نموها بعد ذلك ، ويستمر التوالد بتكوين يرقات داخل كل من اليرقات السابقة ، وهكذا تتكون عدة أجيال ، وأخيراً تتحول يرقات أحد الأجيال إلى عذارى يخرج منها ذباب يتزاوج ويضع بيضا تخرج منه يرقات تتوالد كما سبق . وقد يحصل هذا التكاثر فى عذارى نوع من أنواع الذباب ، إذ تضع العذراء بيضا غير مخصب يتم نمو الجنين فيه .

٤ — تعدد الأجنة (Polyembryony) : إذ يتكون فى البيضة الواحدة أكثر من جنين واحد ، ويحدث هذا فى بعض الحشرات الطفيلية من الزنابير .

تكوين الحشرات وتطورها : تضع أنثى الحشرات بيضها بطرق مختلفة ، ولكن يلاحظ فى ذلك أمران هما ، المحافظة عليه ، ووضعه بحيث يكون الغذاء فى متناول الصغار بعد الفقس . ويوضع البيض فرديا أو فى مجموعات . وتفقس البيضة داخل جسم الأنثى التى تسمى فى هذه الحالة « ولودا » أو يفقس بعد وضعه مباشرة أو بعد ساعات أو أيام أو أشهر وقد تطول المدة إلى سنتين تقريبا . ويتكون الجنين داخل البيضة ، وبعد الفقس يستمر النمو وتمر الحشرة فى سلسلة من التغيرات يطلق عليها التطور (metamorphosis) سيأتى الكلام عليه .

نظرية برليزى Berlese فى تكوين الجنين : طبقا لهذه النظرية يمر جنين الحشرة داخل البيضة فى ثلاثة مظاهر :

المظهر الأول (Protopod phase) : لا تتميز أجزاء الجنين فى هذا المظهر تماما ولو أن الرأس والصدر تحمل آثاراً من الأطراف إلا أن البطن لم تتضح تقاسيمه بعد ، ويكون خلواً من الاطراف ، ولكن تقاسيم الحلقات تبدأ فى الوضوح مع النمو . والاعضاء الداخلية لا تتميز تماما حتى الاجزاء المهمة منها من الجهاز الهضمى والدورى والعصبى . أما فتحات الجهاز التنفسى فلما تبدأ بعد فى التكوين ، وتظهر هذه الحالة فى جنين السمك الفضى .

المظهر الثانى (Polypod phase) : يعقب المظهر السابق فيتم تكوين حلقات البطن وعلى كل منها زوج من الأطراف فى بدء تكوينها . ويتضح الجهاز التنفسى بتكوين الفتحات التنفسية ، ويتم تقريبا تكوين الأجهزة الهضمية والعصبية والدورية ، وتظهر هذه الحالة فى أغلب الحشرات ذات التطور التدريجى وذات التطور التام .

المظهر الثالث (Oligopod phase) : يعقب المظهر الثانى وفيه يزيد حجم الأطراف الصدرية ويتم نمو أجزاء الفم وتمحى الاطراف البطنية ماعدا الاطراف المكونة للزوائد التناسلية والقرون الشرجية . وهذا المظهر واضح فى الطور الجنينى الاخير فى الحشرات الغمدية الاجنحة والشبكية الاجنحة .

وطبقا للنظرية يمر الجنين فى المظاهر الثلاثة السابقة داخل البيضة فى جميع الحشرات

ذات التطور التدريجى ، فعند ماتفقس البيضة يخرج الجنين فى طور متأخر نوعا عن المظهر الثالث،ويطلق على الحشرة الصغيرة «حورية» . أما فى الحشرات ذات التطور التام فيخرج الجنين من البيضة فى طور مبكر ويطلق على الحشرة «يرقة» ، وتحدد حالة الجنين عند الفقس شكل الحشرة ونموها بعد ذلك ، فاذا خرج الجنين متأخراً فان الحشرة لا تحتاج لتغييرات كبيرة أثناء النمو لتصبح حشرة كاملة . وفى الحشرات التامة التطور يكون الجنين عند الفقس مماثل لأحد المظاهر السابق ذكرها ويتم نمو الحشرة بعد ذلك .

أما العوامل التى تحدد وقت الفقس من البيضة فغير واضحة ، ولكن من المؤكد أن العامل الرئيسى هو عامل فسيولوجى ويتوقف إلى حد كبير على مقدار الصفار فى البيضة ونسبة وجوده إلى حجم الجنين ، ويتوقف أيضاً على غريزة وضع البيض فى الأنثى ، فاذا وضع البيض فى مكان تحصل منه اليرقة الصغيرة على غذائها بسهولة ومباشرة فان فرص الحياة لها تكون عظيمة،أما إذا كان عليها أن تبحث عن غذائها فلا بد للجنين — لتتاح له فرصة الحياة — أن يفقس فى طور متأخر حتى يسلح بأعضاء الحركة والحس التى تسمح له بالبحث عن غذائه .

وليس هناك فرق من الناحية العلمية البحتة بين الحورية واليرقة ، ولكن جرت العادة أن يفرق بينهما .

اليرقة (larva) : هى حشرة صغيرة تخرج من البيضة فى طور من النمو مبكر ، وتختلف كثيرا عن الحشرة الكاملة فى الشكل والتركيب وطبيعة الحياة ، فمثلا تختلف فى تركيب أجزاء الفم وليس لها إلا عيون بسيطة ، والجهاز التناسلى أثرى .

واليرقات على أنواع مختلفة (شكل ١٧) .

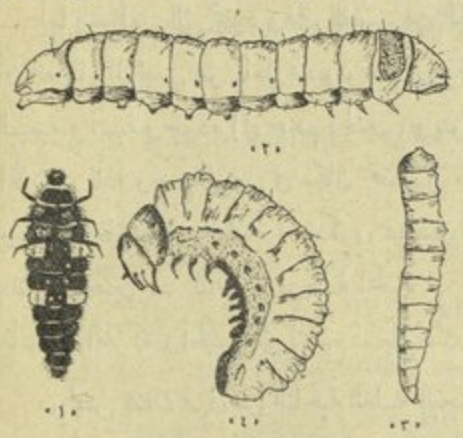
١ — أولية (primary) [١] : وهى التى تفقس من بيض خالى من الصفار أو ليس به إلا القليل ، ولذلك تفقس قبل أن يكون الجسم قد استكمل تكوينه بعد فلا تكون حلقات الجسم قد تم وضوحها ، وتكون بعض أجهزة الجسم لازالت فى دور التكوين أو لم تتكون بعد ، وتعيش مثل هذه اليرقات مغمورة فى وسط غذائى من الصفار أو اللمف فى بيضة عائل خاص ، ومن أمثلة ذلك يرقات بعض الطفيليات من الزنابير .

---

(١) protopod type

٢ — الأسطوانية (eruciform) [١] : جسمها أسطوانى والأرجل الصدرية قصيرة ولها عادة أرجل بطنية كاذبة ، وهى بطيئة الحركة ، ومنها يرقات الفراشات وأبى دقيق وزنبور الحنطة المنشارى ، ويتغذى أغلبها على النباتات .

٣ — المنبسطة (campodeiform)[٢] : جسمها طويل مبطط قليلا، والأرجل الصدرية طويلة ، وليس بها أرجل كاذبة ، لها أعضاء للحس والحركة ، أغلبها سريع الحركة مفترس ، مثل يرقات أسد المن وأبى العيد . وفى هذا النوع توجد درجات مختلفة من التحورات فى الحشرات المختلفة من أنواع راقية النمو إلى أنواع عديمة الأرجل



(شكل ١٧) أنواع اليرقات

(١) منبسطة (٢) أسطوانية

(٣) أسطوانية دودية (٤) وسطية مقوسة

٤ — دودية(vermiform)[٣] : وهى فى معظم الحالات مشتقة من اليرقات المنبسطة بالانحطاط ، ومن اليرقات الأسطوانية،وهى قليلة الحركة إذ تفقد الأرجل ، وبعض أعضاء الحس ، ويكون جلدها رخواً تبعاً لطبيعة معيشتها الخفية وحيث تكون فى حماية ضد أعدائها . ومن أمثلة ذلك يرقات النحل والزنابير ، وبعض عائلات الخنافس(الحفارات وخنافس البقول) والسوس ، ويرقات الذباب ، ويلاحظ أن الزوائد البطنية فى يرقات الذباب لا وجود لها فى الجنين .

٥ — الوسطية (intermediate types) : وأمثلتها كثير من يرقات أنواع الخنافس المختلفة حسب نوع معيشتها،فمنها ما يقارب اليرقات المنبسطة فى شكل الجسم المنبسط وفى سرعة الحركة والبحث عن الغذاء ، ومنها ما يقارب الإسطوانية فى الجسم الرخو والجلد الشفاف وبطء الحركة،ومن هذه الأخيرة يرقات الجعال إذ يكون جسمها أسطوانيا تقريباً وأرجلها الصدرية قصيرة نوعا ، وليس لها أرجل كاذبة ،

---

(١) Polypod type (٢) Oligopod type (٣) Apodous type

وعند عدم الحركة يكون شكلها مقوسا ، ويعيش أغلبها فى الأرض على المواد المتحللة نباتية كانت أو حيوانية ، وتسمى يرقات الجعال المذكورة بالمقوسة (scarabaeiform) .

الحورية (nymph) : هى حشرة صغيرة تخرج من البيضة فى طور متقدم من النمو ، ولا تختلف عن الحشرة الكاملة إلا فى أن الأجنحة وأعضاء التناسل لاتكون تامة النمو . أما أجزاء الفم فلا تختلف عن مثلها فى الحشرة الكاملة ، وكذلك فان العيون المركبة موجودة وقائمة بعملها . وفى معظم الحشرات تعيش الحورية فى نفس البيئة التى تعيش فيها الحشرة الكاملة وتتناول نفس الغذاء ثم تتكون لها الأجنحة والزوائد التناسلية بالتدريج ، أما من الناحية الفسيولوجية فالتغيير المهم يحدث فى زيادة نمو أعضاء التناسل حتى البلوغ .

ويلاحظ أن بعض الحوريات تعيش فى الماء ويكون لها خياشيم تستخلص بواسطتها الهواء من الماء كما فى حوريات الرعاش .

التطور (Metamorphosis) : هو كما سبق الذكر سلسلة من التغيرات الظاهرة تمر بها الحشرات أثناء نموها من بدء تكوين الجنين ، وأكثر الظواهر وضوحا هو ما يختص بنمو الأجنحة . وتنقسم الحشرات بالنسبة لهذه التغيرات إلى :

١ — عديمة التطور (Ametabola) : إذ يكون شكل الحشرة بعد الفقس كشكل الحشرة الكاملة ، لايختلف عنه إلا فى الحجم ، ومن أمثلة ذلك السمك الفضى والقمل .

٢ — ذات التطور التدريجى وذات التطور الناقص (Heterometabola) : ويطلق على الحشرات قبل أن تستكمل نموها اسم حوريات .

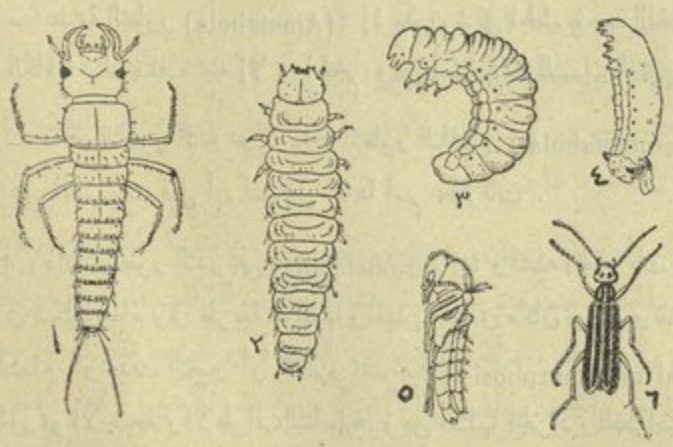
(ا) ذات التطور التدريجى (Paurometabola): وتشبه الحوريات الحشرات الكاملة فى شكلها العام وفى طريقة معيشتها وتعيش معها فى مكان واحد وتتناول معها نفس الطعام ، ويحدث التغيير أو التطور تدريجيا (gradual metamorphosis) حتى يكمل نمو الأجنحة والأطراف التناسلية ، ومن أمثلتها الجراد والصراصير والبق .

(ب) ذات التطور الناقص (Hemimetabola) : وتختلف الحوريات فيها عن الحشرات الكاملة فى أنها تعيش فى الماء وتتنفس بالخياشيم ، بينما الحشرات الكاملة تعيش

خارج الماء وتتنفس بالثغور فالتطور هنا ناقص (incomplete metamorphosis) ومن أمثلة ذلك الرعاشات وذباب مايو .

٣ — ذات التطور التام (Holometabola) : وهى الحشرات التى تختلف أطوارها فى الشكل الخارجى اختلافا كليا أثناء النمو ،فالحشرات تفقس من البيضة على شكل «يرقة» — تختلف فى شكلها وفى بيئتها عن الحشرة الكاملة — تتغذى وتنسلخ عدة مرات وتكبر فى الحجم (وقد سبق الكلام على أنواعها) ، ثم تتحول اليرقة إلى طور ساكن عادة وهو طور العذراء وسيأتى الكلام عليه ،وأخيراً تخرج الحشرة الكاملة مغايرة فى شكلها العام للأطوار الأخرى ، فالتطور هنا نام (complete metamorphosis) ، ومن أمثلة هذه الحشرات أنواع الخنافس وأبى دقيق والفراشات والذباب والزنابير والنحل والنمل .

فرط التطور (Hypermetamorphosis) : يحدث هذا النوع من التطور فى بعض الحشرات إذ تأخذ اليرقة أثناء نموها أشكالا مختلفة من الأشكال السابق شرحها فى أنواع اليرقات ، فمثلا فى إحدى الحشرات الغمدية الأجنحة *Epicauta sp.* تأخذ اليرقة بعد الفقس شكل اليرقة المنبسطة (شكل ١٨ : ١) أجزاء فمها قوية وأرجلها طويلة فتكون سريعة الحركة لكى تسعى إلى غذائها من كتل بيض الجراد والنطاط ،



(شكل ١٨) مثال لفرط التطور

١ : ٤ — اليرقة فى أعمارها المختلفة تأخذ أشكالا متباينة

٥ — العذراء ٦ — الحشرة الكاملة

حتى إذا وجدت إحدى الكتل دخلت فيها وانسلخت لأول مرة فأصبحت رخوة الجسم قصيرة الأرجل وبالتالى بطيئة الحركة ، أجزاء فمها أضعف مما كانت فتكون قريبة الشبه باليرقة الأسطوانية (شكل ١٨ : ٢) ، ثم تتغذى على البيض فينتفخ جسمها نوعاً ويتقوس فتأخذ شكل اليرقة الوسطية المقوس (شكل ١٨ : ٣) . بعد ذلك تغادر اليرقة كتلة البيض إلى التربة وتنسلخ للمرة الثانية وتأخذ شكل العذراء الكاذبة فيصبح جلدها سميكا وأطرافها لا تكاد تظهر (١٨ : ٤) . وتمضى الحشرة فى هذا الطور بياتها الشتوى ، وفى الربيع التالى تنسلخ اليرقة (العذراء الكاذبة) للمرة الثالثة فتظهر فى عمرها الأخير ، وهذه تكون أصغر حجماً مما كانت فى عمرها الثانى وأقل تقوساً ولونها أبيض ناصع ،والمعروف أن هذه اليرقة تتحرك فى التربة إلا أنها لا تتغذى ثم تنسلخ للمرة الرابعة فتظهر العذار (شكل ١٨ : ٥) ، وبعد ذلك تخرج الحشرة الكاملة .

الطور قبل العذراء : (Prepupa) : يحدث هذا الطور فى الحشرات ذات التطور التام . فاليرقة بعد أن يتم نموها ، ولكى تتحول إلى عذراء ، قد تعمل لها شرنقة من نسيج تفرزه ، أو تعلق نفسها فى النبات ، ويمضى وقت قبل أن ينسلخ الجلد اليرقى الاخير لتظهر العذراء . وقد يظن أن الحشرة ساكنة أثناء ذلك ، لكن الواقع أن تغيرات تحدث فى تلك الفترة ، منها ظهور الاجنحة (التى تتكون داخليا أثناء الطور اليرقى) خارج جلد العذراء وداخل الجلد اليرقى قبل انسلاخه النهائى،وتحدث تغيرات أخرى بعد انسلاخ الجلد اليرقى ، وبذلك تصل الحشرة إلى طور العذراء .

العذراء : (Pupa)[1] : أهم مميزات هذا الطور فى أغلب الحشرات ذات التطور التام هو السكون والضعف ، فالاجنحة والأرجل لا عمل لها وقد لا يكمل نمو أرجل

---

(١) فى الحشرات ذات التطور التدريجى تكون الحورية بأعمارها المختلفة فى دور التحضير للحشرة الكاملة، أما فى الحشرات ذات التطور التام فتكون اليرقة بأعمارها المختلفة فى دور التحضير للحشرة الكاملة . وعلى ذلك فالعذراء وطور ما قبل العذراء تقابلان الحورية . ويظهر أن الغرض من ذلك تقصير (اختزال) أحد أعمار الحورية بالتخلص من الانسلاخات ، وتعزيزا لهذا الرأى نجد أن بعض الحشرات ذات التطور التدريجى كالتريس وذكور الحشرات القشرية بعد الفقس تكون على حالة يرقة منبسطة لا على حالة حورية .

الحشرة الكاملة إلا عند نهاية هذا الطور . ويعتبر هذا الطور من أهم الأطوار من الوجهة الفسيولوجية ، فهو طور الانقلاب فى شكل الحشرة ، إذ تحصل تغيرات كثيرة شبهها البعض بهدم منزل واستعمال أجزائه لبناء منزل آخر .

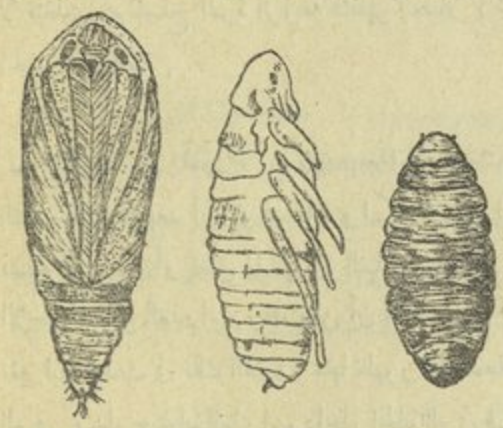
تكون العذارى فى بعض الحشرات نشيطة الحركة ، ولو أن الأجنحة والأرجل مكبلة ، كما فى عذارى البعوض . وفى كثير من الحشرات الأخرى تنشط العذراء قبل أن تتحول إلى الحشرة الكاملة وتتحرك بمساعدة أعضاء مختلفة حركة الغرض منها تسهيل خروج الحشرة الكاملة من مخبأ العذراء .

العذارى على أنواع (شكل ١٩) .

١ — حرة (Exarate) : وهى التى تكون فيها الأرجل والأجنحة وقرون الاستشعار وأجزاء الفم غير مشدودة إلى الجسم ، ولكن تغلف بغشاء يمنعها عن الحركة ، كعذارى الخنافس والنحل والزنابير .

٢ — مكبلة (Obtect) وهى التى تكون فيها الأرجل والاجنحة مشدودة إلى الجسم ومصمغة فيه كعذارى الفراشات .

٣ — مستورة(Coarctate): وهى التى يغلفها الجلد اليرقى الأخير ويكون جافا سميكا مفصولا عن العذراء الموجودة بداخله ، كعذارى الذباب المنزلى



(شكل ١٩) أنواع العذارى

الانسلاخ : (Moulting or ecdysis) تنسلخ الاطوار الأولى فى الحشرة أثناء نموها مرة أو أكثر ، وسبب ذلك أن الشيتين فى جدار الجسم يمنع الازدياد فى الحجم ولذلك يتكون جدار آخر أسفل الأول وأكثر اتساعا منه ويفرز سائل بين الجلدين ثم ينسلخ الجلد القديم بعد ذلك بمساعدة السائل المذكور ويطلق على هذا الجلد الجلد المنسلخ (exuvia) . ومعظم الكيوتيكل التى تنسلخ منها الحشرة تذاب ويمتصها الجسم ثانية ولا يتبقى منها إلا نسبة ضئيلة تتخلص منها الحشرة ، ويظهر أن السائل السابق ذكره هو الذى يذيبها قبل الامتصاص بواسطة بعض الانزيمات . ويطلق على المدة التى

تمضيها الحشرة بين كل انسلاخين فترة (stadium) ، وعلى طور الحشرة بعد الفقس إلى الانسلاخ الأول وبعد كل انسلاخ ، دوور أو عمر (instar) ، فيقال لليرقة أو الحورية بعد الفقس بأنها فى الدور الأول أو العمر الأول (1st instar) ، وتسمى المدة بالفترة الأولى (1st stadium) وبعد آخر انسلاخ تخرج الحشرة الكاملة (imago)

الهرمونات وتأثيرها على الانسلاخ والتطور : توصل علماء الحشرات أخيراً إلى أن الانسلاخ والتطور ونضج الخلايا التناسلية تنظمها إفرازات خاصة تسير فى الدم مماثلة للهرمونات الـ تفرزها الغدد الصماء فى الحيوانات الفقرية . وقد أثبت التشريح فى الحشرات وجود جسمين صغيرين خلف المخ وبجوار عقد فى العصب السمباثاوى المريئى أطلق عليهما (corpora alata) ثبت أنهما من الغدد الصماء لا من العقد العصبية كما كان يظن أولا لأن نسيجهما غدى . وقد وجدت هاتان الغدتان فى جميع الرتب الحشرية ، ودرس تركيبهما نابرت Nabert (١٩١٣) وبين وجلزورث Wigglesworth (١٩٣٤) بسلسلة من التجارب أنهما تكونان فى حالة إفراز عند بداية الانسلاخ ثم تعودان إلى الحالة العادية بعد العملية المذكورة ، وبين أيضا أن التطور ينظمه هورمون مانع (inhibiting hormone) تفرزه هاتان الغدتان يمنع تطور الحورية إلى الحشرة الكاملة قبل أن تصل هذه الحورية إلى عمرها الأخير ، فقد أثبتت التجارب أنه إذا أزيلت الغدتان المذكورتان فى وقت معين بقطع الرأس فى الأعمار الأولى للحورية فان الحورية بعد الانسلاخ التالى مباشرة لهذه العملية تكتسب صفات الحشرة الكاملة ، ويظهر أن هذه الحالة لها مظهران :

١ — تكوين كيوتيكل جديد بسرعة بعد عملية نمو الخلايا مباشرة ، فيقف تكوين أعضاء الحشرة الكاملة .

٢ — متى وقف تكوين أعضاء الحشرة الكاملة تنمو الخلايا من جديد وتتأثر بهرمون الانسلاخ . وليس من المعروف ما إذا كان هرمون الانسلاخ مغايرا من الناحية الكيمياوية لهرمون منع التطور .

وقد بينت تجارب فرنكل Fraenkel (١٩٣٥) أن هرمونا هو الذى يؤدى إلى تحول يرقة ذبابة اللحم إلى عذراء ، وأن هذا الهرمون يفرز قبل وقت التحول بمدة تقرب من ١٦ ساعة على درجة حرارة ٢٠° س .

ويظهر أن الـ (corpora alata) لها أثر مهم فى تكوين البيض. وهناك ما يدل على أن الهرمون الخاص بالانسلاخ فى الحوريات لا يساعد على نمو البيض فى الحشرة الكاملة كما لا يؤثر الهرمون الخاص بتكوين البيض على عملية الانسلاخ

الشرنقة (Cocoon) : بما أن الحشرة فى طور العذراء تكون ضعيفة الحركة عديمة القدرة على الدفاع عن نفسها ، فان كثيراً من اليرقات عندما يكمل نموها، تحيط نفسها بغلاف يقيها شر العوامل الجوية والأعداء الطبيعية ، ويعرف هذا الغلاف بالشرنقة ، وقد يصنع هذا الغلاف من الحرير الذى تفرزه اليرقة من غدد خاصة (اللعابية عادة) ، وقد تصنعه من الطين أو من فتات الخشب أو من زغب ينفصل عن جسمها مع مواد أخرى تلصقهما معا .

خروج الحشرة الكاملة من الشرنقة: تخرج الحشرة الكاملة من الشرنقة بطرق مختلفة:

١ — فى الحشرات ذات الفم القارض ، تقرض الحشرة سبيلها إلى الخارج .

٢ — فى الحشرات ذات الفم الماص ، تقوم العذراء نفسها بتسهيل خروج الحشرة الكاملة ، إذ يكون لها عضو خاص تشق به الشرنقه ، أو تخرج سائلا من الفم ترطب به جزءاً من الشرنقة تنفذ منه الحشرة الكاملة بدفع نفسها . وهناك فراشاة تعمل يرقاتها فى الشرنقة صماما تنفذ منه الفراشة .

٣ — فى بعض أنواع الذباب يحصل فى العذراء شق على شكل T بالقرب من منطقة الرأس ، وفى البعض الآخر يتكون عضو مثانى (ptilinum) فى مقدم الرأس يساعد الذبابة على عمل مخرج لها ، ثم ترتد المثانة داخل الرأس بعد ذلك .

الجيل : هى المدة التى تأخذها الحشرة أثناء تطورها من البيضة إلى أن تصل إلى الحشرة الكاملة ، ويعتبرها البعض من البيضة إلى البيضة أى حتى تخرج الحشرة الكاملة وتضع البيض . وتختلف مدة الجيل باختلاف الحشرات والظروف الجوية، وقد يكون للحشرة جيل واحد أو أكثر فى السنة .

البيات : البيات ظاهرة فى بعض الحيوانات وعلى الأخص فى الحشرات ، إذ تلجأ الحشرة إلى السكون فى أحد أطوارها ، فتقل عمليات التنفس والإفراز والعمليات الحيوية الأخرى ، ولا تتناول الحشرة غذاء وتعيش على ماخزنته من المواد الدهنية. ويحدث البيات أثناء الشتاء ويسمى بالبيات الشتوى (hibernation) أو أثناء الصيف

ويسمى بالبيات الصيفى (aestivation) ، ومن أهم البواعث على ذلك ، الانخفاض أو الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة . ومن الحشرات ماتبدأ بياتها قبل أن يقل الغذاء وقبل أن تتغير درجة الحرارة إلى درجة غير مناسبة . وقد تطول مدة البيات إذا طالت مدة انخفاض درجة الحرارة فى الشتاء ، وبالعكس تقصر إذا ارتفعت .

ويلاحظ أن الحشرة عند استعدادها للبيات الشتوى ، تفقد جزءاً من نسبة الماء الداخل فى تكوين جسمها كما يحصل تماماً فى بذور النباتات وجراثيمها ، وتساعد هذه الخاصية على مقاومة فصل درجات الحرارة الواطئة جداً ، فلا يحدث التجمد فى خلايا الجسم .

والبيات الشتوى والصيفى بمعناهما الحقيق نتيجة تأثيرات عوامل البيئة على آلاف الأجيال أصبح بعدها لازمة فى دورة حياة الحشرة توضح الحالات الفسيولوجية الخاصة ، فلا يسهل بعد ذلك منعها بتعريض الحشرة لدرجة حرارة مناسبة أو بغير ذلك من المؤثرات الطبيعية .

والبيات إما أن يكون على حالة :

١ — حشرة كاملة ، إذا أمكن أن يتوفر لها النبات الصالح لوضع البيض عليه فى أيام الربيع الدافئة .

٢ — يرقات ، إذا أمكن أن تحمى نفسها ضد درجات الحرارة غير المناسبة ، فتحصل على أكثر ما يمكن من الغذاء لآخر مدة مستطاعة .

٣ — عذراء أو بيض ، حتى تقاوم درجات الحرارة غير المناسبة وفى الوقت نفسه لا تحتاج إلى غذاء .

وإذا ما أوشكت الحشرة على بياتها ، فإنها تبحث عن مكان ملائم تلجأ إليه كشقوق الأرض أو تحت الأحجار والأخشاب والأوراق الجافة أو النباتات الميتة أو فى ثنوب النباتات الحية .

الفصل الرابع

اضرار الحشرات ومنافعها

الصفات التى ساعدت الحشرات على منافسة الانسان :

تتلخص هذه الصفات فيما يلى :

١ — الحجم : الحشرات صغيرة الحجم نسبياً ، ولهذا تمتاز عن غيرها من الحيوانات باحتياجها إلى كميات صغيرة من الطعام لاتفى بحاجة الحيوانات الأخرى. كذلك يمكن أن تعيش على فضلات غيرها . ويساعد صغر الحجم أيضا على أن تعيش فى خبايا لايصل إليها الحيوان الأكبر حجماً وتأمن فيها غائلة أعدائها ، فقد تتربى بعض اليرقات بين سطحى النصل فى ورقة نبات ، وتمضى السوسة حياتها كلها فى إحدى البذور الصغيرة . وقد قيل إن بعض الحشرات أصغر من أكبر أنواع الحيوانات الوحيدة الخلية وبعضها الآخر أكبر من أصغر الحيوانات الفقرية ، فقد يصل طول بعض الخنافس الكبيرة إلى ١٢٠ ملليمتراً ، إلا أن أغلب الحشرات تتخذ سبيلا وسطاً فى الحجم ، لأن صغر الحجم الشديد يعرض الحشرة للموت إذا وجدت فى سوائل كالماء وغيره لا تستطيع الكفاح فيها ؛ والحشرات الكبيرة الحجم تجد صعوبة فى الحياة وفى سهولة الحركة فلا تستطيع منافسة غيرها ، ويصعب عليها التنفس إذا كان قطر جسمها كبيراً لا يسهل معه وصول الهواء إلى القصيبات الهوائية . لذلك نجد أن الحشرات الكبيرة تأخذ شكلا مطاولا ذا قطر صغير ، على أن صغر الحجم فى ذاته قوة ، فكثير من الحشرات يمكنه أن يحمل من ١٠ — ٢٠ مثل وزنه ، ومَثَلُ ذلك ما نشاهده فى مقدرة النملة على جر المواد الغذائية التى تحصل عليها ، وقد ذُكر أن البرغوث الذى طول أرجله ١,٢٥ ملليمتراً يمكنه أن يقفز حوالى ٣٢,٥ سم طولا ، وحوالى ٢٠ سم ارتفاعاً ، فإذا فرضنا أن شخصاً طول أرجله ثلاثة أقدام له نفس القدرة لامكنه أن يقفز حوالى ٧٠٠ قدماً طولا و ٤٥٠ قدماً ارتفاعاً ! !

٢ — سرعة التكاثر : تضع إناث معظم الحشرات مئات بل آلافاً من البيض ينشأ عنه إناث تؤدى وظائفها فى مدة قصيرة قد لاتتجاوز الأسبوع ، فبعض أنواع المنّ مثلا تلد من ١٢ — ١٦ فرداً ، وكل فرد يبدأ فى التناسل بعد ثمانية أيام ، فاذا فرضنا أن النسل الناتج من حشرة واحدة لمدة سنة عاش كله ، ثم صفت الواحدة بجوار الأخرى لتكون صف يحيط بالعالم كله . وقد ذكر هدج Hodge أنه إذا فرضنا أيضاً أن زوجا من الذباب بدأ تناسله فى ابريل وعاش جميع نسله ، لبلغ عدده فى أغسطس ١٩١,٠١٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ وهذا يكفى لأن يغطى سطح الكرة الأرضية لعمق ٤٧ قدما ! ! ولكن شكراً لله فان العوامل الطبيعية لا تسمح للحشرة بأن تصل إلى هذا الحد من التكاثر .

٣ — سهولة التطبع (Adaptabitity) : إذ يمكنها أن تعيش فى أماكن مختلفة وعلى عوائل مختلفة وتوجد فى كل مكان ، أى أنها تساير الطبيعة ، وتتغلب على صعوبات الحياة . فقد غزت الحشرات جميع بقاع العالم من القطبين إلى الخط الاستوائى مما لم يتيسر لغيرها من الحيوانات . ومنها ما يتغذى على النبات أو المواد العضوية المتحللة ، ومنها ما يعيش طفيليا داخل أجسام حشرات أو حيوانات أخرى ، ومنها ما يعيش فى التربة أو الماء العذب ، وبعضها يتحمل درجات الحرارة المنخفضة إلى حوالى — ٥٠° س وبعضها يتحمل درجات الحرارة العالية ويعيش فى مياه العيون الحارة التى تزيد حرارتها على ٤٠° س وفى الصحراوات التى تصل حرارة سطحها خلال النهار إلى ٦٠° س ، وتعيش يرقات بعض الذباب فى برك زيت البترول ويعيش بعض الخنافس فى مواد كيمياوية بعضها سام .

٤ — الإصرار (Persistence) : إذ تسعى الحشرة للحصول على غذائها دون ملل أو كلل ولو تعرضت للموت ، فلا يهن من قوتها طردها أو محاولة قتلها ولا يمكن أن تعرف الهزيمة ، والذباب مثل حى لهذه الصفة التى ينفذ معها صبر الانسان .

٥ — الهيكل الخارجى (Exoskeleton) : أقوى من العظام وأخف منها وزنا ، ويساعد وجود الشيتين على مقاومة فعل كثير من القلويات والأحماض والمذيبات والكاويات ، فهو هيكل قوى يحمى المنسوجات الداخلية فى الحشرة ، وتتصل به العضلات ، شكله الأسطوانى أقوى أنواع البناء وأشدها احتمالا ، ومن هذا نلاحظ

أن الحشرات كثيراً ما تتحمل مايقع عليها من ضربات قد تكون شديدة . وتساعد سماكة هذا الهيكل على حفظ ماء الجسم من التبخر، وهذه الميزة وحدها كان لها الأثر الأكبر فى تسيّد الحشرات على الحيوانات الفقرية الأرضية .

٦ — مفصلية الجسم (Segmentation) : تساعدها على سهولة الحركة .

٧ — الطيران : أغلب الحشرات لها القدرة على الطيران فضلا على مقدرتها على المشى ، وهذه الميزة تساعدها على التوزع والبحث عن القرين والطعام والهرب من الأعداء ، وهذه ميزات لا توجد فى أى حيوان فقرى آخر .

أضرار الحشرات :

أولا : الضرر للنبات :

ضرر الحشرات للنبات يتبع طريقة تناولها لغذائها أو طريقة معيشتها ؛ والضرر مباشر أو غير مباشر نذكره فيما يلى :

١ — تقرض الأجزاء الخضرية كالأوراق والسوق والثمار ، كدودة ورق القطن والجراد .

٢ — تمتص عصارة النبات كالمن والحشرات القشرية .

٣ — تحفر داخل الساق كدودة ساق التفاح ودودة القصب ، أو تتجول داخل الثمار لتتغذى كيرقات أبى دقيق الرمان ويرقات ذبابة الفاكهة ، أو تحفر داخل الأوراق كيرقات بعض أنواع الذباب الصغيرة من عائلة *Agromyzidae* .

٤ — تتغذى على الجذور أو الأجزاء النباتية الأخرى المختفيـــة تحت سطح الأرض كالديدان السلكية وكلب البحر ،

٥ — تضع بيضها داخل الأنسجة النباتية كتربس القطن .

٦ — تستعمل الأجزاء النباتية لتعمل لها عشا أو مكانا تختبىء فيه كبعض أنواع النحل البرى من عائلة *Megachilidae* التى تقرض أوراق الورد والفل المجوز .

٧ — تساعد على توزيع حشرات أخرى ضارة للنبات كما فى حالة النمل الذى ينقل صغار المن إلى مكان آمن ليحصل منه على إفرازاته العسلية .

٨ — تساعد على نقل أنواع الفطر والبكتريا والبروتوزا والفيروس التى تسبب أمراضا أو تلفا للنبات . ومن ذلك مرض تورد القمـة فى الموز الذى يسببه نوع

من الفيروس وينقله نوع من المن ، وكذلك يساعد كثير من اليرقات الثاقبة على دخول أنواع الفطر الأسود الذى يزيد التلف فى الثمار وغيرها كما فى يرقات أبى دقيق الرمان ودودة لوز القطن .

ثانياً : الضرر للانسان والحيوان :

١ — تضايق الحشرات الإنسان والحيوان كما فى حالة الذباب المنزلى ، أو تضع البيض أو اليرقات على الجسم كنغف جلد البقر أو أنواع النغف الأنفى التى تزعج الحيوان .

٢ — تضر الإنسان والحيوان بافرازاتها السامة سواء من الفم كالبعوض ، أو من آلة اللسع كشغالات النحل ، أو من شعر غدى على الجسم كدودة السنط .

٣ — تقلق الطفيليات الخارجية والداخلية كالبراغيث والقمل وبق الفراش والبرغش راحة الإنسان والحيوان فلا يستريح ولا يتغذى فيضعف ، كذلك تمتص تلك الحشرات دمه فيزداد ضعفه ، وتتلف يرقات أنواع النغف الأغشية المخاطية فى الأنف أو المعدة فى بعض الحيوانات .

٤ — تحمل جراثيم الأمراض الفطرية أو البكتيريا أو البروتوزا على جسمها أو داخله إلى الإنسان والحيوان عن طريق الطعام أو داخل الدم واللعاب ، ومن أمثلة ذلك الذباب المنزلى الذى ينقل مرض التيفوئيد ، وأنواع البعوض من جنس *Anopheles* التى تنقل الملاريا والبعوضة المصرية *Aedes aegypti* التى تنقل الحمى الصفراء والدنج ، والبراغيث التى تنقل الطاعون ، والقمل الذى ينقل التيفوس .

ثالثاً : الضرر للمواد المخزونة والملابس والأثاث والكتب :

١ — تستعمل الحشرات المواد المذكورة غـــذاء لها كما فى حالة سوس المخزن وخنافس الحبوب البقولية وفراشات البلح وأنواع النمل الأبيض .

٢ — تساعد على قذارتها بافرازاتها وبرازها ورائحتها الكريهة .

٣ — تبنى عليها أنفاقاً تعيش داخلها كبعض أنواع النمل الأبيض .

٤ — تكون سبباً فى زيادة العمل والنفقات عند شحن وتحضير مواد الطعام للأسواق حتى تكون خالية من الإصابة قبل الشحن وإلى أن تصل إلى المستهلك .

منافع الحشرات :

أولا : تنتج مواد تجارية نافعة .

١ — على حالة إفرازات كالحرير الذى تفرزه دودة القز من غددها اللعابية أو الشمع الذى تفرزه نحلة العسل من غدد أسفل البطن ، أو الشلاك الذى تفرزه بعض الحشرات القشرية (حشرة *Tacchardia lacca* التى تعيش على بعض الأشجار فى غابات الهند) من غدد خاصة على الجسم ويستعمل فى أغراض شتى منها اسطوانات الفونوغرافات والدهانات والورنيش والمادة العازلة للكهرباء وتماثيل الفاكهة والأزهار الخ

٢ — أجسام الحشرات نفسها مفيدة ، فمثلا مادة الكوشنيل (cochineal) الملونة الحمراء عبارة عن الأجسام المجففة لحشرة الكوشنيل القشرية التى تعيش على بعض أنواع الصبار . وتدخل هذه المادة فى عمل أدوات الزينة وفى تلوين مواد الطعام والمشروبات وفى الطب أيضاً . ويحصل من أجسام بعض أنواع الخنافس (Blister beetles) والمعروفة بالذبابة الإسبانية على الحراريق (Cantharidin) المعروفة فى الطب . ثم إن هناك كثيراً من الحشرات تستعمل طعما لصيد الأسماك يعرفها هواة هذا النوع من الرياضة .

٣ — تجمع الحشرات رحيق الأزهار وتصنع منه مواد نافعة كعسل النحل .

٤ — تساعد الحشرات على إحداث أورام نباتية تستخرج منها مواد تجارية ، فمثلا حمض العفصيك (Tannic acid) المستخرج من أورام نباتية ، كان ولا يزال مستعملا فى دبغ الجلود . وكذلك يستخرج من بعضها أحسن أنواع الحبر والألوان

ثانياً : تساعد على تلقيح الأزهار ، والأمثلة على ذلك كثيرة فعلى وجود الحشرات ونشاطها أثناء الإزهار يتوقف الحصول على محصول جيد ، وبعض الثمار لا يمكن أن ينضج إلا بوجود نوع خاص من الحشرات كما فى حالة التين الأزمرلى والحشرة المسماة *Blastophaga psenes* .

ثالثاً : تستخدم كطعام لبعض الحيوانات النافعة ، فالسمك يتغذى على كثير من الحشرات المائية ، وبعض الطيور الداجنة تتغذى على كثير مما يقع تحت حسها من الحشرات . وفى اليابان تباع يرقات بعض الـ (Pyralids) غذاء للطيور المغردة .

رابعاً : تساعد بعض الحشرات على مقاومة البعض الآخر الذى يحدث لنا ضررا (ويعد هذا فى الحقيقة من أكبر العوامل النافعة) .

١ — بطريق الافتراس كالكالوزوما التى تفترس دود ورق القطن وكأنواع أبى العيد ويرقات ذباب السيرفيد التى تفترس المن .

٢ — بطريق التطفل كيرقات ذباب التاكينا التى تتطفل على دودة ورق القطن والدودة القارصة وبعض أنواع الزنابير الصغيرة التى تتطفل على المن .

خامساً : تساعد على إبادة الحشائش . وقد شاع فى استراليا استخدام بعض الحشرات لإبادة بعض نباتات الصبار الصحراوية التى تنمو بكثرة فى مساحات كبيرة

سادساً : تساعد على تحسين الخواص الطبيعية للتربة ، إذ تفكك التربة وتساعد على تهويتها ، ويتحول برازها وجثتها إلى سماد نافع .

سابعاً : تساعد على إزالة المواد العضوية ، لأنها تتغذى على جثث الحيوانات وعلى النباتات الميتة وتدفن بعضها فى التربة .

ثامناً : تستخدم فى الأبحاث العلمية كذبابة الدروسوفيلا فى علم الوراثة .

تاسعا : تستخدم فى الجراحة لعلاج بعض الأمراض الخبيثة ، فقد أذيع فى سنة ١٩٣١ عن فائدة استخدام يرقات بعض أنواع الذباب الأزرق (Blowfly) فى علاج مرض التهاب نخاع العظام (Osteomyelitis) المزمن فى الإنسان .

عاشراً : الحشرات نوع من التسلية لكثير من الناس فى دراسة حياتها ، وتقتبس أشكالها وألوانها فى زينة الأثاث والملابس وعمل الحلى ، وكثيراً ما تستعمل الحشرة كلها أو أجنحتها ذات الألوان البديعة البراقة فى عمل التحف ، كبعض أنواع أبى دقيق التى تعيش فى البرازيل وجهات أخرى فى أمريكا الجنوبية .

البَابُ الثانى

عـــــلم البيئة Ecology

الفصل الخامس

علم البيئة – البيئة وعلاقتها بمقاومة الحشرات
ازدياد الحشرات ونقصانها – توزيعها الجغرافى

علم البيئة :

تعريف : علم البيئة هو ذلك الفرع من علوم الحياة الذى يبحث فى التفاعلات التى تحدث بين الكائن الحى وما يحيط به من مؤثرات ، ويعتبر هذا العلم أحد فروع علم الفسيولوجيا العام، ولكن، ولو أن وسائله تبنى على التجارب الفسيولوجية، إلا أنه يختلف عن علم الفسيولوجيا فى أنه يبحث فى استجابة الكائن الحى بمجموعه، لا فى استجابة بعض أعضائه ، فهو إذن علم البحث فى استجابة الكائن الحى كله – أو مجموعة من هذه الكائنات – للمؤثرات المختلفة التى تحيط به . فاذا كانت الدراسة خاصة بكل عامل من عوامل البيئة وتأثيره على كل كائن على حدة سمى علم البيئة الذاتى (Autecology) . وإذا كانت خاصة بدراسة مجموعة العوامل وتأثيرها على مجموعة الكائنات فى البيئة سمى علم البيئة الجماعى (Synecology) .

ويمكن تقسيم علم البيئة إلى ثلاث نواحى رئيسية :

١ – وصفى ٢ – كمى ٣ – تحليلى وتركيبى

١ – فعلم البيئة الوصفى يبحث فى كيفية حياة الحيوان من حيث عاداته والأماكن المفضلة لحياته ، والظروف التى يحيا عليها ، وعلاقة الأنواع المختلفة بعضها ببعض ، والصفات المميزة للمجموعات التى تعيش معا ، وتغلب بعض هذه المجموعات على البعض الآخر ، ومنشأ وتعاقب المجموعات المختلفة .

٢ – وعلم البيئة الكمى يبحث فى قياس الحدود الضرورية التى يعيش عليها الحيوان ، وما يتطلبه ليحيا ويتكاثر ، وعدد الأنواع ، والأنواع التى تعيش تحت ظروف خاصة .

٣ – وعلم البيئة التحليلى والتركيبى يبحث فى تحليل البيئة وتأثيرها بتغيير عوامل خاصة تحت ظروف يتحكم فيها الباحث حتى يتمكن من معرفة الأسباب التى دعت

إلى أن يفضـــل الحيوان — فى الماضى والحاضر — الأماكن التى يعيش فيها والأسباب التى أدت إلى نشأة المجموعات المختلفة لتعيش ، أو التى أدت إلى انقراض غيرها ، وكذلك الأسباب التى ساعدت الحيوانات على تحمل حدود معينة جديدة من عوامل البيئة لم تكن تتحملها من قبل .

ويعرّف الحيوان بأنه « جهاز نشاطى » (system of activities) شديد التعقيد يعمل بتعاون أجزائه تعاونا تاما تحت ظروف معينة خاصة . ويجب أن يحتفظ الحيوان بهذا الجهاز النشاطى وإلا انتهى إلى الفناء وتحللت البروتوبلازمة المكونة لجسمه إلى مواد بسيطة غير حية ليست من صفات الحيوان . ويستمر الحيوان حيا ما دام فى استطاعته اكتساب المادة وتكوين الطاقة من البيئة المحيطة به أو ردهما إليها فى صورة مواد تالفة .

ولكل حيوان تركيب خاص وطبائع خاصة فى الحياة تميزانه عن غيره .

البيئة وعلاقتها بمقاومة الحشرات :

تتوقف مقاومة الحشرات أولا على معرفة العوامل التى تساعد على تكاثر الحشرة المراد مقاومتها . وأول خطوة فى سبيل المقاومة هى وجوب التخلص من هذه العوامل أو الحد منها ، وهـذه هى الطريقة غير المباشرة أو الوقاية . وفى حالة عدم كفاية هذه الطريقة أو عدم إمكان اتباعها تتخذ طرق أخرى مباشرة كالطرق الميكانيكية أو استخدام الأعداء الطبيعية أو الكيمياوية ، وسيأتى الكلام على هاتين الطريقتين المباشرة أو غير المباشرة عند الكلام على مقامة الحشرات فى الباب الثالث . ويكفى هنا أن نشير إلى أن النجاح فى إحدى الطريقتين يتوقف على معرفة تامة لتاريخ حياة الحشرة على مدار العام ، وعلى طباعها ، وعلى كيفية استجابتها للبيئة التى تعيش فيها ، إذ تساعد هذه المعلومات على اتخاذ الطرق المناسبة فى أنسب الأوقات ، وإلى إمكان التنبؤ عن مدى تكاثر الحشرة وموعده لاتخاذ الاحتياطات المناسبة لمهاجمة الحشرة فى أضعف أطوارها ، أو فى إحدى نقط الضعف فى تاريخ حياتها .

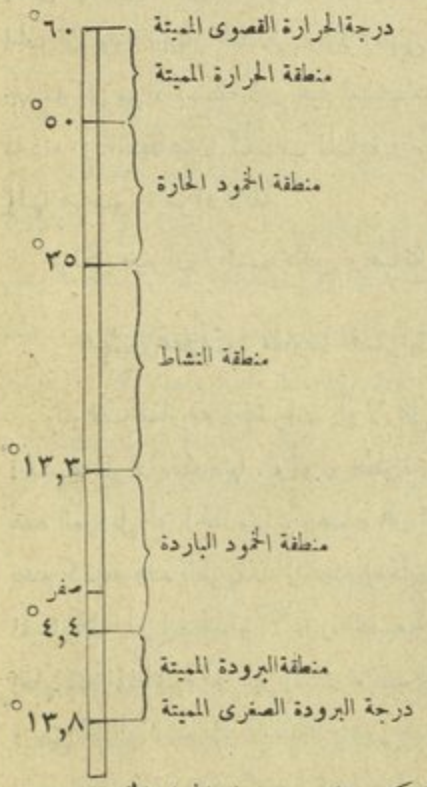
يرى مما تقدم أهمية دراسة العوامل المهمة على حياة الحشرات وتكاثرها ومدى الاستفادة من هذه الدراسة . وفيما يلى إيضاح عن العوامل المذكورة :

(١) عوامل جوية (Climatic factors): كالحرارة والبرودة والرطوبة والضوء

وشدة الرياح وكثرة الأمطار والضغط الجوى . ويلاحظ تأثير هذه العوامل المهمة إذا تتبعنا تاريخ حياة كثير من الحشرات أثناء فصول السنة ، فبينما نجد أنها تكثر فى بعض الأوقات ، نلاحظ أنها تقل فى أوقات أخرى لاتناسبها .

الحرارة والرطوبة : هما من أهم عوامل البيئة التى تؤثر فى الحشرات ، وهما عاملان متلازمان غالباً ارتفاعا وانخفاضا ، ولذلك فدراستهما معا واجبة بسبب هذا الارتباط الوثيق .

تحدّ درجات الحرارة فى نهايتيها العليا والمنخفضة من نشاط الحشرات ، فهى التى تحدد درجة تغذيتها وبالتالى نموها ونشاطها وتكاثرها . فالحشرة تنشط فى حدود درجات حرارة خاصة تسمى منطقة النشاط[1] (شكل ٢٠) — ولكل حشرة منطقة خاصة بها — حتى إذا ارتفعت درجة الحرارة عن حد معين ، قل نشاط الحشرة تدريجيا إلى أن يضطرها الارتفاع إلى الدخول فى بيات صيفى ، وتسمى هذه المنطقة منطقة الخمود الحارة[2] ، فاذا استمرت الحرارة فى الارتفاع إلى منطقة الحرارة المميتة[3] فان الحشرة تموت بعد فترة قصيرة ، وعند النهاية العظمى لهذه المنطقة أى درجة الحرارة القصوى[4] يكون الموت صاعقا . وتتوقف مقدرة الحشرات على مقاومة درجات الحرارة العالية على عدة عوامل ، فى الطبيعة تلجأ الحشرات إلى الأماكن الظليلة وتبرد الجسم بالتبخر ، ويتوقف هذا على درجة الرطوبة الجوية وحجم الجسم ، (ويحدث



(شكل ٢٠) يوضح درجات الحرارة المختلفة التى تعيش عليها إحدى الحشرات (من لمزعن هنترو بيرس)

(١) Zone of Effective Temperature

(٢) Zone of inactivity

(٣) Zone of Fatal high Temperature

(٤) Maximum Fatal Temperature

هذا فقط فى الحشرات ذات الأجسام التى تزيد على حجم معين ، إذ أن سرعة اكتساب الجسم للحرارة تتناسب مع مساحة الجسم ، أما الفقد الذى ينشأ عن التبخر فيتناسب مع حجم الماء الذى يتبخر فعلا) . وكلما صغر حجم الحشرة قلت نسبة الحجم للسطح حتى إذا قل الحجم عن درجة معينة فان الحشرة لا تستطيع تبريد جسمها إلا بتبخير كمية من ماء الجسم هى أكثر مما تستطيع الحشرة فتموت . وقد لوحظ أن أعلا درجات الحرارة المميتة التى تستطيع الحشرات الحياة عليها هى الحرارة السائدة فى الصحارى وعيون المياه الساخنة ، ففى صحارى فلسطين تنشط بعض الحشرات على سطح الأرض حيث تصل درجة الحرارة بين ٥٥° و ٦٢° س ، ويرقات الهموش وبعض أنواع البق المائى والخنافس المائية كثيرة الوجود فى عيون المياه الساخنة بأمريكا ودرجة حرارتها ٤٠° — ٥٠° س ، ولم تدرس بعد درجات الحرارة القاتلة لمثل هذه الحشرات ، ولكن وجد أنها ٤٦° — ٤٨° س لنحلة العسل ، ووجد أن جميع أطوار سوسة المخزن وسوسة الأرز تموت إذا عرضت لمدة ساعة واحدة لدرجة ٤٧,٨° — ٤٨,٩° س وأن ثاقبة الحبوب الصغرى تموت إذا عرضت لدرجة ٤٨,٩° س لمدة ثلاث دقائق .

كذلك إذا انخفضت درجة الحرارة عن المتوسط للحشرة قل نشاطها تدريجيا أيضا إلى أن تدخل منطقة يقف فيها نشاطها فتدخل فى بيات شتوى ، وتسمى هذه المنطقة منطقة الخمود الباردة[١] ، وإذا استمر الانخفاض إلى منطقة البرودة المميتة[٢] فإن الحشرة تموت . وتختلف درجة البرودة الصغرى المميتة[٣] فى هذه المنطقة باختلاف الحشرات وتكون أقل ما يمكن فى الحشرات ذات البيات الشتوى ، وقد يحتمل بعضها درجة — ٥٠° س ، فبعض أنواع القافزات ذات الذنب من رتبة *Collembola* توجد نشطة فى ماء الثلوج عند بدء ذوبانها ويطلق عليها براغيث الثلج ، وقد يطمر الثلج أثناء الشتاء يرقات بعض الحشرات المائية التى تعاود نشاطها بعد ذوبانه فى الربيع ، وتقاوم الحشرات الجليد بفقد جزء من ماء الجسم عن طريق التنفس والإخراج .

ويمكن تقسيم الحشرات تبعا لقوة مقاومتها للبرودة إلى ثلاث مجموعات :

---

(١) Zone of Inactivity

(٢) Zone of Fatal Low Temperature

(٣) Maximum Fatal Temperature

١ — الحشرات التى تعيش عادة حيث درجة الحرارة مرتفعة كالحشرات التى تعيش فى المناطق الاستوائية أو فى المواد المخزونة ، وهذه تموت على درجات أعلا قليلا من درجات الجليد ، ويعزى الموت أحيانا لتراكم المواد السامة التى تتخلص منها الحشرة عادة على درجات الحرارة العادية ، وقد يعزى إلى عدم استطاعة الحشرة الحصول على السكر إذ يقف الامتصاص على درجة الحرارة المنخفضة كما يحدث لنحلة العسل التى تموت على درجة ١ — ٨° س إذ يقف الامتصاص على درجة ١° س .

٢ — تموت أغلب الحشرات بمجرد تجمد أنسجتها، ويعزى سبب الموت أحيانا إلى حرمان الأنسجة من مائها وأحياناً للتلف الذى يحدث لها من بلورات الجليد .

٣ — يتحمل قليل من الحشرات درجات الجليد ، ولكنها تموت إذا ما ازداد الانخفاض فى درجة البرودة . وقد يتجمد الماء فى درجات الحرارة المنخفضة خارج الحشرة ولكنها لا تموت لأن ماء الجسم لا يتجمد كله بمجرد حدوث ذلك، ولكنه يبقى سائلا حتى تزداد درجة البرودة خارج الجسم انخفاضاً فيبدأ ماء الجسم فى التجمد ، ويعزى هذا لأسباب طبيعية حيوية ، فمتى انخفضت الدرجة عن درجة التجمد تحاط الجزيئات الغروية الموجودة فى سائل الجسم والأنسجة بغشاء من الماء الحر فى الجسم يفقد خواص الماء العادى فلا يتجمد حتى على درجة ـ٢٠° س ، فاذا كانت النسبة بين الماء الملتصق (ماء الغشاء) والماء الحر كبيرة ، فان الحشرة تتحصن ضد درجات الحرارة المنخفضة ، أما إذا تجمد الماء كله فان الحشرة تموت . وإذا لم تمت فيمكن أن تعود إلى الحياة بالارتفاع التدريجى فى درجة الحرارة . لذلك كانت التغيرات الشديدة فى درجات الحرارة ارتفاعا وانخفاضاً أبعد مدى فى التأثير على الحشرة من الارتفاع أو الانخفاض التدريجى ، فالحشرة عرضة للموت فى الحالة الأولى ، بينما تتحملها فى الحالة الثانية للأسباب السابق ذكرها ولهذه الأسباب أيضا تتكاثر حشرات كدودة ورق القطن تكاثراً غير عادى فى المواسم التى تعقب شتاء لم تكن ليالى الصقيع فيه كافية للقضاء على أطوار هذه الحشرة .

الرطوبة : تحصل الحشرات على الماء اللازم لحياتها من الطعام وهناك ما يدل على حصولها عليه من مصادر أخرى ، فمثلا دودة الجريش الصفراء يمكنها أن تستفيد من الماء الناتج عن أكسدة بعض المواد المختزنة فى جسمها ، وتستطيع أن تنظم نسبة

الماء للمادة الجافة فى جسمها . وتستطيع بعض الحشرات أن تمتص الماء من الرطوبة الجوية ومنها دودة الجريش هذه التى تكتسب ماء من جو نسبة الرطوبة فيه ٩٠ ٪ ، ويمتص بيض الحشرات الرطوبة كبيض الجراد الذى يمتص الرطوبة من التربة المحيطة . أما فقد المـــاء فيتوقف على الحالة الجوية وعلى التمثيل الغذائى فى الجسم ، وقد ذكر أن جميع الماء الذى يتبخر من جسم الحشرة يفقد عن طريق الجهاز التنفسى ، وفضلا عن ذلك يفقد الصرصور الأمريكى جزءاً كبيراً من الماء من سطح الجسم ، وتزداد درجة التبخر فجأة على درجة ـ ٣٠° س بسبب وجود غشاء رقيق من مادة شحمية على سطح الجسم تتغير حالتها على الدرجة المذكورة فيصبح الغشاء منفذا للماء . ويستطيع كثير من الحشرات خفض درجة حرارة الجسم بالتبخر إذا زادت درجة حرارة الجو وجفافه عن المحتمل . وتتوقف استطاعة حشرة ما البقاء فى جو مشبع بالماء على إفراز الماء عن طريق أنابيب ملبيجى أو البراز ، وفى الجو الشديد الجفاف لا تفقد الحشرة ماء عن طريق القناة الهضمية وتحتفظ بالماء أيضا بتبرزها حمض البوليك على حالة جافة وهو مادة غير قابلة للذوبان فى الماء . وفى استطاعة الحشرة امتصاص أية كمية من الماء بواسطة حلمات المستقيم فى الأمعاء الخلفية .

وتتبع الرطوبة فى تأثيرها درجة الحرارة عادة إذ أنهما غالباً متلازمان ارتفاعا وانخفاضا كما ذكر من قبل ، فالرطوبة الجوية المنخفضة تساعد على كثرة التبخر من جسم الحشرة ، وكثرة الرطوبة تقلل من درجة التبخر ، وفى كلتا الحالتين يتأثر الدم تركيزاً وتخفيفا مما يؤثر تأثيراً سيئا على الحشرة .

وقد لوحظ أن مقاومة البرودة تتناسب تناسبا عكسيا مع الرطوبة النسبية بغض النظر عن درجة الحرارة . ومقدار الرطوبة الموجودة فى الحشرة نفسها من العوامل المهمة ، ومن المعروف أن مقدار الماء فى الحشرات يتوقف على الماء فى الطعام . فمثلا سوس الحبوب يحتوى على ٤٥ — ٥٠ ٪ ويرقات أبى دقيق الكرنب تحتوى على ٨٣ — ٨٤ ٪ . ولوحظ أن مقاومة البرودة أكبر فى اليرقات الجائعة وأقل فى اليرقات التى تتغذى على طعام يحتوى على نسبة كبيرة من الماء . وتتوقف مقاومة البرودة على عوامل داخلية منها (١) نسبة الماء القابل للتجمد إلى مقدار الماء الكلى فى جسم الحشرة (٢) النسبة المئوية للدهن الموجود . فالحشرات التى تدخل

فى بيات شتوى تحصن نفسها بالاقلال من أحد العاملين وزيادة الآخر . وفى مثل هذه الحشرات يحتوى جسمها على مقدار كافى من الدهن مختزنا فى أنسجة الجسم ويقل مقدار الماء فيه ، وبما أن درجة الحرارة تبدأ فى الانخفاض فى الخريف وبدء الشتاء فان نسبة الماء غير القابل للتجمد إلى مجموع الماء فى الجسم تزداد تبعا للانخفاض فى درجة تجمده .

ومن الأمثلة على تأثير الرطوبة على حياة الحشرات أن خنفساء الفول إذا حفظت على دجة حرارة ٢١° س فان طور العذراء يحتاج إلى ٢٢ يوما إذا كانت درجة الرطوبة ١٠٠ ويحتاج إلى ١٤ يوما إذا كانت درجة الرطوبة ٤٤,٦ وتطول حياة الحشرة الكاملة، ويحتاج البيض حتى يفقس إلى يومين أكثر إذا كانت درجة الرطوبة ١٠٠ عما لو كانت ٢٣,٦. وفى حالة فراش الحبوب يطول طور العذراء إلى ١٧ يوما إذا كانت درجة الرطوبة ١٠٠. وينقص إلى ١٢ يوما إذا كانت درجة الرطوبة ٢١,٨ وتقصر حياة الحشرة الكاملة .

وقد وجد حسين وزميلاه فى الهند فى أبحاثهم على الجراد الصحراوى أن جفاف الجو لا يؤخر نمو الحوريات ولا يمنع أو يؤخر البلوغ التناسلى فى الحشرات الكاملة ما دامت الحشرات تحصل على طعام غض (succulent) ولاحظوا أن الرطوبة المرتفعة عامل مضاد لطول الحياة فى الحشرات الكاملة ، فمثلا لم تطل مدة الحياة فى الحشرات الكاملة عن ١٦ يوما إذا كانت درجة الرطوبة النسبية ١٠٠ بينما طالت إلى ٧٠ يوما إذا كانت درجة الرطوبة ٤٠ .

فتأثير درجة الحرارة والرطوبة (والغذاء أيضا) كبير فى حياة الحشرات ومقدرة الحشرة على التكاثر توضح سرعة تطور الإصابة بها. وأنسب درجات الحرارة لوضع البيض تكون عادة أقل من الدرجة المناسبة لسرعة النمو ، ويقل عدد البيض إذا ارتفعت درجة الحرارة أو انخفضت عن المتوسط المناسب . ودرجات الحرارة المرتفعة التى تعمل على زيادة النشاط الفسيولوجى للحشرة تعمل فى الوقت نفسه على تقصير الفترة التى تضع أثناءها الحشرة بيضها أو صغارها. وتزداد قوة الحشرة على وضع البيض أو الصغار بتوفر الغذاء من العوائل التى تفضلها الحشرة . وتختلف سرعة التكاثر وشدة الضرر ببعض الحشرات باختلاف الجو من عام لآخر، فمثلا إذا كانت الحشرة مما يناسبها الجو المعتدل فان امتداد الجو الربيعى فى أوائل الصيف من العوامل الملائمة

للحشرة فيشتد ضررها للمحاصيل الصيفية أكثر مما لو ساد جو الصيف فى موعد مبكر كما يحدث فى الإصابة بالمن ودودة ورق القطن. كذلك إذا ارتفعت نسبة الرطوبة فى الجو فى أشهر الصيف الحارة ازدادت الإصابة ببعض الحشرات كدودة اللوز القرنفلية . وقد يكون تأثير الجو على درجة تكاثر حشرة ما بطريق غير مباشر كأن يؤثر على الحشرات التى تتطفل عليها أو تفترسها .

الضوء : لوحظ أن ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفس الحشرة يزداد فى حالة الضوء عنـــه فى الظلام لما للضوء من تأثير على الحركة ، وازدياد الحركة يؤخر النمو .

وضوء الشمس عامل مهم ، إذ أن كثيراً عن الحشرات لا يظهر فى ضوء الشمس بل يختفى داخل الأنفاق أو فى التربة . ويؤثر الضوء على نشاط بعض الحشرات ، فبعضها يزيد وبعضها يقل نشاطه فى ضوء الشمس ، وليس ضوء الشمس هو الذى يميت الحشرة بل الحرارة المشعة وأثرها على تبخر الماء من جسم الحشرة .

التيارات الهوائية : شدة الرياح واتجاهاتها تساعد على زيادة توزيع الحشرات ، كما فى المن ، وقد أمكن اصطياد كثير من الحشرات ، وبعضها عديم الأجنحة، على ارتفاع يزيد على ١٤٠٠٠ قدما ، وهذا يدل على أن الحشرات تنتقل بعد ذلك إلى مسافات بعيدة لشدة التيارات الهوائية فى الطبقات العليا واستمرارها فى اتجاه واحد . ولهذا أهمية فى معرفة كيفية انتقال الحشرات إلى بلاد لم تكن بها من قبل. وقد تقضى هذه التيارات على كثير من الحشرات الصغيرة ، وتبعثر كثيراً من جماعاتها الطائرة ، وقد تفرق أسرابها أثناء طيرانها فوق البحر كما فى حالة الجراد الصحراوى . والملاحظ أن النحل لا يطير إذا كانت سرعة الرياح من ١٥ — ٢٠ ميلا فى الساعة ، والبعوض لا يطير إذا وصلت سرعة الرياح من ٤ — ٨ أميال ، ويختبىء الذباب أثناء هبوب الرياح .

الضغط الجوى : يزداد نشاط بعض الحشرات بانخفاض الضغط الجوى ، فمثلا تقل مدة طور العذراء فى بعض الفراشات . وكذلك يساعد انخفاض الضغط على خروج الحشرات الكاملة من العذارى ، ولكن يظهر أن التقلبات الجوية العادية فى الطبيعة لا تؤثر تأثيراً يذكر على حياة الحشرات وقد دلت الأبحاث على أن بعض الحشرات يتحمل جوا مفرغاً تقريباً لبضع أيام .

وقد تمكن علماء الحشرات من التنبؤ بمبلغ انتشارها ومقدار ما سوف يكون لها

من ضرر لمحصول العام التالى ، فمثلا إذا لوحظت حرارة شديدة مع جفاف فى أواخر الربيع ، كان معناه القضاء على كثير من يرقات وعذارى بعض الحشرات ، كالحال فى دودة ورق القطن فى البرسيم فلا تنتشر فى القطن ، وقد أمكن فى أمريكا أن تعطى التعليمات للمزارعين للقيام بأعمال المقاومة الكيمياوية ضد فقس الحشرات قبل موعد هذا الفقس بنحو أسبوع .

٢ — عوامل التربة (Edaphic factors) : للتربة تأثير على حياة الحشرات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إذ أن لها علاقة بحياة النبات ، فاذا نشأ فيها النبات ضعيفاً زادت قابليته لفتك الحشرات وتكاثرها عليه . ولا يعيش بعض الحشرات إلا فى تربة رملية كما لا يعيش البعض الآخر إلا فى تربة حسنة الصرف ، بينما يفضل غيرها تربة غدقة ، فقد لاحظ باركر Parker أن الإصابة بحشرة المن التى تعيش على جذور البنجر تتوقف على مقدار الرطوبة الموجودة فى التربة . ووجد ميل Mail أن يرقات بعض أنواع الديدان السلكية تتحمل درجات واسعة من الحموضة .

٣ — العوامل الغذائية (Trophic factors) : لغذاء النبات واختلاف تركيبه تأثير على تكاثر بعض الحشرات التى تتغذى عليه ، فمثلا تتكاثر حشرات المن على الأوراق الحديثة النمو تاركة الأوراق كلما كبر عمرها ، ذلك لأن عصارة الخلية فى الأوراق الحديثة أغنى فى المواد الغذائية من عصارة الخلايا القديمة ، وفى النباتات المظللة يكون التمثيل الكربونى فى الأوراق أقل فلا تكون عصارتها غنية فيقل عليها المن .

وقد أثبت البحث ضرورة بعض أنواع الفيتامينات لنمو بعض الحشرات وعدم فائدتها للبعض الآخر ، ولكن فى الحالة الأخيرة يظهر أن نشاط الميكروبات داخل البيض أو اليرقات ربما أمد الحشرة بالفيتامينات اللازمة لحياتها بالرغم من عدم وجودها فى الطعام

وهناك ميكروبات تعيش فى القناة الهضمية فى الحشرات بعضها يعيش معيشة اشتراكية إذ تساعد على هضم الطعام للحشرة وفى الوقت نفسه تحصل هى على غذائها . وتوجد هذه الميكروبات فى أمعاء الحشرات التى تتغذى على المواد العضوية حيوانية أو نباتية أو فى الحشرات التى تتغذى على عصارة النبات ، ومن أشهر الميكروبات المعروفة ، أنواع البروتوزوا الهدبية التى تعيش فى أمعاء النمل الأبيض إذ تستعمل المواد السليولوزية غذاء لها فتساعد على هضمها فيستطيع النمل أستيعابها ، فاذا قتلت البروتوزوا

فى الامعاء بالجوع مثلا فان النمل الأبيض يموت خلال ١٠ — ٢٠ يوما ، فاذا أعيدت إليه البروتوزوا فانه يعود إلى نشاطه العادى . والنمل الأبيض يمكنه أن يعيش على سليولوز خالى من الأزوت ما دامت البروتوزوا موجودة ، ويظهر أن هذه تستطيع تثبيت الأزوت الجوى أو تحويل الكربوايدرات إلى بروتين ، وبموتها بالآلاف داخل الجسم يحصل النمل على الأزوت اللازم من بقاياها . وإنزيم السيلولاز الموجود فى البروتوزوا ينتج الدكستروز وهو من أهم المواد الكربوايدراتية التى تمد النمل بالطعام . وهناك ميكروبات أخرى منها بكتريا وخمائر توجد فى أجزاء من جسم حشرات مختلفة نسب إليها مساعدة الحشرة على تهيئة الغذاء ، إلا أن هذا لم يثبت بصفة قاطعة ولكن الإجماع على أنها تعيش معيشة اشتراكية .

٤ — العوامل الحيوية (Biotic factors) :

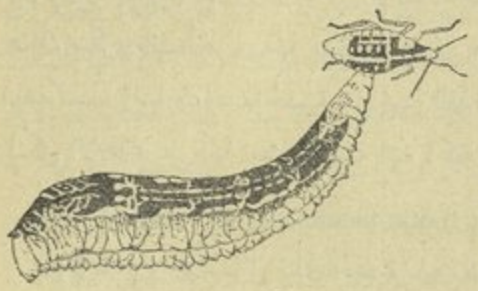
(ا) عدم وجود عائل نباتى لحشرة ما فى مساحة واسعة يحد من تكاثر مثل هذه الحشرة فى مناطق جديدة ، وقد نجت بذلك كثير من الجهات من حشرات معينة ضارة ، ويلاحظ هذا بوضوح فى حالة الحشرات ذات العائل الواحد .

(ب) الأمراض الفطرية : يصاب كثير من الحشرات بأمراض سببها بعض أنوع البروتوزوا أو البكتريا أو النباتات الفطرية ، فمثلا تصاب أسراب الجراد أحيانا بنوع من الفطر يسمى *Empusa grylli* . ويصاب الذباب المنزلى بنوع آخر يسمى *Empusa muscae* ينمو عليه ويحيطه بهالة من نموه . وهناك أنواع أخرى وجدت على كثير من الحشرات القشرية وغيرها . إلا أن هذه الأمراض لا تفيد إلا إذا تهيأت لها العوامل الجوية المناسبة من حرارة ورطوبة . وبما أن أفضل الظروف لنمو هذه الأمراض تكون بارتفاع درجة الرطوبة ، وهى غير مناسبة لنمو الحشرات ، فإن هناك تعارضاً بين الحالات المناسبة لتكاثر كل منها .

(حـ) الأعداء المفترسة والطفيلية : كالأسماك والضفادع والزواحف والطيور والثدييات والحشرات والعناكب ، فمن المعروف أن كثيراً من الأسماك تتغذى على يرقات البعوض وحشرات مائية أخرى ، والضفادع لا تتغذى إلا على الحشرات ، وقد لوحظ أن الضفدعة تأكل فى اليوم الواحد من الحشرات ما يوازى أربعة أمثال حجم معدتها (الضفدعة) ، وأن نحو ٦٠٪ من هذه الحشرات من الأنواع الضارة . وتتغذى الطيور والحيوانات الأخرى كالسحالى والخفافيش (الوطاويط) على كثير

من الحشرات، وقد يتغذى بعض الطيور على ما يقرب من وزنه من الحشرات فى اليوم الواحد . ولهذا فحماية الطيور آكلة الحشرات من ألزم ما يكون لمساعدة الفلاح فى مقاومة الحشرات . أما الحشرات فيفترس بعضها البعض الآخر أو يتطفل عليه ، ولولا ذلك لكان من المستحيل أن يتمكن الإنسان من جنى أى ربح من محصولاته .

والافتراس فى الحشرات معناه أن تبحث الحشرة المفترسة عن كائنات حية فتلتهم منها حتى تشبع . والعلاقة بين الحشرة وفريستها وقتية ، ولا بد للحشرة المفترسة من التسلح بأعضاء خاصة بالحركة والحس تسمح لها بمثل هذه الحياة . ومن أنواع الحشرات ما يفترس أفراد منهـا أفراداً أخرى من نوعها ويطلق عليها (cannibalistic) كيرقات الدودة القارضـة ، ومن الأنواع المفترسة (predators) حشرة الكالوزوما التى تفترس يرقات دودة ورق القطن والدودة القارضة ، ويرقات أسد المن التى تفترس حشرات المن . وأنواع مختلفة من أبى العيد (الحشرة الكاملة واليرقة) التى تفترس كثيراً من أنواع المن وبعض الحشرات القشرية ، ويرقات ذباب السرفيد التى تفترس حشرات المن أيضاً (شكل ٢١) .



(شكل ٢١)
يرقة إحدى ذبابات السرفيد تفترس حشرة المن

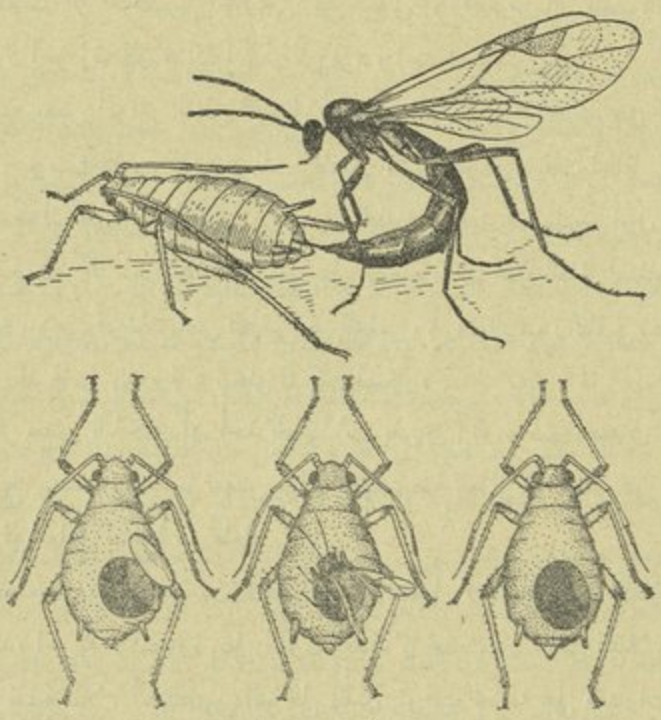
أما التطفل فهو أن يعيش كائن حى طفيلى بصفة مؤقتة أو دائمة على أو داخل كائن حى آخر يسمى العائل يحصل منه على غذائه . وواضح من هذا التعريف أن العائل يتحمل وجود الطفيلى ولا يناله منه تأثير قاتل لساعته ، إذ أن الطفيلى فى حاجة للإبقاء على العائل حتى يتم نموه (الطفيلى) .

ويمكن تقسيم الحشرات من ناحية التطفل إلى :

١ — طفيليات حقيقية ، تحصل على وجبات طعامها من عائلها الذى يكون عادة من الفقريات . وهى صغيرة الحجم جداً بالنسبة لعائلها . ومن أمثلتها البعوض والبراغيث والقمل وأنواع البرغش ويرقات أنواع النغف .

٢ — طفيليات تسلك طريقا آخر فى التطفل تتبع رتبتى الغشائية الأجنحة وذات الجناحين ، تتطفل وهى فى طور اليرقة فقط أما حشراتها الكاملة فتحيا حياة طليقة .

وعوائل هذه الطفيليات من بين الحشرات دائما ، وحجم الطفيلى كبير أحياناً بالنسبة لعائله ، ولهذا كان نشاط الطفيلى قاتل لعائله . وتحصل هذه الطفيليات كالفريق الأول على غذائها من دم العائل الذى يتأثر تبعاً لذلك إلا أنه يستمر فى التغذى والنمو ، ولكن سرعان ما يبدأ الطفيلى فى التغذى على الأجسام الدهنية والأعضاء غير الأساسية فيصبح وكأنه مفترس داخلى (فى معناه البيولوجى) وهنا يقف نمو العائل ولكنه مع ذلك يحيا وقد يتغذى بكثرة ، ومتى قارب الطفيلى البلوغ التهم الأعضاء الداخلية الأخرى للعائل حتى لا يبقى إلا هيكله الخارجى ليستخدمه الطفيلى غطاء لعذاراه فلا حاجة به إلى شرنقة .



(شكل ٢٢)

(ا) طفيلى من الزنابير يضع بيضه فى حشرة منّ

(ب) الطفيلى بعد أن تم تنكويه يخرج من عائله (عن ويستر)

والطفيليات المذكورة إما أن تكون طفيليات خارجية (خارج معائل) أو داخلية (داخل العائل) ، ففى الأولى تعيش اليرقات على فرد واحد من العائل وفى هذه الحالة تتشابه مع بعض نواحى الإفتراس إلا أنها أصبحت طفيلية بطبيعة حياتها

واختزال أعضاء الحركة والحس فيها . ومن أمثلة الطفيليات الخارجية اليمبلا والميكروبراكن ، ومن أمثلة الداخلية ذباب التاكينا وبعض الزنابير (شكل ٢٢) .

٣ — يعيش بعض الحشرات الاجتماعية معيشة طفيلية فى مساكن حشرات اجتماعية أخرى وتحصل على غذائها وغذاء يرقاتها مما جمعته الحشرات العائلة ، ومن أمثلة ذلك بعض أنواع النمل والنحل والزنابير والنمل الأبيض .

٤ — تعيش بعض الزنابير حياة تتدرج بين التطفل وال (inquilinism) فبعض الزنابير مثلا تبحث عن إحدى اليرقات فتخدرها وتضع عليها بيضها ، ومتى فقست البيضة عاشت اليرقة كطفيلى خارجى على العائل أو كمفترس إذ تلتهم العائل ، أو واحدا إثر آخر إذا كان هناك أكثر من فرد واحد فى العش .

ويضع بعض أنواع النحل الطفيلى بيضه فى خلايا أنواع أخرى من النحل بين العسل وحبوب اللقاح ، فتجد يرقات الطفيلى نفسها بجوار يرقات العائل ، وبما أنها تتسلح بفكوك أقوى فإنها تقتلها ثم تتناول الطعام وتفقد فكيها مع أول انسلاخ .

وتضع بعض الزنابير الطفيلية بيضها على الطعام الذى هيأه العائل لصغاره ووضع عليه بيضه ، ومتى أوشك بيض الطفيلى على الفقس ، أزال الزنبور الطفيلى بيض العائل وما يكون قد فقس من يرقاته ليخلو المكان لصغاره .

وذكر بعض الباحثين أن أحد الطفيليات يغرس آلة وضع بيضه فى خلية نحلة برية ويضع بيضه ، وعند ما تفقس يرقته تلتهم بيضة العائل ثم تعيش على ما تكون قد جمعته ام العائل لنسلها من طعام .

وتختلف طريقة التطفل بين الحشرات ، فالطفيلى الخارجى يخدر العائل تخديراً قوياً يفقده الحركة والمقدرة على تناول الغذاء كما يحدث فى تطفل اليمبلا على دودة اللوز القرنفلية مثلا ، أما الطفيلى الداخلى الذى يتوقف نجاحه على مقدرات عائله فى الحياة فلا يحدث للعائل إلا تأثيراً عصبياً بسيطاً نتيجة غرس آلة وضع البيض كما يحدث فى تطفل بعض الحشرات الغشائية على أنواع المن أو فى تطفل أنواع الـ Apanteles على يرقات الحرشفية الأجنحة فلا يمنعها ذلك من الاستمرار فى الحياة إلى أن تتأثر بنمو الطفيلى داخلها . ويضع بعض الطفيليات الكبيرة الحجم بيضه بواسطة آلة وضع البيض الطويلة حيث توجد يرقات العائل داخل النباتات ، ومن أمثلة هذه الطفيليات حشرة اليمبلا .

ومن أنواع التاكينا من ذات الجناحين ما يضع بيضه على العائل مباشرة مثل ذبابة التاكينا[١] التى تتطفل على دودة ورق القطن، ومنها ما يضع بيضه على أوراق النباتات ثم تمر البيضة مع الطعام إلى داخل العائل مثل ذبابة التاكينا ذات البقعتين[٢] التى تتطفل على الدودة القارضة .

وهناك نوع من الطفيليات [٣] على إحدى اليرقات الحرشفية من عائلة *Lasiocampidae* يحيا حياة غريبة نوعا إذ يضع بيضه على النباتات على ما يظهر، وبعد الفقس تدخل اليرقة مع الطعام إلى باطن اليرقة الحرشفية وتبقى إلى أن تتطفل على هذه اليرقة إحدى يرقات التاكينا وسرعان ما تدخل يرقة الطفيلى الأول إلى داخل يرقة التاكينا .

هذا وقد يتطفل نوعان أو أكثر من الطفيليات الأولية على عائل واحد ويسمى هذا بالتطفل المتعدد (multiparasitism) أو يتطفل طفيليان أو أكثر من نوع واحد على عائل واحد ويسمى هذا بالتطفل المتكرر (superparasitism) .

وتتوقف الحالة الأولى على خطأ « الغريزة » فى أنثى الطفيلى التى لا تفرق عند وضع البيض بين العائل السليم والعائل المتطفل عليه من قبل ، وتتوقف أيضاً على التنافس عند وجود عدد كبير من الطفيليات بالنسبة للعدد الموجود من العائل ، فلا مفر فى هذه الحالة من حدوث التطفل على أفراد من العائل سبق حدوث التطفل عليها . وهناك حالات لا يصل إلى الطور الكامل من الطفيليات إلا فرد واحد لموت الأفراد الأخرى لمهاجمة الفرد المذكور لها أو بتأثير وجوده ؛ وقد يكون التنافس على الطعام هو السبب الرئيسى . ومن العوامل المهمة بعض موعد التطفل بالنسبة لعمر العائل . وقد تعيش الأفراد كلها كالحال إذا كان العائل من يرقات حرشفية الأجنحة أو من الحشرات القشرية ، وقد تموت كل الأفراد وهذا نادر .

ومن الطفيليات ما يستطيع بغريزته معرفة العائل الذى سبقه إليه طفيلى آخر ، فطفيلى البيض *Trichogramma evanescens* يترك رائحة على بيض العائل عندما يمشى عليه يدركها الطفيلى التالى ، وإذا أزيلت الرائحة فان الأنثى تغرس آلة وضع البيض فى بيضة العائل إلا أنها تدرك أن تطفلا قد حدث فلا تضع فيها بيضها ، وإذا ازداد

---

(١) *Tachina larvarum*

(٢) *Gonia capitata*

(٣) *Perilampus hyalinus* Say

عدد الطفيليات أكثر مما هو موجود من العائل فإن التطفل يتعدد خصوصا فى البيض الكبير الحجم ، وإذا كثر هذا فإن الأفراد الناتجة تكون صغيرة الحجم أو غير مكتملة النمو .

وتزداد القدرة التناسلية فى بعض الطفيليات من الغشائية الأجنحة بطريقة تعدد الأجنحة (Polyembryony) ، وأبسطها انتاج التوأمين إذ تنقسم كل بيضة وينتج عن انقسامها جنينان . وتصل ظاهرة تعدد الأجنة إلى الذروة فى بعض أنواع عائلة الـ *Chalcidae* من الغشائية الأجنحة فقد عرف أن البيضة الواحدة فى بعضها ينتج نحو ٣٠٠٠ فرداً . وفى مثل هذه الحالات تحدث وفيات بين أفراد الطفيلى ، والغلبة للطفيلى الأكبر سنا إذ يلتهم العائل قبل اخوته أو يدع الطعام غير صالح لها .

وهناك ما يسمى بفرط التطفل (Hyperparasitism) حيث يتطفل على الطفيليات الأولية طفيليات ثانوية ، وهذه حالة من حالات حفظ التوازن فى الطبيعة . وكل الطفيليات الثانوية تقريبا من غشائية الأجنحة . وفى بعض الأحيان يصعب الجزم ما إذا كان الطفيلى أوليا أو ثانويا ، فقد تنقلب بعض الأولية ثانوية على بعض الطفيليات الأولية الأخرى التى سبقتها إلى عائلها . وفى استطاعة الطفيليات الثانوية إذا لم تجد عائلها المفضل أن تتطفل على عوائل أخرى ، وقد يصبح بعضها طفيليات أولية كما قد يتحول الطفيلى الأولى إلى ثانوى لنفس هذا السبب . وتعيش الغالبية العظمى من الطفيليات الثانوية خارج جسم عائلها الذى يكون مختفيا داخل عائله ، وفى النادر ما تعيش داخل جسم عائلها .

العلاقة بين الطفيلى والعائل : القاعدة العامة أن يموت العائل بسبب التطفل ويكون موته بعد مغادرة الحشرة الكاملة للطفيلى ، وقد يبقى العائل بعد ذلك ويعطى نسلا إلا أنه ضئيل . وقد يتحمل العائل الكبير الحجم جيلين لحشرة طفيلية ، ذلك لأن الأخيرة لا تمس الأعضاء المهمة فى الجسم ، وإذا كان العائل حشرة كاملة فان الطفيلى يقضى على أعضاء التناسل فلا تنتج نسلا ولو أنها تبقى حية .

ويحصل الطفيلى فى مبدأ حياته على غذائه من الدم وسوائل الجسم التى تغمره ، ويستخلص الهواء من السوائل المذكورة على نحو ما تفعل الحشرات المائية (أغلب الغشائية الأجنحة) أو تحصل عليه بعمل اتصال مع الهواء الخارجى (أغلب ذات الجناحين) ، ولكن الغالبية العظمى من الطفيليات لا تستطيع الحياة مع ذلك طويلا لنضوب سوائل الجسم ، فيبدأ الطفيلى فى التهام الأنسجة الأخرى كما تفعل المفترسات ،

ويقطع الأنابيب الهوائية ، ويمكن فى هذه الحالة الحصول على الهواء مباشرة بعد حصول تغييرات فى تركيب جهاز الطفيلى التنفسى . وبعد أن يتم نمو يرقة الطفيلى تتحول إلى عذراء داخل جسم العائل أو تقطع جلده وتتحول إلى عذراء فى الخارج.

الحشرات الكاملة الطفيلية : تتغذى أغلب الحشرات الكاملة على الأزهار المركبة أو الخيمية ، ويتغذى بعضها على المواد السكرية والمواد العضوية الأخرى . وقد تحصل على غذائها من دم العائل الذى ينفذ من الجرح الذى تحدثه آلة وضع البيض فى الطور الذى تطفلت عليه . وفى بعض الحالات يتطلب إنضاج البيض فى الأنثى حصولها على هذا العصير من دم العائل ، وقد يصل الحال أن تقتل الأنثى عدداً من العائل لهذا السبب أكثر مما يموت بفعل يرقاتها الطفيلية ، وفى هذه الحالة تعتبر الحشرة الكاملة مفترسة ، بينما يرقاتها طفيلية والمثال على ذلك حشرة *Microbracon brevicornis* وعائلها وهو دودة الذرة الأوروبية ويلاحظ أن الذكر يتغذى على رحيق الازهار .

٥ — العوامل الفسيولوجية (physiological factors) : يرى الحشرى الروسى بلانوفسكى Belanovski أن عوامل الجو والبيئة ليست هى كل شىء فى ازدياد الحشرات وتكاثرها دون نظر إلى العوامل الفسيولوجية ، فقد لاحظ مثلا كيف أن الحشرات تتكاثر دفعة واحدة فى مساحات واسعة بالرغم من العوامل الجوية المتباينة فى هذه المساحات ، ولاحظ كذلك تباينا فى قوة التناسل ، وفى نشاط النسل فى أجيال كاملة ، دون أن يكون لذلك علاقة بالتغيرات السريعة فى العوامل الخارجية ، ويعتبر أن الاختلاف فى عدد الحشرات يجب أن يعزى إلى الاختلافات فى وضع البيض وفى قوة النسل (succeeding generation) ، إذ تختلف الأنواع فى قوة الاحتفاظ بحيويتها فى التكاثر ، فبعضها منتظم التكاثر ، وبعضها يحتفظ بقوته فى هذه الناحية عدداً من الأجيال ثم يتكاثر بعدد هائل دفعة واحدة (كالجراد) ، ويرى أن هذه الحالة الفسيولوجية هى نتيجة تأثير البيئة على مدى الأجيال .

هذا ويقول روبتزوف Rubtzov إن الحشرة يمكن أن تتوالد توالداً عادياً ، ليس فقط فى حدود المتوسط الملائم ، ولكن تتوالد أيضاً فى حدود منطقة قريبة من هذا المتوسط ، ويتوقف اتساع هذه المنطقة وطبيعتها على قدرة الحشرة ومرونتها على التأقلم فى هذه البيئة القريبة أو على قدرتها على تحمل التغيرات الجوية ، فالكثرة العددية لنوع ما ، لا تتوقف فقط على خصبه أو طول حياته ، بل على قدرته على التأقلم

المذكور ، والملاحظ أن أغلب الحشرات الضارة التى تتكاثر بدرجة هائلة فى فترات معينة تكون واسعة الانتشار جغرافيا وتتغذى على عدد كبير من النباتات أو على أنواع نباتية واسعة الانتشار أيضا ، وتكون مرنة من الوجهة الفسيولوجية . والملاحظ أيضاً أنه حتى لو كان تكاثر النوع محدود بعوامل حيوية كالطفيليات والأعداء الطبيعية الأخرى ، فان العلاقة بين هذه الأعداء وعائلها تكون أيضاً متوقفة على القدرة على التأقلم فى البيئة الجـــديدة ، فقد لوحظ أن الجراد تلائمه الأحوال الجوية ذات الرطوبة المعتدلة، ولكنه يكثر فى السنين الجافة ، وذلك لعدم ملاءمة الجفاف لنمو الفطر الذى يتلف البيض . وعلى ذلك فلو أن تقارب الأحوال الطبيعية للتوسط الفسيولوجى للحشرة قد يؤدى إلى انتشار الحشرة وتكاثرها العددى (mass outbreaks) ، إلا أن الوصول إلى هذه النتيجة لايحدث إلا باجتماع العوامل المختلفة معاً . وعليه فاذا ما أريد التنبؤ عن إمكان حدوث تكاثر شديد فى حشرة ما ، فان من الواجب معرفة مدى مرونة الحشرة بالنسبة للعوامل والبيئات المختلفة . ويمكن الوصول إلى هذا بدراسة توزيع الحشرة الجغرافى ومعرفة أكثر الظروف ملاءمة لهذا التكاثر ، هذا فضلا عن الدراسة الوافية فى الحقل وفى المعمل.

ازدياد الحشرات الضارة وتكاثرها المفاجىء (Increase & Outbreaks of Insects) : تزداد الحشرات بازدياد عدد المحصولات واتساع المساحات المتزرعة وكثرة المبادلات التجارية بين الممالك المختلفة ، فالمعروف أن بعض الحشرات بانتقالها من مكان إلى مكان آخر قد تجد جواً صالحا وغذاء مناسبا وغير ذلك من بيئة موافقة فتتكاثر وتنتشر وتصبح أشد ضرراً مما كانت عليه فى وطنها الأصلى ، ومما يزيد فى مدى ضررها عدم انتقال الطفيليات التى كانت سببا فى عدم انتشارها فى بيئتها الأصلية .

ويمكن أن يقال إن الآفات الزراعية هى على الأكثر آفات المدنية ، وهى نتيجة الزراعة الجيدة المستمرة ، فتزرع النباتات وازدياد استعمال الوسائل الصناعية فى تحسين التربة (كاستعمال الأسمدة الكيمياوية) وفى تغيير درجات الحرارة المحيطة (كما فى البيوت الزجاجية) كل ذلك يؤدى إلى سهولة قابلية النبات للاصابة بالآفات المختلفة.

والمعروف الآن أن كثيراً من الحشرات أضيف إلى قائمة الأنواع الضارة بسبب انتقالها إلى عائل نباتى آخر غير عائلها الأول الذى جاوت عليه يد الانسان .

ويجوز أن نضيف هنا تلك الحشرات التى تعمل عملها دون أن يفطن لها أحد حتى يعم ضررها ويشعر بوجودها الزراع ، كما حدث فى حالة دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية وحفار ساق الذرة الأوروبى .

وفى المناطق المعتدلة يلاحظ أن قليلا من الحشرات لا تحدث له تقلبات من الناحية العددية خلال عدد من السنين ولكن المعتاد أن تتكاثر الحشرة بدرجة معتدلة نوعا خلال سنوات فتحدث ضرراً معيناً (إذا كانت من الحشرات الضارة) وتتكاثر بشدة من وقت لآخر لمدد مختلفة كما يحدث أحياناً فى الجراد ودودة ورق القطن . وقد عزى ذلك لأسباب كثيرة منها تأثير الجو المباشر وغير المباشر الذى يؤثر من جهته فى حياة النبات والطفيليات والمفترسات وميكروبات الأمراض المختلفة . والعوامل الفسيولوجية التى سبق الكلام عليها (صفحة ٨٩ — ٩٠) وقد عرفت فى قليل من الحالات العلاقة بين الجو وتكاثر الحشرة فمثلا الحرارة المنخفضة التى تعقب فترة من جو معتدل فى أوائل الربيع تقتل كثيراً من أفراد المن فى أوائل موسمه . وفى السنين الأخيرة جمعت معلومات وافية عن العوامل الملائمة لتكاثر الجراد فى مواطنه الأصلية حتى أمكن الآن التنبؤ عن تكاثر بعض الحشرات الضارة بكثير من الدقة .

وقد بدأت المعلومات تتركز فى مصر حول تأثير انخفاض درجة الحرارة فى ليالى الشتاء إلى درجة الجليد (صفر إلى ٤°س) على تكاثر دودة ورق القطن تكاثراً غير عادى فى بعض السنين، وعلى مدى تكاثر بعض الحشرات الأخرى . ويرى البعض أن سبب انتشار دودة ورق القطن فى بعض السنين هو عدم تعرض أطوار هذه الحشرة فى الشتاء السابق تعرضا كافيا ومتكرراً لدرجات الحرارة المنخفضة .

نقصان الحشرات (Insect decrease) : من النادر أن تنقرض حشرة من بيئة استقرت فيها من قبل ، ولا يحدث هذا إلا تحت ظروف طبيعية غير عادية ، كما قد يمكن تصوره فيما لو حدثت ثورات بركانية تطغى رواسبها على مكان به حشرة محدودة الانتشار. وقد وجدت بعض حشرات مختلفة — وخصوصا من الخنافس — مطمورة فى جوف الأرض تحت أعماق بعيدة . ومن النادر أيضا أن تنقرض حشرة لها عائل واحد أو عوائل محدودة بسبب انقراض العائل ، لأن الحشرة عادة تقاوم هذه الحالة الطارئة بالالتجاء إلى عائل آخر يناسبها. أما النقصان العددى فى النوع الواحد فتحدده عوامل البيئة السابق ذكرها كلما كانت غير ملائمة للتكاثر .

توزيع الحشرات الجغرافى (Geographical distribution) : توجد الحشرات فى جميع أصقاع الأرض ، وفى الطبقات الجوية وفى المرتفعات المختلفة على سطح الأرض ، وفى تربتها فى بيئآت متباينة . وقد تتبدل الأنواع بما يطرأ على البيئة من تغيرات ، فمثلا إذا فحصنا مياه مستنقع فإنا نجد بها من الحشرات كيرقات البعوض وغيرها ما يحتاج فى حياته إلى كثير من الماء ودرجة حموضة خاصة ، فاذا جفف هذا المستنقع وجرت فيه عوامل الإصلاح الزراعى ،ثم زرعت الأرض بعد تمهيدها فان الحشرات الأولى تقل أو تنعدم ويحل محلها بعض الحشرات الأخرى التى تتغذى على النباتات .

كذلك للعوامل الجوية من حرارة ورطوبة وتيارات هوائية وعواصف تأثيرات كبيرة فى مدى توزيع الحشرات وانتشارها .

وأغلب أنواع الحشرات محدود الانتشار فى مناطق معينة ، والجو هو العامل الرئيسى فى هذا الانتشار . ويمكن تعريف الجو (Climate) بأنه مجموعة العوامل الميتيورولوجية التى تسود منطقة ما طول العام . ويؤثر الجو بصفة عامة على التوزيع الجغرافى والإيكولوجى النوع .

وللحواجز الطبيعية كالجبال والصحارى والمحيطات تأثير مهم على انتشار الحشرات وتوزيعها ، ولو أن تأثيرها فى الواقع هو على الجو الذى يؤثر بدوره على الحشرات ، فذبابة تسى تسى (Tse tse) لم تستطع اختراق الحاجز الصحراوى إلى الشمال ولا صحراء العرب إلى آسيا ،وقد قام المحيط الإطلنطى حاجزاً ضد مرور كثير من الحشرات ، من أوروبا إلى أمريكا لولا فعل الانسان ووسائل النقل . وذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط لا توجد — وربما لن توجد — فى البلاد التى تنخفض درجة الحرارة فيها إلى ١٠° س أو أقل لمدة ثلاثة أو أربعة شهور متعاقبة ، وأنسب جو لها هو الجو الدافىء الذى يسمح فى الوقت نفسه بوجود فاكهة تعولها طول السنة .

ولما بدأ انتشار خنفساء الكلورادو فى أمريكا بدخول البطاطس مع الأوربيين من جهات الجبال الصخرية حيث كانت ، كان انتشارها سريعاً إلى الساحل الاطلنطى ، أما إلى ناحية الباسيفيك عبر الجبال الصخرية فكان انتشارها بطيئا إذ وجدت فى كولومبيا البريطانية فى كندا سنة ١٩١٩ وبعد ذلك فى ولايتى أوريجون وواشنطون بالولايات

المتحدة الأمريكية . وليس هناك ما يدل على انها عبرت بنفسها الجبال الصخرية بل بوسائل النقل الاخرى . ويظهر أن العامل الذى حد من انتشار هذه الحشرة فى الزمن السالف لم يكن الجو ، بل كان سببا بيولوجيا لعدم وجود عائل واسع الانتشار ، فلما وجد العائل (البطاطس والدخان وغيرها) انتشرت دون عائق يذكر من ناحية الجو ووصلت إلى فرنسا فى عام ١٩٢٢ وانتشرت فى البلاد المتاخمة لها. وتنحصر المنطقة الامريكية التى توجد فيها الحشرة بين المناطق التى تصل فيها درجة الحرارة بين ١٠° س و — ١٢° س فى يناير ، وبين ٢٠° و ٣٠° س فى يوليو ، فالحشرة إذن تتحمل نطاقا جويا واسعا .

الباب الثالث

مقاومة الحشرات . المهلكات الحشرية .

آلات الرش والتعفير

الفصل السادس

مقاومة الحشرات Insect Control

يقصد بمقاومة الحشرات طردها أو ابعادها أو اعدامها أو منع تكاثرها حتى نأمن ضررها من المنطقة التى حلت بها تلك الحشرة .

ومقاومة الحشرات مسألة نسبية والقاعدة أن المراد هو التقليل من مقدار الضرر ، ويتوقف هذا على الدقة فى تنفيذ طرق المقاومة .

ويمكن تقسيم طرق مقاومة الحشرات كالآتى :

أولا — الوقاية : ويقتضى هذا العمل تهيئة بيئة غير مناسبة لحياة الحشرات بقدر المستطاع ، ويمكن الوصول إلى هذا بالعمليات الزراعية المختلفة التى لا تناسب الحشرة. وهذه العمليات غير المباشرة فى مقاومة الحشرات مهمة واقتصادية أيضا ، إلا أنها لا تثير اهتمام الزراع كثيراً لأنها لا تمنع تكاثراً مفاجئاً يحتاج معه الزراع لاستخدام طرق مباشرة أخرى .

ثانيا — العلاج : ويقتضى هذا استخدام أى من الطرق الآتى ذكرها حتى نأمن الضرر من الحشرات الموجودة فعلا.

١ — استخدام الاعداء الحيوية : وهذا عمل يقوم به الحشريون ولا يشترك فيه الزراع .

٢ — الطرق المباشرة سواء أكانت ميكانيكية أو كيمياوية : وتستعمل عند تكاثر الحشرات إلى درجة تدعو إلى علاج سريع . فاذا حالف النجاح هذه الطريقة كان أثرها عند الزراع كبيراً . ويعتقد الزراع أن العلاج الكيمياوى هو خلاصة عمل الحشرى الاقتصادى ، غير أن الوضع الصحيح هو أن مقاومة الحشرات بالطرق المباشرة قد يكون أثرها على العموم أقل من أثر الطرق غير المباشرة ، فقد تستعمل تلك الطرق فى وقت لا يكون أنسب الأوقات للنجاح التام . ومع ذلك فان الطرق المباشرة ذات فائدة فى وقت يخشى فيه ضرر محقق إذا تركت الحشرات وشأنها .

٣ — عمليات الإبادة (Eradication) : وتنفيذ هذه العمليات من شأن الحكومات بقوة التشريع وبواسطة موظفين معينين لهذا الغرض . والقصد من هذه هو إبادة حشرة ما ، أو منع نوع من الأنواع من منطقة لا يوجد فيها .

ويتوقف اختيار أى الطرق يمكن اتباعها على الظروف المحيطة ، فمثلا المساحة المنزرعة لها اعتبارها ، فاذا كانت المساحة صغيرة كان من الخطأ الالتجاء إلى طرق كثيرة التكاليف كالطرق الكيمياوية ، وسعر المحصول له اعتباره أيضا . وفى محاصيل الحقل تعتبر الطرق الزراعية غير المباشرة، كموعد الزراعة وتهيئة الأرض وغير ذلك ، ذات أهمية عظيمة إذ أنها تساعد على الحد من تكاثر الحشرات الضارة . وتفيد الخدمة الزراعية فى بساتين الفاكهة ، إلا أن الحالة هنا تختلف عن حالة محاصيل الحقل إذ أن أشجار الفاكهة أطول عمراً، وقيمة محصولها كبيرة ، مما يبرر استخدام الطرق المباشرة الكثيرة التكاليف كالعلاج الكيمياوى وهو الشائع فى مثل هذه الحالة . أما فى حالة الخضراوات فتفيد الدورة الزراعية ، إلا أن صغر المساحة المنزرعة عادة تفقد هذه الطريقة أهميتها . وفى علاج الحشرات التى تصيب الحيوانات تتبع الطرق المباشرة عادة عند ملاحظة الحشرات على الحيوانات ، ولو أن الطرق غير المباشرة كالعناية بصحة الحيوان ونظافة حظائره ذات فائدة كبيرة أيضا .

وأعمال الإبادة واجبة ونافعة فى حالات خاصة كما فى حالة تسرب حشرة ضارة إلى مكان لم توجد فيه من قبل ، واستقرارها فيه ، بالرغم من إجراءات التشريعات بالحجر الزراعى (وسيأتى الكلام عليها فيما بعد) ، فلا بد فى هذه الحالة من اتخاذ كل الطرق لإبادة الحشرة ، وكثيراً ما اتبع ذلك فى التخلص من الأمراض الوبائية فى الإنسان والحيوان، ولم يتبع بالنسبة للحشرات الضارة بالزراعة فى معظم بلاد العالم إلا فى أوائل القرن الحالى بعد أن بدأ تقدير العالم للضرر الذى يصيبهم من انتشار مثل هذه الحشرات ، إذ ليس من السهل تنفيذ القوانين والتعليمات الخاصة بذلك ما لم تكن معاونة الجمهور الزراعى فعالة ، وكم أخفقت قوانين مقاومة الحشرات فى مصر لعداء الجمهور لها ، وإذا استعرضنا تلك القوانين لوجدنا أسهلها تنفيذاً ، هى التى يدرك الفلاح فائدتها الواضحة .

وقد أمكن فى الولايات المتحدة الأمريكية أن تباد حشرات ضارة كما حدث عندما تسربت ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط الى فلوريدا فى سنة ١٩٢٩ فى مساحة تزيد على ١٥,٠٠٠ ميل مربع فى أقل من ١٤ شهراً ، وإبادة دودة اللوز القرنفلية من بعض الولايات الجنوبية ، وإبادة حشرة النخيل القشرية من نخيل ولايتى كاليفورنيا وأريزونا . وفى انجلترا أبيدت خنفساء كلورادو التى تصيب البطاطس قبل أن ترسخ أقدامها فى جنوب تلك البلاد .

وليس من المحتم أن تباد كل حشرة تسربت واستقرت فى جهة مالأن تسرب الحشرة أو دخولها (introduction) ليس معناه استقرارها نهائياً (establishment) . إذ الغالب أنها إذا دخلت صادفتها صعوبات الحياة فى البيئة الجديدة بفعل عوامل طبيعية أو عوامل حيوية تقضى عليها أو على نسلها وهو مايحدث فى أغلب الأحيان، فالحشرة الجديدة يجب أن تجد عائلها أو الجزء من عائلها الذى تعيش عليه فى الوقت المناسب كالثمرة مثلا فى حجم مناسب . ويجب أن تتوافر لها شروط التكاثر كأن تكون أنثى ملقحة أو من أفراد عديدة من الجنسين لزيادة احتمال التزاوج ، ويجب أن يعيش بعض النسل لأن عدداً كبيراً منه يموت بالعوامل الجوية أو الحيوية أو لعدم استطاعة الوصول إلى عائله ، ولولا هذا لكان من الصعب الحصول على نتائج مرضية من أعمال الحجر الزراعى .

ولكن قبل القيام بأعمال الإبادة يجب تقدير ما يأتى :

١ — هل من الممكن إبادة الحشرة ؟

٢ — هل هناك مقابل فى الحال والاستقبال للمجهودات والأموال التى تصرف فى سبيل إبادة الحشرة ؟

وللاجابة على السؤال الأول يجب القيام بفحص الجهات المختلفة لتقدير مدى انتشار الحشرة وسرعة انتشارها ، وعما إذا كانت الحشرة هوائية أو أرضية ، وأى الأجزاء من النبات يصاب ، وكيف تنتقل ، وتاريخ حياتها وعوائلها وعلاقتها بالعوائل المختلفة تحت الظروف الجوية المختلفة وغير ذلك .

وقد اعترض البعض فى الماضى على أعمال الإبادة على اعتبار أن من المؤكد أن تلك الأعمال لا تقضى على آخر فرد للحشرة ، ولكن — ولو أن هذا صحيحاً — إلا أن الملاحظات العديدة فى أعمال الحجر الزراعى أثبتت أن بعض الحشرات تتسرب إلى جهة ما دون أن تستقر فيها ولا توجد بعد ذلك للأسباب السابق ذكرها ، وعلى ذلك فليس من الضرورى لإبادة حشرة ما أن نتخلص من آخر فرد منها ، إذ أن القضاء على أغلب الأفراد غالباً ما يسمح للعوامل المذكورة بالقضاء على الباقى .

وللإجابة على السؤال الثانى يجب أن تدرس الناحية البيولوجية للحشرة لإمكان تقدير الفائدة المرجوة من إبادة الحشرة ، مع ملاحظة أنه ، من هذه الناحية ، من الممكن إبادة أى حشرة ، فالقضاء على عائلها فترة كافية من الزمن يقضى عليها ،

ولكن السؤال هو : هل هناك مقابل لإبادة الحشرة وهل هذا مستطاع؟ فمثلا تصيب ذبابة الفاكهة الثمار فقط ، فنظرياً يمكن إبادتها بقطف جميع الثمار قبل أن تصاب وإعدامها وتكرار ذلك فترة من الزمن ، ولكن هذا غير ممكن عمليا ، فضلا عن أن فى ذلك خسارة هائلة .

تقدير الخسائر : يجب تقدير الضرر الناشىء عن الحشرة وتقدير تكاليف عمليات المقاومة ، فإن وجد أن الفائدة التى تعود علينا من مقاومة الحشرة لاتتعدى قيمة الضرر الذى تحدثه فى الحال والاستقبال ، فلا تكون المقاومة اقتصادية إلا إذا كان الغرض الحد من تكاثرها وانتشارها على محاصيل أخرى . وقد يحدث الضرر فى فترات متقطعة كما فى غارات الجراد ، وقد يكون مستمراً كما فى حشرات المخازن والحشرات التى تصيب الزراعة سنويا . ولتقدير الضرر الناشىء عن الإصابة طرق حسابية معقدة ، هى مثار للجدل عادة ، إذ ليست كلها دقيقة ، لأن ذلك يختلف باختلاف الظروف وباختلاف حالات البلدان المختلفة اقتصاديا ، ويقوم بهذا التقدير حشريون فنيون على أساس تجارب فى أماكن تمثل المناطق المختلفة يقارن فيها مقدار المحصول من مساحات معينة معالجة بالنتائج التى يحصل عليها من مساحات مماثلة غير معالجة ، وقد تبنى التقديرات على نسبة المصاب إلى السليم فى الثمار (دودة لوز القطن القرنفلية والديدان التى تصيب الثمار) أو الأوراق ، أو على أساس عدد الحشرات الموجودة على أجزاء من النبات تؤخذ بطريقة معينة تمثل الحالة العامة فى النبات (الحشرات القشرية) . وقد يمكن فى بعض الحالات معرفة الخسارة على وجه الدقة تقريبا بتقدير ما تأكله الحشرات فعلا ، كما فى حالة الجراد مثلا أو إحدى الديدان القارضة للأوراق ، ولكن ليس هذا من السهل فى بعض الحالات الأخرى ، وهناك بعض الظروف المحيطة ، فمثلا انتشار القمل بين الجنود أثناء الحرب ضرره شديد وقد يكون سببا فى فقد المعارك المهمة ، ولا يكون الحال كذلك وقت السلم .

وإذا قدرنا أن الخسائر فى محصول ما حوالى ٢٠ ٪ من هذا المحصول فان هذا لا يعنى أن خسارة الزراع فى قيمة هذا المحصول هى ٢٠ ٪ ، لأن نقص المحصول بفعل الحشرات أو غيرها قد يؤدى إلى ارتفاع ثمنه ، فيعوض هذا الارتفاع فى الثمن الخسارة فى نقص المحصول ، بل قد يزيد فى بعض الأحيان ، ولكن ولو أن الزارع لم يخسر ، أو قد يكسب بارتفاع الثمن ، إلا أن هذه الزيادة لا بد من أن يدفعها أحد ما

وهو المستهلك فى النهاية، ولكن غالبا ما يشترك فى ذلك بعض الزراع على الأقل وهم الذين كانت نسبة إصابة محصولهم بالحشرات مرتفعة ، إذ أن المحصول لديهم يصل لهذا السبب إلى أقل مستوى فلا يعوضهم ارتفاع السعر كما يعوض أو يجزى غيرهم ممن كانت الإصابة فى محصولاتهم أقل . وهناك اعتبار هام فى مكافحة الحشرات وهو أن الإصابة قد تسبب خسائر بسبب تنظيم المكافحة واتخاذ جميع طرق المقاومة حتى ينجو المحصول من الدمار مما يستدعى تكاليف لا تحسب ضمن الخسائر فى المحصول أو قيمته بحجة أن هذا مما يدخل ضمن تكاليف الزراعة ، ولكن الحقيقة أن هذه التكاليف ما كانت لتحدث لولا الحشرات ، ومن الواجب اعتبارها عند احتساب الخسائر الناشئة عن الحشرات .

وهناك اعتبارات تدعو لزيادة تكاليف المقاومة خصوصا فى حالة الآفات التى تصيب ثمار الفاكهة المراد تصديرها احتفاظا بالأسواق الخارجية ، إذ أن رفض الشحنات بسبب الإصابة ، معناه خسارة فى المال وفى الأسواق ، كذلك تحدّ الإصابة بإحدى الحشرات من زراعة بعض المحاصيل التى قد تعود على الزراع بإيراد كبير فى الجهات التى تشتد إصابتها بالحشرة المذكورة ، مثال ذلك ، كانت دودة الرمان سببا فى نقص مزارع الرمان فى الوجه القبلى ، وحدت ذبابة ثمار البحر الأبيض المتوسط من انتشار زراعة الخوخ فى كثير من جهات مصر ، وقد تحد دودة ساق النفاح وغيرها من الحفارات من التوسع فى زراعة الكمثرى وتعمل على أضعاف مازرع منها . هذا ، إن لم تتخذ جميع الوسائل الكفيلة بمقاومة هذه الحشرات مقاومة فعالة

والخلاصة أن الخسائر الناجمة عن الحشرات يختلف مقدارها تبعا للظروف ، ولكن من المؤكد أن الزارع الذى يهتم بمكافحة الحشرات التى تصيب محصولاته ، يستفيد فائدة محققة بزيادة غلة الفدان لديه عن غيره ممن أهمل المكافحة ، ويستفيد الزارع المجد فائدة محققة فى السنين التى تشتد فيها الإصابة مما يدعو إلى ارتفاع الثمن تبعا لنقص المحصول العام .

دراسة المسائل الحشرية :

عند دراسة إحدى الحشرات الضارة يجب أن يعنى بمعرفة ما يأتى :

١ — الأهمية الاقتصادية للحشرة

يجب معرفة مقدار الخسارة الناتجة عن حشرة ما حتى يمكن تقدير مايمكن صرفه

على عمليات المقاومة اللازمة . ويتوقف مقدار الخسارة على قيمة المحصول أو المحصولات ، ومقـــدار الضرر الذى تحدثه الحشرة ، ويتغير هذا المقدار تبعا لاستمرار ظهور الحشرة ومدى الضرر الذى تحدثه .

٢ — تعريف الحشرة :

تعريف الحشرة المراد مقاومتها مهم جداً ، ولا يجب التساهل فيه ، لأن الحشرات حتى ولو كانت متقاربة ، قد تختلف فى بعض النواحى من حيث عاداتها وطباعها مما يستدعى التحوير فى الطرق التى يجب اتباعها للمقاومة الصحيحة .

ولدقة التعريف يجب الالتجاء إلى الاخصائيين الذين يستطيعون ذلك مع إمدادهم بالمعاملات الكافية عن عائل الحشرة وطبيعة الضرر . والاسم العلمى للحشرة هو الواسطة الصحيحة للاستدلال على ما نشر عن هذه الحشرة فى الكتب والمطبوعات المختلفة فى أى لغة من لغات العالم ، أما الاسم العامى فلا يمكن الاعتماد عليه لأن تعدده كثير الحدوث .

٣ — التوزيع الجغرافى :

ليس التوزيع الجغرافى فى حد ذاته مهم من ناحية الاجراءات السريعة للمقاومة ، ولكن ، تعاون دراسته فى معرفة مدى انتشار إحدى الحشرات فى أنحاء مختلفة من العالم ، ومدى سرعة انتشارها إلى جهات أخرى ، حتى يمكن اتخاذ الاحتياطات الكافية لدرء خطر انتشارها فى الوقت المناسب . وقد يمكن الاستدلال بهذه الدراسة عن أى الجهات تكون صالحة لتكاثر هذه الحشرة وأيها لا تكون ، وذلك تبعا للتماثل أو عدم التماثل فى درجات الحرارة والرطوبة ، وكذلك مدى انتشار المحاصيل العائلة لها . ومن كل هذا يمكن أيضا استخلاص بعض طرق المقاومة .

٤ — العوائل :

إن مدى انتشار وكثرة وجود نوع من الحشرات يحدده مدى انتشار وكثرة وجود العائل أو العوائل ، وقد يقتصر بعض الأنواع على عدد معين من العوائل ، غالبا ما تكون متقاربة نباتيا ، ويقتصر بعضها الآخر على عائل واحد . ويلاحظ أن الحشرات التى تتغذى على نباتات مختلفة ، تفضل بعض هذه النباتات لتتكاثر عليها ، بل قد يفضل بعضهـــا أصنافا معينة من نوع معين من النباتات . وعلى ذلك فان دراسة درجة تعرض النبات ، نوعه وصنفه ، للإصابة بحشرة معينة ، قد يؤدى إلى معرفة

قدرة حشرة ما على التكاثر المفاجىء فى منطقة معينة ، ويؤدى تبعا لذلك إلى معرفة أفضل طرق العلاج . والعلاقة بين الحشرة وعائلها متصل تمام الاتصال بتاريخ حياتها ، إذ يتأثر عمر الحشرة فى كل طور من أطوارها بمقدار الطعام ونوعه إلى حد كبير .

ومن المهم أيضا معرفة النباتات العائلة أو أجزائها ذات العلاقة بحياة الحشرة من حيث الغذاء ، إذ يفيد هذا فى تنظيم الدورة الزراعية أو وضع نظام لإبادة الحشرة إبادة مؤقتة أو دائمة ، ويفيد فى وضع تشريعات الحجر الزراعى . ويلاحظ أن قوائم النباتات العائلة قد تشمل نباتات لا يمكن أن تتم بعض أطوار الحشرة عليها حياتها ، وتشمل أيضا نباتات قد ترغم بعض أطوار الحشرة على أن تتغذى عليها تحت ظروف غير عادية ، فهناك أنواع من الحشرات تسبب ، تحت بعض الظروف ، ضرراً شديداً لعوائل لا تحتوى على المواد الغذائيـــة الضرورية لإتمام دورة حياة الحشرة المذكورة .

٥ — الوقت الملائم والطريقة الصحيحة للقيام بأعمال المقاومة .

يتوقف النجاح فى مقاومة الحشرة على القيام بالعمل فى الوقت الملائم وبالطريقة الصحيحة أكثر مما يتوقف على أى عامل آخر . ويمكن تحديد الوقت الملائم للمقاومة بالوقت الذى يوجد فيه أضعف طور من أطوار الحشرة ، أو تكون الحشرة فى مرحلة ضعيفة من تاريخ حياتها سواء كان ذلك فى جيل واحد أو فى أكثر من جيل على مدار العام . وكذلك يمكن تحديد الطريقة الصحيحة التى يجب اتباعها على أساس عادات الحشرة . كل هذا حسب ما اتضح من دراسة الحشرة المذكورة من جميع هذه النواحى . فمثلا يمكن مقاومة الحشرة عن طريق اليرقات التى تتغذى ظاهرة على النباتات أو بعد فقسها مباشرة وقبل أن تختفى داخل الأنسجة مثلا . وقد يستطاع ذلك عن طريق معرفة المكان الذى توجد فيه العذارى أو تختبىء فيه الأطوار المختلفة فى فصل الشتاء .

وتؤدى دراسة حياة الحشرة على مدار العام إلى معرفة عدد الأجيال ، ومواعيدها ، وأى الأجيال يكون أشد ضررا ، وبياتها الشتوى أو الصيفى حيث يقف نشاطها لانخفاض درجة الحرارة أو لارتفاعها .

ويشمل تاريخ حياة الحشرة وصفا لأطوارها المختلفة ، والزمن الذى يستغرقه كل طور منها ، ومدى قوة التكاثر فيها ، ومدى حياة الحشرة الكاملة . ومن المفيد جداً معرفة البايانات الخاصة بتأثير وعوامل البيئة والغذاء على عدد الأيام اللازمة لكل طور من الأطوار ، خصوصا فى الأنواع التى تتعدد فيها الأجيال على مدار العام .

٦ — دراسة العوامل التى تساعد على ازدياد عدد الحشرات غالبا ما تتداخل فيما سبق من دراسات . فمثلا يتضح من دراسة التوزيع الجغرافى والأهمية الاقتصادية لحشرة ما ، أن المناطق التى توجد فيها الحشرة تكون أكثر اتساعا من الأماكن التى تشتد فيها أضرارها . وتعرف العوامل الملائمة للحشرة من دراسة تاريخ حياتها وأجيالها وعاداتها .

ومن أهم العوامل التى تؤثر فى التكاثر العددى للحشرة أو فى درجة أضرارها ، علاقة العوائل بعضها ببعض ، فمن الواضح أن مدى انتشار الحشرة لا يمكن أن يزيد على مدى انتشار عوائلها . ويتوقف تكاثرها على كثرة وجود هذه العوائل وتعاقبها فى الحقول .

كذلك لنوع التربة أثر فى انتشار الحشرة خصوصا على الحشرات التى تعيش فى التربة ، ولو أنه يؤثر تأثيراً غير مباشر على الحشرات التى تعيش على النباتات التى تنمو بها . وللعوامل الجوية والرطوبة ودرجات الحرارة أثر بالغ فى الحشرات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بتأثيرها على العائل . وتؤثر الأعداء الحيوية كذلك سواء أكانت حشرية أو فطرية فى الحشرات ، ولو أنها ليست من العوامل المستقلة لتأثرها بالظروف الجويه .

٧ — المواد والآلات : هى المهلكات الكيمياوية وآلات الرش والتعفير وغيرها .

العوامل المهمة فى مقاومة الآفات :

أولا — العوامل الطبيعية : وهى التى تهلك أو تقلل من شأن الآفات دون تدخل الإنسان .

وهذه العوامل هى العوامل الجوية وعوامل التربة والعوامل الغذائية والحيوية والفسيولوجية وقد سبق الكلام عليها فى الباب الثانى .

ثانياً — العوامل التطبيقية : وهى التى يلجأ إليها الانسان إذا لم تكف العوامل الطبيعية فى مقاومة الآفات .

وبعض هذه العوامل للوقاية والبعض الآخر للعلاج ، وعوامل الوقاية أن تهيأ بيئة غير مناسبة لحياة الحشرات بقدر المستطاع وذلك بالعمليات الزراعية المختلفة ، وأن توضع التشريعات المناسبة لمنع انتقال الحشرات إلى اماكن خالية منها ، فهى إذن طرق غير مباشرة فى مقاومة الحشرات .

أما عوامل العلاج فيقصد بها إعدام الحشرات بعد إصابتها للعائل فعلا للتقليل

من شأن الإصابة ومنعا لأضرارها ، ومن ذلك استخدام الاعداء الحيوية ، واتخاذ الطرق المباشرة سواء أكانت ميكانيكية ، أو استعمال المواد الكيمياوية. ومن الواضح أن الطرق غير المباشرة الوقائية أى العمليات الزراعية وبعض الطرق المباشرة كالأعمال الميكانيكية لها ميزاتها على الطرق الكيمياوية لرخصها وسهولة القيام بها ، ولا تزيد على أن تكون جزءاً من العمل الزراعى العادى . ولابد فى هذه الحالات من دراسة النواحى الايكولوجية الخاصة بالحشرة وعلاقتها بالعائل أو بالوسط التى تعيش فيه ، وبحث حاجات النبات الغذائية لتقويته وغير ذلك مما سنذكره بعد .

طرق الوقاية :

١ — الوسائل الزراعية والعمل على تغيير البيئة :

(ا) خدمة المحاصيل بالحراثة العميقة والعزيق ، تساعد على قتل العذارى وتعريض كثير منها ومن اليرقات الموجودة فى التربة للطيور والأعداء الأخرى ولعوامل الحرارة والرطوبة المميتة لها خصوصاً إذا تم ذلك مدة الشتاء والصيف إذ أنها تعرض لدرجات حرارة أقل أو أكثر مما فى استطاعتها تحمله .

والتبكير فى تهيئة الأرض وتعرضها للشمس تمهيداً لزراعة القطن مفيد، إذ يساعد على جفاف البرسيم والحشائش التى قد تتغذى عليها يرقات بعض الحشرات ، ويفيد حرث أرض البرسيم إذا اشتدت إصابته بدودة ورق القطن فى أبريل ومايو ، وعزق بتون المساقى والمصارف التى يوضع فيها بيض النطاط فى الصيف ، ويساعد عزق الأرض جيداً على مقاومة فراشة درنات البطاطس لتغطية الدرنات بالتراب ومنع تشقق التربة حتى لا تتمكن الفراشات من وضع بيضها على الدرنات .

(ب) تغيير مواعيد وطريقة الزراعة :

يؤدى هذا إلى التبكير فى نضج المحصول وجمعه . فزراعة القطن المبكرة تساعد على نموه نمواً كافيا يقوى معه على النجاة من الإصابة بالتربس ودودة ورق القطن ، وعلى تبكير نضجه فينجو من شدة الإصابة بديدان اللوز ، ولا يكون هناك مجال للنمو الخضرى المتأخر الذى تكثر معه الإصابة بدودة ورق القطن فى أواخر يوليه وأوائل أغسطس خصوصا فى شمال الدلتا . كذلك يؤدى ضيق المسافات بين خطوط القطن وبين الجورة والأخرى إلى زيادة عدد النباتات

فى الفدان مما يؤدى إلى تزاحم النباتات و بالتالى إلى قلة اللوز المتأخر وقلة الإصابة بدودة اللوز القرنفلية، فمن الأسباب المساعدة على شدة الإصابة بهذه الحشرة طول موسم النمو، وازدياد الرطوبة فى سبتمبر وأكتوبر، وتأخر النضج بسبب شدة الإصابة بدودة ورق القطن والترقيع بسبب البرد أو الإصابة بالدودة القارضة مما يدعو لكثرة اللوز المتأخر الذى تشتد إصابته ، أما الزراعة المبكرة وزراعة الاصناف المبكرة فى النضج ومقاومة دودة ورق القطن والدودة القارضة فيساعد على نضج مبكر ويمنع تضخم عدد اليرقات التى تبقى فى اللوز العالق بالاحطاب مما قد يساعد على كثرة عدد الحشرات الكاملة فى أوائل الموسم ، ومن هنا كانت فائدة إعدام هذا اللوز بعد الجنى .

(ج) الدورة الزراعية : الاساس فى هذه الطريقة يشابه إلى حد ما طريقة الزراعة المبكرة للحصول على محصول مبكر قبل أن تتكاثر الحشرة أو الحشرات إلى اعداد ضارة بالمحصول . والفرق هنا أن الحشرة أو الحشرات المراد مقاومتها بالدورة الزراعية تتكاثر أعدادها خلال أكثر من عام واحد ، ولهذا تتبع الدورة الزراعية المناسبة للحد من تكاثر هذه الحشرات على عائلها المفضل . وتحتاج مثل هذه الحشرات إلى مدة طويلة لاتمام دورة حياتها ، ومن النادر ما يكون لها أكثر من جيلين فى العام وقد يمتد الجيل إلى بضع سنين . وجميع الحشرات التى يمكن مقاومتها بهذه الطريقة كلها تقريبا من التى لا يسهل عليها الانتقال فى أى طور من أطوارها . ولكى تكون هذه الطريقة مجدية، يجب تغيير المحصول فى وقت يعجز فيه طور الحشرة عن الانتقال من حقل إلى آخر ، وتتم الفائدة فيما لو كانت الحشرة من ذات العائل الواحد، أما إذا كانت متعددة العوائل فمن الواجب اختيار محصول جديد لا تستسيغه الحشرة كثيرا . ويلاحظ أن الحشرات التى تقاوم بالدورة الزراعية لها اضرار محلية محدودة، ومن الأمثلة : بق القصب الدقيق الذى تشتد اصابته للنباتات المعقرة إذ ليس بين أطواره ما يسهل عليه التنقل . وعائله واحد وهو القصب . كذلك دودة ساق الباذنجان التى توجد فى نهاية الموسم داخل سوق الباذنجان على حالة يرقات وعذارى ، وعوائلها محدودة إذ تصيب الباذنجان والفلفل والبطاطس وعلى ذلك يجب عدم تعقير مثل هذه النباتات واتباع دورة زراعية مناسبة .

(د) النظافة العامة :

نظافة الحقل والحديقة والمنزل والمخزن من بقايا المحصولات والاعشاب والمواد العضوية، حيث توجد بعض الحشرات فى أطوارها المختلفة، تساعد على التخلص من مصادر الإصابة بالحشرة ، كما فى حالة زنبور الحنطة المنشارى وديدان الذرة والقصب وغيرها، إذ يجب التخلص من بقايا النباتات بالحرق قبل أبريل من كل عام حتى لاتخرج الحشرات الكاملة ، وإزالة الحشائش من جسور الطرق والمساقى والأراضى المجاورة غير المنزرعة مهم جدا لأن بعض الحشرات — وخصوصا القارضة منها — تتغذى على هذه الحشائش وعلى ما يكون معها من أنواع الخضر النامية . كذلك تكون الحشائش وسطا مناسبا لوضع البيض كما فى حالة الدودة القارضة وملجأ صالحا لبعض الحشرات شتاء أوصيفا كانواع النطاط والبق والعنكبوت الاحمر. ويجب جمع الثمار المصابة المتساقطة تحت الاشجار وحرقها أو دفنها إلى عمق كافى كما فى حالة ذبابة ثمار البحر الابيض المتوسط وذبابة ثمار الزيتون. وإزالة القمامة وبراز الانسان والحيوان مهم جداً لمقاومة أنواع الذباب وغيره مما يعيش فى هذه الأماكن ، والنظافة العامة فى المطابخ والمنازل له أهميته فى مقاومة الصراصير وبق الفراش والنمل والبراغيث ، ونظافة المخازن والشونات والمطاحن يساعد على إعدام كثير من حشرات المخازن .

(هـ) حالة التربة وحاجات النبات الغـــذائية : أوضحت الأبحاث أن قلة بعض العناصر الغذائية اللازمة للنبات تؤدى إلى زيادة تأثره بإصابة الحشرات . ويؤدى اختلاف التربة أيضاً إلى اختلاف قابلية النبات للإصابة . فمثلا تتأثر بعض المحاصيل بشدة بالحشرات ذات الفم الناقب الماص فى حالات معينة لها علاقة بحالة النبات الفسيولوجية كما إذا كانت منزرعة فى أرض حمضية أكثر مما تتأثر إذا كانت منزرعة فى أرض قلوية . ويظهر أن الأرض التى يكثر فيها الجير لا تتعرض محاصيلها لشدة الإصابة . ودلت الأبحاث أيضاً على أن الفرق بين نباتات الأراضى الحمضية والقلوية يتضح أيضاً فى مقدار الرطوبة فى النبات ، ففى الحمضيـة يلاحظ أن النتح يزداد بعد الظهر وفى المساء ، أى فى الوقت الذى تتغذى فيه بعض الحشرات .

ولوحظ فى كاليفورنيا بأمريكا أن العنب المنزرع فى الأرض الثقيلة أكثر تعرضاً للإصابة بحشرة الفلكسرا من المنزرع فى الأرض الخفيفة الرملية، ففى الأولى تكون الجذور سطحية أكثر منها فى الحالة الثانية . ولوحظت مثل هذه الحالة فى مصر

بالنسبة لإصابة التفاح فى أسيوط بالمن الزغى ، وكذلك لوحظ أن التشقق فى التربة يسمح للحشرات الموجودة على الجذور أن تحدث أكبر الضرر لبقية الجذور التى تتعرض لها بسبب ازدياد تشقق الأرض وبالانتقال إلى الأوراق ، بينما فى حالة الأرض الرملية تكون الجذور عميقة والصرف جيداً وترتفع درجة الحرارة فى الجزء السطحى فى الصيف فتقضى على كثير من الحشرات الموجودة على الجذور .

والملاحظ أن الأشجار الضعيفة أشد تعرضاً لفتك الحشرات ، وإضافة الأسمدة يساعد على زيادة النمو وكثرة العصارة النباتية ، فتكون الأشجار أكثر مقاومة للحشرات كالحفارات التى تثقب فى السوق ، غير أن هذه الحالة ، من ناحية أخرى ، عامل مساعد لبعض الحشرات كديدان ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية ، حيث تشتد إصابة الأولى للنباتات الغضة المسمدة بالأسمدة الازوتية وتشتد إصابة الثانية للوز المتأخر الذى تساعد الأسمدة الأزوتية على تكوينه . وقد ذكر رسل Russell أن سبب قابلية النباتات المسمدة بالأسمدة الأزوتية للإصابة بالحشرات والأمراض يرجع إلى رقة جدر خلايا النباتات وإلى التغيير الذى يحدث فى تركيب أنسجة النباتات أو العصارة النباتية . وقد تكون الأسمدة الأزوتية عاملا مساعداً للنبات على النجاة إذا كانت بكميات بسيطة ، أما إذا كانت كثيرة فقد تشتد إصابته . ويعتقد كومس Comes (١٩١٣) أن هناك علاقة بين حموضة العصارة النباتية وقوة مقاومة النبات ، فالأسمدة الفسفاتية وخصوصاً فوق الفسفات تؤدى دائما إلى زيادة الحموضة فى العصارة النباتية ، وهى عامل مضاد للحشرات . ووجد طومسن Thompson (١٩٤١) فى فلوريدا أن التسميد بإضافة المغنسيوم على حالة (دولوميت) زاد فى نسبة الأوراق الخضراء وكثافة النمو وفى عدد الحشرة القشرية الأرجوانية ، وقد لاحظ أن الإصابة تكون قليلة فى الأشجار التى سمدت بأسمدة غير عضوية تحتوى فقط على أزوت وفسفور وبوتاسيوم ، وتكون شديدة فى الأشجار التى سمدت بالزنك والنحاس والمنجنيز وبأكسيد المغنسيوم على حالة كربونات المغنسيوم ؛ واستنتج أن التسميد الذى يساعد على قوة النمو فى الأشجار الحمضية يساعد بطريقة غير مباشرة على تكاثر حشرة الموالح الارجوانية ، لأن النسبة العالية من الاوراق الخضراء تعمل على كثرة الظل ، وهذا عامل مساعد لتكاثر الحشرة . كذلك وجد شون Shoene (١٩٤١) أن زيادة نسبة الأزوت على البوتاسيوم والفسفور فى تسميد أشجار التفاح يزيد

فى إطالة فصل النمو فى الاشجار ويؤخر تلوين الثمار ، وقد يؤثر على كمية السكر ودرجة تحمل الثمار للحفظ ، وكذلك يساعد على الإصابة بالبق الدقيق المسمى *Pseudococcus comstocki*

(و) تنظيم الرى : يمكن معالجة الحشرات التى تصيب النباتات التى تحتاج إلى رى غزير أو تتحمل غزارة الرى لفترة محدودة بطريقة الصرف أو الرى الغزير ، على أن لا يضار النبات العائل بإحدى هاتين الطريقتين، وإلا فقد المحصول نتيجة لهذه التدابير ، فالصرف يفيد لمقاومة البعوض، وقد أشير باتخاذ مثل هذه الوسيلة لمكافحة أنواع البعوض التى تتربى فى حقول الأرز خصوصا الناقل منه للملاريا. وذلك بصرف الماء عن الحقل كل أربعة أيام ثم تركه بضع أيام قبل أن يعاد غمره بالماء ، وذلك لقتل اليرقات والعذارى ، إلا أنه لم يمكن عمليا تطبيق ذلك لعدم اهتمام الفلاحين بل ومقاومتهم اتباع هذه الطريقة . كذلك تفيد عند ما تتكاثر ذبابة *Ephydra macellaria* وتكتب الكلمات بالمسائل فى حقول الأرز عند بدء نموه .

(ز) استعمال بعض النباتات كمصايد : إذ تفضل بعض الحشرات نباتات على أخرى ، ومن هذا يمكن زرع النباتات المفضلة بصفة مؤقتة بين المحصول الرئيسى لتجذب إليها الحشرة، ومتى أصيبت النباتات أعدمت بما بها من حشرات قبل أن تنتقل إلى المحصول الرئيسى . فمثلا يمكن زرع الذرة بين القصب حتى تتربى ديدان القصب فيها فلا تصيب القصب . ولكن هذه الطريقة لا يمكن الإعتماد عليها ، فربما كان ضررها أكثر من نفعها لاحتمال الإهمال فى مباشرة الإعدام ، وبذا ينعكس الغرض الذى من أجله زرعت تلك النباتات .

(س) الخف والتقليم : فإزالة النباتات المصابة من الحقل أولا فأول كما فى حالة إصابة الذرة والقصب وأمثالها ، وتقليم أشجار الفاكهة ، مفيد للتخلص من بعض الآفات ، إذ يمكن إزالة الافرع الصغيرة المصابة ، أما إذا كانت إصابة الشجرة شديدة وعامة فقد يحسن تقضيبها (dehorning) بإزالة معظم أفرعها الكبيرة حتى ينتج نمو جديد سليم قوى . ويجب إزالة جميع الاشجار الميتة وحرقها ، وكذلك حرق جميع متخلفات التقليم وطلى الجروح بمادة واقية .

(ع) حقن النبات بمواد كيمياوية : إن الغرض من استعمال الحقن الكيمياوى للنبات ضد الحشرات أن تصبح العصارة النباتية غير طبيعية فتكون طاردة للحشرات

أكثر من أن تكون قاتلة لها . ومع كل فقد حصل بعض الباحثين على نتائج طيبة ضد بعض الحشرات ، فقد أمكن ديمنتيف Dementiev (١٩١٥) أن يزيل من التفاح الزغبي من أشجار التفاح بعد عشرة أيام من حقنها بمحلول من كلورور الباريوم بنسبة ١ : ٣٥٠ ووجد هرد كارر وبوس Hurd Karrer & Poos (١٩٣٦) أن سلفات الصوديوم تقتل المن على القمح والشعير إذا أضيفت بنسبة ٣ فى المليون إلى محلول غذائى لهذه النباتات . ولوحظت نتائج مماثلة ضد العنكبوت الأحمر ، وظن أن من الممكن مقاومة المن والحشرات المماثلة على الاشجار بحقنها بمحلول من هـــذا المركب ، ولكن ذلك لم يتم لأن المركب المذكور سام جداً للإنسان والحيوان .

ولكن لم تصل هذه التجارب بعدُ إلى نتائج يمكن معها التوسع فى استعمال هذه الطريقة ضد حشرة ما فى أعمال المقاومة العادية . وقد ذكر رورك Roark (١٩٤٦) أن هناك عوامل قد تكون هى السبب فى عدم نجاح هذه الطريقة فى مقاومة الحشرات وهى :

١ — تترسب المادة الكيمياوية فى العصارة النباتية فلا تتوزع فى النبات .

٢ — قد يتحول المركب إلى مركب غير سام .

٣ — قد يكون المركب ساما للنبات أو أنه غير سام للحشرة .

(ف) النباتات المنيعة والمقاومة للاصابة : يقصد بالمناعة هنا قلة قابلية النبات للإصابة . وقد لوحظ أن النباتات البرية تنجو من شدة الإصابة بالحشرات بينما تشتد إصابة النباتات المنزرعة من نفس النوع ، ويظهر أن السبب فى ذلك أن النباتات البرية اكتسبت خلال آلاف الأجيال درجة من التحمل ، بينما المنزرع منها لم يعد يستطيع ذلك لكثرة مايتعرض له من إصابات ، ويعزى السبب فى هذه النتيجة إلى أن الطرق المتبعة فى الزراعة هى التى تساعد على الإصابة . وكذلك أفقدت الطرق المتبعة فى الانتخاب ما اكتسبه النبات سابقاً من مناعة . ومن ذلك ما لاحظه دافيدسن Davidson (١٩٢٢) فى محطة روثامستد بانجلترا من اختلاف درجة تكاثر المن على أصناف مختلفة من الفول ، وملاحظة ذلك أيضا فى إصابة أصناف التفاح بالمن الزغبى ، فقد لوحظ فى الحالتين أن المن يفضل التكاثر على الأصناف ذات الصفات الممتازة من ناحية استهلاك الإنسان ، مما يدل على أن الزراعة المستمرة

والتحسين فى أصناف النبات، يفقدانها صفات المناعة التى كانت لها فى النباتات البرية. وعلى ذلك فالواجب دراسة الموضوع من هاتين الناحيتين، أى دراسة الطرق الزراعية المتبعة وعلاقتها بتأثير الحشرة عل النبات، لمعرفة السبب الحقيقى الذى يدعو للاصابة، واكتشاف أصناف منيعة ضد الحشرات يكون لها فى الوقت نفسه ميزاتها الزراعية.

وقد ثبت أن هناك نباتات منيعة ضد آفات معينة، ولذلك ظهر الرأى القائل بضرورة انتخاب النباتات المنيعة والإكثار منها بالطرق المتبعة فى تربية النباتات، وقد استعملت هذه الطريقة بنجاح تام للتخلص من كثير من الامراض النباتية، أما فى الإصابة بالحشرات فقد نجح المربون فى حالات قليلة. وأحسن مثال لذلك أنه لما أصيبت مزارع العنب فى فرنسا بحشرة الفللوكسرا التى وصلت إليها من أمريكا وانتشرت انتشاراً مروعا هدد تلك المزارع بالزوال، لاحظ رابلى Riley العالم الحشرى الأمريكى أن أصول بعض العنب الأمريكى منيعة ضد الإصابة بهذه الحشرة، ونصح الحكومة الفرنسية باستعمالها فأخذت بالنصيحة، فاستعادت البلاد الفرنسية قدرتها على الإنتاج ووقت صناعة النبيذ شر البوار.

ولاحظ مارشيونى Marchioni (١٩٤٠و١٩٤٢) فى الأرجنتين أن صنفا من الذرة المستوطنة المسمى (Amargo) قليل الإصابة جداً بنوع من الجراد هناك *Schistocerca paransenis* بينما تصاب الأصناف الأخرى، ولاحظ أن مقاومة هذا الصنف وراثية ولا تتأثر بالمعاملات الزراعية، والنباتات التى تنتج من الخلط الذاتى تحتفظ بهذه المناعة، أما الخلط مع الأصناف الأخرى فقد أظهر أن هذه الصفة تتبع القوانين المندلية المعروفة. ولم يلاحظ على النبات ما يدل على أسباب المناعة كالمواد الملونة أو الشعر الخ.

وقد لوحظ فى مصر أن صنف القطن المنوفى أقل الأصناف إصابة بدودة اللوز القرنفلية وأن صنف أمون أشدها إصابة بسبب تأخره فى النضج.

وقد عرف أن بعض أنواع النبات التى تكون مقاومة للحشرات فى بعض المناطق، تفقد هذه الخاصية اذا مانقلت الى منطقة أخرى مختلفة عن الأولى، وأن الأنواع التى تقاوم حشرة ما، قد تفقد هذه المقاومة إذا ما زرعت فى منطقة واحدة مدة من الزمن. وتختلف أسباب مقاومة النبات للحشرات، فهى غالبا ميكانيكية، تتوقف على صلابة أجزاء النبات كسماكة البشرة أو تكوين أنسجة سكلرونشيمية، أو على

وجود شعر أو أشواك خاصة أو غير ذلك ، وقد يفرز النبات كثيرا من العصارة التى تجف وتتصمغ حول بيض الحشرة أو اليرقات الصغيرة فتقتلها كما يحدث عند الإصابة بالحفارات ، وقد يكون السبب حموضة أو قلوية العصارة النباتية ، ومقدار السليكا فى الأنسجة ، ووجود أو عدم وجود بعض الجلوكوسيدات ، وموعد نضج المحصول . وقد درس فون تيوبف Von Tubeuf علاقة إصابة سوس القلف لأشجار الصنوبر بضغط العصارة النباتية ، ووجد أن ضرر هذه الحشرات يزداد كلما انخفض ضغط العصارة والعكس بالعكس ، ووجد أيضا أن لمادة الراتنج الموجودة فى العصارة النباتية تأثيراً رجعيا لفعل الحشرة . وقد يتغلب النبات على الإصابة بإخراج جذور أو أفرع جديدة بدلا عن التالفة .

ويعتقد البعض أن سبب مناعة النبات ضد الحشرات ذات الفم الثاقب الماص أن النبات يزيد فى إفراز المواد السامة التى اعتاد إفرازها . أو أن الحشرات تحدث تغييراً كيمياويا فى النبات بتغيير العصارة فيغير النظام العام للعمليات الحيوية فى النبات .

وهناك العوامل الخارجية التى تؤثر على النبات سواء أكانت فسيولوجية أو مرفولوجية ، ومنها حالة التربة والمخصبات ومستوى الماء الأرضى وصلابة التربة ، ثم درجة الحرارة والرطوبة الجوية وماء الأمطار الخ . هذه العوامل ، لابد وأن تؤثر على الحشرة أيضا ، وفى كثير من الأحيان قد تكون العوامل الخارجية التى لا توافق الحشرة هى التى تسبب مناعة مؤقتة للنبات تزول بزوال العوامل المذكورة .

٢ — وسائل التشريع : قوانين الحجر الزراعى

تلجأ إليها الحكومات بوضع القوانين المناسبة للحد من أعمال الإنسان التى تساعد على نقل الحشرات أو الامراض النباتية من مكان إلى مكان آخر لا توجد فيه ، أو لتؤخر انتشار الحشرة أو المرض حتى يمكن علاجه أو إبادته .

ذكر ساسر Sasscer أن ألمانيا كانت أول من سن تشريعات ضد الحشرات الاجنبية ، وكان ذلك فى سنة ١٨٧٣ ضد حشرة الفلكسرا التى تصيب العنب .

وذكر أدامسون Adamson أنه عمل فى مالطه سنة ١٨٧٦ قانون لمنع أمراض المحاصيل الزراعية ، وعمل مثله فى جزيرة ترينداد سنة ١٨٩٤ .

وفى أمريكا كان لولاية كاليفورنيا فضل السبق فى سن التشريعات الخاصة بالحجر الزراعى ، إذ بدأت فى سنة ١٨٨٣ محافظة على مزارع العنب خصوصاً ضد حشرة

الفلكسرا ، وعلى الفاكهة الأخرى خصوصا ضد حشرة سان هوزى القشرية التى دخلت الولايات الأخرى من الصين على نباتات الخوخ ، فسنت عدة قوانين خاصة الواردات وبالنقل الداخلى ونصت على الشهادات اللازمة والعقوبات للمخالفات . وفى سنة ١٨٩٩ سنت قوانين حجر عامة لمنع الأمراض والحشرات والحيوانات الأخرى الضارة بالفاكهة وأشجارها والنباتات الأخرى، ثم سنت الحكومة المركزية (حكومة الولايات المتحدة) القانون الخاص بذلك فى سنة ١٩١٢ ، ومن الممالك الأخرى التى نسجت على منوال كاليفورنيا ، اليابان واستراليا ونيوزيلندا وكندا لكثرة تجارتها مع تلك الولاية ولوضوح الفائدة من هذه القوانين .

وفى مصر أشارت الجمعية الزراعية (الملكية) فى سنة ١٩٠٤ بوضع رقابة قانونية فى الجمارك على الوارد من الحاصلات الأجنبية ، فصدر فى ٢٠ يونيو سنة ١٩٠٤ أول قانون للحجر الزراعى الجمركى وهو القانون رقم ١٠ لسنة ١٩٠٤ لمنع استيراد بذور القطن من أمريكا خوفا من سوسة لوز القطن، ثم صدر فى ٣٠ أغسطس ١٩٠٩ القانون رقم ١ لسنة ١٩٠٩ يحرم استيراد البذرة من سائر أنحاء العالم ، ثم أصدرت وزارة الزراعة قانونا أعم من هذا وهو القانون رقم ٥ لسنة ١٩١٣ ثم استبدلته بالقانون رقم ١ لسنة ١٩١٦ المعدل بالمرسوم بقانون رقم ٩٦ لسنة ١٩٣١، وأخيرا أصدرت بدلا عنه القانون رقم ٦١ لسنة ١٩٤٦ (أنظر الباب الخاص بالتشريع) .

ويلاحظ أن تشريعات الحجر الزراعى عملت فى ثلاث فترات :

١٨٧٠ — ١٩٠٠ حاول قليل من الحكومات عمل تلك التشريعات .

١٩٠٠ — ١٩٢٠ قام بها معظم الحكومات واهتم القائمون بالأمر بتنفيذها .

١٩٢٠ — ١٩٤٠ عدلت القوانين وهذبت إلى أفضل ما تتطلبه الظروف .

وتساعد أعمال الحجر الزراعى كثيراً على منع دخول حشرات جديدة إلى منطقة ما أو على الأقل تأخير ذلك حتى تدرس تماماً وتعد العدة لمقاومتها أو إبادتها إن تسربت . ومن المهم أن يلم المشتغلون بأعمال فحص الواردات من البلاد الأجنبية بالحشرات والأمراض الموجودة فى تلك البلاد حتى يمكنهم تمييزها ومعرفتها عند الفحص ، والحصول على هذه المعلومات ميسور بالاطلاع على ما دون عنها ،

وبالخبرة المكتسبة أثناء العمل ، ومن الزيارات التى يقوم بها موظفون فنيون يوفدون خصيصا إلى البلاد ذات الشأن .

ومن المعلوم أن معظم الضرر الذى تحدثه الحشرات للنبات ينشأ عن الحشرات التى تسربت حديثا ، وليس من الضرورى أن تكون هذه الحشرات ضارة أو شديدة الضرر فى موطنها الأصلى . وعلى العموم يجب اعتبار كل حشرة غذاؤها نباتى ، حشرة خطرة ، لاحتمال تكاثرها واشتداد ضررها فى موطنها الجديد على النباتات المنزرعة . ويلاحظ أن أعمال الحجر لا يمكن أن تمنع دخول الحشرات الجديدة بتاتا لأنه لا يمكن التأكد من خلو الرسالة مهما دق الفحص ، فبعض الحشرات القشرية مثلا تختفى فى البراعم بحيث يصعب رؤيتها ، وكذلك لاحتمال التهريب أو أن تكون الحشرة سريعة الطيران قويته،فتنتقل بنفسها دون وساطة الإنسان ، وقد ظهر أخيراً خطر الانتقال بالطائرات وخصوصا بالنسبة للحشرات الصغيرة الحجم كالحشرات التى تصيب الزهور ، وكالبعوض وغيره من الحشرات الناقلة للأمراض ، والخطر أشد ما يكون من الحشرات التى تتصل بأجزاء الطائرات وهى على الأرض أكثر من الحشرات التى توجد فى أمتعة الركاب وغيرهم . وقد وضع هويتفيلد Whitfield سنة ١٩٤٠ قائمة تحتوى على ٢٢٧ نوعا من الحشرات من الرتب الرئيسية وجدت فى الطائرات التجارية فى جميع أنحاء العالم ، وبين هذه الحشرات أكثير من الضارة بصحة الإنسان وبالزراعة . ولهذا أصبح من المتبع أن تبخر الطائرات تبخيراً تاما بعد الوصول ، وتطهر بالمحاليل القاتلة للبعوض أثناء الطيران . وعملت قوانين صارمة ضـــد استيراد المواد النباتية بالطائرات . هذا وتشتد أخطار نقل الحشرات زمن الحروب لاقتضاء سرعة الشحن والتفريغ والتنقلات ، ولاحتمال استيراد مواد من دول لا تكون فيها رقابة كافية على الصادرات ، ولاحتمال تجنيد بعض الفنيين وإحلال غيرهم محلهم ممن ليست لديهم الخبرة الكافية .

والطرق الاكثر اتباعا فى الحجر الزراعى لمنع الامراض النباتية والحشرات الضارة بالنباتات من الاستقرار هى :

١ ــ الفحص فى أماكن الوصول عند حدود الدولة .

هذه هى أقدم الطرق إلا أنها غير كافية لمنع تسرب الحشرات مهما كانت دقة الفحص ، إذ ليس معنى أن الفحص لم يثبت وجود حشرات أن الحشرات لا توجد بتاتا.

٢ — الفحص فى أماكن التصدير إلى الدولة وإعطاء شهادة بذلك تنص على خلو الرسالة من الآفات الممنوعة .

وقد استدعى هذا انعقاد مؤتمر دولى فى روما سنة ١٩١٤ ، وكان مما اتفق عليه أن تفحص كل دولة صادراتها وتعطى للمصدر الشهادة المذكورة، إلا أن معظم الدول لم تنفذ هذا القرار بسبب قيام الحرب العالمية الأولى فى السنة المذكورة . وعلى كل فلا تمنع مثل هذه التشريعات الآفات، بسبب عامل المصلحة الشخصية فيه ، وكذلك للأسباب السابق ذكرها فى البند الاول . وقد ثبت وجود كثير من الحشرات فى واردات فحصت فى أماكن التصدير .

٣ — المنع التام لاستيراد مواد نباتية من جهات معينة .

ويقف فى سبيل هذا صعوبات كثيرة منها تحديد المواد النباتية المذكورة وكذلك تحديد الجهات المصدرة لعدم التأكد من خلوها أو عدم خلوها من الحشرات التى يخشى منها .

٤ — استيراد المواد النباتية والثمار بشروط خاصة :

هذه هى الطريقة التى وجد أنها أفضل الطرق من حيث الصلاحية ومن حيث عدم التحكم فى التجارة الدولية . واتباعا لهذه الطريقة يسمح بدخول المواد النباتية إذا وردت من جهات خالية من الآفات الممنوعة ، أو أنها ، بعد أن أثبت الفحص خلوها ، عوملت بطرق خاصة أدت الى إعدام ما قد يكون بالرسالة من الآفات، أو من آفات معينة، وذلك لضمان خلوها ضماناً تاماً . أما جميع الرسائل التى يثبت الفحص أن بها إصابة لا ينجع بها علاج فتمنع من الدخول ويعاد تصديرها على نفقة المستورد أو تعدم .

ويرى ساسر Sasscer أن تنظم ثلاثة خطوط للدفاع كالآتى .

الاول : يقوم به عدد من الفنيين فى البلاد الاجنبية المختلفة ، للإخطار عن كل حشرة يخشى من دخولها ، وعما يحتمل أن تنتقل بواسطته .

الثانى : الفحص فى موانى الوصول .

الثالث : ويطلق عليه خط الدفاع المدنى للقيام بأى عمل يقتضيه الموقف عند اكتشاف حشرة ضارة فى جهة من الجهات لم تكن فيها من قبل ، ويرى أن فى تنظيم خطوط الدفاع المذكورة ضمانا لإبادة الحشرة تماما .

طرق العلاج :

١ — المقاومة بالأعداء الحيوية Biological control :

وذلك باستخدام الحشرات والحيوانات المفترسة والطفيلية وكذلك الأمراض الفطرية وغيرها وإدخالها وإكثارها صناعياً لمقاومة آفات معينة .

وقد ذكر إسج Essig أن أول من استخدم هذه الطريقة هو بواسجرود Boisgiraud فى فرنسا (١٨٤٠) ، فقد استخدم الكالوزوما الاوربية *Calosoma sychophanata* لمقاومة يرقات فراشة الغجر gypsymoth .

ومن المعلوم أن لكل كائن حى عدواً ، وأنه لولا تدخل الإنسان لكان بين هذه الكائنات توازن طبيعى يكاد يكون ثابتاً . ويسهل ملاحظة هذه الظواهر فى الجهات التى لم تمتد إليها يد الإنسان بالتغيير والتبديل . أما وقد أخل الإنسان بهذا التوازن الطبيعى بكثرة مزروعاته ومبادلاته وتحويل أراضى الغابات والحشائش إلى أراضى زراعية ، فقد أعطى للحشرات فرصة التكاثر على ما ينميه لها من مأكولات شهية . وكثيراً ما انتقلت حشرة إلى بيئة جديدة كانت لها خير البيئات فتكاثرت وأضرت ضرراً بالغا . ومن أكبر الاسباب التى تساعد على ذلك ، عدم انتقال أعدائها الحيوية معها فى بيئتها الجديدة . وقد فطن العلماء إلى ضرورة نقل هذه الاعداء إلى حيث توطنت الحشرة الضارة ، فراحوا يبحثون عن تلك الأعداء فى مواطن الحشرة الأولى ، ثم يربونها فى أماكن خاصة ، ويطلقونها إلى حيث تبحث بنفسها عن عائلها على النباتات المصابة . وقد نجح بعض علماء كاليفورنيا بأمريكا — بعد محاولات كثيرة — فى الانتفاع بهذه النظرية ونشر الدعوة للعمل بها .

وقد نجح استخدام الطفيليات بصفة خاصة فى البلاد المنعزلة كما حدث فى جزر هاواى ونيوزيلنده وجزر فيجى ، ونجح فى القارات إلى حد ما فى المساحات المنعزلة مثل كاليفورنيا التى يحدها من الغرب المحيط الهادى ويعزلها عن البلاد المجاورة صحارى وجبال عالية ، وكذلك نجح عندما استخدمت الطفيليات فى مقاومة حشرات تضر محصولا معيناً كالبق الدقيق الاسترالى على الموالح فى كثير من جهات العالم ، والحشرة القشرية على التوت فى إيطاليا ، وخصوصاً إذا كان الطفيلى سريع التكاثر ، وعائله

يعيش ثابتاً على النبات كحشرة *Aphelinus mali* على المن الزغبي على التفاح . أما فى الحالات التى يكون توزيع الحشرة الجغرافى فى مساحات مترامية الأطراف جوها غير متماثل ، أو إذا كانت الحشرة تصيب محاصيل متعددة ، فإن استخدام الطفيليات لم يجد كالحال فى مقاومة دودة ورق القطن مثلا بهذه الطريقة .

والجو فى الأجزاء المنعزلة السابق ذكرها حار متماثل مما يسمح للطفيليات بالتكاثر دون عائق ، وتكاد تنعدم منافسة الحيوانات والحشرات المستوطنة ، لأن عددها محدود . وأخيراً فإن المساحة التى يراد نشر الطفيليات فيها صغيرة والمحصولات الرئيسية قليلة مما يسهل معه تنظيم العمل ومراقبته .

وتتفاوت العناصر الثلاثة السابق ذكرها فى تلك الجزر تبعاً لقربها وبعدها عن القارات . والنجاح فى كاليفورنيا كان سببه ما ذكرنا من ناحية الموقع ، ولأن أغلبها فى المبدأ كان صحراوياً ثم زرع ونظمت طرق الرى فيه ، فأصبح جوها شبه استوائى ومعظم حشراتها وصل مع هجرة الانسان إليها وبوسائل النقل ، ويكاد جوها يتماثل بين الجبال والبحر ، وقد نجحت الطفيليات فى الأراضى المزرعة بموالح فى الجنوب حيث التماثل فى الجو والأحوال الطبيعية الأخرى .

ومصر من البلاد التى يمكن مقارنتها بكاليفورنيا من حيث الانعزال والجو ، ويمكن أن تنجح فيها الطفيليات إلى حد بعيد .

أما نجاح الطفيليات ضد الحشرات الواسعة الانتشار والتى تتغذى على عوائل كثيرة فمشكوك فى أمره ، ويدعو إلى استخدام كثير من الطفيليات ينجح بعضها إلى حد ما فى بعض الحالات ويفشل البعض الآخر ، ولكن لا بد من الاستمرار فى المحاولات إلى أن تنشأ ناحية من نواحى التوازن ، ويجب فى هذه الحالة ملاحظة العوامل التى تنشأ بين بعض هذه الطفيليات وبعضها الآخر مما سبق شرحه فى فرط التطفل .

ومن أهم الأمثلة التى كان للنجاح الذى صادف الباحثين فيها أكبر الأثر فى عمل كثير من المحاولات الأخرى ، وإنشاء المحطات الخاصة بأبحاث الطفيليات فى أمريكا وفى البلاد الزراعية الاخرى بعد ذلك ، هى عثور الحشرى الامريكى كيبلى Koebele (سنة ١٨٨٨) على حشرة من أنواع أبى العيد تسمى الفداليا *Vedalia cardinalis* فى استراليا الموطن الاصلى لحشرة البق الدقيق الاسترالى *Icerya purchasi* التى كانت تهدد بإتلاف أشجار الموالح فى ولاية كاليفورنيا ، وفى

يناير ١٨٨٩ ادخلت تلك الحشرة النافعة إلى الولاية المذكورة وعمل كوكليت Coquilett على تربيتها ونشرها فتمكنت بعد مدة وجيزة لا تتجاوز الثلاث سنوات من القضاء على الحشرة الضارة فلم يبق لها شأن يذكر .

ومن الأمثلة الاخرى المهمة ، النجاح الذى صادف الباحثين فى تربية الطفيلى المسمى *Aphelinus mali* وهو من الطفيليات المستوطنة فى الجهات الشمالية الغربية بأمريكا حيث قضى على المن الزغبى فى تلك الجهات .

ومن المحاولات التى عملت فى مصر للانتفاع بالحشرات المفترسة والطفيلية، جلب حشرة الفداليا فى سنة ١٨٩٢ لمقاومة البق الدقيق الاسترالى، وجلب حشرة الكريبتوليمس *Cryptolaemus montrouzieri* وهى نوع آخر من أبى العيد ، فى سنة ١٩٢٧ لمقاومة بق القصب الدقيق ثم استخدامها لمقاومة بق الهبسكوس الدقيق بعد ذلك . ولما أنشىء فرع تربية الطفيليات بوزارة الزراعة، وجه جل عنايته لمقاومة دودة اللوز القرنفلية، وقام بدراسة الطفيليات المستوطنة ومنها البمبلا *Pimpla roborator* ، ثم أدخلت حشرات أخرى من ممالك مختلفة منها *Microbracon kirkpatricki* أولا من كينيا ثم من السودان ، و *Aphelinus mali* على المن الزغبى ، ومن الطفيليات على البيض *Telenomus nawai* على بيض دودة ورق القطن وأنواع *Trichogramma spp.* التى تتطفل على بيض بعض الفراشات كدودة القصب الصغيرة وأنواع الافستيا *Ephestia spp.* . وتبادل الفرع — ولا يزال يتبادل — مع الممالك المختلفة كثيراً من الطفيليات التى يرى من المفيد تربيتها وتوزيعها .

وهذه الطريقة من الطرق التى تلفت الأنظار دائماً ، ويسر لها الزراع ويأملون منها الكثير، لأنها — كما يرون — تريحهم من متاعب المقاومة بأنواعها المختلفة وتوفر عليهم كثيراً من الأموال فى سبيل التغلب على الحشرات الضارة ؛ ولكن هناك عوامل تحد من الفائدة المرجوة من هذه الطريقة ليس هنا مجال تفصيلها ، وأهمها الموقع الجغرافى وعدم ملاءمة الجو، ووجود الطفيليات الثانية التى تقضى على الطفيلى الأول، ثم اختلال التوازن المستمر بين الطفيلى والعائل ، وانقلاب الطفيليات بعضها على البعض الآخر، وتأثير المهلكات الكيمياوية على الطفيلى مما قد يحد من نشاطه أو يقضى عليه ، ومقدرة الطفيلى على الاهتداء إلى عائله ، وتأثير الزمن على مدى تغلبه على العائل ، فقد يكون عدده فى المبدأ ضئيلا فلا يكون له تأثير ، ثم تزداد نسبته العددية

فيزداد تأثيره وضوحا . هذا فضلا عن الحاجة إلى الخبراء المدربين للقيام بأعمال التربية والتوزيع، وكذلك عدم الحصول على نتائج حاسمة إلا بعد سنين طويلة من عمل شاق مضنى ، وقد تكون النتائج سلبية .

هذا ويجب التأكد من توفر الشروط الآتية فى الطفيلى المراد إدخاله:

١ — أن لا يتغذى على النباتات بتاتا .

٢ — أن يتطفل فعلا على الحشرة المراد مقاومتها أو على حشرة ضارة أخرى مع تفضيل الأولى .

٣ — أن لا يتطفل على الطفيليات النافعة الموجودة

٤ — يجب التأكد بقدر الإمكان من أن هذا الطفيلى لا يتطفل عليه طفيلى ثان فيعدمه ، أو لا ينافسه طفيلى أولى آخر فى عمله حتى تكون فائدة الإثنين تامة .

٥ — يجب البحث عما إذا كان الطفيلى المراد إدخاله لا يفضل حشرة أخرى عائلا له قد تكون غير ضارة فيضيع الغرض من إدخاله وهو التطفل على الحشرة الضارة .

٦ — يجب البحث عما إذا كان هناك عائل آخر للطفيلى يوجد فى وقت يكون فيه العائل الأصلى قليلا فلا يموت الطفيلى تبعا لذلك ، ويلاحظ أن الحشرة الضارة قد لا تقاوم تماما بوجود طفيلى واحد بل بعدة طفيليات أو مفترسات لأطوارها المختلفة .

استخدام الطفيليات المستوطنة : من المعلوم أن التوازن تام بين الطفيليات المستوطنه وعوائلها ، ولكن هناك رأيا يدعو للإكثار من النسبة العددية للطفيلى على عائله فى وقت ما من أوقات السنة يكون فيه العائل قليل العدد ، وذلك فى مبدأ موسمه أو فى آخره ، والناحية الاخرى هى محاولة إحلال الطفيلى فى منطقة من البلاد كانت خالية منه .

وقد ثبت أن لا فائدة من تربية بعض الطفيليات صناعيا كتربية حشرة *Trichogramma minutum* للتطفل على ديدان القصب والذرة، وتربية حشرة الپيلا للتطفل على دودة اللوز القرنفلية ، كما ثبت أن لا فائدة أيضا من جمع بعض الحشرات المفترسة من أماكن بياتها الشتوى لوضعها حيث يوجد عائلها فى وقت مبكر من الإصابة كما حدث فى كاليفورنيا من جمع أحد أنواع أبى العيد من جبال سيرانفادا لمقاومة المن .

ومن الأعداء الحيوية الأخرى غير الحشرات ما يأتى :

(ا) الدواجن والحيوانات الثديية التى تتغذى على الحشرات كالديوك الرومى والبط إذا وضعت فى الحدائق ، إذ تتغذى على ما تجده من الديدان والحشرات ، وتربية الدجاج ، فى المطاحن فإنها تتغذى على يرقات *Ephestia spp.* وغيرها ، والأغنام إذا تركت فى حقول القطن بعد جنيه فانها تأكل اللوز المصاب بديدان اللوز .

(ب) النباتات الفطرية والبكتريا والبروتوزا التى تنطفل على الحشرات الضارة . وقد نجح المشتغلون بالحشرات فى ولاية فلوريدا بأمريكا فى استخدام بعض أنواع الفطر لمقاومة بعض الحشرات القشرية والبق الدقيق ، وساعدهم على ذلك ارتفاع درجات الرطوبة التى تلائم نمو النباتات الفطرية المذكورة .

٢ — المقاومة بالاعمال الميكانيكية :

(ا) الجمع باليد وهى طريقة اتبعها الإنسان من العصور القديمة وذلك بقتل الحشرات بيده . وتتبع الآن فى جمع الحشرات خصوصا إذا وجدت بعدد قليل ، وفى جمع بيض دودة ورق القطن ، أو جمع يرقاتها بمصيدة خاصة ، أوقتل الحشرات بآلة يدوية ، أو فصلها بالغربلة .

(ب) منع مرور الحشرات بإقامة الحواجز ، كوضع الكلات حول النائم لمنع البعوض ، أوالشباك السلكية على الشبابيك لمنع الذباب ، أومادة لزجة (tanglefoot) حول الأشجار لمنع بعض الحشرات من تسلقها ، أو حفر مجرى يملأ بالماء لمنع مرور اليرقات من حقل مصاب إلى آخر سليم ، أو وضع الثمار فى أكياس كما فى دودة الرمان .

(حـ) صيد بعض الحشرات كالفراشات وذباب الفاكهة وزنبور البلح باستعمال مادة مخمرة أو بمصائد ضوئية ، وجذبها بواسطة الألوان .

وقد تنبه الحشريون الاقتصاديون فى الثلاثين السنة الأخيرة للاستفادة من هذه الناحية فى مقاومة الحشرات ، وكان العسل الأسود . ولا يزال إلى حد ما ، هو الأساس فى عمل كثير من هذه الطعوم . وتفيد هذه الطريقة أيضاً فى معرفة بدء وانتهاء موسم طيران الحشرة، وبدء وانتهاء كل جيل، ومتى يصل التكاثر العددى إلى أقصاه . وعلى أساس ذلك تنظم مواعيد الرش والتعفير بالمواد الكيمياوية وقد لوحظ أن استجابة أغلب الحشرات لهذه المواد تتبع درجة الحرارة، إذ تبلغ أشدها

عند درجة حرارة ٧٠° فهر. فاذا انخفضت درجة الحرارة عن ذلك امتنعت الفراشات مثلا عن زيارة المصايد . والمعلوم أن بنى الجراد تنشط فى الصباح بعد أن تدفأ بحرارة الشمس لإشباع نهمها من الطعم السام الذى يوضع لها . ويؤكد البعض فائدة هذه الطريقة لرخص المواد المستعملة وقلة المصروفات الأخرى، وبالرغم من مرور فترة طويلة من حرارة منخفضة أو مطر غزير وهما عاملان مضادان ، كما أن لهذه الطريقة مناهضين وجدوا فى تجاربهم أن نسبة ما اجتذبته المصايد إليها قليلة فضلا عن أن معظمها من الذكور أو من إناث وضعت بيضها من قبل .

وقد وجد أن يرقات أبى دقيق الكرنب تنجذب إلى زيت الخردل الذى يوجد فى النباتات التى تتغذى عليها بل إنها تلتهم أوراق نباتات لم يسبق لها أن قبلت تناولها، وذلك عند ما وضع عليها محلول السنجرين (singrin) أحد مركبات الخردل الاسود، ووجد أن سوسة لوز القطن تنجذب إلى أحد الزيوت الطيارة أو الامونيا ، وتنجذب الخنفساء اليابانية إلى زيت الساسفرس (Sassafras) وأهم مركباته الجرانيول، وتنجذب الذبابة المنزلية لكثير من المركبات منها كحول الإثيل بنسبة ٣ — ٨ ٪ مع إضافة قليل من السكر إليه ، وتنجذب البعوضة المنزلية إلى الماء إذا أضيف إليه كبريتور الكربون أو محلول خميرة قديم أو الميثان أو بول متحلل نوعا ، وينجذب ذباب الفاكهة إلى الامونيا والنخالة المتخمرة .

واستعملت المصايد الضوئية لاصطياد واعدام بعض الفراشات والخنافس إذ تسقط الحشرات فى وعاء به زيت أو ماء مغطى بزيت . ولم تنجح هذه الطريقة كثيراً لتدخل عوامل الحرارة ، إذ لا تنجذب الحشرات إذا انخفضت درجة الحرارة عن ٧٠° فهر . وكذلك لتدخل عوامل الرطوبة والرياح والامطار. وكما ذكرنا من قبل لوحظ أن معظم الحشرات التى تنجذب تكون من الذكور أو من الإناث بعد أن تكون قد وضعت بيضها كله أو بعضه . وفضلا عن ذلك أوضحت بعض التجارب فى الهند أن المصايد الضوئية لم تفد فى حالة دودة اللوز القرنفلية بل ساعدت على تركيز الإصابة بجذبها لكثير من الفراشات من الحقول المجاورة . هذا وقد انتهى وليمز Williams (١٩٣٥ — ١٩٣٦) من تحليل نتائج تجاربه فى محطة روثامستد بانجلترا الى أن معظم الحشرات تنجذب الى الضوء فى أوائل الليل ثم تقل تدريجيا إلى الصباح ، وأن نشاط الحشرات يقل فى الليالى القمرية .

ومن ناحية اللون لوحظ أن بعض أنواع البعوض يميل للتجمع والراحة على اللون الازرق الغامق ، وأن المن المجنح ينجذب الى اللون الابيض .

(د) جمع اليرقات بمصايد خاصة بعد غمر الأرض بالمياه ، كمقاومة دودة ورق القطن فى البرسيم فى مبدأ نموه لإرغام اليرقات على الطفو فيسهل جمعها بمصيدة خاصة ، أو إهلاك الحشرات بترك الأرض دون رى لتجف فترتفع درجة حرارتها فتهلك الحشرات ، أو يمتنع خروج الفراشات من العذارى لتماسك التربة ، ومثالنا على ذلك عدم رى البرسيم بعد ١٠ مايو لمقاومة دودة ورق القطن أيضا ، فإن ذلك ، فضلا عن أنه يؤدى إلى جفاف النباتات فتهلك اليرقات جوعا ، فإنه يؤدى أيضا إلى جفاف التربة فلا تخرج الفراشات من العذارى ، وكذلك تموت العذارى .

(هـ) الحرق مباشرة حيث توجد الحشرة ، وإعدام الاجزاء الشديدة الإصابة من شجرة ما ، أو إزالة الشجرة كلها ، وإتلاف جزء من المحصول للحد من انتشار الحشرة لمساحات أكثر اتساعا ، والتسخين والتبريد إلى درجة تموت عندها الحشرة ، كما فى حالة حماية المواد المحفوظة ، أو الحبوب فى المخازن ، أو مقاومة دودة اللوز القرنفلية فى المحالج بالهواء الساخن ، أو مقاومة ذبابة الفاكهة فى الثمار المصابة .

وقد وجد أن الحشرات تخمد حركتها عند درجة حرارة من ٤٠ — ٦٠° فهرنهيت ولا تموت إلا إذا عرضت إليها مدة طويلة . وتتحمل الحشرات درجة حرارة من ٢٠° إلى ٣٠° فهرنهيت . وعلى العموم لا يحصل للحشرات ضرر إذا لم تقل الدرجة عن ٤٠° فهر . ويلاحظ أن التغيير السريع من الساخن إلى البارد وبالعكس أشد تأثيراً فى الحشرة من الدرجات المنخفضة . وقد أثبت البحث أن الحشرات لا تعيش إذا عرضت لدرجة حرارة من ١٤٠° إلى ١٥٠° فهر . وتموت حشرات المخازن إذا عرضت مدة ثلاث ساعات إلى درجة ١٢٥° — ١٣٠° فهر . كالمتبع فى مخازن الغلال الكبيرة التى تجهز بالأنابيب اللازمة للتسخين إلى درجات الحرارة المطلوبة ، وأحسن مثال لدينا من هذا النوع هو قتل دودة اللوز القرنفلية فى البذور عند حلج القطن ، وذلك بتسخين البذرة لدرجة تتراوح بين ٥٥° — ٥٨° س لمدة خمس دقائق . ووجد أنه يمكن إعدام بيض ويرقات ذبابة الفاكهة فى الثمار المصابة إذا عرضت لدرجة من ٢٩° — ٣١° فهر . لمدة ٨ — ١١ يوماً .

(و) تجرى تجارب على استعمال الموجات الكهربائية القصيرة ، فقد ذكر

دى البوكرك ليا De Albuqerque Leae فى جزر الهند الغربية (١٩٤١) أنه استخدم الموجات القصيرة ضد حشرات الحبوب المخزونة وأمكنه إعدام حشرة الكادل وسوس المخازن بتعريضها لتأثير هذه الموجات لمدة ١٥ ثانية ، والصرصور الأمريكى مات بعد تعريضه لمدة ٧ ثوانى .

٣ — المقاومة باستعمال المواد الكيمياوية :

يلجأ إليها الإنسان عند الضرورة إذ لم تكف العوامل الطبيعية أو التطبيقية التى سبق الكلام عليها .

ويعرّف المهلك الحشرى بأنه « كل مادة تستعمل لقتل الحشرات » وقد عرفه قانون المهلكات الحشرية الذى أصدرته الولايات المتحدة الامريكية فى ١٩١٠ بأنه « يشمل كل مادة أو مخلوط من مواد يراد استعمالها لمنع أو إعدام أو صد حشرات قد تصيب النبات أو الإنسان أو الحيوان أو محتويات المنازل أو حيث توجد فى بيئاتها المختلفة أو لتسكين ألم الإصابة بها (mitigating) .

ومن المهم هنا أن نبين أن بعض النباتات تتأثر بمركبات كيمياوية معينة أكثر مما يتأثر بها البعض الآخر ، وأن استعمال الكيمياويات قد يقتل كثيراً من الطفيليات النافعة على الحشرة المراد مقاومتها ، وعلى ذلك فمن الواجب دراسة هذه العوامل دراسة تامة قبل أن تقرر فائدة استعمال المواد الكيمياوية ضد حشرة ما أو على نبات ما .

ويمكن تقسيم المواد الكيمياوية المستعملة حسب الاعتبارات الآتية :

(ا) باعتبار طريقة استعمالها : أى للرش أو للتعفير أو كغازات ، إلا أن هذه الطريقة غير صالحة ، لأن بعض المواد قد تستعمل رشاً أو تعفيراً ، كزرنيخات الرصاص وبعضها يستعمل تعفيراً مع أن العنصر الفعال فيه غاز ، كالكلسيد أو السيانوجاز وفيهما غاز حامض الايدروسانيك .

(ب) باعتبار مفعولها : وعلى هذا تكون المواد إما سموم معدية أو سموم بالملامسة أو غازات خانقة . وهذه الطريقة مهمة لعلاقتها بطريقة تناول الحشرات لغذائها ، فالحشرات ذات الفم القارض تستعمل لها السموم المعدية . أما ذات الفم الثاقب الماص فلا يفيد معها استعمال مثل هذه السموم .

(حـ) باعتبار تركيبها الكيمياوى : فالمواد إما عضوية أو غير عضوية .

ويلاحظ أن التقسيم الثانى والثالث متقاربان لأن معظم السموم المعدية مركبات

معدنية أى غير عضوية ، أما السموم بالملامسة فمعظمها عضوى كأنواع الزيوت والصابون والمستخرجات النباتية ، أما الغازات فمعظمها مركبات غير عضوية بسيطة .

ويعتبر التقسيم الكيمياوى الآن أهمها إذ تبذل جهود جمة لفصل الجزء أو الأجزاء السامة من المركبات وتعريفها ، ولكننا سنتبع التقسيم بالنسبة للمفعول ، وسنذكر المواد هنا إجمالا على أن نأتى على الأقسام الثلاثة الأولى منها تفصيلا فيما بعد :

١ — السموم المعدية (stomach poisons) : هى التى تميت الحشرات بعد ابتلاعها ، كمركبات الزرنيخ ومركبات الفلور ، وتستعمل ضد الحشرات ذات الفم القارض كمعظم اليرقات والخنافس ، وتحت ظروف خاصة ضد الحشرات ذات الفم اللاعق كأنواع مختلفة من الذباب ، أو ذات الفم الماص كأنواع الفراشات . على أن هذا لا يمكن اتخاذه قاعدة ثابتة ، فمثلا نجد أن بعض الحشرات ذات الفم القارض التى تحفر فى سوق النباتات وأفرعها ، والقارضات التى تتغذى على الجذور ، تعيش فى أماكن لا تصل إليها السموم بالرش أو التعفير ، ففى هذه الحالات لابد من استعمال طرق أخرى ، فاليرقات الحفارة يمكن أحيانا البحث عنها وقتلها بسلك مثلا ، والحشرات التى تتغذى تحت الأرض وكذلك اليرقات التى يسهل الوصول إليها ، يمكن مقاومتها باستعمال بعض المواد التى تتسامى على درجات الحرارة العادية ويكون غازها أثقل من الهواء فيتخلل التربة إلى أسفل ويصل إلى اليرقات فى انفاقها .

والسموم المعدية تضاف رشا أو تعفيراً أو يعمل منها طعم سام بإضافتها إلى طعام تتناوله الحشرة أو تفضله على طعامها المعتاد .

٢ — المهلكات بالملامسة (Contact insecticides) : هى التى تقتل دون ابتلاعها ، بمرورها خلال جلد الحشرة ، أو بسد الثغور التنفسية ، أو شل الجهاز العصبى ، أو تآكل جدار الجسم ، كمركبات الزيوت النباتية والمعدنية والحيوانية ومستحضرات الجير والكبريت والصابون والنيكوتين والبيريثرين والروتينون والد . د . ت والجمكسان

٣ — المهلكات بالأبخرة (Fumigants & gases) : هى التى تخنق الحشرات فتميتها ، وتستعمل عادة فى مكان محكم النوافذ كغرفة أو صندوق أو تحت خيمة من قماش لا ينفذ خلاله الغاز بسهولة ، ومن هذه المهلكات غاز حامض الايدروسيانيك وثانى كبريتور الكربون

ومن المهلكات ما يجمع بين صفات متعددة فى القتل فقد تؤثر كسم معدى كما تؤثر أيضا بالملامسة كما فى حالة فلوسيلكات الصوديوم والد . د . ت والجمكسان

٤ — المواد الطاردة Repellents :

هى مواد كيمياوية الغرض منها إبعاد الحشرات فقط ، ويرجع فعلها إلى رائحتها أو لونها وأحيانا إلى طعمها أو إلى خليط من كل ذلك ، ومن أمثلتها الجير أو مزيج الجير مع الكبريت التى تبعد بلونها الأبيض بعض الحشرات حتى لا تضع بيضا على النبات ، والنفتالين وحامض الكربوليك إذ أن لها رائحة خاصة طاردة ، ومنها أيضا اللفائف التى تتجمع عليها الحشرات (treebands)

ومن المواد الطاردة لكثير من الحشرات طلاء خفيف من التراب أو الطين ، وربما كان سبب ذلك أن مثل هذا الطلاء يمنع الحشرة ميكانيكيا عن الحركة ، ويطرد محلول بردو الخنافس البرغوثية ويطرد الكربوزوت والقطران بعض أنواع البق ، ويستعمل القطران بكثرة لحماية أخشاب البناء ضد النمل الأبيض ، وبعض الزيوت الطيارة كزيت الليمون وزيت السيترونيلا والكافور والتربنتينا طاردة للذباب والبعوض وتستعمل مع غيرها من الكيمياويات الأخرى لحماية الحيوانات والبذور ضد الحشرات الضارة .

ويستعمل أحد الطلاءين الآتيين على سوق الأشجار لحمايتها من الحفارات .

١ — حامض الكربوليك ٠,٥ لتر وصابون زيت سمك ٣ — ٤ أرطال وماء ٢٠٠ لتر .

٢ — صابون زيت سمك ٢٥ رطلا وماء ٧ لترات ودقيق ٢ رطلا ونفتالين ناعم ١٢,٥ رطلا .

يذاب الصابون فى ماء ساخن ، ويمزج معه الدقيق ، ثم يضاف النفتالين ويسخن المزيج لدرجة ١٨٥° ف حتى يذوب تماما ، ثم يترك ليبرد ، ثم يوضع فى أوعية التخزين ، وعند الاستعمال يخفف قليلا بالماء حتى يصير صالحا للدهان ، وبعد ذلك تدهن سوق الأشجار .

وقد وصف ترافس Travis (١٩٤٣) طريقة لعمل عجينة من النفتالين يمكن وضعها فى الماء واستعمالها رشاً ضد الحشرات وتتكون العجينة من :

نفتالين ناعم	٢٥,٠٠ جزء	صمغ	٠,٣ جزء
سلفات الأمونيا	٠,١٥ »	بنتونيت	٣,٠٠ »
ماء	٧١,٥٥ »		

وفائدة الصمغ لسهولة مزج النفتالين مع الماء حتى يصير معلقاً فيه ، والبنتونيت لمنع الترسيب السريع ، وسلفات الامونيا لمنع التماسك عند التخفيف بالماء .

ولمنع نمو بعض البكتريا التى قد تظهر على العجينة تبعاً لوجود الصمغ ، يمكن إضافة قليل من بنزوات الصودا أو التيمول (Thymol) أو الفينول (Phenol)

٥ — المواد الجاذبة Attractants

تستعمل هذه المواد لجذب الحشرات إلى حتفها كما يحدث فى وضع مقادير منها مع ، أو بالقرب من طعم سام للحشرة ، أو فى مصايد تعد لذلك ، ومثال ذلك وضع مزيج من الجرانيول (geraniol) والاوجنول (eugenol) فى مصايد الخنفساء اليابانية . ومعروف أن البعوض يجذبه غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يخرج من مسام جلد الحيوانات ذات الدم الحار . ويجذب الذباب بواسطة الرائحة الناتجة من أكوام السماد العضوى الحديث ، والأمونيا هى العامل الأساسى فى ذلك ، إذ أمكن بالتجربة جذب الذباب ليضع بيضاً على مواد خاصة وضعت بالقرب من إناء تتصاعد منه رائحة الأمونيا .

وتجذب المحاليل السكرية المتخمرة والعسل المتخمر وعدد من الزيوت الطيارة إليها كثيراً من الفراشات وأبى دقيق .

ويساعد الانيثول (Anethol) وغيره على جذب فراشات الكودلنج إلى العسل المتخمر ، وتساعد ساليسلات الايزواميل على جذب فراشات العنب إلى المصايد .

ويشترط فى المركبات الكيمياوية التى تستعمل فى مقاومة الحشرات أن تتوفر فيها الخواص الآتية :

ا — أن تهلك الحشرات بتاتاً أو تمنع تكاثرها لدرجة لا يحصل عندها ضرر للنبات

ب — أن تكون أكثر تأثيراً على الحشرات منها على النبات فلا تؤذيه .

حـ — أن تحتفظ بخاصيتها السامة لمدة من الزمن ، وأن تلتصق بأجزاء النبات .

ء — أن تجد سبيلها لجسم الحشرة حتى تحدث أثرها المطلوب . فبعض الحشرات كالبق الدقيق تختبىء فى تجاعيد الأوراق أو تفرز مواد شمعية تقيها تأثير المهلكات التى لا بد أن تكون لها والحالة هذه ، خاصية إذابة المواد الواقية أولا .

هـ — أن يسهل استعمالها وأن لا تكون ضارة بالانسان أو على الأقل أن يمكن توقى الضرر بشروط خاصة .

و — أن تكون رخيصة الثمن .

الى صفحة ١٢٦

٦ — المواد المساعدة Auxiliary substances .

وقد تضاف للسموم المعدية والمهلكات بالملامسة مواد ، الغرض منها تحسين الخواص الطبيعية للمحاليل أو تكبير حجم المساحيق لتخفيف المواد الفعالة فيها، ومنها :

(ا) مواد ناشرة (Spreaders) تساعد على انتشار المحاليل بانتظام على سطوح الأوراق حتى لا تتجمع فى بقع . وقد تعمل هذه المواد الناشرة عمل المستحلبات للزيوت ، ومن أمثلتها الصابون والكازين والقطران النباتى والبيومينات الدم .

(ب) مواد لاصقة (Stickers) تساعد على زيادة الالتصاق بين المحلول والسطح المرشوش ، ومن أمثلتها زيت البترول (ويعمل أيضاً كمادة ناشرة) والزيوت الحيوانية والنباتية مثل زيت السمك وزيت بذرة القطن وزيت الفول الصويا والكازين أو كازينات الكالسيوم (وإلى حد ما مادة ناشرة) ودقيق الفول الصويا ودقيق القمح وبعض أنواع الطين (الطين القناوى) .

(حـ) مواد موازنة (Stabilizers) تساعد على حفظ توازن المحلول حتى لا يتحول من مادة إلى أخرى ، ومن أمثلتها الصابون والكازين . ويلاحظ أن بعض المواد المذكورة قد يقوم بأكثر من عمل واحد كمادة الكازين .

(د) مواد مخففة (Diluents) تضاف إلى المهلكات التى تستعمل تعفيراً لتخفيف المسحوق وتكبير حجمه، حتى يسهل توزيع المواد الفعالة على مساحة كبيرة ، وبعض هذه المواد الغير الفعالة قلوى التأثير . وأكثرها استعمالا الطلق والجير والتربة الدياتومية والبنتونيت ، وتستعمل هذه المواد للخلط مع الكريوليت والروتينون والبيريثروم ، وبعضها الآخر حمضى التأثير ومنها مسحوق قشر الجوز ومسحوق قلف أشجار الـ (Redwood) ، وتخلط هذه مع معظم المواد السامة الأخرى .

هذا ويتمنى الحشرى أن يقوده العلم لمادة واحدة تعمل كسم معدى وسم بالملامسة وتقتل النباتات الفطرية فى الوقت نفسه ، وأن تكون سريعة المفعول قويته ، لا تضر النبات ولا الحيوان الراقى ، سهلة الاستعمال رخيصة الثمن ! ولكن هذه التمنيات ما زالت بعيدة عن التحقيق .

ويلاحظ أن عدد المهلكات الحشرية المستعملة الآن فى ازدياد ، ومما يساعد على هذا ، كثرة المشاكل المعقدة التى تواجه الحشريين من وقت لآخر ، ثم التقدم المحسوس فى علوم الكيمياء ، ودقة الطرق المستعملة فى فصل العناصر والمركبات بعضها عن بعض . ومن العلاقات الوثيقة بين بعض علماء الكيمياء والحشرات فى نواحى البحث الخاصة بمقاومة الحشرات مما ظهرت فوائد بعض المواد كمهلكات حشرية أمكن الحصول عليها من بعض النباتات أو من المنتجات الثانوية فى المصانع المختلفة .

وقد غمرت الأسواق بمركبات كثيرة جداً يعلن عنها أنها مفيدة لمقاومة حشرات معينة ، وبعضها فى الواقع مفيد ، ولكن بعضها الآخر لا قيمة له بل وضار إذا استعمل على النبات . وكثير من المركبات المفيدة يكون العنصر الفعال فيها واحدا ، إلا أنها تباع تحت أسماء تجارية مختلفة . ونظرا لأن هناك مصانع أنشئت لصنع المهلكات الحشرية خاصة ، ونظرا لاتساع نطاق التجارة بهذه المواد ، ورغبة فى حماية الزراع ، وفى الحد من جشع التجار والمصانع وجنوحهم لأنواع الغش المختلفة ، أصدرت بعض الحكومات (حكومة الولايات المتحدة الأمريكية مثلا سنة ١٩١٠[1]) قانونا للمهلكات الحشرية (Insecticide act) ينص على شروط خاصة يجب توفرها فى المهلك الحشرى المعد للتجارة من حيث نسبة المادة السامة ومقدار القابل للذوبان منها فى الماء ونسبة المواد غير الفعالة التى تضاف اليها وغير ذلك (على نحو ما هو متبع فى قانون الأسمدة المعمول به فى مصر) واشترط القانون أن توضح هذه البيانات على بطاقة خاصة .

ولكن كيف السبيل الى اختيار أفضل المواد مع مراعاة الثمن ، من بين المواد الكثيرة المعروضة فى الأسواق ، مع اختلاف مسمياتها ودرجة تركيزها الخ ؟

وقد يصعب على الحشرى أحيانا ، بله الشخص العادى ، أن يختار أفضلها وقد يقع اختياره على مادة معبأة بمظهر جذاب أو يقدمها بائع قدير . ولهذا نذكر فيما يلى بعض الصفات التى تساعد على اختيار أفضل المهلكات :

(١) السعر : قد يقع الشارى فى الخطأ بالنسبة للأسعار المعروضة ، فقد تعرض مادة بسعر اللتر خمسة قروش ويعرض اللتر من مادة أخرى لنفس الغرض بسعر عشرة قروش ، فاذا كان إعداد المادة الأولى للاستعمال يقتضى تخفيفها بالماء بنسبة

---

(١) سرى مفعول القانون ابتداء من أول يناير سنة ١٩١١ .

١ : ١٠ فيكون ثمن اللتر المخفف منها خمسة مليمات ، وإذا خففت الثانية بنسبة ١ : ٥٠ فان ثمن اللتر المخفف منها يكون مليمان فقط ، وعلى ذلك تكون المادة الثانية فى الواقع أرخص من الأولى . فالمعول إذن يكون على أساس تكاليف ما يراد علاجه من محصول أو فراغ أو مواد لا على سعر الوحدة المبيعة .

(٢) المادة الفعالة : يجب ملاحظة نوع المادة الفعالة ونسبتها المئوية . وقد يكون للمواد الأخرى الداخلة فى تحضير المهلك فائدة من ناحية المساعدة على اللصق أو الانتشار ، إلا أن مفعولها فى المحلول المخفف قليل جداً بالنسبة للمادة الفعالة الأساسية. ويمكن معرفة مقدار العنصر الفعال فى المهلك بعد تخفيفه بضرب الرقم الدال على النسبة المئوية لهذا العنصر فى المركب قبل تخفيفه ، فى نسبة التخفيف التى ينصح بها الصانع ، مثال ذلك سلفات النيكوتين المحتوية على ٤٠ ٪ نيكوتين تستعمل بعد تخفيفها بنسبة ١ : ١٠٠٠ فتكون نسبة النيكوتين فى المحلول المخفف المستعمل $\frac{٤٠ \times ١}{١٠٠٠}$ = ٠,٠٤ نيكوتين .

(٣) عبوات المهلكات والبيانات التى تصاحبها : يجب على المشترى أن يلاحظ أن عبوات المواد المعروضة للبيع تحمل بيانات عن اسم المادة وعلامتها التجارية واسم وعنوان الصانع والتحليل الكيمياوى مبينا النسبة المئوية للمواد الفعالة والغير الفعالة[١]

---

(١) يلاحظ أن المهلك إذا كان كله من مادة فعالة فلا لزوم هناك لبيانات عن التركيب الكيمياوى ، أما إذا احتوى على مواد غير فعالة فالبيانات تكون على أحد الوجهين الآتيين :

ا — إسم كل من المواد الغير الفعالة ونسبتها المئوية .

ب — إسم كل من المواد الفعالة ونسبتها المئوية ومجموع النسب المئوية للمواد الغير الفعالة .

فمثلا مهلك يحتوى على ٥ ٪ نيكوتين و ٢٠ ٪ صابون (مادة جافة) و ١٠ ٪ زيت (Pine oil) و ١٥ ٪ كحول و ٥٠ ٪ ماء ، يجوز إعطاء بيانات عنه كالآتى :

(١) مواد فعالة

نيكوتين	٥ ٪
صابون	٢٠ ٪
زيت Pine	١٠ ٪
مواد غير فعالة	٦٥ ٪

(٢) مواد غير فعالة

كحول	١٥ ٪
ماء	٥٠ ٪

والبيانات الأولى أفيد من وجهة نظر الشارى .

والوزن أو الحجم الصافى لمحتويات العبوة ، وعلامة تدل على أن المادة سامة (إذا كانت كذلك) ، واسم المادة المضادة التى يمكن استعمالها فى حالة تسمم الانسان .

هذا ويجب أن تكون البيانات الموضحة لطريقة استعمال المهلك والمصاحبة للعبوة كلها صحيحة ، وأن تكون شاملة لنسب التخفيف المستعملة ضد كل حشرة من الحشرات ولعدد مرات الاستعمال ، وكيفية الاستعمال ، والاحتياطات المختلفة ، الواجب اتخاذها أثناء العمل ، وكل ما من شأنه مساعدة الشخص القائم بالعلاج .

وتتوفر نية الغش فى حالة إعطاء بيانات غير صحيحة أو مضللة ، أو إذا كان التحليل غير صحيح ، أو كان الوزن غير حقيقى ، أو إذا أعلن عن المهلك أنه يفى بأغراض لا يؤديها .

ومحافظة على الصحة العامة وخوفا من وقوع أخطاء تؤدى إلى حوادث تسمم بين الناس ، اتفق صانعو المركبات الزرنيخية المراد استعمالها ضد الحشرات على تلوين المادة بلون بنفسجى فاتح ؛ واتفق معظم صانعى مركبات الفلورين على تلوينها بلون أزرق فاتح . وتعبأ المواد المراد استعمالها فى المنازل فى أوعية متينة الصنع حتى لا تتلف فتتناثر المادة منها أو تنقل إل وعاء آخر لا توجد عليه علامة السمومة .

هذا ولا تجوز حيازة المواد السامة أو تداولها إلا بمعرفة أشخاص من ذوى المؤهلات ولا يجوز بيعها فى الأمكنة التى تباع فيها المواد الغذائية .

الفصل السابع

السموم المعدية Stomach Poisons

تستعمل السموم المعدية فى الحالات الآتية :

١ — ضد الحشرات التى تقرض وتمضغ وتبلع الأجزاء النباتية .

٢ — ضد الحشرات التى تقطع الأجزاء السطحية فى النبات أجزاء دقيقة ثم تمتصها .

٣ — ضد الحشرات التى تلعق السوائل من الأماكن التى يمكن وضع السموم عليها ، أو التى تمتص عصارة يمكن أن نضيف إليها مواد سامة عن طريقة الحقن أو لامتصاصها بواسطة الجذور .

٤ — ضد الحشرات التى يمكن اجتذابها لتتغذى على طعام يعد خصيصا لها .

٥ — ضد الحشرات التى من عاداتها تنظيف جسمها وأطرافها بأجزاء الفم فتبتلع السم الذى يوضع حيث تكون الحشرات .

ويجب أن يتوفر فى السم المعدى ما يأتى :

١ — أن يكون سريع المفعول .

٢ — أن يسهل الحصول عليه بكميات كبيرة وأن يكون رخيص الثمن .

٣ — أن يمكن مزجه بالمواد الكيمياوية الأخرى للرش ، أو خلطه للتعفير ، دون أن يفقد خواصه الكيمياوية .

٤ — أن لا يكون سهل الانحلال حتى يتحمل التخزين لمدة مناسبة ، أو الشحن لمسافات طويلة .

٥ — أن ينتشر بانتظام على النبات ويلصق به .

٦ — أن لايسبب تلفا للنبات إذا وضع بكميات كافية لقتل الحشرة .

٧ — أن لايبقى منه ما قد يكون خطراً على الإنسان أو الحيوانات الأليفة التى تتغذى على النبات .

والسموم المعدية الشائعة الاستعمال فى علاج الحشرات هى :

١ — مركبات الزرنيخ : هى أشهر أنواع السموم المعدية وأقدمها استعمالا ضد الحشرات ، ويتناسب ضرر هذه المركبات للنبات مع المقدار الموجود من الزرنيخات القابلة للذوبان فى الماء ، ولذلك فأصلحها لقتل الحشرات ، هى التى بها أقل مقدار ممكن من مثل هذه الزرنيخات .

(ا) الزرنيخ الأبيض أو أكسيد الزرنيخوز : هو أساس مركبات الزرنيخ جميعاً . ويباع على هيئة مسحوق أبيض ، وهو شديد المفعول ، رخيص الثمن ، قابليته للذوبان فى الماء محدودة ولكنها بدرجة تمنع استعماله على النباتات ، ولذلك لا يستعمل إلا قليلا جـــداً على حالة عجينة سامة لبعض الحشرات ، وتحت ظروف خاصة وباحتراس شديد . وتستعمل هذه العجينة لاعدام زنبور البلح بغمس ريشة من ريش الطيور فى العجينة ووضعها عند باب العش فتأخذ الشغالات منها لطعامها وطعام اليرقات داخل العش .

(ب) خلات النحاس الزرنيخية (Aceto arsenite of copper) : تحتوى من الزرنيخ مقدراً على حالة أكسيد زرنيخيك ، على نحو ٥٠ ٪ ، والقابل للذوبان فى الماء نحو ١ — ٠٥ ٪ ، وقد يزيد عن ذلك . وتباع هذه المادة فى الأسواق تحت أسماء مختلفة ، منها أخضر باريس ، والأخضر الزمردى . وأخضر يورانيسا ، ويصنع هذا الأخير فى ألمانيا ، ويباع على حالة مسحوق أخضر اللون أو أسود ، واللون الأسود ناتج عن اختلاطه ببعض المواد غير الفعالة ، وربما كان هذا أفضل المركبات التجارية لأنه ثابت (standardized) ويحتوى على حوالى ٦٣,٦ ٪ من أكسيد الزرنيخيك و٣,٦ ٪ من أكسيد الزرنيخوز القابل للذوبان فى الماء .

أستعمل رايلى Riley فى أمريكا أخضر باريس لأول مرة حوالى سنة ١٨٦٧ ضد خنفساء البطاطس ، وهذه المادة كثيرة الاستعمال مع محلول بردو على النباتات التى تتحمل الزرنيخ كالبطاطس ، أما أوراق الأشجار وخصوصاً الحلويات فتتأثر بها ، ويجب عدم استعمالها مع مغلى الجير والكبريت ، أو مع الصابون ، أو الزيوت التى يدخل الصابون فى تركيبها . ومن مميزات هذه المادة أنها رخيصة الثمن وأشد سما من غيرها ، وقد قل استعمال هذه المادة بسبب حلول زرنيخات الرصاص محلها وفى مصر تستعمل فى صنع الطعوم السامة ضد الجراد والنطاط والدودة القارضة ، وتستعمل أيضاً بنجاح رشا أو تعفيراً على القطن ضد دودة ورق القطن بالنسب المذكورة بعد

وللرش تؤخذ إحدى النسب الآتية :

(١) أخضر باريس	½	رطل
جير مطفى	١	رطل
ماء أو محلول بردو *	٢٣٥	لتراً

ويجب استمرار تحريك المزيج ، أو استخدام رشاشة ذات محرك لأن أخضر باريس يسقط فى القاع .

(٢) أخضر يورانيا أو أخضر باريس	١٢٠	جراما
محلول بردو ١ ٪	١٠٠	لتر

ويعرف هذا المحلول « بالأخضر الزمردى » ويستعمل رشا ، ويستمر مفعوله شهراً ، وهو من أقوى المحاليل تأثيراً على دودة ورق القطن . وقد قصر استعماله على رش الأشجار والنباتات الأخرى غير القطن لأنه يعرض نبات القطن لإصابات المن رغم فائدته الكبيرة فى قتل دودة ورق القطن .

وللتعفير تؤخذ النسب الآتية :

أخضر باريس	١ رطل
جير مطفى	٤ رطل

ويعرف هذا المخلوط « بالأخضر الجيرى » ويستمر مفعوله على النبات ١٠ — ١٢ يوماً إذا كان الجو جافاً . ويعالج به البرسيم والذرة والفول السودانى

---

* يحضر محلول بردو من كبريتات النحاس والجير الحى والماء بنسبة ١ : ١ : ١٠٠ كالآتى :

(١) تذاب كبريتات النحاس فى ١٠ لتر ماء ويحسن تسخين الماء للاسراع فى إذابتها .

(٢) يطفأ الجير الحى بالتدريج بإضافة مقدار من الماء يكفى لغمر كمية الجير المستعملة ، وبعد امتصاصه يضاف مقدار آخر وهكذا حتى يتم إطفاء الجير ، ثم تضاف بقية الماء حتى تصل الكمية إلى ٩٠ لترا .

(٣) بعد أن يبرد السائل تماما يضاف محلول كبريتات النحاس إلى محلول الجير ببطء مع التقليب المستمر أثناء الإضافة .

(٤) يصفى المحلول قبل وضعه فى المضخات ويستعمل مباشرة لأن تركه طويلا يفسد خواصه المطهرة .

ملاحظات مهمة : يحضر المحلول فى أوانى خشبية أو فخارية ، ويجب أن لا يحتوى المزيج على كبريتات نحاس زائدة ذائبة فى الماء لأن وجودها يضر بالنبات ، ويمكن التأكد من التعادل بوضع سلاح مبراة مثلا فى المحلول ، فان ظهر راسب من النحاس فيجب إضافة قليل من محلول الجير حتى يحصل التعادل .

والبطيخ والبطاطا وغيرها لمقاومة دودة ورق القطن والحشرات ذات الفم القارض . ويستعمل رشا لعلاج الأشجار باضافة ٦٠٠ جرام من هذا المخلوط لكل ١٠٠ لتر ماء.

ويصنع الطعم السام الذى يدخل فى تركيبه أخضر باريس كالآتى :

تعمل نخالة مسممة من : جزء واحد بالوزن من أخضر باريس ، و ٢٥ جزءا بالوزن من النخالة ، وتخلط جيدا ، ثم يصنع مزيج مخفف من العسل الأسود والماء بنسبة لتر عسل ، و ٢٣ لتر ماء ، ثم تبلل الكمية اللازمة من الردة المسممة بما يكفى من العسل المخفف .

ويجب اتخاذ الاحتياطات الكافية عند استعمال أو تخزين الطعم السام ، فمن الممكن استعمال الأيدى فى خلط المواد ، ولكن يجب أن تكون خالية من الجروح وأن تغطى أولا بطبقة رقيقة من مادة شحمية ، وأن تغسل جيداً بعد الانتهاء من العملية مع العناية التامة بنظافة الأظافر وما تحتها ، ويجب أن تغطى الأعين بنظارات كبيرة للوقاية ، وأن ينظف مكان الخلط جيداً بعد الانتهاء ، وأن لا تترك كتل من الردة المسممة أو بعض من المحاليل السامة على الأرض أو فى الأوعية . وأخيراً يجب أن يحفظ الطعم السام بعيداً عن متناول الحيوان .

وقد استعملت مادة أخضر باريس لمقاومة يرقات وعذارى البعوض عوضاً عن الزيت ، بتعفيرها على سطح الماء الذى تتربى فيه الحشرات المذكورة بعد خلطها بنسبة ١٪ مع التراب أو مسحوق الفحم فتعلق الذرات على سطح الماء حيث تأكلها اليرقات (الأنوفيلين) فتموت ، أما يرقات (الكيولكس) التى تعيش فى القاع فيمكن إيصال المادة إليها بعد خلطها بالرمل قبل تعفيرها على الماء ، ويعتقد أن اليرقات تنجذب لجزيئات المادة بلونها . ويساعد وجود هذه المادة فى الماء على طرد الإناث فلا تضع بيضها خلافا لما يحدث فى حالة إضافة الزيت على وجه الماء .

(حـ) زرنيخيت الصوديوم (Sodium arsenite) : هذا المركب سام جداً للنبات والحيوان ، وبما أنه شديد الذوبان فى الماء ، فلا يمكن استعماله على الأشجار إلا بنسب ضئيلة جداً فى طعم ذبابة الزيتون فى بعض البلاد الاوربية . ويباع سائلا (أكسيد الزرنيخوز مذابا فى محلول الصودا الكاوية) للاستعمال فى المركبات القاتلة للأعشاب النباتية ، وعمل الورق القاتل للذباب ، وفى قتل القراد على المواشى ، وعمل المحاليل القاتلة للنمل ولعمل الطعوم السامة . ويباع أيضا على حالة جافة بعد مزجه بالتربة الدياتومية لعمل الطعوم السامة .

ويستعمل فى مصر لتحضير الطعم السام ضد الجراد والنطاط كالآتى(١) :

زرنيخيت الصوديوم	واحد كيلو جرام
ماء	١٢٠ — ١٥٠ لترا
نخالة	١٠٠ كيلو جرام

تذاب كمية الزرنيخيت فى ١٢٠ لتر ماء ثم تبلل النخالة بالمحلول إلى أن يتشبع به ، وإذا وجد أن النخالة المبللة لازالت فى حاجة إلى مزيد من الماء فيضاف إليها ماء إلى أن تتشبع به تماما بحيث لا يسيل منها إذا ما ضغط عليها بقبضة اليد .

كيفية استعمال الطعوم السامة :

تستعمل الطعوم السامة التى سبق ذكرها مباشرة ، أو تجفف فى الشمس وتخزن حتى إذا أريد استعمالها تندى بالماء مرة أخرى . وفى حالة مقاومة حوريات الجراد الصحراوى ، ينثر الطعم المندى قبل شروق الشمس أو بين الساعة السابعة والتاسعة ، لأن الجراد يتناول طعامه بكثرة فى الصباح إذ تكون درجة الحرارة حوالى ٢٠° س ، ويجب أن ينثر ضد الريح لا فى اتجاهها ، وأن يكون النثر رقيقا جداً حتى لا تتكون منه كتل يمكن رؤيتها على الأرض تكون خطراً على الطيور وغيرها ، وفى حالة النطاط ينثر الطعم فى الحقول ، وكذلك فى حالة الديدان القارضة إلا إذا كانت إصابتها فى القطن أو غيره من النباتات المزروعة فى جور ، فيوضع الطعم (تكبيشاً) أسفل الجورة .

(د) زرنيخات الرصاص الحمضية (Standard or acid lead arsenate) .

(هـ) زرنيخات الرصاص القاعدية (Basic lead arsenate) :

أول من استعمل زرنيخات الرصاص ضد الحشرات هو مولتون Moulton حوالى سنة ١٨٩٢ لمقاومة فراشة الغجر المعروفة فى أمريكا باسم (Gipsy Moth) بعد أن لوحظ أن أخضر باريس يحدث ضرراً كبيراً للأشجار . وكانت تباع فى ولاية نيويورك تحت اسم (Gipsine) ، وكثر استعمال زرنيخات الرصاص تدريجياً حتى حلت محل أخضر باريس نهائياً حوالى سنة ١٩٠٦ ، ويقدر ما يستهلك من هذه المادة فى الولايات المتحدة سنويا ضد دودة الكودلنج التى تصيب ثمار التفاح والكمثرى بما يزيد على ٤٠ مليون رطلا .

(١) بناء على توصيات مؤتمر الجراد المنعقد فى يناير سنة ١٩٤٥ لا تزيد نسبة زرنيخيت الصوديوم (التى تحتوى على ٨٠ ٪ أكسيد زرنيخوز) عن ٢ ٪

وزرنيخات الرصاص الحمضية هى الأكثر انتشارا فى التجارة لسهولة الحصول عليها ورخصها ، بها ٢١ — ٢٣ ٪ من خامس أكسيد الزرنيخيك ، شديدة الفعل ضد الحشرات ، خفيفة الوزن ، ناعمة ، تبقى عالقة فى الماء بدرجة كافية ، وتلصق بالنباتات لمدة طويلة ، قليلة التعرض للانحلال ولكنها خطرة الاستعمال على النباتات الحساسة كأشجار الخوخ ، وفى الجهات الساحلية الكثيرة الرطوبة ، التى تحمل أملاح الصوديوم القلوية إذ تساعد هذه الأملاح على انفراد الحمض فيضر النبات . وفى هاتين الحالتين يفضل استعمال الزرنيخات القاعدية التى تحتوى على ٢٣ ٪ من خامس أكسيد الزرنيخيك ، فهى أضعف مفعولا ، ولذلك تستعمل بكمية أكبر من الزرنيخات الحمضية بمقدار الثلث . ولكن من عيوبها أنها خشنة ، ثقيلة الوزن ، فلا تعلق فى الماء بسهولة ، ولذلك فلا تباع إلا عند الطلب ، ويمكن استعمالها على الحلويات والبقوليات وغيرها من النباتات الحساسة . وتباع كل من زرنيخات الرصاص الحمضية والقاعدية إما على حالة مسحوق ، وهو الغالب ، أو على حالة عجينة .

وقد نص قانون المهلكات الحشرية فى الولايات المتحدة على أن لا تباع الزرنيخات إذا احتوت على أكثر من ٠,٣ ٪ (فى حالة العجينة) أو ٠,٧٥ ٪ (فى حالة المسحوق) من الزرنيخات القابلة للذوبان فى الماء ، وعلى أكثر من ٢,٥٨ ٪ من ماء التكوين (Water of constitution) .

ومن مميزات الزرنيخات الحمضية أيضا أنه يمكن مزجها بغيرها من المهلكات ، إلا القاعدية منها كالصابون ومحاليل الجير مع الكبريت أو مستحلبات الزيوت التى يدخل فى تركيبها الصابون ، إذ أن ذلك يساعد على فصل أكسيد الزرنيخوز الضار بالنبات . وفى هذه الحالات تستعمل زرنيخات الرصاص القاعدية . ولكن يمكن مزج الزرنيخات الحمضية مع مغلى الجير والكبريت على أن يضاف إلى الزرنيخ ايدرات الجير واللبن الفرز بنسبة ٩ أرطال منهما لكل ١٠٠ جالون من المحلول ، ويمكن منع فصل أكسيد الزرنيخوز بإضافة كمية من سلفات الزنك .

وتستعمل الزرنيخات الحمضية للرش بنسبة ٢ — ٤ أرطال لكل ٤٥٠ لترا من الماء فى حالة استعمال المسحوق ، و ٢,٥ — ٥ رطلا فى حالة استعمال العجينة ،

ويجب استعمال إحدى المواد اللاصقة حسب تعليمات المصنع الذى تستورد منه الزرنيخات .

وتموت الحشرات بفعل الزرنيخ لأنه يقلل من تنفس الأنسجة ، ولكن لوحظ أن بعض الحشرات (اليرقات) تقاوم فعله بالقىء بعد ابتلاعه ، والبعض الآخر بالامتناع عن التغذى على المواد المسممة بعد ابتلاع شىء منه لا يكفى لقتلها . وتعترض بعض الممالك من الوجهة الصحية على استعمال زرنيخات الرصاص وغيرها من المواد السامة للانسان ، ووضعت القوانين لحظره ، (فرنسا وألمانيا تحظران استعمال المسحوق) أو لتحديد النهاية العظمى لمقادير العناصر السامة كالزرنيخ والرصاص والفلورورات الخ . . . التى يمكن التجاوز عن وجودها على الفاكهة والخضراوات المعدة للبيع (وضعت حكومة الولايات المتحدة المركزية فى سنة ١٩٢٧ قانوناً جعل الحد الأقصى لكمية الزرنيخ على حالة ثالث أكسيد الزرنيخ (As_2O_3) التى توجد على الفواكه والخضراوات المعدة للسوق بما لا يتجاوز ٠,٠٢٥ من الحبة لكل رطل) ومن الرصاص عن ٠,٠٥ من الحبة لكل رطل . لهذا اضطر الزراع (فى مخازن التعبئة) لغسل الفاكهة بمحاليل خاصة للتخلص من المواد السامة قبل تعبئتها وإعدادها للسوق ، وهذا الاجراء بطبيعته يزيد فى التكاليف . كذلك ارتفعت أسعار زرنيخات الرصاص زمن الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ — ١٩١٨) بسبب استخدام الرصاص فى عمل الذخائر . وهناك اعتراض آخر خاص بتأثير هذه المادة على حياة النبات فقد وجد سنيدر Snyder (١٩٣٥) أن مقدار ما يضاف من هذه المادة سنويا إلى تربة فدان من الأرض منزرع بأشجار التفاح يبلغ حوالى ١٦٨ رطلا ، على أساس رش الأشجار ست مرات بنسبة رطلين لكل ١٠٠ جالون ماء . ولا تتسرب هذه المادة إلى أبعد من الطبقة السطحية من التربة . ولاحظ فانديكافاى وزميلاه Vandecaveye (١٩٣٦) ضعف نمو البرسيم والشعير فى حقل كان منزرعا بالتفاح أزيلت أشجاره لضعف التربة . وقد منعت كاليفورنيا استعمال زرنيخات الرصاص على الخضراوات .

وللأسباب المتقدمة يبذل الحشريون والكيمياويون مجهوداً لإيجاد مواد أخرى لتحل محل زرنيخات الرصاص وغيرها لمقاومة الحشرات ، وأغلب أبحاثهم الآن متجه إلى المواد النباتية والزيوت المعدنية ، وسيأتى ذكر بعض هذه المركبات فيما

بعد ، ومنها (nicotine tannate)و(Nicotine bentonite) وخلاصة البيريثروم (pyrethrum extracts) لمقاومة فراشة (الكودلنج) التى تحفر يرقاتها فى ثمار التفاح والكمثرى والتى تستعمل زرنيخات الرصاص لمقاومتها ، ومن هذه المركبات أيضاً ، مخاليط الدرس لمقاومة الخنافس ويرقات الفراشات . ولكن لايمكن مقارنة هذه المواد بزرنيخات الرصاص ، لأن المواد المذكورة غالية الثمن ، سريعة الانحلال إذا عرضت للضوء والهواء أو إذا وضعت فى التربة ، ولا تفيد فى مقاومة كثير من الحشرات ، وأكثر استعمالها على الخضراوات ونباتات الزينـــة وضد الحشرات المنزلية .

و — زرنيخات الكلسيوم (Calcium arsenate) : توصل إلى عملها فى الولايات المتحدة ، الكيمياوى بيفر Piver (١٩٠٧) ، وصنع منها تجاريا لأول مرة سنة ١٩١٢ للتعفير على القطن فى ولاية تكساس بأمريكا ، وكثر استعمالها بعد سنة ١٩١٥ ثم استعملت فى أوروبا باحتراس حوالى سنة ١٩٢٠ ، ثم كثر استعمالها بعد ذلك خصوصا فى ألمانيا لدرجة أدت إلى منع استعمال زرنيخات الرصاص ، ولكن فرنسا التى تحظر استعمال زرنيخات الرصاص ، حظرت أيضاً استعمال زرنيخات الكلسيوم .

وزرنيخات الكلسيوم أرخص من زرنيخات الرصاص (رطلا برطل) لأنها تحتوى على كمية أكثر من أكسيد الزرنيخيك total arsenic pentoxide (بها ٤٠ — ٤٥ ٪ ، ويجب أن لاتزيد نسبة القابل للذوبان من هذا الأكسيد عن ٠,٧٥ ٪ (water soluble arsenic pentoxide)[1] وبذلك يمكن استعمال كمية أقل ، وبما أنها

---

(١) يباع من زرنيخات الكلسيوم نوع يحضر بطريقة نيويورك New york method يحتوى من أكسيد الزرنيخ القابل للذوبان فى الماء على نسب تصل إلى ١٠,٣ ٪ . وهذا النوع يعطى نتيجة جيدة فى مقاومة سوسة لوز القطن فى أمريكا إلا أن إصابة المن تعقب التعفير به ، وقد لاحظ هذا جينس Gaines وينج Young وسمث Smith (١٩٤٠) ولاحظوا أن الاصابة هنا أكثر من الاصابة التى تعقب التعفير بالزرنيخات المحتوية على ٠,٥ ٪ من الأكسيد القابل للذوبان . ولاحظ ينج وجارسون وجينس (١٩٤٣) أن التعفير بزرنيخات الكالسيوم وسلفات النيكوتين والجير يعطى أفضل النتائج ضد المن إذا أجريت العملية فى آخر النهار .

ناعمة فهى تلصق جيداً بالنبات عند التعفير بها وهى الطريقة الشائعة . ومن عيوبها أنها غير ثابتة التركيب كزرنيخات الرصاص ، إذ ينفصل الزرنيخ القابل للذوبان فيضر النبات ، ويمكن تلافى الضرر الى حد ما باضافة ايدرات الجير (الجير المطفى) اليها قبل الاستعمال ، ولو أنه بمضى الوقت وبفعل ثانى أكسيد الكربون الجوى تتحول ايدرات الجير الى كربونات الجير فيعود الحمض الى الانفصال ، ولذلك يجب استعمال المادة الحديثة منها دون خطر الضرر إذ يتكون معظمها من الزرنيخات القاعدية فهى بطيئة التفاعل وبذلك لا ينشأ عنها زرنيخ قابل للذوبان . ويجب على كل حال عمل اختبار للمقدار القابل للذوبان قبل استعمال هذه المادة .

تستعمل هذه المادة الآن فى مصر بكثرة ضد اليرقات والحشرات ذات الفم القارض كيرقات دودة ورق القطن وضد حشرة الحمراء وخنفساء القثاء وغيرهما . ويجب عدم استعمالها على الحلويات .

وقد وجد من المفيد خلط زرنيخات الكلسيوم مع الجير المطفى ومسحوق الكبريت أجزاء متساوية ، وقد أطلق على هذا المخلوط اسم « الجير والكبريت الزرنيخى » وهو من أرخص السموم المعدية المستعملة ضد دودة ورق القطن ، وكان ، الى موسم سنة ١٩٥٠ أفضلها لعلاج الحشرة المذكورة على القطن ، إذ لا يعقب استعماله ظهور المن بكثرة[٢] . ويبقى مفعوله حوالى ثلاثة أسابيع ، ويكفى حوالى ٥ — ٨ كيلوجرامات لفدان القطن على أن يكون التعفير خفيفاً جداً منتظم التوزيع على السطحين العلوى والسفلى للأوراق .

وقد ثبت أن اضافة الدرس الى المسحوق بحيث تصل نسبة الروتينون فى المخلوط الى ٥ر٠ ٪ تحد من انتشار المن وتصبح أقل نفقة من استعمال المساحيق المحتوية على النيكوتين .

وفى موسم عام ١٩٥٠ استعمل ضد دودة ورق القطن مخلوط من ال د. د. ت والجمكسان والكبريت وأفاد كثيرا ضد اليرقات فى جميع أعمارها مما قد يؤدى الى حلول هذا المسحوق محل الجير والكبريت الزرنيخى على القطن .

ويمكن استعمال الرش بعمل مزيج الجير والكبريت الزرنيخى ، وطريقة عمله هى أن يحضر مغلى الجير والكبريت (أنظر مركبات الجير والكبريت) ويخفف

---

(١) ذكر جينس وينج وسمث (١٩٤٠) أنهم لم يلاحظوا فرقاً واضحا فى إصابة المن التى تعقب التعفير بزرنيخات الكالسيوم وحدها أو بنسب متساوية مع الكبريت .

بنسبة ١ : ٢٠، ويضاف اليه زرنيخات الكلسيوم بنسبة ٣٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر

وتباع زرنيخات الكلسيوم مخففة تحت أسماء تجارية مختلفة ، كان أشهرها فى مصر قبل الحرب الأخيرة المريتول والفرميسيل .

(ز) زرنيخات الألومنيوم (Aluminium arsenate) : لم ينتشر بعد فى التجارة وهو من صنع شركات فرنسية ، يعزى إليه أنه يضارع أحسن أنواع زرنيخات الرصاص ، لأنه يساويه فى درجة السمية (يحتوى المسحوق على ٣٠ ٪ من أكسيد الزرنيخيك) ، ثمنه رخيص، ويكاد يكون عديم الذوبان فى الماء. ويوجد فى الأسواق على حالة مسحوق أو عجينة .

تمتاز هذه المادة على غيرها من الأنواع السابقة بأنها لا تنحلل بتأثير غاز حامض الكربونيك الموجود فى الجو أو الناشىء عن تنفس النبات ، إذ يساعد هذا الغاز على انحلال الأنواع الأخرى من الزرنيخات فتتكون زرنيخات قابلة للذوبان ، فتؤثر على النبات تأثيرا سيئا .

(ح) زرنيخات النحاس القاعدية : أعلن عن استعمالها دى لونج De Long ووترز Waters ووتمان Witman سنة (١٩٣٩) كمهلك جديد ضد آفات البطاطس والفول ، إذ وجدوا أن هذا المركب أشد مفعولا من زرنيخات الرصاص الحمضية ضد بعض الديدان القارضة *Laphygma sp.* ، وقد أدى إلى مقاومة تامة ضد يرقات خنفساء الفول المكسيكية *Epilachna sp.* خلال ٢٤ ساعة سواء فى المعمل أو فى الحقل وذلك بنسبة رطل لكل ١٠٠ جالون من الماء ، وضد حشراتها الكاملة بنسبة ٣ رطل لكل ١٠٠ جالون ، وهى نفس النسبة المستعملة فى حالة زرنيخات الرصاص وزرنيخات الكلسيوم ، وبنفس هذه النسبة يمكن مقاومة اليرقات التامة النمو لبعض الديدان القارضة *Prodenia sp.* . ومن ميزاته أن مقدار الزرنيخ القابل للذوبان فيه أقل منه فى أى مركب آخر من مركبات الزرنيخ المستعملة على النباتات ، ولذلك فهو آمن مركب يمكن استعماله فلا يضر النباتات فى مختلف درجات الحرارة والرطوبة المعتادة فى الحقل ما عدا الحلويات التى تتأثر بمركبات النحاس . وهو غير قابل للتحلل المائى ولا يتأثر إلا قليلا بثانى أوكسيد الكربون، قابل للمزج بالجير فى درجات الحرارة العادية ، وبكازينات الكلسيوم والبيومينات الدم ومحلول بردو ومحلول كلورور الصوديوم ، ولكنه يتحلل بمحلول الجير والكبريت .

(ط) زرنيخات المغنسيوم : استعملت ضد حشرة خنفساء الفول المكسيكية على الفاصوليا لأن زرنيخات الرصاص وزرنيخات الكلسيوم تضران هذا النبات من جهة ، ومن جهة أخرى ربما كانتا غير قابلتين للذوبان فى العصارة المعوية لهذه الحشرة . وقد قلل غلاء زرنيخات المغنسيوم من استعمالها فاستعيض عنها بمركبات الروتينون والكريوليت .

٢ — مركبات الزنك :

فسفيد الزنك (Zinc phosphide) : ذكر باؤولى Paoli (١٩١٩) أن فسفيد الزنك كان مستعملا ضد الصراصير ، ووجد أن تأثير هذه المادة ضد الجراد أقل من تأثير زرنيخيت الصوديوم بمقدار النصف . وقد نصح مالونتى Malonetti الإيطالى فى سنة (١٩٢٩) باستعمال فسفيد الزنك لمقاومة الحفار (كلب البحر) ، وجرب كساب والزهيرى هذه الطريقة فى مصر لأول مرة عام ١٩٣٣ بنجاح فى مزارع البطيخ بادفينا وشلقان .

تباع هذه المادة تجارياً فى علب من الصفيح تختلف سعتها من ٥٠ جراماً إلى ١٠ كيلوجرامات . والمادة على هيئة مسحوق ناعم به نحو ٢٠ — ٢٢ ٪ من الفسفور المنفرد (free phosphorus) التى يجب أن لا تقل عن ١٨ ٪ ، لونه رمادى غامق ثقيل الوزن ، غير قابل للذوبان فى الماء ، ينحلل إذا بلل بالماء أو عرض للرطوبة ، إلى أكسيد الزنك وغاز الفسفين أو فسفيد الإيدروجين (hydrogen phosphide) وهو غاز قابل للاشتعال ، وله رائحة الثوم . ولو أن هذا الانحلال من مساوىء المركب كمهلك حشرى ، إلا أنه يفيد فى التخلص من بقايا المركب فى الأرض لأنه سام جدا للانسان والحيوان .

ويتركب الطعم من المواد الآتية :

أرز أو جريش الذرة	١٠٠	جزء	أو	١٠٠ رطل
ماء نظيف بارد عذب	٢٥	«	أو	١٢,٥ لتراً
فسفيد الزنك	٥	«	أو	٥ أرطال

طريقة التحضير : يبلل الأرز أو الجريش بالماء البارد تدريجياً ، ويقلب جيداً فى وعاء متسع أو على قطعة من خيش الزكائب ، ثم يضاف مسحوق الفسفيد تدريجيا أيضا ويخلط خلطا تاما .

طريقة وضع الطعم : تروى الأرض نهاراً لإجبار الحفار على الخروج إلى سطح الأرض . وبعد تشرب الأرض ينثر الطعم بعد تحضيره مباشرة عند الغروب (أى قبيل خروج الحشرات ليلا للغذاء) نثراً منتظماً فى قاع الخط إذا كانت الزراعة فى خطوط ، أما إذا كانت الأرض غير مخططة ، فينثر الطعم بانتظام فى الأرض كلها كطريقة نثر البذور . ويجب أن يوزع الطعم توزيعاً خفيفا منتظما مع نثره على الطرق وجسور القنوات المجاورة للحقل وعلى الحقول غير المزروعة لمسافة بضع أمتار من الأرض المعالجة .

ويمكن معالجة الأرض الموبوءة بالحشرة قبل موعد زراعتها بنحو عشرة أيام ، وتعالج مرة أخرى بعد الزراعة مباشرة ، ويتبع هذا خصوصا فى مهاد البذور . ويجب تكرار العلاج مرتين خلال ٣ — ٤ أسابيع ، حتى تعدم الحشرات التى لم تمت فى المرة الأولى ، أو التى تأتى من أرض مجاورة موبوءة . وأفضل النتائج هى التى يمكن الحصول عليها إذا عولجت الأرض قبل الزراعة وبعد الحرث . وأفضل الأوقات لمقاومة الحفار هى الفترة من مارس إلى أكتوبر ، حيث يزداد نشاط الحشرة وتكاثرها ، ففى هذا الوقت تشتد الحرارة ، وتترك الحشرات الكاملة والحوريات الكبيرة أنفاقها ليلا لتتغذى . ويمكن مشاهدة النتيجة بعد ٤٨ ساعة ، إذ يبدأ الشلل فى عضلات البطن فى الحشرة ، والتبرز السائل ، ثم شلل الأطراف ، ثم الموت .

تحذير : بما أن الغاز المتصاعد أثناء تحضير الطعم قابل للاشتعال ، فيجب عدم إشعال الثقاب أو التدخين ، ويوجه العمال ظهورهم للجهة التى يهب منها الريح أثناء خلط الطعم وأثناء نثره . وبما أن المادة سامة جداً فيجب أن تكون الأيدى خالية من الجروح والخدوش ، ولا تمس الفم أو العين ، ثم تغسل جيداً بعد الانتهاء من العمل ، وتغسل الأوانى وتعدم البقايا الأخرى بدفنها . وفى الأيام التالية لنثر الطعم تجمع الحشرات الميتة وتعدم أيضا ، ويستمر ذلك لمدة عشرة أيام حتى تكون المادة قد تحللت وانتهى خطرها .

٣ — مركبات الفلور :

تستعمل مركبات الفلور الأكثر قابلية للذوبان فى الماء سواء منها المركبات العضوية أو الغير العضوية فى مقاومة حشرات المنازل أو قاتلة للذباب ، أو فى الطعوم السامة ، وأيضاً فى معاملة الأخشاب لمنع إصابتها بالنمل الأبيض . أما المركبات الغير القابلة للذوبان فتستعمل على النباتات فى مقاومة الحشرات .

فى سنة ١٨٩٦ عرف هجبى Higbee بانجلترا قيمة مركبات فلورور الصوديوم والحديد وفلوسليكات الصوديوم والحديد والبورون كمهلكات حشرية .

(ا) فلورور الصوديوم (Sodium fluoride) : مسحوق أبيض قابل للذوبان فى الماء ، وصف شيفر Shaefer (١٩١٥) فعله ضد الصراصير . ولكن يجب عدم وضعه على طعام الإنسان لأنه سام . يستعمل هذا المركب كسم معدى ، ولو أنه يؤثر بالملامسة إذا وصل إلى الأنابيب الهوائية ، ويمكن نثره على فضلات البطيخ ، أو فى الأماكن التى تكثر الصراصير فيها ، ومن عادة هذه الحشرات أن تنظف أرجلها وقرون استشعارها بفمها ، فتصل المادة بذلك إلى القناة الهضمية . ووجد سنيدير Snyder (١٩١٦) أن محلول ٢ ٪ منه مفيد لحماية الأخشاب من النمل الأبيض . واستعمله فلتون Fulton (١٩٢٢) فى عمل الطعوم السامة لمقاومة إبرة العجوز الأوربية ، ووجد ريلى Ripley (١٩٢٥) أن الديدان القارضة (Cutworms) تفضل الطعم السام المحتوى على فلورور الصوديوم على الطعم المحتوى على زرنيخيت الصوديوم ونصح واردل Wardle وبكل Buckle باستعماله ضد الصراصير بعد خلطه بخمسة أمثاله وزنا من الردة أو الجريش . وهو مفيد جداً ضد قمل الطيور إذا ما عفرت به الفراخ أو غطست فى محلول منه . وبالنسبة لخواصه السامة يدخل فى عمل الطعوم السامة لكثير من الحشرات .

(ب) فلورور الباريوم (Barium fluoride) : يستعمل فى الولايات المتحدة وروسيا على هيئة مسحوق أبيض ناعم بدلا من زرنيخات الجير فى التعفير ضد حشرات مختلفة . ويعتبر ماركوفتش Marcovitch أنه أقل فعلا من أخضر باريس ، ولكنه أشد فعلا من زرنيخات الجير .

وينصح باستعماله ضد الخنفساء البرغوثية تعفيراً بعد خلطه بمقدار مساو له من الطلق أو الطمى الناعم أو الكبريت الناعم ، وضد خنفساء القثاء والحمراء على النباتات القثائية بخلط جزء منه بجزأين من المواد المذكورة .

(ح) الكريوليت Croyolite (Sodium fluoaluminate) أو فلورور الألومنيوم والصوديوم (Sodium aluminium fluoride) :

يوجد هذا المركب على حالة خام فى الطبيعة فى جزيرة جرينلاند ويصنع منه الألومنيوم ، ولكن المركب على حالته هذه ، لا يصلح كمهلك حشرى لثقل مسحوقه ، ولذلك تصنع المادة بطريقة كيماوية ،وتباع كمسحوق ناعم متماثل التركيب خفيف الوزن يحتوى على ٩٨,٢٠٪ من فلورور الألومنيوم والصوديوم . ومن مزايا هذا المسحوق أنه قليل الذوبان جداً فى الماء ، إذ يذوب الجرام منه فى ١٦٣٩ سم٣ من الماء ، ولذلك فهو لا يضر النبات .

أول من نصح باستعمال هذا المركب هو ماركوفتش (١٩٢٩) وذلك باستعمال المسحوق النقى منه بنسبة ٦ — ١٢ رطلا للفدان . وإذا خيف تجاوز هذا المقدار فى التعفير ، فيجب خلطه بتراب ناعم . ويمكن استعماله رشاً بنسبة رطل منه إلى ٢٢٥ لتراً من الماء . واستعمل ماركوفتش وستانلى (١٩٤٣) نوعا محسنا منه ونصحا باستعماله رشا بنسبة ٣ أرطال لكل ٢٢٥ لتراً من الماء للنباتات الصغيرة ، وتعفيراً بخلطه بنسب متساوية مع الدقيق أو الكبريت أو التراب أو الطلق ، ويجب عدم خلطه مع الجير المطفى خوف انطلاق فلورور الكلسيوم وهو أكثر قابلية للذوبان فيضر النبات . ومن النباتات التى تتحمله جيداً ، القطن وقصب السكر والتفاح والكرنب والبطاطس والنباتات القرعية والفول السودانى وكثير من النباتات التى لا تتحمل زرنيخات الرصاص أو زرنيخات الكلسيوم ، ويمكن استعماله ضد أبى دقيق الرمان . ولا يجوز استعمال هذا المركب مع المواد القلوية التأثير كالجير ومركبات الجير والكبريت وسلفات النيكوتين . ومحلول بردو لاحتمال انطلاق فلورور الكلسيوم أو الصوديوم وهى أكثر قابلية الذوبان فتضر النبات ، ويمكن مزجه مع زيت السمك أو الصابون .

هذا ، وقد حددت النسبة المسموح بها من الفلورين على التفاح والكمثرى بمقدار ٠,٠٢ من الحبة الرطل الواحد .

(د) فلوسليكات الصوديوم (Sodium fluosilicate) :

عرف هجبى Higbee هذا المركب كمهلك حشرى منذ سنة ١٨٩٦ ، ويظهر أن أول من نصح باستعماله ضد الفيران والصراصير هو كوبنزل Cobenzl (١٩٢١) .

ولكن لم يكثر استعماله إلا بعد أن بدأ مركوفتش (١٩٢٤) بأمريكا أبحاثه عليه ضد خنفساء الفول المكسيكية *Epilachna corrupta* ، وأدخله لانجفورد Langford (١٩٢٦) فى عمل الطعم السام للجراد ، وربما حل محل الزرنيخيت فى هذا الشأن .

من مميزات هذا المركب أنه أرخص ثمناً من الزرنيخات ، ويؤثر كسم معدى وبالملامسة ، وهو أشد تسميما للحشرات منه للإنسان ، وهو قليل الذوبان جداً فى الماء (فى درجة ١٧ °س يذوب فى الماء بمقدار جرام منه فى ١٥٤ جراما من الماء). ومن مساوئه أنه ثقيل (وزنه النوعى ٢,٧٥) ، فلا يسهل تعفيره ، ولا يلصق جيداً بالنبات ، ويضر النباتات تحت ظروف خاصة لوجود كربونات الصوديوم فى المركب التجارى كشوائب، أو لوجودها فى الماء المستعمل فى الرش، إذ ينشأ عن ذلك تكوين فلورور الصوديوم الأكثر قابلية للذوبان ، وإذا تكونت منه كمية كافية تضر النباتات المرشوشة[1] . ويجب أن لا يخلط بالجير لنفس الأسباب السابق ذكرها من تكوين فلورور الكالسيوم ، ولكن يمكن خلطه بمسحوق الطلق أو بتراب ناعم وتستعمل الأنواع المبيعة فى الولايات المتحدة وألمانيا مباشرة إذ تخلط قبل بيعها بالكؤولين بنسبة ١٥ — ٣٠ ٪ .

وقد استعمل (الغوابى) هذا المركب فى مصر بدلا من الزرنيخ كطعم سام ضد ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط (الحشرة الكاملة) ، وكذلك استعمله (أسعد) بنجاح للرش ضد يرقات أبى دقيق الرمان .

ويحضر المحلول الخاص بذبابة الفاكهة السابق ذكرها كالآتى :

فلوسليكات الصوديوم	٥	أوقيات (تباع فى علب خاصة بهذه السعة) .
سكر ناعم (سنترفيش)	١٠	أرطال .
ماء	٧٢	لتراً .

يذاب السكر فى الماء ، وتقلب فيه كمية الفلوسليكات ، وتملأ الرشاشات الظهرية. وينثر المحلول على الأشجار بحركة سريعة برفع اليد بذراع الرشاش وخفضها كأن العامل يكتب رقمى ٧ و ٨ باستمرار أثناء دورانه السريع حول الشجرة . ويجب استعمال

---

(١) ذكر رورك Roark أن من الممكن أن تحدث هذه التفاعلات بين هذا المركب وبين الافرازات النباتية التى تحتوى على مواد قلوية .

البزباز (nozzel) ذى السبعة الثقوب ليسقط المحلول على الشجرة فى هيئة نقط كبيرة وليس رزازا . ويبدأ بالرش قبيل بدء الثمار فى التلوين ، وتكرر هذه العملية عدة مرات بين المرة والأخرى من ١٥ — ٢٠ يوما . والغرض من السائل أن تلعق منه الحشرات الكاملة فتموت ، ولذلك فمن الخسارة الواضحة أن يوضع كثير من المحلول على الشجرة ، فضلا عن الخطر من نمو الفطر الأسود على الأشجار لوجود السكر فى المحلول ، فتسد ثغور الأوراق وتسود الثمار .

يحضر المحلول الخاص بأبى دقيق الرمان حسب تعليمات (أسعد) كالآتى :

يخلط معا ٥٠٠ جرام فلوسليكات الصوديوم و ٥٠ جرام كازين اللبن و ١٠٠ جرام دقيق و ٢٠٠٠ جرام طفل قناوى خلطا جيدا وتحفظ حتى يحين موعد استعمالها ، فتضاف إلى أربع صفائح من الماء العذب ، وتقلب جيدا ، ثم يضاف إليها حوالى ٥٠٠ جرام جير سلطانى جديد مطفأ وناعم ، ويقلب المخلوط جيداً حتى تتكون رغوة ثقيلة مثل رغوة الصابون فينقل مباشرة إلى دلو (جردل) بعد تصفيته خلال قطعة من الشاش . وإذا تعذر وجود الكازين فيمكن الاستعاضة عنه بلبن الفرز أو ماء الفول المدمس بنسبة ٢٥٠ سم٣ (ربع لتر) من أحدهما إلى كل أربع صفائح من الماء ، وذلك بعد إضافة الجير مباشرة .

ويكفى هذا المزيج لعلاج ٨ شجرات فى الرشة الأولى ، و ١٦ شجرة فى الرشات الثانية والثالثة والرابعة و ٣٢ شجرة فى الرشتين الخامسة والسادسة .

هذا ويجب أن ترش الثمار من جميع أجزائها بحيث تتكون بعد الجفاف طبقة من المسحوق تشبه العفار حول جميع أجزاء الثمرة ، مع ملاحظة تقليب المزيج باستمرار فى أثناء العملية .

(هـ) فلوسليكات الباريوم (Barium fluosilicate) :

يظهر أن أول من استعمل هذا المركب كمهلك حشرى هو كارتر Carter بأمريكا (١٩٢٦) ضد الخنفساء اليابانية . وقام بدراسته آخرون فى أمريكا ، منهم ليتش Leach ولب Lipp (١٩٢٦) وفلمنج Fleming (١٩٢٧) ، وكذلك مالونتى Malonetti فى إيطاليا (١٩٣٢) ، ونصح هذا الأخير باستعماله بدلا من فسفيد الزنك ضد كلب البحر للأسباب المذكورة بعد . واستعمل أيضاً ضد الخنافس البرغوثية وخنفساء الفول المكسيكية ، وبذلك يمكن النصح به لمقاومة خنفساء القثاء .

هذا المركب قليل الذوبان جداً فى الماء ، إذ يذوب فى درجة ٢٥° س بنسبة ٠,٠٢٥ ٪ أى جرام منه لكل ٤ لترات من الماء أى أقل بكثير من فلوسليكات الصوديوم ، ويمتاز بذلك عن غيره بعدم ضرره للنبات ، وبتسممه للحشرات ، وقلة

تسميمه للحيوانات ذات الدم الحار . ومن الشروط التي يجب توفرها فيه النقاوة ، ويباع منه أنواع تحتوى على ٨٠—٩٨ ٪ من المادة النقية . ومن عيوبه أنه ثقيل (ثقله النوعى ٤,٢٩) ولا يلتصق جيداً بالنبات وأغلى ثمنا من أنواع الفلوسليكات الأخرى . هذا والمركب كغيره من مركبات الفلور لا يمكن خلطه أو مزجه مع مركبات النيكوتين أو زرنيخات الكلسيوم أو محلول بردو أو محاليل الصابون أو مغلى الجير والكبريت ، وفى حالة استعماله تعفيراً يخفف بالطلق أو التراب أو الدقيق .

وقد استعملت هذه المادة بنجاح ضد أبى دقيق الكرنب بالنسب الآتية للتعفير:

فلوسليكات الباريوم	جزء واحد
جير مطفى	٤ أجزاء

وطريقة عمل الطعم السام واستعماله ضد الحفار ، والذى تدخل فيه فلوسليكات الباريوم ، هى نفس الطريقة المتبعة عند استعمال فسفيد الزنك ، ويستبدل هذا بذاك . وتستعمل المادة النقية بنسبة ٩٥ ٪ . وهاك مقارنة بين فسفيد الزنك وفلوسليكات الباريوم فى حالة الطعم السام .

فسفيد الزنك	فلوسليكات الباريوم
١ — له رائحة كريهة .	لا رائحة له .
٢ — سم شديد يحدث الموت فى الحال، ولذلك يموت الحفار فوق سطح الأرض قبل أن يدخل أنفاقه . وإذا تسمم الإنسان أو الحيوان فيحدث الموت قبل عمل أى إسعافات .	سم بطىء لايحدث الموت قبل مضى بضع ساعات ولذلك تموت معظم الحشرات فى انفاقها . إذا تسمم الإنسان والحيوان فيمكن عمل الإسعافات قبل حدوث الموت .
٣ — لا يمكن الاحتفاظ به رطبا ، إذ يتلف الجزء الباقى بعد الانتهاء من العمل .	يمكن الاحتفاظ به رطبا .
٤ — ثمنه مرتفع .	ثمنه مناسب .

٤ — مركبات الفسفور

يدخل الفسفور فى العجينة المستعملة كطعم سام للصراصير والفئران . وقد سبق الكلام عن أحد مركباته وهو فسفيد الزنك .

٥ — مركبات الانتيمون

يستعمل الطرطير المقيء (Antimonyl Potassium tartarate) بعد إضافة بعض السكر أو العسل الأسود له ، ضد التربس على الموالح والجلاديولس والبصل . وبما أن هذا المركب سام جداً فيجب الاحتراس الشديد عند استعماله على النباتات المعدة للطعام .

٦ — مركبات الثاليوم

تستعمل سلفات الثاليوم وخلات الثاليوم فى الطعم السام ضد النمل ، ومع الحبوب لقتل الفئران وأمثالها ، إلا أن هذين المركبين سامان جداً للانسان ، ولهذا تجب العناية التامة فى تحضيرهما واستعمالها . ولذلك يحظر استعمالهما إلا تحت إشراف موظف مسئول ولا يسمح للجمهور بتداولهما .

٧ — مركبات السلينيوم

أدخل هرد كارر وبوس Hurd karrer & Poos (١٩٣٦) استعمال سلينات الصوديوم فى مقاومة المن والعنكبوت الأحمر وذلك بوضعه فى التربة فتمتصه النباتات كالطماطم والورد والقرنفل والذرة العويجة ويصل إلى الأنسجة فتموت الحشرة إذا أكلتها . وتعدل درجة التركيز فى التربة على أن تصل إلى ١ — ١٠ جزء فى المليون من السيلينيوم . ولم يمكن التوسع فى استعمال هذه الطريقة لأن المركب سام جداً للانسان والحيوان . وقد استعمله فلر Fuller (١٩٤٨) بنجاح لمقاومة العنكبوت الأحمر على الكريزانتيم وكذلك ضد المن ، وذلك باضافة ٠,٤ جرام من السلينات إلى التربة بعد خلطه بالجبس .

٨ — مركبات البورون

يدخل حمض البوريك والبوراكس فى الطعوم السامة المعدة للصراصير ولقتل يرقات الذباب فى أكوام السماد البلدى ومقاومة النمل .

٩ — النيكوتين

يوجد النيكوتين مثبتاً غير قابل للتسامى فى مركبات الـ (nicotine tannate) و (nicotine bentonite) وأمثالها، ويزداد استعمال هذه المركبات على الخضراوات والفاكهة عند قرب نضجها وضد فراشة ثمار العنب أيضا عوضا عن المركبات السامة الأخرى . ويلاحظ أن النيكوتين يتسامى من هذه المواد ببطء شديد ، ولذلك يؤثر أيضا كمهلك بالملامسة ، وسيأتى ذكره بالتفصيل فى الفصل الثامن . وقد استعمل أخيراً فى أمريكا كسم معدى ضد دودة الكودلنج بدلا عن زرنيخات الرصاص .

١٠ — الروتينيون (Rotenone) .

هو العنصر الفعال المستخرج من بعض النباتات كالدرس (Derris) والتفروزيا (Tephrosia) . والمستعمل هو مسحوق الأجزاء النباتية أو خلاصة منها ، وهو سم معدى وبالملامسة ، ولكن سرعة انحلاله بفعل الهواء والضوء وماء المطر يحد من استعماله بدلا عن الزرنيخات ، إلا أنه يبشر بمستقبل حسن متى تمكن الكيمياويون من استخراج مركب ثابت منه . وينصح باستعماله على الخضراوات أو الفاكهة المعدة للسوق أو التى يخشى من وجود الزرنيخات عليها .

يدخل المسحوق خلال الفتاة الهضمية فقط ، وقد يذوب جزء منه فى الماء المفرز من الجلد ، فيدخل خلاله ، وتدخل الخلاصة خلال القناة الهضمية أو الثغور أو خلال الجلد . ومن هذا يرى أن أكثر تأثيره بالملامسة ، ولذلك سيأتى ذكره تفصيلا فى الجزء الخاص بالمهلكات بالملامسة .

١١ — الهليبور Hellebore

مسحوق ريزومات نبات *Verbatum album* .

يستعمل كمهلك معدى وبالملامسة واستعماله محدود جداً .

١٢ — مركبات الكلور

(ا) الجزارول Gesarol أو مركب د . د . ت D. D. T. :

الجزارول أو مركب د. د. ت من المركبات العضوية التى أذيع عنها كثيراً أثناء الحرب العالمية الثانية، وكان استعمالها إذ ذاك قاصرا على شئون الحرب ، ثم أصبحت فى متناول المدنيين بعد الحرب . وقد كان الغرض الذى استخدمت من أجله هو أن تحل محل مركبات البيريثروم والروتينون بعد أن عز على الحلفاء (خصوصا الولايات

المتحدة الامريكية) الحصول عليهما فى ذلك الوقت بسبب دخول اليابان الحرب واحتلالها لبلاد الملايو وجزر الهند الشرقية وقلة الوارد من كينيا بأفريقيا بسبب نشاط الغواصات . وقد أتت هذه المادة بنتائج حاسمة ضد الحشرات التى تصيب الإنسان والحيوان على الخصوص، وبنتائج مختلفة ضد الحشرات التى تصيب النباتات .

وقد قام بتركيب الجزارول لأول مرة . زيدلر Zeidler فى ألمانيا عام ١٨٧٤ ، ولكنه لم يحاول الاستفادة به فى أى ناحية من النواحى . وقد توصل لوجر Lauger ومارتن Martin ومللر Muller الكيميائيون بمعامل جايجى Geigy بسويسرا عام ١٩٣٩ إلى إعادة تركيب مادة زيدلر وإلى معرفة فائدة هذه المادة ضد فراشات الملابس وخنفساء كلورادو وسوس الحبوب وغيرها (١) .

وبالنسبة لظروف الحرب لم تصل عينات من هذه المادة إلى الولايات المتحدة وبريطانيا إلا فى عام ١٩٤٢ حيث بدأ عليها البحث هالر Haller بوزارة الزراعة فى أمريكا وحللها وعرف العنصر الفعال فيها ، ثم بدىء فى صنعها عام ١٩٤٣ واستعملت ضد الذباب والبعوض والقمل والقراد وبق الفراش للمحافظة على صحة المحاربين .

عرفت هذه المادة فى سويسرا تحت اسم جزارول واختصاراً GNB (٢) ثم صنعت أثناء الحرب فى الولايات المتحدة وبريطانيا تحت اسم GNB - A (٣) ثم أصبحت تعرف رسميا بعد ذلك تحت اسم D. D. T. (٤) المأخوذ من الحروف الأولى لأسماء المركبات المكونة لها . هذا ويجب عدم الخلط بين هذه المادة والمخلوط الغازى الذى يرمز اليه بحرفى D.D. (٥) .

والمادة التجارية من الـ د . د . ت. صلبة ، متبلورة، بيضاء اللون ، وتقريباً عديمة

---

(١) منح مللر جائزة نوبل الطبية لسنة ١٩٤٨ عن أبحاثه الكيمياوية على هذا المركب لما أفاده العالم منه خصوصا من الناحية الصحية أثناء الحرب .

(٢) Gesarol Neocide base

(٣) Gesarol Neocide base— American

(٤) المركب التجارى Dichloro—Diphenyl—Trichloroethane ويحتوى على ٧٠ ٪ من المادة النقية 1.1.1. — trichloroethane (Parachlorophenyl) bis — 2.2 واختصارا *p, p*—D.D. T.

(٥) مركب غازى من ثلاث غازات بالنسب الآتية : ٥٠ ٪ 1.3 — Dichloropropene و ٢٥ ٪ 1,2 — Dichloropropane و ٢٥ ٪ مخلوط tri — & tetrachlorides وقد استعمل هذا المركب بنجاح فى جزر هاواى وأمريكا فى تبخير التربة لعلاج الديدان الثعبانية التى تصيب جذور كثير من أشجار الفاكهة والخضراوات .

الرائحة، ثابتة التركيب تحت الظروف العادية ، قليلة التطاير تكاد تكون عديمة الذوبان فى الماء والأحماض المخففة أو القلويات المخففة ولكنها تذوب فى معظم المذيبات العضوية كالاسيتون والبنزين ورابع كلورور الكربون والكلوروفورم والاثير ، ويزداد الذوبان بارتفاع درجة الحرارة ، وتفيد هذه الخاصية فى إعداد المادة للاستعمال ، ضد الحشرات . وهذه المادة التجارية هى المستعملة فى تحضير المساحيق أو السوائل للتعفير أو للرش ، وبما أنها خليط غير نقى يحتوى على ٧٠٪ من المادة النقية فليس لها درجة حرارة خاصة تسيل عندها ، ولذلك يؤخذ بدرجة التماسك التى يجب أن لا تقل عن ٨٨°س . وهناك مادتان أكثر نقاوة تحتوى كل منهما على نسبة أكبر من المادة النقية إحداهما التى تستعمل فى عمل الايروسولات وتسيل على درجة لا تقل عن ١٠٣°س ، والثانية تسيل على درجة من ١٠٨,٥ — ١٠٩°س وهذه هى المادة النقية، وهى بلورات بيضاء كثافتها ١,٥٥٦ ثابتة التركيب لا تتحلل إذا سخنت إلى درجة ١٩٥°س . ومما يساعد على تحليل المادة وجود شوائب من أملاح الحديد والألومنيوم والقلويات وعلى ذلك فمن الواجب عدم تعريضها للأوانى المصنوعة من الحديد أو خلطها مع مواد قلوية . وقد تتحلل فى البلاد الحارة أو شبه الحارة بسبب ارتفاع درجة الحرارة فتفقد خواصها كمهلك حشرى فى أمد قصير ، ويظهر أن الضوء الطبيعى أو الصناعى لا أثر له على المادة ، ويجب عدم خلطها أو مزجها مع برادة الحديد أو الكؤلين أو النيكوتين أو محلول بردو أو الكبريت أو الطلق ويمكن خلطها أو مزجها مع الكربوليت وزرنيخات الكلسيوم وأكسيد الكلسيوم والجير المطفى وزرنيخات الرصاص ومغلى الجير والكبريت وأخضر باريس والبيريثروم والروتينون وفلورور الصوديوم وفلوسليكات الصوديوم .

يستعمل الـ د . د . ت . كالآتى :

١ — محلول فى مذيبات عضوية ايدروكربونية كالكيروسين بنسبة ٥٪ (١)

---

(١) المحلول بنسبة ٥٪ مثلا معناه أن كل ١٠٠ ملليمتر من المحلول تحتوى على ٥ جرام من المادة مع ملاحظة أن النسبة محسوبة على أساس الوزن من المركب إلى الحجم من السائل ، ففى هذه الحالة يضاف ٢½ رطلا من المركب إلى ٥ جالون من البترول ويترك لمدة ٢٤ ساعة حتى يذوب ، ويمكن الاسراع فى الاذابة إذا ترك الوعاء (برميل مثلا) معرضا للشمس لتساعد الحرارة على الاذابة ، وإذا أريد زيادة النسبة إلى ١٠٪ مثلا فيجب إضافة أحد المذيبات المساعدة للبترول بنسبة ١٠ — ٢٠٪ قبل إذابة الـ د . د . ت . حتى تسهل الاذابة .

للاستعمال مباشرة ويستعمل ضد الحشرات المنزلية كالذباب وبق الفراش والبعوض والصراصير على أن يرش على الحوائط أو الفراش أو الستائر حتى إذا تبخر المذيب رسبت طبقة من المادة لتؤثر على الحشرات لمدة طويلة. ويلاحظ أن هذا يخالف الطريقة التي يرش بها البيريثروم وغيره إذ أن هذه ترش فى الفراغ . أما إذا أضيفت المادتان احداهما إلى الأخرى لاستعمالهما معا فيحسن الرش على الحوائط وغيرها كما لو استعمل الـ د . د . ت . وحده .

٢ — محلول مركز فى مذيبات عضوية بنسبة ٢٥ — ٥٠ ٪ أضيف إليها مواد تساعد على عمل مستحلب فى الماء عند تخفيفه به قبل الرش . والمذيب المستعمل هو غالبا الزيلول . والمادة المساعدة هى المعروفة باسم Triton X 100 . وتستعمل هذه المحاليل بعد تخفيفها (١) فى رش الاسطبلات وخنن الدجاج والأماكن المماثلة لأن لهذه المواد رائحة نفاذة .

٣ — مسحوق مخلوط بمواد غير فعالة ومواد تساعد على جعله قابلا للبلل فيسهل مزجه بالماء (Wettable powder) ويكون فى هذه الحالة على حالة تعليق . وتحتوى هذه المساحيق على ٥٠ ٪ (٢) د . د . ت . وتستعمل فى مخازن الأرياف والمعسكرات وغير ما يراد علاجه ، وهى كثيرة الاستعمال فى البساتين لأفضلية الرش على التعفير .

٤ — مسحوق مخلوط بمواد غير فعالة كالطلق والبروفيليت ، ويستعمل ضد الحشرات التى تصيب المحصولات أو البساتين . وتحتوى هذه المساحيق عادة على ١ ٪ أو أكثر من ال د . د . ت . إلا اذا أريد استعمالها ضد الصراصير فيجب أن لا تقل النسبة عن ١٠ ٪

٥ — مخلوط أو محلول فى غازات سائلة تحت ضغط للاستعمال على حالة ايروسولات على طريقة جودهيو بوضع المادة والغاز السائل فى اسطوانات تحت ضغط للاستعمال مباشرة (أنظر الايروسولات) .

---

(١) يخفف السائل المركز المحتوى على ٢٠ ٪ بنسبة ٣ أوقيات منه لكل أربعة جالونات من الماء وهذا يعطى محلولا قوته ٠٫٠٥ ٪ من مادة ال د . د . ت .

(٢) يخفف هذا المسحوق القابل للبلل المحتوى على ٥٠ ٪ بنسبة ١٫٥ — ٢ رطلا منه إلى ١٠٠ جالون من الماء .

٦ — مخلوط أو محلول فى الدهانات ومواد التلميع على الأخشاب أو الأثاث بنسبة ١ — ٥ ٪ د . د . ت . ويجب عدم استعماله مع الجير .

٧ — مخلوط أو محلول معـــد لتشبيع المنسوجات أو الملابس أو الورق الخ تستعمل بنسبة ٠,٠٥ ٪ د . د . ت . فتزول اذا غسلت الملابس بعد أسبوع ، ونسبة ٠,٥ ٪ فتزول بعد ثلاثة أسابيع اذا غسلت الملابس أسبوعيا ، ونسبة ١ ٪ فتزول بعد أربعة أسابيع اذا غسلت الملابس أسبوعيا . واذا استعملت بنسبة ٢ ٪ من وزن الملابس يبقى مفعولها ضد القمل الى ٦ — ٨ أسبوعا اذا غسلت الملابس أسبوعيا. ويمكن تشبيع البطانيات والسجاد وغيرها بنفس الطريقة .

وقد دلت نتائج استخدام هذه المادة ضد الحشرات التى تصيب النباتات (والنسبة عادة أقل من ٥ ٪) فوجدت مفيدة ضـــد جميع آفات البطاطس وبعض أنواع الحشرات القشرية والتربس ويرقات الحشرات حرشفية الأجنحة وذبابة الفاصوليا وكثير من الحشرات التى تصيب أشجار الفاكهة . ولم تفد ضد منّ البقول والمن الزغبى والحشرة القشرية الحمراء وخنفساء الفول المكسيكية والعنكبوت الأحمر وأنواع الحلم الأخرى ، ولا ضد القواقع ، ولكن وجد أنها ضارة بالنباتات أثناء الإزهار والنباتات القرعية ، وتوقف نمو الطماطم وتقلل من محصولها ، وتوقف النمو الخضرى فى بعض أصناف القطن المبكرة كما أن القطن المعالج بها عرضة للاصابة بالمن ، وقد تسبب ضرراً للنباتات الأخرى اذا زادت النسبة على ٥ ٪ ولا خطر منها على الانسان فى حالة التعفير اذا وصلت منها كميات قليلة على دفعات الى القنـــاة الهضمية ، وهى سامة للحيوانات ذات الدم البارد والاسماك والضفادع وتؤثر على الجهاز العصبى السطحى للحشرات ، ولكنها لا تصعقها بل تموت الحشرة بعد فترة قد تطول الى ثلاثة أيام فى حالة الحشرات الضارة بالزراعة ، أو أكثر من ذلك فى حالة الحشرات الضارة بالحبوب المخزونة ، وتؤثر على الحشرات خلال جلدها بنفس القوة التى تؤثر عليها داخل الجسم ، مما يدل على أن الجلد منفذ سريع لهذه المواد ولا يحمى الحشرات. أما على الحيوانات الثديية فقد ثبت أن لها تأثيرا ضارا على الانسجة الداخلية خصوصا فى الحيوانات الصغيرة ، وتختلف درجة التأثير باختلاف الحيوان ومقدار ما وصل الى قناته الهضمية ، وتمتص خلال الجلد اذا استعملت على الحالة السائلة ،

واذا امتصت فانها تفرز فى البول واللبن وتتراكم فى الأنسجة الدهنية وقدقدرت كميتها فى اللبن فوجدانها ٥٣٢ جزء فى المليون . وقد قررت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية أن لا تزيد نسبة المرسب على التفاح من هذه المادة على سبعة أجزاء فى المليون أى مايساوى ٠٥ر٠ حبة لكل رطل من الثمار .

ب — الجمكسان (Gammexane) أو مركب ٦٦٦ (١)

قام بتركيبه لأول مرة ميكل فراداى Michael Faraday فى سنة ١٨٢٥ وهو أحد مشتقات البنزين. وبدأ (سلاد Slade) بانجلترا تجاربه فى عام ١٩٣٤ فى معامل شركة الصناعات الامبراطورية للكشف عن مركب يحل محل البيريثروم والدرس ، واختبر لذلك كثيرا من المركبات العضوية وغيرها دون نجاح ، وفى سنة ١٩٤٢ كشف عن فائدة هذا المركب كمهلك حشرى ، ووجد أنه مفيد ضد خنفساء اللفت البرغوثية ، ورمز إليه بالرقم ٦٦٦ ، وعمل منه مسحوقاً مع الجبس أعطى نتائج تعادل مساحيق الدرس. إلا أن النتائج لم تكن كلها واحدة فعمل على فصل متشابهات هذا المركب بعضها عن بعض بالاذابة والبلوره عدة مرات واختبر كلا منها على حدة ، فوجد فى سنة ١٩٤٣ أن أحد متشابهات هذا المركب (Gammexane) هو الجزء الفعال ضد الخنفساء البرغوثية ويكوّن ١٠ — ١٢٪ من المركب .

والجمكسان ثابت التركيب لا يتأثر بتعريضه للضوء ولا بالماء الساخن ، يسيل على درجة ١١٢٫٥°س أو لا يتحلل على درجة الحرارة العادية أو على درجة ٦٠°س، فهو ثابت إذا وضع فى المياه الطبيعية ، والمادة النقية منه غير قابلة للذوبان فى الماء ولكنها قابلة للذوبان فى المذيبات العضوية ، تكاد تكون عديمة الرائحة (٢) ، مذاقها مر . ويمكن عمل مساحيق منها أو محاليل مذابة فى مذيب عضوى مثل كحول الميثيل والزيلول ورابع كلورور الكربون . والمحاليل المحتوية على ٥ ٪ أو أكثر من الجمكسان يمكن تخفيفها للاستعمال بالكيروسين أو زيت مناسب آخر ، ويمكن عمل محاليل مركزة تكون مستحلبات مع الماء للاستعمال على الاشجار بعد إضافة مادة

---

(١) Benzene hexachloride or (1, 2, 3, 4. 5, 6,) — hexachloroeyclohexane)

(٢) المادة الخام غير النقية لها رائحة كريهة نفاذة وربما وقف هذا فى سبيل إنتشار إستعمالها على النباتات ولو أنها تستعمل الآن مع ال د . د . ت. على القطن .

مستحلبة ، وبما أن الجمكسان ثابت على درجة حرارة عالية فيمكن استخدامه على حالة ايروسولات بتبخيره على ألواح معدنية مسخنة أو بطريقة أخرى .

وقد دلت التجارب الاولية على أن الجمكسان سام جداً للجراد إذا أضيف إلى الطعم ، فهو قاتل للحوريات بنسبة جزء منه إلى ٢٠٠٠ جزء من الردة . وبعد غارة الجراد فى عام ١٩٤٥ عمل منه الطعم السام مع الردة بنسبة ٢ — ٣ ٪ ، وفائدته عظيمة ضد الدودة السلكية فى التربة ، وهو سام جداً لسوسة المخزن إذا خلط مسحوق منه مع الحبوب بنسبة جزء واحد إلى مليون جزء من الحبوب ، ويمكن خلطه على شكل كرات صغيرة حجم الواحدة أصغر قليلا من حجم الحبة أو أكبر منها حتى يستطاع فصلها عن الحبوب بعد ذلك بالغربلة ، ولم يلاحظ أى تأثير على دقيق القمح المعامل . وهو سام أيضاً ليرقات أبى دقيق الكرنب وفراشة الملابس ولبعض الخنافس والسوس والنمل والزنابير مع اختلاف فى نسب الجمكسان المستعمل ، على أن هذه النسب أقل من النسب المستعملة من المهلكات الأخرى . ودلت التجارب على أنه يقتل النمل الأبيض تعفيرا بنسبة ١ ٪ أو بتدخين الأماكن الموبوءة بشموع الجمكسان لتوليد دخان يتخلل الأخشاب المصابة . ويخلط الجمكسان بالورنيش بنسبة ٢ ٪ لتدهن به الأخشاب وقاية لها من الإصابة .

ودلت التجارب أيضا على أن تأثيره فعال إذا استعمل بنسبة ٤ ٪ ضد البراغيث والقمل الماص والقارض ، والقراد على القطط والكلاب والبقر والجاموس والدجاج ، فيبيد القمل والبراغيث فى مدة لا تتجاوز ساعتين ، ويبيد قراد الدجاج فى مدى ٢ — ٦ أيام حسب عمر القراد . على أنه لم يأت وحده بنتيجة مشجعة ضد دودة ورق القطن ، ولكنه يقلل من الإصابة بالمن ويشجع النمو الخضرى مما ينتج عنه زيادة فى عدد اللوز وبالتالى زيادة فى المحصول ، وعلى ذلك يمكن استعمال مخلوط من مادتى الـ د . د . ت . والجمكسان ضد دودة ورق القطن . وقد نشر قسم الحشرات بالجمعية الزراعية عن نتائج تجاربه ضد دودة ورق القطن من ١٩٤٦ — ١٩٤٩ ونصح باستعمال مخلوط من :

١٠ ٪ د . د . ت .

٢٥ ٪ جامكسان يحتوى على ٣ ٪ جاما

٤٠ ٪ مسحوق كبريت

٢٥ ٪ مواد أخرى حاملة ومخففة كالطلق وغيره

ووجد قسم الحشرات بوزارة الزراعة أن الجمكسان قوة ٢ ٪ يفى بالغرض تماما فى مقاومة الحفار (كلب البحر) ويعطى نتائج تتساوى تقريبا مع نتائج استعمال فسفيد الزنك، ويفيد ضد بعض أنواع الحلم .

ويؤثر الجمكسان على الحشرات كسم معدى أو بالملامسة أو كغاز ، وقد تتأثر الحشرة بالطرق الثلاثة معاً ولذلك يصعب التأكد من طريقة تأثيره . ويفوق فى تأثيره الـ د . د . ت . إذ أن قوته ضد سوسة الحبوب بالملامسة تفوق الـ د.د.ت . بستين مرة مما يدل على أن درجة نفاذه خلال جلد الحشرة أقوى وسرع ، ولا يخشى منه على الإنسان أو الحيوانات الراقية .

ج — مركبات ايدروكربونية مشتقة من القطران ومشبعة بالكلور ومنها :

(١) الـ Chlordane وهو الاسم المسجل ويسمى تجاريا Velsicol 1068 و Octa-Klor : مادة سائلة سميكة القوام تحتوى على ٦٠ — ٧٠ ٪ من الكلور ، غير قابلة للذوبان فى الماء ، ولكنها تذوب فى المذيبات العضوية ومشتقات الكيروسين، ويمكن استعمالها على شكل مستحلبات للرش، وتستعمل مساحيق للتعفير، وتفقد مفعولها فى وجود مادة قلوية أو ينتج عنها مواد لا تؤثر فى الحشرات . وتأثير هذه المادة كتأثير الـ د . د . ت . وأكثر استعمالها ضد الذباب والباعوض وبق الفراش وحشرات المخازن والنملة الفرعونية . وهو مفيد إذا أضيف إلى مساحيق الـ د . د . ت . والروتينون . ووجد أن المساحيق المحتوية على ٤ ٪ Velsicol لم تحدث ضررا للكرنب والقرنبيط والفول والبسلة والقرعيات والباذنجان ولكنها أحدثت ضررا للخس والسبانخ .

(٢) Toxaphene : المادة النقيه شمعية صلبة صفراء اللون تسيل على درجة ٦٥ — ٩٠° س تحتوى على ٦٧ — ٦٩ ٪ من الكلور شديدة الذوبان فى المذيبات العضوية العادية .

استعملت ضد حشرات العثة من الغمدية الاجنحة والحرشفية بمعاملة الملابس الصوفية بنسبة ٠,٨ ٪ أو ١,٢٥ ٪ من وزنها وتعريضها للحشرة لمدة أسبوعين على درجة ٨٠° فهر . و ٥٠ — ٦٠ ٪ رطوبة نسبية ، فلم يحدث ضرر للملابس من الحشرات ، وأدت هذه المعاملة إلى حماية الصوف لمدة سنة أخرى ، وأدت التجربة إلى أن هذه المادة لا تضر جلد الإنسان ولكنها سامة للحيوان ويتناسب تأثيرها تبعا للكمية التى تدخل جسم الحيوان مع الطعام . وتأثيرها على الحشرات كتأثير الجمكسان .

١٣ — مركبات أخرى

أعلنت بعض الشركات عن مركبات جديدة[١] تضاف إلى ماء الرى أو ترش على النباتات فتتسرب إلى العصارة النباتية بعد امتصاصها عن طريق الجذور أو مرورها عن طريق الثغور فى الأوراق فتمتصها الحشرات ذات الفم الثاقب الماص فتموت ، ولذلك تعتبر من السموم المعدية . وقد جربت بعض هذه المركبات فى مصر ضد المن والحشرات القشرية فأدت إلى نتائج مشجعة . وتعلن الشركات عنها بأنها تقتل كثيرا من أنواع المن والبق الدقيق الاسترالى والذباب الأبيض وبعض أنواع العنكبوت الأحمر ، وأنها لا تؤثر فى كثير من الحشرات النافعة من رتبة غمدية الأجنحة أو ذات الجناحين .

هذا ويجب استعمال هذه المواد بحذر شديد لأنها سامة للإنسان .

---

(١) منها المركب المعروف تجاريا تحت اسم Pestox III وأساسه المركب الكيمياوى Bis (bisdimethylaminophosphonous Anhydride ومنها أيضاً مركب آخر يطلق عليه E 605

الفصل الثامن

المهلكات بالملامسة Contaet Insecticides

المهلكات الملامسة مواد تستعمل ضد الحشرات ذات الفم الثاقب الماص لأن هذه الحشرات تتغذى على السوائل التى تحصل عليها من الأنسجة الداخلية فى النبات ، ويمكن استعمالها أيضا ضد بعض الحشرات ذات الفم القارض . وتؤثر على الحشرات تأثيراً مباشراً أو غير مباشر .

يمكن تقسيم هذه المواد بالنسبة لناحيتها الكيمياوية إلى :

١ — صابون من زيوت حيوانية أو نباتية .

٢ — مركبات قلوية عضوية نباتية ، جلوكوسيدات كالنيكوتين ، أو ألكالويدات كالروتينون والقاصين والأناباسين ، أو زيوت طيارة كالبيريثرين .

٣ — الكبريت .

٤ — مركبات قلوية غير عضوية كمغلى الجير مع الكبريت (polysulphides)

٥ — زيوت معدنية أو نباتية أو حيوانية .

٦ — مركبات أخرى .

ويمكن تقسيم هذه المهلكات حسب استعمالها كالآتى :

١ — شتوية : على الأشجار المتساقطة الاوراق مدة الشتاء وأوائل الربيع قبل تفتح البراعم ، ومنها مغلى الجير والكبريت والزيوت القطرانية والمعدنية وبعض مركبات (Dinitrophenol) ، وكلها تستعمل لمقاومة الحشرات القشرية وبيض العنكبوت الاحمر وبعض الحشرات الاخرى التى تمضى بياتها الشتوى على الاجزاء الظاهرة من الاشجار والاعشاب . ولبعض هذه المركبات خواص المهلكات الفطرية ، أو يمكن إضافة بعض المهلكات الفطرية إليها .

٢ — صيفية : وتشتمل عادة على النيكوتين والبيريثرين والرتينون والجيزارول والثيوسيانات (Thiocyanates) والزيوت المعدنيه . ومن المواد الفعالة الاخرى زيوت حيوانية أو نباتية ، والصابون وبعض مركبات الكبريت والنحاس . وتستعمل

هذه المواد ضد حشرات كالمن والاطوار غير الكاملة لبعض أنواع بق النباتات والبق الدقيق وحوريات الحشرات القشرية والعنكبوت الأحمر . ويجب أن ترش النباتات قبل تكاثر الحشرات وقبل أن يصل أكثرها إلى الطور الكامل . وتجب العناية بالرش حتى تبلل الحشرات فعلا وإلا لن تموت . والغالب أن ترش النباتات مرتين أو ثلاث مرات على فترات من ٧ — ١٠ أيام للمن والعنكبوت الأحمر وحوريات الحشرات القشرية ، وعلى فترات من يومين إلى ثلاثة للبق الدقيق .

٣ — مهلكات تستعمل فى المنازل : الذباب وبق الفراش والصراصير ، وتحتوى عادة على زيوت كيروسينية خفيفة سريعة التطاير يضاف إليها البيريثرين أو الروتينون أو د . د . ت . أو ثيوسيانات الصوديوم وبعض العطور . وتستعمل هذه المواد كما تباع دون تخفيف .

٤ — مواد لمقاومة حشرات المواشى : كالمواد المستعملة فى المنازل ، وقد تحتوى على زيت الصنوبر (Pine oil) . وليس من الضرورى أن يكون الكيروسين سريع التطاير

٥ — مواد تستعمل للتطهير : لا تستعمل على النبات أو الحيوان أو فى المنازل بل تستعمل فى عشش الدجاج أو أراضى الغرف الموبوءة بالبراغيث مثلا . وتشتمل عادة على كيروسين أو زيوت قطرانية .

٦ — مواد لقتل يرقات البعوض : تحتوى على زيت معدنى أو زيت قطرانى وبه كمية من البيريثرين . وتستعمل فيها الزيوت المتخلفة عن الآلات (الوسخة) .

٧ — مواد التعفير : تحتوى على النيكوتين أو البيريثرين أو الروتينون الـد . د . ت . تخلط مع مادة غير فعالة ، فالنيكوتين يخلط مع الجير المطفى ، ويخلط مع المواد الأخرى الطلق أو الطين القناوى أو الرماد العضوى الخ .

وفيما يلى أكثر المهلكات بالملامسة شيوعا فى علاج الحشرات :

١ — الصابون

من أقدم المواد استعمالا كمهلك حشرى ، فقد نصح هارس Harris بأمريكا باستعماله ضد المن فى سنة ١٨٤١ ، ثم استعمل ضد الحشرات القشرية ، ثم ضد كثير من الحشرات الأخرى ، ولا يزال مستعملا ضد المن فى الحدائق المنزلية الصغيرة بنسبة رطل منه إلى ١٠٠ لتر من الماء . ولكن أكثر استعماله الآن مع محلول سلفات النيكوتين لتثبيته على النبات ، وكذلك فى تحضير أنواع الزيوت المستعملة للرش كما سنرى .

ويجب أن لا يستعمل مع محاليل الجير والكبريت ، ولا فى المياه العسرة إذ أن قلوية الماء تفسد الصابون ، ولا مع الزرنيخات الحمضية .

وأكثر الأنواع استعمالا هو صابون زيت السمك ، لأنه رخو ، رخيص الثمن ، وأفضلها إذا كان الماء عسراً جيريا . وأحسن أنواعه ما احتوى على ٥٨ ٪ من الزيت و ٣٠ ٪ من الماء و ١٠ ٪ صودا كاوية و ٢ ٪ مواد أخرى . ويفضل منه أيضاً الصابون البوتاسى لأنه رخو ، غير صلب (يحتوى على ٦٠ — ٧٠ ٪ ماء والباقى صابون) . ويجب أن لا تزيد النسبة فى المحلول المستعمل للرش على رطل واحد إلى ١٨ لتراً من الماء تبعاً للحشرة وللنبات لأن الصابون الحيوانى يسبب ضرراً للنباتات وقد وجد أن أنواع الصابون المصرية تفيد فى تطهير المخازن ضد سوسة الارز بنسبة ٥ — ٨ ٪ مع الماء ، ولكن استعماله غير اقتصادى ويفضله فى التطهير أنواع أخرى من المحاليل التى سيأتى ذكرها .

٢ — المركبات القلوية العضوية

١ — النيكوتين

توجد هذه المادة فى نبات الطباق[١] وتستخلص للتجارة من الاجزاء الخشبية فى الساق والضلع الوسطى فى الورقة وهى الأجزاء التى لا تصلح للتدخين أو المضغ ، وتتوقف الكمية على صنف النبات ، والجو الذى يزرع فيه ، ولذلك تختلف مقاديرها من ٠,٥ إلى ٨ ٪ ، وقد تصل فى النادر إلى ١٥ ٪ ، ومادة النيكوتين النقية (حوالى ٩٥ — ٩٩ ٪) سائلة متماسكة ، لها رائحة خانقة ، تذوب فى الماء العادى ، سامة جداً للانسان والحيوان ، وتباع تجارياً فى بعض الممالك ، وهى المادة الاكثر استعمالا فى بريطانيا ضد الحشرات أما فى أمريكا فاستعمالها محدود لرش أو تدخين البيوت الزجاجية إذ أن السائل المحتوى على ٤٠ ٪ هو الاكثر استعمالا فى تلك البلاد .

استعمل مسحوق الطباق وخلاصته ضد بعض الحشرات قديماً ، ويظهر أن أول من كتب عنه كان جان دى لا كينتنى[٢] فى فرنسا فى كتاب له فى سنة ١٦٩٠ إذ ذكر

---

(١) أنواع كثيرة وأهمها *Nicotiana tabacum* و *N. rustica* والأول هو المصدر الرئيسى للدخان فى أسواق العالم ، ويزرع الثانى فى روسيا وبعض الممالك الأخرى لاستخلاص النيكوتين

(٢) Jean de la Quintinye

أنه استعمل خلاصة منه ، دون فائدة ، ضد نوع من البق على الكمثرى ، ثم استعمل فى فرنسا أيضا سنة ١٧٦٣ ضد حشرة المن ، ثم استعملت الخلاصات المركزة فى أوربا من سنة ١٨٢٢ ، ثم كشف بوسلت Posselt ورايمان Reimann فى سنة ١٨٢٨ عن مادة النيكوتين فى الطباق. وفى أمريكا استعملت الخلاصات سنة ١٨٨٥ ، وعرضت فى أسواقها سنة ١٨٩٢ أول خلاصات مركزة تحتوى على حوالى ٣٪ نيكوتين ، وفى سنة ١٩٠٥ ظهر سائل مركز يحتوى على ٤٠٪ نيكوتين ، وفى سنة ١٩١٠ ظهر السائل المعروف (Black leaf 40) وهو أكثر استعمالا الآن . والمادة النقية من النيكوتين سائل شفاف طعمها لاذع تتسامى على درجات الحرارة العادية وتغلى على درجة ٢٤٧,٣° س . والغاز قابل للاشتعال مع وجود الهواء الجوى ، ويسود لونه ويتماسك قوامه إذا تعرض للضوء والهواء ، قابل للمزج بالكحول والاثير وأيضا بالماء بأية نسبة كانت تحت درجة ٦٠° س وفوق ٢١٠° س ، وبين هاتين الدرجتين يمتزج السائلان إذا كان أحدهما بكميات كبيرة. وتباع المادة النقية فى انجلترا للاستعمال ضد الحشرات ولكنها تؤذى القائمين بالعمل ، ولذلك فإنها غير شائعة الاستعمال . ومن مزايا النيكوتين إمكان استعماله رشاً على النبات والأجزاء النباتية الحساسة دون خوف عليها من الضرر ، وكذلك يمكن مزجه بالمهلكات الأخرى ، فيمكن الرش بها معاً ، وهو ثابت التركيب ، رخيص الثمن ، وعلى العموم فهو مهلك حشرى عديم النظير. وأكثر ما يستعمل ضد الحشرات ذات الأجسام الرخوة وذات الحجم الصغير كالمن والذباب الأبيض والتربس والعنكبوت الأحمر وقمل الطيور وبعض يرقات ذات الجناحين ويرقات الحرشفية الأجنحة التى تتأثر به بسهولة وخصوصا عند ما يراد إحلال هذه المادة محل زرنيخات الرصاص فى مقاومة دودة ثمار العنب .

تختلف قوة مفعول محاليل النيكوتين باختلاف درجة الحرارة والرطوبة ونوع الماء المستعمل ، وتختلف كذلك باختلاف الحشرات ، ففى الصيف تكون قوة المفعول أشد بالنظر لسرعة تسامى النيكوتين وهو المادة الفعالة ، أما فى الشتاء فيكون التسامى بطيئا ولذلك يجب استعمال نسبة أقوى ، كذلك إذا احتوى الماء المستعمل على مادة قلوية كالمغنيسيوم ، فإن المفعول يكون أشد إذ يزيد التسامى بزيادة القلوية ، ويزيد المفعول بزيادة التسامى . ويلاحظ إذن أن الماء اليسر جداً لا يصلح استعماله

وحده مع النيكوتين . وتساعد المواد القلوية على التسامى كالصابون والجير المطفى ومحلول بردو ومغلى الجير والكبريت .

يحتوى السائل المركز من سلفات النيكوتين على ٤٠ ٪ من مادة النيكوتين ، ويستعمل هذا السائل بنسبة تختلف من واحد إلى اثنين فى الألف مع قليل من الصابون ، أى يضاف ١ — ٢ س م٣ من المحلول المركز إلى اللتر من الماء بعد إذابة الصابون فيه بنسبة رطل إلى كل ١٠٠ لتر من الماء ، ويمكن تدفئة الماء قليلا لتسهيل الإذابة ، وإذا أريد عمل كمية قليلة من المحلول لحديقة منزلية مثلا ، يذاب نحو أوقيتين من الصابون فى صفيحة (سعة ٤ جالون) من الماء ، ويضاف إليها ملء أربع ملاعق شاى من السائل المركز (تكون النسبة فى هذه الحالة حوالى واحد فى الألف) .

ملحوظة : يمكن استعمال صابون (السنلايت) فى الكميات الصغيرة ، أما الكميات الكبيرة فيستعمل صابون زيت السمك لأنه أرخص .

ويجب عند الرش بهذا المحلول ، أن تغطى الحشرات بالسائل ، وإلا كان عديم الفائدة ، ولذلك يجب أن يكون بزباز الرشاشة من النوع الذى يخرج السائل على هيئة رذاذ يغمر الأجزاء النباتية والحشرات معا .

ويمكن مزج محلول النيكوتين بالزيوت المعدنية ومحلول بردو والجير مع الكبريت وزرنيخات الرصاص .

وللتبخير بالنيكوتين طريقتان :

١ — استعمال مسحوق ناعم من الأجزاء النباتية التى لا تصلح لعمل الدخان ، كما كان الحال قديما ، إلا أن هذا المسحوق غير مجد لاختلاف نسبة النيكوتين فى الأجزاء النباتية .

٢ — الطريقة التى ابتكرها سميث Smith بكاليفورنيا سنة ١٩١٧ . وهى إضافة سلفات النيكوتين ٤٠ ٪ أو إضافة مادة النيكوتين الخالصة (٩٥ — ٩٩ ٪) إلى مسحوق من الطلق ، أو الجبس ، أو الجير المطفى ، أو الكؤولين الناعم ، فى وعاء كبرميل الخض ، وتقليبهما معا تقليبا جيدا بمساعدة قليل من الزلط ، فيمتص المسحوق كمية السائل وتحتفظ الحبيبات بالمادة على سطوحها ولذلك كان حجم الحبيبات مهم جدا من ناحية قدرتها على الاحتفاظ بأكبر كمية ، ويلاحظ أن بعض هذه المواد كالكؤولين والطلق تجعل انفصال النيكوتين عن الحبيبات بطيئا أو صعبا ولذلك

فمفعولها أشد كسموم معدية أكثر منها سموم بالملامسة ، وبعضها كالجبس قد تحتفظ بالنيكوتين على حبيباتها ويكون تأثيرها الغالب بالملامسة ، وقد يكون لها تأثير كسم معدى. أما المواد القلوية التأثير كالجير المطفى والجير الحى الناعم فتساعد على انفراد مادة النيكوتين، ويكون التأثير على الحشرات سريعا كمهلك بالملامسة . ويمكن الحصول على مسحوق قوته ١ — ٤ ٪ كالآتى :

قوة المسحوق ٪	مقدار سلفات النيكوتين المضافة باللتر	مقدار الجير المطفى بالرطل
١	١	٥٠
٢	٢	٥٠
٣	٣	٥٠
٤	٤	٥٠

ثم يعفر المسحوق على النباتات ، ويختلف مقدار تسامى النيكوتين من هذه المساحيق باختلاف المساحيق المستعملة كما قدمنا، وإذا لم يكن التسامى قويا فيجب استعمال كميات كافية من المواد ، وكذلك يحسن استعمالها فى الأيام الحارة وخصوصا إذا كانت درجة الرطوبة منخفضة والرياح ساكنة ، أما إذا لم تتوفر هذه العوامل فالرش أفضل من التعفير .

وللتدخين تشبع بعض المواد كورق الجرائد بمحلول النيكوتين ، وذلك بغمرها فى سلفات النيكوتين وتحرق حرقا بطيئا فى البيوت الزجاجية فتتصاعد منها أبخرة تملأ الفراغ .

يؤثر النيكوتين على الحشرات تبعا للحالة التى استعمل عليها ، فالمحاليل تتسرب خلال الجلد من الأماكن التى أزيلت عنها الطبقة الشمعية الخارجية . والغاز المصعد من هذه المحاليل بفعل الصابون أو من المساحيق القلوية التأثير أو من أبخرته الناتجة عن احتراق الورق المشبع بها تدخل خلال الثغور التنفسية . ويؤثر كسم معدى فى حالة استعمال بعض المساحيق كما سبق الذكر . ويشل النيكوتين الجهاز العصبى فى الحشرات .

٢ — الأناباسين Anabasine

توجد هذه المادة فى سوق نبات عشبى [١] من العائلة الرمرامية الذى ينمو فى الأراضى الملحية فى القوقاز والتركستان وجهات أخرى من أواسط آسيا ، وينمو أيضاً فى مراكش والجزائر وتونس إلا أن نسبة الأناباسين فيه أقل مما فى النبات الروسى . واستخلص المادة من النبات المذكور الروسى أوريكوف Orekoff فى عام ١٩٢٩ ، وركبها كيمياويا فى نفس العام الأمريكى سميث Smith وسماها (Neonicotine) ، ثم استخلصها فى عام ١٩٢٥ من جذور أوراق نبات الطباق [٢]، ونشر رورك Roark فى عام ١٩٤١ خلاصة وافية عنه. توجد المادة فى النبات بنسبة ١ — ٠٢٪ ، وقد والد الروس نباتا من النباتين السابقين يحتوى على ٨٪ من الأناباسين . تستخلص المادة من النبات بواسطة الماء أو الحمض المخفف، وهى سائل عديم اللون، شديدة الشبه بالنيكوتين، ثابتة التركيب شديدة الذوبان فى الماء وفى جميع المذيبات العضوية . وقد وجد أن تأثيرها على الحشرات يقرب من تأثير النيكوتين. والمستعمل هو سلفات الأناباسين الذى يحتوى على ٤٠٪ من المواد القلوية منها ٧٠٪ أناباسين . ووجد معظم الباحثين أن هذه المادة تشبه فى قوة فعلها ضد الحشرات (المن وما يشبهه) تلك التى عرفت للنيكوتين وأحيانا تفوقها . وتعتبر روسيا هى المنتجة والمستهلكة لهذه المادة فى الوقت الحالى . وقد أرسل قليل منها إلى البلاد الأوروبية الأخرى وأمريكا على هيئة مسحوق مع الجير الناعم يحتوى على ٠٥٪ أناباسين ، ووجد أنه كبير الفائدة ضد البعوض وذبابة الرمل فى المساكن وفى علاج الطفيليات على الحيوانات ، ويزداد تأثيره فى البعوض بازدياد درجة الحرارة . وقد استخدم ماك جريجور Mc Gregor فى عام ١٩٤٣ المادة النقية منه ضد تربس الموالح بنسبة ١ : ٢٠٠٠ و ١ : ١٠٠٠ ، وسلفات الأناباسين بنسبة ١ : ٨٠٠ و ١ : ٦٠٠ مع إضافة قليل من السكر (يظهر أن فائدة السكر لتأخير فقد المادة السامة) .

تقتل هذه المادة التربس بالملامسة أو بالتسامى ، وتتأثر الحشرة أولا بحركات عنيفة يعقبها الشلل فى مدة تختلف من ٩ — ١٤ دقيقة من وقت تعرضها .

---

(١) *Nicotiana glauca*

(٢) *Anabasis aphylla*

٣ — الروتينون Rotenone

أول من وجده جفروى Geoffroy سنة ١٨٩٥ فى سوق نبات[١] ينمو فى غيانا الفرنسية وسماه « نكولين Nicouline » ثم وجده الكيمياوى اليابانى نجاى Nagai فى سنة ١٩٠٢ فى نبات [٢] واسمه اليانى (Roh ten) ومنه اشتق اسم روتينون .

توجد هذه المادة فى أغصان وجذور نباتات مختلفة من العائلة البقلية التى تنمو فى المناطق الحارة خصوصا فى نباتات الدرس [٣] والأول يحتوى على حوالى ١٢ — ١٣ ٪ من الروتينون ، أما الثانى فلا يكاد يحتوى على شىء ولكنه يحتوى على حوالى ١٩ ٪ من مستخلصات الإثير (Rotenoids) ، ويزرع كلا النوعين فى شبه جزيرة الملايو ، ويزرع الأول أيضا فى جزر الهند الشرقية والفلبين . ويوجد الروتينون أيضا فى نباتات اللونكوكاربس [٤] والتفروزيا [٥] وفى نباتات أخرى . ويطلق فى التجارة اسم كوبى [٦] على جذور اللونكوكاربس التى توجد بكثرة فى المناطق الحارة بأمريكا الجنوبية والوسطى ، وقد تقدمت زراعتها وتجارتها خصوصا فى البرازيل وبيرو حيث وضعت بعض القوانين لمنع إصدار الأجزاء الحية منها إلى الممالك الأخرى رغبة فى احتكار زراعتها . وتختلف كمية الروتينون فى هذه النباتات تبعا لأصنافها وللمناطق التى تنمو فيها ، والأغلب أن لا تتعدى الكمية ١١ ٪ ، ويعتبر النوع جيدا إذا احتوى على ٤ — ٥ ٪ وعلى ١٦ — ٢٠ ٪ من مستخلصات الاسيتون . والمفروض أن لا تقل نسبة الروتينون الموجودة فى المقادير المصدرة للخارج عن ٥ ٪ ، وعلى أساس هذه النسبة يحدد الثمن بين الصانع والزارع لهذه النباتات .

ومفعول هذه المادة ضد الحشرات معروف من قديم لدى الصينيين الذين كانوا يستعملون النبات السابق الذكر ، واستعمل كذلك فى سنة ١٨٤٨ فى بلاد الملايو ، وفى سنة ١٩٠٩ وجد أن قبائل الزولو فى أفريقيا يستعملون منقوعا من نباتى التفروزيا

---

(١) *Lonchocarpus nicou*

(٢) *Derris chinensis*

(٣) *Derris elliptica* و *D. malaccensis*

(٤) *Lonchocarpus*

(٥) *Tephrosia*

(٦) *Cubé*

واللونكوكاربس ضد القمل ، وفى سنة ١٩١٠ وجد أن سكان بيرو فى أمريكا الجنوبية يستعملون النبات الأخير الذى كانوا يسمونه Cubé ضد قراد الماشية ، ثم أخذت الشركات البريطانية تعرضه فى الأسواق تحت أسماء تجارية مختلفة .

ولكن لم تعرف المعلومات الصحيحة عنه فى أوربا وأمريكا إلا حوالى سنة ١٩٢٤ ، إذ بدأ يحتل مكانا بين المهلكات الحشرية

وفى سنة ١٩٣٣ استحضرت البعثة الزراعية التى أرسلها ساكن الجنان الملك فؤاد الأول إلى جزر الملايو نباتى الدرس والتفروزيا ، وزرعهما قسم البساتين فى الجيزة والقناطر الخيرية والمطاعنة ، وزرعا فى المزارع الملكية فى انشاص والمنتزه فنجحت زراعتهما وخصوصا فى الأراضى الخفيفة .

والروتينون سم معدى وبالملامسة ، وقد سبق الكلام عليه كسم معدى ، مفعوله شديد ضد الحيوانات ذات الدم البارد ، ويكاد يكون عديم التأثير فى الحيوانات ذات الدم الحار . ويباع فى التجارة تحت أسماء مختلفة يكون هو العنصر الفعال فيها .

ومادة الروتينون عديمة اللون ، عديمة الذوبان فى الماء ، أو الايدروكربونات المركزة ، ولكنها تذوب فى بعض المركبات العضوية كالكلوروفورم وحمض الخليك ، والبنزين ، والاسيتون الخ ، سريعة الانحلال فى المحاليل القلوية ، فلا يمكن مزجها بأى مهلك حشرى قلوى التأثير . وبما أن المحلول المائى يحصل به انحلال أيضا ، فيجب أن يكون التخفيف قبيل الاستعمال مباشرة . ويحاول الكيمياويون الوصول إلى طريقة عملية لإيقاف عمليات الانحلال التى تقف فى سبيل انتشار استعمال هذه المادة ضد الحشرات والحلول محل المواد الزرنيخية . وقد نصح رورك Roark بإذابته فى الأثير ، ونصح جونس Jones بإذابته فى رابع كلورور الكربون .

والمادة المستعملة كمهلك بالملامسة هى خلاصة فى الاسيتون إذا أريد تخفيفها بالماء بعد ذلك ، أو خلاصة فى الإثير أو الكلوروفورم أو البنزين أو ثانى كلورور الايثلين إذا أريد تخفيفها بزيت البترول . ويجب أن يوضح على البطاقة التجارية مقدار الروتينون وكذلك مجموع خلاصة الإثير أو الاسيتون . وتستعمل المستخلصات السائلة التى تحتوى على جميع المواد المستخلصة ، سواء المحتوية على مادة الرتينون أو التى أزيلت منها المادة المذكورة ، فى عمل السوائل المضادة للذباب فى المنازل أو على المواشى بتخفيفها بزيت البترول .

وقد لوحظ أن الغروبات المتبقية بعد إذابة الروتينون فى مادة كالكلوروفورم

تحتوى على كمية من الروتينون ، أى أن الخلاصة لا تحتوى على كل كمية الروتينون الموجودة فى المسحوق . وقد كان الصينيون فى شبه جزيرة الملايو يعملون المحلول المراد رشه على النباتات بضرب جذور الدرس الطازجة فى الماء ، ثم يستخدمون المحلول اللبنى الناتج . وأول المستحضرات التجارية كانت مستخلصات أعدت لتضاف للماء ، وكان ينشأ عن ذلك ترسيب المواد الفعالة على هيئة غروية . وفى الوقت الحاضر تحضر السوائل المعدة للرش بتعليق مسحوق الجذور الجاف فى الماء ، وهذا أفضل من إضافة مستخلص الدرس فى مادة أخرى للماء ، أو تعمل مستخلصات فى بعض المذيبات كزيت الصنوبر (Pine oil) يضاف إليها زيت الخروع كمادة ناشرة ثم يخفف هذا المستخلص بالماء بنسبة تختلف باختلاف الحشرة المراد مقاومتها .

وقد يستعمل مسحوق ناعم من أفرع الدرس واللونكوكاربس أو جذورهما (الأوراق خالية من الروتينون) ويخفف إلى ١ ٪ روتينون بمادة كالطلق، أو الطمى الناعم أو الجبس أو أى مادة أخرى غير قلوية ، لأن المواد القلوية كالجير المطفى أو محلول بردو (فى حالة استعمال خلاصة المادة للرش) تتلف مفعولها كما ذكرنا . ويجب أن يكون المسحوق ناعما يمر ٩٠ ٪ منه من منخل به ٢٠٠ ثقب فى البوصة الطولية . ويستعمل هذا المسحوق فى المنازل ضد الصراصير والبق . وتباع المساحيق عادة لهذا الغرض مع ذكر محتوياتها من مادة الروتينون . وقد دلت التجارب على أن المركب الذى يحتوى على حوالى ٠,٥ — ١ ٪ يكون كافيا ، ولكن المساحيق المستعملة ضد الحشرات على النباتات تحتوى على أكثر من ذلك ، وأفضلها ما احتوى على ١ ٪ روتينون و ٤ ٪ من مجموع خلاصة الاسيتون ، وهى النسبة الموجودة فيما يباع فى الأسواق ، وتخفف بعد ذلك إلى النسب المناسبة لقتل الحشرات المختلفة بإضافة مادة غير فعالة كالطلق وغيره إلى المسحوق الأصلى . وعادة تكون نسبة التخفيف بالماء هى ١ : ٨٠٠ لقتل المن .

ومفعول الروتينون ضد الحشرات يكون بواسطة تعطيل استخدام الأوكسيجين خلال الجسم . وتصل المستخلصات إلى الداخل بواسطة القناة الهضمية وخلال الثغور التنفسية والقصبات الهوائية وخلال الجلد ، وتصل المادة المعفرة بواسطة القناة الهضمية وخلال الجلد ، وقد تستخلصها السوائل التى تفرزها الحشرة من جسمها ثم تعود هذه السوائل إلى الجسم عن طريق الجدر الرقيقة ، ويستمر هذا إلى أن تموت

الحشرة . ويلاحظ أنه ، بينما يكون الروتينون سريع الفعل ضد بعض الحشرات بأية كمية ، فإن البعض الآخر لا يتأثر به بتاتا . ويظهر أن قوة فعله أشد من فعل النيكوتين إذا تساوت الكمية . ومفعوله شديد ضد القمل القارض والقمل الحقيقى والبراغيث ، وكل الحشرات الغشائية الأجنحة تقريبا تتأثر به ، أما حشرات الرتب الأخرى ، فالتأثير عليها يختلف باختلاف الحشرات . وقد نجح استعماله خصوصا ضد من البقول وخنفساء الفول المكسيكية *Epilachna corrupta* . وضد يرقات أبى دقيق الكرنب وبعض الفراشات والحشرات الكاملة من الذباب والنطاط والعنكبوت الأحمر ، ولا فائدة منه ضد معظم الخنافس ويرقات الذباب .

٤ — القاصين Quassine

تستخرج هذه المادة من خشب نبات[١] ينبت فى أمريكا الاستوائية ، ومن نبات[٢] ينبت فى جمايكا ، وتحتوى هذه النباتات على ٠,٧٥ ٪ من القاصين .

استعملت هذه المادة كمهلك حشرى فى أمريكا حوالى سنة ١٨٥٠ ، ونشر عن طريقة عمل منقوع مائى منها حوالى سنة ١٨٥٥ ضد المن ، ثم استعملت فى انجلترا حوالى سنة ١٨٨٤ . والمادة النقية لونها شفاف ، متبلورة ، تذوب فى الماء .

ويعمل من الخشب منقوع فى الماء كالآتى :

يوضع ١ — ١,٥ كيلو فى حوض سعته من ٦ — ١٠ لترات ، وتترك لمدة يومين إلى ثلاثة أيام ، ويؤخذ الجزء الرائق ويكمل إلى ١٠٠ لتر من الماء ، عادة بعد إذابة الصابون بنسبة رطل منه إلى مائة لتر ، للاسراع فى التأثير .

ويباع من هذه المادة فى التجارة (فى فرنسا) نوع يخفف عند الاستعمال مباشرة ، ويؤثر على الحشرات بفعله الغازى داخل القصبات الهوائية ، فتموت الحشرات ببطء دون شلل ظاهر . ولا ضرر منه للنبات أو الانسان . واستعمال هذه المادة محدود لشيوع استعمال سلفات النيكوتين فى العالم .

٥ — البيريثرين Pyrethrin

يرجع استعمال هذه المادة كمهلك حشرى إلى القرن التاسع عشر ، فقد استعمل

---

(١) *Quassia amara*

(٢) *Picrasma exselsa*

ضد بق الفراش مسحوق من أزهار نبات عشبي[١] كان ينمو بريا فى جبال بلاد القوقاز الإيرانية ، وكانت تحاط المادة بكثير من السرّية ، إلى أن نقلها شخص أرمنى إلى القوقاز الروسى ، ثم استعمل نوع آخر[٢] يزرع فى جهات دالماسيا ويوغوسلافيا ، وكان يحاط أيضا بالأسرار . وأخيراً نقل هذا وذاك إلى فرنسا للاستعمال ضد حشرات المنازل حوالى سنة ١٨٥٠ ، ووجد أن النوع القوقازى جيد ، فزرع من سنة ١٨٥٩ ، وانتشرت صناعته بعد ذلك ، ثم أدخله إلى كاليفورنيا سنة ١٨٧٦ شخص من أصل يوغسلافى ، وزرع هناك . والنوع الثانى اليوغسلافى هو النوع الوحيد ذو الأهمية التجارية الآن ، ويصدر من يوغوسلافيا واليابان إلى أمريكا لصنع السوائل المعدة ضد الذباب والبعوض وغيرهما . وتوسعت كينيا بأفريقيا فى زراعته فى السنين السابقة للحرب الأخيرة فكان يصدر إلى أمريكا أيضا . وبدىء فى زراعته فى مصر فى مساحات محدودة .

تحتوى أزهار نباتات البيريثروم على نوعين من الزيوت الطيارة هما (Pyrethrin I) و (Pyrethrin II) يرجع إليهما التأثير القاتل للحشرات . وأكثر الأزهار احتواء على المادة ، هى الأزهار الناضجة التامة التفتح ، ووجد أن ٨١٪ من كمية البيريثرين توجد فى مبايض الزهرة . وتختلف نسبة المادة فى الأزهار تبعا للنبات والجو والتربة ، ففى كينيا تكون النسبة فى المتوسط ١,٣ — ١,٤٪ ، وفى أزهار اليابان ٠,٩ — ١,١ ٪ ، وفى زهور دالماسيا ٠,٧ — ٠,٨ ٪ وفى بعض الأصناف المنتخبة قد تصل النسبة إلى ٣ ٪ .

وتباع هذه المادة فى التجارة على حالة مسحوق مخفف بالطلق أو الجبس أو غيرهما ، أو على حالة خلاصة البيريثروم المركزة فى الكيروسين أو الكحول أو الاسيتون مع إضافة مادة تساعد على مزجها بالماء كالصابون البوتاسى أو بعض الزيوت . ولا يمكن إعطاء نسب ثابتة للاستعمال ضد الحشرات ، لأن البيريثروم التجارى يحتوى المستخلص منه فى العادة على ٢٪ مجموع البيريثرين ، تخفف بمقدار ٥٠٠ — ١٠٠٠ جزء من الماء لتكون النسبة ٠,٠٠٢ — ٠,٠٠٤٪ وهى النسبة الكافية لقتل معظم الحشرات . وعلى ذلك فالمركبات التجارية الموحدة (standardized) هى الأفضل . وطريقة تخفيف

---

(١) *Pyrethrum roseum, Syn. P. carneum*

(٢) *P. cinerariifolium, Syn. P. cinerariaefolium*

الخلاصات تبين عادة عند البيع . ويضيع فعل المادة بسرعة فى حالة استعماله فى الحقل وتعرضه لأشعة الشمس القوية ، وإذا امتزجت بمادة قلوية يحدث بها انحلال تفقد بسببه قيمتها كمهلك حشرى . وإذا وضعت فى الماء ، فانها تتحلل إلى محلول قلوى ما لم يضف إليها حامض دهنى نقى ، ولذلك يجب عند تخفيف المستحضرات المحتوية على صابون أو المضاف إليها صابون أن تستعمل حالا . ولعدم ثبات تركيبه كما ذكرنا . فقد هذا المهلك — إلى حدما — أهميته ضد الحشرات على المزروعات، ولكنه شائع الاستعمال ضد حشرات المنازل . وقد قدر بعضهم أن الأنواع التجارية المعروضة فى الأسواق تحت أسماء مختلفة تبلغ حوالى الألفين .

يستعمل المسحوق تعفيراً بعد تخفيفه بنحو ٣ — ١٠ أمثاله من الدقيق أو الطلق ، أو رشاً بنسبة أوقية من المسحوق لكل ٤,٥ لترات من الماء الذى يستحسن أن يكون دافئاً . ويجب ألا يضاف الصابون إليه لأنه يبطىء المفعول . ويجب أن يحتوى البيريثروم على ٠,٥ — ١ ٪ من البيريثرين .

ومن مزايا البيريثروم إمكان إستعماله على الخضراوات قبل بيعها فى الأسواق وكذلك استعماله فى المنازل .

ويمكن عمل سائل منه للاستعمال فى المنزل باتباع إحدى الطريقتين الآتيتين :

(١) لعمل ٥ لترات من المحلول ، يوضع كيلو واحد من مسحوق البيريثروم فى ٥ لترات من زيت البترول ، ويترك لمدة ٤٨ — ٧٢ ساعة مع التحريك من وقت لآخر ، فيحصل على خلاصة البيريثروم فى البترول ، وبالترشيح وعصر الباقى فى قطعة من الشاش يحصل على السائل اللازم ويمكن أن يضاف اليه زيت السترونيلا بنسبة ١ — ٢ ٪ ليعطى له رائحة مقبولة .

(٢) يؤخذ كيلو واحد من مسحوق الأزهار و ٧ لترات من البترول . تقسم كمية البترول الى ثلاثة أجزاء وينقع البيريثروم فى جزء منها لمدة يومين ثم يعصر وينقل الى الجزء الثانى ويترك لمدة يومين ثم يعصر وينقل الى الجزء الثالث لمدة يومين ثم يعصر ، وأخيرا يمزج عصير الثلاثة لأجزاء معا ثم يضاف إليه زيت السترونيلا بنسبة ١ — ٢ ٪ .

وإذا استعملت خلاصة البيريثروم فى عمل هذا المحلول يؤخذ منها ٢ — ٣ ٪ ويضاف إليها ٣ — ٥ ٪ من زيت التربنتينا لتقوية المحلول والباقى من زيت البترول .

ليس للبيريثرين تأثير سام على الحيوانات ذات الدم الحار إذا وصل عن طريق القناة الهضمية ، ولكنه يؤثر تأثيراً سيئاً إذا وصل عن طريق الدم ، أما تأثيره على

الحشرات ، فليس معروفاً على وجه الدقة ، والغالب أنه يتلف الجهاز العصبي المركزى ويصحب ذلك الشلل السريع . وقد عززت أبحاث وجلزورث Wigglesworth فى سنة ١٩٤١ هذا الرأى ، وظهر أن الجفاف الذى يحدث فى الحشرة لايزيد إلا بعد موتها بتأثير البيريثروم .

٣ — الكبريت

يستعمل مسحوق الكبريت الناعم أو الذى على حالة تعليق كمهلك فطرى ، وكذلك ضد العناكب وأنواع الحلمَ . ويمكن خلطه بالجير المطفى ، وزرنيخات الرصاص ، أو مزجه مع الماء بمساعدة الدقيق ، أو الطمى الناعم ، أو كازينات الكلسيوم .

وقد أثبت راديونوف Radionov أن مسحوق الكبريت يقتل الحلم بالملامسة ، إذ لا بد أن يلامس الكبريت الحلمَ ليقتله ، وذكر أنه ، تحت ظروف خاصة من درجة حرارة ورطوبة ، يمكن أن يقتله المسحوق ولو لم يلامسه ، ولكنه ذكر أن الفعل الحقيقى يكون بالملامسة أخيراً ، لأن الظروف تساعد على تصاعد أبخرة الكبريت الذى يعود فيرسب على حالة مسحوق على الحلم . وقد أظهر التحليل الكيمياوى أن فعل الكبريت ضد العنكبوت الأحمر ينسب إلى حمض الثيوكبريتيك . ولا يؤثر الكبريت على العناكب بعد يومين أو ثلاثة ، ويعزى ذلك إلى انحلال الحمض السابق ذكره . ويجب أن تكون النعومة بحيث يمر المسحوق خلال منخل ذى ٣٠٠ فتحة فى البوصة المربعة .

ويباع فى الأسواق نوع من الكبريت القابل للبلل يمكن مزجه بسهولة بالماء بأية نسبة لإحتوائه على قليل من كاسينات الكلسيوم أو الغراء أو الدقيق ، وتأثيره الفعال يزيد على تأثير الكبريت العادى .

ويقول تورل Turrell وزملاؤه بكاليفورنيا (١٩٤٣) بعد بحث أسباب الضرر الذى يحدث للموالح بعد تعفيرها بالكبريت إن الكبريت يتسامى على درجات الحرارة العادية ويسرع التسامى بارتفاع درجة الحرارة ، فإذا عفر الكبريت على الثمار فان الغاز يتسامى وينفذ خلال القشرة ، ومتى دخل البروتوبلازم تكوّن كبريتور

الايدروجين أو كبريتات ، ويكثر الأول فى ثمار الليمون المعالجة فى الربيع عنه فى الصيف ، إذ تزداد الكمية بسرعة بارتفاع درجة الحرارة من ٩٠ — ١٢٠°فهر ، ثم تهبط ، وينفذ الغاز فى القشرة ويضر الثمرة ولكنه لا يؤثر على محتويات الثمرة من فيتامين C . ولا يمكن البت فيما إذا كان كبريتور الايدروجين هو السبب المباشر للضرر بالكبريت ، أو أنه ناتج ثانوى لرد الفعل الناشىء عن الضرر .

٤ — مركبات الجير مع الكبريت

فى سنة ١٨٢٣ مزج كنرك Kenrick الجير الحى مع زهر الكبريت والهباب لمقاومة الحشرات ، وفى سنة ١٨٥١ كان جرسن Grison فى فرنسا أول من حضر مغلى الجير والكبريت بوضع أجزاء متساوية من الجير الحى وزهر الكبريت وغليها فى الماء ، ثم تخفيفها واستعمالها كمهلك حشرى ، وقد عرف هذا السائل تحت اسم eau de Grison

واستعمل فى استراليا الجير والكبريت والملح (lime sulphur salt) ضد جرب الأغنام ، ثم بعد ذلك فى سنة ١٨٨٥ — ١٨٨٦ فى كاليفورنيا لنفس الغرض ، وفى سنة ١٨٨٦ استعمل فى كاليفورنيا أيضاً ضد حشرة سان هوزى القشرية ثم ضد حشرات أخرى كثيرة ، وشاع كذلك استعمال طريقة Grison ضد الحشرات القشرية سنة ١٩٠٢ ، واستعمل أيضا ضد الحشرات (والفطريات) مركب الجير والكبريت المغلى ذاتيا [١] بطفى الجير الحى تدريجيا ثم مزج الكبريت معه مزجا تاما ثم تبريده ، فأفاد ضد الحشرات القشرية .

والمهم من هذه الأنواع هو مغلى الجير مع الكبريت [٢] وكان من الشائع استعماله فى مصر إلى أجل قريب (إذ حلت محله الزيوت لرش الحلويات فى الشتاء ضد الحشرات القشرية) . ويستعمل الآن محلول مخفف منه لعلاج العنكبوت الأحمر ويحضر بالطريقة الآتية :

---

(١) self-boiled lime & sulphur

(٢) Lime-sulphur-concentrate

جير حى (سلطانى) ١ كيلو ، كبريت ناعم فى ٢ كيلو ، ماء ١٢ لتراً .

وطريقة عمله أن يسخن نحو ثلث مقدار الماء وعاء كبير من الحديد ، ويطفأ فيه الجير الحى تدريجيا ، ثم يضاف الكبريت بعد مزجه بقليل من الماء ، ويضاف الباقى من الماء ، ويحرك المزيج جيداً ، ويغلى لمدة ٤٥ — ٦٠ دقيقة . ويلاحظ فى هذه الحالة ذوبان جميع الكبريت ، وأن المحلول أصبح ذهبى اللون . ثم يترك المزيج لمدة ٢٤ ساعة حتى ترسب المواد العالقة ، وبعد ذلك يخفف السائل الباقى (دون الراسب) بالماء حسب درجة الكثافة بمقياس (بومى) . وللتخفيف جداول خاصة . فاذا كانت الكثافة مثلا ٢٠° تخفف بنسبة ١ : ٣,٥ ضد الحشرات القشرية ، وبنسبة ١ : ٥ ضد العنكبوت الأحمر فى الشتاء ، وبنسبة ١ : ٢٠ فى الصيف ، ويمكن استعماله على أشجار البرتقال بنسبة ٤ ./. فى الصيف و ٦ ./. أثناء وقوف العصارة فى الشتاء ، وعلى الزيتون بنسبة ٨ ./. ، ويمكن أن يخزن لسنين دون أن يتلف .

ويباع هذا السائل تجارياً تحت أسماء مختلفة ، والنوع الجيد منه وزنه النوعى ١,٢٨٣ — ١,٢٩٥ ، وكثافته (البومى) ٢٢° — ٣٣° . ويحتوى على ٣٠ — ٣٢ ٪ من خامس ورابع كبريتور الكلسيوم[1] وهما المركبان اللذان لهما التأثير القاتل للحشرات واللون الذهبى ، وقد تصل درجة البومى فى بعض الأنواع التجارية إلى ٣٥ — ٤٠ ، فيخفف المحلول بنسبة ٢ ٪ صيفاً و ٤ — ٥ ٪ شتاء . ومن هذا نرى أن الأنواع التجارية أفضل بكثير من المصنوعة محليا ، فهى أسهل استعمالا وأثبت تركيباً .

وفى سنة ١٩١٥ صنع من هذا السائل مسحوق بعد تجفيفه لسهولة الشحن ، ويضاف إليه الماء عند الاستعمال .

وقد أبطل فى أستراليا الاعتماد على قراءة (البومى) لأنه وُجد أنه لا يعطى نسبة خامس ورابع كبريتور الكلسيوم ، وبما أن هذين المركبين هما المهمان فى التأثير على الحشرات كما ذكرنا ، فقد رؤى تقدير نسبتهما كيمياوياً وتخفيف المحلول تبعاً لذلك ، وكانت النتيجة أن قل تعرض النباتات المعالجة للتلف وزادت نسبة القتل فى الحشرات ، وعادة يعطى التاجر نسبة هذين المركبين على الوعاء الذى يحتوى على المحلول المعد للبيع ، أما إذا صنع المحلول محليا فيجب تقدير النسبة كيمياوياً .

٥ — الزيوت

ا — الزيوت المعدنية : استعمل زيت البترول قديما فى أمريكا ضد الحشرات القشرية على الأشجار ، وذلك بمس الحشرات بريشة من ريش الطيور ، وكان لذلك فى

---

(١) calcium polysulphides

معظم الأحيان تأثير سيء على النبات ، ثم نصح هوارد Howard برشه على سطح الماء لقتل يرقات البعوض . وفى سنة ١٨٧٥ عمل كرويكشانك Cruickshank بامريكا أول مستحلب ضد الحشرات ، ولكن أول من نصح باستعماله هناك هو كوك Cook فى سنة ١٨٧٧ ، ولم تكن طريقته متقنة ، فأتقنها هبارد Hubbard حوالى سنة ١٨٨٥ ، ولازالت طريقته هى المستعملة الآن فى عمل مستحلب البترول لتطهير المخازن وغيرها ، وذلك بإذابة ½ — ١ رطل من الصابون فى ٤,٥ لترات من الماء الساخن ، ثم إضافة ٩ لترات من البترول تدريجيا إلى محلول الصابون (بعيداً عن النار) ، ومزجها بشدة بواسطة رشاشة يد صغيرة ، حتى يتكون مستحلب لبنى يخفف بعدها بالماء بنسبة ١ : ١٠ ثم كثر استعمال المستحلبات المصنوعة من الزيوت المقطرة (١) والمحضرة تحضيرا ميكانيكيا على الموالح والحلويات من سنة ١٨٩٥ ، وحلت تدريجيا محل مستحلب البترول ، ثم أبطل استعمالها لشدة ضررها بالنباتات . وعاد مستحلب البترول إلى مكانه الأول . بعد ذلك بدأ البحث الكيمياوى عن أسباب هذه الأضرار ، وأمكن التغلب على الكثير منها ، وبدأ استعمال الزيوت فى الشيوع مرة أخرى ، وتقدمت شركات الزيوت المختلفة فى الأسواق ، ابتداء من سنة ١٩١٨ ، بانواع من الزيوت القابلة للمزج بالماء(٢) لا بأس بها صنعت من زيوت مقطرة من البترول الخام أو من الزيوت المستخرجة من تقطير الفحم (أنواع القطران) ، وذلك بإذابة مادة مستحلبة فى الزيت حتى إذا مزج بالماء تكون مستحلب لبنى . والمواد المستحلبة هنا هى صابون الفنيك أو زيت نباتى بعد معاملته بحمض الكبريتيك . ويلاحظ أن هذه الزيوت لا تكاد تحتوى على الماء قبل تخفيفها . والغالب أن تستعمل هذه الزيوت وقت الشتاء لأن المواد المستحلبة المستعملة فى تحضيرها غالباً ما تضر الأجزاء الخضراء . وصنعت أيضا أنواع أخرى من المستحلبات(٣) وذلك بإذابة المادة المستحلبة فى قليل من الماء ثم يضاف الزيت ويرج رجاً شديداً أو يضرب باستعمال مضخة ضربا يؤدى إلى أن يتجزأ الزيت إلى جزيئات صغيرة فيصبح المزيج ثخين القوام . ومن المواد المستحلبة هنا صابون زيت السمك البوتاسى

---

(١) distillate emulsions

(٢) miscible oils

(٣) oil emulsions

وكاسينات الأمونيوم والطين . ويلاحظ أن نسبة الماء المستعمل فى التحضير لاتزيد عادة عن ٢٠ — ٣٠ ٪ وهو المقدار الكافى لعمل مستحلب قابل للتخفيف بعد ذلك ، وهذه المستحلبات هى الأكثر استعمالا فى الصيف .

وفى سنة ١٩١٥ — ١٩١٦ أوضح جراى Gray ودى أونج de Ong بكاليفورنيا ، أن الضرر الذى تحدثه الزيوت للنبات ، سببه الإيدروكربونات غير المشبعة[١] إذ أن أقل الزيوت ضرراً هى التى خلت من هذه المركبات . ويمكن معرفة ذلك بمزج الزيت بحمض الكبريتيك المركز الساخن فيتحد مع تلك الايدروكربونات غير المشبعة ويكون مادة متماسكة غامقة اللون ترسب وتسمى بالجزء المكبرت[٢] ، وأما السائل الرائق الباقى الذى لم يتفاعل مع الحمض فهو الجزء غير المكبرت[٣] أو الايدروكربونات المشبعة[٤]. وعادة تحتوى الزيوت المستعملة لرش الأشجار المتساقطة الأوراق فى الشتاء على نسبة من الجزء غير المكبرت تصل إلى ٦٥ — ٨٠ ٪ ويكون لها لون الزيت ، وتسمى بالزيوت الشتوية . أما الزيوت المستعملة صيفا أو شتاء على الأشجار دائمة الخضرة كالموالح مثلا فيجب أن تصل نسبة الجزء غير المكبرت بها إلى ٨٠ — ٩٨ ٪ وأحيانا إلى ١٠٠ ٪ ويكون لونها رائقا ، وتسمى بالزيوت الصيفية .

وقد وضع هذان الباحثان مواصفات مهمة لصلاحية الزيوت من حيث فائدتها للرش على الأشجار ، أهمها :

١ — اختبار الكبرته[٥] : لمعرفة الجزء غير المكبرت (الايدروكربونات المشبعة) ، وذلك بمعاملة الزيت بحمض الكبريتيك المركز الساخن ، وتكون نسبة الجزء غير المكبرت عادة أكثر من ٨٠ ٪ .

ولهذا فان الزيوت التى تتوفر فيها الشروط الخاصة (المذكورة فيما بعد) يجب أن تعامل أولا بحمض الكبريتيك المركز الساخن ثم تغسل بمادة قلوية لازالة المقدار الزائد من الحمض ثم تجفف بإمرار هواء ساخن .

---

(١) unsaturated hydrocarbons

(٢) sulphonated residue

(٣) unsulphonated residue

(٤) saturated hydrocarbons

(٥) sulphonation test

٢ — مدى درجات التقطير [١] : وتعرف بالنسبة المئوية التى تتبخر عند كل ارتفاع فى درجة الحرارة مقداره ١٥°فهر . والجزء الذى يتقطر بين درجتى ٥٠٠ و٧٥٠ فهر . هو مصدر الزيوت المستعملة فى الرش .

وقد قسمت هذه الزيوت بحسب نسبة تقطيرها على درجة ٦٣٦ فهر . إلى :

ثقيلة ويتقطر منها من ١٠ — ٢٥ ./. ، وثقيلة متوسطة ويتقطر منها ٢٨ — ٣٧ ./. ، ومتوسطة ويتقطر منها من ٤٠ — ٤٩ ./. ، وخفيفة متوسطة ويتقطر منها من ٥٢ — ٦١ ./. ، وخفيفة ويتقطر منها من ٦٤ — ٧٩ ./. .

٣ — التطاير [٢] : وهى النسبة المئوية لتطاير الزيت على درجة حرارة ١٠٠°س لمدة ساعتين وست ساعات و ٢٤ ساعة ، وأهمية ذلك أن الزيت إذا كان سريع التطاير ، فانه لا يبقى المدة الكافية لقتل الحشرات ، وإذا بقى مدة طويلة فإنه يتسرب إلى أنسجة النبات ويحدث تلفاً فيها يتوقف مقداره على مقدار الزيت المتسرب .

٤ — درجة اللزوجة [٣] : وهى عبارة عن عدد الثوانى اللازمة لمرور ٦٠ سم٣ من الزيت على درجة حرارة ١٠٠° فهرنهيت خلال فتحة فى جهاز خاص ، (والجهاز المستعمل فى أمريكا هو جهاز Saybolt) . وفى الزيوت المستعملة ضد الحشرات تكون هذه الدرجة ٤٠ ثانية لغاية مدة تزيد كثيراً على ١٠٠ ثانية (Saybolt) ، والزيوت الثقيلة (١٠٠ — ١٥٠ ثانية) أفضل لأنها أشد فعلا فى سد الأنابيب الهوائية فى الحشرات إلا أن لها أثراً سيئا على النبات ، وتستعمل عادة شتاء على أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق. والزيوت الأخف (٥٠ — ٧٠ ثانية) والأكثر نقاء تستعمل صيفا على الأشجار . والزيوت من فئة الكيروسين (٣٠ — ٤٠ ثانية) كثيرة النقاوة ، تستعمل فى عمل محاليل الرش المستعملة فى المنازل بعد إضافة بعض المواد الفعالة لها .

٥ — الكثافة [٤] : وهى عبارة عن وزن سنتيمتر مكعب واحد من الزيت على درجة ٣٠° س .

---

(١) Distllatin range (٢) Volatility (٣) Viscosity

(٤) Specific gravity

ملحوظة : المعروف أن الزيت لايمتزج بالماء ، ولكن يمكن عمل ذلك ميكانيكيا بواسطة مضخة أو بالتقليب بحركة شديدة سريعة تجزىء الزيت إلى أجزاء صغيرة جدا فيظهر السائل لبنياً . ولكن إذا ترك هذا المستحلب مدة ، يعود الزيت فيتجمع وينفصل عن الماء ، ولمنع هذا الانفصال تضاف مواد تسمى مستحلبات (emulsifiers) كالصابون تساعد على عدم الانفصال ، والصابون هو الآن الأكثر استعمالا فى المستحضرات التجارية ، وأغلبه صابون بوتاسى (وهو أفضلها) أو صودى مع زيت السمك ، أو صابون فنيك . وتستعمل الآن ، مواد أخرى مثل ، كازينات الأمونيوم أو الجلاتين أو الغراء أو بعض أنواع الطمى أو الدقيق أو محلول بردو أو البيومينات الدم أو سلفات الحديدوز القاعدية أو سلفات النحاس القاعدية .

وقد لاحظ بعض الباحثين فى الروسيا أن الزيت المراد استعماله للرش أثناء الصيف يجب أن يغلى على درجة ٣٠٠ — ٤٠٠° س وأن ينقى بواسطة حمض الكبريتيك (قوة ٩٨ ٪) بنسبة ٥ ٪ منه ، وأن يستحلب باستعمال مستحلب معدنى كسلفات الحديدوز القاعدية أو سلفات النحاس القاعدية ، وقد يضاف الى هذه المحاليل مواد موازنة واخرى ناشرة ،

ولمقدار المستحلب تأثير على طبيعة المستحلب ومقدار تأثيره كمهلك حشرى ، فالمستحلبات التى تحتوى على نقط زيت كبيرة تؤثر على الحشرات ، ولكنها تؤثر أيضا على النبات ، ولايمكن تحسين خواص المهلك الحشرى بتحسين خواصه الطبيعية .

ويرى الروسى أيدلمان Eidel' man (١٩٤١) أن الزيت المراد استعماله على الموالح فى الصيف يجب أن تكون درجة لزوجته منخفضة (١,٥ — ١,٨) على درجة ٥٠ س وان لايحتوى على أكثر من ٢-٣ ٪ من الايدروكربونات غير المشبعة .

وينصح جورجوبيانى Georgobiani بأن أفضل الطرق لمقاومة الحشرات القشرية على الموالح هى الرش مرتين ، إحداهما فى الشتاء بزيت درجة لزوجته ٢,٣ — ٢,٥ ، والثانية فى الربيع ، قبيل سريان العصارة ، بزيت درجة لزوجته ١,٨ — ١,٩ .

وفيما يلى بعض أنواع الزيوت التجارية وطرق استعمالها :

١ — الزيوت المباشرة

رش الزيت مباشرة بواسطة رشاشة ذات ضغط عالى أو بعد تعريضه لتيار سريع

قوى من الهواء حتى يخرج الزيت على هيئة جزيئات دقيقة جداً لها مظهر البخار أو الضباب ، وقد تضاف إلى الزيت خلاصة البيريثروم ، وهذه الطريقة مفيدة ضد حشرة الجاسيد التى تصيب أوراق العنب وغيره من النباتات .

٢ — المستحلب الحوضى (Tank mix)

نصح باستعمال هذه الطريقة سميث Smith فى كاليفورنيا (١٩٢٦ — ١٩٣١) وذلك بإضافة مقدار من الزيت المستوفى الشروط المطلوبة إلى مقدار من الماء فى إناء كبير ، ثم إضافة أربع أوقيات من البيومين الدم المخلوط بتراب فلر[١] بنسبة ١:٣ ومزجها جيداً مع ١٠٠ جالون من الزيت بمراوح خاصة تدار بمحرك لمدة معلومة ، ثم الرش بالمستحلب مباشرة ، ويستخدم لذلك محرك قوى يحمل مع الحوض على عربة ، ويستخدم فى الحدائق . وقد جربت هذه الطريقة فى مصر ولكنها لم تنتشر ، ويخشى من عدم نجاحها لخطرها على الأشجار بسبب سرعة انفصال الزيت وبقائه على الأوراق بنسبة مرتفعة .

٣ — المستحلبات التجارية[٢] ومنها زيت فولك :

تحتوى على حوالى ٨٥ ٪ ، من الزيت ، وتستعمل بنسبة ١ — ٢ ٪ صيفا وقد تقل النسبة إلى ٥ ٪ شتاء ، وبعضها للاستعمال شتا والبعض الآخر الاستعمال صيفا ، تصنعها شركات عدة . وتحدد الحكومات عادة مواصفات الزيت إلا أن المواد المستحلبة سر من أسرار الشركات لأن هذه المواد لها أثر فى مقدار الزيت الذى يبقى على النبات . ولهذا يجب اتباع تعليمات المصانع للوصول إلى النتائج المطلوبة .

٤ — الزيوت القابلة للمزج[٣] ومنها النوع المعروف بزيت جارجويل للرش :

تحتوى على نحو ٩٧ — ٩٩ ٪ من الزيت أذيبت فيه كمية قليلة من مادة مستحلبة ، وهى كالزيت العادى شكلا ولونا ، ويعمل منها مستحلب بمزجها بالماء عند الاستعمال بنسبة ١ — ٢ ٪ صيفا و ٣ — ٥ ٪ شتاء ، وطريقة ذلك أن تستحلب كمية الزيت مع قليل من الماء أولا بحركة اليد ثم يضاف الباقى من الماء تدريجيا مع التقليب . وقد ينشأ عن استعمال هذه الزيوت بقاء كميات عالية من الزيت على النبات ،

---

(١) Fuller's earth

(٢) Commercial oil emulsions

(٣) emulsive oils

وكذلك بعض الصعوبات إذا استعمل ماء ثقيل . وفى الوقت الذى كثر فيه استعمال أحد أنواع هذه الزيوت فى مصر كان يحدث حرق للنباتات ، وكان لا بد من إضافة الصابون إليه .

وقد ظهر حديثا نوع من الزيوت القابلة للمزج تحتوى على مادة أو عدة مواد ذائبة فى الزيت بنسب مختلفة وتكوّن معه محلولا حقيقيا خاليا من الماء ، وللمادة أو المواد الذائبة خواص المهلكات الحشرية كالبيريثروم وغيره من المواد العضوية الأخرى، وتستعمل فى مقاومة الحشرات المنزلية وغيرها وسيأتى الكلام عليها فيما بعد.

٥ — الزيوت القطرانية (١)

يحصل من تقطير الفحم على مركبات مختلفة ، منها مايسمى بزيت القطران الذى يمكن الحصول منه على مركبات خاصة تحتوى على حمض الكربوليك والنفتالين ومركبات أخرى عضوية . وتستعمل الزيوت القطرانية لرش الأشجار المتساقطة الأوراق مدة الشتاء ضد بعض الحشرات خصوصا بيضها ، إلا أنها تلهب أجسام العمال بفعل حامض الكربوليك .

وتباع هذه المركبات تحت أسماء تجارية مختلفة ، إلا أن المعلومات عن معظم هذه الزيوت واستعمالها ونفعها أو ضررها أقل مما عرف عن الزيوت المعدنية . ومن الأنواع التجارية ، النوع المسمى كربوكرمب (٢) ، كثر استعماله فى مصر قبل الحرب الأخيرة للرش شتاء على الحلويات ضد بعض الحشرات القشرية ، خصوصاً حشرة البرقوق القشرية ، ويستعمل بنسبة ٥ ٪ ، فيؤخذ منه خمسة لترات تخفف أولا بجزء من الماء ، ثم يضاف الماء ليكمل المحلول مائة لتر . وهناك أنواع أخرى تباع تحت أسماء تجارية مختلفة .

وقد يضاف النيكوتين إلى الزيوت ، وهناك نوع تجارى يسمى نيكوترول يحتوى على ٨٦ ٪ زيت و ٢ ٪ نيكوتين والباقى مواد غير فعالة . وطريقة تحضيره للاستعمال ضد المن أن يؤخذ مقدار منه ويمزج بثلاثة أمثاله من الماء ، ثم يخفف المحلول بالماء تدريجيا حتى تصير نسبة النيكوترول إلى الماء ١ : ٢٠٠

ويمكن مزج زيوت الرش مع مغلى الجير والكبريت ، وقد يضاف إليها سلفات

---

(١) Coal tar oils

(٢) Carbocrimp

النيكوتين ، ويمكن استبدال الجير والكبريت بمحلول بردو ، كذلك يمكن إضافة الصودا الكاوية للزيت حسب طبيعة الآفات المراد علاجها .

(ب) الزيوت النباتية والحيوانية : ومنها زيت السمك وزيت جوز الهند ويعمل منها صابون (وقد سبق الكلام عليه) يؤثر على بعض الحشرات كالمن ، وهى تفضل الزيوت المعدنية على النباتات الحساسة إلا أنها أغلى ثمنا .

ويمكن مزج الزيوت بمغلى الجير والكبريت لمقاومة البق الدقيقى على العنب والأشجار المتساقطة الأوراق ، ومع سلفات النيكوتين لمقاومة المن والتربس والحشرات القشرية قبيل تفتح الأوراق فى البراعم .

تأثير الزيوت على النبات والحشرات :

يتوقف تأثير الزيت على الأشجار والثمار على صنف الشجرة والمنطقة المنزرعة فيها ، وفصول السنة ، والأحوال الجوية السائدة أثناء عملية الرش أو بعدها ، وعلى الحالة الفسيولوجية للشجرة ودرجة نمو الثمر ، وأنواع المواد الكيمياوية المستعملة فى علاجات سابقة كالتعفير بالكبريت . ويتوقف أيضا على درجة نقاوة الزيت ودرجة تطايره ، وعلى المواد المستحلبة أو الناشرة ومقدار الزيت المتجمع على النبات . ويعتبر الليمون أكثر أشجار الموالح تحملا للزيت ، يليه الليمون الهندى ثم البرتقال أبوسرة ، وأقلها اليوسفى .

وعلامات الضرر الناشىء عن الرش بالزيت هى حرق الأنسجة ، إذ تتأثر الثمار باسمرار لون القشرة وهبوط العنق مع اسمرار القشرة حولها ، ثم تساقطها . وتتساقط الثمار الصغيرة بعد أسبوع أو اثنين بعد الرش وقد يستمر التساقط شهراً أو أكثر ، وتتساقط الأوراق بكثرة إذا لم يكن الزيت نقيا أو إذا كان ثقيلا ، ولكنها على كل حال تتساقط إلى حد ما خصوصا تلك التى تكون على وشك السقوط طبيعيا . وجفاف الأفرع خصوصا داخل الشجرة ظاهرة كثيرة الحدوث حتى بالخفيف من الزيوت . هذا ويجب عدم الرش أثناء الإزهار أو تكوين الثمار .

يدخل الزيت أنسجة النبات عن طريق الثغور ، ومنها إلى الأنسجة البرنشيمية . ولذلك فإن الضرر يكون أشد إذا كانت الأنسجة إسفنجية لسهولة تخلل الزيت إياها . ويشتد الضرر أيضا إذا رشت الأشجار فى الأوقات الحارة من النهار ، لأن أكثر

الثغور تكون إذ ذاك مفتحة ، ويزيد الضرر إذا كان الجو جافا ، لأن النتح السريع بسبب قلة الرطوبة يساعد على دخول الزيت لهذه الأنسجة ، بينما تساعد الحرارة المرتفعة على سرعة تخلل الزيت لهذه الأنسجة ، وقد أوضح تكر Tucker أن الايدروكربونات غير المشبعة تتأكسد بفعل الضوء الشديد إلى حمض اسفلتى متلف للنبات فيكون النبات مادة فلينية بين نصل الورقة وعنقها المحتوى على الأذينات فيسقط نصل الورقة تاركا العنق والأذينات ، ولو أن هذه الأعناق تسقط أيضا فيما بعد .

وقد ذكر روهربوج Rohrbaugh (١٩٣٤) أن زيت الرش يدخل أنسجة النباتات الحمضية بالخاصة الشعرية ، وأنه لايدخل الخلايا المحتوية على البروتوبلازم . وقد تبقى أنواع الزيوت الأقل تطايراً فى أوراق النبات لمدة سنتين أو أكثر ، ويتجمع معظم الزيت على جانبى الضلع الوسطى للورقة أو على حافتيها ، ويمكن معرفة ذلك بعد جفاف الأوراق .

ولاحظ الروسى أيدلمان Eidel'man (١٩٣٩) أن الزيوت الأقل ضرراً هى ما كانت درجة لزوجتها منخفضة (أنظر صفحة ١٧٦) لأنها لا تؤثر على العمليات الفسيولوجية للأوراق ، ولكن درجة التمثيل الضوئى والنتح والتنفس تقل بوضوح إذا احتوى الزيت على كمية كبيرة نسبياً من الايدروكربونات غير المشبعة ، وتتوقف درجة تخلل الزيت لأنسجة النباتات على مقدار جاذبيته السطحية ، وتزداد المدة التى تختل فيها العمليات الفسيولوجية فى الأوراق تبعا لدرجة لزوجة الزيت ، بصرف النظر عن درجة نقاوته ، ويزداد التأثير الضار على النبات بارتفاع نسبة الزيت فى المستحلب بصرف النظر عن درجة لزوجته .

وقد لاحظ هذا الباحث أن الماء الموجود فى جدر الخلايا ، وبخار الماء الموجود فى المسافات بين الخلايا تمنع الزيت من تخلل هذه المسافات فلا يتصل بالأنسجة . ففى إحدى تجاربه تساقطت أوراق من نباتات تفاح فى تربة رطبة أقل مما تساقط من مثيلتها فى تربة جافة ، ويقول أيضاً بأن أنسجة الأوراق تصبح مشبعة بالماء بعد ثلاثة أيام من الرى على الأقل وتكون فى هذه الحالة أكثر مقاومة لفعل الزيت المتلف .

ويقتل الزيت الحشرات بتخلل شعبها الهوائية وغلقها ، وقد يتخلل الزيت الجدر

الشيتينية فتموت الحشرة بسرعة كما فى حالة المن ، وقد يمنع الغشاء الزيتى الرقيق الذى يحيط بالحشرة أى تبادل بالغازات فتموت ببطء .

وقد لاحظ وجلزورث Wigglesworth (١٩٣٠) من تجاربه على يرقات البعوض أن زيت الكيروسين يدخل الفتحات التنفسية مباشرة ، وفى بضع لحظات يصل الزيت الى منطقة الصدر . ولاحظ أن الفقاعات الهوائية لا تمر إلى الخارج ، وفى مدة لا تتجاوز الربع الساعة ، يختفى الهواء من الجهاز التنفسى حتى أن القصيبات قد تملأ بالزيت . وقد علل هذا الباحث ذلك بأن الزيت له جاذبية خاصة للسطح المبطن للقصيبات الهوائية ، وأثناء مروره يضغط على الهواء داخليا فيضطره للذوبان فى سوائل الأنسجة ، ويزيد هذا الذوبان كلما استعمل الأوكسجين بواسطة الأنسجة ، وكذلك يزيد بزيادة الضغط الجزيئى للأزوت .

ويلاحظ أن الخواص الكيمياوية التى تزيد من تأثير الزيوت على بعض الحشرات قد تكون عديمة القيمة بالنسبة لحشرات أخرى مما يدل على أن للزيوت خواص متباينة لقتل الحشرات المختلفة بطرق مختلفة أيضا ، فقد يقتل الزيت الحشرة بتأثيره السام ، ولكنه قد لا يكون أفضل المواد ضد حشرة أخرى تموت بالاختناق ، والزيت الذى قد يكون أفضل الزيوت لشدة خاصية التسامى فيه ، أو لخاصيته النفاذة ، قد لا يكون الأفضل ضد حشرة تحميها غلالة قوية من الشيتين أو أى غطاء آخر ، ولا ضد حشرة كالحشرة القشرية الحمراء التى تطرد الزيوت الخفيفة من ثغورها التنفسية ، فمثل هذه الحشرة يلزم لها زيت قليل التطاير كثير اللزوجة .

٦ — مركبات أخرى

١ — الزئبق ومركباته

ذكر رايت Wright (١٩٤٤) أن معدن الزئبق استعمل من قديم فى الهند لحماية الحبوب المخزونة ضد الحشرات ، وقد بينت تجارب عدد من المشتغلين بالأبحاث أن بخار الزئبق يؤثر فقط ، أو على الأغلب ، على بيض الحشرات . وقد أثبت رايت Wright بتجاربه أن الزئبق منع تكاثر سوس المخزن وخنفساء سورينام وثاقبة الحبوب الصغرى وفراش الحبوب . وقد لاحظ أن سوسة المخزن تضع بيضا ولكنه يجف إذا كان معرضا لبخار الزئبق ، ووجد أن كمية الزئبق يمكن إنقاصها إذا وضعت

فى مادة مسامية ليتسع السطح فيكون التبخر أسرع (أمكن إنقاص الكمية من ١٨٦,٥ رطلا لكل ١٠٠ طن من الحبوب ، إلى ١٥,٢ رطلا لكل ١٠٠ طن من الحبوب) ، ووجد كذلك أن سرعة الحصول على درجة التركيز المطلوبة للبخار تزاد بوضع الزئبق على ارتفاعات مختلفة لسرعة الانتشار ، ويقترح وضع (قوالب) من المادة المسامية المعجونة بالزئبق فى حائط المخزن بحيث يفصلها عن الحبوب فاصل من السلك. وكان من نتائج تجاربه أن الحبوب التى خزنت مع الزئبق لمدة ١١ شهراً ، كان إنباتها عادياً ، وأثبت بالتحليل خلو الحبوب التى خزنت مع الزئبق لمدة ٧ أشهر من أى راسب زئبقى .

ويستعمل كلورور الزئبقيك (السليمانى) وكلورور الزئبقوز (الزئبق الحلو) ، وهما مركبان سامان جداً للانسان ، لمقاومة يرقات بعض أنواع الذباب التى تصيب جذور بعض الخضراوات ، فمثلا لمقاومة ذبابة الكرنب[1] يستعمل محلول يتكون من أوقية واحدة من كلورور الزئبقيك فى ١٢ جالونا من الماء ، ويوضع منه حول ساق نبات الكرنب خلال أسبوع بعد ظهور النباتات فوق سطح الأرض . وقد يحتاج الحال لتكرار هذه العملية مرتين أو ثلاث مرات . ويمكن أيضا استعمال محلول كلورور الزئبقوز بعد عمل محلول منه كالآتى : كلورور الزئبقوز ٢ — ٤ أوقية ، ورطلا واحداً من الصمغ العربى ، تسحق معاً فى قليل من الماء ، وتخفف العجينة الناتجة فى ١٠ عشرة جالونات من الماء . وتكفى معاملة واحدة من هذه المادة لعلاج الحشرة . أو باستعمال مسحوق يحتوى على جزء من كلورور الزئبقوز مع ٢٥ جزء من الطلق .

٢ — مركبات السيلنيوم

يباع فى الأسواق مركب تجارى تحت اسم (Selocide) يحتوى على عنصر السيلنيوم لمقاومة العنكبوت الأحمر وبعض أنواع الحلم الأخرى وأشار إلى فائدة هذا المركب نادنجر Gnadinger وزملاؤه بكاليفورنيا (١٩٣٣) وقد أوضحت التجارب أن تخفيف هذا المركب بالماء يساعد على فصل عنصر السيلنيوم على هيئة جزيئات دقيقة حمراء اللون .

---

(١) *Hylemia brassicae* Beh.

٣ — مركبات الثيوسيانات العضوية Thiocyanates (rhodanates)

أوضح مور Moore (١٩١٧) أن أحد مركبات الثيوسيانات العضوية سام للذبابة المنزلية ، ووجد نايفرت Neifert وزملاؤه (١٩٢٥) أن بعض هذه المركبات أشد تأثيراً فى سوسة المخزن وحشرات أخرى من ثانى كبريتور الكربون . واقترح مرفى Murphy وبيت Peet (١٩٣٢) استعمال مركبات الثيوسيانات [١] كمهلك حشرى بالملامسة ، وتمكن هارتزل Hartzell وويلكسن Wilcoxon (١٩٣٥) من تحضير عدد من المركبات المذكورة ، ووجدا أنها قاتلة للمن . وقد عمل منها مساحيق للتعفير باضافتها إلى مساحيق غير فعالها .

تذوب المادة النقية فى جميع المذيبات العضوية ، وتدخل فى تحضير مواد للرش ضد الحشرات المنزلية والحشرات التى توجد فى حظائر الماشية ، وقد تضاف إلى الروتينون والبيريثروم والـ د . د . ت . أو بعض مركبات الثيوسيانات العضوية الأخرى لتزيد من قوة فعلها ، وتستعمل أيضا ضد بعض حشرات نباتات الزينة ونباتات الصوبات الزجاجية ، ومنها المن والذباب الأبيض والتربس والبق الدقيقى والعنكبوت الأحمر ، ويضاف بعضها [٢] إلى مسحوق الكربوليت وتباع بعض المركبات تحت اسماء اخرى [٣] .

٤ — مشتقات مجموعة النترو (Nitro)

أعلن عن فائدة هذه المركبات وهى من مشتقات الكريزول والفينول ، كمهلك حشرى فى ألمانيا عام ١٨٩٢ تحت الاسم التجارى (Antinonnin) [٤] . والمادة النقية صلبة صفراء اللون ، تسيل على درجة ٨٥,٨° س ، قليلة الذوبان فى الماء ، إلا أن أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم قابلة للذوبان ، وأكثرها استعمالا هو ملح الصوديوم إلا أنه ضار جداً بأوراق النباتات ولذلك يستعمل قاتلا للحشائش .

وقد استعملت هذه المركبات وحدها أو مع الزيوت لرش الحلويات المتساقطة الأوراق مدة الشتاء (خصوصاً التفاح) ضد بعض الحشرات القشرية وبيض

---

(١) aliphatic thiocyanates

(٢) Lethane (٣) Thanite

(٤) التركيب المتعارف عليه الآن هو 4,6-Dinitro-O-cresol أو Dnoc واختصارا Dn

العنكبوت الأحمر . ويباع بعضها ذائبا فى زيت ، وبعضها الآخر على شكل مسحوق يضاف إلى بعض الزيوت المستعملة فى الرش ، أو تستعمل رشاً بإضافتها للماء . وبما أن هذه المادة تضر البراعم النامية ، فلا يمكن استعمالها على النبات المورق إلا بنسب أكثر تخفيفاً .

وهناك مركبات قريبة الشبه من المركب السابق الذكر ، وجد كاجى Kagy وزملاؤه (١٩٣٦ و ١٩٣٩ و ١٩٤١) أن بعض مشتقاتها [١] أشد فعلا ضد الحشرات واصبحت تباع فى الأسواق كمهلكات للبيض .

٥ و ٦ — الجيزارول D. D. T. والجكسان ٦٦٦

ويؤثران على الحشرات بالملامسة وقد سبق الكلام عليهما فى السموم المعدية .

٧ — الايروسولات (Insecticidal aerosols)

أول من أشار باستعمال الايروسولات ، هو سوليفان وجودهيو وفيلز فى سنة ١٩٤٢ ، وقد عرف جودهيو Goodhue (١٩٤٤) الايروسولات بأنها تنتج فقط عن محاليل حقيقية فى غاز سائل لا عن غرويات معلقة كما يرى البعض . وقد استعملت الايروسولات زمن الحرب فى أوانى كالقنابل تنفذ منها المواد من صمام خاص ، وأصبحت الآن تباع فى الأسواق . وقد كان المهلك المذاب فى أول الأمر بيريثروم أو درس، ثم استعمل بعد ذلك الـ د . د . ت . وحده أو مع المواد المذكورة . والمذيب أحد الغازات ، وجد أن أفضلها هو المسمى (Freon 12) [٢] فله صفات كيمياوية مناسبة من ناحية الضغط والتبخر والجذب السطحى ، وهو غير سام للانسان والحيوانات الراقية ، غير قابل للاشتعال . ومن مساوئه أنه لا يذيب كثيراً من المهلكات ، ولكن يمكن التغلب على ذلك باستعمال مذيب مساعد . ومن المذيبات الأخرى كلورور الميثيل لأنه أرخص من (الفريون) ويذيب معظم المهلكات إلا أنه سام للانسان قابل للاشتعال قليلا . وهناك ثانى ميثيل الأثير [٣] والبروبان [٤] فهما يكونان إيروسولات جيدة إلا أنها قابلة للاشتعال جداً ، ويمكن إضافة (الفريون) إليها حتى لا تكون قابلة للاشتعال .

ويلاحظ أن المهلكات السائلة هى الأفضل فى تكوين الايروسولات . ويمكن

---

(١) 2,4 — dinito — 6 — cyclohexlphenol

(٢) Dichlorodifluoromethane

(٣) Dimethyl ether

(٤) Propane

استخدام المهلكات الصلبة أيضا على أن تذاب فى مذيب ذى درجة عالية .

وقد عملت تحضيرات من الايروسولات بالنسب الآتية مقدرة بالوزن :

٠,٤ ٪ بيريثرين

٣,٠ ٪ د . د . ت .

٥,٠ ٪ Cyclohexanone

٥,٠ ٪ زيت وقود أو زيت سمسم

٨٦,٦ ٪ فريون ١٢

وفائدة المركب الثالث هو المساعدة على اذابة الـ د . د . ت . وقد عملت تعديلات فى المواد السابق ذكرها ، أهمها فيما يختص بالزيت والمذيب المساعد ، واستخدام أكسيد البروبيلين [١] لأنه مذيب جيد ويساعد على منع التلف الذى ينشأ للآنية من تكون حمض الكلوردريك الناشىء من مركب د . د . ت . لوجود بعض أملاح الحديد ، إلا أن هذا الاكسيد قابل للاشتعال وسم ضعيف .

وقد وصف بارتل Barthel وزميلاه (١٩٤٤) طريقة لتحضير خلاصات مركزة من المواد الخام المحتوية على البيريثرين إلى أن يصبح التركيز ٩٠ — ١٠٠ ٪ بيريثرين ، مع بقاء هذه الخلاصات حافظة لقوة فعلها وخلوها من المواد التى تسبب التهابات أو تسبب صعوبات عند استخدامها فى عمل الايروسولات كأن تسد فتحات (البزباز) فى الآنية المخصصة لذلك (القنابل) .

---

(١) Propylene oxide

الفصل التاسع

الغازات والادخنة ، التدخين فى الجمارك

١ – الغازات والأدخنة (Gases & Fumigants)

يشترط فى الغازات والأدخنة مايأتى :

١ – إذا كانت سائلة ، أن تتبخر بسرعة على درجة الحرارة العادية .

٢ – أن تنتشر غازاتها فى الجو بسرعة .

٣ – أن تكون المادة ، ثابتة ، وأن تتبخر دون أن يتخلف منها شىء سام . وهذا الشرط مهم فى تبخير مواد الطعام ، ولهذا أيضا يحسن أن لاتكون المادة قابلة للذوبان فى الماء .

٤ – أن لا تكون قابلة للاشتعال أو الانفجار .

٥ – أن لا تكون سامة للانسان

٦ – أن يكون الثمن بقدر الإمكان رخيصاً .

تستعمل هذه المواد – التى تقتل الحشرات وهى على حالة غازات – ضد الحشرات فى أماكن محبكة فى المخازن والمنازل والبيوت الزجاجية والبواخر أو تحت خيام من نسيج خاص . وتستعمل أيضاضد الحشرات التى تعيش على جذور النباتات . والمواد وقت استعمالها قد تكون على الحالة الصلبة أو السائلة أوالغازية وكلها لها صفة التطاير السريع .

وأول الإجراءات التى يجب اتخاذها ، هو معرفة حجم الحيز المراد إعدام الحشرات فيه ، وذلك بالطرق الحسابية المعروفة ، ثم تستعمل الكمية اللازمة من المادة المولدة تغاز لقتل الحشرات الموجودة ، حسب مادلت عليه التجارب الخاصة . ويجب أن يعمل الترتيب خاص لفتح النوافذ والأبواب بعد العملية دون تعرض لضرر الأبخرة السامة ، بفتح النوافذ إما من الخارج وإما من الداخل ، بعد لبس قناع خاص للوقاية من الغاز .

أما العوامل التى يجب ملاحظتها لنجاح عمليات التدخين ، فهى أن يصل الغاز إلى الحشرات أينما وجدت فى الحيز السابق ذكره ، وأن يبقى الغاز لمدة كافية

وبتركيز يكفى لقتل الحشرات ، وأخيراً ، أن يطرد الغاز خارج الحيز ليصبح ذلك الحيز مأموناً للانسان ، ولكى لا تبقى للغاز رائحة فى المواد المعالجة .

وقد تكون المواد المصعدة للغاز على حالة صلبة أو سائلة يتصاعد منها الغاز مباشرة إذا كانت درجة الحرارة على ارتفاع كافى . أما فى الجو البارد فيمكن استعمال مواد غير قابلة للاشتعال ترفع درجة حرارتها بواسطة حمام مائى أو مدفئات كهربائية . ومتى انتشر الغاز يجب توزيعه توزيعا متساوياً داخل الحيز بتحريك الهواء بمراوح خاصة ، أو توليد الغاز فى عدة أماكن بدلا من مكان واحد . ويتسرب الغاز بالانتشار العادى (إلا فى حالة الحيز المخلخل الهواء) ، ويتأثر هذا التسرب بامتصاص الغاز بواسطة البضائع المبخرة أو المواد المستعملة فى حزمها ؛ ويمكن التغلب على هذا بنشر الحزم وتعريض أكبر ما يمكن من سطوحها للغاز ، والعمل على تحريك الغاز بينها ، أو بخلط المواد المولدة للغاز بالمواد المعالجة مباشرة . ويجب بعد ذلك تهوية المواد المعالجة مدة تكفى للتخلص من الغاز ، خصوصا إذا ما امتص منه شىء ، ولهذا السبب يجب عند تدخين بعض مواد الطعام ، اختيار نوع الغاز واستعماله بدرجة تركيز خاصة حتى لا يترك أثراً فى المواد ، أو يتلف شيئا من قيمتها الغذائية .

وللتأكد من ضياع أقل ما يمكن من الغاز بالتسرب أثناء العمل ، ينصح بعمل غرف خاصة يمكن إحكام حبكها ، وكثيراً ما يستعمل التدخين فى غرف مخلخلة الهواء حتى يتسرب الغاز إلى جميع الحزم ، ولتقل مقاومة الحشرات لفعل الغاز . وبما أن الغازات تختلف فى تأثيرها على الحشرات ، باختلاف الغازات نفسها ، وباختلاف أطوار الحشرات ، فمن الواجب أولا تعيين الحشرة المراد علاجها ، وكذلك الطور أو الأطوار الموجودة ، ومعرفة الحالات المحيطة بها ، لعلاقتها بمدى مقاومة الحشرة لفعل الغاز . فمثلا ارتفاع درجة الحرارة وإضافة ثانى أكسيد الكربون وتقليل كمية الأكسجين ، كلها عوامل تضعف من مقاومة الحشرات ، كذلك اختلاف الضغط والرطوبة الجوية ، والرطوبة الموجودة فى المواد المعالجة ، كلها عوامل تؤثر فى العلاج . وكثيراً ما يحتاج الأمر لتبخير المواد أكثر من مرة واحدة ، أو معالجتها بالتدخين مرة والرش مرة أخرى .

وفيما يلى أكثر المهلكات الغازية انتشاراً فى علاج الحشرات :

١ — النفثالين (Naphthalene)

مادة متبلورة يحصل عليها أثناء عملية تقطير قطران الفحم تنصهر على درجة ٨٠°س وتغلى على درجة ٢١٨° س ، غير قابلة للذوبان فى الماء ، ولكنها تذوب فى المذيبات العضوية كالكحول والبنزين والإثير ، وتباع على حالة قشور أو كرات تستعمل لحماية الأصواف كمادة طاردة ولو أن لها رائحة نفاذة ، وتستعمل كذلك فى صناديق المجموعات الحشرية والحيوانية فى المتاحف ، وقد تستعمل فى التربة لحماية بعض النباتات مما يصيبها من أنواع الذباب (ذبابة الجزر) . ويفيد تساميها فى البيوت الزجاجية ضد التربس والعنكبوت الأحمر .

٢ — البرادبكلوروالبنزين (Paradichlorobenzine)

يطلق عليه على سبيل الاختزال (P. D. B.) ، وهو مادة بيضاء اللون متبلورة ، تنصهر على درجة ٥٦ س وتغلى على درجة ١٧٣ س ، قليلة الذوبان فى الماء ولكنها تذوب فى الأثير والبنزين والكلوروفورم . يتسامى منها غاز أثقل من الهواء الجوى بمقدار خمس مرات ، غير قابل للاشتعال ، لا يؤذى الإنسان بأكثر من صداع .

استعملت هذه المادة فى ألمانيا سنة ١٩١٦ ضد يرقات الجعال ، وتستعمل الآن فى روسيا ضد حشرات التربة ، وفى أمريكا ضد حفارات الساق خصوصا دودة ساق الخوخ الرائقة الأجنحة من عائلة *Sessiidae* التى تصيب سوق الأشجار قريبا من سطح الأرض . ويمكن استعمالها ضد المن الزغبى وأمثاله من الحشرات التى توجد على الجذور قريبا من سطح الأرض . واستعملت فى مصر ضد نوع من البق الدقيق تتغذى على جذور النباتات . ويحسن استعمالها عندما تكون الأرض جافة أو رطبة بليلا ودرجة الحرارة أعلى من ٥٥ ف ، وأفضلها من ٧٥ — ٨٥°ف مع مراعاة عمر الأشجار ، فلا تعالج بها أشجار يقل عمرها عن أربع سنوات وإلا تعرض الساق للضرر ، وتكون النسب كالآتى :

٠,٥ أوقية إذا كان قطر جذع الشجرة ١٠ س م

٠,٧٥ « « « « « « ١٠ — ١٥ س م

أوقية واحدة « « « « « أكبر من ١٥ س م

والطريقة هى تسوية التربة حول الشجرة . ثم تنثر الكمية على هيئة شريط

دائرى حول جذع الشجرة اتساعه خمسة سنتيمترات ،على أن يبعد هذا الشريط حوالى ٥ — ١٠ س م من جذع الشجرة ، ثم تغطى المادة بالتربة ويضغط عليها قليلا لتتماسك . هذا ويجب عدم القيام بهذه العملية قبل الرى أو بعده مباشرة وأن لا تبلل التربة إلا بعد أسبوعين أو ثلاثة . ويكتفى بالعلاج مرة واحدة فى السنة .

تستعمل هذه المادة أيضا فى المجموعة الحشرية بدلا عن النفتالين ، وداخل المنازل ، إذ لا تؤثر على المعادن أو الملابس، إلا أنها تعطى رائحة غير مقبولة للحبوب والطعام، وثمنها أغلى من النفتالين . وقد وجد أنها لا تقتل فراشات الملابس ولا تطردها ، سواء منها الحشرات الكاملة أو اليرقات . وقد حذرت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية تجار البراديكلوروبنزين والنفتالين من بيع هاتين المادتين للاستعمال ضد فراشات الملابس وإلا تعرضوا لعقوبات قانون المهلكات الحشرية .

٣ — النيكوتين

يستعمل بخاره فى البيوت الزجاجية إذ يدهن السائل الذى يحتوى منه على ٤٠ أو ٥٠ أو ٩٥ ٪ على أنابيب البخار، أو يوضع على ألواح مسخنة فيتسامى النيكوتين ، ويمكن غمر بعض أوراق الجرائد فى السائل وحرقها حرقا غير تام لتؤدى نفس الغرض السالف .

٤ — ثانى أكسيد الكبريت (Sulphur dioxide)

يتولد عن إحراق كبريت العمود ، وهو غاز غير قابل للاشتعال ولكنه يضر المواد المعدنية ، ويتلف الألوان ، ويؤذى النباتات الحية ، ويتلف قوة الإنبات فى الحبوب ، ويؤثر على طعم المواد المطحونة ، ويستعمل بنسبة ٢ — ٦ أرطال لكل ألف قدم مكعب ، ويكثر استعماله لدى النحالين ضد دودة الشمع . واستعمله جوف Gough فى مصر ضد فراشات البلح بنسبة ١٠٠ سم٣ لكل متر مكعب[1] من الفراغ .

٥ — ثانى كبريتور الكربون (Carbon disulphide)

أول من استعمل هذا المركب كمهلك حشرى هو جارو Garreau بفرنسا سنة

---

(١) المتر المكعب = ٣٥,٧ قدم مكعب تقريبا .

١٨٥٤ ضد سوس المخازن ، ثم جرب استعماله فى فرنسا أيضاً ضد الفللكسرا ، وكثر استعماله كذلك ضد الآفات الموجودة فى التربة سواء أكانت حشرية أو من الحيوانات الأخرى ، وهو إلى الآن من أنفع المهلكات . ويباع على هيئة سائل تجارى عديم اللون ، كريه الرائحة ، يتحول إلى غاز بتعريضه للجو ، يغلى على درجة ٤٦,٣°س ، وهو أثقل من الهواء الجوى بمقدار ٢,٦٣ مرة فيهوى إلى أسفل ، ومن مساوئه شدة قابليته للاشتعال وكونه ساماً جداً إذا استنشق ، ومخلوطه مع الهواء إذا التهب يحدث انفجاراً ، ويتبخر الغاز ذاتيا إذا لامس سطحا ساخنا كأنابيب البخار الساخن مثلا . يستعمل بنسبة ٤ — ٢٠ رطلا (عادة ٨ أرطال) لكل ألف قدم³ من الفراغ ، وهو ما يعادل ٦٥ — ٣٢٥ س م³ (عادة ٢٠٠ س م³) لكل متر مكعب من الفراغ . بوضع السائل فى آنية غير عميقة أو يرش مباشرة على قطن أو خرق بالية (حتى يتبخر بسرعة) توضع فوق المواد المراد علاجها ، والمدة اللازمة هى ٢٤ — ٤٨ ساعة . وأفضل درجات الحرارة عند استعماله هى ٧٥° — ٩٠° ف ، ولا يجوز العمل إذا هبطت درجة الحرارة عن ٦٠° ف . ولا يستعمل هذا الغاز فى تبخير النباتات وبعض أنواع البذور لأنه ضار بها ، ولهذا لا يستعمل فى تبخير النباتات فى البيوت الزجاجية ، ويمكن استعماله ضد حشرات التربة على حالة مستحلب مع الصابون أو بوضعه مباشرة فى حفر فى التربة . هذا وقد يخلط معه ثانى اكسيد الكربون كما سيأتى ذكره عند الكلام على الغاز المذكور .

٦ — رابع كلورور الكربون (Carbon tetrachloride)

سائل عديم اللون ذكى الرائحة ، يتولد عنه بخار أثقل من الهواء يغلى على درجة ٧٧° س . يتبخر ببطء ، إلا أنه غير قابل للاشتعال بل يستعمل أحيانا فى إطفاء الحرائق ، ولهذا يفضل أحيانا عن ثانى كبريتور الكربون ، ولكنه أقل منه تأثيراً فى الحشرات ولذلك يستعمل بنسبة أعلا مما يزيد فى تكاليفه ، ولهذا يستعمل حيث يخشى من خطورة ماقد يحدث من انفجارات أو حرائق ، أو فى تدخين المنازل حيث لا تكون التكاليف المرتفعة ذات أهمية . ويكثر استعمال خليط منه مع ثانى كلورور الايثلين كما سيأتى .

هذا ويستعمل رابع كلورور الكربون بنسبة ٣٠ رطلا لكل ١٠٠٠ قدم³ على درجة حرارة ٨٠° ف ولمدة ٢٤ ساعة .

٧ — ثانى كلورور الاثيلين (Ethylene dichloride)

قام بتركيبه لأول مرة أربعة من الكيميائيين الهولنديين عام ١٧٩٥ ، وعرف باسم « زيت الكيميائيين الهولنديين » . وهو مذيب جيد للزيوت والمواد الشمعية وبعض القلويدات (alkaloids) ولذلك يستعمل لهذا الغرض .

عرف قيمته كمهلك حشرى ، كوتون Cotton وروورك Roark وزملاؤهما فى سنة ١٩٢٥ ، وهو سائل عديم اللون له رائحة الكلوروفورم لايؤثر على المعادن، غازه أثقل من الهواء، قابل للاشتعال قليلا، يغلى على درجة ٨٣,٥°س. يستعمل بنسبة حوالى ٦ أرطال لكل ١٠٠٠ قدم٣ . وقد وجد كوتون وروورك (١٩٢٨) أن مزيجا من ثانى كلورور الاثيلين ورابع كلورور الكربون بنسبة ٣ : ١ بالحجم ، يتولد عنه بخار يباع تجاريا تحت اسم كلوراسول (chlorasol) غير قابل للاشتعال أو الانفجار ، لا يغير الألوان ولا يضر الإنسان ، يستعمل ضد حشرات الحبوب المخزونة والأثاث والفراء الخ كما فى حالة ثانى كبريتور الكربون ، ولكن بنسبة ١٢ — ١٤ رطلا لكل ١٠٠٠ قدم مكعب ، أو ٣٥٠ س م٣ للمتر المكعب من الفراغ على درجة ٨٠° ف ، والمدة اللازمة ٢٤ — ٤٨ ساعة ، ثم يغير الهواء فى غرف التجارة لمدة ١٢ ساعة ، وفى الحجر العادية لمدة ٢٠ ساعة .

وقد وجد سناب Snapp (١٩٣٩) فائدة استعمال مستحلب من ثانى كلورور الايثلين فى مقاومة دودة ساق الخوخ رائقة الأجنحة بدلا من البارادیكلوربنزين على شرط أن لاتكون درجة حرارة التربة مرتفعة فوق المعتاد وأن لاتكون التربة حول الأشجار التى سنها ٥ — ٧ سنوات مشققة . ويحضر المستحلب كالآتى :

ثانى كلورور الايثلين	٩ جزء بالحجم
صابون زيت سمك بوتاسى	١ « «
ماء	٨ « «

يمزج الصابون فى الماء جيداً ثم يضاف ثانى كلورور الاثيلين ويمزج جيداً بواسطة رشاشة يد لعمل المستحلب اللازم .

٨ — أكسيد الاثيلين (Ethylene oxide)

عرف قيمته كمهلك حشرى كوتون وروورك فى سنة ١٩٢٨ ، ويستعمل أيضا ضد حشرات المواد المخزونة بنسبة ١٠٠ جرام لكل متر مكعب، وهو غاز على درجات الحرارة العادية يغلى على درجة ١٠,٧س قابل للاشتعال ، وإذا مزج مع ثانى أكسيد الكربون بنسبة ١ : ٧ يتكون مخلوط يطلق عليه (T.gas) أشد فعلا من ثانى أكسيد الكربون وحده (قد تكون النسبة ١ : ٩ أو ١ : ١٠) ، ونصح لبجر Lepigre باستعمال هذا المخلوط بنسبة ١ : ١٢ ، ووصف طويلا كيفية استعماله . وتقلل اضافة ثانى أكسيد الكربون من قابلية الغاز للاشتعال .

ويباع هذا المخلوط تجاريا على حالة سائل فى اسطوانات خاصة من الصلب تحت اسم Carboxide أو Cartox ، وهو مفيد فى مقاومة معظم الحشرات ، إلا أنه أكثر فائدة فى تدخين مواد الطعام المخزونة ، وينفذ خلال ورق الشمع أو أوراق السلوفان (cellophane) التى تغلف بها المواد المذكورة كالبلح والتين وغيرهما ، وهو غير سام ، ولا يترك رائحة ولا طعما ، إلا أنه مرتفع الثمن . ومدة التدخين ٢٤ ساعة ثم يغير الهواء لمدة ١٢ ساعة لحجر التجارة و ٢٠ ساعة للحجر العادية .

وقد ذكر فاسيير Vayssière أن أكسيد الإثيلين يستعمل وحده فى جمارك فرنسا لقتل الحشرات القشرية والحشرات الموجودة فى الحبوب ، إذ تدخن فى الآلة المفرغة من الهواء بالنسب الآتية :

(١) الحشرات القشرية ١٠٠ جرام أكسيد الاثيلين لكل متر مكعب تحت تفريغ مقداره ٥٠ ملليمتراً مكعباً ولمدة ١,٥ — ٢,٥ ساعة .

(٢) لقتل جميع أطوار الحشرات الموجودة فى المواد المجففة والحبوب ، ١٢٠ جراما لكل متر مكعب تحت تفريغ مقداره ٦٠ ملليمترا مكعبا ، ولمدة ساعتين .

٩ — ثانى أكسيد الكربون (Carbon dioxide)

هذا الغاز قليل الفائدة إذا استعمل وحده ، ولكنه أكثر فائدة إذا خلط مع أكسيد الإيثلين ، وقد وجد أن خليطا منه ومن ثانى كبريتور الكربون يقتل جميع حشرات الحبوب المخزونة ومنها أنواع السوس *Calandra spp.* وهى تعتبر أكثر حشرات الحبوب المخزونة مقاومة لفعل المهلكات ، وذلك بأن يستعمل لكل ١٠٠٠ قدم٣

مقدار ½ ٥ أرطال من ثانى كبريتور الكربون ، ويخلط معه فى الحالة الغازية ٤,٥ أمثاله من غاز ثانى أكسيد الكربون ، والطريقة العملية لهذا هى أن يمرر غاز ثانى أكسيد الكربون على ثانى كبريتور الكربون فيتشبع به قبل وصوله لأسطوانة التدخين.

وأهم فائدة لغاز ثانى أكسيد الكربون هى أنه يحدث فى عملية تنفس الحشرات نشاطاً غير طبيعى إذا عرضت له ، وبذلك تكون الحشرات أقل مقاومة لفعل الغازات أو الأبخرة السامة مما لو استعمل الغاز أو البخار السام وحده بدون ثانى أكسيد الكربون .

١٠ — بروموريد الميثيل (Methyl bromide)

أصل استعماله كمادة لإطفاء الحرائق ، واستعمل لأول مرة ضد حشرات الفواكه الجافة فى فرنسا سنة ١٩٣٢ . وهو غاز على درجة الحرارة العادية ، أثقل من الهواء الجوى ، يغلى على درجة ٣,٥٦ س ، ويمكن اسالته تحت ضغط منخفض ويباع فى أسطوانات تحت ضغط بخاره . والغاز عديم اللون ، ذكى الرائحة نوعا قابل للذوبان فى الماء وفى المذيبات العادية ، غير قابل للاشتعال ، ولهذا فهو يفوق غيره فى إمكان استعماله على الحالة الغازية فى درجات الحرارة المنخفضة . ومن مميزاته أيضا قوة نفاذه خلال المواد المخزونة المختلفة .

ويمكن مقارنة هذا الغاز فى فعله ضد الحشرات بغاز حامض الإيدروسيانيك وأكسيد الإثيلين ، وليس له تأثير ضار على الفواكه أو على قوة الإنبات فى الحبوب. ويستعمل بكثرة فى تدخين البطاطس ضد فراش درنات البطاطس ، وكذلك ضد حشرات الحبوب المخزونة ، ويستعمل أكثر من غيره من المهلكات الغازية لمعالجة الفواكه المجففة والدقيق ، وبعض الخنافس التى تصيب الأخشاب ، والتربة المحيطة بجذور الشتلات والخضراوات الخضراء الطازجة وغيرها من المواد المصابة ، وذلك فى أوعية كبيرة محبكة . ولكن خطر استعمال هذا الغاز يرجع إلى شدة خطورته على الانسان وعدم معرفة حقيقة تأثيره السام على العمال الذين يستعملونه ، ولذلك فمن الواجب على القائمين بالعمل أن يلبسوا القناعات الواقية . ويستعمل سائله بنسبة ١ — ٢ رطلا لكل ١٠٠٠ قدم مكعب لمدة ساعتين . وقد استعمله ماكى وكارتر Mackie & Carter (١٩٤٠) فى كاليفورنيا بنسبة ٤ — ٥ رطلا لكل ١٠٠٠ قدم٣

لمدة ساعتين ضد يرقات فراشة الكودلنج التى تثقب فى ثمار التفاح والكمثرى والتى لا يمكن ملاحظتها عند فحص الثمار قبيل الشحن للخارج ، وقد أجريا عملياتهما فى عربات السكك الحديدية ذات المبردات والمعدة إعداداً خاصاً ، وبها مراوح من الداخل لتوزيع الغاز ، كذلك استعملاه ضد إصابات نوع من البق الدقيق بجميع أطواره. ودودة الخوخ الثاقبة *Anarsia lineatella* التى تحفر فى ثمار الخوخ والبرقوق ، ويجب أن تجرى العملية على درجة ٦٥ — ٩٥ فهر . واستعمله ووكر واندرسن Walker & Anderson (١٩٤٤) ضد فراش درنات البطاطس بنسبة ٢,٤ رطلا لكل ١٠٠٠ قدم مكعب على درجة حرارة ٧٠ — ٧٥ فهر لمدة ٣ ساعات .

ووجد ددلى Dudley وآخرون أن استعمال برومور الميثيل فى تدخين مواد الطعام كالفاكهة والخضر والفواكه الجافة والجبن وغير ذلك بنسبة ٣ أرطال لكل ١٠٠٠ قدم٣ لمدة ٢٤ ساعة ، لايترك فيها أثراً يذكر ، وأن كمية البرومور أو البروم المتبقية فيها لاتضر الانسان ، وقد لاحظوا أن الكمية المتبقية فى الدقيق والجبن والجوز وغيرها تكون أكثر مما يتبقى فى المواد الأخرى ، وذلك لاتساع السطح فى حبيبات الدقيق ، ولقابلية برمور الميثيل للذوبان فى دهن الجبن أو زيت الجوز .

واستعمله جونس Jones (١٩٤٥) فى علاج الفواكه والخضراوات الواردة من جزر هاواى إلى الولايات المتحدة ضد ذبابة الفاكهة بنسبة رطلين لكل ١٠٠٠ قدم٣ ولمدة ٣,٥ ساعات تحت ضغط جوى عادى ودرجة حرارة لاتقل عن ٨٠°ف .

ويرى شواردت وويلى Schwardt & Wylie (١٩٤٣) أن ميزات هذا الغاز من حيث شدة فعله وتأثيره على درجات الحرارة المنخفضة وقوة نفاذه ، يقابلها ، إلى حد ما ، مساوىء مختلفة ، فأقل جرعة قاتلة لسوستى الأرز والمخزن لا قيمة لها ضد خنفساء الدقيق وخنفساء سورينام وغيرها من حشرات المخازن التى توجد مع السوستين . وجرعة ٨ أوقيات لكل ١٠٠٠ قدم٣ تقتل الحشرات على ارتفاع قدمين من قاع المخزن ولا تأثير لها على الحشرات الموجودة على مستوى أكثر ارتفاعا من ذلك لثقل الغاز الذى يسقط إلى القاع .

ويرى ينج وكوتون Young & Cotton (١٩٤٣) أن تدخين الحبوب المصابة بسوسة الأرز وخنفساء الدقيق ببرومور المثيل لا يفيد إلا بعد مزجه بنسبة ١٠٪ بالحجم منه بمادة تقلل من تبخره السريع ، ووجد أن الحشرات تموت بعد ٧٢

ساعة إذا عوملت بجالونين من أحد المخاليط الآتية لكل ١٠٠٠ (بوشل)[١] من الحبوب.

(ا) برومور الميثيل	٢ جزء	(ب) برومور الميثيل	٤ جزء
ثانى كلورور البروبلين[٢]	٢٧ »	ثانى كلورور الايثلين	٢٧ »
رابع كلورو الكربون	٩ »	رابع كلورور الكربون	٩ »
(حـ) برومور الميثيل	٤ »		
ثانى كلورور البروبلين	٣٦ »		

وقام ريتشاردصن Richardson وزملاؤه (١٩٤٣) بتجارب على هذا الغاز فى بيت زجاجى وفى غرفة تدخين (Vault) فى المدة من ١٩٣٦ إلى ١٩٤١ توصلوا فيها إلى إجراء عملية التبخير السريع برش السائل أو بتسخينه فى أوعية غير غائرة، والتبخير البطىء بتعريضه لدرجة الحرارة العادية فى أوعية غير غائرة كذلك. وقد أدى التبخير السريع إلى تركيز وصل إلى ١٠٠٪ بعد البدء مباشرة، ثم هبط إلى ٧٠٪، ثم إلى ٢٥٪ بعد ٢٢ ساعة فى غرفة التدخين؛ أما فى البيت الزجاجى فلم يبق غاز بعد ٦ ساعات من جرعة قدرها رطلان فى ألف قدم مكعب فى الشتاء. أما فى الغرفة فقد كان التدخين السريع أشد تأثيراً فى الحشرات من البطىء بعد ست ساعات. ولكن لم يكن هناك فرق يذكر بعد ١٦,٥ ساعة. ومن الناحية العملية، يحسن التدخين برش السائل على درجة الحرارة المناسبة لذلك وهى ٧٧ — ٨٠ فهر. ويستمر فعل المهلك فى الست الساعات الأولى فى الشتاء، ويبقى لمدة أطول من ذلك فى الصيف. ويتخلل الغاز التربة الجافة أو الرطبة، ويقل تأثيره على الحشرات على عمق ١٢,٥ سم. ولا يتخلل الغاز التربة إذا كانت مشبعة بالماء، ولذلك يحسن عند عملية التبخير أن ترطب التربة تحت النباتات حتى لا يضيع شىء من الغاز بالامتصاص، على ألا تبلل النباتات. وبما أن قليلا من الغاز يبقى بعد عملية التدخين فيجب اجراء عملية التهوية لمدة ٢٠ دقيقة.

---

(١) ١٠٠٠ (بوشل) = ١٨٤ أردبا تقريبا

(٢) Propylene dichloride أو 1,2—dichloropropane وجد سناب أن مستحلبا من هذا المركب أشد أثرا ضد دودة ساق الخوخ رائقه لأجنحة وأقل ضررا للأشجار من مستحلب ثانى كلورور الايثلين (انظر صفحة ١٩١) ويستعمل هذا المستحلب بعد أن يخفف الى ٧,٥٪.

١١ — الكلوروبكرين (Chloropicrin)

أول من حضر هذه المادة هو ستنهوس Stenhouse عام ١٨٤٨ ، واقترح استعمالها كمهلك حشرى فى النمسا عام ١٩٠٧ ، ثم اشتهرت بعد أن استعملها الألمان فى الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ — ١٩١٨) وعرفت بالغاز المقىء المسيل للدموع . والسائل لا لون له ، يغلى على درجة ١١٢,٤°س ، ويتبخر ببطء ويدمع الأعين ويهيج الرغبة إلى القىء . وفى عام ١٩١٧ استخدمه مور Moore بأمريكا كمهلك حشرى غازى ، واستخدمت بعد ذلك لهذا الغرض فى المطاحن والمخازن الكبيرة . وقد استخدمت حديثا ضد حشرات التربة ، وهى فى هذا تفضل غاز حامض الإيدروسيانيك ، إذ أن لها خواص كمطهر فطرى وبكتيرى .

ومن محاسن هذا الغاز أنه غير قابل للاشتعال ، أو الانفجار ، وقوة نفاذه فى حزم البضائع ، وأنه لا يؤثر على المعادن أو النسيج والألوان تحت ظروف التبخير العادية . ومن مساوئه البطء فى الانتشار وتلفه للنبات الحى وللبذور ، وبقاء رائحته لمدة طويلة بعد عملية التبخير وصعوبة التخلص منها .

وقد استعمل الكلوروبكرين فى محاليل الصابون للرش ضد حشرات التربة والديدان النعبانية .

وقد وجد كوتون وينج (١٩٢٩) أن خليطا من الكلوروبكرين وثانى أكسيد الكربون أشد فعلا من الكلوروبكرين وحده إذا تساوت قوة التركيز ،

١٢ — غاز حامض الايدروسيانيك (Hydrocyanic acid gas)

هو أكثر المواد الغازية استعمالا ضد الحشرات . والمادة النقية غاز عديم اللون يصبح سائلا عديم اللون أيضاً إذا قلت درجة الحرارة عن ٢٦°س . والغاز أخف قليلا من الهواء الجوى على درجة الحرارة العادية ، قابل للذوبان فى الماء ، غير قابل للاشتعال ، سام جداً ، ولذلك يستعمل باحتراس شديد .

أول من اتخذ طريقة تدخين الموالح بهذا الغاز ، هو كوكيليت Coquillett فى كاليفورنيا ، إذ بدأ أولى محاولاته سنة ١٨٨١ بوضع خيمة حول الشجرة وتوليد الغاز تحتها بإضافة حمض الكبريتيك التجارى إلى الماء ، ثم وضع ملح سيانور

البوتاسيوم ، واستبدله بعد ذلك بسيانور الصوديوم لرخصه ، ولإنتاج أكبر كمية من الغاز (إذ يعطى سيانور البوتاسيوم من الغاز ٣٩,٩٪ بينما يعطى سيانور الصوديوم منه ٥٣٪) ، ثم أعلن عن طريقة القدور سنة ١٨٨٨ ونصح بالعمل نهاراً. ولكن لم تؤد هذه الطريقة إلى نتائج جيدة فى مبدأ الأمر ، لأن عملية القياس كانت عقيمة ، وقماش الخيام من نوع لا يفى بالغرض . فحل الرش ببعض الزيوت محل التدخين ، خصوصا من سنة ١٩٠٣ ، ولكن كانت للزيوت نتائج سيئة على الأشجار . وفى سنة ١٩٠٧ أريد العودة إلى التدخين ، وبدأ وُجْلم Woglum العمل لتحسين هذه الطريقة ، ونجح فى إدخال تحسينات كبيرة على الأدوات المختلفة كقماش الخيام ووضع العلامات عليه لتسهيل عملية القياس ، ووضع الجداول الخاصة بمقادير الكيمياويات اللازمة ، وبدىء بالعمل ليلا. واستمر العمل بهذه الطريقة من ١٩٠٩ إلى ١٩٢٠ .

استعملت هذه الطريقة فى مصر لأول مرة عام ١٩١١ ضد الحشرة القشرية السوداء التى كانت سببا فى اقتلاع حوالى خمسة آلاف فدان من الموالح فيما بين ١٩٠٦ و ١٩١٤ ، وأصبحت هذه العملية إجبارية بموجب القانون رقم ١ لسنة ١٩١٦ الذى عدل بالقانون رقم ٤٥ لسنة ١٩٤٦ .

ولما لوحظ أن هذه الطريقة كثيرة التكاليف بالنظر لما تتطلبه من العمال والوقت ، اتجه الباحثون إلى الطرق الآتية :

١ — توليد الغاز من مستودع توضع فيه كميات كافية من الحمض والماء والسيانور يحمل على عربة ، ثم ترسل الكمية الكافية من الغاز تحت كل خيمة . ولكن لوحظ أن هذه الطريقة تضيع كثيراً من السوائل التى تبقى فى المستودع بعد نهاية العمل .

٢ — فى سنة ١٩١٩ اتبعت طريقة تحضير الغاز فى معامل خاصة ، وبعد تنقيته يبرد ويحول إلى سائل تحت ضغط كافى ، ثم يوضع فى براميل خاصة (drums) ويشحن عند الطلب إلى الحدائق للاستعمال بواسطة آلة خاصة .

٣ — أدخل كويل Quayle (١٩٢٢) طريقة التعفير بالسيانوجاس (cyanogas) باستعمال آلة خاصة أيضا (يقابل ذلك مادة ألمانية الصنع تسمى الكلسيد تعفر بآلة خاصة كذلك) ، والمادتان عبارة عن مخلوط من سيانور الكلسيوم مع قليل من كربيد الكلسيوم (calcium carbide) ، فإذا نثر المخلوط على هيئة مسحوق ناعم

تحت الأشجار فإنه يتحلل بمساعدة الماء من الهواء الجوى ، ويتحول إلى جير وغاز حامض الايدروسيانيك ، ويحدث هذا خلال دقيقة واحدة . وسنعود إلى الكلام على طريقة استعمال المادتين فيما بعد .

ولا يزال العمل بالطريقتين الثانية والثالثة مستمراً إلى الآن فى بلاد مختلفة ، أما فى مصر فقد استعملت طريقة القدور فى تدخين البساتين ، ويقوم بها عمال من قبل وزارة الزراعة ، ولكن فى السنين الأخيرة ، لما اتسعت مساحات بساتين الموالح جنحت الوزارة إلى السماح لبعض الشركات التعاونية بالقيام بهذه العملية أيضا تحت إشرافها . ثم أدخلت طريقة التعفير بالكلسيد والسيانوجاس، ولكن لازالت طريقة القدور هى الشائعة الاستعمال .

ولما كان غاز حامض الايدروسيانيك سام جداً ورائحته غير نفاذة فتحذيرا للقائمين باستعماله تستعمل مواد أخرى للتحذير رائحتها نفاذة شديدة أو تدمع الأعين وتلهب المجارى التنفسية . ومن بين هذه المواد غاز الكلوروبكرين ولو أنه أبطأ انتشاراً من غاز حامض الايدروسيانيك ويستعمل منه كمية ضئيلة .

طريقة القدور (Pot method)

تؤخذ الكيمياويات بالنسب الآتية :

سيانور الصوديوم (٩٨ — ٩٩ ٪ نق) ١ جزء بالوزن (المستعمل منه قطع وزن كل منها ١٠ جرامات تقريبا)

حامض الكبريتيك التجارى (قوته ٩٥ — ٩٦ ٪) ٠,٩ جزء بالحجم

ماء ٢ « «

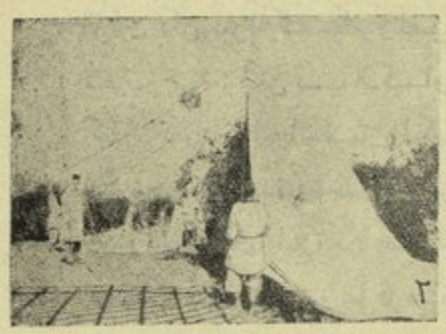
كان المعتاد أن يستعمل الحمض بنسبة ١ ½ ، ثم عملت وزارة الزراعة على تخفيض نسبة الحمض إلى ٠,٩ للحصول على أكبر نسبة من الغاز. ويجرى العمل الآن باستعمال هذه النسبة ، إلا أن اختلاف قوة الحمض التجارى يؤدى إلى بقاء كميات من السيانور دون تفاعل ، وهذا غير مرغوب فيه ، ولهذا يجب اختبار قوة الحمض عند الاستعمال(١)

---

(١) دلت أبحاث شفيق على أنه عند استعمال حامض كبريتيك قوته ٩٥ ٪ ، تكون أفضل نسبة لإنتاج أكبر كمية من غاز حامض الايدروسيانيك هى : سيانور صوديوم ١ ، حامض كبريتيك تجارى ٠,٦ — ٠,٧ ، ماء ٢ ، ولابد أن يكون سيانور الصوديوم فى هذه الحالة على شكل حبيبى ، وذلك لإسراع عملية التفاعل . أما فى حالة استعمال سيانور صوديوم على هيئة كتل وزن الواحدة ١٠ جرامات ، فيستعمل حامض كبريتيك قوته ٩٨ ٪ ، وبنسبة ٠,٨ — ٠,٩ لإنتاج أكبر كمية من الغاز .

وتستعمل النسبة ١ : ٢ : ٤ للأشجار الصغيرة كما سنذكره فيما بعد . وتستعمل خيام قماشها من نوع خاص لا ينفذ منه الغاز بسهولة ، حافتها مثمنة الشكل ، توضع فى مركزها دائرة صغيرة سوداء ، يمر بها خط مستقيم أسود يصل إلى طرفى الخيمة ، يقسم بالأقدام فى الجهتين باعتبار الدائرة هى الصفر ، ويرقم على بعد كل قدمين ، ويرسم خطان أفقيان أسودان أيضا على جانبى الخط المرقوم ، لتسهيل جعل الدائرة السوداء عند قمة الشجرة أثناء وضع الخيمة عليها ، وبما أن الأشجار تختلف فى الحجم ، فالخيام تختلف أيضا ، واصطلح على إعطائها نمراً حسب الأرقام الطرفية . والخيام المستعملة

١



٢

٣

٤

(شكل ٢٣) تدخين الأشجار بطريقة القدور

١ — توزيع الخيام استعداداً لوضعها على الشجر ٢ — وضع الخيمة على شجرة مرتفعة

٣ — قياس المحيط الأفقى بالشريط ٤ — ترابيزة التحضير وترى عليها القدور والميزان والكأس المدرج . ويرى أيضا صندوق سيانور الصوديوم .

أرقامها ٩ و ١٦ و ١٩ و ٢٤ و ٤٠ ، والأخيرة تستعمل للأشجار الكبيرة كالمانجو، وأحيانا تكون الأشجار المذكورة من الكبر بحيث يضطر القائم بالعمل إلى وصل عدد من الخيام بعضها ببعض لضمان تغطيتها .

توضع الخيمة على الشجرة (شكل ٢٣ : ٢) بحيث يلامس الأرضَ رقمُ المحيط الرأسى من إحدى الجهتين ، ويعرف المحيط الرأسى للخيمة من مجموع هذا الرقم والرقم المقابل له من الجهة الأخرى ، وإذا لوحظ أن الرقم الآخر مرتفع عن الأرض فيؤخذ الرقم التالى له ، ويعرف المحيط الأفقى لأقرب رقم زوجى ، بواسطة شريط مقسم بالأقدام أيضاً يلف حول محيط الشجرة (شكل ٢٣ : ٣) . وبمعرفة هذين الرقمين يمكن معرفة كمية سيانور الصوديوم اللازمة ، من جدول خاص يوضحها بالجرام لأقرب خمسة . ومن نسب الكيمياويات السابق ذكرها (صفحة ١٩٨) ، يمكن معرفة كمية الحمض والماء بالسنتيمتر المكعب ، ثم ترصد أرقام السيانور والحمض اللازمة لكل شجرة على حدة فى جدول خاص ، ثم توضع أباريق من الفخار ذات فوهة مجعدة الحافة فوق ترابيزة من حديد للتحضير (شكل ٢٣ : ٤) ويكون عددها مساويا لعدد الأشجار ، ويوضع على فوهة كل إبريق قمع من الزنك مسدود القمة . وعندما يحين الوقت المناسب للعملية ، من حيث درجة الحرارة التى يجب ألا تزيد عادة عن ٦٨°ف[1] ، ودرجة الرطوبة النسبية التى يجب ألا تزيد عن ٩٤ ٪ ، يجرى ما يأتى :

١ — توضع الكميات اللازمة من الماء (بمضاعفة العدد الخاص بجرامات السيانور) فى الابريق .

٢ — يوزن السيانور اللازم لكل شجرة بالترتيب ، ويوضع فى القمع فوق فوهة الابريق المخصص للشجرة .

٣ — توضع الكمية اللازمة من الحمض فوق الماء فى كل إبريق .

٤ — تنقل الأباريق بترتيبها ، ويوضع كل إبريق تحت الشجرة التى أعدها وقريباً من ساقها . ثم يضاف السيانور إلى السائل الساخن بسبب تفاعل الحمض والماء ، ويوضع القمع مكانه ليمنع ما قد يتناثر من السائل إلى قماش الخيمة عند اشتداد التفاعل فيحرقها ، وأيضا ليسمح للغاز المتولد بالنفاذ حوله حتى يتوزع بانتظام فى الفراغ .

---

(١) راجع تعليمات وزارة الزراعة بخصوص درجة الحرارة عند البدء فى العمل .

تترك الخيمة هكذا لمدة ٤٥ دقيقة ، إذا كان محيط الشجرة الرأسى ١٨ قدما فأكثر، ونصف ساعة إذا كان المحيط أقل من ١٨ قدما .

ويلاحظ أن الأشجار الصغيرة التى لا يزيد عدد جرامات السيانور المطلوبة لها على ثلاثين جراما ، تزاد نسبة الحمض إلى جزأين ، والماء إلى أربعة أجزاء ، حتى يغطى السائل الملح ، أما إذا كانت الأشجار كبيرة جداً ، وكانت الجرامات المطلوبة أكثر من ٢٠٠ جرام ، فيجب وضع الكميات فى إبريقين أو أكثر بدلا من إبريق واحد ، لتسهيل التفاعل من جهة ، ولعدم إتلاف الخيمة بالسائل الذى قد يتناثر من شدة التفاعل من جهة أخرى. وفى المعتاد تقسم الكمية على إبريقين إذا كانت كمية السيانور من ٢٠٠ — ٤٠٠ جرام ، وعلى ثلاثة أباريق إذا كانت ٤٠٠ — ٦٠٠ جرام ، وعلى أربعة أباريق إذا زادت على ٦٠٠ جرام .

وفى تدخين المشاتل ، تنشر الخيمة على أكبر عدد من الأشجار ، وتركز على قوائم خشبية بحيث تكون متوازى مستطيلات يمكن معرفة حجمه (الطول × العرض × الارتفاع) ، ثم توزع الكمية اللازمة من الكيمياويات (وتعرف من جدول خاص بالمشاتل) ، على عدد من القدور لا يزيد عدد جرامات السيانور فى كل منها على ٥٠ جراما ، ثم توزع القدور تحت الخيمة حتى ينتشر الغاز المتصاعد انتشاراً منتظماً .

وهناك طريقة اللجان المستطيلة[١] التى تعمل بطريقة القدور كالآتى :

تنشر الخيام على صفوف من الأشجار لا تزيد على ٣ × ٤ مبتدئا من الجهة القبلية ومتجها للجهة البحرية كلما أمكن ذلك[٢] ، وتحبش الخيام بالتراب جيداً لمنع تسرب الغاز منها ، ثم تقاس الخيمة لمعرفة حجمها كما سبق . ولضبط الارتفاع يؤخذ متوسط الارتفاعات فى الجهات الأربع للخيمة مع قراءة أرقام الأطوال على الخيام والتقريب بالعجز لا بالزيادة ، ثم تعطى الجرعة على أساس ٨ جرامات لكل ١٠٠ قدم^{٣} وتوزع على أباريق بحيث لا يخص الابريق الواحد أكثر من ٢٠٠ جرام ، ثم توزع الأباريق على عدد المسافات بين الأشجار تحت الخيمة بحيث يوضع الابريق فى مركز المربع المكون من كل أربع شجرات ، وتبقى الجرعة لمدة ٣٠ دقيقة .

---

(١) أبطل العمل بهذه الطريقة فى السنين الأخيرة .

(٢) الغرض من ذلك تلافى ما قد يحدث من ضرر للعمال عند « قلب » الخيام إلى الصفوف التالية بتأثير الغاز المتبقى داخل الخيام فى الجهة القبلية بسبب كبر الحجم الذى يشغله الغاز .

ملحوظة: يبدأ العمل فى تدخين الأشجار فى تواريخ وساعات معينة تحددها وزارة الزراعة سنويا للمناطق المختلفة ، وكذلك طبقا لتعليمات خاصة .

ذكرنا فيما سبق أن درجة الرطوبة يجب أن لا تتعدى ٩٤٪ ، ولكن إذا زادت الرطوبة أثناء العمل ووصلت إلى الدرجة المذكورة ، فيمكن الاستمرار فى العمل إلى ساعة ونصف ، وذلك لأن التغطية بالخيام التى تسبق وزن الكيمياويات (أو ما يسمى فى العرف « تحضير الطلب ») ، تمنع ابتلال الأشجار فلا خوف عليها . وإذا كانت الأرض رملية ، يوقف العمل على درجة رطوبة ٩٠٪ فأكثر . ويبدأ العمل على درجة حرارة تقل عن كل من الدرجات المنصوص عنها بدرجتين ، ذلك لأن الأشجار عادة ضعيفة تتأثر بسهولة .

ولمعرفة جميع التعليمات الخاصة بالتدخين من حيث فحص الحدائق وتقدير نسبة الإصابة وتعيين البساتين أو أجزائها التى يجب تدخينها أثناء الموسم ، ثم إخطار الملاك ، والتعليمات التى تعطى إليهم قبل البدء فى عملية التدخين (عدم الرى وحرق الأوراق والثمار المتساقطة ، وعزق الأرض) ، ثم رسم كروكى لأشجار البساتين عند حلول اللجنة وإثبات حالتها ، وإثبات الحالة الجوية عند العمل والتعليمات الإدارية للجان ورؤسائها الخ ، كل ذلك يمكن الاطلاع عليه فى الكتيب الخاص الذى وضعته وزارة الزراعة عن « تعليمات خاصة بالتدخين بغاز حامض الايدروسيانيك » وعلى ما قد تصدره من منشورات ، استعداداً للموسم .

هذا ويجب عدم رى الأشجار لمدة تتراوح بين أسبوع وأسبوعين حتى تستعيد قواها بعد عملية التدخين، وبعد ذلك تروى ريا خفيفا حتى لا تتعرض الثمار للسقوط .

طريقة التدخين التبخير بالكلسيد (Calcid)

الكلسيدكتل على شكل متوازى مستطيلات من سيانور الكلسيوم والجير، طفلية اللون ، وزن الكتلة منها ٢٠ جراما ، تعطى نصف وزنها غازا .

بعد قياس محيطى الشجرة ، يعرف من جدول خاص بهذه الطريقة عدد الكتل اللازمة ، فتوضع فى آلة خاصة ، إذا أدير محركها باليد، تجرش الكتل وتطرد بمروحة تحت الخيمة ، فينفصل الغاز بفعل الرطوبة الجوية التى يجب ألا تقل عن ٥٠ ٪

طريقة التدخين بالتبخير بالسيانوجاس (Cyanogas)

السيانوجاس مسحوق ناعم أسود اللون تقريبا ، يعطى ربع وزنه غازاً .

بعد قياس محيطى الشجرة ، يعرف من جدول خاص بهذه الطريقة عدد الملاعق (ملاعق خاصة) اللازمة للشجرة ، فتوضع الكمية فى آلة خاصة بهذه الطريقة . ويدار محركها باليد ، فيطرد المسحوق بمروحة تحت الخيمة ، وينفصل الغاز بفعل الرطوبة كما سبق .

ويستعمل السيانوجاس أيضا لتدخين البيوت الزجاجية والغرف وغيرها . وذلك بوضع طبقة من هذه المادة سمكها حوالى ٣ ملليمترات على ورق جرائد ، وتقدر الكمية المطلوبة فى هذه الحالة بقياس مكعب الفراغ ، وملاحظة المقدار الكافى لقتل الحشرة مع عدم الاضرار بالنباتات ، ويمكن استعمال أقل كمية من الجرعة العادية مع إطالة الزمن اللازم . وينصح عادة باستعمال ½ أوقية لكل ١٠٠٠ قدم³ من الفراغ (للحشرات القشرية) ، أما لأنواع البق الدقيقى والعنكبوت الأحمر فيستعمل ٢ أوقية ولمدة ساعتين . ويجب على كل حال إقفال جميع الفتحات والثغرات أولا ، وإخراج الأطعمة والأثاث التى تتأثر بالحمض كالمواد المصنوعة من النيكل والنحاس الأصفر .

الزيكلون (Zyklon) :

تباع هذه المادة فى أوانى صغيرة ، وهى عبارة عن سليكا مشبعة بغاز حامض الإيدروسيانيك ، ومتى عفرت انفصل الغاز عنها بسهولة ، وتستعمل بكثرة فى تدخين الأماكن الموبوءة بالحشرات .

تدخين المنازل والمساكن

تدخن المنازل والمساكن لتطهيرها من الحشرات المنزلية ، متى كانت بعيدة عن المساكن الأخرى وحظائر المواشى .

وتدخن باعتبار ١٠ جرامات من سيانور الصوديوم لكل متر مكعب ، فى حالة البراغيث والفيران والسمك الفضى ، وباعتبار ٢٠ جراما فى حالة البق والصراصير والقمل ، وباعتبار ٤٠ جراما فى حالة خنافس الملابس (عتة الصوف) وسوس الحبوب . وتوزع صفائح بترول فارغة فى المكان بعد إحكام اقفاله وسد فتحاته بورق

اللصق مع إبقاء مزاليج النوافذ مفتوحة وعدم ترك مواد غذائية داخل المكان ، وعدم اقتراب إنسان أو حيوان من المكان . ويجب أن يستعمل القائم بالعملية الكمامة الخاصة منعا من استنشاقه الغاز ، ثم يوضع فى الصفائح الكميات اللازمة من الماء والحمض ، ثم الكميات اللازمة من السيانور بعد وضعها فى صرار من القماش توزع بسرعة على الصفائح ، ويسد الباب . ويترك هكذا حوالى أربع ساعات (٤٠ ساعة فى حالة الخنافس والسوس) ، ثم يغير هواء المكان لمدة ساعتين إلى ثلاث ساعات .

٢ — التدخين فى الجمارك

بدأت عمليات تدخين الواردات فى الجمارك المصرية فى سنة ١٩١٣ . ويستعمل فى عمليات التدخين المذكورة غاز حامض الايدروسيانيك (وثانى كبريتور الكربون عند تدخين عينات القطن والبذور) وتقدر كميات سيانور الصوديوم وحامض الكبريتيك المركز والماء التى تلزم لتدخين رسالة ما ، على أساس الاعتبارين الآتيين مجتمعين :

١ — الحجم ، سواء أكان حجم الرسالة نفسها أو حجم الفراغ الذى ستدخن فيه .

٢ — نوع الحشرة المراد إبادتها .

أما الزمن الذى تستغرقه عملية التدخين فيقدر طبقاً لطبيعة الإصابة . وهناك جداول تبين أنواع الحشرات ومقاديرها الكيمياوية التى تلزم لقتل كل نوع منها حسب حجم الرسائل والفراغ الذى ستدخن فيه ، وكذلك الزمن الذى يجب أن تتعرض خلاله الرسائل المدخنة لتأثير الغاز لتكون العملية ناجحة ، وتسمى هذه الجداول بجداول التدخين .

وتتبع فى تحضير غاز حمض الايدروسيانيك طريقة القدور السابق الكلام عليها مع استعمال النسب الآتية : سيانور صوديوم ١ ، حمض كبريتيك ١,٥ ، ماء ٢ . ويمكن استعمال إبريق أو زلعة أو جردل من الزنك مبطن بالرصاص .

طرق التدخين

تدخن الرسائل الزراعية الآن بطريقتين :

١ — طريقة التدخين داخل صناديق أو أكشاك أو حجر محكمة لا يتسرب منها الغاز .

٢ — اسطوانات من الحديد بعد تفريغ الهواء منها .

التدخين فى الأكشاك والصناديق : تستعمل هذه الأكشاك والصناديق لتدخين الرسائل الصغيرة كالتى ترد عن طريق البريد أو صحبة الركاب ، وكذلك لطرود النباتات والبذور الصغيرة الحجم المصدرة للخارج . والكشك حجرة صغيرة مشيدة من الخشب ، جدرانها مبطنة بالمشمع من الداخل . ولها أبواب لإدخال المواد المراد تدخينها وإخراجها منها ، ونوافذ لإخراج الغاز منها ؛ والأبواب والنوافذ مهيأة باللباد عند حافاتها لكى لا يتسرب منها الغاز أثناء العملية . ويستعمل الكشك لتدخين الكميات الصغيرة من الفاكهة والنباتات التى يخشى عليها من التلف ، أما الصناديق فتستعمل لتدخين طرود البريد الواردة من الخارج بمكاتب مصلحة البريد ، وكذلك فى تطهير الكميات الصغيرة من الفواكه الواردة مع المسافرين .

وللتدخين فى الكشك ، توضع الطرود المراد تدخينها داخل الكشك وتغلق النوافذ . ثم يوضع الإناء المحتوى على محلول حمض الكبريتيك والماء فى الكشك على بعد طول الذراع تقريباً ، ويلقى سيانور الصوديوم فى محلول الحمض والماء ، ويغلق الباب بسرعة . وبعد مضى المدة المقررة للتدخين ، تفتح النوافذ من الخارج لصرف الغاز ، مع الاحتراس التام عند فتح النوافذ ، حتى لا يتعرض القائم بالعمل لاستنشاق الغاز .

والتدخين فى الصناديق ، إما أن يكون بواسطة حمض الإيدروسيانيك ، ويستعمل عند تدخين النباتات وأجزائها والفواكه ، أو بواسطة ثانى كبريتور الكربون ، ويستعمل عند تدخين عينات القطن والبذور . وصندوق التدخين بواسطة غاز حمض الإيدروسيانيك ، يتألف من صندوقين من الخشب مبطنين بالزنك من الداخل ومتلاصقين ، لهما جدار مشترك ، أحدهما كبير يبلغ حجمه نحو متر مكعب واحد ، وهو المعد لوضع الطرود المراد تدخينها ، والآخر صغير جداً وهو المعد لوضع الكيمياويات ، ويتصل الصندوقان أحدهما بالآخر بواسطة فتحة صغيرة من الجدار الخشبى المشترك بينهما لمرور الغاز إلى الصندوق الكبير . وعند استعماله توضع الطرود المراد تدخينها فى الصندوق الكبير ويغلق ، ثم يوضع الإناء المحتوى على محلول الحمض والماء فى الصندوق الصغير ، وبعد إلقاء سيانور الصوديوم فى الحمض يغلق

الصندوق بسرعة . وعند نهاية المدة المقررة لعملية التدخين (من ٤٥ - ٩٠ دقيقة) يفتح باب الصندوق الكبير وتخرج الرسالة .

وصندوق التدخين بواسطة ثانى كبريتور الكربون هو صندوق عادى مبطن بالزنك من الداخل ، وحافته العليا على شكل قناة حافتها الداخلية أعلى من حافتها الخارجية ، وهذه القناة تملأ بالماء عند بدء عملية التدخين ، وعند إحدى الزوايا توجد بقاع القناة فتحة صغيرة تغلق بواسطة سدادة عادية تستعمل لصرف الماء من القناة عند نهاية عملية التدخين . وللصندوق غطاء له حافات بارزة تثبت فى قناة المياه بعد ملئها ، وعند استعماله توضع عينات القطن أو البذور داخل الصندوق ، وتغلق فتحة القناة بالسدادة الخاصة ، وتملأ القناة بالماء ، ثم يوضع إناء من الفخار به قطعة من القطن داخل الصندوق ، ثم تقاس كمية ثانى كبريتور الكربون فى الكأس المدرجة الخاصة ، وتغطى هذه الكمية بطبقة من الماء (زائدة بالطبع عن حجم السائل المطلوب) ، ثم تصب هذه الكمية فى الإناء الفخار على قطعة القطن ثم يقفل الصندوق فوراً ، ويبقى كذلك لمدة ٢٤ ساعة كاملة . وبعد مضى هذه المدة ترفع سدادة فتحة القناة لتفريغ المياه ، ثم يفتح الصندوق وتخرج الرسالة .

طريقة التدخين فى الحجر : تستخدم هذه الطريقة فى تدخين الرسائل الكبيرة من الحاصلات كالحبوب والبقوليات وبذر الكتان والبن وبالات القطن والفواكه الغضة ما عدا الخوخ ، ويستعمل لها غاز حامض الايدروسيانيك . ويستعمل ثانى كبريتور الكربون مع ثانى أكسيد الكربون بنسبة ١ : ٢ للفواكه الجافة والبطاطس وحبوب الكاكاو والنقل . وحجرة التدخين هى حجرة عادية لا يتعدى ارتفاعها ثلاث أمتار ، ذات أبواب ونوافذ مبطنة بالكاوتشوك عند حافتها لإحكام إغلاقها ، ومجهزة بما يأتى :

١ — فتحات فى السقف مركب عليها من أعلى مواسير داخلها مراوح كهربائية ، تدار بموتور كهربائى أيضاً ، لجذب الغاز من داخل الحجرة بعد انتهاء عملية التدخين وإرساله إلى الخارج بواسطة المواسير المشار إليها .

٢ — مراوح كهربائية عادية مركبة فى سقف الحجرة من الداخل لتوزيع الغاز توزيعاً متعادلا بتحريكه داخل الحجرة أثناء عملية التدخين .

٣ — إناء من الحديد مثبت فى الحائط من الداخل توضع به كمية السيانور اللازمة، ويمكن تحريك قاعه بمحرك يخترق الحائط ويدار من الخارج . ويوضع أسفل هذا الإناء وعاء من الحديد أيضا يوضع به الماء وحمض الكبريتيك .

٤ — ويوجد فى أسفل المواسير المشتملة على مراوح امتصاص الغاز عند اتصالها بالفتحات المؤدية إلى داخل الحجرة ، جهاز خاص يمكن بواسطته إغلاق هذه الفتحات عند البدء فى عملية التدخين ليبقى الغاز محصوراً داخل الحجرة ، ثم فتحها عند نهاية العملية لامتصاص الغاز .

وعند عملية التدخين يجرى ما يأتى :

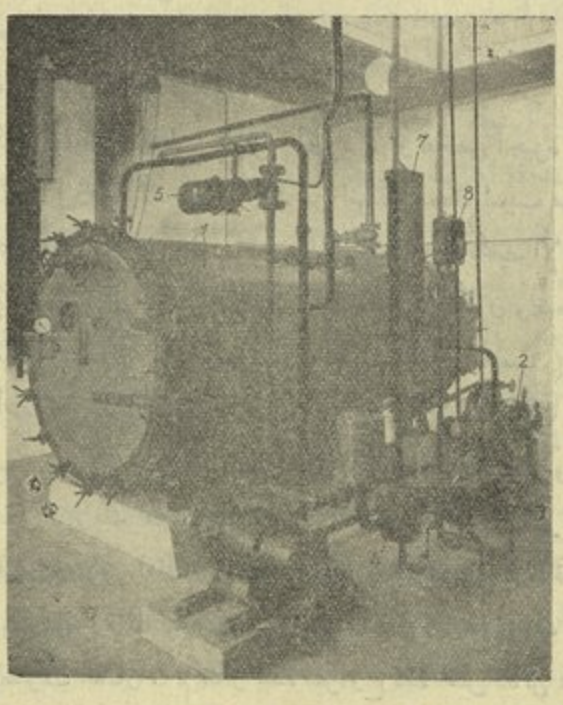
توضع الرسائل المراد تدخينها داخل الحجرة ، وتفحص أجهزة تغيير الهواء والمراوح قبل البدء فى عملية التدخين للتأكد من أنها غير معطلة لسبب من الأسباب، ثم توضع الأوعية المحتوية على محلول حمض الكبريتيك والماء تحت الإناء المثبت فى الحائط حيث يوضع سيانور الصوديوم ، ويلاحظ أن يكون وضعها بحيث تقع داخلها جميع كميات سيانور الصوديوم (٦٠ جرام للمتر المكعب) عند تحريك قاع الإناء إلى أسفل . بعد ذلك تغلق فتحات التهوية والأبواب إغلاقا محكما. ثم يلقى سيانور الصوديوم بتحريك قاع الإناء إلى أسفل، ويسجل الوقت عقب وضع سيانور الصوديوم مباشرة . وبعد مضى عشر دقائق ، تدار المراوح الكهربائية الخاصة بتحريك الغاز لتوزيعه توزيعا متساويا داخل الحجرة وتستمر دائرة لمدة عشر دقائق.

بعد مضى المدة المقررة لعملية التدخين (٢٤ ساعة) ، تفتح نوافذ تغيير الهواء المتصلة بمراوح صرف الغاز ، ثم تدار هذه المراوح لمدة خمس دقائق على الأقل ، وبعد ذلك تفتح نوافذ الحجرة ، مع استمرار حركة المراوح لإدخال هواء نقى يساعد على طرد ما قد يتبقى من الغاز داخل الحجرة ، وبعد مضى عشر دقائق من فتح النوافذ، تفتح الأبواب ويشرع فى إخراج الرسائل .

طريقة التدخين داخل الإسطوانات المفرغة من الهواء (فاكيوم) :

تتكون الآلة (شكل ٢٣) من إسطوانة مستديرة الشكل مجوفة ذات بابين محملين على قوائم متحركة لسهولة فتحهما وإغلاقهما ، وموتور كهربائى لامتصاص الهواء من الإسطوانة المذكورة وضغطه فيها عند الحاجة ، وجهاز لتوليد الغاز ، وأجزاء أخرى كالمواسير الموصلة بين الموتور والإسطوانة ، وبين هذه الأخيرة وجهاز

توليد الغاز ، والصمامات المختلفة الخاصة بادخال الغاز والهواء وإخراجهما من الأسطوانة . وعند عملية التدخين توضع الرسائل المراد تدخينها داخل الأسطوانة، ويغلق البابان إغلاقا محكماً ، وكذلك الماسورة الموصلة لجهاز توليد الغاز ، وتترك الماسورة الأخرى الموصلة بين الأسطوانة والموتور مفتوحة ويدار الموتور لتفريغ الهواء ، حتى إذا ما سجل مقياس الضغط الدرجة المطلوبة لتدخين الرسالة حسب



(شكل ٢٣)

اسطوانة ذات آلة مفرغة للهواء لتدخين الرسائل الزراعية

١ — اسطوانة سعتها ٥ متر مكعب
٢ — موتور تفريغ الهواء
٣ — مستودع زيكلون
٤ — مستودع كلسيد
٥ — منظم كهربائى
٦ — مقياس ضغط كهربائى
٧ — منظم الضغط
٨ — دليل تركيز الغاز

البيان الوارد فى جدول الفاكيوم ٦٨ كيلو للسنتيمتر المربع ، توقف عملية التفريغ وتغلق فتحة التفريغ . وإذا كان الجهاز من الأجهزة التى يولد فيها الغاز من الحمض والماء والسيانور ، فيجهز محلول الحمض والماء فى إناء خاص ، يوضع داخل جهاز توليد الغاز ، كما يوضع سيانور الصوديوم داخل هذا الجهاز فى المكان المعد

له وهو عبارة عن وعاء مركب على عمود أفقى متحرك يتصل بيد من الخارج . وبعد ذلك يغلق جهاز توليد الغاز إغلاقا محكما ، وتدار اليد السابق ذكرها لإضافة سيانور الصوديوم إلى الحمض . وبعد برهة قليلة تفتح الماسورة الموصلة بين جهاز توليد الغاز والاسطوانة ، فيمر الغاز إلى الداخل. ويراعى فى ذلك ألا تفتح هذه الماسورة دفعة واحدة بل على دفعات متقاربة ، ويسجل ذلك عند الفتح .

تترك الرسالة معرضة لتأثير الغاز تحت الضغط المطلوب لمدة كافية حسب ما تتطلبه طبيعة الحشرة التى يراد إبادتها (ساعتان عادة). وبعد مضى الوقت المحدد لعملية التدخين يفرغ الغاز من الأسطوانة ، ثم تفتح صمامة الهواء الخارجى للسماح له بدخول الأسطوانة حتى يصير الضغط عادياً . ويحسن إجراء عملية تفريغ لثانى مرة تحت ضغط بسيط لا يتعدى ١٥ س م٣ ، للتأكد من أن جميع الغاز الذى بداخل الأسطوانة قد تم امتصاصه ، ثم يغير هواء الأسطوانة ثانية وتفتح الأبواب لاخراج الرسائل .

وكثير من أجهزة (الفاكيوم) الحديثة ، تعمل باستعمال غاز حامض الايدروسيانيك السائل المضغوط فى اسطوانات خاصـــة تتصل بالجهاز ، وتقدر الكميات اللازمة بالسنتيمترات المكعبة ، ويتحول السائل إلى غاز مباشرة فى الفراغ . وقد يتولد الغاز من مواد كالكلسيد والزيكلون (شكل ٢٤) . ويتصل بتلك الأجهزة أيضاً إسطوانات فيها سوائل أخرى تولد غازات مختلفة كغاز ثانى كبريتور الكربون وغير ذلك من الغازات التى سبق الكلام عليها .

ويوجد أربعة من هذه الأجهزة فى الحجر الزراعى بالاسكندرية إثنتان سعة كل منهما ٢٠٠٠ قدم٣ (٥٦,٥ متر٣) وثالثة سعة ٥٠٠ قدم٣ (١٤ متر٣) ورابعة سعة ٤٠ قدم٣ (حوالى متر مكعب واحد) .

الفصل العاشر

الرش والتعفير — مزج المهلكات وخلطها

آلات الرش والتعفير

١ — الرش والتعفير

الرش فى مقاومة الحشرات هو إضافة المواد الكيمياوية على حالة سائلة ، وقد تكون المواد مذابة فى السائل (وهو الماء عادة) ، أو على حالة تعليق فيه على هيئة جزيئات صلبة أو سائل (مستحلبات) . والتعفير يكون بإضافة المواد الكيمياوية بحالة جافة على شكل مسحوق دقيق .

ولكل من عمليتى الرش والتعفير مزايا خاصة ، فميزة الرش فى استعمال مادة رخيصة كالماء يضاف اليه مواد أخرى تساعد على التصاق المواد المرشوشة بالنبات أو بانتشارها بانتظام على سطوحه . والرش مفضل فى بعض الحالات ، كوقت وقوف العصارة فى الأشجار المتساقطة الأوراق ، كما أنه أشد فعلا من التعفير فى حالة استعمال سلفات النيكوتين ضد المن على أشجار الفاكهة . وقد ازدادت أهمية التعفير بعد كثرة استعمال مساحيق النيكوتين سنة ١٩١٩ ، وسيانور الكلسيوم سنة ١٩٢٥ ، ثم استخدام الطيارات فى أمريكا من سنة ١٩٢١ إلى الآن . ويمتاز التعفير على الرش بقصر المدة التى تستغرقها العملية ، وقلة عدد العمال ، وعدم لزوم الماء ، ورخص ثمن الآلات اللازمة ، وسهولة العملية ، مع إمكان إجرائها أثناء وجود الندى فى الصباح المبكر أو فى المساء ، أو مباشرة بعد رذاذ من المطر . ولكن يقابل هذه الميزات أن مواد التعفير أغلى ثمنا — لاستعمال كمية كبيرة منها — والفرق فى الثمن يزيد على ما قد يتوفر فى أجور العمال .

ويتوقف النجاح فى عمليات مقاومة الحشرات على أمور أجملها فراير Fryer فيما يأتى :

أولا : معرفة الحشرات الاقتصادية ومظهر الإصابة بها والتفريق بين بعض هذه الإصابات والإصابة ببعض الأمراض النباتية ، ويلاحظ أن هذا يتوقف على المعلومات الفنية والخبرة العملية .

ثانيا : معرفة الوقت المناسب لإجراء العمل ، كالحال فى مقاومة دودة الرمان بعد فقسها وقبل حفرها فى الثمار ، أو جمع كتل بيض دودة ورق القطن قبل أن يفقس البيض ، أو علاج الفقس بالكيمياويات ، أو قتل بعض الحشرات الكاملة قبل أن ينضج البيض فى مبايضها كما فى ذباب ثمار الفاكهة ، أو مقاومة المن قبل تكاثره الشديد وضرره للنبات .

كل هذا يستدعى معرفة تامة لتاريخ حياة الحشرة وبدء بياتها وأجيالها ، وبدء نشاطها ، ومعرفة الطور الذى يسهل التغلب عليه ، ومدته ، مع ملاحظة أن هذه المدة تتأثر بتغيرات الجو والغذاء فإن كانت هذه المدة قصيرة كانت الحاجة لدقة التوقيت مهمة جداً خصوصا فى العلاج المباشر أى بالكيمياويات .

ثالثا : اختيار المادة المناسبة لمقاومة الحشرات ، سواء أكانت مهلكا معدياً أو بالملامسة ، أو على الحالة الغازية ، أو كانت من المواد الطاردة للحشرة ، أو المانعة لها من الوصول إلى الأشجار .

رابعاً : شراء أفضل المواد بأرخص الأثمان ، ويتوقف هذا على الخبرة والتجربة وحسن سمعة المحال التجارية ، مع عدم الجرى وراء الإعلانات التى تكثر فيها المبالغات . هذا ويجب استشارة الفنيين كلما أمكن ،

خامسا : تجهيز المادة على الوجه الصحيح ، فاذا كان لابد من تخفيف المادة فيجب أن يكون ذلك بالنسب المضبوطة ، ويحسن فى المواد التجارية اتباع تعليمات المصنع .

سادسا : استعمال المادة على الوجه الصحيح يتطلب أدوات صالحة ، ويدعو إلى مراقبة العمل والعمال حتى لا تعالج النباتات بطريقة خاطئة ، أو أن تترك أجزاء منها بدون علاج ، أو تهمل بعض أجزاء الحقل .

سابعا : التأكد من عدم حصول ضرر للنباتات ، وذلك بالتأكد من استعمال المواد المناسبة ، بالنسب المضبوطة وفى الأوقات المناسبة ، ولو أن هذا لا يمنع أن بعض الأفرع الغضة قد تتأثر ببعض المواد كمحلول بردو .

ثامنا : عمل التجارب الخاصة ، وذلك بترك بعض الأشجار أو النباتات دون علاج وعمل ملاحظات ومقارنات للفائدة الشخصية .

٢ — مزج المهلكات وخلطها

يجوز استعمال خليط أو مزيج من مهلكين أو أكثر لأحد الغرضين الآتيين :

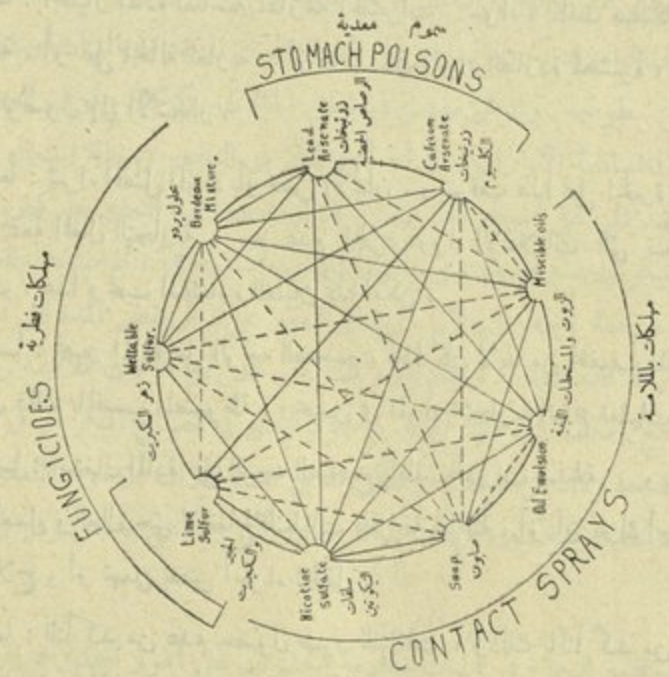
١ — ضد حشرة خاصة لزيادة تأثير المهلك عليها .

٢ — ضد مرض نباتى وآفة حشرية أو ضد آفات مختلفة ، حتى يؤثر كل مهلك فى الآفة التى أعد لها .

ويجب أن لا يعزف عن البال أن بعض المهلكات لا يمكن مزجها أو خلطها مع البعض الآخر لأن ذلك ينشأ عنه أحد أمرين .

(ا) تنفرد مادة ضارة بالنبات .

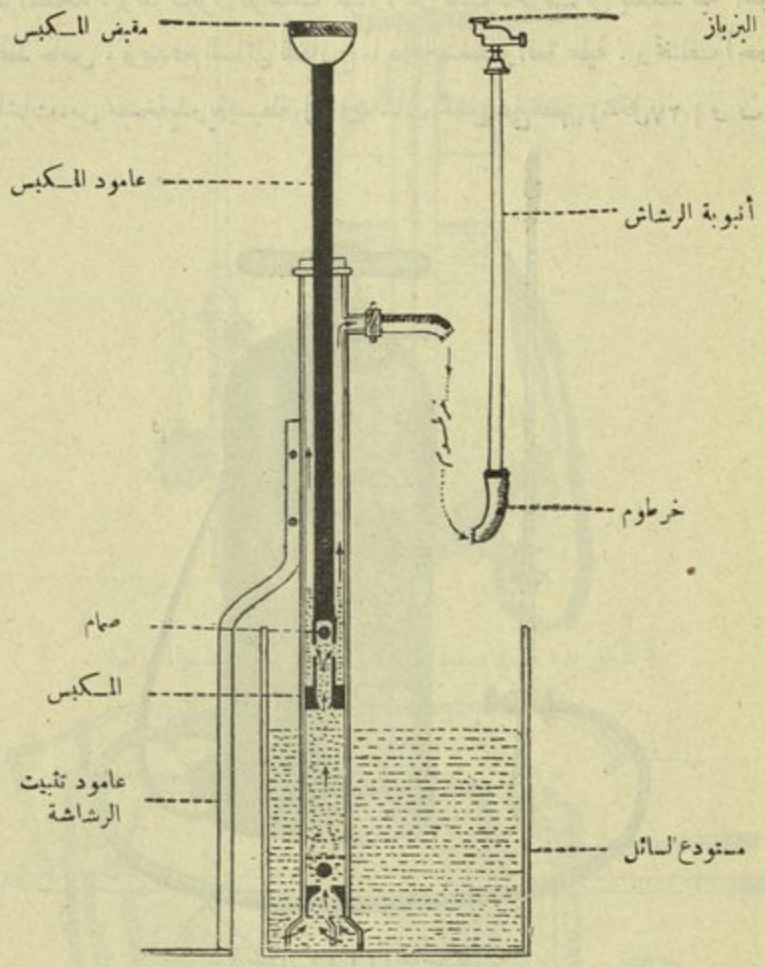
(ب) يتحول العنصر أو المركب الفعال فى المهلك إلى مادة أخرى لا عمل لها من هذه الوجهة ، فيضعف فعل المهلك أو ينعدم .



(شكل ٢٥)

——— المواد التى يصلح مزجها أو خلطها ..... المواد التى لا يصلح مزجها أو خلطها

ولهذا الغرض وضع جراى Gray رسما يوضح علاقة المهلكات بعضها ببعض وإمكان مزجها أو خلطها ، ونتيجة ذلك من حيث فائدتها أو ضررها ، واقتبس عنه غيره فعملت رسوم أخرى منها (شكل ٢٥) .

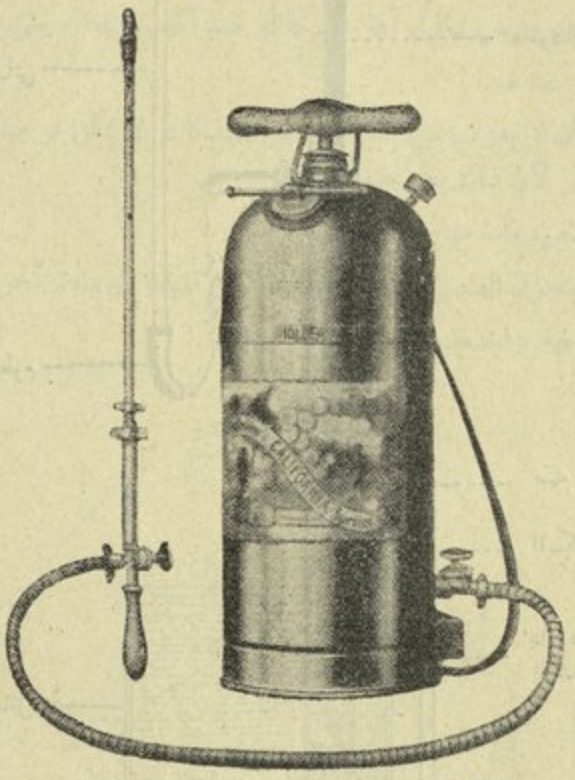


(شكل ٢٦) مسقط فى رشاشة الجردل

٣— آلات الرش والتعفير

تباع فى الأسواق أنواع مختلفة من هذه الآلات ، وأفضلها ما كانت متينة الصنع من مادة لا تتأثر بالمهلكات ، خفيفة الحمل يسهل العمل بها تحت الظروف المختلفة ،

أجزاؤها غير قابلة للتلف بسهولة ويمكن تغييرها عند الاقتضاء . وجميع هذه الآلات تقريبا مبنية على أساس واحد ، فالرشاشة غالباً مضخة ماصة دافعة ، تمتص السائل من مستودع منفصل عنها (شكل ٢٦) أو متصل بها ، ويندفع السائل للخارج بقوة ضغط المضخة . وقد تكون الرشاشة عبارة عن مستودع للسائل يضغط فيه الهواء بضاغط خاص ، ويندفع السائل للخارج ما دام الضغط واقعا عليه . وتختلف أحجام الرشاشات، من مضخة يدوية بسيطة، إلى رشاشات تحمل على الظهر (شكل ٢٧ ا و ب) ،

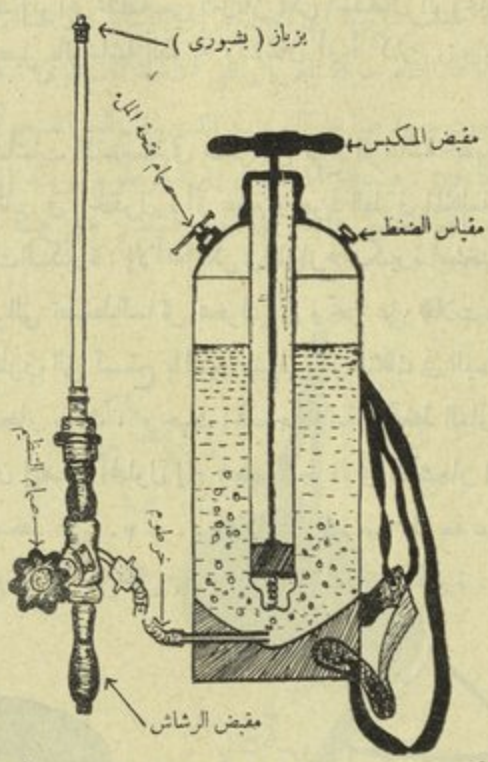


(شكل ٢٧ ا) رشاشة ظهرية

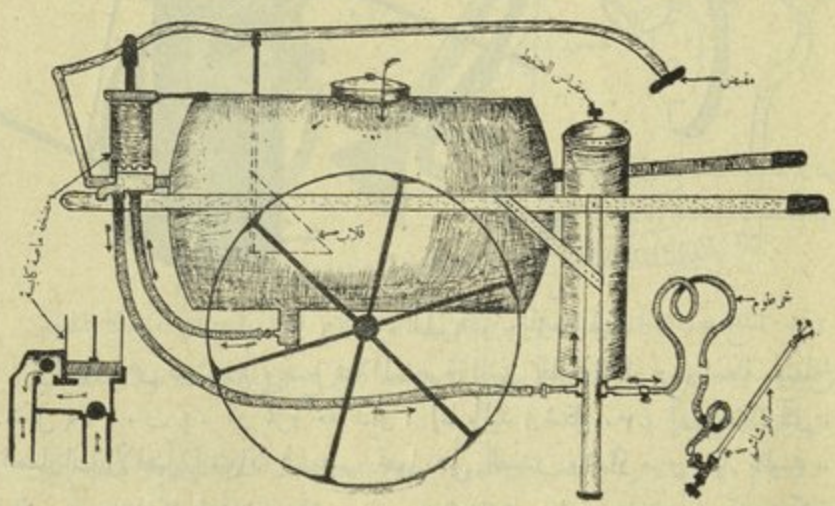
وأخرى تنقل على زحافات أو عجلات (شكل ٢٨) ، إلى رشاشات كبيرة تدار بمحرك آلى لسرعة العمل بأكثر من خرطوم واحد، ولزيادة الضغط الذى يدفع السائل إلى هدفه ، لأن لهذا الضغط فائدة كبيرة فى قوة تأثير المحلول على الآفة المراد علاجها .

ويخرج المحلول من رشاش (gun) فى نهايته بزباز (بشبورى nozzle) له تركيب خاص لتكييف المحلول عند اندفاعه للخارج حسب الغرض المراد من

الرش ، كأن يكون على هيئة رذاذ خفيف يغمر أجزاء النبات، بما عليه من حشرات



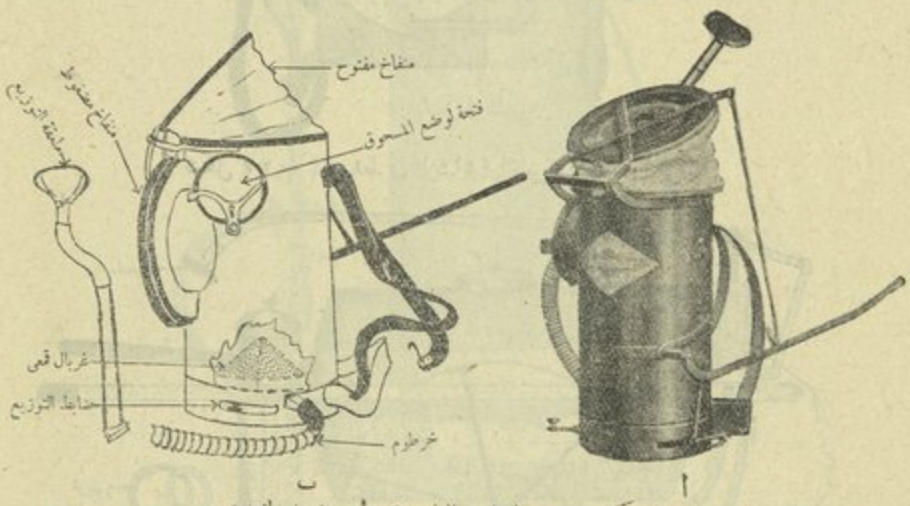
(شكل ٢٧ ب) مسقط فى الرشاشة الظهرية لتوضيح أجزائها



(شكل ٢٨) رشاشة من نوع (كاسكاد) ذات ضغط عالى وتستعمل باستخدام بزباز واحد — كالمبين في الشكل — أو بزبازين معا

أو على هيئة نقط مائية تنثر على النبات نثراً لتكون طعماً ساما للحشرة التى يراد قتلها . ولهذا توجد أنواع مختلفة من البزباز يمكن استبدال الواحد منها بالآخر عند الحاجة ، وقد يتصل بالرشاشة القوية رشاشان أو أكثر ، وبكل رشاش بزباز واحد أو أكثر .

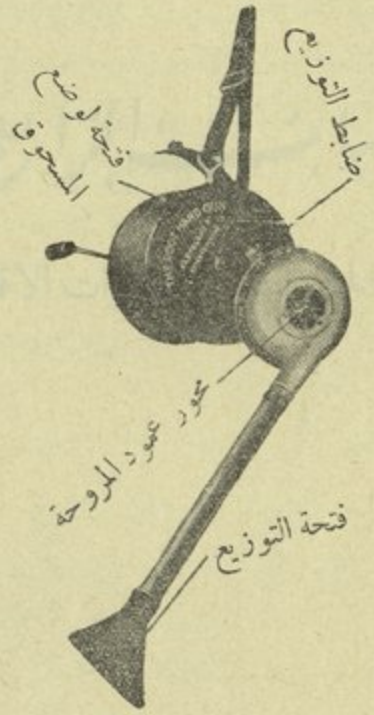
ومعظم الرشاشات المستعملة فى مصر من نوع الرشاشة الظهرية ، بسبب ضيق المسافات بين النباتات فى الحقول ، أو عدم وجود الطرق المنظمة ، فلا مجال هناك لاستخدام الرشاشات الكبيرة ، إلا أنه أمكن فى المزارع الكبيرة استخدام بعض الأنواع ذات الضغط العالى التى تضغط السائل بمحرك آلى وتجر على عجلات ، لضرورة السرعة العمل ولوجود الطرق التى تسمح بالسير عليها ، وكذلك فى البساتين حيث تسمح المسافات بين الأشجار بذلك ، وحيث الحاجة ماسة للضغط العالى لقتل الحشرات القشرية ، ولإمكان إيصال المحلول إلى جميع الأجزاء فى الأشجار المرتفعة ، ولذلك يجب أن لا يقل الضغط عن ٢٠٠ — ٣٠٠ رطل على البوصة المربعة عند رش الأشجار المتوسطة الارتفاع ، ولا يقل عن ٤٠٠ رطلا للأشجار الكبيرة .



(شكل ٢٩) العفارة الظهرية وأجزاؤها المختلفة

والعفارة هى مستودع يوضع فيه المسحوق الذى يطرد للخارج بواسطة منفاخ (شكل ٢٩ ا ، ب) ، أو بمروحة تدار ، إما باليد (شكل ٣٠) أو بمحرك آلى . والعفارات الأفضل استعمالا فى مصر تحمل على الصدر وتدار مروحتها باليد ، ويملأ مستودعها كلما خلا من المسحوق . وللعفارة منظم يساعد على تحديد كمية المسحوق المراد التعفير على أساسها .

ويوجد فى قاع العفارة الظهرية ذات المنفاخ من الداخل غربال قمعى من السلك يتحرك حركة نصف دائرية إلى اليمين ثم إلى اليسار ، لاتصال محركه (باليد) التى تحرك المنفاخين ، فتساعد حركة الغربال على خلخلة المسحوق ، فيمر خلال هذا الغربال إلى أسفل، حيث يوجد ضابط التوزيع الذى ينظم كمية المسحوق فتتعرض لتيار الهواء الآتى من المنفاخين ، فيندفع المسحوق إلى الخرطوم ومنه إلى الخارج حيث تتفرق جزيئاته عند اصطدامها بملعقة التوزيع فتنتشر على هيئة غبار فى الجو المحيط بالنبات .



(شكل ٣٠) عفارة تحمل على الصدر وتعمل بواسطة مروحة

وقد شاع بعد الحرب العالمية الأولى استخدام الطائرات فى امريكا لتعفير المساحيق ، وأدخلت على تلك الأجهزة تحسينات كثيرة حتى أصبحت تؤدى الغرض منها فى سهولة ويسر .

وفى عام ١٩٥٠ ، ولأول مرة فى مصر ، استخدمت طائرات الهليكوبتر بنجاح كبير لتعفير المساحيق لمقاومة دودة ورق القطن مما أدى إلى الرغبة فى استخدامها على نطاق واسع ابتداء من موسم ١٩٥١ .

الباب الرابع

تصنيف الحشرات ـ الحشرات الاقتصادية

الفصل الحادى عشر

تصنيف الحشرات

قسم العالم السويدى لينياس Linnaeus فى مؤلفه المشهور *Systema Naturae* (١٧٣٥ — ١٧٦٨) الحشرات إلى سبع رتب ، من بينها رتبة سماها *Aptera* أى عديمة الأجنحة ، اشتملت على كثير من الحيوانات المفصلية الأرجل ، التى نعرف الآن أنها تتبع الحيوانات القشرية أو عديدة الأرجل ... الخ . وجاء بعد ذلك علماء آخرون غيروا وبدلوا فى التقسيم ، وقسموا الرتبة الواحدة إلى عدة رتب حتى بلغ الآن عدد الرتب فى عرف البعض خمسة أمثال ما اعترف به Linnaeus .

وقد بنى التقسيم الحديث على النظام الذى اتبعه براور Brauer فى سنة ١٨٨٥ ، وكان على أساس ما يأتى :

١ — وجود الأجنحة أو عدم وجودها .

٢ — أجزاء الفم . ٣ — التطور .

٤ — عدد أنابيب ملبيجى . ٥ — شكل الأجنحة والحلقات الصدرية .

وقد اعتبر Brauer أن الحشرات قسمان ، عديمة الأجنحة *Apterygogenea* وذات الأجنحة *Pterygogenea* . وقد لاحظ أن عديمة الأجنحة هى التى نشأت وبقيت كذلك على حالة أولية primitive ، وأن من الحشرات ما هى عديمة الأجنحة كالقمل والبراغيث ، إلا أن ذلك ناشىء عن حالة مكتسبة ، فهى تقع تحت الحشرات ذات الأجنحة . ثم جاء شارب Sharp ووضع نظاماً سنة ١٨٩٩ بناء على نظام براور Brauer ، وقسم ذات الأجنحة إلى ، *Exopterygota* أى التى تنمو فيها الأجنحة فى الحورية خارجيا ، و *Endopterygota* أى التى تنمو فيها الأجنحة على شكل أزرار مختفية داخل الجلد اليرقى ، ثم تبدو للعيان عادة بعد أن تتحول اليرقة إلى عذراء . وجاء بعد ذلك آخرون أحدثوا تغييرات غير مهمة لم يتبعها كثيرون .

وفيما يلى أسماء الرتب كما يعترف بها أغلب علماء الحشرات فى الوقت الحاضر ،

Class INSECTA

Sub Cl. I **Apterygota**

حشرات عديمة الأجنحة طبيعيا ، التطور فيها معدوم أو بسيط ، لها زوج واحد أو أكثر من الأطراف البطنية فيما عدا آلة التناسل والقرون الشرجية .

رتبة ذات الذنب الشعرى	Order 1 *Thysanura*
	„ 2 *Protura*
رتبة ذات الذنب القافزة	„ 3 *Collembola*

Sub Cl. II **Pterygota**

حشرات ذات أجنحة أصلا (بعضها فقد أجنحته كصفة مكتسبة من طبيعة الوسط الذى يعيش فيه) ، التطور فيها مختلف وفى النادر بسيط أومعدوم ، ليس لها أطراف بطنية فيما عدا آلة التناسل والقرون الشرجية .

Division I **Exopterygota**

التطور فيها تدريجى أو ناقص ، وفى النادر ما توجد فيها عذارى . تتكون الأجنحة خارجيا فى الحوريات ،

رتبة المستقيمة الأجنحة	Order 4 *Orthoptera*
, الجلدية الأجنحة	„ 5 *Dermaptera*
, المطبقة الأجنحة	„ 6 *Plecoptera*
, النمل الأبيض	„ 7 *Isoptera*
	„ 8 *Embioptera*
, قمل الكتب وقمل القلف	„ 9 *Corrodentia* = *Psocoptera*
, ذباب مايو	„ 10 *Ephemeroptera* == *Ephemerida*
, الرعاشات	„ 11 *Odonata*
رتبة القمل القارض	„ 12 *Mallophaga*
, القمل الحقيقى	„ 13 *Anoplura*
, الهدبية الأجنحة	„ 14 *Thysanoptera*
, النصفية الجناح	„ 15 *Hemiptera*
, المتشابهة الأجنحة	„ 16 *Homoptera*

Division II **Endopterygota**

التطور تام ، وطور العذراء دائم الوجود ، تنشأ الأجنحة داخليا .

Order 17 *Neuroptera*	رتبة الشبكية الأجنحة
„ 18 *Mecoptera*	
„ 19 *Trichoptera*	
„ 20 *Lepidoptera*	„ الحرشفية الأجنحة
„ 21 *Coleoptera*	„ الغمدية الأجنحة
„ 22 *Strepsiptera*	
„ 23 *Diptera*	„ ذات الجناحين
„ 24 *Siphonaptera*	„ البراغيث
= *Aphaniptera*	
„ 25 *Hymenoptera*	„ الغشائية الأجنحة

الفصل الثانى عشر

رتبة الحشرات ذات الذنب الشعرى

Order 1. THYSANURA (Bristle tails)

Thysanos = a tassel ; *oura* = tail

أجزاء الفم قارضة ، قرون الاستشعار مكونة من قطع عديدة ، الأعين المركبة موجودة أو غير موجودة ، البطن مكون من ١١ حلقة عليها عدد مختلف من الأطراف الجانبية المسماة (styles) ، والقرون الشرجية عادة طويلة مكونة من قطع عديدة ، وفى النادر ما تكون قصيرة كالملقط وغير مقسمة . وقد يوجد بين القرنين زائدة وسطى طويلة . التطور معدوم أو بسيط ، إذ أن الحشرة بعد الفقس لا تكاد تتميز عن الحشرة الكاملة فى التركيب الخارجى .

توجد معظم الحشرات التابعة لهذه الرتبة غالباً فى المناطق الحارة ، والقليل منها فى المعتدلة ، وهى صغيرة الحجم سنجابية اللون ، ليلية ونهارية ، تعيش بين المواد الدبالية أو الأوراق الجافة والحشائش ، أو داخل المبانى ، وتتغذى على المواد العضوية .

Fam. **Lepismidae**

الأعين المركبة صغيرة ، والعوينات غير موجودة ، حلقات البطن عددها ١١ ، الزائدة الوسطى موجودة فى مؤخر البطن

السمك الفضى *Thermobia aegyptiaca* Luc.

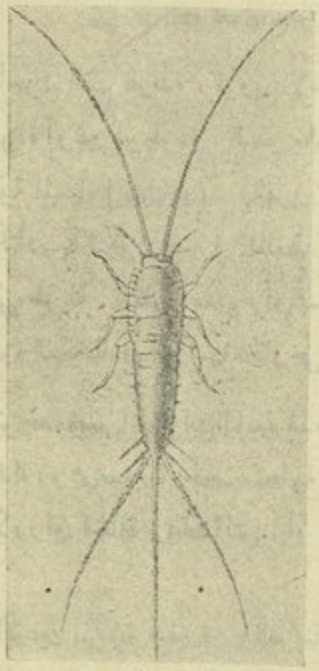
الحشرة الكاملة : طولها ١٢ ملليمتراً ، يغطى سطحها العلوى بحراشيف سنجابية اللون ناعمة الملمس ، تنفصل بسهولة عند اللمس (شكل ٣١) .

تعيش هذه الحشرة فى المساكن خصوصا بين الكتب وخلف الصور والدواليب وفى المخابز والمطابخ وتحت الحجارة والأوراق المتساقطة المتجمعة ، تختبىء أثناء النهار وتنشط فى الليل ، تتغذى على المواد النشوية ، ولهذا تتلف أحيانا أغلفة الكتب

المصمغة بالغراء والنشاء والسطوح اللامعة فى الصور الفوتوغرافية والأقمشة المنشاة، وتتلف الأصواف والحراير ومنسوجاتها .

وقد ذكر الفييرى Alfieri أن البيض يفقس بعد شهر فى الصيف وهو الوقت الذى يزداد فيه نشاط الحشرة ، ويتم النمو بعد ١٨ شهرا ، وتعيش الحشرة الكاملة حوالى ثلاثة أشهر .

وقد وجد لندساى Lindsay (١٩٤١) أثناء دراسته لتاريخ حياة نوع من هذه الحشرات فى أستراليا ، أن البيض يوضع فى كتل ، ويختلف عدد البيض فى كل كتلة من ٢ إلى ٢٠ بيضة، وأن الحورية تصل إلى الطور الكامل بعد ثلاثة عشر انسلاخا وذلك خلال ٢,٥ — ٣ سنوات . وتستمر الحشرة فى النمو والانسلاخ ووضع البيض لمدة ثلاث سنوات على الأقل ، وتتغذى فقط بعد كل انسلاخ ، ويعتقد هذا الباحث أن الإخصاب يحصل بعد كل إنسلاخ .



(شكل ٣١) السمك القفى
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

ووجد سويتمان Sweetman (١٩٤١) أن أنثى النوع *Thermobia domestica* تبدأ فى وضع البيض وعمرها شهران فقط وتنسلخ بعد أن تضع البيض مرة ثم تخصب ، وبعد ذلك تضع مرة أخرى وهكذا . وتضع الحشرة فى المجموع حوالى ٥٠ بيضة ، ويفقس البيض بعد ٧٥ يوما على درجة ٢٤°س . وبعد ٩ — ١٠ يوما على درجة ٤٧°س ، وبعد ١٢ يوما إذا وجدت لها أحسن الظروف .

يطلق على هذه الحشرة فى الصعيد اسم (شحيمة) بسبب نعومة حراشيفها ، وقد شكا أحد أعيان منفلوط من كثرة وجود هذه الحشرة فى المنازل وكثرة ما تتلفه من الأصواف والستائر الحريرية والملايات والفوط !

وأفضل الطرق للتخلص من هذه الحشرة هو تحريك الكتب وتنظيفها، وكذلك تنظيف الصور والأثاث من وقت لآخر .

ويمكن استعمال المواد الكيمياوية الآتية :

(١) كرات النفتالين لطردها .

(٢) براديكلوروبنزين بوضع ٢٠٠ جرام منه فى الدواليب دون فتحها لمدة ثلاثة أيام .

(٣) المستحضرات التى يدخلها البيريثروم .

(٤) رش جدر المكتبات من الداخل بمحلول د . د . ت. قوة ٥ ٪ أو دهنها بالورنيش الذى يحتوى على الجمكسان بنسبة ٢ ٪ ، وكذلك تعالج الغرف المحتوية على الأضابير ، وتعفر الستائر والأصواف المعرضة للاصابة بمسحوق هذه المادة بنسبة ١ ٪ أو تعرض الأماكن الموبوءة للبخار المتصاعد من شمعات الجمكسان .

الفصل الثالث عشر

رتبة الحشرات ذات الذنب القافزة

Order 3[1] COLLEMBOLA (Springtails)

Colla = glue ; *embolon* = a bar

أجزاء الفم قارضة ، قرن الاستشعار عادة مكون من ٤ قطع ، الأعين المركبة غير موجودة، حلقات البطن عددها ست، وهذا يميزها عن الرتبة السابقة وعن جميع الرتب الأخرى، إذ لا يظهر أكثر من هذا العدد فى أى دور من أدوار نموها، التطور معدوم

حشرات هذه الرتبة صغيرة الحجم إذ لا تزيد فى الطول عن ٥ ملليمترات ، ولكثير منها زوج قصير من الأطراف أسفل الحلقة الثالثة البطنية يسمى قابض (catch) وزوج آخر أطول منه أسفل الحلقة الرابعة البطنية يسمى زمبرك (furcula) يتصل بالزوج الأول أسفل البطن ، وبانفصال الزوجين بقوة تتمكن الحشرة من « القفز » لمسافات قصيرة ، ولذلك سميت بذات الذنب القافزة (springtails) ويوجد على السطح السفلى للحلقة البطنية الأولى عضو يكون فى أغلب الأنواع من هذه الحشرات ذا فصين كل منهما على شكل كيس يفرز مادة لزجة تساعد الحشرة على السير على السطوح الناعمة .

تعيش هذه الحشرات فى الأخشاب المتعفنة الرطبة ، وفى التربة ، وتتغذى على المواد المتحللة ، وقد تتغذى على البذور والبارضات .

قافزة الموز *Entomobrya (Drepanura) musatica* Stach

حشرة صغيرة صفراء اللون ، توجد بعدد عظيم على نبات قصب السكر ونبات الموز بين غمد الورقة والساق .

قافزة القطن *Lepidocyrtinus incertus* Handschin

حشرة صغيرة تسهل رؤيتها بالعين المجردة ، لونها إردوازى لامع أو مائل إلى السواد ، مغطاة بحراشيف كالوبر رمادية اللون (شكل ٣٢) .

توجد هذه الحشرة بكثرة هائلة فى التربة ، خصوصا فى الأرض الرطبة فى مزارع

---

(١) لا يتبع الرتبة الثانية Order 2 Protura حشرات مهمة من الوجهة الاقتصادية .

البرسيم وفى الأرض المنزرعة قطنا . ويمكن مشاهدتها من منتصف أبريل إلى منتصف مايو، بمجرد تحريك التربة باليد ، إذ يرى الكثير منها يقفز ويختبىء فى التربة مرة أخرى.

(شكل ٣٢) قافزة القطن ذات الذنب (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

اكتشف ويلككس Willcocks فى سنة ١٩١٨ عمل هذه الحشرة فى مصر، إذ لاحظ أنها تتغذى ليلا وبعدد عظيم على نبات القطن وهو صغير، على قمه النامية ، وعلى أوراقه الصغيرة النامية بعد الأوراق الفلقية ، وكثيراً ما تتغذى عند جرح أو ثقب فى الأوراق أحدثه عارض آخر فتساعد على زيادة التلف ، وينشأ عن هذه الإصابة عدم تكامل النمو فى الأوراق، وظهور بعض الثقوب الصغيرة فيها، وتجعد حافتها وتقطعها . ثم تفرعات غير عادية فى النبات عند محور الأوراق الفلقية (شكل ٣٣) .

(شكل ٣٣) نبات قطن تفرعه غير طبيعى لإصابته بقافزة القطن (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

وبمجرد ازدياد درجة الحرارة، يستعيد النبات قوته فى النمو، ومظهره الطبيعى فيما عدا التفرعات غير العادية . ويلاحظ أن النبات فى هذا الوقت يكون عرضة للاصابة بالمن والتربس والعنكبوت الأحمر، ولكن هذه الآفات تتغذى على امتصاص العصارة ولا تحدث ثقوبا أو تقطعا فى الحافة. ويرى ويلككس أيضا أن هذه الحشرات غالبا هى السبب فى قتل بارضات بعض نباتات الزهور كالسناراريا والأنترهينم والبانسى وغيرها، إذ توجد بكثرة تحت الأصص وعلى حافاتها.

المقاومة : تحضير الأرض جيدا خصوصا بعد البرسيم ، بتنعيم التربة ومسح الخطوط وإزالة الحشائش ، وجودة الصرف . أما فى البيوت الزجاجية والحدائق وغيرها فتفرش الأرض بالجير الحى .

الفصل الرابع عشر

رتبة الحشرات المستقيمة الأجنحة

Order 4 ORTHOPTERA

Orthos = a straight ; *Pteron* = a wing

تشمل هذه الرتبة أنواع الجراد والنطاط والصراصير المختلفة وغيرها .

أجزاء الفم قارضة ، ذات الأجنحة من هذه الحشرات لها زوجان من الأجنحة الزوج الأمامى منها ويسمى (tegmina) سميك جلدى تعريقه ظاهر ، يتراكب أحد الجناحين على الآخر عادة خصوصاً عند الطرف ، والزوج الخلفى مطوى تحت الأمامى كالمروحة ، وفى بعض الحشرات تكون الأجنحة أثرية أو غير موجودة ، القرون الشرجية موجودة ، وتتركب عادة من قطع عديدة ، التطور تدريجى .

حشرات هذه الرتبة (فيما عدا عائلة *Mantidae* التى منها فرس النبى) كلها تتغذى على النبات وتعيش على الأرض إلا قليلا منها فهو مائى ، وأغلبها كبير الحجم نوعا.

الحشرات الجارية — Sub-Order I Cursoria

الرجل الخلفية معدة للجرى والمشى . الرسغ مكون من ٥ عقل ، أعضاء إحداث الصوت غير موجودة ، آلة وضع البيض مختفية داخل البطن ، يوضع البيض داخل كيس عادة .

Fam. Blattidae (Cockroaches)

حشرات مفرطحة عريضة . الرأس منحنية إلى أسفل وتختفى تحت ترجة الحلقة الصدرية الأولى الكبيرة التى تظهر من أعلى كالدرع . قرن الاستشعار شعرى طويل ، الحرقفة كبيرة . الأرجل معدة للجرى والمشى . آلة وضع البيض غير ظاهرة القرون الشرجية مكونة من قطع عديدة . وللذكر ملسان شرجيان .

الصرصور الأمريكى — *Periplaneta americana L.*

طوله نحو ٣,٥ سم ، عرض ترجة الحلقة الصدرية الأولى نحو ١,٥ سم ، لونه بنى . توجد الأجنحة فى الجنسين وتفوق البطن فى الطول (شكل ٣٤) .

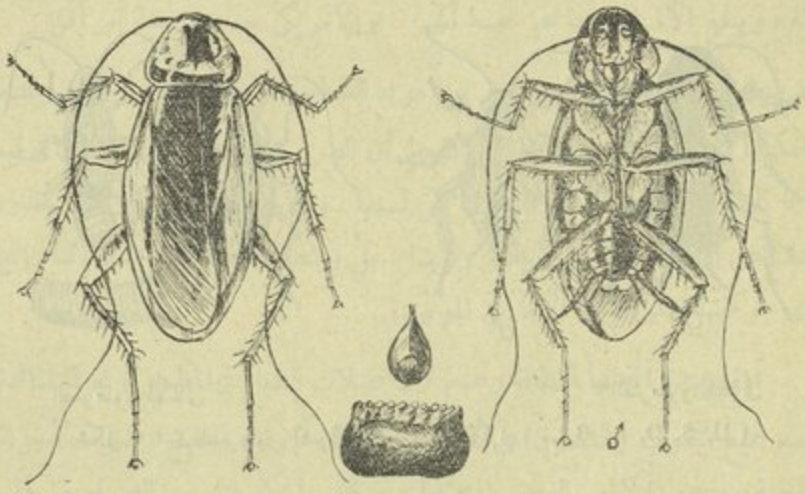
الصرصور الشرقى — *Blatta orientalis L.*

طوله ٢,٥ سم ، عرض ترجة الحلقة الصدرية الأولى نحو ١,٢٥ سم ، لون الذكر بنى غامق والأنثى سوداء . تقريباً الأجنحة فى الذكر أقصر من البطن (شكل ٣٥) وللأنثى

من الأجنحة نتوءان قصيران ، (وهذا يميزها عن حورية الصرصور الأمريكى).

الصرصور الألمانى *Blatella germanica L,*

طوله ١,٣ سم ، وعرض ترجة الحلقة الصدرية الأولى ٤ ملليمترات عليها شريطان طوليان أسودان . لونه بنى فاتح أو مائل إلى الصفرة . توجد الأجنحة فى الذكر والأنثى وتفوق البطن فى الطول (شكل ٣٥) .

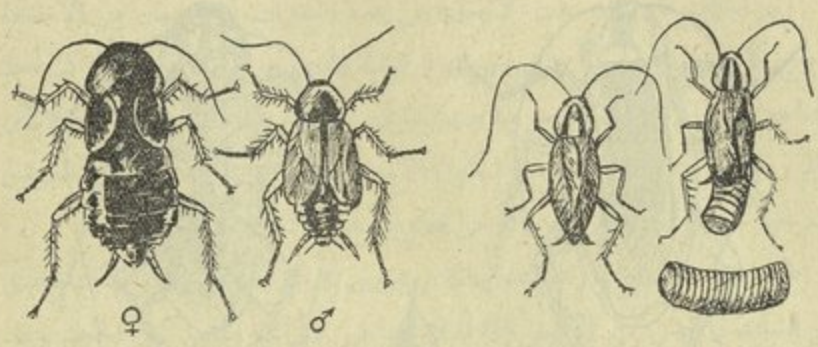


(شكل ٣٤) الصرصور الأمريكى وكيس البيض (من *U.S.D.A.B.*)

توجد الصراصير فى معظم جهات العالم ، خصوصا البلاد الحارة الرطبة ، وتكثر فى مصر طول السنة خصوصا فى فصل الصيف ، ولا يكاد يخلو منها منزل فى المدن . إذ لا يمضى على المنزل الحديث البناء بضعة أشهر من سكناه ، حتى تحتل الصراصير مطابخه ودورات المياه فيه ، فقد تأتى إليه ضمن الأثاث أو مهاجرة فى الليل من الأماكن الأخرى الموبوءة ، وتتوقف كثرتها إلى حد ما ، على عناية القائمين بشئون المنزل من حيث النظافة وغير ذلك . وتكثر الصراصير أيضا فى المطاعم العامة والفنادق والسفن حيث الغذاء كثير ، ودرجات الحرارة والرطوبة مناسبة . ومن الصفات التى تساعد هذه الحشرات على حياتها هذه ، أنها مفرطحة الجسم ، فيسهل عليها دخول الشقوق والفراغات المختفية ، وتختفى خلف الأثاث ، وأنابيب المياه وغير ذلك . وهى ليلية تختبىء أثناء النهار وتنشط أثناء الليل ، فإذا ما أضيئت المصابيح فجأة أسرعت للاختباء بحركة مسموعة ، وتتساقط الحشرات الكاملة طائرة من الجدران أو السقف إلى حيث

تسرع إلى مكان مظلم . وأكثر الأنواع وجودا الأمريكى والألمانى ، أما الشرقى فيظهر أنه قليل الوجود إلا فى المناطق الشمالية من الدلتا .

تاريخ حياة الصراصير : لم يدرس تاريخ حياة الصراصير فى مصر ، وقد بنيت المعلومات الآتية على دراسات غيرنا وعلى بعض المشاهدات المحلية .



الصرصور الألمانى — الصرصور الشرقى

(شكل ٣٥) الصرصور الشرقى والصرصور الألمانى (من U. S. D. A. B.)

لوحظ أن التزاوج يحصل من ابريل إلى سبتمبر فى النوع الشرقى ، وإلى أواخر أكتوبر فى الأمريكى وطول السنة فى الألمانى ، وتضع الصراصير بيضها فى أكياس تسمى (ootheca) لونها بنى غامق ، مستطيلة الشكل منضغطة الجانبين قليلا ، أشبه ماتكون بحبة الفاصوليا ، وتظهر حافة الكيس الطولية مسننة . وذلك على أثر انطباقها على البيض أثناء وضعه . ويحتوى الكيس على صفين من البيض يختلف عدده باختلاف الأنواع ، ففى الأمريكى يحتوى الكيس فى المتوسط على ٢٠ بيضة ، وتضع الأنثى كيساً واحدا فى العادة وأحياناً كيسين ، وقد احتفظ براين Brain بأنثى من هذا النوع لأكثر من ستة أشهر ، فوضعت ثلاثة عشر كيساً تحتوى على بيض كله مخصب . أما الألمانى فتضع أنثاه كيساً واحدا يحتوى على ٢٨ — ٥٦ بيضة (٤٠ بيضة فى المتوسط) . والشرقى تضع أنثاه نحو ثمانية أكياس بكل منها ١٦ بيضة عادة . تحمل أنثى الصرصور كيس البيض فى مؤخرها أثناء خروجه لمدة من الزمن قد تكون أسبوعا ، ثم تضعه فى الشقوق أو الأركان أو خلف الدواليب أو داخلها ، ويكون ذلك عادة قبل الفقس

بقليل ، وقد تغطيه أحيانا بمادة من الطلاء المغطى للجدران لتخفيه عن الأعداء، وفى العادة لا يفقس البيض جميعه . وتختلف مدة الحضانة باختلاف درجة الحرارة، وعلى العموم فهى فى الشرق نحو شهرين إلى ثلاثة أشهر ، وفى الأمريكى أكثر من شهرين، وفى الألمانى نحو شهر ونصف ، ويكون لون الصغار أبيض عند الفقس أو بعد كل انسلاخ ثم يصير اللون بنياً بعد مدة قصيرة . تنمو الحوريات تدريجياً وتنسلخ ستة انسلاخات أو سبعة حتى تصل إلى الطور الكامل ، ويبلغ الصرصور الشرقى بعد نحو سنة ، ويبلغ الألمانى بعد نحو خمسة أشهر ، والأمريكى بعد نحو سنة أو أقل .

ضرره : تتغذى الصراصير على مواد الطعام وعلى الكتب والجلود والشعر ولكنها تفضل المواد السكرية . ويلاحظ أن الضرر الذى ينشأ عنها ، ليس فى قيمة ما تأكله ، ولكن فى الرائحة الكريهة التى تسببها . وفيما تخلفه من براز وألوان قذرة، فضلا عن أن بعض الناس لا يطيق رؤيتها ، بل ويتملك البعض الرعب أثناء الليل لدى حركتها عند إضاءة الأماكن الموبوءة .

المقاومة : أفضلها النظافة وعدم ترك فضلات الطعام فى المطبخ أو غرفة المائدة، وسد جميع الثقوب والشقوق فى المنزل ، وتحريك أدوات المطبخ وتنظيف أجزائها الخلفية ، وجمع أكياس البيض وإتلافها ، ثم قتل ما يمكن قتله من الصراصير بالماء المسخن لدرجة الغليان .

أما من حيث المهلكات الكيمياوية ، فيباع فى الأسواق كثير منها . إلا أنها مرتفعة الثمن جدا بالنسبة للنتائج التى يحصل عليها من استعمالها ، فضلا عن أن مقاومة الصراصير فى الواقع تحتاج إلى تعاون السكان جميعا لأن هذه الحشرات تهاجر كما قلنا ليلا من مكان إلى آخر .

ويمكن استعمال المساحيق الآتية ، وذلك بنثرها فى الأماكن التى تغشاها الصراصير

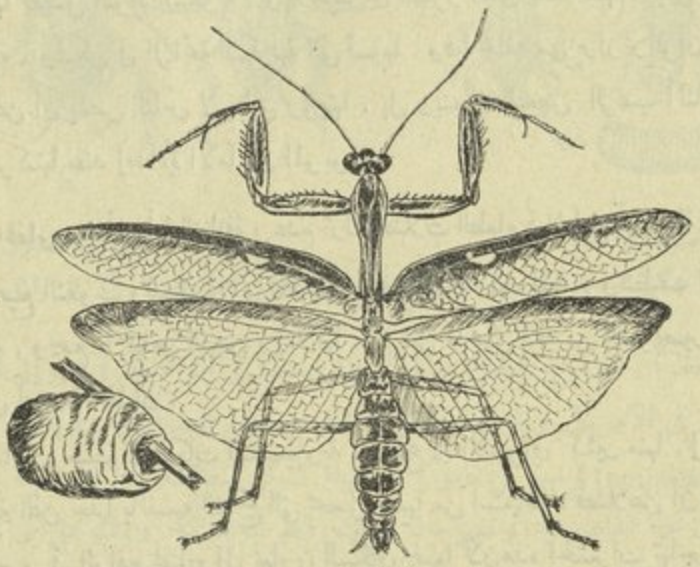
(١) مخلوط من فلورور الصوديوم والبيريثروم بنسبة ٣ : ١ بالحجم .
(٢) مخلوط من البوراكس مع البيريثروم بنسب متساوية .
(٣) مسحوق د . د . ت . بنسبة ١٠٪ مخلطه بفتات من مواد نشوية .

Fam. Mantidae (praying mantids)

الأرجل الأمامية معدة للقنص . العين كبيرة وقرن الاستشعار طويل شعري ،

الحلقة الصدرية الأولى أطول الحلقات . آلة وضع البيض غير ظاهرة . القرن الشرجى مقسم إلى قطع . الملمسان الشرجيان موجودان فى الذكر .

تشتمل هذه العائلة على الحشرات المفترسة المعروفة لدينا باسم فرس النبى والتى يتودد إليها العامة ويشفقون من أن يصيبها مكروه ، والسبب فى هذه التسمية غالباً أن الحشرة عند وقوفها فى انتظار فريستها تقف على الزوجين الثانى والثالث من أرجلها وترفع الزوج الأمامى بعد أن تثنيه بين الحرقفة والفخذ ، وبين هذا والساق ، ويكون وضع الرجلين متقاربين أمام الرأس المرتفع مع الصدر الأمامى . تقف الحشرة على هذا الوضع مدة طويلة بسكون تام ، فتكون كمن يرفع يديه توسلا إلى الله .



(شكل ٣٦) فرس النبى الكبيرة *S. bioculata* وكتلة البيض

تتغذى هذه الحشرات على ما تفترسه من الحشرات الأخرى ، وتنجذب إلى الضوء ليلا حيث تجد ما تفترسه ، وتقع هى فريسة غيرها خصوصاً السحالى . وهى مشاهد مسلية فى ليالى الصيف فى الأرياف .

تضع هذه الحشرات بيضها فى كتل تغلفها بإفرازات تتجمد فتصبح كالإسفنج ، وتلصق الكتلة فى أغصان النباتات والأعشاب (شكل ٣٦) . والحوريات فى غاية النشاط ، سريعة الحركة ، تجرى وكأنها فى سباق ، مرفوعة الرأس والطرف الخلفى من البطن .

توجد فى مصر من هذه الحشرات أنواع مختلفة يكفى أن نذكر اسمى النوعين الكبيرين منها وهما :

Sphodromantis bioculata Burm. و *Mantis religiosa L.*

وهما كبيرتا الحجم ، لونهما أخضر ، وتميز الثانية عن الأولى بوجود بقعة صفراء اللون على كل من الجناحين الأماميين (شكل ٣٦) .

الحشرات القافزة **Sub-Order II Sultatoria**

الرجل الخلفية معدة للقفز ، والرسغ أقل من ٥ عقل ، أعضاء إحداث الصوت موجودة ، آلة وضع البيض ظاهرة فى مؤخر البطن عادة ، لا يوضع البيض داخل كيس .

Fam. Acridiidae *(Locustidae)* Locusts & shorthorned grasshoppers.

قرون الاستشعار قصيرة ، الأرجل الخلفية معدة للقفز ، القرون الشرجية غير مقسمة إلى قطع . وآلة وضع البيض معدة للحفر ، مكونة من زوجين قصيرين قويين واضحين ، وهما الزوج الأول (السفلى) والزوج الثالث (العلوى) . وقد يوجد بينهما ، مختزلا ، الزوج الداخلى (الثانى) قصيرا ، غير متين ، وقد لا يكون هذا واضحا فى بعض الأنواع . الرسغ ذو ثلاث عقل . عضو السمع موجود على الحلقة البطنية الأولى .

أنواع الجراد والنطاط كثيرة العدد ، يمتاز بعضها برغبته فى الهجرة من مكان إلى آخر ، ويكون له مظهران : المظهر الرحال (migratory phase) ، والمظهر الانفرادى (solitary phase) ، ويختلف الواحد عن الآخر فى اللون والشكل وفى السلوك ، ويتوالد الواحد عن الآخر ، تبعاً للظروف المحيطة ، فعند ما يكون الجراد مبعثراً فى مساحات واسعة فى مواطن تكاثره الطبيعية ، يكون على الحالة الانفرادية ويأخذ مظهرها ، فإذا جدت العوامل التى تساعده على تكوين الأسراب ، والتى سنتكلم عليها فيما بعد ، نتج المظهر الرحال ، وتتدرج الاختلافات بين المظهرين من الانفرادى إلى الرحال إذا كان الميل نحو الهجرة ، ومن الرحال إلى الانفرادى إذا كان الميل نحو عدم الهجرة ، وقد كان يظن أن الحشرة فى مظهريها نوعان مختلفان إلى أن تقدم أوفاروف Uvarov

عام ١٩٢١ بنظريته عن المظهر «phase theory» التى أصبحت من الحقائق البيولوجية نتيجة أبحاث فور Faure وغيره ، وحققتها التجارب والمعلومات التى جمعها الرواد فى أفريقيا نتيجة أعمال المركز الدولى لأبحاث ومقاومة الجراد بلندن الذى سيأتى ذكره فيما بعـــد . والنوع الذى يفد إلى مصر مهاجرا هو الجراد الصحراوى (desert locust) . وتوجد فى مصر أنواع أخرى ليست بالرحالة ، ولو أنها رحالة فى بلاد أخرى كالجراد الروسى *Locusta migratoria* ، ويوجد هذا النوع فى مصر على هيئة وحدات فردية ، ويعرف فى حالته هذه باسم *Locusta danica L.* والمعروف فى مصر من أنواع النطاط يقرب من المائة .

اعتمد بعض الباحثين على التفريق بين الجراد والنطاط على أن الجراد يطلق على الأنواع الضارة التى تميل فى طورى الحورية والحشرة الكاملة للتجمع عند زيادة التكاثر العددى فتكوّن أسرابا مهاجرة ، وعلى أن النطاط يطلق على الأنواع التى لا تكون لها هذه الصفات ، ويرى أندروارثا Andrewartha (١٩٤٥) أن يبنى التفريق على أساس فسيولوجى وعلى حالة البيئة لا على السلوك . وعلى هذا يرى أن كلمة الجراد تطلق على الأنواع التى لها الصفات الآتية :

١ — يكون توزيع الوحدات الانفرادية وانتشار الأسراب عند تكونها على مساحات شاسعة أجواؤها متباينة .

٢ — تنشأ الأسراب الضارة فى مناطق التكاثر (outbreak areas) التى تكون غالبا أكثر جفافا من منطقة الغزو (invasion area) .

٣ — من العوامل المساعدة على تكوين الأسراب فى منطقة التكاثر ، مرور دورة من السنين يكون نزول المطر فيها أكثر من المتوسط المعتاد .

٤ — ليس هناك دور سكون حقيقى فى أى طور من الأطوار ، فقد تتكون عدة أجيال فى السنة تحت ظروف جوية مناسبة .

٥ — قد يقف النمو بسبب الجفاف خصوصا فى طور الحورية أو البلوغ فى الحشرة الكاملة .

أما كلمة النطاط فتطلق على الأنواع التى لها الصفات الآتية :

١ — يقتصر التكاثر العددي الضار على مناطق جوية محدودة نوعاً ،

٢ — ليست هناك حدود فاصلة واضحة بين منطقة التكاثر ومنطقة الغزو، ويحدث الضرر فى المنطقة المعرضة للإصابة عند ما يساعد الجو المناسب على التكاثر العددى للأفراد الموجودة فعلا فى المنطقة المذكورة .

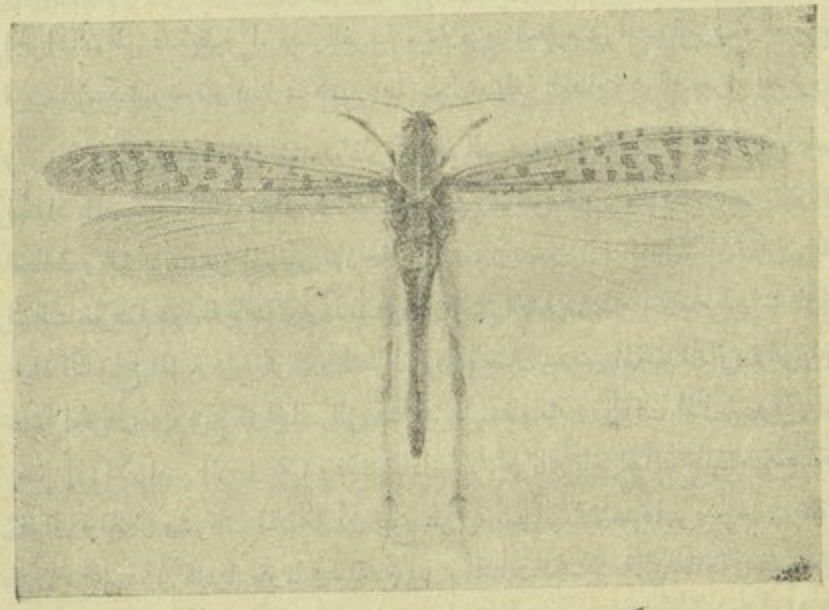
٣ — يحدث التكاثر العددى الضار عادة فى دورات من السنين يكون المطر فيها أقل من المتوسط .

٤ — هناك دور سكون حتمى فى طور البيضة ، وجيل واحد فقط فى السنة .

٥ — قد ينقص عمر الحشرة الكاملة وتقل مدة خصبها لعدم وجود طعام كافى فى فصل جاف ، وليس هناك ما يثبت أن النمو يقف بسبب الرطوبة المنخفضة .

الجراد الصحراوى *Schistocerca gregaria* (Forsk.)

الحشرة الكاملة : حجمها كبير ، يبلغ طول الذكر من ٤,٥ — ٥,٥ سم ، وطول الأنثى حوالى ٥,٥ سم ، والأجنحة تفوق البطن فى الطول ، ويظهر عليها مجموعات من مربعات صغيرة أضلاعها ذات لون غامق . ترجة الحلقة الصدرية الأولى كبيرة ، نصفها الخلفى عريض مستو محدود بزاوية منفرجة رأسها مستدير إلى الخلف ، ونصفها الأمامى أقل فى العرض ، ولا يوجد فى أعلاها عند الخط الوسطى الظهرى حافة واضحة ،



(شكل ٣٧) جراد الصحراء (من صور متحف القطن)

ولا ترتفع إلى أكثر من ارتفاع قمة الرأس (تكون هذه الحافة أكثر وضوحا فى المظهر الانفرادى)، ويقطعها ثلاثة ميازيب بسيطة غير عميقة تمتد على الجانبين. وتوجد حلمة بين الزوج الأمامى من الأرجل تسمى حلمة الاسترنة الأمامية (Prosternal spine) ولون الحشرة الكاملة أحمر قبل البلوغ وأصفر بعد أن تبلغ (شكل ٣٧) .

عرفت هذه الحشرة من قديم الزمن ، فقد جاء ذكرها فى جميع الكتب المقدسة وأقدم الآثار صورة لجرادة على حائط مقبرة مصرية من عهد الأسرة الثانية عشرة (٢٤٠٠ قبل الميلاد) . وهناك ذكر للجراد فيما خلفه المصريون والعبريون واليونان والرومان . وتمتد حدود البلاد التى يوجد بها أو يغزوها الجراد الصحراوى من الهند شرقا إلى ساحل أفريقيا الغربى على المحيط الأطلنطى ومن أواسط آسيا شمالا إلى أفريقيا الشرقية جنوبا . ولو أن غارات الجراد على مصر معروفة من القدم . إلا أن مادون عنها فى التاريخ الحديث قليل ، وأول من كتب عنها هو بونيتو بك Boniteau Bey فى سنة ١٨٩١ ، إذ أغار الجراد على مصر فى أبريل من السنة المذكورة . ثم جاءت بعد ذلك غارة فى أبريل سنة ١٩٠٥ ، ثم أخرى فى فبراير وأبريل من سنة ١٩١٥ . وفى خريف عام ١٩٢٧ بدأت سلسلة غارات على مصر بلغت أقصى الشدة فى عامى ١٩٢٩ و ١٩٣٠ ثم أخذت تتضاءل وانتهت فى سنة ١٩٣٢ . وفى يونيو سنة ١٩٣٧ ظهرت حوريات الجراد بمناطق عدة بصحراء مصر الغربية مبعثرة بين السلوم فى أقصى الغرب والعامرية قرب الاسكندرية ، وكذا بمناطق عدة حول منطقة القطارة فى الصحراء المذكورة

وفى سنة ١٩٢٨ ، لما اشتدت غارة جراد الصحراء على مصر كما قدمنا ، وظهر الجراد المصرى ، الذى سيأتى ذكره ، فى بعض مناطق البلاد ، وتكاثر بعض أنواع النطاط وظهر فى بعض المناطق بدرجة خطيرة ، رأت وزارة الزراعة أن تكون هذه الآفات موضع دراسة خاصة ، وأنشأت بقسم الحشرات فرعا خاصا للقيام بدراسة تاريخ حياة الأنواع المهمة من الجراد والنطاط ، والاتصال ببعض الممالك المجاورة التى يغير عليها الجراد ، ووضع الترتيبات التى تساعد على مقاومته فى الوقت المناسب وقبل أن يصل إلى الأراضى المزروعة ، وذلك بتبادل أنباء تحركاته تلغرافيا ، وطلب من مصلحة الموانى والمنائر وشركات الملاحة أن تبلغ عن أية أسراب تشاهدها بواخرها . وعقد أول مؤتمر دولى للجراد بروما فى سنة ١٩٣٠ وأنشأت الحكومة البريطانية فى نفس العام (١٩٢٨) لجنة بلندن خاصة بمقاومة الجراد وأبحاثه أطلق عليها فى ٢٩ أبريل ١٩٢٩ ،

مركز أبحاث مقاومة الجراد (anti-locust research centre) لتنظيم الأبحاث عن مواطن الجراد وهجرته وطرق مقاومته فى القارة الإفريقية . ولما عقد أول مؤتمر للجراد بروما فى سنة ١٩٣٠ عهد إلى المركز المذكور مهمة جمع المعلومات من البلاد المختلفة ،فأصبح مركزاً دوليا. وبتعاون الحكومات ذات الشأن ، تمكن هذا المركز من إرسال بعثات للارتياد يتلقى منها تقارير شهرية عن نشاط الجراد فى كل بلد فى القارة ، وعن أماكن تكاثره لتدرس على خرائط خاصة(١).واستمر تلقى هذه البيانات سنويا فتقارن شهراً بشهر وسنة بسنة.وبذلك تمكن المركز من الحصول على معلومات تامة عن مواطن تكاثر الجراد (outbreak areas) التى منها يهاجر وينتشر على مساحات واسعة . وأثبتت الأبحاث من ملاحظة أفراد الجراد فى مظاهرها المختلفة وتوالدها نظرية أوفاروف Uvarov عن المظهر . بعد ذلك اتجه البحث عن أسباب هذا التغير فى الطبيعة بين سنى الهجرة ، فكان من نتيجة رحلات الاستكشاف فى جهات مترامية الأطراف من صحارى أفريقيا وبلاد العرب ومستنقعات أواسط أفريقيا ، والتى اشترك فيها حشريون من بريطانيا وفرنسا وبلجيكا والهند ومصر وجنوب أفريقيا ، أن عرف أن الأسراب تتكون فى ظروف جوية غير اعتيادية تؤدى إلى زياده عدد الجراد الانفرادى وتزاحمه ،وقد يساعد على هذا التزاحم فيضانات تطرد الأفراد إلى التجمع فى الجهات المرتفعة التى لا يغمرها الفيضان ، كما قد يساعد الجفاف الشديد على تجمعها فى بعض الأماكن الواطئة حيث ينبت عشب أخضر ، ولو أن الاحوال الحقيقية التى تؤدى إلى التزاحم لم تعرف تماما. وسنأتى على بعض الآراء عن ذلك فيما بعد .

ومن الجدير بالذكر ما قامت به مصر من نشاط فى سبيل هذا الجهد المشترك ، فإنه لما عقد المؤتمر الرابع فى القاهرة فى أبريل سنة ١٩٣٦ ، كان مما اقترحه ارتياد الساحل الشرقى للبحر الأحمر ويشمل بلاد الحجاز واليمن . فأوفدت الحكومة المصرية بعثة، لهذا الغرض فى يناير سنة ١٩٣٧ بإشراف (محمد حسين) . ولما عقد المؤتمر الخامس فى بروكسل سنة ١٩٣٨ ، كان مما قرره إرسال بعثات الارتياد فى الجهات التى تعتبر مهداً أصليا لتكاثر الجراد ، ثم إبادته فوراً ، على أن يتم ذلك تحت إشراف المؤتمر نفسه

---

(١) يوجد فى أفريقيا ثلاثة أنواع رحالة ، وقد شملت الدراسة الأنواع الثلاثة ، وقد وجد أن كلا منها له تاريخ حياة وعادات خاصة به ، وأن هجرة كل منها مهما اتسعت رقعتها تميل لأن تكون داخل حدود جغرافية معينة ، وقد تتداخل حدود النوع الواحد فى حدود الآخر ، وقد تتداخل حدود الأنواع الثلاثة .

فقامت مصر بنصيبها فى بلاد العرب أيضاً ، وقد أرسلت وزارة الزراعة فى سنة ١٩٤٢ بعثة أخرى إلى الحجاز لمقاومة وحدات الجراد أو صغاره بالطعم السام ، واستمر إرسال مثل هذه البعثات لجمع المعلومات المفيدة وللمقاومة . وكان من نتيجة أعمال هذا المركز الدولى وجهود بعثاته وتنظيم أعماله، أن أمكن النظر فى حل مشكلة الجراد على أسس جديدة . فقد حصل المركز على معلومات كثيرة عن غارات الجراد وفتراتها، وثبت أن لهذا علاقة كبيرة بالتغيير الذى يحدث من وقت لآخر من المظهر الانفرادى غير الضار إلى المظهر الرحال الخطر كما ذكر ، وهذا التغيير يحدث فقط فى مساحات محدودة ذات خصائص طبيعية معينة ، وهناك فقط تتكون الأسراب . فمعرفة هذه المساحات ووضعها تحت المراقبة يدعو لمنع كل تكاثر وجنوح نحو تكوين الأسراب . وهذه الطريقة ، فضلا عن أنها مبنية على أساس علمى ، فإنها قليلة النفقات بالقياس إلى ما تتطلبه نفقات مقاومة الأسراب المغيرة ، وتحاشى الضرر الفعلى . وازداد الاهتمام باتخاذ الإجراءات الكفيلة بمقاومة الجراد أثناء الحرب ، ودعا المركز العام لتموين الشرق الأوسط إلى مؤتمر عقد فى القاهرة فى ديسمبر ١٩٤٤ ، نظمه وأشرف عليه من الناحية الفنية المركز الدولى لأبحاث الجراد وحضره مندوبون لدول الشرق الأوسط لدراسة ما اتخذ فى الماضى من إجراءات ، وتنسيق أعمال المستقبل على ضوء الخبرة المكتسبة . كل هـذا لرد عادية هذه الحشرة ، ولضمان محصولات الحبوب لغذاء الجيوش والمدنيين . وقد تحققت التنبؤات ، ففى أواخر أبريل وأوائل مايو ١٩٤٥ ، وصلت الأخبار بوصول أسراب من الجراد إلى سينا وغيرها ، وفى أوائل مايو أعلنت وزارة الزراعة وصوله إلى قنا وأسوان وجرجا وشبه جزيرة سيناء ، وساعدت الرياح على وصول الكثير منه إلى بلاد شرق الدلتا المجاورة للصحراء وجميع مديريات الصعيد تقريبا .

ومن المعروف أن الجراد الصحراوى الذى يغير على مصر والممالك المجاورة فى الشرق الأوسط وفى شمالى أفريقيا كالجزائر وغيرها ، لا يتوالد فى هذه الأصقاع بصفة مستديمة . ولكن وجد أن هناك أصقاعا أخرى تعتبر مهدا لهذه الحشرة ، كان المعروف منها تماما منطقتين : الأولى تشمل شرق السودان وإريتريا والحبشة ، والثانية تشمل غربى السودان وشمال أفريقيا وبعض جهات الصحراء الكبرى . ثم عرف الآن أن كثيرا من جهات اليمن والحجاز صالحة لتكاثر الجراد ، فأصبحت تعتبر منطقة أخرى من مناطق التكاثر .

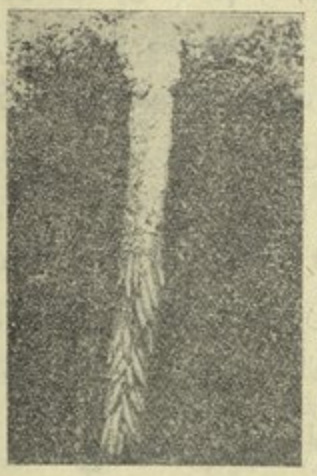
يبدأ تكاثر الجراد فى المنطقة الأولى أثناء فصل الأمطار فى يوليه وأغسطس ، ويهاجر عادة فى الخريف وأوائل الشتاء إلى ساحل البحر الأحمر، وهناك يتناسل، ثم تعود سلالته إلى أماكنها الأصلية ، أو يتكون منها أسراب تعبر البحر الأحمر فى الربيع ، لتضع بيضاً فى بلاد العرب (١) . وفى بعض السنين تطير شمالا إلى شرق الأردن وفلسطين ومصر حيث تتكاثر ، ثم تعود سلالتها الناتجة جنوبا بعد ذلك . وتصل هذه الأسراب إلى المناطق المذكورة ، إما بالغة أو على وشك البلوغ ، وتستقر فى صحارى مصر الشرقية ووادى النيل لتتناسل ، ثم تظهر حورياتها ويكون خطرها شديداً على الزراعة . أما الأسراب التى تتولد غربى السودان فتغير عادة على مصر فى الخريف ، ولكنها لا تتجاوز المديريات الجنوبية ولا تستقر داخل حدود مصر طويلا بل ترحل غالبا نحو الشمال الغربى ولا تسبب ضرراً يذكر .

تاريخ الحياة : متى بلغ الجراد يبدأ التزاوج ، وتستغرق عملية السفاد حوالى الساعتين وأحيانا تطول إلى أكثر من ٢٤ ساعة ، وقد تتعدد مرات السفاد فتصل إلى الستة أو أكثر قبل أن تبدأ الأنثى فى وضع كتلة البيض ، وبعد ذلك يعاودها الذكر فتعود إلى وضع كتلة أخرى ، وقد لا يفارق الذكر الأنثى وهى تضع البيض ، بل يبقى مستقرا على ظهرها ليعاود تلقيحها بعد أن تنتهى من وضع كتلة البيض ، وقد لاحظ أفضل حسين وماتهور فى الهند (١٩٤٦) أن الجراد يكون أكثر ميلا للهدوء أثناء عملية السفاد فلا يزعجه المطر أو الضوضاء أو الريح المتوسط القوة، ولا يتأثر إلا بمياه الفيضان إذا ما ارتفع الماء إلى الذكر. ولا تضع الاناث بيضها فى التربة الرملية الجافة أو المغطاة بالماء ولكنها تفضل الأماكن ذات التربة الخفيفة (هشة) التى تتوفر فيها الرطوبة كالوديان فى الصحارى والأراضى البور والرملية المجاورة للأراضى المزروعة ، وجزائر النيل وجسور الترع والمساقى والأراضى الزراعية . وطريقة وضع البيض أن تدك الانثى الأرض بآلة وضع البيض القوية ويطول البطن بامتداد البلورا إلى ثلاثة أمثال طولها العادى ، ثم تفرز الأنثى قليلا من مادة كالرغوة ، وتضع البيض

---

(١) ويعود نسل هذه السلالة ، البعض إلى أفريقيا ، والبعض الآخر قد يهاجر شرقا فيصل الى الهند فى الصيف حيث تسمح الأمطار الموسمية بتكاثره مرة أخرى ، وتهاجر أسراب من الهند عائدة إلى الغرب عبر إيران إلى بلاد العرب ، وقد يهاجر بعضها مباشرة إلى أفريقيا .

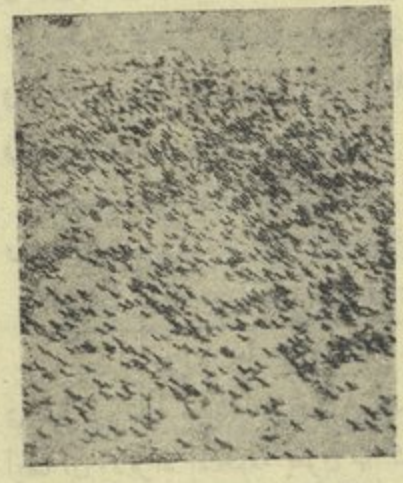
واحدة فواحدة . إلى أن ينتهى وضع الكتلة ، فتفرز مقدارا آخر من المادة السابقة لتسد الفراغ الباقى ولتجعل الكتلة متماسكة وتقى البيض من أذى الحشرات الأخرى ، لأن المادة المذكورة تتجمد عند تعرضها للهواء (شكل ٣٨) ، وتكون الطبقة من أعلى مسامية ، وخلالها تخرج الحوريات عند الفقس . وتضع الأنثى عدداً من الكتل يختلف من كتلة واحدة إلى ست ، وعادة إلى ثلاث ، وقد يصل إلى اثنتى عشرة ، على فترات تختلف من بضع ساعات إلى بضعة أيام . ويختلف عدد البيض فى الكتلة الواحدة من ٢٠ — ٩٩ بيضه وقد يزيد على ذلك كثيراً ومجموع ما تضعه الأنثى حوالى ٣٠٠ بيضة وقد يصل إلى أكثر من ذلك . والبيضة شكلها مستطيل ولونها بنى . يفقس البيض بعد نحو أسبوعين إلى ستة أسابيع (عادة ثلاثة) . وقد دلت أبحاث حسين وأحمد وماتهور فى الهند (١٩٤٠) على أن البيض لا يفقس إلا فى محيط مشبع بالرطوبة ، لأن البيض يمتص الماء من الغشاء المائى المحيط بجزيئات التربة ، سواء أكان عن طريق مباشر ، أو عن تجمعه حول تلك الجزيئات بسبب انخفاض درجة الحرارة وتكاثف الماء الجوى . والحصول على هذا الماء المتجمع من الرطوبة الجوية أسهل فى التربة الرملية منه فى التربة الطميية لأن غشاء الماء المحيط بالجزيئات الناعمة أشد التصاقاً بها منه بالجزيئات الخشنة ، ولهذا كان ماء الرى أو المطر أو غير ذلك ضرورى فى الأراضى الطينيه ليساعد على فقس البيض ، ولوحظ أن البيض يبقى فى الأراضى الطينية إلى ٧٠ يوماً ما دامت جافة ، حتى إذا ما أضيف لها الماء ، فقس البيض بعد عشرة أيام .



(شكل ٣٨) كتلة بيض جراد الصحراء فى وضع طبيعى فى التربة (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

يفقس بيض الكتلة الواحدة فى يوم واحد غالباً أو على دفعات فى أيام متقاربة ، وتكون الحورية بعد الفقس خضراء اللون طولها من ٧,٥ — ١١ مليمتراً ، محاطة ببعض أغلفة البيضة فلا تتغذى ، وتبقى حيث هى ضعيفة الحول إلى أن تتخلص من هذه الأغلفة بعد دقائق ، وقد تمتد المدة إلى ساعة أو ساعتين ، ثم تصير الحورية فى عمرها الأول . وتبدأ الحوريات فى التجمع والتغذى ويصير لونها أسود مبقعاً بالأخضر

المائل إلى الصفرة ، أو أصفر مائلا إلى الخضرة مبقعاً بأسود . وفى العمر الثانى تظهر هذه الألوان بوضوح على الجسم ويكثر اللون الأسود ، ويصل الطول إلى ١١ — ١٢ ملليمتراً ، وتتحرك وتتغذى ، ولكن بدون ضرر يذكر . وفى العمر الثالث يصل الطول إلى ١٤ — ١٦ ملليمتراً ، وتظهر بعض بقع حمراء أو برتقالية ، وتظهر نتوءات الأجنحة ، ويمكن أن تتحرك الحوريات إلى مسافات لغاية كيلومتر فى اليوم ، ويصبح ضررها ملموساً . وفى العمر الرابع يصل الطول إلى ٢٦ ملليمتراً فى الذكر و ٣٢ فى الأنثى ، ويغلب اللون الأصفر الباهت مع بقع وخطوط سوداء ، وتصبح نتوءات الأجنحة أكثر وضوحا ، وتسير الحوريات فى جماعات هائلة لأكثر من كيلو متر فى اليوم ، ويشتد الضرر . وفى العمر الخامس يصل طول الحورية إلى ٣٩ ملليمتراً فى الذكر و ٤٣ فى الأنثى ، وتكبر نتوءات الأجنحة ، وتسير الجماعات لغاية خمسة كيلومترات فى اليوم . وتكون الحوريات شرهة جدا فيعم الضرر . وقد لوحظ جماعات من هذه الحوريات فى سيناء سنة ١٩٣٠ تهاجم أشجار التين وتأتى على أوراقها كلها بل وعلى أغصانها الصغيرة الغضة . وبعد انسلاخ هذه الحوريات ، وهو الانسلاخ الخامس ، تكون الحشرة فى الطور الكامل ، لونها أحمر ، وتعيش مدة تتراوح بين ١٢ — ٧٠ يوما تبعا لدرجة تشبع الجو بالرطوبة . والرطوبة عامل مضاد لطول الحياة فى الحشرات الكاملة ، فمثلا وُجد أن عمر الحشرة الكاملة لم يطل إلى أكثر من ١٦ يوما إذا كانت درجة الرطوبة ٤٠ . والحشرات الكاملة قوية الطيران جدا وتهاجر لمسافات بعيدة ، ولا تتغذى أثناء الهجرة . ولكن إذا ما وصلت الأسراب إلى الأراضى المزروعة ، تكون شرهة غير مستقرة لا تبقى ولا تذر ، وتتغذى على كل نبات أخضر . ثم تبلغ الحشرة طور التناسل فيصفر لونها ، وتتزاوج . وفى هذا الطور التناسلى لا تتغذى كثيراً .



(شكل ٣٨) حوريات الجراد الصحراوى أثناء سيرها (من مطبوعات وزارة الزراعة)

ملحوظة : يبقى لون الحوريات فى المظهر الانفرادى (solitary phase) حتى البلوغ أخضر أحيانا مشوبا ببقع سوداء وخطوط بيضاء على البطن ، ولو أن اللون

أحيانا يكون حسب الوسط ، ومن هذا يمكن الحكم من لون الحوريات عما إذا كان الطور الكامل رحالا أو غير رحال . وإذا تغيرت الظروف الملائمة للهجرة تغيرت ألوان الحوريات ، أما لون الحشرة الكاملة فيبقى رماديا حتى بعد البلوغ .

عدد الأجيال

دلت أبحاث فرع الجراد على أن عدد الأجيال فى المعمل خمسة كل سنتين . ولكن إذا لاحظنا أن المدة اللازمة فى المعمل لتصل الحشرة إلى الطور التناسلى أطول مما تكون عليه فى الطبيعة ، فيمكن أن نعتبر أن للجراد فى الطبيعة ثلاثة أجيال فى السنة . وقد عززت هذه النظرية بملاحظات الفرع أثناء غارة الجراد على مصر فى سنتى ١٩٢٩ و ١٩٣٠ .

وتختلف مدة الجيل تبعاً لاختلاف الفصول ، ففى الربيع تبلغ نحو ثلاثة أشهر ونصف شهر ، وفى الخريف والصيف تبلغ نحو أربعة أشهر ونصف شهر .

أسباب تحرك حوريات الجراد فى جماعات

١ — ارتفاع درجة حرارة الجو عامل مهم ، فقد لوحظ أن الحوريات تسكن فى الليل ، وتبدأ حركتها فى الصباح عند طلوع الشمس بفعل الحرارة . ولوحظ أيضاً أن الأفراد المتجمعة يكون بها كثير من الأجسام الملونة الغامقة التى تمتص الحرارة فتساعد على تنشيط الحشرات .

٢ — تحرك إحدى الحشرات فى جهة ما يدعو غيرها إلى تقليدها فتتحرك الجموع معاً إلى اتجاه ما دون غرض معين ، ودون أن يقف فى سبيلها عائق كالصخور أو القنوات أو التلال ، ولكنها تأخذ أسهل طريق ، وتفضل السير دائما نحو المنخفضات . وقد لوحظ أن الحر الشديد يطردها من أماكن زراعية إلى الصحراء الجرداء . ومما يدل على أن تحرك هذه الجماعات ليس معناه البحث عن الغذاء ، أنها قد تمر على الغذاء الكافى أثناء حركتها دون أن تقف عنده ، ويلاحظ أن سيرها يتأثر إلى حد ما بالرياح ، ويوقفها ارتفاع الحرارة الشديد .

أسباب تحرك أسراب الجراد (هجرة الجراد) .

هذه الاسباب غير معروفة تماما ، وقد كان الاعتقاد السائد أن هذه الهجرة إنما تكون للبحث عن مكان جديد يكثر فيه الغذاء الصالح ، وذلك بعد تكاثر الجراد وازدياد جموعه ، ولكن لوحظ أن الجراد يهاجر من أماكن بها غذاء كاف ، وقد

تقف أسرابه فى أماكن لا غذاء بها ويدعو تكاثر جموع الجراد إلى زيادة نشاطها، فيتحول الجراد إلى المظهر الرحال (migratory phase) وهناك عوامل أخرى فسيولوجية ، فقد لوحظ أن ثمة علاقة كبيرة بين الهجرة وتمام نمو أعضاء التناسل الداخلية ، لأن حركة الجراد تساعد على رفع درجة حرارة الجسم ، فيحترق الجسم الدهنى وغيره من المواد المكتنزة فى الجسم بمساعدة التهوية الجيدة ، فيساعد ذلك على نمو أعضاء التناسل وهناك العوامل النفسية ، إذ يلاحظ عند بداية تكوين السرب أن بعض الجراد يطير فوق جماعة مستقرة ويحوم حولها فينضم إليه أفراد أخرى ، وتشيع هذه الحركات بين الأفراد حتى يتكون السرب ، فتتحول هذه الحركات إلى الهجرة والطيران البعيد ، ويترك الجراد مواطن تكاثره إلى جهات أخرى. وقد وجد كيندى Kennedy (١٩٤٠) فى أبحاثه فى منطقة تكاثر الجراد على سواحل البحر الأحمر فى السودان ، أن تكوّن السرب يسبقه ثلاث مراحل واضحة :

١ — مرحلة التكاثف (concentration) : أى التكاثف العددى بالتكاثر فى منطقة محدودة ، فيكثر نسل الجيل الأول غالباً فى مزارع الذرة العويجة، ثم يزداد العدد بنسل الجيل الثانى الذى تحصره فى المنطقة أمطار الشتاء الغزيرة التى تتساقط على فترات طويلة.

٢ — مرحلة التجمع (aggregation) : أى تجمع الحوريات فى جماعات على الأعشاب النامية فى الذرة ، أو على الأرض الخالية من الزراعة خصوصا التى تحميها من الرياح نباتات مرتفعة كالذرة العويجة . أما نشاط الحشرات فيتوقف على الريح والضوء ودرجة الحرارة ، إذ يبدأ النشاط وينتهى تبعا للتغيرات فى شدة الضوء ودرجة الحرارة ، ولذلك تكثر التجمعات أثناء النهار على أجزاء من الأرض الخالية من الزراعة لأن حرارتها تكون أشد ارتفاعاً . وفى منتصف النهار حيث ترتفع الحرارة كثيرا ، تتحرك الحوريات إلى أماكن أقل حرارة ، ثم تعود إلى الدفء فى أواخر النهار . وبسبب تأثير درجة الحرارة يحصل التجمع ، فتتجاور الأفراد فى أماكن محصورة خلال فترات النهار. أما فى الليل فتتفرق الأفراد وتتسلق الأعشاب. وتفعل الحشرات الكاملة كالحوريات ، إلا أن تجمعها أقل بسبب طيرانها لمسافات قصيرة.

٣ — مرحلة التجمهر (gregarisation) : فحوريات المظهر الرحال تمتاز بكثرة تغذيتها ونشاطها وسرعة حركتها (excitability) وميلها للتحرك معا فى اتجاه واحد أو الوقوف معا ، وبعبارة أخرى تنشأ فيها غريزة التجمهر (gregarious instinct) .

ومتى قويت هذه الغريزة ولم تعمل بعض العوامل على تفريق هذه الجموع ، فإن الأسراب تتكون وتسير جموع الحوريات أو تطير الأسراب .

ولاحظ شوفان Chauvin (١٩٤١) ، أن الجراد يتحول من المظهر الانفرادى إلى المظهر الرحال بتأثير الاحتكاك المباشر بين الحوريات بعضها ببعض ، وكذلك بالرؤية ، ولو أن الرؤية غير ضرورية ، ويرى أن نوعاً من الفعل الشرطى المنعكس (conditioned reflex) هو الذى يسبب تكوين الملونات والعناصر الفسيولوجية الأخرى الخاصة بالمظهر الرحال ، ويرفض بناء على ذلك ، النظرية القائلة إن التحول ينتج عن النشاط العظيم للحوريات المتجمعة المتزاحمة ، لأن تجاربه أثبتت أن الحوريات المتجمعة والمنعزلة ، والتى لم تنشط إلا قليلا ، اتخذت المظهرين الانفرادى والرحال .

ومتى بدأ السرب فى الطيران فإن عوامل أخرى طبيعية تعمل على مساعدة حركته أو معاكستها كالرياح وهبوط الضغط الجوى والأمطار ، ويظهر أن درجة الحرارة لا تأثير لها على السرب الطائر ، إلا أن المطر يوقفه مؤقتا . وقد يقف أيضا لعوامل أخرى داخلية منها استهلاك الجسم الدهنى وتقلص الأكياس الهوائية أو ضمورها . وقد يصل إلى ارتفاع هائل فى الجو حتى لا يستطاع رؤيته بالعين المجردة ، وقد تصل الأسراب إلى حجم هائل وتحتوى على ملايين الملايين من الحشرات . وقد لوحظ سرب فى أفريقيا الشرقية قدرت مساحته بنحو ٣٠ — ٦٠ ميلا . وقد يسير السرب أكثر من ١٥٠٠ ميلا دون توقف . أما اتجاه السرب فيحدده الهواء إلى حد ما . وبعد أن ينتهى السرب ويتفرق ، يعود تدريجيا فى مواطنه الأصلية إلى عاداته الأولى قبل الهجرة ، فيطير يوميا فى حركات دائرية لغير اتجاه معين ، تستمر إلى أن يبدأ وضع البيض .

المقاومة : كانت أعمال المقاومة قديما مقصورة على طرد أسراب الجراد من المزارع بواسطة إحداث أصوات مزعجة ، كقرع الطبول وصفائح البترول الفارغة وغير ذلك ، ثم حرث الأرض إن وجد البيض ، وإهلاك الحوريات بسعف النخل الخ . ثم اتبعت طرق أكثر صلاحية بعد ذلك لمقاومة الحشرة فى أطوارها المختلفة [١] ،

---

(١) فيما يلى الطرق الأخرى نثبتها هنا لأهميتها سابقا ، فضلا عما قد يكون لها من أهمية فى بعض البلاد العربية وغيرها ، أو تحت ظروف خاصة فى مصر .

١ — البيض : إذا وجد سرب تضع إناثه البيض فى مكان ما ، يترك حتى يضع بيضه ، لأن =

واستمرت هذه الاجراءات إلى قبيل الحرب العالمية الاخيرة ثم اقتصرت فى الوقت الحالى على ما يأتى :

١ — التعاون بين الممالك المجاورة : لاتخاذ جميع الوسائل لمنع الاسراب من التكون بالبحث عن الاماكن التى يتوالد فيها الجراد . وإعدام الحوريات هناك، حتى لا تتكون أسراب لها رغبة الهجرة، وهذا ماينسقه مركز أبحاث مقاومة الجراد بلندن، ويعقد لذلك مؤتمراته فى البلاد ذات الشأن ، ثم الإخطار عن تحركات الاسراب إذا ما تكونت حتى تتخذ جميع الاحتياطات لمواجهة الحالة وإعدام الجراد ، أو العمل على بعثرة أسرابه حتى تصبح عديمة الخطر .

٢ — طعم النخالة السام [1] : يستعمل فى مقاومة الحوريات خصوصا حين تتجمع فى أيامها الاولى بعد الفقس فى جماعات صغيرة ، ولو أهملت مقاومتها انتشرت فى مساحات تزيد كثيراً على عشرة أمثال المساحة الأولى مما يدعو لمضاعفة الجهد والنفقات لمقاومتها . ويرى كيندى أن من الممكن مقاومة الحوريات فى أماكن

= إزعاجه أو محاولة مقاومته أثناء ذلك يكون سبباً فى طيرانه وتبعثره فى أماكن متفرقة غير معروفة يضع فيها البيض . ومتى انتهى الجراد من وضع البيض يترك أيضاً ليتزاوج إلى المساء ، ثم يقاوم بالحرق بقاذفات اللهب أثناء الليل ، ثم تحرث الأرض أو تعزق ويجمع البيض ؛ وتأكل الطيور بعضه . وبما أنه من الصعب جمع كتل البيض كلها والحصول عليها كاملة ، فتراقب الأرض إلى موعد فقس البيض ، وتقاوم الحوريات التى قد توجد . وعلى كل حال فهذه الطريقة لا تكون عملية إلى حد ما إلا فى الأراضى المزروعة .

ب — الحوريات : فضلا عن طريقة الطعم السام تقاوم الحوريات عند فقسها اما بوضع أعشاب جافة تلجأ اليها الحوريات ليلا ثم تحرق فى الصباح الباكر باحدى الحارقات (شكل ٤٠) وهى عبارة عن رشاشة ظهرية يتصل بها حارقة تنتهى (بقونية) يركب حولها إطار من السلك يلف عليه اسبستس. وعند الاستعمال تملأ الرشاشة بالبترول فيخرج تحت الضغط من (القونية) فيشتعل ويندفع اللهب لمسافة من ٣ — ٧ أمتار . ويمكن استعمال هذه الطريقة لمقاومة الحوريات فى أى عمر من أعمارها متى تجمعت ، وكذلك ضد الجراد الكامل .

وتقاوم الحوريات كذلك باعتراض طريق سيرها بحواجز من الصفيح ثم تكديسها فى حفر واعدامها أو يعمل خنادق بدلا من الحواجز السالفة واعدامها فيها .

ج — الجراد الكامل : يقاوم فى الصحارى والأراضى غير المزروعة بالحرق حين يستقر على الأعشاب. هذا ويجب عدم الالتجاء إلى استعمال الحارقة إلا عند الضرورة القصوى لأنها غير اقتصادية

(١) أنظر طريقة عمله فى صفحة ١٣٣ — ١٣٤ .

تكاثرها بإزالة الحشائش من مساحات متقاربة تتجمع فيها الحوريات للتمتع بحرارة الشمس ، وبذلك يمكن القضاء عليها بنثر الطعم السام فى هذه المساحات .

ينثر الطعم فى طريق الحوريات فى الصباح الباكر لتتغذى عليه عند نشاطها فتموت ، وقد تأكل بعض الحوريات أخواتها المسممة فتموت أيضا . وإذا استقرت بعض الأسراب فى مكان ما لوضع البيض ، فمن الواجب مراقبة تلك الأماكن حتى إذا ظهر فقس عولج بنثر الطعم السام . وتعتبر هذه الوسيلة من أسهل الوسائل وأرخصها ، وقد أصبحت بعد عام ١٩٤٥ هى الطريقة الأساسية لمقاومة الجراد دون الطرق الأخرى .

(أنظر الهامش صفحة ٢٤٤ — ٢٤٥)

٣ — الجكسان : يستعمل رشا أو تعفيرا على تجمعات الحوريات فى أماكن توالدها أو على الأعشاب التى تعيش بينها أو تتغذى عليها .

وقد جرب بنجاح استخدام الطائرات فى نثر مسحوق الجكسان على الأسراب الطائرة

الأعداء الطبيعية : تتطفل على كتل البيض يرقات بعض أنواع الذباب *Anthrax spp.* والخنافس *Trichodes spp.* والنمل ، وتأكله الطيور ويتطفل على الحوريات والجراد الكامل بعض أنواع الحلم ، ويرقات بعض أنواع ذباب اللحم والتاكينا ، وتفترسها الطيور والضفادع والسحالى والثعابين والحشرات المفترسة كفرس النبى وزنابير الطين ، وتتطفل عليها أيضا بعض أنواع النباتات الفطرية .

(شكل ٤٠) جهاز الحارقة الذى يتصل بالرشاشة الظهرية

الجراد المصرى *Anacridium aegyptium* (L.)

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم ، طول الذكر ٣٢ — ٥٦ ملليمتراً ، وطول الأنثى ٥٠ — ٦٦ ملليمتراً . ترجة الحلقة الصدرية الأولى كبيرة تتسع تدريجيا إلى الخلف، يرتفع الخط الوسطى الظهرى فيها على شكل حافة واضحة أكثر ارتفاعا من قمة الرأس ويقطعها ثلاثة ميازيب واضحة تمتد على الجانبين ، وتزيد الترجة فى العرض تدريجيا إلى الخلف . الحلمة الصدرية الأمامية موجودة بين الرجلين الأماميين . لون الحشرة على العموم بنى فاتح وعلى كل من الجناحين الخلفيين مساحة هلالية الشكل لونها بنى غامق ، وباقى الجناح شفاف (شكل ٤١) .

(شكل ٤١) الجراد المصرى (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

يوجد هذا النوع من الجراد فى معظم جهات القطر ويتغذى على كثير من النباتات فى الحقول والحدائق ، وقد ظهر سنة ١٩٢٨ بحالة شديدة تستدعى المقاومة فى بعض مراكز مديرية أسيوط ، وكذلك فى العامرية بمنطقة مريوط ، وفى سنة ١٩٣٣ ظهر

فى المطاعنة وفى دمنهور وبعض جهات أخرى من مديرية البحيرة ، ولكن بدرجة لا يخشى منها .

المقاومة : أفضل طريقة لمقاومته هى الجمع باليد خصوصا فى الصباح الباكر ، وإن ظهر بكثرة يعدم بالتعفير بالجمكسان ، أو بطرده إلى أشجار الأسيجة كالسنط وغيرها ثم يعدم بالحارقة .

الجراد المستوطن أو الروسى *Locusta danica* (L.)

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم إذ يبلغ طول الذكر حوالى ٣ — ٣,٥سم والأنثى ٣,٥ — ٦ سم . ترجة الحلقة الصدرية الأولى كبيرة بها اختناق بسيط فى الوسط ، يرتفع الخط الوسطى الظهرى فيها على شكل حافة واضحة أكثر ارتفاعا من قمة الرأس ، لا تقطعها ميازيب واضحة . لا توجد حلمة صدرية بين الزوج الأمامى من الارجل . اللون مختلف ولكن غالبا يكون لون الرأس والصدر والأفخاذ مائلا إلى الخضرة ، ويمتد على كل من جانبى الحافة المرتفعة فى ترجة الحلقة الصدرية الاولى خط أسود اللون يمتد إلى الرأس . الجناح الأمامى عليه علامات غير محدودة تماما لونها بنى ، الجناح الخلفى شفاف بلون أخضر . وكل هذه الصفات لا تدع مجالا للخلط بين هذا النوع وبين الجراد الصحراوى .

يوجد هذا النوع فى مظهره الانفرادى على شكل وحدات فى الحقول خصوصا حقول القطن فى الوجهين القبلى والبحرى ، ولا يعد فى مصر من الآفات الحشرية الضارة

نطاط البرسيم *Euprepocnemis plorans* (Charp.)

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم . يبلغ طول الذكر حوالى ٢,٥ — ٣سم والانثى ٣,٥ — ٤سم ، اللون العام بنى مائل إلى الصفرة ، ترجة الحلقة الصدرية الأولى كبيرة أعرض قليلا جداً من الخلف عن الامام ، حافتها الخلفية مستديرة ، وأعلاها منبسط نوعا ويمتد عليه شريط أسود يوجد مثله على الرأس ، ولكنهما منفصلان بين الرأس والصدر . الجناح الأمامى نصفه الطرفى أكثر شفافية من نصفه القاعدى والأجزاء الغامقة فيه هى العروق الرئيسية . الساق فى الرجل الخلفية نصفها القاعدى ذو لون أزرق والنصف الطرفى ذو لون أحمر (شكل ٤٢) .

توجد هذه الحشرة فى أنحاء المملكة المصرية ولكنها تكثر فى شمالى الدلتا ، إذ توجد فى شهر مايو فى البرسيم وتتغذى على أوراقه الخضراء وأزهاره وتقرض حوامله الثمرية ، وتنتقل منه إلى القطن فى يونيه ويوليه وتكثر بين الخطوط القريبة من المراوى ، وتتغذى على أوراقه وسوقه . وفى يوليه وأغسطس تتغذى على الذرة والأرز وكثيراً ما تتغذى على بارضات الذرة النيلية وينجم عن ذلك إعادة الزراعة . وتكثر هذه الحشرة كذلك فى واحات مصر وتسبب هناك ضرراً يذكر .

ويلاحظ أن النطاط يفضل النباتات الصغيرة الغضة ، فإذا أصيبت الذرة مثلا

(شكل ٤٢) نطاط البرسيم (من مطبوعات وزارة الزراعة)

ثم كبرت نباتاتها ، غادرها النطاط إلى الحقول المجاورة إذا كان بها ذرة أو نباتات أخرى صغيرة .

يضع النطاط بيضه فى البتون وجسور القنوات والمساقى ، وتتغذى الحوريات بعد

الفقس على الحشائش النامية فى مثل هذه الاماكن ، ثم تتغذى بعد ذلك على المحاصيل النامية ، ويلاحظ أن هذه الحشرة تتغذى فى الصباح بعد أن يدفأ الجو وكذلك قبل الغروب ، أما فى الظهيرة عند اشتداد الحرارة فإنها تلجأ إلى شقوق الارض والأجزاء الرطبة من الحقل وظلال النباتات أو الجزء القريب منها إلى الأرض، وكثيرا ماتوجد مختفية تحت النباتات المدادة كالنباتات القرعية وغيرها .

المقاومة : نثر الطعم السام على حافة القنوات والمساقى وحول الحقول المصابة. وإذا وجدت الحشرات فى القطن فيمكن نثر الطعم فى الخطوط. وتختلف الكمية اللازمة من الطعم للفدان باختلاف درجة الإصابة والظروف الجوية وغير ذلك ، ويمكن تقديرها من ٢٠ — ٦٠ رطلا تنثر فى الصباح الباكر قبل شروق الشمس .

نطاط البرسيم المتشابه *Thisoicetrus littoralis* (Ramb.)

الحشرة الكاملة : تقرب فى الحجم من سابقتها ، إذ يبلغ طول الذكر من ٢ — ٢,٥ سم والأنثى ٣,٥ — ٤,٥ سم . تتشابه هذه الحشرة وسابقتها ، ولكن يمكن التفريق بينهما بما يأتى : يمتد الشريط الأسود على أعلى السطح العلوى لدرجة الحلقة الصدرية الأمامية وعلى الرأس دون فاصل واضح، كذلك يمتد على جانبى هذا الشريط فى المنطقتين خطان لونهما أصفر . الجناح الأمامى أغمق لوناً من جناح النوع السابق وتظهر عليه بقع لونها بنى غامق . بعض أجزاء الفخذ فى الرجل الخلفية ذات لون بنى غامق . النصف القاعدى فى الساق الخلفية لا يميل إلى الزرقة .

توجد هذه الحشرة مع الحشرة السابقة فى نفس الجهات ، وتتغذى مثلها على نفس النباتات ولها مثل عاداتها ، وتقاوم بنفس الطرق .

نطاط الأرز *Aiolopus strepens* (Latr.)

الحشرة الكاملة : الحجم صغير نوعا ، إذ يبلغ طول الذكر ١,٨ — ٢ سم والأنثى ٢,٢ - ٢,٨ سم ، واللون على العموم بنى فاتح وأحيانا مائل إلى الخضرة . درجة الحلقة الصدرية الأول قصيرة نوعا ، حافتها الخلفية على شكل زاوية. الجناح الأمامى يغلب فيه اللون البنى ، ويقطعه عرضا مساحتان أو ثلاث ذات لون مائل إلى

الصفرة . الجناح الخلفي شفاف يميل إلى اللون الأخضر المشوب بالزرقة عند قاعدته والرمادي عند طرفه . الفخذ الخلفي بني بعلامات صفراء وسطحه الداخلي مائل إلى الحمرة . النصف الطرفي في الساق الخلفي أحمر والقاعدي مائل إلى الصفرة (شكل ٤٣) .

(شكل ٤٣) نطاط الأرز
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

توجد هذه الحشرة بكثرة في بعض الواحات ، وبقلة في شمالي الدلتا ، وتصيب المحاصيل الشتوية كالقمح والشعير والبرسيم الحجازي ، والمحاصيل الصيفية خصوصا الأرز والبرسيم الحجازي ، ويقاوم كأنواع النطاط السابقة .

النطاط ذو الجناح الأحمر *Acrotylus insubricus* (Scop.)

الحشرة الكاملة : الحجم صغير نوعا ، إذ يبلغ طول الذكر ١,٢ — ١,٦ سم ، والأنثى ١,٥ — ٢,٥ سم ، واللون العام رمادي غامق وبه أجزاء لونها بني . الجناح الأمامي بني ، جزؤه القاعدي الأمامي غامق وباقيه فاتح . الجناح الخلفي كبير ، نصفه القاعدي أحمر غامق والطرفي شفاف بحمرة خفيفة ، وفي وسط الجناح جزء هلالي الشكل بني غامق أو مائل إلى السواد لا يصل إلى الحافة الأمامية .

توجد هذه الحشرة في كل مكان في البلاد المصرية ، ولكن لا يعزى إليها ضرر يذكر .

Acrida turrita (Stal.)

الحشرة الكاملة : الحجم كبير ، إذ يبلغ طول الذكر ٣ - ٥ سم والأنثى ٥ - ٧,٥ سم ، الرأس مخروطي الشكل ، وقرن الاستشعار مبطط مدبب الطرف وأطول من الرأس . الجناح الأمامي أخضر وأحيانا بني فاتح ، الجناح الخلفي كبير جزؤه القاعدي أصفر

مائل إلى الخضرة ثم تظهر العروق بلون أحمر وردى يميل إلى السواد عند قمة الجناح .

توجد هذه الحشرة على الاعشاب والحشائش والذرة الشامية والعويجة ولا تعتبر من الحشرات الاقتصادية إلا أنها تلفت النظر لحجمها وشكلها .

Acridella nasuta (L.)

الحشرة الكاملة : تشبه سابقتها فى كثير من الصفات إلا أنها أصغر حجما ، والجناح الخلفى ملون بالاحمر القرمزى أو البنفسجى .

ليست لهذه الحشرة أهمية اقتصادية ، ولكنها كسابقتها تلفت النظر بوجودها على الاعشاب والحشائش وعلى الذرة الشامية والعويجة .

Fam. Tettigoniidae

الأرجل الخلفية معدة للقفز . القرون الشرجية غير مقسمة . آلة وضع البيض مكونة من ثلاثة أزواج طويلة مضغوطة الجانبين ، الملسان الشرجيان موجودان فى الذكر ، قرون الاستشعار طويلة . الرسغ ذو أربع عقل . عضو السمع موجود على ساق الرجل الأمامية بالقرب من اتصالها بالفخذ .

Homorocoryphus nitidulus (Scop.) النطاط ذو القرون الطويلة
= *Conocephalus mandibularis*

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم ، إذ يبلغ طول الجسم لنهاية البطن نحو ٣ سم ، ولنهاية الأجنحة ٤,٥ — ٥,٥ سم ، وطول آلة وضع البيض فى الأنثى ٢٣ ملليمتراً . الرأس مخروطى اللون غالباً أخضر زاهى وقد يكون أصفر مائلا إلى الخضرة أو أصفر بنيًّا .

تتغذى هذه الحشرة على حبوب الحشائش والنباتات النجيلية أثناء نضجها . وخصوصا حشيشة الدينار والذرة الشامى والعويجة والأرز ، ولكن ضررها لا يذكر .

Fam. Gryllidae

الأرجل الخلفية معدة للقفز . القرون الشرجية غير مقسمة ، آلة وضع البيض مكونة من زوجين ظاهرين أسطوانى الشكل . الرسغ ذو ثلاث عقل . الملسان الشرجيان لا وجود لها فى الذكر . عضو السمع موجود على الساق الامامية بالقرب من اتصالها بالفخذ .

صرصور الغيط الأسود *Liogryllus bimaculatus* (de Geer)

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم ، يبلغ طول الذكر نحو ٢,٨ سم ، والانثى نحو ٤ سم (بما فى ذلك آلة وضع البيض البالغ طولها نحو ١,٥ سم) . عند ما يطوى الجناح الخلفى أسفل الجناح الامامى يفوقه فى الطول كثيراً ، ويظهر الامتداد على شكل ذيل يمتد إلى الخلف . لون الحشرة أسود لامع ، وعلى قاعدة كل من الجناحين الاماميين بقعة صفراء باهتة (شكل ٤٤) . والذكر أقل سواداً من الانثى إذ يكون لون الاجنحة الامامية بنياً غامقاً .

توجد هذه الحشرة فى جميع أنحاء المملكة المصرية حتى حدود السودان وفى الواحات ، ويكثر وجودها خصوصا أثناء الصيف ، تظهر فى الليل وتختفى نهاراً فى الشقوق وغيرها ، وترى أيضاً فى المنازل إذ تجذب للضوء ، وفى الحقول بجوار المساقى أو فى الأرض الشراقى أثناء ريها ، أو رى الذرة عند زراعتها (عفيراً) أو رى القطن ، إذ تطردها المياه إلى سطح الأرض ، وتحدث الذكور منها أصواتا مستمرة تقريبا أثناء الليل ، تنشأ عن احتكاك الجناحين الاماميين الواحد بالآخر ، ولهذا نسمع أصواتها أثناء الليالى الحارة فى مارس وأبريل ثم يونيو ويولية قبيل طفى الشراقى ، ثم تخفت أصواتها أو تنعدم بعد ذلك ، ثم تعود للوضوح فى سبتمبر ونوفمبر . وقد ذكر ويلكس أن كثيراً منها ينتقل إلى السفن أثناء مرورها فى قنال السويس ، وبذلك تعبر البحار إلى جهات أخرى .

(شكل ٤٤)
صرصور الغيط الأسود . أنثى

تتغذى الحشرة على كثير من النباتات ، كالبرسيم والقطن الصغير والبطاطس والذرة العويجة وغيرها ، ويُعزَى إليها أيضا إتلاف أقمشة الأثاث فى المنازل ، ولها أيضا غذاء حيوانى من الذباب الميت .

وقد لاحظ ويلكس أنها تتغذى على بيض دودة ورق القطن ويرقاتها وعذاراها ويرقات الدودة القارضة . ويهاجم البعض منها البعض الآخر فى أوقات

ضعفه ، كوقت خروج الجنين من البيضة أو أثناء الانسلاخ أو عند ما يحل بإحدى الحشرات الضعف أو الموت .

تاريخ الحياة : يوضع البيض فى التربة فى تجويف تحدثه الأنثى بآلة وضع البيض، على دفعات كل منها ١ — ٦ بيضات ، ومجموع ما تضعه الأنثى ٤٠٠ — ٥٠٠ بيضة ، ويفقس البيض فى الصيف بعد ٩ — ١٠ أيام ، وتنسلخ الحورية تسع مرات ، وتصل إلى الطور الكامل بعد نحو شهرين ، وأكثر من ذلك فى الشتاء . وتعيش الحشرة الكاملة فى الصيف من شهرين إلى ثلاثة أشهر ، وإلى أكثر من ذلك فى الشتاء والربيع . وقد يكون لهذه الحشرة جيلان وجزء من ثالث .

الأعداء الطبيعية : بعض العوامل الجوية كحرارة الشمس والبرد الشديد تقضى على كثير من البيض . ويتغذى على هذه الحشرة الضفادع والسحالى والعناكب وبعض الزنابير والطيور ، خصوصا الطير المعروف بأبى قردان .

المقاومة : تساعد العمليات الزراعية المختلفة كالرى والعزيق وغير ذلك على إهلاك كثير من هذه الحشرات وتعريضها لأعدائها ، وإذا خيف الضرر على النباتات يمكن نثر الطعم السام فى المساء .

صرصور الغيط الأليف *Gryllus domesticus* (L.)

الحشرة الكاملة : أصغر بكثير من الحشرة السابقة ، واللون بنى فاتح .

سمى هذا النوع بالأليف لأنه يعيش داخل المنازل فى شمالى أوربا ، ولكنه فى مصر يكثر أيضا فى الحقول ، ويشبه فى عاداته وحياته النوع السابق .

صرصور الغيط البردوى *Gryllus burdigalensis* Latr.

الحشرة الكاملة : أصغر فى الحجم من الأليف ، ويختلف هذا النوع فى أن لونه بنى غامق يكاد يكون أسود .

سمى هذا النوع بالبردوى نسبة إلى بردو بفرنسا ، والغالب أنه موجود فى كل مكان بمصر ، ويشبه فى عاداته وحياته الحشرتين السابقتين .

الحفار أو كلب البحر العادى *Gryllotalpa gryllotalpa* L.

الحشرة الكاملة : الجسم كبير عضلى مرن سهل الحركة . يبلغ طول الأنثى نحو ٥ سم وقد يزيد عند ما تقارب وضع البيض الحلقة الصدرية الأمامية كبيرة صلبة بيضاوية الشكل ، حافتها الأمامية العليا مستوية ويبلغ طولها حوالى ربع طول الجسم . الأرجل الأمامية مضغوطة الجانبين معدة للحفر (شكل ٩ : ٣) ، إذ تتحور الساق والرسغ ويكون لها أسنان متقابلة بعضها متحرك وبعضها ثابت ، وبواسطة عمل هذه الأسنان تحفر الحشرة أنفاقها فى الأرض أو تقطع الأجزاء النباتية ، وتكمل هذا العمل بالفكوك . الأجنحة الأمامية سميكة نوعا قصيرة تغطى باقى الصدر وقاعدة البطن فقط ، ويوجد عضو الصوت فى الذكر فى الجزء القاعدى من الجناح الأمامى ، وبواسطته يمكن تمييز الذكر عن الأنثى . والزوج الثانى من الأجنحة هو الذى يقوم بعملية الطيران ، وعند انطباقه يفوق البطن فى الطول وينحنى طرفاه إلى أسفل ، ولكنه أقصر من البطن فى صنف من هذه الحشرة كثير الوجود *G. gryllotalpa var. cophta* de Haan (شكل ٤٥ : ١) . ولذلك فالغالب أن هذا الصنف لا يطير لعجز أجنحته عن حمله ، وربما تمكن الذكر من ذلك . لون الحشرة العام بنى (مارون) والسطح السفلى أصفر فاتح لامع ، والأرجل لونها بنى مائل إلى الصفرة ، ويغطى الجسم بوبر قصير ناعم لونه بنى .

كلب البحر الافريقى *Gryllotalpa africana* Pal. de beauv.

الحشرة الكاملة : أصغر كثيراً فى الحجم من الحشرتين السابقتين ، إذ يبلغ طول الأنثى حوالى ٣ سم . الحافة الأمامية العليا للصدر الأمامى غير منتظمة ، بل تعمل زاوية إلى الخلف عند منتصفها العلوى . ولون الحشرة بنى مائل إلى الصفرة .

يوجد الحفار فى جهات مختلفة من العالم ، ويظن أن موطنه فى أوروبا ، وقد عرفه اليونان قديماً ، ويكثر النوع العادى وصنف *cophta* فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، ويوجدان فى مصر فى الوجهين البحرى والقبلى . ويوجد النوع الإفريقى فى الجهات الحارة والمعتدلة فى استراليا والجزر المحيطة بها . وفى مصر يغلب وجوده فى الصعيد والواحات وبقلة حول القاهرة والفيوم وبعض أنحاء مديرية الشرقية ويغلب وجوده كذلك فى الأراضى الرملية ، وحول شواطئ البرك والبحيرات والمصارف .

(شكل ٤٥) الحفار أو كاب البحر

١ — الحشرة الكاملة ٢ — قطاع فى تربة مويوءة ، وترى الانفاق وبها أطوار مختلفة من الحشرة ، والعش وبه البيض ٣ — نبات قطن مصاب ٤ — درنة بطاطس مصابة ٥ — جزر مصاب ٦ — لفت مصاب ٧ — جرش الذرة لعمل الطعم السام ٨ — خلط الطعم ٩ — نثر الطعم فى الحقل (عن لوحة لوزارة الزراعة)

يفضل الحفار الأرض الخفيفة المسامية الخصبة حيث يسهل عليه عمل الانفاق والحصول على الغذاء ، ولهذا يكثر ضرره فى الأراضى الصفراء وأراضى الجزائر والحدائق ، وتنزل الحشرة إلى أعماق بعيدة لتحمى نفسها ضد الحرارة الشديدة ، ولتجد ما يكفيها من الماء ، وقد يزيد العمق أحيانا عن متر . ويلاحظ أن التغيرات الشديدة فى درجات الحرارة قتالة للحوريات الصغيرة ، وبما أنها تحتاج إلى كميات كافية من الرطوبة فإنها توجد غالبا فى البقع المجاورة للترع والمساقى .

تاريخ الحياة : تسكن الحشرة فى الشتاء على الأقل فى الوجه البحرى على حالة حشرة كاملة أو حوريات ، ثم تنشط فى مارس وتحدث أضراراً كثيرة ، وتعمل الأنثى أنفاقا عديدة ، بعضها مرتفع قليلا عن سطح الأرض للغذاء ، وأخرى للاختباء أو لتخزين الغذاء لتأكله أثناء الليل . وفى هذه الأنفاق تمضى الحوريات مدة الشتاء . ويمكن مشاهدة الأنفاق التى تسير فيها الحشرة فى الأراضى الرطبة . بارتفاع التربة فى خطوط السير ، لقربها من سطح الأرض ، وبإزالة التربة يلاحظ أن قطر النفق يبلغ من ١ — ١,٥ س م . وبعد التزاوج تعمل الأنثى فى نهاية أحد الأنفاق المسمى نفق الحراسة (guard gallery) غرفة كالعش من الطين والأجزاء النباتية ، قطرها من الداخل حوالى ٥,٣ س م . وقد تعمل أكثر من غرفة حتى أنها قد تبنى أربع غرف على عمق ١٢ — ٢٠ س م من سطح الأرض (شكل ٤٥ : ٢) . وقد لاحظ كساب أن هذا البعد يتراوح بين ٦ — ٣٠ س م ، والأغلب من ١٢ — ١٥ س م .

ويقول ويلككس إن وضع البيض يبدأ فى أبريل ومايو ، ويستمر غالبا فى الصيف ، ولاحظ كساب هذا أيضا ، ووجد أن شهر مايو هو أحفل من غيره . وتضع الأنثى فى كل غرفة عدداً من البيض يتراوح بين ٢٧ و ٢٧٨ بيضة ، ويصل مجموع ما تضعه مدة حياتها إلى حوالى ٥٠٠ بيضة ، والبيضة كبيرة نوعاً بيضاوية الشكل لونها عسلى فاتح .

تبقى الأنثى فى نفق الحراسة دون طعام إلى أن يفقس البيض بعد حوالى ثلاثة أسابيع ، وتبقى الحوريات فى العش بضعة أيام حتى يصلب جلدها ، وبعد ذلك تنفذ إلى خارج العش من منفذ تعمله لها الأم ، وتبدأ فى نشاطها مستقلة .

وقد ذكر بعض المشتغلين بتاريخ حياة هذه الحشرة فى فرنسا أن الحشرة تنسلخ خمس مرات ، وتظهر نتوءات الأجنحة بعد الانسلاخ الثالث وأن الجيل يحتاج إلى سنتين . ولكن ويلككس أثناء دراسته لصنف *cophta* فى مصر ، وجد أن الحشرة تنسلخ عشر مرات ، وتظهر نتوءات الأجنحة الامامية تماما بعد الانسلاخ السابع ، ونتوءات الأجنحة الخلفية بعد الانسلاخ التاسع ، ويحدث الانسلاخ الأخير فى فبراير ومارس وأبريل . وفى مصر تصل كثير من الحوريات إلى الطور الكامل فى أكتوبر ونوفمبر ، وتعيش الحشرات الكاملة إلى الصيف التالى ، وبذلك تعيش الحشرة الكاملة أكثر من تسعة أشهر ، ولكن يمكن أن نعتبر أن لها فى مصر جيلا واحداً كل سنتين .

غذاء الحشرة وضرره : تتغذى هذه الحشرة على خليط من غذاء حيوانى وغذاء نباتى . فتتغذى على الحشرات والديدان الأرضية ويرقات دودتى ورق القطن والدودة القارضة . والحوريات شرهة جداً إذ تتغذى على كثير من الحشرات الأرضية ، ويأكل بعضها البعض . ويقول دكو Decaux إن الذكور تتغذى على كثير من البيض والحوريات الصغيرة فى العش ، وقد يصل ما تأكله الى ٩٥٪ مما فى العش ، وتفعل الإناث مثل ذلك تحت ظروف خاصة (للحصول على ماء عند ما يكون غذاؤها العادى جافا) ، ولا يحصل هذا فى العش فقط ، بل أيضا بين حوريات فى عمرها الرابع حتى أنها تلتهم الجثث . أما الغذاء النباتى فيفضل الحفار النباتات الصغيرة والمدرنات خصوصا القطن والبطاطس والطماطم والبقول والبطيخ وغيره من نباتات الفصيلة القرعية وأيضا بعض نباتات الخضر الصغيرة ، ويتغذى أيضا على البذور ، ويقرض الحفار أو يمزق جذور النباتات وسوقها تحت سطح الأرض مباشرة ، ويتوقف مقدار الضرر للنبات على مقدار قرضه للساق ، فاذا كان جزئيا يذبل النبات وقد يموت ، وإذا كان كاملا مات بطبيعة الحال (شكل ٤٥) .

المقاومة : لاتفيد الطرق الميكانيكية ضد الحفار . وقد نصح قديما باستعمال بعض الكيمياويات ، إلا أن الطريقة الفعالة هى التى نصح باستعمالها مالنوتى Malenotti الايطالى فى سنة ١٩٢٩ ، وذلك بطعم يحتوى على فسفيد الزنك مع جريش الذرة ، ثم استعاضه فى سنة ١٩٣١ بفلوسليكات الباريوم مع الأرز . وقد عنى فرع مقاومة

الجراد والحفار باقتباس هذه الطريقة بنجاح فى الجهات الموبوءة فى مصر . وأفضل وقت لاستعمال الطعم هو شهر يوليه وأغسطس عند اشتداد الحرارة ، إذ تكثر الحوريات الصغيرة ويترك الحفار أنفاقه أثناء الليل ليتغذى ، ويمكن مشاهدة النتيجة بعد ٤٨ ساعة ، إذ تبدأ بشلل عضلات البطن والتبرز السائل ثم شلل الأطراف ثم الموت ولمعرفة طريقة تحضير الطعم واستعماله ، تراجع فى الجزء الخاص بالمهلكات الحشرية (صفحة ١٤٠ و ١٤٥) وترى طريقة العمل فى (شكل ٤٥) .

وقد تبين أخيراً من تجارب قسم الحشرات بوزارة الزراعة أن الجمكسان قوة ٢ ٪ يقاوم الحفار بدرجة تتساوى تقريبا بالعلاج بمادة فسفيد الزنك .

الفصل الخامس عشر

رتبة الحشرات الجلدية الأجنحة

Order 5 **DERMAPTERA** (Earwigs)

Derma = skin ; *pteron* = a wing

ذكر البعض أن التسمية (earwig) نشأت عن اعتقاد الناس قديماً بأن هذه الحشرة تدخل أذن الإنسان وتمر منها إلى المخ ، وقال بعضهم إنها نشأت لأن شكل الجناح الخلفي يشبه الأذن .

أجزاء الفم قارضة . بعض حشرات هذه الرتبة عديم الأجنحة ، وفى ذوات الأجنحة منها ، تكون الأجنحة الأمامية قصيرة جداً جلدية خالية من العروق ، والأجنحة الخلفية غشائية شكلها نصف دائرى . والعروق فيها متشعبة . الرسغ مكون من ثلاث عقل . القرون الشرجية متحورة على شكل ملقط تستعملها الحشرة فى الهجوم والدفاع ، وقد لا تكون ملقطية (ويسهل التمييز بين الذكر والأنثى بواسطتهما) . التطور تدريجى .

تبلغ الأنواع المعروفة من هذه الرتبة نحو ٥٠٠ ، والحشرات ليلية . لا تطير عادة ولو أن لها أجنحة . ومن طباع هذه الحشرات أنها تضع البيض مجتمعاً فى التربة وتحتضنه حتى يفقس ، ثم تعنى بصغارها حتى تكبر .

تعيش هذه الحشرات تحت الأحجار والأخشاب الخ . وتتغذى على المواد النباتية والحيوانية ولو أنها تفضل الأخيرة ، وقد يضر بعضها نباتات الزينة إذ تتلف تلات الأزهار .

Fam. **Labiduridae**

ينتهى البطن بزوج من القرون الشرجية ملقطى الشكل .

إبرة العجوز الكبيرة *Labidura riparia* Pall.

الحشرة الكاملة : يبلغ طولها ٢ — ٣ سم . اللون العام بنى غامق (شكل ٤٦) .
تعيش فى التربة وتوجد فى حقول القطن . وقد لوحظ أنها تتغذى على يرقات دودة ورق القطن الصغيرة .

(شكل ٤٦) إبرة العجوز الكبيرة . ذكر (من مطبوعات وزارة الزراعة)

Fam. **Labiidae**

إبرة العجوز الصغيرة *Labia minor* L.

الحشرة الكاملة : لونها بنى فاتح وهى أصغر حجماً من الحشرة السابقة . وقد يكون لها نفس عاداتها .

الفصل السادس عشر

رتبة النمل الأبيض

Order 7 [1] ISOPTERA (Termites or white ants)

Isos = equal ; *pteron* = a wing

حشرات صغيرة الحجم رخوة الجسم . أجزاء الفم قارضة . العيون موجودة أو غير موجودة ، والعوينة الوسطى موجودة عادة ، ويوجد مكانها فى بعض الأنواع فتحة الغدة الأمامية التى تستعمل إفرازاتها للدفاع وتسمى الفتحة الرأسية (fontanelle) يوجد فى بعض أفراد النوع الواحد زوجان من الأجنحة متساوية الطول ، مستطيلة الشكل ضيقة ، تفوق البطن كثيراً فى الطول . أكثر الأفراد عديم الأجنحة ، ويوجد عند قاعدة الجناح درز يسمى الدرز العضدى (humeral suture) ، ينقصف عنده الجناح بعد تأدية وظيفته وتبقى القاعدة متصلة بالصدر . البطن مكون من عشر حلقات ظاهرة وينتهى بزوج من الملامس الشرجية أما الأطراف التناسلية فمختفية أو على حالة أثرية . التطور بسيط أو تدريجى .

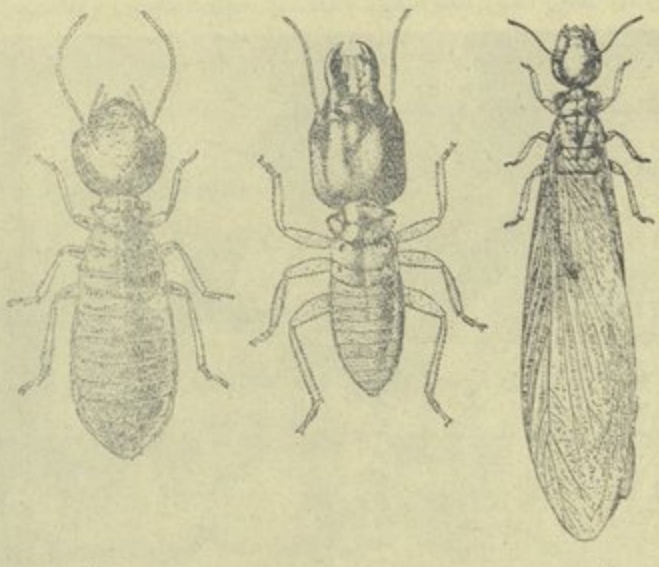
تعيش هذه الحشرة معيشة اشتراكية فى مستعمرات تحت الأرض أو داخل الاخشاب بعيدة عن الضوء دائما ، وإذا اضطرت للظهور فوق الارض فإنها تحتجب داخل الطين الذى تبنيه ، ولذلك فلونها غالبا باهت مائل إلى الصفرة . أما أفرادها الرحالة فلونها يكون أسمر . يميز فى هذه الحشرات نظام الطبقات ، متناسلة وعقيمة . ومن العقيمة الجنود والشغالات ، لكل منها عمل خاص كما يدل عليه اسمها ، ففى المتناسلة يلقح الذكر (الملك) الانثى (الملكة) ووظيفتها وضع البيض . وينمو المبيضان لدرجة كبيرة وينتفخ البطن تبعا لذلك .

وقد تضع الانثى نحو مليون بيضة فى السنة ، وهكذا إلى أن تموت بعد خمس سنوات ، ولا يوجد فى المستعمرة إلا (ملكة) واحدة ولكن قد يوجد أكثر من

---

(١) لا يتبع الرتبة السادسة Order 6. Plecoptera حشرات مهمة من الوجهة الاقتصادية

ذكر واحد . والشغالات ، ومنها الذكر والأنثى ، كلها عقيمة ، وظيفتها جمع الغذاء وبناء العش والعناية بالصغار وغير ذلك ، ولها أسنان حادة قوية . والجنود تدافع عن الخلية بفكوكها الحادة وبالرائحة الكريهة لأعدائها والتى تفرزها غدد خاصة ، وكذلك تحمى الأفراد من الآفات وتنظف المكان، وتأكل الميت من الصغار، وتتميز برأس كبير يساعدها على سد الأنفاق ضد الاعداء المغيرة . وفى المستعمرة الواحدة يوجد أفراد فى درجات مختلفة من النمو . وتوجد معظم هذه الطبقات فى المستعمرة الواحدة ، وفى كل الطبقات نجد الذكر والأنثى، ويكونان خصبين أو عقيمين حسب نوع الطبقة .



فرد مجنح　　جندى　　شغالة

(شكل ٤٧) النمل الأبيض *Hodotermes ochraceus* مكبر (من مطبوعات وزارة الزراعة)

تظهر الحشرات بكثرة فوق سطح الأرض بعد الأمطار فى الربيع، ويكون أغلبها ذا أجنحة وهى الأفراد الخصبة ومنها الذكر والأنثى ، فيحدث التزاوج ، وبعد ذلك تبدأ الأنثى فى عمل عش جديد ، وتنقصف أجنحتها ، ويكبر بطنها وتضع بيضاً كما قدمنا ، وتنشأ الطبقات المختلفة فى المستعمرة .

يتغذى النمل الابيض على الاخشاب والمواد السليولوزية كالتبن والقش وغيرهما ، ويبنى أنفاقا من الطين على أخشاب السقف ويأكل داخلها ، وقد يصيب جذوع

الاشجار . وتوجد أكثر الانواع فى المناطق الحارة ، وتحدث أضراراً عظيمة للمواد المصنوعة من الخشب ، خصوصا السقف والاعمدة والاثاث .

يوجد فى مصر ثلاثة أنواع معروفة وجدت فى جميع الجهات ما عدا مديرية الغربية ، وتكثر فى الجهات المجاورة للصحارى ، كبعض جهات مديريتى الشرقية والبحيرة وفى مديريتى الفيوم وأسوان وبعض جهات أخرى من الوجه القبلى ، إذ تعمل أنفاقا من الطين تتغذى داخلها ، وتحدث أضرارا شديدة أحيانا خصوصا للسقف الخشبية والابواب والنوافذ (شكل ٤٨) وتعمل الانفاق على جدران المنازل المبنية من الطوب الاحمر أو الحجر ، أما المبنية من الطين والتبن خصوصا تبن البرسيم فتعيش الحشرات

(شكل ٤٨) باب من الخشب تراكمت عليه طبقة طينية بفعل النمل الأبيض
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

فى أنفاق داخلها ، وتأكل التبن الموجود بها . كذلك تحدث أضرارا للمحاصيل المخزونة فى الصوامع المصنوعة من الطين والتبن ، وقد يجد الفلاحون فى مديرية الشرقية أن الحصر التى يفترشونها والتى تصنع من نبات السمار قد لصقت فى الارض وتآكل بعض أجزائها . ويلاحظ أنها تتلف أيضا الآلات الزراعية والأثاث المصنوع من الخشب ،

وتكون سببا فى هدم المنازل وتتلف الاقمشة والكتب وأعمدة التلغراف والتليفون و (فلنكات) السكك الحديدية ، وفى عام ١٩٣٨ اشتدت أضرار النمل الابيض فى قرية (برسيق) بمديرية البحيرة ، وتعدادها نحو ٥٠٠ نفس ، وأكلت الحشرة أخشاب المنازل فى السقوف والابواب ، بل وأتلفت الخبز ، واضطر كثير من السكان إلى ترك منازلهم ، فأمرت الحكومة بمنحهم ٦٠٠٠ جنيها ليتمكنوا من إعادة بناء منازلهم ، واقترحت وزارة الزراعة أن تقوم هى بالبناء فى مكان آخر يبعد عن القرية الاصلية مراعية فى ذلك أصولا معمارية خاصة تمنع الإصابة بالنمل الابيض .

ويعتقد العامة أن الجن يقوم بخدمة هذه الآفة التى يطلقون عليها (العتة أو القرضة) لانهم يرون أن الطين الذى تبنيه مبلل بالماء فى سقف جاف ، ويعتقدون أنها هى التى أظهرت للجن موت سليمان لما أكلت العصا التى كان يستند إليها بينما كانت الجن قائمة بخدمته معتقدة أنه حى .

Fam. **Calotermitidae**

الفتحة الرأسية (fontanelle) غير موجودة فى أفراد الطبقات كلها .

Hodotermes ochraceus (Burm.)

تعيش هذه الحشرة فى الوجه البحرى خصوصا الجهات الشرقية والغربية من الدلتا وفى بعض جهات مديرية الفيوم ، وهى أكبر الانواع المعروفة فى مصر حجما (شكل ٤٧) .

Fam. **Termitidae**

الفتحة الرأسية (fontanelle) موجودة فى أفراد الطبقات كلها .

Psammotermes fuscofemoralis (Sjostedt) Emerson.

ويوجد فى الجهات الصحراوية بالوجه القبلى بمديريات الفيوم وبنى سويف والمنيا وأسيوط وقنا (سوهاج) وهو أصغر حجما من السابق .

وهناك نوع آخر *Psammotermes assuanensis* Sjostedt يوجد فى الجهات الرملية بمديريتى قنا وأسوان يشبه النوع السابق ، إلا أن الجندى فيه نوعان أحدهما بحجم الجندى فى النوع السابق والآخر أكبر منه حجما .

المقاومة : صعبة جداً وأفضلها وقائى ومنها :

١ — استعمال الأخشاب التى تقاوم الإصابة ، وتزداد نسبة المقاومة كلما ازدادت نسبة اللجنين فى الخشب ، لأن النمل الأبيض لا يهضم اللجنين بتاتا بينما يهضم السليولوز. وكذلك تقاوم الإصابة بعض الأشجار المخروطية لاحتوائها على بعض أنواع الصمغ. ومن الأخشاب التى تقاوم الإصابة بعض أنواع الكافور والصنوبر .

٢ — تشبيع الأخشاب بمادة الكريوزوت أو أى مادة أخرى تشتمل على مركب زرنيخى كأخضر باريس بطريقة الأوانى المفتوحة ، وذلك بوضع المادة فى حوض متسع من الحديد توضع فيه الأخشاب ، ثم يسخن لدرجة الغليان فيخرج جزء كبير من الهواء من مسام الخشب ، ثم يترك ليبرد فينكمش ما بقى من الهواء ويحل السائل محل الهواء الخارج .

٣ — دلت بعض التجارب على فائدة الجمكسان فى مقاومة النمل الأبيض وذلك بتعفير المساكن به بنسبة ١ ٪ أو تدخينها بشموع الجمكسان أو بخلط الجمكسان بالورنيش بنسبة ٢ ٪ ثم دهن الأخشاب به للوقاية من الإصابة .

٤ — لوحظ فى منازل الفلاحين أن الأخشاب المعرضة للدخان الكثيف الناشىء عن احتراق الأحطاب والتبن وغير ذلك تكون قليلة الإصابة ، ولذلك يمكن فى الحالات التى لا يسهل علاج أخشابها بالكريوزوت ، تقليل الإصابة بحرق بعض حزم من المواد المذكورة حرقا بطيئا (بدون لهب) عدة مرات داخل الحجر المصابة .

الفصل السابع عشر

رتبة قمل الكتب وقمل القلف

Order 9[1] CORRODENTIA (Psocids)

Corrodens = gnawing.

حشرات صغيرة ، أجزاء الفم قارضة . هذه الحشرات إما أن تكون عديمة الأجنحة أو يكون لها زوجان بهما قليل من العروق الطولية والعرضية ، وعندما تقف الحشرة يكون وضع هذه الأجنحة على شكل سقف (جملون) على الجسم الزوج الأمامى من الأجنحة أكبر من الخلفى . الرسغ ٢ — ٣ عقل . الملامس الشرجية غير موجودة . التطور تدريجى .

تتغذى الحشرات الكاملة على المواد العضوية التالفة وعلى النباتات الفطرية ، وتوجد بكثرة على أوراق النباتات المغطاة بالفطر الأسود ، كما أنها توجد على الأرض تحت الأحجار . ويتغذى بعضها على الحبوب المخزونة وعلى النشا الموجود فى جلد الكتب .

(شكل ٤٩) قمل الكتب *Atropos sp.*
(مكبر جدا)

Fam. Psocidae (bark lice).

الاجنحة موجودة وكذلك العوينات ، طول الحشرة حوالى ملليمترين ولونها العام رمادى ، توجد هذه الحشرة على النباتات وتتغذى على ما ينمو عليه من فطر أسود .

Fam. Atropldae (book lice).

الاجنحة موجودة أو على حالة أثرية ، العوينات غير موجودة أيضا . يزيد طول الحشرة قليلا عن الملليمتر ، ولونها عسلى مائل إلى الصفرة (شكل ٤٩) .

تتغذى بعض الانواع على نشا الكتب وعلى الحشرات المحنطة وعلى الحبوب التى سبق إصابتها بحشرات أخرى .

---

(١) لا يتبع الرتبة الثامنة Order 8 Embioptera حشرات مهمة من الوجهة الاقتصادية .

الفصل الثامن عشر

ذبابة رتبة مايو

Order 10 EPHEMERIDA (*Ephemeroptera*)

Ephemeron=a mayfly; *Ephemeros*=lasting but a day

حشرات رخوة الجسم . أجزاء الفم فى الحشرات الكاملة على حالة أثرية . قرون الاستشعار قصيرة جداً . للحشرة زوجان من الاجنحة ، الخلفى منهما أصغر بكثير من الامامى (فى بعض الانواع ينعدم الزوج الخلفى تماما) . وعند الراحة تكون الاجنحة فى مستوى عمودى على الجسم ، وينتهى البطن بزوج طويل من القرون الشرجية بينهما خيط ثالث مماثل لهما أصله امتداد من ترجة الحلقة الحادية عشرة . التطور ناقص .

(شكل ٥٠) ذبابة مايو : الحشرة الكاملة والحورية (عن نيدهام)

تنسلخ الحشرة الكاملة فى بعض الانواع مرتين خلال بضع دقائق ، وتتزاوج وتضع بيضها فى الماء ثم تموت ، ولا يستغرق كل هذا إلا يوما أو بعض يوم . أما الحورية فتعيش فى الماء على النباتات المائية الصغيرة كالدياتومات والطحالب والمواد العضوية الاخرى ، وفى القليل من الانواع تكون الحوريات مفترسة ، وكثيراً ما تقع هى فريسة غيرها . وللحورية قرنان من الاستشعار ، والثلاثة الخيوط الطويلة فى مؤخر البطن والتى تقدم الكلام عليها فى الحشرة الكاملة . وتتنفس الحورية بالخياشيم التى توجد على جانبى البطن ، ويلزم لها من ١ — ٣ سنوات لتصل إلى الطور الكامل .

تطير الحشرات الكاملة بكثرة حول الماء فى ليالى شهر يونيو بالقرب من المجارى العذبة ، ولونها أبيض ، وإذا قبض عليها الإنسان وضعت بيضا مطاولا ذهبى اللون .

Fam. Ephemeridae

المتعارف عليه أن هذه هى العائلة الوحيدة فى الرتبة ، ويتبعها فى مصر نوعان أحدهما أكبر حجما من الثانى ، والكبير هو *Polymitarcys savignyi* Pict.

الفصل التاسع عشر

رتبة الرعاشات

Order 11 **ODONATA** (Dragonflies & Damselflies)

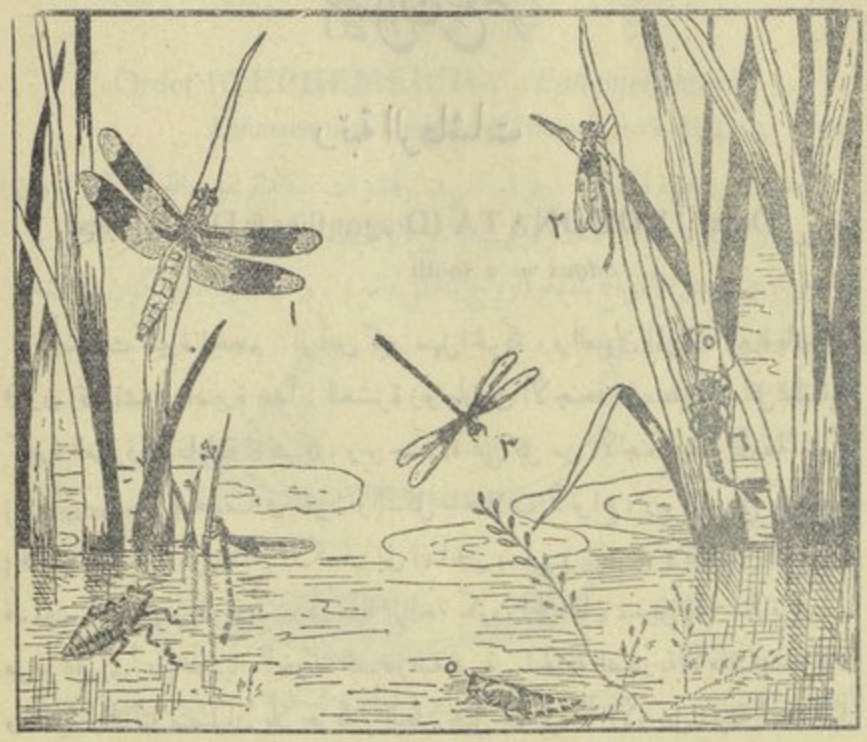
odous = a tooth

حشرات كبيرة الحجم . الرأس كبير سهل الحركة ، والعيون المركبة كبيرة بارزة. قرون الاستشعار قصيرة جداً . للحشرة زوجان من الأجنحة المستطيلة الشكل غشائية كثيرة العروق المتقاطعة كالشبكة ، ويوجد عادة على كل من الأجنحة بقعة غامقة تسمى (pterostigma) تختلف فى اللون والشكل باختلاف الأنواع ، ويوجد على منتصف الحافة الأمامية لكل جناح انكسار إلى الداخل يسمى (nodus) يقسم الجناح إلى قسمين ، قاعدى وطرفى ، وفى حالة الراحة يكون الجناحان ممتدين إلى الجانبين أو مرفوعين إلى أعلى عمودياً . أجزاء الفم قارضة قوية . الحلقة الصدرية الأمامية متحركة ، والثانية والثالثة متصلتان بلا حركة . البطن نحيل طويل . الأرجل دقيقة تستعملها الحشرة للقنص . التطور ناقص .

يوجد فى الذكر فى أسفل الحلقة الثانية والثالثة البطنية ، فتحة لتجويف يخزن فيه السائل المنوى الذى ينقله الذكر ، قبيل عملية السفاد ، من الفتحة التناسلية الموجودة على الحلقة التاسعة ، ويوجد فى هذا التجويف أيضاً عضو خاص (intromittent organ) يعمل عمل القضيب فى الذكر . وفى مؤخر البطن فى الذكر قابضان (cerci) يساعدان كذلك على التمييز بين الأنواع ، وعند السفاد يقبض الذكر بواسطة القابضين المذكورين على مؤخر رأس الانثى التى تحنى بطنها بشكل خاص ، حتى تتصل فتحتها التناسلية بقضيب الذكر فى تجويف الحلقة الثانية البطنية حيث يخزن السائل المنوى كما سبق الذكر . ويستمر الزوجان على هذا الوضع مدة من الزمن يطيران أثناءها معا من مكان إلى آخر .

يوضع البيض فى الماء بطرق مختلفة ، فبعض الإناث تضع بيضا كرويا فى مادة

هلامية ، والبعض الآخر يضع بيضاً مستطيلا خلال الأنسجة النباتية تحت سطح الماء ، وفى الغالب يبقى الذكر قابضاً على رأس الأنثى ، حتى تجد هذه مكاناً صالحاً لوضع البيض .



(شكل ٥١) الرعاشات

١ — رعاش كبير أثناء الوقوف (أو الطيران) ٢ — رعاش صغير أثناء الوقوف
٣ — رعاش صغير أثناء الطيران ٤ — حورية رعاش كبير
٥ — حورية رعاش صغير (عن إسج)

تعيش الحوريات فى قاع الماء ، فى الطين أو بين النباتات المائية ، وهى بطيئة الحركة ، ولها شفة سفلى طويلة (labium) فى طرفها خطاطيف تقبض بها على فريساتها من أنواع الحيوانات المائية الصغيرة ، وتغطى بها الفم والوجه كالقناع عند عدم الاستعمال ، أما الفكوك (العلوية والسفلية) فقوية مسننة وتتنفس الحوريات بخياشيم طويلة توجد فى مؤخر البطن كما فى تحت الرتبة (**Zygoptera**) ، أو بخياشيم فى الجدار الداخلى للمستقيم كما فى تحت الرتبة (**Anisoptera**) ، ويمكنها أن تتحرك حركة سريعة بأخذ الماء فى المستقيم ثم بصقه بشدة تدفعها إلى الأمام .

تعيش الحشرات الكاملة على ما تفترسه من أنواع الحشرات الأخرى ، وتعتبر من الحشرات النافعة . ويكثر وجودها خلال الربيع والصيف بالقرب من مجارى المياه ، وتقف على الحشائش والأعشاب ، وبعضها قوى الطيران . ومدة الجيل الكامل من بضعة أشهر إلى بضع سنين (أربع سنوات أحيانا) .

تنقسم هذه الرتبة إلى تحت رتبتين :

١ — الرعاشات الصغيرة Sub-Order I **Zygoptera** (Damselflies)

تتميز بما يأتى : (١) تكون الأجنحة عمودية فوق الظهر أثناء الراحة (٢) تتنفس الحوريات من ثلاثة خياشيم طويلة فى مؤخر البطن (٣) الحشرات الكاملة ضعيفة الطيران .

تضع الإناث بيضها خلال النباتات المائية تحت سطح الماء ، وقد تغطس تحت الماء لهذا الغرض .

Fam. **Agrionidae**

Ischnura senegalensis Ramb.

ويوجد فى الدلتا والصعيد طول السنة (ما عدا ديسمبر ويناير ؟) .

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٢,٧ سم . يختلف الذكر عن الأنثى فى اللون ، إذ يكون صدره من أعلى أسود وعليه خطان أصفران، والحلقة الأولى فى البطن خضراء لامعة ، بينما الصدر فى الأنثى بنى مائل إلى الحمرة بشريط واحد كبير أسود فى أعلاه ، والحلقة البطنية الأولى لونها بنى مائل إلى الحمرة أيضاً ، ولون باقى البطن فى كلا الجنسين أخضر لامع .

٢ — الرعاشات الكبيرة Sub Order II **Anisoptera** (Dragonflies)

تتميز بما يأتى : (١) تكون الأجنحة ممتدة على الجانبين أثناء الراحة .

٢ — تتنفس الحوريات من خياشيم فى الجدار الداخلى للمستقيم لا تظهر فى مؤخر البطن .

٣ — قوية الطيران .

تقذف الإناث بيضها فى الماء أثناء الطيران أو تضعه فى الطين فى ماء قريب الغور .

Fam. **Aesehnidae**

Hemianax ephippiger Selys.

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم ، طولها نحو ٧,٥سم ،لون الرأس والصدر ومعظم البطن أخضر ، ولون الأرجل والأجنحة وأعلى البطن رمادى .

هذه الحشرة قوية الطيران، كثيرة الوجود فى مصر ، وترى أحيانا فى شهر مارس طائرة بعدد عظيم على هيئة هجرة، وكثيرا ماظن أنها أسراب من الجراد الصحراوى ، وبتجسم هذا الظن فى سنى غارات الجراد على مصر ، ولكن يتضح الخطأ طبعا ، بعد الفحص .

Fam. **Libellulidae**

Orthetrum chrysostigma Burm.

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٣,٩سم ، لون الجسم أزرق ،ولون العروق فى قواعد الأجنحة عند اتصالها بالصـــدر أصفر ، وكذلك لون (التروستجما) عند طرف الجناح .

هذه الحشرة من أكثر الرعاشات وجودا فى مصر .

Diplacodes lefebvorei Ramb.

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٢,٣ سم ، لون الجسم فى الذكر أسود ، قاعدة الجناح صفراء ، لون (التروستجما) بنى غامق ، أما لون الجسم فى الأنثى فأصفر ،وقاعدة الجناح صفراء ، وقد يصل هذا اللون فى الجناح إلى نصفه ،لون(التروستجما) أصفر.

Crocothemis erythraea Brullé.

الحشرة الكاملة: طولها حوالى ٣,٦سم . لون الذكر أحمر قرمزى ، القاعدة فى الأجنحة لونها ذهبى ، لون (التروستجما)أصفر فاتح ، وتكون ألوان الأجزاء السابقة فى الأنثى بنية مائلة إلى الصفرة .

الفصل العشرون

رتبة القمل القارض

Order 12 MALLOPHAGA

mallos = a hair ; *phagein* = to eat

حشرات صغيرة . الجسم مبطط والرأس كبير عريض . أجزاء الفم قارضة ، فكوكها العلوية قوية . قرون الاستشعار قصيرة (٣ - ٥ عقل) إما ظاهرة أو مختفية فى تجويف . الحلقة الصدرية الأولى واضحة ، والثانية صغيرة ، والثالثة صغيرة أيضاً تندمج عادة فى البطن . الأجنحة معدومة . الرسغ مكون من عقلة أو عقلتين ، وينتهى بمخلب واحد (معظم أنواع قمل الطيور) أو مخلبين (معظم أنواع قمل الحيوانات الثديية) ، الفتحات التنفسية فى الصدر سفلية الوضع . التطور معدوم .

يعيش أغلب هذه الحشرات كطفيليات خارجية على الطيور ويتطفل القليل منها على الحيوانات الثديية ، ولكنها لا تمتص الدم[1] ، بل تتغذى ما تقرضه من الحراشيف أو الريش أو الشعر . وإذا وجدت هذه الحشرات بكثرة على الطيور فإنها تسبب لها آلاما تقض مضاجعها فلا تتناول طعاماً ، ويحاول الطير التخلص منها بالاحتكاك ، وبحركة (الاستحمام) فى التراب وغير ذلك . وإذا مات العائل فان القمل يموت ، إلا إذا وجد عائلا آخر ملاصقاً للأول تماما ، لأن هذه الحشرات تعيش فى درجة حرارة الجسم الثابتة . ويصمغ البيض المستطيل الشكل بالشعر أو بالريش وتنسلخ الحوريات عدة مرات حتى تبلغ .

Fam. Menoponidae

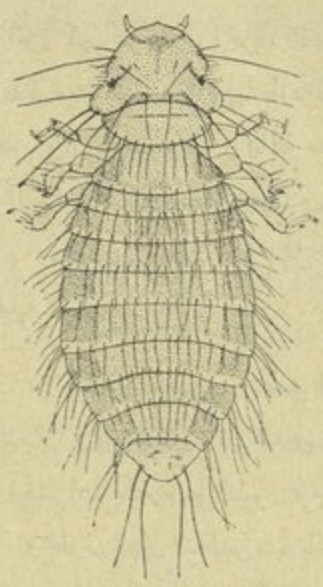
قرن الاستشعار مختف ويتكون من ٤ عقل . الزوائد الفكية موجودة ذات ٤ عقل .

---

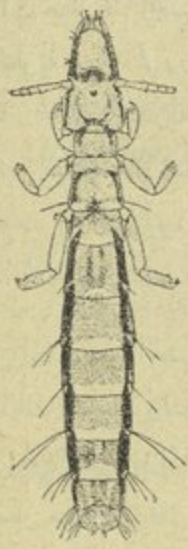
(١) لاحظ ولسن Wilson (Science 77,2003, p490,1933) أن قمل الجسم قد يتغذى على الدم الذى يسيل من الجرح الذى تحدثه القملة فى الجزء الرخو من قاعدة الريش .

يوجد أغلب هذه الأنواع على الطيور ومنها الأنواع التى تصيب الفراخ ومنها قمل الريش *Menopon gallinae L.* (شكل ٥٢) وقمل الجسم *Eomencanthus stramineum N.*

أما فى الأنواع التى تتبع جنس *Trichodectes* وهى التى توجد على الحيوانات الثديية فقط كالبقر والخيل والكلاب ومنها قمل الماعز *T. caprae* Gurlt. ، فيكون فيها قرن الاستشعار ظاهرا ذا ثلاث عقل ، والزوائد الفكية غير موجودة .



(شكل ٥٢) قمل ريش الفراخ
Menopon gallinae مكبر جدا
(عن كيلوج ودوان)



(شكل ٥٣) قمل الحمام
Lipeurus sp. مكبر جدا
(عن كيلوج ودوان)

Fam. **Philopteridae**

قرن الاستشعار واضح ذو ٥ عقل . الزوائد الفكية غير موجودة .

توجد هذه الأنواع على الطيور ومنها قمل الريش الناعم الذى يصيب الفراخ (Fluff louse) والمسمى *Goniocotes hologaster* N. وقمل الفراخ الرومى *Goniocotes meleagridis* L. وقمل الحمام *Lipeurus sp.* (شكل ٥٣) . ويمكن مشاهدة هذين النوعين بكثرة على الحمام البرى ، والثانى منهما طويل .

العلاج : تعالج الطيور المصابة كالفراخ مثلا بتعفيرها بمسحوق فلورور الصوديوم، ويمكن أيضاً عمل محلول منه وغمس الفراخ فيه .

وقد ثبتت فائدة التعفير بمسحوق د . د . ت . أو الجمكسان ضد هذه الأنواع من القمل على الحيوانات والطيور الداجنة ، فقد وجه تلفورد Telford (١٩٤٥) أن ٢ - ٥ ٪ من د . د . ت . على حالة مستحلب أو على حالة تعليق ، باعتبار ٢٢٠ - ٢٨٠ سم٣ لكل فرخة واحدة ، أبادت الأنواع الثلاثة من القمل فى مدة ٣٦ ساعة إلى سبعة أيام . ودلت التجارب فى المعمل البيطرى بوزارة الزراعة على أن مسحوق الجمكسان بنسبة ٤ ٪ يبيد قمل الطيور فى مدة ١٥ دقيقة .

الفصل الحادي والعشرون

رتبة القمل الحقيقي

Order 13 ANOPLURA

anoplos = unarmed; *oura* = a tail

حشرات صغيرة . الجسم مبطط والرأس صغير ضيق . أجزاء الفم ثاقبة ماصة ، تسحبها الحشرة داخل الرأس عند عدم الاستعمال . قرون الاستشعار قصيرة مكونة عادة من ٥ عقل . الصدر غير واضح التقسيم وفى بعض الأحيان يندمج فى البطن . الأجنحة غير موجودة . الرسغ ذو عقلة واحدة وينتهى بمخلب واحد قوى . الفتحات التنفسية الصدرية علوية الوضع . مؤخر البطن مدبب فى الذكر ، منبعج للداخل فى الأنثى . التطور معدوم .

تعيش جميع هذه الحشرات كطفيليات خارجية على الإنسان والحيوانات الثديية ، إذ تمتص دماءها وتسبب حمى وطفاً على الجلد ، وأحياناً تكون واسطة فى نقل عدوى بعض الأمراض الخبيثة كالتيفوس .

ومن نحو ١٢٠ نوعاً معروفا ، توجد ثلاثة أنواع فقط تصيب الإنسان ، ونحو ١٢ نوعا تصيب الحيوانات الأليفة ، أما الباقى فيصيب بعض الحيوانات كالقردة والفيران الخ .

Fam. **Pediculidae**

الأعين كبيرة واضحة غامق اللون .

Pediculus humanus capitis de Geer **قمل الرأس**

تصيب هذه الحشرة الإنسان فى رأسه بصفة خاصة ، ولا توجد على أى جزء آخر من الجسم إلا نادراً جداً . تضع الحشرة حوالى ٣٠٠ بيضة باعتبار ٨ — ١٢ بيضة يوميا ، ويصمغ البيض بالشعر ويسمى بالصئبان ، وهو أبيض اللون ، يكثر خلف الأذنين وخلف الرقبة ، ويفقس بعد نحو ستة أيام ، وتبلغ الحشرة بعد ١٢ يوما أخرى بعد أن تنسلخ ثلاث مرات . ومدة حياة الحشرة نحو سبعة أسابيع وذلك من بعد فقس البيضة .

قمل الجسم *Pediculus humanus corporis* de Geer

تصيب هذه الحشرة الإنسان ، وتختفى فى طيات ثيابه ، وتتصل بالجسم فقط أثناء التغذى . يفقس البيض بعد ثمانية أيام ، وتبلغ الحشرة بعد ١١ يوما أخرى .

قمل العانة — قمل الجسم

(شكل ٥٤) قمل الجسم وقمل العانة (مكبر جداً) (عن هرك)

قمل العانة (طبّسوع) *Phthirius pubis* L.

تعيش هذه الحشرة بين الشعر الخشن فى الجسم تحت الإبط وفى الحواجب والرموش وشعر العانة وما حولها . يفقس البيض بعد نحو ٦ — ٨ أيام ، وتبلغ الحشرة بعد نحو ثلاثة أسابيع بعد أن تنسلخ ثلاث مرات .

ضرر القمل: يكثر القمل بين الناس الذين لا يعتنون بنظافة أجسامهم ، كالحال فى البيئات الفقيرة المزدحمة بالسكان ، أو بين الجنود فى المعسكرات أو فى الخنادق أثناء الحرب ، وتصيب أيضا الآخرين الأفضل حظا فى الحياة إذا ما اتصلوا بالبيئات الموبوءة ، خصوصا فى الأماكن المزدحمة بالجماهير . وفى حالة قمل العانة ، قد تنتقل مباشرة إلى السليم بالملامسة ، أو عن طريق الملابس ، كالسراويل إذا استعملها مصاب بالقمل المذكور ولم تطهر . وتمتص الحشرات الدم كما ذكرنا وتسبب كثيراً من الألم المصاب ، وعند شدة الإصابة يظهر على الجلد طفح مؤلم . ولكن أخشى ما يخشاه

القائمون بالأمور الصحية هو انتشار حمى التيفوس التى تنقلها هذه الحشرات ، وكذلك حمى الخنادق والحمى الراجعة ، وتكون العدوى بدخول الميكروب الموجود فى براز الحشرة ، أو عصارة جسمها إذا قتلت ، عن طريق الجروح والخدوش التى يحدثها المصاب (بالهرش) . وتصل العدوى فى حالة التيفوس بالوسائل المذكورة ، وأيضا عن طريق فم القملة عند تناولها الدم من جسم المصاب .

المقاومة : النظافة العامة ، وعدم الاتصال بالمصابين ، حتى لا تنتقل الحشرات إلى إنسان سليم . واستعمال مسحوق د . د . ت . قوة ١٠ ٪ فى مقاومة هذه الحشرات . فلعلاج قمل الجسم ، تعفر به الملابس الداخلية وكذلك الفراش . ويحسن غلى الملابس فى الماء ، وغسل الجسم بالماء الساخن ، وتعالج القروح إن وجدت ببعض المراهم . ولعلاج قمل الرأس يوضع المسحوق على الرأس بحيث يتخلل الشعر ، ثم يغسل أو يمشط بعد ١٢ ساعة . ويجب إعادة العلاج بعد ٨ — ١٠ أيام لقتل الفقس الحديث . ولعلاج قمل العانة يزال الشعر وتعفر الأجزاء المصابة من الجسم أما إذا كان الجسم مغطى بشعر غزير فيعفر الجسم كله .

قمل الجاموس *Haematopinus tuberculatus* Burm.

يصيب هذا النوع الجاموس ، وهو نوع كبير الحجم يعلق بشعر الحيوان ويتغذى على دمه ، ويحاول الحيوان التخلص منه بالاحتكاك إلى حائط أو دعامة من الخشب ، وقد يتسبب عن ذلك تسلخ فى الجلد .

(١) ومن الأنواع الأخرى : قمل الخنزير *H. urinus* Mitsch. وقمل الحمار *H. asisi* L. الذى يكثر أحيانا على الحمار الضعيف المهمل ، وقمل الماعز *Linognathus stenopsis* Burm.

تاريخ الحياة : تضع الأنثى البيض وتصمغه إلى الشعر وتتغذى الصغار بعد الفقس على دم الحيوان حتى تكبر .

المقاومة : العناية بالحيوان ونظافته ، وقص الشعر وحرقه للتخلص من البيض ومن عدد كبير من الحشرات ، وتعفير الجسم بمسحوق د . د . ت . قوة ١٠ ٪ أو الجكسان بنسبة ٤ ٪ وتكرار العمليات المذكورة كلما دعا الحال .

الفصل الثانى والعشرون

رتبة الحشرات الهدبية الأجنحة

Order 14 THYSANOPTERA (Thrips)

thysanus = tassel : *pteron* = a wing

حشرات صغيرة الحجم جداً ، قد يصعب تمييز بعضها بالعين المجردة . الفم مخروطى الشكل موضوع أسفل الجسم بين الرجلين الأماميتين ، أجزاؤه ثاقبة ماصة ينقصها الفك العلوى الأيمن . قرن الاستشعار ٦ — ٩ عقل . يوجد فى العادة زوجان من الأجنحة الضيقة المستطيلة ، بها عدد قليل من العروق ، وقد تكون خالية منها ، ويوجد على حافات الأجنحة أهداب طويلة (ومن هذا أتى اسم الرتبة) . تنتهى الرجل برسغ ذى عقلة أو عقلتين ، وتنتهى العقلة الطرفية بكيس صغير . التطور تدريجى فى أغلبها ، وقد يقرب من التام فى البعض منها . أغلب الألوان هو الأصفر أو الأسمر المائل للصفرة ، أو الأسود .

توجد هذه الحشرات على الأجزاء الخضرية من النباتات كالفروع والأوراق والأزهار والثمار ، ويتغذى معظمها على العصارة النباتية ، وتتلف خلايا البشرة الخارجية للأوراق العلوية أو السفلية مفضلة السفلية لرقة جدرها ، وذلك بقطع تلك الجدر بواسطة الفك العلوى الأيسر ثم يمتد الفكان السفليان إلى أعمق من ذلك ويقطعان الجدر الداخلية للخلايا المذكورة ، وكذلك خلايا الأنسجة الداخلية ، ثم تمتص الحشرة ما يخرج منها من عصارة فتجف الخلايا التالفة وتأخذ لوناً فضياً لامعاً يميز الإصابة بهذه الحشرات ، ثم تظهر بقع بنية اللون تتجمع مساحاتها وتتسع حتى تعم الورقة بازدياد الإصابة حتى تجف الورقة فى النهاية . ويتغذى القليل من الأنواع على النباتات الفطرية والمواد النباتية المتحللة . ومنها أنواع تفترس الحشرات الصغيرة والحلم (mites) .

تطير بعض الأنواع لمسافات قصيرة جداً وكأنها «تقفز» ، وللبعض الآخر قدرة على الطيران لمسافات بعيدة نوعا ، كما هو الحال فى تربس القمح *Limothrips cerealium* Haliday ، فإن إناث هذه الحشرة تطير بعدد عظيم جدا ، وخصوصاً

فى الأيام الحارة الرطبة ، وكثيرا ماتؤذى الناس وتضايقهم بحركتها المستمرة عندما تلاصق الأجزاء الظاهرة من الجسم ، وهى التى يطلق عليها البعض اسم (الصعو) .

تتوالد بعض الأنواع توالدا لاجنسياً ، فالذكور نادرة أو غير موجودة ، وفى بعضها قد توجد الذكور إلا أن البيض يفقس ولو لم يلقح . ويوضع البيض على سوق الأشجار أو على سطوح الأوراق أو خلال أنسجة النبات .

وفى بعض أنواع تحت الرتبة (Terebrantia) يفقس البيض ، وتظهر الحوريات وتنسلخ أربع مرات ، وتظهر نتوءات الأجنحة بعد الانسلاخ الثانى ، ويبدأ مايسمى بالطور السابق للعذراء (prepupal stage) إذ تختفى الحورية فى التربة عادة وتهدأ حركتها وتقف عن التغذى ، وبعد مدة تنسلخ لثالث مرة وتتحول إلى مايقرب من عذراء ، ثم تنسلخ مرة رابعة وتظهر الحشرة الكاملة .

تنقسم هذه الرتبة إلى تحت رتبتين :

Sub- Order 1 **Terebrantia**

آلة وضع البيض منشارية ، مؤخر البطن فى الأنثى مخروطى ، الأجنحة موجود عادة ، والزوج الأمامى أكبر من الخلفى .

Fam. **Thripidae**

آلة وضع البيض منحنية إلى أسفل . الزوج الأمامى من الأجنحة (إن وجدت) مشابه للخلفى دقيق مدبب الطرف . قرن الاستشعار ٧ — ١٠ عقل .

Thrips tabaci Lind. **تربس القطن أو تربس البصل**

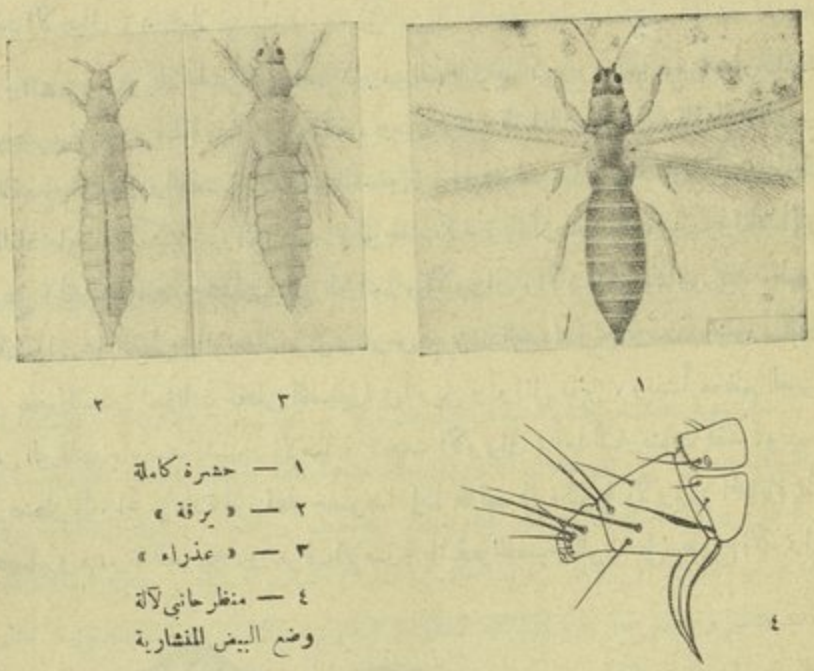
الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم إذ يبلغ طولها ١ — ١,٥ ملليمتراً . الأجنحة طويلة ضيقة . يختلف لونها من أصفر فاتح إلى بنى رمادى (شكل ٥٥) .

بدأ الاهتمام بهذه الآفة فى مصر منذ سنة ١٩١٠ ، وكانت درجة الاهتمام تختلف تبعا لشدة الضرر فى بعض السنين لنبات القطن إلى حد يلفت النظر ، كما حدث فى بعض جهات الدلتا فى بعض السنين الأخيرة .

تاريخ الحياة : تمضى الحشرة بياتها الشتوى فى طور الحشرة الكاملة على الحشائش والأعشاب والأزهار ، ثم تنشط فى الربيع . وقد توجد اليرقات فى أواخر ديسمبر

وأوائل مارس إذا ما ساد الجو فترة من الدفء تسمح بالتكاثر ، ويموت منها عدد عظيم بارتفاع درجة الحرارة وارتفاع مستوى الماء الأرضى .

التربس



١ — حشرة كاملة
٢ — « يرقة »
٣ — « عذراء »
٤ — منظر جانبي لآلة وضع البيض المنشارية

(شكل ٥٥) تربس القطن (مكبر)

وبما أن عدد الإناث فى هذه الحشرة يفوق الذكور بكثير (١) ، فإن التوالد غالباً لاجنسى . يوضع البيض فردياً داخل أنسجة النبات بواسطة آلة وضع البيض المنشارية وتفقس البيضة بعد حوالى أسبوع . لون اليرقة (٢) أصفر فاتح ، وتتغذى على عصارة النبات فى عمريها الأولين ، ثم تترك النبات إلى التربة إلى عمق ٣ — ٥سم أو أكثر قليلا وتسكن حركتها ، وتنقطع عن التغذى ، وتنسلخ للمرة الثانية فيظهر الطور قبل العذراء ويعرف بظهور نتوءات الأجنحة ، ثم مرة ثالثة فيظهر طور العذراء ويعرف بازدياد طور نتوءات الأجنحة ، ثم مرة رابعة فتظهر الحشرة

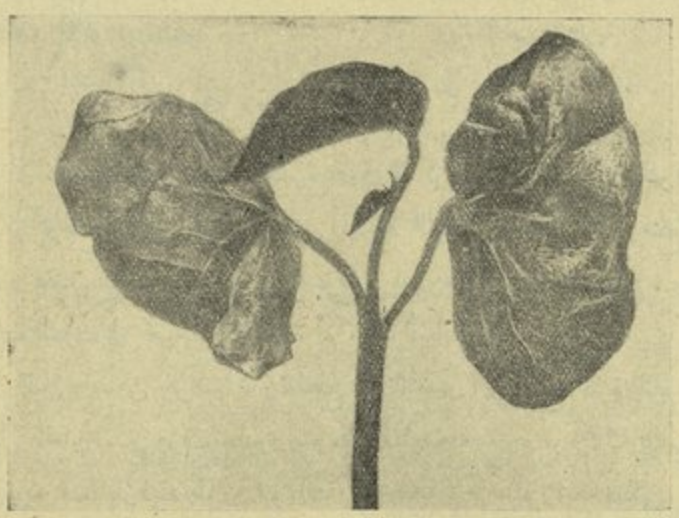
---

(١) قدر ماكجل McGill (١٩٢٧) نسبة الإناث الى الذكور بنسبة ٣٠٠٠ : ١

(٢) يطلق على صغار هذه الحشرة بعد الفقس « يرقات » ، وهذا صحيح لأن التطور فيها تقريبا تام .

الكاملة . ويحتاج الجيل إلى أقل من شهر ، وقد قدر (غبن) أن عدد الأجيال فى المدة من مارس إلى أغسطس بثمانية أجيال متداخلة ، وأن عددها فى المدة من أغسطس إلى ديسمبر بستة أجيال ، ثم تدخل الحشرات الكاملة فى بياتها الشتوى وبذلك يكون عدد الأجيال ١٤ جيلا .

الضرر : توجد الحشرة على عدد كبير من النباتات يذكر بريزنر Priesner أن عددها فى مصر يبلغ ١٢٩ نباتا تتبع ٣٧ عائلة ، ومن أهم هذه النباتات البصل والقطن والبرسيم والقمح والشعير والقصب والفول والعدس والحلبة والقرعيات والبطاطس والطماطم والباذنجان والكتان والورد . وتوجد بكثرة فى أزهار الأعشاب والحشائش وعلى الخضراوات وتتغذى على البراعم والأوراق والأزهار والثمار . يبدأ ظهور الحشرات على القطن فى الوجه البحرى فى مارس ثم يزداد العدد تدريجيا وتسبب ضررا كبيرا فى بعض السنين لنباتات القطن الصغيرة فى أبريل وأوائل مايو ، وينشأ معظم الضرر عن اليرقات ، وعند اشتداد الإصابة تتجعد الأوراق ، أما البارضات فقد تموت ، ويضطر الزراع لإعادة الزراعة خصوصاً إذا طالت فترة الرية الأولى (المحاياة) كما يحصل فى مديرية الغربية ، وتعرف الإصابة بالبقع الفضية اللون على سطوح الأوراق



(شكل ٥٦) تأثير الإصابة بالقربس على نبات القطن (من لوحة لوزارة الزراعة)

السفلى — بسبب امتصاص عصارة خلايا البشرة الخارجية — وإذا اشتدت الإصابة على الأوراق الفلقية يصير لونها أسمر وتجف وقد تسقط (شكل ٥٦) . كذلك تعرف

الإصابة بوجود البراز الأسود المشوب بالخضرة على الأجزاء المصابة . وعادة يصبح الضرر لاأهمية له بالنسبة للقطن بعد نحو ستة أسابيع من عمره ، ويجب أن لايغرب عن البال أن نباتات القطن فى أدوار نموها الأولى فى أبريل ومايو تكون عرضة للتأثر بعوامل مختلفة ، كالتربة الضعيفة أو التى لم يُعتنَ بتجهيزها ، وكالبرد الشديد ، أو تساقط بعض الأمطار . وهناك أيضاً مرض الخناق الذى يكثر فى بعض جهات الوجه البحرى على بعض أصناف القطن ، ثم القافزات ذات الذنب (springtails) التى سبق الكلام عليها (صفحة ٢٢٧) ، والعنكبوت الأحمر والمن. كل هذه العوامل يجب ملاحظتها عند تقدير مدى الإصابة بالتربس ، إذ أنها قد تؤثر على النبات فتضعفه فلا يتحمل الاصابة بالتربس فى النهاية ويعزو بعض الباحثين إلى تربس القطن نقل بعض الأمراض الفيروسية .

أما البصل فتشتد إصابته بهذه الحشرة ، ولا بد أن تكون الاصابة بالغة إذ تبدأ والنبات صغير ، وترى نصال الأوراق الخارجية مبقعة بالبقع الفضية اللون السابق ذكرها ، وإذا اشتدت إصابة البارضات تجعدت أوراقها وذبلت فى النهاية وقد يقف نمو النبات أو يموت . وإذا فحص (قلب) النبات الكبير وجدت فيه اليرقات بعدد عظيم وخصوصا عند إعداده لتكوين البذور ، إلا أن إصابة البصل لا تلفت نظر الزراع فى مصر لدرجة تحفزهم للمقاومة ، وهو خطأ يجب تداركه .

المقاومة :

القطن : أهمها زراعة القطن مبكراً (إلا إذا خيف البرد) ، والعناية بتحضير الأرض للزراعة ، ونظافة الحقل من الحشائش ، ورى القطن على فترات متقاربة إن أمكن ، حتى يقوى النبات ، وحتى لايجد اليرقات مكاناً مناسبا فى التربة تتحول فيه إلى عذارى ، وحتى تموت العذارى الموجودة فعلا ، أو لا تستطيع الحشرات الكاملة الخروج بتماسك جزيئات التربة حولها . أما إذا خيف على القطن من كثرة الرى فيجب عزق القطن حتى تتعرض العذارى للشمس فتموت ، ويجب أن تكون العناية تامة بالقطن الذى يتلو البرسيم ، أما إذا اشتدت الاصابة فيجب فى هذه الحالة رش النباتات بمحلول سلفات النيكوتين أو بعض مركبات الـ د.د.ت . والجكسان مع العناية برش السطوح السفلى للأوراق .

البصل : ليس من المعتاد بعد رش البصل فى مصر، أولا على الأقل بنفس الاهتمام الذى يعطى للقطن ، ولكن يحسن الاهتمام بهذا المحصول المهم من حيث الطرق الزراعية السابق ذكرها ولم يفد الرش برشاشات قوية تدفع المحلول فى (قلب) النبات بين الأوراق الملتفة فائدة تذكر فى علاج هذه الآفة على البصل ، وقد حصل أندرسن و ووكر Anderson & Walker (١٩٤٠) على نتائج جيـــدة فى مقاومة هذه الحشرة باستعمال محلول مكون من :

الطرطير المقىء ٢ رطل ، وسكر ٨ رطل ، وماء ٢٥٠ لتر

يرشه تحت ضغط ١٥ رطلا للبوصة المربعة ويكرر الرش عدة مرات أثناء تكاثر الحشرة .

وحصل بعض الباحثين على نتائج جيدة جدا باستعمال مستحضرات د . د . ت. القابلة للبلل سواء منها المساحيق أو المحاليل المركزة بعد تخفيفها . وتستعمل المساحيق عادة بنسبة ١ — ٢ ٪ ، وتخفف المحاليل المركزة بالماء بنسبة ٠,١ ٪ ، ويكرر العلاج كلما وجدت الحشرة

تربس العنب *Retithrips syriacus* Mayet

الحشرة الكاملة : يبلغ طول الحشرة نحو ١,٥ ملليمتراً ، لونها أسمر غامق أو أسود والحوريات لونها أحمر قرمزى .

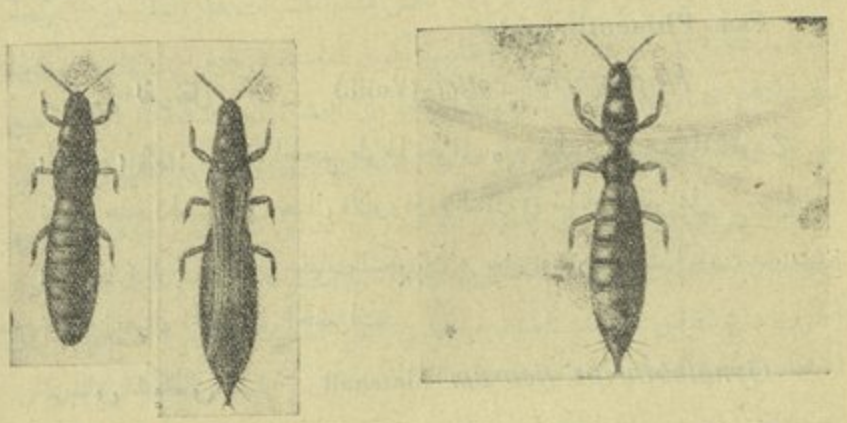
تاريخ الحياة : تمضى الحشرة الكاملة بياتها الشتوى تحت الأوراق الجافة وعلى سوق الاشجار . يوضع البيض فى أنسجة النبات ، وتشاهد الحوريات والحشرات الكاملة متجمعة بكثرة هنا وهناك على أوراق النباتات .

الضرر : تصيب هذه الحشرة أوراق العنب والورد والبرقوق والكاكى والتفاح والكمثرى والخوخ والأكاليفا ، وتوجد أيضاً على نباتات القطن المجاورة للحدائق مصابة . ومن علامات الإصابة وجود البقع الفضية والمواد البرازية السابق الكلام عليها فى تربس القطن ، ووضوح الحوريات ذات اللون الأحمر المتجمعة على الورقة . وغالباً ينشأ عن الإصابة ضعف الاوراق وجفاف بعض أجزائها ، ونقص فى مقدار المواد التى تخزن فى الاشجار أثناء فصل الخريف .

المقاومة : رش النبات المصاب بسلفات النيكوتين أو محاليل الزيوت أو مستحضرات الـ د . د . ت . ، وإحراق جميع الأوراق المتساقطة ، وتفيد أيضاً عملية رش الأشجار شتاء بمغلى محلول الجير والكبريت أو بمحاليل الزيوت المختلفة كالفولك لقتل الحشرات أثناء بياتها الشتوى .

تربس القمح *Limothrips cerealium* Haliday

الحشرة الكاملة : يبلغ طول الأنثى ملليمترين . لها زوجان من الأجنحة ، لونها أسود لامع ، والذكر أصغر من الأنثى عديم الأجنحة أسود اللون أيضا (شكل ٥٧)



١ ٢ ٣

(شكل ٥٧) تربس القمح (مكبر)

١ — أنثى منبسطة الأجنحة
٢ — أنثى مضمومة الأجنحة
٣ — ذكر

(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

تخرج إناث هذه الحشرة من مخابئها بعد الشتاء وتضع بيضها فى أوراق القمح ثم تخرج إناث هذا الجيل وقت إزهار القمح وتضع بيضها فى السنابل . وتخرج إناث الجيل الثانى وتهاجر تاركة السنابل عند قرب نضجها ، وتلجأ إلى الأعشاب وغيرها وتبقى كذلك إلى أن تبدأ نشاطها فى الموسم التالى ، وأثناء هجرتها عند نضج القمح فى أواخر أبريل ومايو تكون كثيرة العدد جداً ، وخصوصا فى الأيام الحارة (الخماسين) فتسبب مضايقة كبيرة للانسان ، بالالتصاق فى الوجه وأجزاء الجسم

الظاهرة ، ويطلق عليها البعض اسم (الصعو) ، ويموت الكثير منها لشدة الحرارة ولعدم وجود مكان مناسب تلجأ إليه .

تربس المانجو *Scirtothrips mangiferae* Priesner

حشرة صغيرة صفراء اللون توجد على المانجو وتسبب بعض التجعد فى الأوراق إن وجدت بكثرة .

المقاومة : إذا اشتدت الإصابة ترش الأشجار بمحلول سلفات النيكوتين .

Sub - Order 11 Tubulifera

آلة وضع البيض غير ظاهرة. مؤخر البطن فى الأنثى وفى الذكر أنبوبى . الأجنحة موجودة أو غير موجودة ، وإن وجدت تكون كلها متشابهة .

Fam. Phlaeothripidae

تربس القرنفل *Haplothrips cottei* (Vuill.)

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم طولها حوالى ٢,٥ ملليمتراً ، سوداء اللون توجد هذه الحشرة بين نصال الأوراق والساق فى نباتات القرنفل .

المقاومة : الرش بمحلول سلفات النيكوتين أو بعض مستحضرات الـ د . د . ت . مع محاولة إيصال المحلول إلى الحشرات

تربس الفيكس نترا *Gynaikothrips ficorum* Marshall

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم طولها حوالى ٣ ملليمتراً . سوداء اللون والأجنحة رمادية .

تصيب هذه الحشرة أوراق نبات الـ *Ficus nitida* ، وتسبب الإصابة انطباق حافتى نصل الورقة على امتداد الضلع الوسطى ، وفى الفراغ الناشىء بينهما تعيش هذه الحشرات وتضع كثيراً من البيض ، وتكون الإصابة واضحة فى الأجزاء الطرفية من الافرع ، ويتحول لون الاوراق إلى لون أسمر ثم تجف فى النهاية .

المقاومة : تقليم الفريعات المصابة وحرقها . ولا تفيد عملية الرش بالمهلكات لصعوبة إيصال المحاليل الكيمياوية إلى الحشرات بين نصلى الورقة الملتفة ، إلا أن الرش بالـ د . د . ت . مفيد لبقائه على النبات فترة من الزمن تموت أثناءها الحشرات التى تغادر مخابئها إلى أماكن أخرى . ويفيد التدخين بغاز حامض الايدروسيانيك لمقاومة هذه الحشرة عند علاج الحشرة القشرية السوداء .

الفصل الثالث والعشرون

رتبة الحشرات النصفية الجناح (انواع البق)[1]

Order 15 HEMIPTERA

Hemi = half ; *pteron* = a wing

حشرات هذه الرتبة مختلفة الأحجام . أجزاء الفم ثاقبة ماصة، والخرطوم متصل بالرأس من الأمام . قرون الاستشعار قصيرة (خصوصا فى الأنواع المائية) أو طويلة فى (الانواع التى تعيش على الارض) . بعض هذه الحشرات لها زوجان من الاجنحة، وبعضها عديمة الاجنحة ، وتتميز أجنحتها بكون القاعدة فى الزوج الامامى سميكة بينما باقى الجناح غشائى ، وعند الراحة ينطبق الجزءان الغشائيان أحدهما على الآخر فيتبين على الاجنحة شكل × ، ويطلق على هذين الجناحين (hemelytra) . التطور تدريجى.

لكثير من الحشرات فى هذه الرتبة غدة أو غدتان صدريتان لها فتحتان بين الحرقفتين الخلفيتين يخرج منهما سائل له رائحة غير مقبولة تكون وسيلة للدفاع، وفى الحوريات يستعاض عن الغدد الصدرية بغدد فى أعلى البطن من الامام ، تفتح على ترجات الحلقات البطنية الامامية ، وتوجد هذه الحالة أيضا فى الحشرات الكاملة لبق الفراش.

يعيش كثير من هذه الحشرات فى الماء (aquatic) إما فى القاع أو على السطح ، ويعيش بعضها على حافات البرك والمجارى (semi-aquatic) ، ويفترس معظم هذه الانواع المائية ، الحيوانات المائية الصغيرة . ويعيش كثير من الانواع الأخرى على الأرض ، ويتغذى معظمها على النبات ، والقليل منها مفترس . وقد تنقل بعض الانواع التى تتغذى على النبات بعض الامراض إليها .

Fam. **Pentatomidae** (shield bugs)

الـ (sculellum) فى الحلقة الصدرية الثانية كبيرة تغطى البطن جميعه أو نصفه ،

---

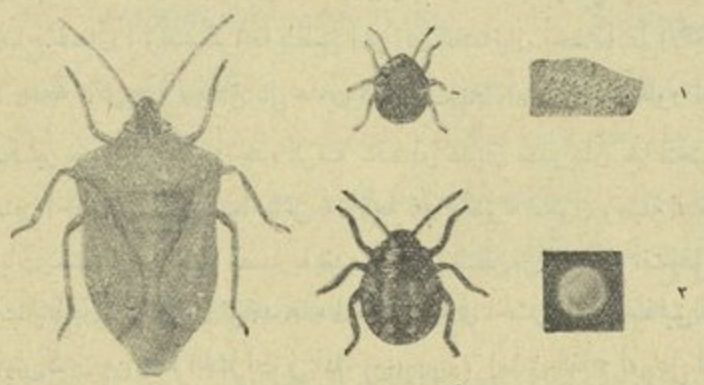
(١) يعتبر البعض هذه الرتبة والرتبة *Homoptera* التى تليها ، تحت رتبتين لرتبة واحدة *Rhynchota* . ويعتبر البعض الآخر أن الرتبة هى *Hemiptera* ثم يقسمها الى تحت رتبتين *Homoptera* و *Heteroptera* . ولكن كستك Comstock ومن والاه اعتبروا فى تقسيمهم أن *Homoptera* و *Hemiptera* رتبتان مستقلتان .

قرن الاستشعار خمس عقل ، الرسغ عقلتان . الجسم مبطط . وأغلب الحشرات يخرج رائحة كريهة من غدد خاصة .

تختلف حشرات هذه العائلة فى الحجم من ½ — ٣ سم ، وفى اللون من أخضر إلى أسمر أو رمادى ، وقد يختلف لون الحوريات عن لون الحشرة الكاملة . والبيضة برميلية الشكل أعلاها غطاء يرفع عند النقف (الفقس) ، وتضع الأنثى بيضها متجاوراً على هيئة كتل على النباتات .

بق ورق القطن أو البقة الخضراء *Nezara viridula* L.

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم طولها حوالى ١٨ ملليمتراً ، وعرضها حوالى ٦ ملليمترات . لونها أخضر فاتح .



(شكل ٥٨) بق ورق القطن

١ — مجموعة من البيض ٢ — بيضة مكبرة (منظر علوى)

(من مطبوعات وزارة الزراعة)

توجد هذه الحشرة فى جميع أنحاء العالم حيث الجو حار ، ولكنها ليست فى مصر بذات أهمية اقتصادية تذكر ، بسبب نشاط أحد طفيليات البيض المسمى *Microphanurus megalocephalus* Ashm. وهو من عائلة Scelionidae من الحشرات الغشائية الأجنحة .

تاريخ الحياة : تمضى الحشرة الكاملة وبعض الحوريات بياتها الشتوى على الحشائش وغيرها ، ثم يبدأ التزاوج فى مارس ، ويوضع البيض فى أبريل ، ويستمر ذلك حتى أكتوبر أو نوفمبر . تضع الأنثى بيضا برميلى الشكل (شكل ٥٨) ، ويبلغ ارتفاع

البيضة ملليمتراً واحداً وقطرها ٠,٧٥ ملليمتراً ، وأسفلها مستدير وأعلاها غطاء . يوضع البيض على أوراق النباتات فى كتل يختلف مجموع البيض فيها من ١٤ — ١٢٧ بيضة ، ويكون لون البيض بعد وضعه أصفر باهتاً ، ثم يتحول إلى برتقالى قبيل الفقس ، وتخرج الحوريات بعد رفع الغطاء ، وتتجمع حول كتلة البيض ، ويكون لونها فى المبدأ أصفر مائلا إلى الحمرة ثم يغمق ويظهر لون أسود ، وبعد الانسلاخ الأول يصبح اللون أسود بعلامات ذات لون برتقالى وأصفر وأبيض عاجى وبنى غامق ، ثم يعود اللون إلى الاحمرار قليلا بعد الانسلاخ الثالث ، وأخيراً بعد الانسلاخ الرابع تخضر بعض الأجزاء وتصير زيتونية ، وبعد الانسلاخ الخامس وهو الأخير ، تأخذ الحشرة الكاملة لونها الطبيعى الأخضر الفاتح .

ويلاحظ أن الحوريات فى أعمارها الثلاثة الأولى لا تستطيع الانتقال لأبعد من بضع أمتار ولا بعد من ذلك قليلا فى العمر الرابع . أما الحشرة الكاملة فيمكنها أن تطير إلى مسافات غير بعيدة ، ولذلك فان إعدام النباتات العائلة التى تتربى عليها الحشرة يضطرها إلى الانتقال إلى عائل آخر ، وقد يكون ذلك بعدد كبير فيحدث للعائل المذكور تلف يذكر .

الضرر : تتغذى الحشرة الكاملة والحوريات على عصارة أوراق النباتات ، منها الحشائش النامية على البتون والمراوى والمصارف ، ومنها النباتات المنزرعة وأهمها القطن والباميا ، وقد تتغذى على البراعم الزهرية (الوسواس) فتساعد على إسقاطها ، وكذلك على اللوز الأخضر الصغير ، فيجف أو يتفتح قبل النضج فلا يحصل منه على شعر ، وقد يحدث رد فعل من تأثير التغذية ، إذ تفرز الغدد الراتنجية الموجودة بكثرة على اللوز مادتها ، فتظهر سوداء على اللوز . وربما كانت هذه الحشرة وسيلة نقل العفن للوز (boll rot) عن طريق المجرى الذى تحدثه أجزاء الفم فى جدار اللوزة ، وهو العفن الذى يساعد على تلف الشعر وبسببه الفطر الأسود المعروف *Capnodium sp.* .

ويلاحظ أن أجزاء الفم تصل إلى البذور داخل اللوزة فتمتص الحشرة غذاءها من عصارة البذرة فتتلفها مما قد يضعف قوة إنباتها وقلة الزيت أيضا .

المقاومة : لم يدع الحال فى مصر إلى إجراء أى عمل من أعمال المقاومة ضد هذه الحشرة ، ويظهر أن السبب فى ذلك ، أن كثيراً من كتل البيض يجمع مع ما يجمع من كتل بيض دودة ورق القطن . وكذلك لما لوحظ من كثرة وجود الطفيلى السابق ذكره على البيض . ومن المهم على كل حال إعدام الحشائش النامية بالقرب من الحقول ، ويفضل حرقها لأن الحشرات تتجمع أسفلها إذا ما تركت ، وبذلك تستطيع الانتقال إلى الحقول المجاورة .

ب ورق البطيخ *Aspongopus viduatus var. niger* Fieb.

الحشرة الكاملة : تشبه البقة الخضراء فى الحجم والشكل ، إلا أن لونها أسمر مشوبا بزرقة ، والأجزاء القاعدية فى الأجنحة محمرة اللون .

تاريخ الحياة : يوضع البيض على السطح السفلى للأوراق على شكل عقدى ، ولونه أبيض عند الوضع ثم يتحول إلى لون قرنفلى باهت وتتغذى الحوريات والحشرات الكاملة على عصارة النباتات . وقد لوحظت متجمعة على حالة بيات على جذوع شجر الدوم فى نجع حمادى فى يناير سنة ١٩٣٥

الضرر : تتغذى هذه الحشرة على أوراق البطيخ والذرة ، وتسبب تلفا عظيما فى الواحات والوجه القبلى .

المقاومة : جمع الحشرة باليد فى أطوارها المختلفة وإعدامها ، سواء ما كان منها على النباتات المصابة أو متجمعا أثناء البيات وإذا ظهرت بأعداد كبيرة يمكن تعفيرها بمادة الـ د . د . ت . أو الجمكسان .

Fam. Lygaeidae

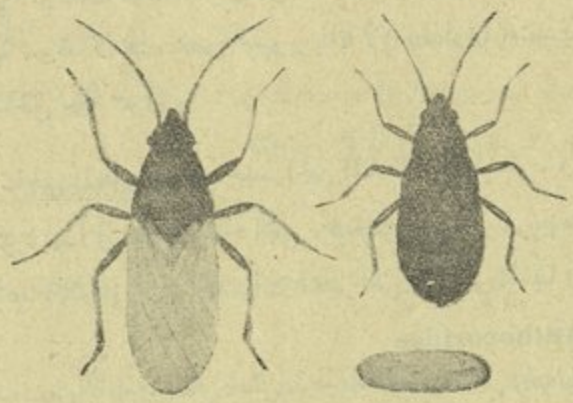
قرن الاستشعار أطول من الرأس ، ويتصل بجانبها ، ويتكون من ٤ عقل . الرسغ ٣ عقل . وللحشرة عوينتان موجودتان على جانبى الرأس ، وهذا يميز العائلة عن بعض العائلات الأخرى القريبة الشبه منها .

ب بزرة القطن *Oxycarenus hyalinipennis* Costa

الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم طولها ٤ — ٥ ملليمترات . الجسم أسود تقريبا ، والأجنحة فضية . وللأنثى آلة وضع بيض (شكل ٥٩)

توجد هذه الحشرة فى أفريقيا والبرازيل وتكثر فى مصر فى الوجه القبلى .

تاريخ الحياة : بعد موسم القطن ، تختبىء الحشرات الكاملة فى اللوز الجاف على



(شكل ٥٩) بق بذرة القطن
بيضة وحورية وحشرة كاملة (مكبرة) (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

الأحطاب ، وفى الشقوق الكثيرة الوجود فى قلف بعض الأشجار كالسنط ، وفى تجاعيد بعض الأوراق كأوراق بعض المواليح العريضة . تبقى الحشرات فى مخبئها حتى تظهر البراعم الزهرية على القطن فى الموسم التالى ، فتنتقل إليها وتختبىء داخل غلفتها حتى يتكون اللوز الذى يتشقق بفعل حشرات أخرى كالمن ودودتى اللوزن أو يتفتح طبيعيا ، فتبدأ البقة فى التغذى على البذور والتوالد ووضع البيض ، وذلك من شهر يوليه ، وتستمر كذلك إلى شهر أكتوبر .

تضع الأنثى بيضها (شكل ٥٩) فرديا ، أو بعدد لا يتجاوز الأربعة ، على لوز القطن أو على شعر اللوز المتشقق أو المتفتح ، بقرب البذرة . وفى أواخر الموسم يوضع البيض على اللوز الذى لم يتم تفتحه بين الكأس وأصل اللوزة ، أو على أجزاء أخرى من اللوزة ، وبعد الفقس تظهر الحوريات الصغيرة ، وتكون سريعة الحركة ذات لون برتقالى أو أحمر . وربما كان لهذه الحشرة ٣ — ٤ أجيال على القطن .

الضرر : تتغذى الحشرة الكاملة والحوريات على امتصاص الزيت من البذور التى يقل وزنها تبعا لذلك ، ويضيع جزء مهم من المحصول . وقد أوضح كركباترك Kirkpatrick أن هذا النقص يتراوح بين ٢,٥-١٥ ٪ من وزن البذرة تبعا لشدة

الإصابة وتاريخ الجنى ، إذ تكثر الإصابة فى الجنى المتأخر ، فلا تكون الإصابة فى الجنية الأولى شديدة كالإصابة فى الجنية الثانية ، لأن الحشرة تكون كثيرة العدد جداً فى نهاية الموسم . وهناك ناحية أخرى من الخسارة ، وهى ضعف قوة الإنبات فى البذرة المصابة ، وقد لا تنبت بعض البذور بتاتا لأن عصارتها امتصت كلها وتركت البذرة من الداخل جافة سمراء .

المقاومة : الجنى المبكر ، وعدم خلط الجنى المتأخر مع المبكر ، وإذا لوحظ أن الحشرات كثيرة جداً فى الشعر أثناء الجنى ، فيحسن نشره وتعريضه للشمس قبل تخزينه ، فيساعد ذلك على ترك الحشرات للشعر حتى لا تكون سببا فى قذارته .

Fam. **Anthocoridae**

الرأس مدبب من الأمام . بعض حشرات هذه العائلة من جنس *Orius* (*Triphleps*) يفترس التربس ، وأهم هذه الأنواع *Orius* (*Triphleps*) *albidipennis* Reut.

Fam. **Miridae** *(Capsidae)*

حشرات صغيرة الحجم ، ضعيفة الجسم . قرن الاستشعار ٣ عقل . الرسغ ٣ عقل . العوينات غير موجودة . أغلب الألوان فيها الأصفر والأخضر والبنى .

تتغذى حشرات هذه العائلة على عصارة النباتات خصوصا فى القمم النامية والبراعم الزهرية ، وتضع بيضها داخل الأنسجة بواسطة آلة وضع البيض ، ومن حشرات هذه العائلة ، الحشرة المسماه *Creontiades pallidus* Rb. وهى حشرة صغيرة الحجم ضعيفة الجسم ، ذات لون أخضر باهت .

الضرر : تعيش هذه الحشرات على نباتات مختلفة كالحشائش وغيرها ثم تنتقل إلى القطن وتسبب ضررا للبراعم الورقية والزهرية وتسبب سقوط كثير من (الوسواس) وتتلف اللوز الصغير الذى قد يسقط بفعل الإصابة أو تتلف الشعر .

Fam. **Belostomatidae** (giant water bugs)

الأرجل الامامية عادة معدة للقنص والخلفية للعوم . الرسغ عادة عقلتان قرن الاستشعار ٤ عقل ، ويوجد فى تجويف غائر أسفل العين . يوجد فى مؤخر الحشرة زائدتان للتنفس .

تعيش حشرات هذه العائلة فى مياه القنوات والمصارف والبرك والاراضى الغدقة

كمزارع الأرز ، وتفترس الضفادع والقواقع والسمك الصغير والحشرات المائية ، وتجذب للضوء ليلا ، وتضع الانثى بيضها فى مجاميع وتلصقه بالنباتات المائية اعلا سطح الماء مباشرة أو أعلاه بقليل ، وقد يحمل الذكر البيض على ظهره حتى يفقس (كما فى جنس *Limnogeton*) . ومن الحشرات المعروفة بقة البلوستوما *Belostoma niloticum* Stal (*Lethocerus?*) وهى حشرة كبيرة الحجم مفرطحة ، ويسميها العامة (فردة المقص) لشكل أجنحتها .

Fam. Cimicidae

الجسم بيضاوى الشكل مفرطح جدا . الأجنحة أثرية . العوينات غير موجودة . قرن الاستشعار ٤ عقل . يوجد الخرطوم عند عدم استعماله فى مجرى أسفل الرأس الرسغ ثلاث عقل .

تتطفل هذه الحشرات خارجيا على الحيوانات الثديية والطيور .

بق الفراش *Cimex lectularius* L.

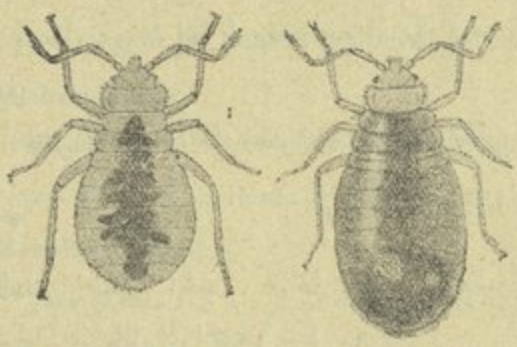
الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم ، طولها ٤ — ٥ ملليمترات وعرضها نحو ٣ ملليمترات . لونها أسمر مائل إلى الحمرة (شكل ٦٠) .

توجد هذه الحشرة فى أماكن النوم القذرة فى جميع ممالك العالم .

(شكل ٦٠) بق الفراش . بيضة وحشرة كاملة (مكبر) من *U.S.D.A.B.*

تاريخ الحياة: تضع الأنثى من ٧٥ — ٢٠٠ بيضة على دفعات مدة الربيع والصيف ، فى شقوق الجدران وثنايا الفراش وغير ذلك ، ويفقس البيض بعد نحو ٥ — ١٢ يوما ، وتصل الحورية إلى طور الحشرة الكامل بعد ذلك بنحو شهر ونصف إلى ١١ شهراً (عادة ٢ — ٢,٥ شهراً) . وتنسلخ الحوريات فى هذه المدة خمس مرات ، وتظهر نتوءات الأجنحة الأثرية بعد آخر انسلاخ . وقد لوحظ أن الحورية تتغذى مرة واحدة بين كل انسلاخين ، وتتغذى الحشرة الكاملة مرة قبل أن تضع بيضاً . والمدة بين كل انسلاخين نحو أسبوع . هذا وقد تعيش الحشرة البالغة دون غذاء بين وجبتين من ٦ — ١٠ أشهر ، وهذا يفسر وجود الحشرة حية مدة طويلة فى بعض المساكن الموبوءة الخالية من السكان .

الضرر : يعرف وجود هذه الحشرة بلون البراز الأسود الذى تتركه على الأسرة وغيرها ، وكذلك بالرائحة الخاصة . والحشرات ليلية تخرج من مخابئها أثناء الليل لتتغذى على الدم الذى تمتصه من عائلها وهو الإنسان عادة ، (ولو أنها وجدت فى أماكن الدجاج) . وتختلف درجة تأثير « وخزها » باختلاف الأشخاص ، فبينما لا يتأثر البعض بالمرة ، نجد أن البعض الآخر يعانى الألم عدة أيام . ويعزو بعض العلماء إلى هذه الحشرة أنها وسيلة لنقل بعض الأمراض كالحميات .



(شكل ٦١) إلى اليسار حورية قبل امتصاص الدم
وإلى اليمين حورية بعد امتصاص الدم (من *U.S.D.A.B.*)

المقاومة :

١ — تنظف الأسرة بالبترول .

٢ — تطلى الجدران بالجير أو المصيص أو تدهن الأخشاب بالبوية والزيت .

٣ — رش الأماكن الموبوءة كغرف النوم والأسرة والفراش ، مع العناية بعلاج الشقوق حيث تختفى الحشرات ، بمركب د . د . ت . بنسبة ٥ ٪ أو بمادة الجمكسان ٢ ٪ .

ومن الاحتياطات التى يجب اتخاذها منعا لنقل الحشرات إلى المنازل غير الموبوءة ، الابتعاد عن الأوساط التى يحتمل وجود الحشرة فيها وعدم الاحتكاك بالذين يحملونها .

الفصل الرابع والعشرون

رتبة الحشرات المتشابهة الأجنحة

Order 16. HOMOPTERA

Homos=same ; *pteron*=a wing

حشرات معظمها صغير الحجم . أجزاء الفم ثاقبة ماصة ، وتكون على شكل خرطوم يتصل بأسفل الرأس من الخلف . البعض له أجنحة والبعض الآخر عديمها، فان وجدت الأجنحة تكون متشابهة التركيب ، وقد يكون الجناحان الأماميان أكثر سمكا من الجناحين الخلفيين ، وعند الراحة تكون الأجنحة فوق الجسم منحدرة على شكل (جملون) . التطور تدريجي إلا في عائلة الذباب الأبيض *Aleyrodidae* ، وفي ذكور عائلة *Coccidae* التي تشمل الحشرات القشرية والبق الدقيق ، إذ يكون التطور فيها قريباً من التام .

تتغذى جميع هذه الحشرات على عصارة النباتات وتسبب لها ضرراً شديداً، وينقل بعضها للنباتات أمراضا كالموازييك (mosaic) وتورد القمة (bunchytop) الخ .

يتبع هذه الرتبة حشرات السيكادا من عائلة *Cicadidae* وهي كبيرة الحجم نوعاً، وتوجد أنواع منها على النباتات المخروطية في جهات سينا ، ويقال إن بعض أنواع السيكادا في أمريكا يعيش ١٧ عاماً !

Fam. **Jassidae** (leaf hoppers)

قرن الاستشعار قصير جداً ، والرسغ ثلاث عقل .

الحشرات الكاملة صغيرة خضراء اللون تتحرك حركة جانبية وبسرعة غريبة . يوجد بمصر عدة أنواع من هذه الحشرات ، لا يسهل التمييز بينها إلا للمختصين ، ومن أهمها الأنواع الآتية :

١ — جاسيد العنب والبطاطس *Empoasca (Chlorita) discipiens* Paoli

ويوجد على أوراق العنب والبطاطس وكثير من الخضراوات والمحاصيل الأخرى ، فهو أكثر الأنواع انتشارا .

٢ — جاسيد الخروع *E. distenguenda* ويوجد على أوراق الخروع ويظهر أنه العائل الوحيد .

٣ — جاسيد القطن *E. lybica* Beg. ويكثر على أوراق القطن والباميا فى شهرى يوليو وأغسطس . وهذا هو النوع الذى يحدث الضرر الشديد للقطن فى السودان ولذلك يجب أن يكون القطن فى الصعيد موضع العناية حتى لا نفاجأ باصابات بالغة فى بعض السنين . ويلاحظ أن هذه الحشرة توجد أيضا فى إسبانيا ، وشمالى وشرق أفريقيا وفلسطين . وتوجد على الباذنجان والطماطم والفلفل والباميا والبطاطس وتسبب لها ضرراً يذكر ، وتوجد أيضا على البنجر والملوخيا والفجل والبطاطا وبعض النباتات البقولية والقرعية .

وأعراض الإصابة بهذه الحشرات هى ظهور بقع صفراء تتحول إلى بنية فيما بعد ، وتتجعد حواف الأوراق ، وفى حالة الطماطم تظهر على السوق خطوط صفراء قد تمتد إلى الساق كله وتصبح سهلة القصف . ويعزى إلى هذه الحشرات نقل مرض الموازييك .

تضع هذه الحشرات بيضها فى أنسجة النبات خصوصا فى الضلوع الرئيسية فى الأوراق من ناحية السطح السفلى ، ثم تخرج الحوريات بعد حوالى ٥ — ١٥ يوما فى الصيف ، وتتغذى على السطوح السفلى إلى أن تصبح بعد ٨ — ٥٠ يوما حشرات كاملة ، تتغذى هى أيضا فى نفس المكان خصوصا بالقرب من حافة الأوراق . ويكثر عددها ونشاطها فى الصيف . وتعيش (الحشرة الكاملة) فى الصيف حوالى ٧ أسابيع . ويحتاج الجيل فى الصيف إلى ١٥ يوما ، وفى الشتاء إلى حوالى ٧٠ يوما . ولهذه الحشرات حوالى ثمانية أجيال فى السنة .

المقاومة : تقاوم هذه الحشرات بالرش بسلفات النيكوتين أو بمستحلب الـ د . د . ت . بنسبة ١,٠ ٪ ، أو التعفير بمسحوقه المحتوى على ١٠ ٪ .

المن Fam. **Aphididae**

حشرات صغيرة الحجم عديمة الأجنحة غالباً ، وإن وجدت الأجنحة تكون شفافة نوعاً ، قليلة العروق ، والزوج الامامى أكبر من الخلفى . الرسغ عقلتان . قرن الاستشعار ٣ — ٦ عقل . وقد يوجد زوج من الزوائد تسمى (cornicles) أعلى البطن من الخلف ، تخرج منها مادة قلوية طاردة ، ويختلف طولها باختلاف الأنواع وتكون

صغيرة جداً فى المن الزغبى ، عديمة الوجود فى الفللكسرا . يوجد فى نهاية البطن عادة امتداد إلى الخلف يسمى الذنب (cauda) توجد تحته فتحة الشرج .

يغلب فى ألوان المن ، الأسود والأصفر والأخضر والأسمر ، ويفرز بعض الأنواع ، من غدد خاصة ، مادة شمعية دقيقية أو على شكل خيوط بيضاء اللون .

أنواع المن كثيرة جداً ، وقد يصعب تمييز بعضها أحيانا بمجرد النظر إليها ، بل قد يصعب تمييز الأنواع المتقاربة ميكرسكوبيا ، وذلك للاختلافات الكثيرة فى الحجم واللون والصفات الأخرى فى أفراد النوع الواحد بل الجيل الواحد ، فالأفراد التى يتبادر إلى الذهن أنها أنواع مختلفة ، قد تكون كلها نوعا واحداً . وبما أن الأنواع الاقتصادية قليلة العدد ، فيمكن التفريق بينها بصفات مرفولوجية واضحة ، أو باللون والعائل إلى حد ما .

تتغذى حشرات المن على عصارة النباتات ، وتوجد بكثرة على الأفرع الصغيرة والأوراق والأزرار ، وبعضها يعيش على الجذور ، والقليل منها على السوق ، ويسبب بعضها أوراما نباتية كما فى حالة المن الزغبى والفللكسرا . ويراز المن مادة عسلية تكثر على النباتات التى توجد عليها هذه الحشرات ، وهى غذاء ترغب فيه حشرات مختلفة كالنمل ، وتنمو عليها أنواع من الفطر الأسود فتغطى أوراق النبات ، ولذلك تسمى الإصابة بالمن ، بالندوة العسلية . وكان يظن أن هذه المادة إفراز من الـ (cornicles) ، ولكن عرف أن هذه الأخيرة تفرز مادة قلوية لحماية الحشرة ضد أعدائها . وقد لاحظ شيفر Schaefer (١٩٣٩) أن المن الجائع لا يخرج (عسلا) ، وعلل ذلك بأن هناك علاقة بين إخراج هذه المادة والغذاء الذى تتناوله الحشرة من النبات . فقلة الإخراج مع كثرة تبخر الماء من الجسم ، معناه تركيز مواد الجسم الأخرى ، ويصحب ذلك تحول كثير من الأفراد إلى مجنحة . وقلة الإخراج أيضا تسببها كثرة عدد الحشرات والجوع . ويستنتج من ذلك أن الجفاف أو كثرة عدد الحشرات فى أوائل الموسم يساعد على ظهور كثير من الأفراد المجنحة التى تطير إلى حقول جديدة ، فتنتشر الحشرات فى مساحات جديدة .

تاريخ حياة المن : يتكاثر المن بسرعة مدهشة ، لكثرة ذرية الفرد الواحد ، وسرعة بلوغه ، والغالب فى كثير من الأنواع أن إناثا ملقحة تضع بيضا مخصبا فى الخريف ، يبقى مدة الشتاء ، ويفقس فى الربيع إناثا تتوالد لا جنسيا وتلد صغاراً .

تتوالد بدورها لا جنسيا ، ويستمر هـذا النوع من التوالد طول الصيف . وعند ارتفاع الحرارة أو عند جفاف الجو أو جفاف النبات العائل ، تنبت لبعض الأفراد أجنحة تساعدها على الانتقال إلى نباتات أخرى . وقد وجد أن الحشرة يتم نموها فى الصيف بعد أربعة أيام تنسلخ خلالها أربعة انسلاخات . وفى نهـاية الصيف يتولد جيل من إناث وذكور تتزاوج ، ثم تضع الإناث الملقحة بيضها المخصب الذى يبقى إلى الربيع التالى ، وهكذا تعاد دورة الحياة .

ويظهر أن جو مصر الدافىء مدة الشتاء يساعد على استمرار توالد معظم الانواع لاجنسياً طول السنة ، فلا تظهر ذكور ولا يوضع بيض . ولكن هناك أنواع أخرى كالمن الزغبى [1] ومنّ الخوخ الاخضر ومنّ الرمان تكمل دورة حياتها ، فتظهر فيها ذكور وتضع الإناث بيضا فى الأشهر الباردة فقط على براعم النباتات العائلة .

وقد لوحظ أن أنثى منّ القطن تلد صغارا عددها ١ — ٦ يوميا ، لمدة تختلف من بضعة أيام إلى ثلاثة أسابيع ، وتبلغ الصغار طورها الكامل فى مدة ٤ أيام إلى ثلاثة أسابيع ، وفى أثناء ذلك تنسلخ أربع مرات كما قدمنا ، ويبلغ عدد الاجيال فى السنة الواحدة نحو ٥٤ جيلا .

طرق الانتقال أو العدوى : ينتقل المن إما مباشرة باتصال النبات المصاب بنبات آخر ، أو بانتقال الأفراد المجنحة لمسافات بعيدة أو قريبة . وقد ينتقل المن بالواسطة كأن يعلق بالانسان أو الحيوان أو بأية وسيلة أخرى .

العوائل : قد يكون للنوع الواحد عائل نباتى واحد أو أكثر من عائل ، وقد ينتقل من عائل إلى عائل آخر أثناء حياته ، أى أن له هجرة دورية (cyclic migration) ، فقد يوجد أثناء الخريف على عائل يطلق عليه العائل الأول (primary host) ، وهو أشجار الفصيلة الوردية فى هذه الحالة ، ويبقى عليه أو يضع عليه البيض الذى يفقس فى الربيع ، ويبقى النسل إلى بداية الصيف ، ثم تنتقل الحشرات إلى عائل آخر أو عدة عوائل يطلق عليها العوائل الثانوية (secondary hosts) وهى بعض الحشائش النجيلية . وتبقى عليها إلى نهاية الصيف ، ثم تعود إلى العائل الأولى وهكذا ، وقد تنتقل الحشرات فقط من الأوراق إلى الجذور فى النبات الواحد ، ومن أمثلة ذلك فى مصر ،

---

(١) لم يلاحظ بودنهيمر Bodenheimer فى فلسطين (١٩٤٠) وجود أفراد مخصبة من الذكور أو الإناث فى هذا النوع ، أى لا يوجد بيض .

منّ البرقوق الدقيق mealy plum aphis وهو من الأنواع التى لم يعرف أنها تضع بيضاً فى مصر . يكثر هذا النوع على الخوخ والمشمش والبرقوق من مارس إلى يونيه ، ثم يكثر فى أواخر الصيف على البوص *Arundo donax* والحجنة *Phragmites communis* . ولا يعتبر بودنهيمر Bodenheimer من ملاحظاته فى فلسطين ، أن لهذا النوع تلك الهجرة الدورية التى له فى أوروبا وأمريكا(١) . لأنه يوجد على العائلين فى نفس الوقت .

الضرر : تمتص هذه الحشرات عصارة النباتات ، وتسبب تجعد الأوراق خصوصاً فى القمم النامية ، وبعض الأنواع يسبب أوراماً على الأجزاء النباتية . ويخرج أغلبها المواد العسلية التى ينمو عليها العفن الأسود ، ومنها أنواع تنقل أمراضاً نباتية تسببها أنواع من (الفيروس) كمرض تورد القمة فى الموز الذى ينقله منّ الموز ، وقد لوحظ أن أشد الإصابات بالمن تكون على النباتات المجاورة للطرق والمراوى والمصارف ، مما يكثر على أوراقها التراب الناعم ؛ ولوحظ أيضاً أن المن ينجذب إلى السطوح البيضاء كتلك التى عفرت بمساحيق بيضاء ، كالجير وزرنيخات الكلسيوم والمريتول مما يستعمل فى مقاومة دودة ورق القطن . وكانت أسباب كل ذلك مثار جدل بين الباحثين ، فذكر مور Moore بعد تجاربه على منّ الكرنب ، أن انجذاب المن إلى النباتات المعالجة بالكيماويات (ويمكن أن نضيف المعفرة بالتراب) سببه شدة الضوء المنعكس على الأوراق المعالجة ، ولاحظ أن المواد البيضاء تجذب أكبر عدد من الحشرات ، تليها المواد الخضراء فالحمراء فالسوداء ، ولاحظ دنهام وكلارك (١٩٣٧) ، أن هناك علاقة بين إصابة القطن عقب تعفيره بزرنيخات الكلسيوم ثم إصابته بالمن ، ودرجة وجود الشعر على السطح السفلى للأوراق ، فكلما كثر

---

(١) فى البلاد المذكورة تمضى هذه الحشرة الشتاء على حالة بيض عند قواعد البراعم فى نباتات الفصيلة الوردية عادة بين البراعم والساق . وعند بدء تفتح البراعم يفقس البيض إلى حشرات عديمة الأجنحة تتكاثر لا جنسيا وينتج عن ذلك عدة أجيال إلى أوائل الصيف إذ تنشأ أفراد مجنحة لا تتغذى على هذه الأشجار بل تهاجر إلى الحشائش النجيلية وهى العوائل الثانوية ، حيث تتكاثر لاجنسيا وينشأ عن ذلك أفراد عديمة الأجنحة لعدة أجيال . وفى الخريف تنشأ أفراد مجنحة لا تتغذى على هذه الحشائش بل لا بد أن تعود إلى عوائلها الأولية وهى أشجار الفصيلة الوردية ، وهناك ينشأ عن المبكر منها إناث عديمة الأجنحة ، أما الذى يعود متأخرا فكله ذكور تلقح الإناث العديمة الأجنحة التى تضع البيض بعد ذلك .

هذا الشعر زاد عدد حشرات المن على الورقة . والرأى السائد الآن أن التعفير بزرنيخات الكلسيوم تقضى على الحشرات الطفيلية والمفترسة للمن ، وأن عملية التعفير فى حد ذاتها ، سواء بالتراب الذى يسد الثغور أو بالمواد الكيمياوية كمركبات الزرنيخ ، تعمل على إضعاف النبات . فتقل عصارته وتضعف خلاياه السطحية ، فيسهل على حشرات المن أن تدخل فيها خراطيمها ، أما اذا كان النبات قويا وعصارته كثيرة فلا يسهل على الحشرات ثقبها .

وقد دلت التجارب على أن الإصابة بالمن تزداد بازدياد نسبة الزرنيخ القابل للذوبان فى مسحوق زرنيخات الكلسيوم .

المقاومة : يجب أن يقاوم المن بمجرد ظهوره وقبل أن يكثر عدده ويستفحل أمره ، بالرش بمحلول سلفات النيكوتين ١ — ٢ فى الألف مع الصابون ، أو التعفير بمسحوق النيكوتين (راجع صفحة ١٦١) . واستعمال بعض مركبات الدرس والد . د . ت . أو الجمكسان . وتقاوم بعض الأنواع بطرق أخرى ستذكر عند الكلام على كل منها .

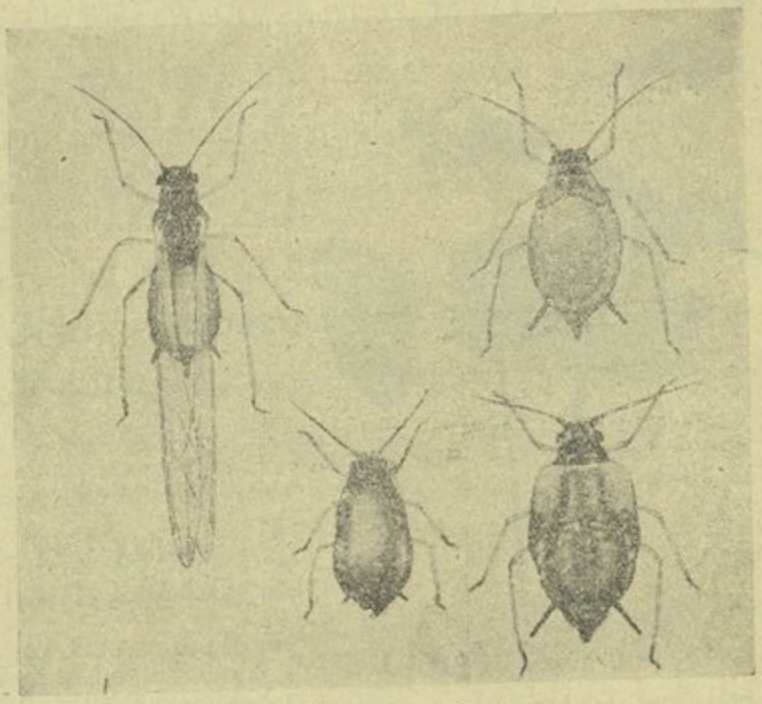
ومن الأعداء الطبيعية التى لها شأن عظيم فى مقاومة المن ، العوامل الجوية كالحرارة الشديدة مع الجفاف . والحشرات المفترسة كأنواع أبى العيد ويرقات بعض ذباب السرفيد ويرقات أسد المن ، والحشرات الطفيلية كبعض أنواع الحشرات الغشائية الأجنحة .

من القطن أو من البطيخ *Aphis gossypii* Glover

توجد هذه الحشرة فى كثير من جهات العالم أحجام الأفراد فيها مختلفة ، واللون أخضر أو أخضر مائل إلى الزرقة ، والـ (cornicles) طويلة نوعا . ويلاحظ أن الأفراد ، غير المجنحة التى تظهر فى الشتاء والربيع كبيرة الحجم نوعاً ولونها أخضر غامق ، بينما المجنح أخضر زيتونى ، أما الأفراد غير المجنحة التى تظهر صيفاً ابتداء من شهر يونيه فإنها أصغر حجماً ذات لون أصفر ليمونى ، والـ (cornicles) سوداء تقريبا ، بينما المجنح فيه الرأس والصدر أسود والبطن بنى برتقالى (شكل ٦٢) .

العوائل : كثيرة جداً وقد تفوق الخمسين من عائلات نباتية مختلفة ، وأهمها القطن والتيل والباميا والبطيخ والشمام والقرع والموالح والخبازى والباذنجان والسمسم .

مواعيد الإصابة : تمضى هذه الحشرة الشتاء على بعض الحشائش وعلى القطن

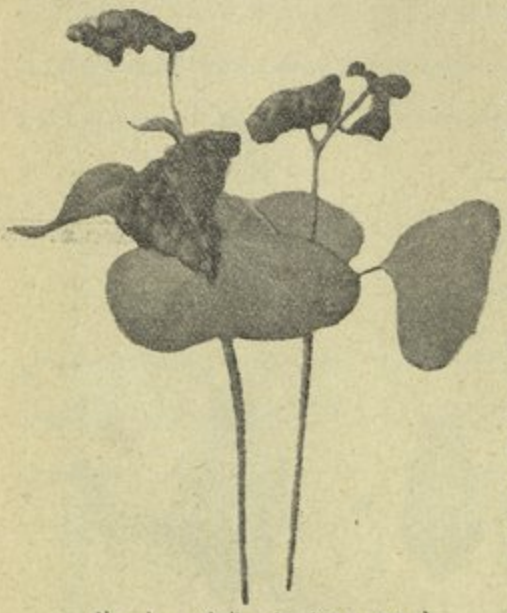


(شكل ٦٢) من القطن

١ — أنثى بدون أجنحة ٢ — أنثى بأجنحة
٣ — حورية عند تكوين أجنحة ٤ — حورية بدون أجنحة
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

العقر إن وجد ، ولم يعرف لها جيل تناسلى على أى نبات من عوائلها الكثيرة . وتبدأ إصابة القطن فى جنوبى الدلتا وهو صغير ، فى آخر مارس ، وتشتد الإصابة فى أبريل وتبقى إلى أوائل يونيه ، وتتأخر الإصابة عن ذلك فى أواسط الدلتا وكذلك كلما اتجهنا شمالا ، إذ يلاحظ فى شمالى الدلتا أن شدة الإصابة تكون فى الأسبوع الثانى من شهر يونيه ، ثم يقل المن تماما على القطن لدرجة العدم ، إلى أن تعود الإصابة بشدة فى جنوبى الدلتا من أواسط شهر يونيه الى أواسط أغسطس . أما فى شمالى الدلتا فقد تستمر الى سبتمبر ، وربما كان السبب فى قلة عدده فى الفترة السابقة ، كثرة الأعداء الطبيعية وشدة الحرارة أيام الخماسين . ويصاب البطيخ والشمام بشدة فى شهر مايو .

الضرر : توجد الحشرة أثناء الشتاء والربيع غالبا على الأفرع ، وتسبب تجعداً فى الأوراق الفلقية والاوراق الثانوية (شكل ٦٣) . وتوجد فى الصيف غالبا على السطوح السفلى للأوراق ولا تسبب تجعداً ، ولو أنها توجد على القمم النامية ، وفى هذا الوقت تكثر الإفرازات العسلية بدرجة شديدة ، وتغطى السطوح العلوية للأوراق السفلى . فينمو عليها عندئذ العفن الأسود المسمى *Capnodium* ويتراكم عليها التراب من الطرق المجاورة . وعند اشتداد الإصابة تتغير ألوان الأوراق إلى لون أحمر أو أصفر ، ويسقط الكثير منها فيعوضها النبات بأوراق أقل حجماً ، ولكنه يضعف فيكون اللون الناتج صغير الحجم ، يتفتح قبل الأوان ، وينتج أليافا قليلة ضعيفة ، ويسقط بعض هذا اللوز الصغير . وضرر المن على البطيخ شديد أثناء الصيف .



(شكل ٦٣) نبات القطن مصاب بالمن
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

المقاومة : نظافة الحقول وجسور الترع والقنوات من الحشائش ، ثم علاج الحشرات بمجرد ظهورها بسلفات النيكوتين أو مستحلبات الزيوت التى تتحملها النباتات أو مستحلب الـ د . د . ت . بنسبة ١,٠ ٪ أو الجمكسان ، وقد أتت بعض التجارب التى تجرى باستعمال بعض المركبات الفسفورية التى يمتصها النبات (١) فيمتصها المن بالتالى فتقتله عن طريق القناة الهضمية .

وقد أتت هذه التجارب بنتائج جيدة ، قد تغنى عن سلفات النيكوتين إذا ما عز الحصول عليه .

---

(١) Systemic insecticides (أنظر صحيفة ١٥٦)

من البقول *Aphis laburni* Kalt.

الحشرة أكبر حجما من منّ القطن ، لونها أسود لامع والأرجل سمراء .

تكثر هذه الحشرة على النباتات البقولية ، وتحدث أضرارا كبيرة للفول فى بعض السنين ، وتكثر طول السنة إلا فى شهر يوليه . ومن عوائلها المهمة ، الفول والبسلة والعدس والفاصوليا والبرسيم البلدى وغيرها . وفى حالة إصابة البرسيم يحش لأن علاجه كثير التكاليف قليل الفائدة .

من الصليبيات *Aphis pseudobrassica* Davis

لونه أخضر أو رمادى ، ويغطى بمادة دقيقية بيضاء . ومن عوائله المهمة الكرنب والقرنبيط واللفت والفجل وكثير من نباتات الزينة .

تكثر هذه الحشرة من فبراير إلى مايو ، وتوجد أيضا من سبتمبر إلى نوفمبر .

من الرمان أو من الدورانتا *Aphis durantae* Theo.

صغير الحجم عادة لونه أخضر مائل إلى الصفرة .

يكثر من مارس إلى مايو ، ويوجد على الأزرار الزهرية وعلى السطح العلوى للأوراق حول الضلع الوسطى ، يصيب الرمان والدورانتا .

من الذرة *Aphis maidis* Fitch

يشبه منّ القطن إلا أنه مطاول ، ولونه أخضر مشوب بزرقة . يوجد طول العام ، ويكثر فى الصيف والخريف . يبدأ ظهوره على النباتات بعد حوالى شهر من نموها ، ويصيب قواعد نصال الأوراق ، خصوصا أوراق القلب فى الذرة والقمح والشعير والقصب ، وكثير من الحشائش النجيلية ، وتشتد إصابته للأزهار المذكرة والمياسم فى الذرة الشامية وقد يعيق عملية التلقيح فيها .

تعالج النباتات الشديدة الإصابة فقط إذا كانت المساحات صغيرة . ووجد موريس وزميلاه (١٩٢٩) فى تجاربهم لمقاومة هذا المن والعنكبوت الاحمر على الذرة أن النباتات تسلم من الإصابة بإضافة سلنات الصوديوم (S. selenate) بنسبة ٢ فى المليون للتربة كل عشرة أيام . ويفيد استعمال المركبات الفسفورية التى يمتصها النبات والتى سبق الإشارة إليها .

تكثر على هذه الحشرة الطفيليات والمفترسات وتحد من تكاثرها ، ومن الطفيليات المهمة من الرتبة الغشائية الأجنحة *Lysiphlebus testaceipes.* Cress.

من الفلال *Toxoptera graminum* Rondani

لونه أخضر فاتح ، وعلى الظهر خط أخضر غامق نوعا يكثر فى فبراير ومارس ويصيب القمح والشعير ويوجد على نصال الأوراق ، وتكون الاصابة عادة قليلة . وقد يكثر فى الصيف ويصيب الأرز والذرة العويجة . وتعالج النباتات الشديدة الإصابة إذا لم تكن متكاثفة وكانت المساحات صغيرة .

من الورد *Macrosiphum rosaefolium* Theo.

لونه أخضر ، يكثر من مارس إلى مايو ، ويصيب الورد وخصوصا الأزرار الزهرية

من الأراولا *Macrosiphoniella sanborni* Gillet

لونه أخضر غامق يوجد طول السنة إلا فى يناير وفبراير ، ويشتد ضرره من اكتوبر إلى ديسمبر ويصيب أزهار الأراولا وأوراقها ، ويفرز كثيراً من المواد العسلية .

من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* Sulz.

لونه أخضر ، ويميز بوجود بقعة غامقة فى السطح العلوى للبطن فى الأفراد المجنحة . يكثر هذا النوع من فبراير إلى أبريل على أوراق اللفت والكرنب والبطاطس والخس والفجل والخوخ ، ويوجد مع من الصليبيات ويتشابه معه . ويصيب أيضاً الانترهيم ، وبعض نباتات الزينة الأخرى .

المقاومة : يجب مقاومة هذه الحشرة على الخضراوات قبل إعدادها للسوق بمدة عشرة أيام على الأقل .

من البرقوق الرقيقى *Hyalopterus arundinis* F.

أصغر حجما من النوع السابق ، ولونه أخضر ، وجسمه مغطى بإفرازات شمعية دقيقية بيضاء ، وتوجد هذه المادة على الاوراق المصابة ، ولذلك تعرف الإصابة بهذا النوع ، حتى ولو لم توجد الحشرات (شكل ٦٤) .

تصاب أوراق النباتات بمجرد ظهورها فى مارس فتتجعد ، وتتأثر الأشجار خصوصا الصغيرة منها ، وتكثر إصابة الخوخ والمشمش والبرقوق من مارس إلى يونيه ، ومعظم الاجزاء المصابة هى أطراف الافرع الغضة الحديثة النمو .

(شكل ٦٤)
من البرقوق الدقيق على أوراق نبات مصاب
(عن بلاكوفسكى ومسنيل)

المقاومة : تحتاج المقاومة بالرش بسلفات النيكوتين إلى عناية كبيرة ، وقد لا تفيد هذه الطريقة كثيراً ، لصعوبة إيصال المحلول إلى جسم الحشرة بسبب تجعد الأوراق ، ولأن الحشرة تحمى نفسها بإفرازاتها الدقيقية ، ولذلك يحسن الرش بمحاليل بعض الزيوت كالفولك ، ولو أنه لا يأتى بالنتيجة المرغوبة تماما . وينصح البعض بإزالة العوائل الثانوية ، وهى فى مصر البوص والحجنة ، إلا أن الصعوبة فى العمل بهذه النصيحة واضحة .

من القلف العائى *Pterochlorus persicae* Chol.

كبير الحجم ، لونه عسلى وعلى جسمه درنات أغمق لونا ، والأرجل طويلة حمراء .

يكثر هذا النوع فى مايو ويونيه ، وكذلك فى أكتوبر ونوفمبر ، على سوق الخوخ والمشمش ، ويفرز عسلا غزيرا لدرجة ابتلال التربة أسفل الإصابة ، وابتلال الساق فيتشقق .

المقاومة : ، مسح الساق المصاب مسحا جيدا بخرقة ، أو إزالة الحشرات بأية وسيلة أخرى وإعدامها . وإذا لزم الامر يمكن الرش بسلفات النيكوتين أو بعض مركبات الد.د.ت. أو الجمكسان

من الموز *Pentalonia nigronervosa* Coq.

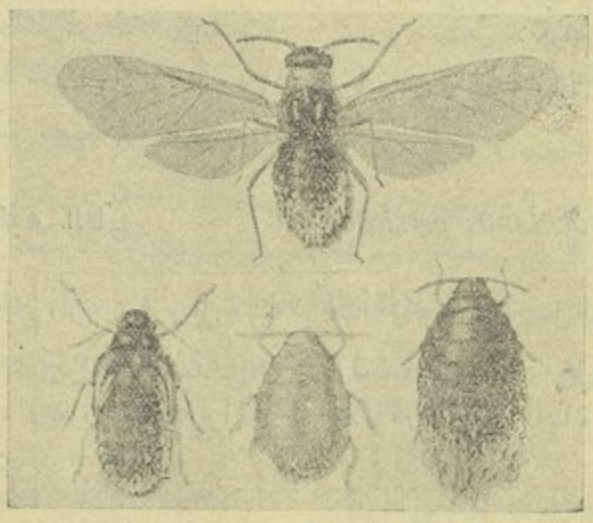
لونه أخضر ، ويكثر من يونيه إلى سبتمبر ، ويصيب الموز وينقل إليه مرض تورد القمة ، ولو أن هذا المرض قد ينقل أيضا نقلا ميكانيكيا خلال الجروح

وهذا النوع من الأنواع وحيدة العائل ، ومقاومته صعبة لأنه يحتمى عادة بين طيات الأوراق . ولكن عند ظهور أعراض مرض تورد القمة على النبات تشير وزارة الزراعة بإجراء ما يأتى :

يوضع ملء فنجان شاى من زيت البترول فى أعلى كل نبات مصاب لقتل حشرة المن ، ثم يقطع النبات فى منتصف الساق ، وتتكرر عملية سكب زيت البترول . ثم تقلع جميع نباتات الجور بجذورها متى وجد المرض فى إحداها وتعدم ، ويسكب قليل من زيت البترول فى الحفرة ، وتترك لمدة أسبوعين على الأقل ، وإذا كان الجو ملائماً يزرع محلها نبات سليم .

من التفاح الزغبى *Eriosoma lanigera* (Hausm.)

متوسط الحجم ، لونه بنفسجى غامق . يغطى بطبقة كثيفة من الإفرازات الشمعية على شكل خيوط كالزغب (شكل ٦٥) .

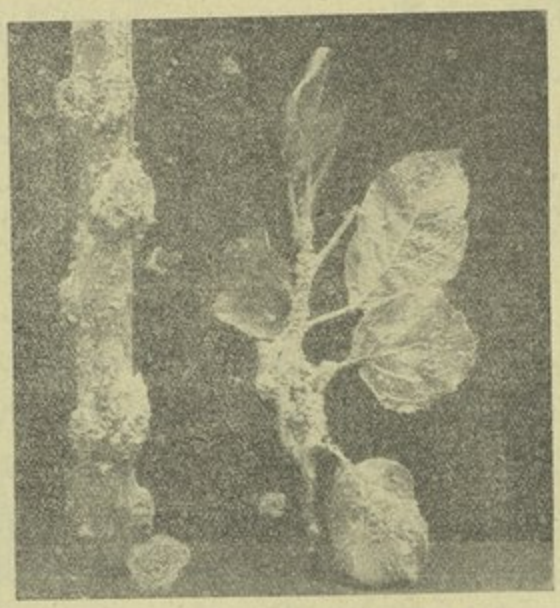


(شكل ٦٥) المن الزغبى

١ — أنثى كاملة ذات أجنحة
٢ — أنثى ولودة عديمة الأجنحة
٣ — أنثى عديمة الأجنحة تضع بيضا
٤ — حورية عند تكوين الأجنحة

(من U. S. D. A. B.)

يوجد طول السنة . ويصيب هذا النوع أشجار التفاح البلدى فى أسيوط ، ويكثر فى الصيف خصوصا على الأفرع والسوق والجذور . ويسبب لها أوراماً وبثوراً (شكل ٦٦) ،



(شكل ٦٦) أغصان تفاح مصاب بالمن الزغبى

المقاومة :

١ — الرش بزيت الفولك مع إضافة سلفات النيكوتين ، أو استعمال محلول النيكوترول .

٢ — الكشف عن السوق والجذور الكبيرة ، وصب جزء من أحد المحلولين السابقين لقتل المن الموجود على الجذور تحت سطح الأرض .

٣ — وضع مادة البراديكلوروبنزين فى التربة حول الساق لقتل المن الموجود تحت سطح الأرض ، ويلاحظ عدم الإكثار من هذه المادة ، خصوصا للأشجار الصغيرة ، لأنها تتأثر منها وقد تموت .

٤ — استخدام الطفيلى المسمى *Aphelinus mali* الذى أدخل فى مصر حوالى سنة ١٩٢٨ ، وهو من الرتبة الغشائية الأجنحة ، ويعد من أنشط الطفيليات ضد هذا المن .

الحشرات القشرية والبق الرقيقى Fam. Coccidae

حشرات صغيرة الحجم. الأنثى عديمة الأجنحة . أجزاء الفم ثاقبة ماصة فى الأنثى، أثرية فى الذكر. للذكر ، إن وجد ، زوج واحد من الأجنحة ، وشوكتان فى الحلقة الثالثة الصدرية ، كل منهما على شكل خطاف يتصل بقاعدة الجناح المجاور . آلة السفاد طويلة . الجسم فى هذه الحشرات ، إما أن يكون عاريا أو يكون جداره الخارجى صلباً ، أو مغطى بافرازات شمعية دقيقية بيضاء أو لينة مختلفة السمك ، أو يغطى الجسم كله بقشرة يسهل فصلها ، ذات أشكال مختلفة تبعاً للأنواع . الرسغ عقلة واحدة ويحمل مخلبا واحدا .

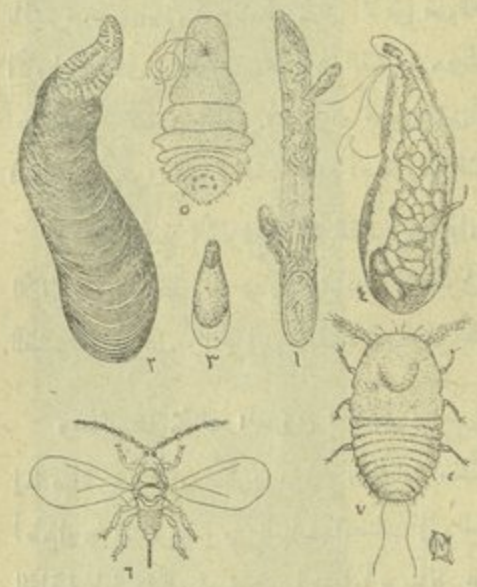
تتكاثر هذه الحشرات بالتوالد الجنسى إن وجدت الذكور ، أو البكرى إن لم توجد ، أو بالاثنين معا إن وجدت الذكور بعدد قليل . وتضع الأنثى بيضا أو تلد صغاراً . وللحوريات بعد الفقس ثلاثة أزواج من الأرجل ، وزوج من قرون الاستشعار ، وعينان ، فتنتقل من مكان إلى مكان ، وتساعد على انتشار النوع ، ولكن بعد انسلاخها الأول، قد تفقد هذه الأعضاء . فتفقد خاصية التنقل كما سنفصله فيما بعد . التطور فى الذكور قريب من التام ، إذ أن الحورية التى ستكون ذكراً ، تلتصق بالنبات بغرس خرطومها فى أنسجته ، ثم تنسلخ للمرة الأولى ، وتدخل بعد الانسلاخ الثانى فى الطور قبل العذراء داخل شرنقة من الخيوط الشمعية أو تحت قشرة ، حسب النوع . وبعد الانسلاخ الثالث تدخل فى طور العذراء ، وأخيرا تنسلخ للمرة الرابعة ، وتخرج الحشرة الكاملة . أما فى الأنثى فالتطور تدريجى ، وتبلغ الأنثى بعد الانسلاخ الثانى ، وتتم عملية السفاد عند ما تصل الاناث إلى نصف حجمها الطبيعى أو ثلثيه ، وبعد ذلك تختفى الذكور . وقد ترى ذكور البق الدقيق فى عدد عظيم حول النباتات المصابة ، خصوصا فى الايام الحارة وقت الغروب .

يمكن تقسيم هذه العائلة من حيث المظهر وبعض الصفات الاخرى ، إلى ثلاث طوائف كل منها يشمل تحت عائلة واحدة أو أكثر .

الطائفة الأولى : وتشمل الحشرات التى يكون للأنثى فيها أرجل وزوج من قرون الاستشعار وعينان ، فتتحرك طول حياتها إلى أن يكمل نموها ونبدأ فى وضع

البيض ، فتفرز لذلك كيسا من الشمع يزداد فى الحجم إلى أن ينتهى وضع البيض كله ، وقد يكون هذا الكيس خيوطا رفيعة غير متماسكة كما فى بق الهبسكوس الدقيقى مثلا ، أو نسيجا متماسكا كما فى البق الدقيقى الاسترالى . ومن هذه الحشرات ما يلد صغاراً ، وأغلبها يفرز عسلا ينمو عليه الفطر الاسود . وتشمل هذه الطائفة أنواع البق الدقيقى ، كالبق الدقيقى المصرى والاسترالى وبق القصب الدقيقى وبق الهبسكوس الدقيقى وغيرها .

الطائفة الثانية : وتشمل الحشرات التى تكون الارجل وقرنا الاستشعار فى الانثى الكاملة مختزلة أو أثرية أو موجودة. فتتحرك الانثى إلى أن يبدأ وضع البيض . ويكون الجسم كله مغطى بطبقة شمعية غليظة أو رقيقة . وأثناء وضع البيض داخل هذه الطبقة يتضاءل الجسم تدريجيا ، حتى يجف ويصبح كدرع لوقاية مئات من البيض الذى يوضع تحته، ويأخذ الجسم شكلا بيضاويا أو نصف كروى. ومن هذه الحشرات ما يلد صغاراً، وبعضها يفرز عسلا، ولقليل منها أكياس بيض. وتشمل هذه الطائفة الحشرات الشمعية ، وحشرة التين القشرية الفنجانية ، وحشرة الزيتون السوداء وغيرها .



(شكل ٦٧) حشرة الحلويات المحارية

١ — فرع نبات مصاب
٢ — قشرة الأنثى مكبرة
٣ — قشرة الذكر مكبرة
٤ — الأنثى من السطح السفلى ويرى البيض
٥ — الأنثى بعد فصلها عن القشرة
٦ — الذكر التام النمو
٧ — الحورية بعد الفقس

(عن شرمان ومتكاف)

الطائفة الثالثة : وتشمل الحشرات القشرية المسلحة أى التى تكون قشرة يمكن نزعها عن باقى الجسم . توجد الارجل وقرون الاستشعار والاعين فى الحوريات (وتعرف أيضا بعد الفقس باليرقات) (شكل ٦٧ : ٧) إلى أن تغرس

خرطومها فى النبات وتنسلخ لأول مرة ، فتفقد الأعضاء المذكورة ، ويصير الجسم فى الأنثى كمثرى الشكل ، فيه أجزاء الفم طويلة ، وفيه مؤخر الجسم (pygidium) ملىء بالغدد التى تفرز الشمع فى سطحه العلوى والسفلى وعلى حافاته ، وفيه نتوءات وألواح كثيرة الشيتين ، ربما كانت وظيفتها — أثناء حركة المؤخر حركة دائرية كاملة أو غير كاملة — تكييف بناء الشمع المفرز ، وبذلك تأخذ قشرة النوع شكلا يميزها غالبا عن الأنواع الأخرى ، فقد تكون القشرة مفرطحة أو مرتفعة قليلا أو مستديرة أو بيضاوية أو مطاولة وأحيانا تكاد تكون خيطية . وفى القشرة ما يسمى بالسرة (exuvia) ، وتتكون فى الأنثى من الجلدين المنزوعين أثناء الانسلاخين الأول والثانى واللذين يدمجان فى القشرة . والسرة إما أن تكون مركزية أوجانبية أو طرفية . أما فى الذكر فتتكون السرة من الجلد المنزوع أثناء الانسلاخ الأول فقط ، وتكون قشرة الذكر عادة أصغر من قشرة الأنثى وأكثر استطالة .

وقد يمكن تمييز الأنواع بشكل القشرة ولونها ، وإلا فالمعول على الفحص الميكرسكوبى للأنثى . ويلاحظ أن هذه الحشرات لا تفرز عسلا . وتشمل هذه الطائفة الحشرة القشرية السوداء والحمراء وحشرة البرقوق القشرية والحلويات المحارية وغيرها .

وسائل الانتقال والعدوى : تنتقل الحشرات التابعة لهذه العائلة بوسائل مختلفة ، إما مباشرة ، كأن تكون فروع النباتات متشابكة فتنتقل الحشرات فى أى طور من أطوارها المتحركة ، من النبات المصاب إلى السليم ، وهذه طبعاً وسيلة سريعة مأمونة العاقبة بالنسبة للحشرة نفسها ، وإما بوسائل غير مباشرة بواسطة الهواء الذى يساعد على نقل الأجزاء النباتية المصابة ، أو بواسطة الانسان والطيور وبعض الحيوانات الأخرى أو بواسطة المياه ، ونقل الثمار المصابة والسلال والأقفاص المعدة لنقل الفواكه المصابة ، إذ تعلق بها أكياس البيض أو أجزاء منها أو الحوريات نفسها . ويلاحظ أن الوسائل غير المباشرة ليست مأمونة العاقبة تماما بالنسبة للحشرات . لأنه من الطبيعى أن يموت كثير منها قبل أن يصل إلى العائل المناسب .

الضرر : قلنا فيما سبق إن أجزاء الفم فى الذكور أثرية ، ولذلك فالضرر للنباتات ينشأ عن الحوريات عامة والاناث خاصة ، إذ هى التى تتغذى على امتصاص عصارة النباتات ، وتفرز داخل أنسجته إفرازات سامة ، وقد ينشأ عن ذلك أيضا تجعدات

فى الأوراق والأفرع الغضة ، وبعض الحشرات يفرز كثيراً من العسل على النبات فينمو عليه الفطر الأسود الذى يسد الثغور ويساعد على قذارة الثمار والأوراق .

وفيما يلى أهم الحشرات الاقتصادية فى مصر :

البق الدقيقى الاسترالى *Icerya purchasi* Mask.

الأنثى ذات لون أحمر برتقالى أو أصفر أو أسمر ، تغطى أحيانا بشمع أبيض مائل إلى الصفرة . ويوجد فى مؤخر الأنثى الكاملة النموكيس أبيض كبير بيضاوى ، يتكون من خيوط شمعية متماسكة نوعا ، يبلغ طوله مع الأنثى من ١٠ — ١٥ ملليمتراً (شكل ٦٨) ، ويوجد البيض داخل الكيس بعدد عظيم ولونه أحمر دموى ، وكذلك لون الحوريات عند الفقس ، وتكون فيها قرون الاستشعار والأرجل سوداء ، ومؤخر الجسم مغطى بأهداب طويلة براقة . تخرج الذكور من شرانق بيضاء صغيرة لونها أحمر ولا يزيد طولها عن ملليمتر واحد ، ولها زوج واحد من الأجنحة ، وينتهى البطن بخيوط طويلة بيضاء .

(شكل ٦٨) البق الدقيقى الاسترالى
(عن بلاكوفسكى ومسنيل)

يظهر أن الوطن الأصلى لهذه الحشرة هو أستراليا ، ولها عوائل كثيرة أهمها أنواع السنط والبتسبورم والموالح والورد وتفضل السوق والأفرع الصغيرة .

المقاومة : هذه الحشرة ، على خطرها ، توجد فى مصر غالبا على شكل إصابات خفيفة ، بسبب نشاط حشرة الفداليا التى تفترسها . وإذا ظهرت بعض تجمعات من هذه الحشرة ، فيمكن جمعها باليد وإعدام البيض ومسح السوق مكان الاصابة . وإذا اقتضى الحال إجراء علاج آخر ، فيمكن رش النباتات بمستحلب أحد الزيوت المعدنية كالفولك باستعمال رشاشة قوية ذات ضغط عالى ، واذا كانت الاشجار متساقطة الاوراق فيمكن الرش بزيت قطرانى .

وقد أدخل فرع الطفيليات من كاليفورنيا ، ذبابة صغيرة الحجم عظيمة الفائدة تعرف باسم *Cryptochaetum iceryae* تتطفل على حوريات هذه الآفة . ويلاحظ الآن أن المناطق التى وزعت فيها هذه الذبابة فى الاسكندرية والجيزة تكاد تخلو من الآفة المذكورة .

البق الدقيقى المصرى *Icerya aegyptiaca* Douglas

(شكل ٦٩) البق الدقيق المصرى

تميز هذه الحشرة عن سابقتها بإفرازاتها الشمعية التى تكون على شكل زوائد سميكة تحيط بجوانب الحشرة ، ويبلغ طول الانثى نحو ستة ملليمترات ، وكيس البيض نحو ٤ ملليمترات ، وهو من نسيج متماسك ، يوجد مختفيا تحت الزوائد الشمعية السميكة (شكل ٦٩) والبيض لونه أصفر .

توجد هذه الحشرة على الأوراق ، وخصوصا على السطوح السفلى متجمعة حول الضلع الوسطى .

وأهم عوائلها أنواع الفيكس والتوت والنبق والجوافة والقشطة والمانجو ، وتوجد أيضاً على كثير من نباتات الظل والزينة .

المقاومة : ترش الاشجار برشاشة قوية ذات ضغط عالى ويستعمل مستحلب أحد الزيوت المعدنية كالفولك على معظم الاشجار المورقة ، ويمكن استعمال مستحلب أحد الزيوت القطرانية كالكربوكرمب فى الشتاء على الأشجار المتساقطة الاوراق أو الشديدة الاحتمال كالجوافة .

تتغذى حشرة الفداليا على هذه الآفة وتقلل كثيرا من أضرارها ودرجة انتشارها

Orthezia insignis Douglas

توجد هذه الحشرة فى منطقة الاسكندرية فقط لانها من الحشرات التى تحتاج إلى نسبة عالية من الرطوبة . ومن وقت لآخر يعثر عليها فى بعض الصوبات على نباتات يحصل عليها من منطقة الاسكندرية ولكن المسئولون يقومون باعدامها .

الانثى ذات لون بنى مائل الى الخضرة أو أخضر غامق ، تغطى بأقراص صغيرة من الشمع على السطح العلوى والجانبى ، ولها كيس بيض مستطيل أبيض ، يبلغ

طوله ضعفى طول الانثى نفسها أى نحو ٦ — ٧ ملليمترات (شكل ٧٠) .

وأهم عوائلها أشجار الزينة ، ومنها الكريزانتيم واللانتانا والليجوستروم . وزاد انتشارها أخيرا على أسوار الحدائق خصوصا الياسمين الزفر فى منطقة الاسكندرية حيث يكثر وجودها .

(شكل ٧٠) حشرة
Orthezia insignis (عن ساندرس)

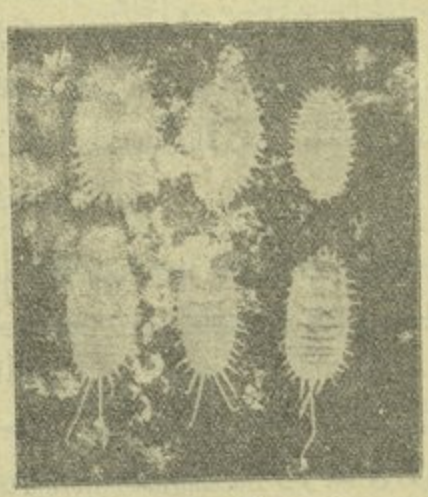
المقاومة : نظرا لازدياد انتشار هذه الحشرة فى منطقة الاسكندرية ، ضرب عليها حجر داخلى ، وتقاوم بالرش بمستحلب زيت الفولك .

حشرة النخيل القشرية الرفوة *Phoenicoccus marlatti* Ckll.

لون الأنثى أرجوانى ، وطولها ١ — ١,٥ ملليمترا ، وقد يحيط الشمع بالحشرة فيخفيها عن العيان .

تصيب النخيل خصوصاً القمم النامية وقواعد الأوراق وأليافها من الداخل ، وتصيب العراجين كذلك .

المقاومة : مقاومة هذه الحشرة شاقة ، ولم تنجح تماما عملية الرش بالزيوت فى كاليفورنيا . فضلا عن عمليات تدخين النباتات الصغيرة بالغازات التى اتبعت هناك وفى الجزائر ، أما فى مصر فلم توجه أية عناية لهذه الناحية من المقاومة ، والغالب أن للتقليم الجيد المتبع منا أثراً لا بأس به فى مقاومة هذه الحشرة .



(شكل ٧١)
أعلى : بق الموالح الدقيقى
أسفل : البق الدقيق ذو الذيل الطويل
(من *Can. D. A. B.*)

بق الموالح الدقيقى
Pseudococcus citri (Risso)

الجسم بيضاوى لونه أصفر مغطى بطبقة من الشمع الدقيقى ، وعلى جوانب الجسم زوائد قصيرة متساوية الطول تقريبا (شكل ٧١) البيض أصفر اللون ، يوضع فى مجموعات من ٢٠٠ — ٣٥٠ بيضة ، داخل

أكياس غير متماسكة . وتختبىء الصغار فى الثقوب والجروح وعلى الأوراق . وقد توجد الحشرة على الجذور . ولهذه الحشرة عوامل كثيرة : منها نباتات الزينة والموالح وأهمها الليمون المالح إذ تكثر بين ثماره المتلاصقة ، ومنها العنب فى المناطق الساحلية الشمالية . وكذلك البلح إذ تصاب العراجين وتصاب المانجو والجوافة. ويوجد أيضا على جذور البطاطس والطماطم والبطيخ والفول السودانى .

المقاومة : كعلاج البق الدقيق المصرى .

البق الرقيقى ذو الذيل الطويل *Pseudococcus longispinus* Targ.

الجسم بيضاوى ويتميز بزوائده الخلفية الطويلة وقد تزيد على طول الحشرة نفسها (شكل ٧١) . تصيب هذه الحشرة التفاح وبعض النباتات الأخرى .

بق القصب الرقيقى *Pseudococcus sacchari* Ckll.

الجسم بيضاوى ، لونه قرنفلى ، يغطى بطبقة قليلة من الشمع الدقيق . الذكور صغيرة الحجم ذات لون أحمر عديمة الأجنحة ، ولهذا تتوالد الأنثى بكرياً وتلد صغاراً .

توجد هذه الحشرة على سوق نباتات قصب السكر خصوصا حول العقد ، بين العقدة وغمد الورقة (شكل ٧٢) . وينشأ أكثر الضرر عن الإفرازات العسلية التى تعوق عملية تبلور السكر . وقد لوحظ أن هذه الحشرة لا تكثر إلا على القصب العقر ، ويرجع ذلك إلى أن الحشرة تتكاثر وتبقى على الجذور فى الأرض ، وبذلك يشتد الضرر فى الموسم التالى .

(شكل ٧٢) بق القصب الدقيق (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

المقاومة : يجب عدم زراعة العقل المصابة ، لما لوحظ من أن دفن العقل فى التربة لا يميت الحشرات الموجودة تحت الاغماد ، وبما أن الحشرة تصيب جذور بعض الحشائش مثل *Panicum repens* و *Saccharum biflorum* وتوجد فى الأرض ، فإن زرع العقل المصابة يساعد على عدوى الأرض ، ولذلك تزرع عقل من قصب غير معقر بعد غمرها لمدة خمس دقائق فى محلول البترول والصابون . وتحرق الأوراق الجافة بعد قطع المحصول .

بق اللبخ الدقيقى *Pseudococcus filamentosus* Ckll.

الجسم بيضاوى . عليه تجاعيد شديدة الوضوح ، وأكياس البيض بيضاء اللون متماسكة مغطاة بطبقة دقيقية من الشمع ، وتكون متراصة كعناقيد العنب على الفريعات المصابة .

تصيب هذه الحشرة القمم النامية والثمار فى اللبخ وتسبب لها تجعداً شديداً . وتوجد أكياس البيض أيضا على السوق وخصوصا فى الشتاء وحول الجروح . ولقد كانت هذه الحشرة من أسباب إتلاف أشجار اللبخ التى كانت تزين شوارع القاهرة ، إذ اشتدت إصابتها من سنة ١٩٠٧ فأعدم كثير منها . ويتطفل على هذه الحشرة طفيليان من غشائية الأجنحة هما *Leptomastix phenacocci* compere و *Anagyrus aegyptiacus* Moursi وقد وجد (مرسى) أن نسبة تطفل هذين الطفيليين تصل فى أواخر الصيف إلى ٨٠ — ٩٠ ٪ من العائل .

Pseudococcus virgatus Ckll.
« *maritimus* Ehrk.

ينتشر على جسم الحشرة الأولى أهداب طويلة يزيد طولها فى المؤخرة على طول الجسم نفسه ، ويسهل ملاحظة الأهداب إذا فحصت الحشرة من الجانب .

هاتان الحشرتان من الحشرات التى اكتشفت حديثا فى مصر . الأولى فى محافظتى القنال والسويس ، والثانية فى محافظة الاسكندرية ومديرية البحيرة ، وعمل عليهما حجر داخلى بقرار صدر فى يوليه ١٩٤١ .

وقد أدى اكتشاف وجودهما إلى فحص حدائق القاهرة ، فوجدت الحشرة الأولى على كثير من نباتات الزينة ومنها اللانتنا . والواقع أن الحشرتين تصيبان جميع النباتات ما عدا التى من الفصيلة السرخسية وغيرها من اللازهرية والمخروطية .

بق الهبسكوس الدقيقى *Phenacoccus hirsutus* Green

الجسم بيضاوى ، لونه أحمر قرنفلى يصير داكنا أثناء وضع البيض ، البيض أحمر قرنفلى أيضا ، يوضع فى مجموعات من ٦٠ — ٣٠٠ بيضة أو أكثر داخل أكياس من خيوط غير متماسكة .

لوحظت هذه الحشرة على الأشجار والنباتات فى خط المطرية حوالى سنة ١٩١٢

وربما كان وصولها إلى مصر سنة ١٩٠٨ على نباتات مستوردة من الهند . ثم انتشرت بدرجة شديدة على أشجار الزينة وأعشابها وعلى أشجار اللبخ سنة ١٩١٨ . وانتشرت فى جميع أنحاء المملكة المصرية واستمرت أضرارها الشديدة إلى حوالى عام ١٩٣٠ ثم بدأت تقل تدريجيا حتى أصبحت هذه الحشرة الآن أقل أهمية مما كانت ، وذلك بفعل الطفيليات التى سيأتى ذكرها .

الإصابة : أهم أعراض الإصابة تجعد القمم النامية وتضخم الفريعات الصغيرة ووقوف نموها ، فيجدد النبات فريعات أخرى سرعان ما تصاب (شكل ٧٣) ويكثر نمو الفطر الأسود . وأشد ما تلاحظ الإصابة فى نهاية فصل الصيف وأوائل الشتاء .

فرع مانجو　　فرع برتقال

(شكل ٧٣) إصابة بيق الهبسكوس الدقيق (من مطبوعات وزارة الزراعة)

ويقل وجود الحشرات الكاملة فى الشتاء ، فأكثر الأطوار وجوداً هى كتل البيض الكثيرة على سوق النباتات وأفرعها وخصوصا بين شقوق القلف ، إذ تأوى إليها الإناث وتضع البيض ثم تموت .

العوائل : أهمها السنط والتوت اللبخ والنبق والهبسكوس ، فالجوافة ثم المانجو (القمم النامية) والقشدة (الثمار) والعنب والموالح . وتصاب نباتات القطن والنيل والباميا والفول السودانى والباذنجان إذا جاورها نباتات معمرة مصابة .

المقاومة : إزالة الأشجار المصابة المعمرة كالسنط والتوت وغيرها حتى لا تكون مصدراً ثابتا للعدوى ، أو تقليمها تقليما شديداً ، ثم رشها بزيت الفولك أو الكربوكرمب مع استخدام رشاشة ذات ضغط عالى ، ويستعمل الفولك الصيفى لأشجار الفاكهة

المورقة ، والشتائى أو الزيوت القطرانية (الكربوكرمب) للأشجار المتساقطة الأوراق وأشجار القشدة والجوافة والأشجار الأخرى الدائمة الخضرة أثناء وقوف العصارة . وقد عملت وزارة الزراعة فى موسم ١٩٣٥ — ١٩٣٦ على ترغيب الزراع فى الإقبال على طلب العلاج ، وتحملت ثلث النفقات والزراع الثلثين ، وتقررت تعريفة حسب ارتفاع الأشجار . ومن المحاولات التى قامت بها الوزارة أيضا ، استخدام الاعداء الحيوية ، ومنها استخدام حشرة (الكريبتوليمس) ، إلا أن هذه الحشرة لم تنجح تماما لبطء حركتها فى الانتشار والتكاثر ، ثم استحضر فرع الطفيليات بوزارة الزراعة سنة ١٩٣٤ من بتافيا بجاوه ، طفيليا آخر من الحشرات الغشائية الأجنحة ، وعمل على توزيعه فى مساحات واسعة بالبساتين والطرق الزراعية ، وقد أطلق (مرسى) فى سنة ١٩٤٨ على هذه الحشرة اسم *Anagyrus kamali* Moursi وذكر أنها العامل الرئيسى للحد من درجة انتشار بق الهبسكوس الدقيق إذ تصل نسبة التطفل بالطفيلى المذكور إلى ٨٠ — ١٠٠ ٪ فى أواخر الصيف (سبتمبر وأكتوبر) .

الحشرة القشرية المرفوعة *Coccus hesperidum* L.

الجسم بيضاوى مفرطح لونه رمادى مائل إلى الخضرة .

توجد هذه الحشرة على امتداد الضلع الوسطى لأوراق كثير من نباتات الزينة .

حشرة التين الشمعية *Ceroplastes rusci* L.

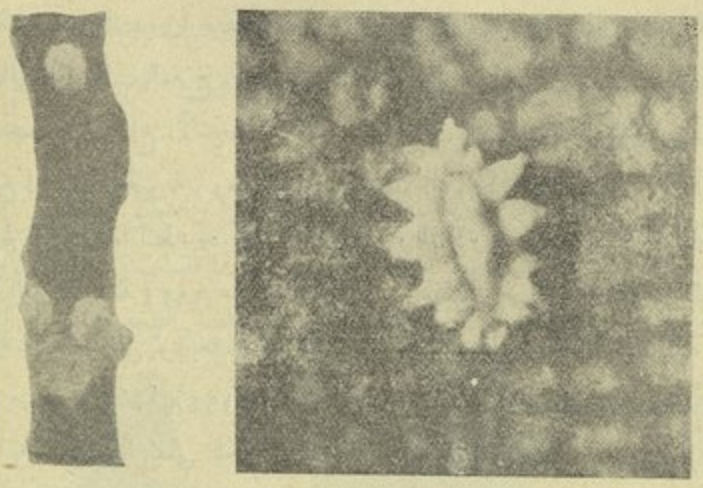
الجسم مخروطى الشكل ، قاعدته متمنة ، فى قمته تجويف يشبه فوهة البركان ، والشمع المفرز كثير لين (شكل ٧٤) .

توجد هذه الحشرة على أوراق التين وفروعه ، وعلى الجوافة وبعض نباتات الزينة . إلا أنها لا تسبب ضرراً يذكر .

حشرة الموالح الشمعية *Ceroplastes floridensis* Comst.

تشبه الحشرة السابقة فى مظهرها العام . ولكنها تصيب الليمون المالح وتوجد فى منطقة دمياط والجهات الأخرى الساحلية .

المقاومة : التبخير بغاز حامض الايدوسيانيك أو الرش بمستحلب أحد الزيوت السابق الكلام عليها .



(شكل ٧٤) حشرة التين الشمعية

الى اليمين : الحورية (عن بلا كوفسكى ومسنيل) الى اليسار : الحشرة التامة النمو (عن سلفسترى)

حشرة الزيتونة السوداء *Saissetia oleae* (Bernard)

الجسم نصف كروى قطره ٣ — ٥ ملليمترات ، ويميز هذه الحشرة شكل حرف H الذى يكون أشد وضوحا على تلك التى لم يكمل نموها (شكل ٧٥) . ويميزها أيضا اللون البنى الغامق أو الأسود .

(شكل ٧٥)
حشرة الزيتون السوداء
(عن سلفسترى)

يوافق هذه الحشرة الجو المعتدل . فلا تكثر فى المناطق ذات الجو الحار الجاف ، فهى كثيرة الانتشار على الزيتون والجوافة فى منطقة دمياط والجهات الساحلية الشمالية . ولكنها لا تلاحظ فى المناطق الجنوبية من الدلتا إلا على بعض أشجار الزينة وخصوصا المتسلقات ، وللعوامل الجوية دخل كبير فى الحد من انتشار هذه الحشرة وضررها بالموالح كما هو الحال فى جنوب كاليفورنيا ، وقد لوحظ أنها مع شدة ضررها بالموالح فى جنوب الولاية المذكورة ، فانها ليست كذلك فى وسطها

أو شمالها ، بل توجد فقط على الزيتون وبعض أشجار الزينة كالحال فى الجهات الساحلية فى مصر ، ويذكر (ويلككس) أن الطفيلى المسمى *Sculista cyanea* موجود بمصر ويتطفل على هذه الحشرة بدرجة عظيمة .

(شكل ٧٦)
فرع مصاب بحشرة التين القشرية الفنجانية

حشرة التين القشرية الفنجانية *Asterolecanium pustulans* Ckll.

الجسم مستدير قطره ١,٥ — ٢ ملليمتراً ، عليه هدب واضح. اللون أصفر مائل إلى الخضرة .

قد تسبب هذه الحشرة تهيجاً فى أنسجة النبات المصاب ينشأ عنه تجاويف صغيرة يزداد ارتفاع حافاتها نوعا ما وتعيش فيها الحشرات (شكل ٧٦) .

هذه الحشرة شديدة الضرر لسوق التين وثماره وسوق التفلة والتفاح والكمثرى . وتصيب المانجو والتوت ونباتات أخرى .

المقاومة : بما أن معظم الإصابة تكون فى الأفرع الطرفية ، فيحسن عند تقليم الأشجار فى الشتاء إحراق مخلفات التقليم ، ثم رش الأشجار بعد ذلك بمستحلب الفولك أو الكربوكرمب .

حشرة الصبار القشرية *Diaspis cacti* Comst.

القشرة رمادية اللون والسرة فيها مركزية .

توجد على أنواع مختلفة من الصبار ، ولا تتخذ ضدها الآن إجراءات علاجية ، إلا إذا أريد مقاومتها على نباتات الصبار الخاصة بالزينة فيمكن رشها بمستحلب الفولك .

حشرة النخيل القشرية *Parlatoria blanchardi* Targ.

القشرة بيضاوية قليلا ، لونها رمادى ، وقطرها نحو ملليمتر واحد ، والسرة جانبية ذات لون رمادى غامق ، توجد الحشرة بكثرة على وريقات النخيل ، وأيضا على ثماره .

المقاومة : لم تعمل أية محاولة لمقاومة هذه الحشرة فى مصر ، ولكن فى ولايتى كاليفورنيا وأريزونا بأمريكا ، عملت محاولات كثيرة للتخلص من هذه الآفة التى

وصلت هناك على نخيل من مصر والجزائر ، كالرش بأنواع مختلفة من الزيوت ، والتدخين بغاز حامض الايدروسيانيك والحرق باللهب ، ولكن كل هذه الطرق لم تجد نفعاً .

حشرة البرقوق القشرية *Parlatoria olea* Colvée

قشرة الأنثى بيضاوية قليلا ، لونها رمادى فاتح ، والسرة جانبية سوداء تقريبا وقشرة الذكر متطاولة وسرتها طرفية (شكل ٧٧) . لون الحشرة بعد نزع القشرة بنفسجى .

١ ٢ ٣

(شكل ٧٧) حشرة البرقوق القشرية

١ : ذكر ٢ : أنثى (عن سلفسترى) ٣ : فرع مصاب

تعتبر هذه الحشرة من الحشرات الضارة جداً ، وتوجد على كل أجزاء النبات ، وتسبب بقعاً حمراء خصوصاً على الثمار والأوراق عند بدء نموها . وتشاهد هذه الحالة بكثرة على ثمار الخوخ والمشمش الناضجة ، ويلاحظ أن الثمار الصغيرة المصابة تنمو بغير انتظام لتأثر الأنسجة حيث توجد الحشرة . وتصيب أشجار الفصيلة الوردية ومنها البرقوق والتفاح والخوخ والكمثرى والمشمش ، وكذلك توجد على الزيتون والورد والتفلة ونباتات أخرى .

المقاومة : هذه الحشرة من أشد الحشرات مقاومة لفعل المهلكات ، وأفضل الأنواع التى جاءت بنتائج جيدة زيت الكربوكرمب وقت وقوف العصارة ، والتدخين بغاز حامض الايدروسيانيك . ومن الإجراءات التى يجب ملاحظتها ، عدم زرع النباتات المصابة ، وكذلك العناية بالنباتات لتكون قوية النمو فلا تعدمها الحشرات فى بضع سنين .

حشرة الموالح الارجوانية *Lepidosaphes beckii* Newm.

القشرة مثلثة الشكل تقريبا، سمراء أرجوانية ، طولها ١,٥ — ٢,٥ ملليمترا، والسرة فى قمة المثلث (شكل ٧٨) . البيض ذو لون بيض لؤلؤى

توجد الحشرة على جميع أجزاء النبات خصوصا الأوراق والثمار . وتفضل الجو المعتدل الحرارة ، ولذلك توجد غالبا فى الوجه البحرى ، خصوصا المناطق الساحلية ، وتوجد أيضا فى مديرية الجيزة . وتصيب الموالح خصوصا البرتقال والليمون المالح .

(شكل ٧٨) حشرة الموالح الأرجوانيه (عن إسج)

المقاومة : التبخير بغاز حامض الايدروسيانيك والرش بمستحلب أحد الزيوت المعروفة كالفولك .

حشرة الحلويات المحارية

Lepidosaphes ulmi L.

قريبة الشبه من السابقة . (شكل ٧٩) إلا أنها توجد غالبا على أفرع الحلويات وسوقها ولا تصيب الموالح . وأهم عوائلها أشجار الفصيلة الوردية كالتفاح والسفرجل والعنب وبعض أشجار الزينة .

(شكل ٧٩) حشرة الحلويات المحارية (مكبرة) (عن إسج)

المقاومة : إحراق الأفرع المصابة بعد التقليم . ثم رش الأشجار بمستحلب أحد الزيوت المعروفة كالفولك والكربوكرمب .

حشرة الزيتون القشرية *Leucaspis ricccae* Targ.

القشرة بيضاوية الشكل بيضاء اللون ، والسرة سوداء جانبية . وقشرة الذكر مستطيلة صغيرة الحجم .

توجد هذه الحشرة بكثرة على أوراق الزيتون ، ويمكن معالجتها بالرش بزيت الفولك الصيفي .

حشرة الموالح القشرية *Chrysomphalus ficus* (Riley)

أو الحشرة القشرية السوداء

الحشرة مستديرة سوداء اللون . والسرة مركزية تقريبا ، لونها بني مائل إلى الحمرة (موجنا) ، وقشرة الذكر بيضاوية قليلا صغيرة الحجم ، والسرة فيها جانبية . والحافة الشبيهة بالجلد أكثر وضوحا من جهة واحدة (شكل ٨٠) .

(شكل ٨٠) حشرة الموالح القشرية أو الحمرة القشرية السوداء (مكبرة)
السهم يشير إلى قشرة الذكر (عن دوجلاس)

تاريخ الحياة : تضع الأنثى حوالى ٥٠ — ٨٠ بيضة ، بمعدل بيضتين أو ثلاث بيضات يوميا . والبيض لونه أصفر باهت لامع . يفقس البيض بعد يوم إلى ثلاثة أيام ، وربما طالت المدة إلى خمسة أيام ، وتتحرك الحوريات بسرعة وتنتشر على النباتات ، وتنجذب نحو الضوء ، ويموت منها عدد عظيم أثناء تجوالها ، أو من شدة انخفاض درجة الحرارة أثناء الشتاء ، وقد لاحظ بريزنر Priosner أن نسبة الوفيات فى فبراير سنة ١٩٣٠ وصلت إلى ٨٧ ٪ ، وبعضها يموت لعدم قدرته

على التخلص من قشور البيض أو من قشرة الأم التى تكون أحياناشديدة الالتصاق بالنبات ، لدرجة أن بعض الحوريات تبقى تحت أمها وتكوّن قشوراً وتتم نموها تحتها ، وقد تكون بعض الحشرات جنبا إلى جنب ، وقد تكون قشرتان الواحدة فوق الأخرى. بعد خروج الحوريات ببضع ساعات (وقد وجدأن من الممكن الاحتفاظ بالحوريات حية يومين أو ثلاثة) ترسل خرطومها داخل أنسجة النبات وتلتصق به ، وتتكون القشرة أثناء النمو . وإذا فحصت هذهالقشرة بعدتمام تكوينها، بواسطة عدسة مكبرة ، يلاحظ أنها تنقسم إلى أربع مناطق من حيث اللون ، وهى البيضاء ، فى الوسط ، وحولها المنطقة الحمراء ، وهاتان المنطقتان الصغيرتان يطلق عليهما السرة[1] (evuvia) تحيط بها المنطقة السوداء وهى الجزء الاكبر من القشرة، ثم الحافة الرمادية اللون التى تكون شديدة الالتصاق بالنبات ، وهاتان المنطقتان الاخيرتان مكونتان من الشمع ولا أثر للجلد المنسلخ فيهما . وتنسلخ الانثى مرتين ثم تبلغ. وينسلخ الذكر أربع مرات،الدور الاول ، ثم الثانى بعد الانسلاخ الاول ، وأثناءه يتم تكوين القشرة الشمعية وتظهر العينان ، ثم الدور قبل العذراء بعد الانسلاخ الثانى ، ويعرف بظهور أغماد قصيرة للجناحين ، وبظهورقرنىالاستشعار، ثم دور العذراء بعد الانسلاخ الثالث ، ويعرف بأغماده التى طالت عما كانت عليه فى الدور السابق ، وبظهور نتوء عصوى فى مؤخر البطن ، وبعـــد ذلك يحصل الانسلاخ الرابع ويظهر الذكر الكامل .

الأجيال : يبدأ الجيل الاول فى أواخر فبراير أو أوائل مارس ، وهذا هو أضعف الاجيال ، لأنه يبدأ بأقل عدد من الإناث بعد وفيات الشتاء ، سواء بسبب الأحوال الجوية أو التدخين ، أو بسبب كثرة سقوط أوراق الاشجار الحمضية فى الشتاء . وتضع الانثى بيضها تدريجيا فى مدى شهر ، ويكمل نمو الحشرات الناتجة بعد شهرين،فتشاهد فى آخر أبريل إناث بالغة وضعت بيضا فقس بعضه، بينما البعض

---

(١) تتكون المنطقة الأولى من السرة (المنطقة البيضاء) فى الأنثى من النصف العلوى لجلد الانسلاخ الأول ، أما النصف السفلى الذى يحتوى على الأرجل وقرنى الاستشعار ، فيبقى على سطح النبات ؛ وتتكون المنطقه الثانيه (المنطقه الحمراء) من النصف العلوى أيضا لجلد الانسلاخ الثانى ، أما فى الذكر فتتكون السرة من النصف العلوى لجلد الانسلاخ الأول فقط ، ويبقى جلد الانسلاخ الثانى أسفل السرة منفصلا عنها فلا يرى من السطح العلوى .

الآخر من الإناث لا يصل إلى تمام نموه إلا فى أواخر مايو ، وهنا يكون الجيل الاول قد بلغ أشده ، والسبب فى ذلك هو ما ذكرنا من أن البيض يوضع تدريجيا على مدى شهر ، فالبيض الذى وضع أولا فى أوائل مارس تبلغ الإناث الناتجة عنه فى أواخر أبريل ، بينما البيض الذى وضع فى أواخر مارس تبلغ إناثه فى أواخر مايو . ولهذا السبب تتداخل أجيال هذه الحشرة الواحد منها فى الآخر ، ويظهر ذلك بوضوح فى الجيل الثالث ، إذ توجد جميع أدوار النمو فى وقت واحد . ويمكن اعتبار أن الجيل الأول يستغرق الفترة من آخر فبراير أو أوائل مارس إلى أوائل يونيه ، والجيل الثانى من أوائل يونيه إلى آخر يوليه ، والجيل الثالث من آخر يوليه أو النصف الاول من أغسطس إلى أواسط سبتمبر ، والجيل الرابع من أواسط سبتمبر أو أواخره إلى آخر فبراير .

الإصابة . انتشرت هذه الحشرة فضلا عن الحشرات القشرية الأخرى فى حدائق الأشجار الحمضية ، وكانت سببا فى اقتلاع حوالى خمسة آلاف فدان فيما بين سنتى ١٩٠٦ و ١٩١٤ . ولما أدخل التدخين بغاز حامض الإيدروسيانيك فى عام ١٩١١ وجعل إجباريا فى عام ١٩١٦ ، بلغت المساحة فى سنة ١٩٤٨ حوالى ٦٠,٠٠٠ فدان . تتجدد إصابة الأشجار سنويا لأن نتيجة علاجها لا تكون ١٠٠٪ بل تبقى بعض الأفراد حية ، وإذا فرضنا أن أنثى واحدة وضعت ٥٠ بيضة فقط فى بداية الجيل الأول ، فإن العدد النظرى للنسل الناتج عن ذلك فى نهاية الجيل الثالث ، يصل إلى ٧٨٠,٠٠٠ فرداً ، ناهيك بما يصل إليه فى نهاية الجيل الرابع . ومن هذا يتضح كيف يمكن أن تصاب الأشجار بعدد هائل من الحشرات فى نهاية العام ، لولا فعل الأعداء الطبيعية المختلفة ويتضح نتيجة لذلك ، ضرورة علاج الأشجار سنويا لعدم كفاية فعل الأعداء الطبيعية المذكورة . وأشد ما تكون الإصابة فى الأوراق على سطحيها ، ويصاب السطح العلوى بدرجة أكبر ، ويلاحظ أن أغلب الحشرات الموجودة على السطح العلوى تكون من الذكور . وتصاب السوق فى الجزء المحتوى على الكلوروفيل إذا كانت الاصابة شديدة ، أما السوق السمراء ذات القلف الفلينية فلا تصاب إلا نادراً ، وأكثر الإصابة تكون فى الأفرع السفلى فى الأشجار الحمضية . ومما يساعد على شدة الاصابة ، سوء تهوية التربة ، وكثرة الحشائش التى تساعد على كثرة

الرطوبة . والتى يصاب بعضها ، فتنتقل العدوى منها إلى الاشجار . وتفضل الحشرة الحرارة مع الرطوبة ، أما درجات الحرارة العالية والرطوبة العالية ، فلا تلائم الحشرة، ولذلك لا توجد فى الصعيد الاعلى لانخفاض درجة الرطوبة. وينشأ عن الإصابة بقع وخطوط صفراء حيث توجد الحشرات، وفى حالات الإصابات الشديدة تتساقط الاوراق ويقف النمو وتضمر الثمار . ويبدأ سقوط الاوراق فى الأشجار الحمضية فى الأفرع السفلية لشدة إصابتها ، وقد يصل الحال بالاشجار إلى درجة لا رجاء فيها .

العوائل : كثيرة جداً، وأهمها أنواع الموالح المختلفة وأنواع الفيكس ، خصوصا *Ficus nitida* ، والمانجو والزيتون والعنب والرمان والنخيل والخوخ والتفاح والكمثرى والورد والموز وكثير من نباتات الزينة .

الوقاية والعلاج: العناية باختيار الارض الصالحة ، والزراعة الجيدة من حيث المسافات والرى وإزالة الحشائش . أو زراعة النباتات السليمة . ويحسن فى بساتين الموالح ، عدم زراعة النباتات التى تصاب بشدة . خصوصا أنواع الفيكس واللاتانيا والنخيل والياسمين ، وتعالج الاشجار المصابة سنويا بالتدخين بغاز حامض الإيدروسيانيك أو الرش بمستحلب أحد الزيوت المعروفة كالفولك . وفى حالات الإصابة الشديدة قد يدعو الحال إلى العمليتين معا ، وذلك برش الاشجار فى سبتمبر وتدخينها فى ديسمبر .

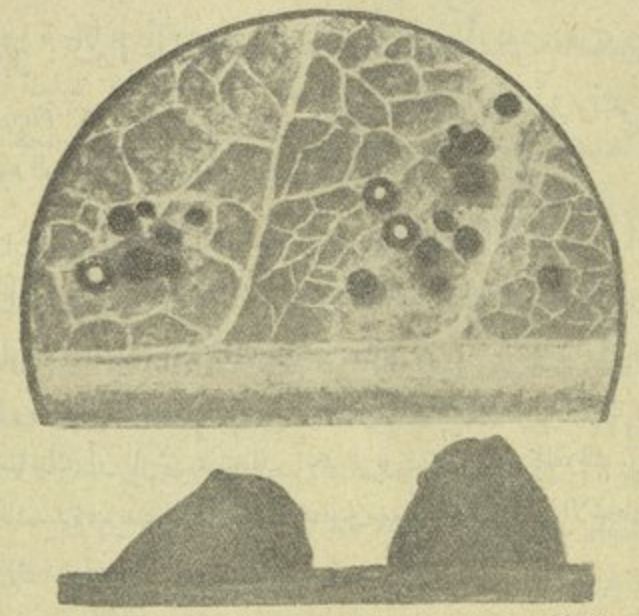
هذا وتبدأ عملية التدخين حوالى ٢٥ يوليه بمديريات البحيرة والغربية والدقهلية، وحوالى ١٥ أغسطس بمديريات الشرقية والقليوبية والمنوفية، وحوالى أول سبتمبر بمديرية الجيزة وباقى مديريات الوجه القبلى التى توجد بها الحشرة ، وينتهى موسم العلاج فى آخر شهر فبراير لابتداء موسم الإزهار .

الاعداء الطبيعية : من الاعداء المفترسة بعض أنواع أبى العيد ومنها :

Exochomus nigripennis Er. و *Chilocorus bipustulatus* L. و *Pharoscymnus varius* Kirsch ، ومنها أسد المن وبعض الحشرات الغشائية الاجنحة وأهمها نوع يسمى *Aspidiotiphagus lounsburyi* Berl & Paoli الذى استورد فى سنة ١٩٢٠ وانتشر فى الدلتا خصوصا فى شماليها .

Chrysomphalus persontus Comst.

القشرة صغيرة الحجم جداً، قطرها نحو ٠,٧٥ ملليمترا وارتفاعها ٠,٤٥ ملليمترا. وهى مخروطية الشكل مائلة من أعلى إلى أحد الجانبين، وتوجد السرة فى القمة المائلة ولونها أسود، وقشرة الذكر تشبه قشرة الانثى ولكنها ليست مستديرة، وهى أقل احديدابا، والحافة البعيدة عن السرة لونها بنى قاتم. وإذا أزيلت القشرة بقيت حافاتها متصلة بالنبات وبقى مكان الجزء المزال أبيض اللون (شكل ٨١).



(شكل ٨١) حشرة *Chrysomphalus personatus*

١ — السطح السفلى لجزء من ورقة مانجو مصابة. البقع البيضاء دليل على إزالة جزء من القشرة. ٢ — منظر جانبى لقشرة الأنثى (مكبر جداً)

(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

وجدت هذه الحشرة لأول مرة فى مصر فى رمل الاسكندرية فى ديسمبر سنة ١٩٣١ على المانجو ثم على الفيكس تندا والموز والجوافة والخوخ واللانانيا والموالح، وقد وجدت فى دمياط سنة ١٩٣٧. وتوجد على سطحى الاوراق فقط خصوصا على السطح السفلى، وتسبب بقعا بيضاء مائلة إلى الصفرة.

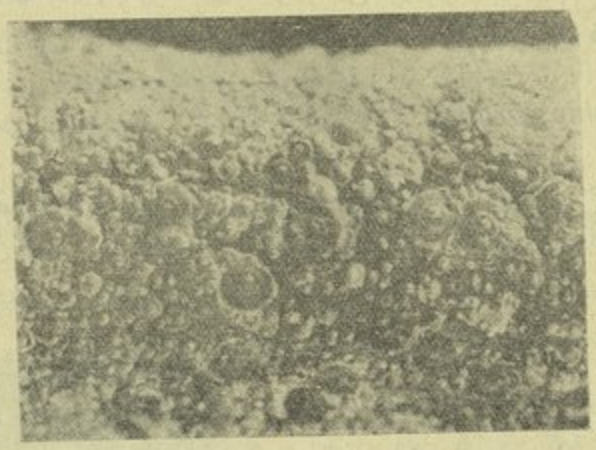
المقاومة: التدخين بغاز حامض الايدروسيانيك. وفى الاحوال التى لا يمكن التدخين فيها، ترش الاشجار بمستحلب زيت الفولك. وقد دلت التجارب على فائدة

الرش ببعض المركبات الفسفورية العضوية التى يمتصها النبات خلال الجذور أو خلال الثغور فتقتل الحشرات عن طريق القناة الهضمية .

ونظراً لخطر هذه الحشرة ، وضع عليها حجر زراعى داخلى ، إلا أنه لوحظت بعض مخالفات ، فمثلا استوردت نباتات من (الفيكس نتدا) من الاسكندرية ووصلت إلى الدقى بالجيزة ولكنها أعدمت .

الحشرة القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii* Mask.

القشرة مستديرة لونها أحمر مائل إلى الصفرة ، والسرة مركزية تقريباً ، لونها بنى لامع (شكل ٨٢) . وإذا رفعت القشرة بدبوس تبقى الحشرة عالقة بالورقة . ويلاحظ أن القشرة رقيقة تكاد تكون شفافة .



(شكل ٨٢) الحشرة القشرية الحمراء (عن براين)

لاحظ جونس Jones أن التلقيح فى هذه الحشرة ضرورى للتكاثر ، وإلا فإن الأنثى تبقى فى حالة ركود فسيولوجى ، ويطول الطور الثالث . والحشرة ولود فلا تضع بيضا .

توجد هذه الحشرة بصفة خاصة على السوق والأفرع وقليلا على الأوراق والثمار . وأكثر ما توجد فى المناطق الشمالية من الدلتا ، ولذلك فهى أقل ضرراً من الحشرة

القشرية السوداء ، وعوائلها كثيرة ، وأهمها الموالح والورد والفيكس وتصيب أيضا التفاح والبرقوق .

المقاومة : كالمتبع فى الحشرة القشرية السوداء .

الذباب الأبيض (١) Fam. *Aleyrodidae*

الحشرات الكاملة فى هذه العائلة صغيرة الحجم ، لونها أبيض دقيق لأنها مغطاة بمادة شمعية دقيقية بيضاء ، إذا أذيبت تظهر الأجنحة شفافة ، والأجنحة فى وضعها الطبيعى تفوق البطن فى الطول . والحشرات سريعة الطيران . البيض له حامل دقيق جداً ويغطى بطبقة من الشمع الأبيض . وتظهر الحورية لغير الخبير كأنها قشرة إحدى الحشرات القشرية ، إلا أنه يمكن تمييزها بظهور حلقات البطن وبوجود فتحة مغطاة دورقية الشكل (vasiform orifice) فى مؤخر البطن من أعلا ، تخرج منها الحشرة الكاملة بعد تمام نموها . وقد توجد على جوانب الحورية فى بعض الأنواع أهداب شمعية بيضاء (شكل ٨٣) وتفرز الحوريات عسلا ينمو عليه فطر أسود .

ذبابة الرمان البيضاء *Siphoninus granati* Priesner & Hosni

الحشرة الكاملة : طول الأنثى حوالى ملليمتر واحد ، والذكر أصغر من ذلك بقليل . لون الرأس والصدر مائل إلى الاصفرار قليلا . الأعين لونها أسود مشوب بحمرة ، وإذا أذيب الشمع يظهر البطن مصفر اللون .

توجد هذه الحشرة فى أغلب جهات مصر حيث ينمو الرمان ، وتضع الحشرة على الأوراق بيضا أصفر فاتحا ، ثم تظهر الحوريات سوداء وعلى جوانبها أهداب شمعية بيضاء ، وتوجد بكثرة على السطح السفلى للأوراق ، ويكثر وجودها من سبتمبر إلى نوفمبر ، وربما كان لها جيلان أو ثلاثة فى السنة . وإذا كانت الإصابة شديدة ، تتجعد الأوراق ويصفر لونها وتسقط ، وينمو العفن الأسود على الاوراق المصابة لكثرة الافرازات العسلية التى تخرجها الحوريات . وتوجد هذه الحشرة أيضا على التفاح والكمثرى والسفرجل .

---

(١) ليست هذه الحشرات من الذباب ولكنها اشتهرت فى أوروبا وأمريكا بهذا الاسم العامى لمظهرها للرائى العادى فعربته كما هو جريا على ما اتبع فى مثل هذه الأسماء العامية ، والعبرة لدى الفنيين بالاسم العلمى .

المقاومة :

١ — يتطفل على حوريات هذه الحشرة ، طفيلى من الحشرات الغشائية الاجنحة يسمى *Encarsia partenopea* Masi ، ويصل مقدار التطفل إلى ٨٠٪ أو أكثر ، ويبدأ خروج الطفيلى من الحوريات من أواسط أغسطس إلى أواسط ديسمبر .

٢ — سقوط أوراق الرمان فى الشتاء ، يقضى على عدد عظيم من الحشرة .

٣ — إذا اقتضى الحال يمكن الرش بالنيكوترول ، أو الفولك مع إضافة سلفات النيكوتين بنسبة واحد فى الالف .

ذبابة الفل البيضاء *Dialeurodes kirkaldyi* (Kotinsky)

توجد الحوريات على السطح السفلى لأوراق الفل المجوز وتظهر مفرطحة خضراء مصفرة .

المقاومة : الرش بزيت الفولك بنسبة ٢ ٪ مع سلفات النيكوتين بنسبة واحد فى الألف .

ذبابة الموالح البيضاء *Aleurotrachilus citri* Pries. & Hosni

توجد الحوريات على أوراق النباتات المصابة ، لونها أسود لامع ، محدبة نوعاً ، تحاط حافتها بهدب متلاصق من الشمع الابيض متساوى الطول ، ولا يوجد أى إفراز شمعى على السطح العلوى (شكل ٨٣) .

(شكل ٨٣)
حورية ذبابة الموالح البيضاء
(من مطبوعات وزارة الزراعة) .

توجد هذه الحشرة فى جميع انحاء القطر المصرى وقد لايخلو منها بستان ، وقد توجد بكثرة تدعو لسقوط الاوراق ، ولكنها على العموم قليلة الاهمية فى الوجه البحرى ومصر الوسطى ، أما فى الصعيد الاعلى (أسوان) فقد لوحظ ضررها فى البساتين المهملة . وتوجد الحوريات على سطحى الورقة إلا أنها تفضل السطح السفلى .

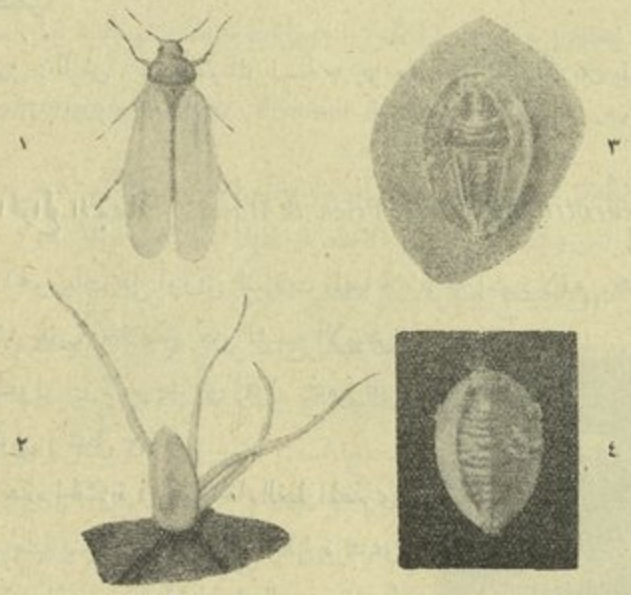
العوائل : الليمون المالح والاضاليا واليوسفى والبرتقال واللارنج ، وتوجد أيضا على الرمان والنبق وبعض نباتات أخرى .

العلاج : الرش كما فى الانواع السابقة .

ذبابة القطن والطماطم البيضاء

Bemisia gossypiperda Misra & Lamba
= *Bemisia tabaci* Gennandius

توجد الحوريات على أوراق القطن أحيانا وعلى الطماطم، ولونها أخضر مصفر (شكل ٨٤) . قد تكثر هذه الحشرة خصوصا على الطماطم ، ويمكن ملاحظة الحشرات الكاملة إذا هزت النباتات المصابة ، إذ تطير بعدد عظيم ، ثم تعود بسرعة للاختباء بين الاوراق .



(شكل ٨٤) ذبابة القطن والطماطم البيضاء

١ — الحشرة الكاملة ٢ — بيضة ٣ — حورية ٤ — « عذراء »

(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

الفصل الخامس والعشرون

رتبة الحشرات الشبكية الأجنحة

Order 17 NEUROPTERA

Neuron = nerve : *pteron* = a wing

أجزاء الفم فى حشرات هذه الرتبة قارضة. الحلقة الصدرية الأولى كبيرة، للحشرة زوجان من الأجنحة الغشائية المتماثلة ، مملوءة بالعديد من العروق الكثيرة التفرع . وفى العادة تكون الأجنحة عند الراحة على شكل (جملون) فوق الحشرة وتفوق البطن فى الطول . الرسغ خمس عقل . الملامس الشرجية غير موجودة . التطور تام .

اليرقات مفترسة ، فكوكها العلوية قوية ، وبكل فك ميزاب يغطيه الفك الأسفل المقابل ، وتمر فيه عصارة الفريسة . ويلاحظ أن المعدة لا تفتح فى الأمعاء ، ولذلك فالمواد الصلبة التى قد تتخلف عن الطعام تبقى فى المعدة إلى أن يتم نمو الحشرة الكاملة. أما الحرير اللازم لعمل الشرنقة فيفرز من أنابيب ملبيجى ويخرج من الفتحة الشرجية . واليرقات من نوع المنبسطة ، ويعيش معظمها فى الأرض أو على النبات باحثا عن الفريسة ، والقليل منها يعيش فى الماء . أما الحشرات الكاملة فالبعض منها مفترس والبعض الآخر لا يتغذى .

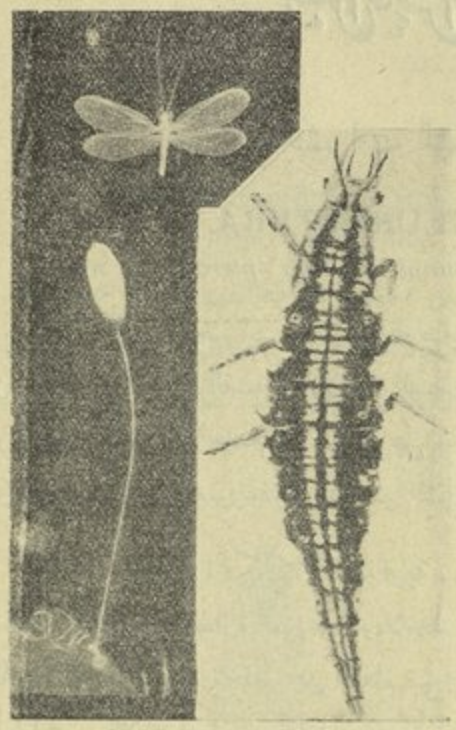
أنواع أسد المن — Fam. **Chrysopidae** (aphis lions)

قرون الاستشعار طويلة خيطية لا تنتهى بانتفاخ .

أسد المن — *Chrysopa vulgaris* Schn.

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم (شكل ٨٥) ضعيفة الجسم ، لونها أخضر فاتح . أجزاء الفم أثرية . تطير ببطء .

تاريخ الحياة : تضع الحشرات بيضها على أوراق النباتات المصابة بالمن ، وعلى الأجزاء النباتيـــة الأخرى . والبيض بيضاوى الشكل ، أبيض مشوب بخضرة ، وتوضع كل بيضة على حامل يلتصق بالنبات . واليرقة خضراء مائلة إلى السمرة ، طويلة نوعا ، لها فكوك علوية طويلة ، تتجول على النبـات ، وتفترس كثيراً من المن ، إذ تأكل اليرقة فى حياتهـا ما يقرب من ٤٠٠ ، كذلك تتغذى على أنواع الحشرات الصغيرة الأخرى كبعض الحشرات القشرية والتربس ، ولذا فهى من الحشرات النافعة ، إلا أنهـا تقع فريسة لبعض يرقات أبى العيد ، ويتطفل عليها بعض الحشرات الغشائية الأجنحة .

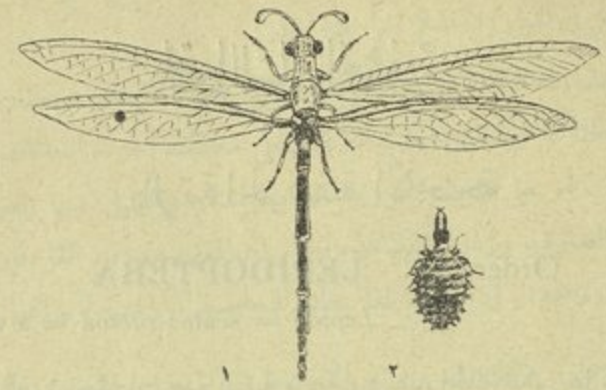


(شكل ٨٥) أسد المن
البيضة واليرقة مكبرتان (من مطبوعات وزارة الزراعة)

انواع أسد النمل Fam. Myrmeleonidae (ant lions)

قرون الاستشعار قصيرة تنتفخ بالقرب من الطرف ثم تستدق وتنثنى على شكل خطاف (شكل ٨٦ : ١) .

تضع حشرات هذه العائلة بيضها فى الرمال مباشرة . واليرقة سميكة قصيرة الجسم لها فكان قويان طويلان ، ويغطى جسمها بمجموعات من الشعر القوى يساعد على تثبيت اليرقة فى التربة عند سرعة الحركة (شكل ٨٦ : ٢) . وتعمل اليرقات حفراً على شكل أقماع صغيرة ، وتتغذى على النمل الذى يتساقط فى تلك الحفر (شكل ٨٧ ا) . ومتى كمل نموها تعمل لها شرنقة من الحرير تتحول داخلها إلى عذراء فى نفس الحفرة (شكل ٨٧ ب) .



(شكل ٨٦) أسد النمل *Cueta sp.*

١ — حشرة كاملة ٢ — يرقة

ومن أنواع أسد النمل فى مصر ، أسد النمل الصغير *Cueta variegata* Klug وأسد النمل الكبير *Palpares cephalotes* Klug .

(شكل ٨٧)

(ا) حفرة تعيش فيها اليرقة لتفترس النمل (ب) شرنقة وبها عذراء

(عن كيلوج)

الفصل السادس والعشرون

الرتبة الحرشفية الأجنحة

Order 20[1] LEPIDOPTERA

Lepido = scale ; *pteron* = a wing

أجزاء الفم فى حشرات هذه الرتبة ماصة، وفى هذه الحالة تكون على شكل خرطوم طويل يلتوى عند عدم الاستعمال ، وقد تكون على حالة أثرية ، وفى هذه الحالة لا تتغذى الحشرة . الحشرات ذات الاجنحة لها زوجان (غشائيان) تغطيهما حراشيف متراكبة ذات أشكال وألوان مختلفة . ويتصل الجناحان الخلفى والامامى فى كثير من الحشرات اتصالا محكما أثناء الطيران بطرق مختلفة، فقد يكون الاتصال بواسطة شوكة تسمى (frenulum) توجد على الحافة الامامية للجناح الخلفى بالقرب من قاعدته وتتصل بخطاطيف أو فتحات صغيرة فى أسفل الجناح الامامى ، والـ (frenulum) فى الذكر شوكة واحدة قوية ، وفى الانثى عدة شوكات صغيرة (bristles)، وفى أفراد عائلة *Hepialidae* يوجد فى الجناح الامامى ما يسمى بالـ (jugum) وهو نتوء فى الحافة الخلفية للجناح الأمامى بالقرب من قاعدته ، يتصل عند الطيران بثنية أسفل الجناح الخلفى ، وبما أن باقى الجناح الأمامى يكون أعلى الجناح الخلفى ، فان اتصال الجناحين يكون وثيقا، وأحيانا يكون الاتصال بين الجناحين بتراكب الجناح الأمامى على الخلفى تراكبا يكاد يكون تاما . التطور تام .

اليرقات : وتسمى (caterpillars) غالبا من النوع الأسطوانى .

العذارى : وتسمى (chrysalis) من النوع المكبل ، وهى إما أن تكون معراة أو داخل خلية من الطين ، أو شرنقة يتكون نسيجها من خليط من الحرير ومن الأهداب التى توجد على اليرقات .

---

(١) لا يتبع الرتبتين Mecoptera و Trichoptera ، وهما الثامنة عشرة والتاسعة عشرة حشرات مهمة من الوجهة الزراعية .

تشمل هذه الرتبة أنواع أبي دقيق والفراشات ، والأولى تطير أثناء النهار ، أما الثانية فتطير فى الليل إلا قليلا منها يطير نهارا .

تتغذى الحشرات الكاملة ذات الخرطوم على رحيق الأزهار وعصارة الفواكه التالفة وغير ذلك ، وتتغذى أغلب اليرقات على مختلف أجزاء النباتات الخضرية منها والزهرية ، أو على المواد المخزونة ، والصوفية ، والقليل منها يفترس غيره من الحشرات الضارة ، وإذا استثنيناهذه الحشرات المفترسة ودود القز ،فإن حشرات هذه الرتبة ضارة جدا ، إذ تسبب تلفا عظيما للمحاصيل الزراعية بأنواعها .

ملحوظة مهمة : نظام العروق فى الأجنحة من المميزات المهمة فى هذه الرتبة ، وعلى أساسه بنى تصنيفها ، ولكننا ضربنا عنه صفحا لصعوبته إلا على المختصين .

انوع الى دقيق Sub-Order I **Rhopalocera**

قرن الاستشعار صولجانى . العذراء معراة (ليس لها شرنقة) وتتصل بالسطح الذى توجد عليه بطرف البطن الخلفى ، البيض برميلى الشكل عادة ويوضع فرديا .

Fam. **Pieridae** (whites & sulphurs)

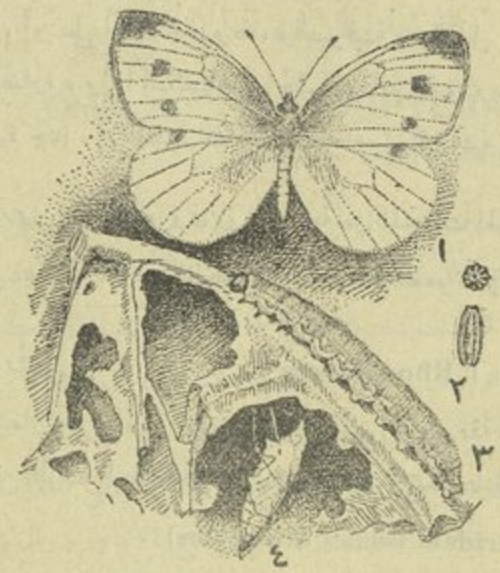
أجزاء الأرجل كلها كاملة النمو . الحشرات متوسطة الحجم أو كبيرته . يغلب فى ألوانها الأبيض أو الأصفر . اليرقة ملساء تقريبا . تثبت العذراء بالسطح الذى تتصل به بمؤخرها ، وتحاط بواسطة خيط حريرى حول وسطها .

ابو دقيق الكرنب *Pieris rapae* L.

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين منبسطين نحو ٥سم ، اللون أبيض . والجزء المجاور للزاوية الأمامية فى الجناح الأمامى أسود اللون ، وعلى نفس الجناح فى الذكر بقعة واحدة سوداء ، وفى الأنثى بقعتان (شكل ٨٨ : ١) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام نموها نحو ٢,٥ سم . والجلد ناعم كالقطيفة لوجود زغب دقيق أبيض اللون . واللون العام أخضر ، وعلى الظهر خط طولى أصفر . وعلى كل من الجانبين خط متقطع أصفر اللون أيضا ، ويغطى باقى الجسم ببقع صغيرة سوداء اللون تكون شبه دوائر على الظهر .

تاريخ الحياة والضرر : تمضى هذه الحشرة بياتها الشتوى على حالة عذراء ، وتظهر الحشرات الكاملة فى أوائل الربيع ، وتبقى طول الصيف . وتختفى فى أوائل الشتاء . تضع الأنثى بيضا فرديا على سطوح الأوراق السفلى ، والبيضة صغيرة الحجم



(شكل ٨٨) أبو دقيق الكرنب

١ — الحشرة الكاملة — أنثى ٢ — بيضه من الجانب ومن أعلى
٣ — اليرقة ٤ — عذراء

(من U.S.D.A.B.)

مغزلية الشكل ، يمتد على سطحها طولا وعرضا ضلوع واضحة . لونها أخضر باهت . تفقس البيضة بعد نحو أسبوع . وتتغذى اليرقات على الأوراق خصوصا سطوحها السفلى ، ثم تحدث بها ثقوبا كثيرة ، ويتم نموها بعد أسبوع إلى أسبوعين ، ثم تتحول إلى عذارى مخضرة اللون ببقع سوداء ، وعلى الظهر والجزء الأمامى نتوءات حادة ، وتتعلق بسطوح الأوراق أو السوق ، ويُربط اليها بخيط حريرى حول الوسط . تخرج الحشرات الكاملة بعد أسبوع إلى أسبوعين ، وتبقى عذارى الجيل الأخير مدة الشتاء . ومدة الجيل من ثلاثة أسابيع إلى ستة ، ولذلك فللحشرة فى السنة من ثلاثة أجيال إلى ستة .

العوائل : نباتات الفصيلة الصليبية خصوصاً الكرنب والقرنبيط والفجل واللفت .

المقاومة : نظافة الأرض من حشائش الفصيلة الصليبية التى تتربى عليها الحشرة ، وجمع اليرقات باليد . ويمكن تعفير نباتات الكرنب والقرنبيط بفلوسليكات الباريوم مع الجير (صفحة ١٤٠) ، أو بالدرس أو بمركب د . د . ت . (٣٪ جاما) وتكرار العلاج على فترات بين الفترة والأخرى حوالى عشرة أيام ، ويجب أن لا يعالج القرنبيط بعد إزهاره . أما الكرنب فيمكن معالجته حتى لا يبقى على إعداده للسوق إلا ثلاثة أسابيع ، ويجب الاحتياط بنزع بعض الأوراق الخارجية .

من أعداء هذه الحشرة فى مصر ، طفيلى داخلى من الرتبة الغشائية الأجنحة يسمى *Brachymeria femorata* Panz. يضع بيضه فى الغالب داخل العذارى فى أوائل تكوينها ، أو على اليرقات التامة النمو قبيل تحولها إلى عذارى . وهناك طفيلى آخر لا تقل أهميته عن سابقه . (يتبع عائلة *Pteromalidae*) ، يتربى داخل العذارى ويقتلها ، ويخرج من العذراء الواحدة عدد من الطفيليات يصل إلى العشرين

Fam. **Nymphalidae**

أجزاء الأرجل الأمامية فى الجنسين غير تامة النمو فلا توجد مخالب . الرسغ فى الذكر عقلة واحدة ، وخمس فى الأنثى . الألوان كثيرة مختلفة . اليرقة غالباً مغطاة بأشواك طويلة . العذراء تتدلى عادة من السطح الذى تتصل به بمؤخرها ، ويوجد بها ألوان معدنية مختلفة .

أبو رقيق الخيارى *Vanessa cardui* L.

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٤,٥ — ٦,٥ سم . والأجنحة مرقطة من السطح الأعلى بألوان مختلفة ، ففى الجناح الامامى يكون اللون فى القاعدة بنياً ، وفى الوسط أحمر ، وفى الطرف بقع سوداء وبيضاء ، وفى الجناح الخلفى يغلب فى السطح العلوى ، اللون البرتقالى والبنى والأسود والأزرق ، وفى السطح السفلى يكون اللون أخف منه فى السطح العلوى (شكل ٨٩) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو ٣,٥ — ٤ سم ، لونها العام أسمر أو أسود ، وعلى كل من جانبيها خط أصفر باهت . ويوجد على السطح العلوى مجموعات من الاشواك المتحركة (شكل ٨٩) .

تاريخ الحياة والضرر : توجد هذه الحشرة فى جميع المناطق المعتدلة وبعض المناطق الحارة ، وقد ترى منها جموع كثيرة تطير معاً على هيئة أسراب مهاجرة قد ترى من البواخر على بعد مئات من الاميال من السواحل .

تمضى الحشرات بياتها الشتوى على حالة يرقات غالبا ، وفى القليل على حالة حشرات كاملة ، وفى النادر على حالة عذراء ، وتظهر الحشرات الكاملة بكثرة فى أواخر الشتاء وأوائل الربيع ، وتضع بيضها فرديا على النبات . والبيضة اسطوانية الشكل ، قشرتها محلاة بضلوع واضحة ، لونها أصفر . تفقس اليرقة بعد نحو أسبوع ، وتتغذى اليرقات على أوراق النباتات المصابة ، حتى إذا ما تم نموها بعدنحو أسبوعين ، تفرز خيوطا تربط بها الاجزاء الباقية من الاوراق ، ثم تتحول إلى عذارى ذهبية اللون تتصل بتلك الاجزاء المتشابكة (شكل ٨٩) .

(شكل ٨٩) أبو دقيق الخبازى
١ — اليرقة
٢ — العذارى متصلة بالنبات المصاب
٣ — الحشرة الكاملة (عن إسج)

العوائل : الخبازى والخرشوف ، إذ تسبب لها تلفا يذكر ، وتتغذى أيضا على أوراق الترمس . ووجدت فى نوفمبر سنة ١٩٣١ بعدد كبير ، على البرسيم البلدى فى أسيوط والجيزة . وبما أن اليرقات تتربى بكثرة أحيانا على بعض النباتات من العائلة المركبة التى تنمو فى الأراضى القابلة للزراعة المجاورة للصحارى ، فقد تتعرض المزروعات المجاورة لجيوش من هذه اليرقات التى تحدث لها ضررا يذكر قد يستدعى المقاومة باستعمال المواد الزرنيخية .

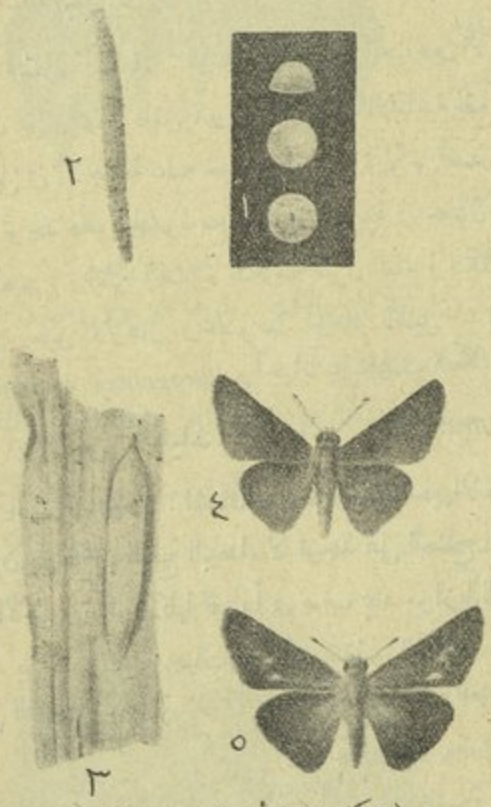
المقاومة : جمع اليرقات باليد ، وفى حالة الترمس والبرسيم . يمكن التعفير بزرنيخات الجير .

Fam. *Hesperiidae* (skippers)

أجزاء الأرجل الأمامية تامة النمو . قرنا الاستشعار متباعدان ، والطرف فى كل منهما عادة غليظ يستدق فى نهايته وينحنى على شكل خطاف . البطن كبير يشبه بطن فراشة . الألوان بنية .

البيض مستدير مبطط قليلا . اليرقة عارية غليظة عند الوسط ، والحلقة الصدرية الأمامية فيها رفيعة (على شكل رقبة) .

تطير حشرات هذه العائلة من مكان إلى مكان بسرعة فجائية ، وتعيش اليرقة على أوراق نباتات الفصيلة النجيلية ، وتلف حافة الورقة حولها ، وتختفى داخل هذا الجزء الأنبوبى الشكل ، وقد تختفى أيضا داخل عدة أوراق تربط الواحدة منها بالأخرى بخيوط حريرية ، وتتغذى اليرقات على حافات الأوراق .



(شكل ٩٠) أبو دقيق النجيليات

١ — بيضة ١ — يرقة
٣ — عذراء على ورقة نبات ٤ — أنثى
٥ — ذكر (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

العذراء كثيرة الشبه بعذارى الفراشات ، وتوجد داخل شرنقة ضعيفة التركيب تعملها من الأوراق المتشابكة كما قدمنا .

أبو دقيق الأرز *Pelopidas thrax* Led.

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٣,٥ سم . واللون بنى غامق ، وعلى الأجنحة الأمامية فى الجنسين بقع بيضاء مبعثرة بغير نظام . السطح السفلى فى الأجنحة عليه حراشف مبعثرة ترابية اللون .

تتغذى اليرقات على أوراق الأرز والقصب والحشائش النجيلية .

أبو دقيق الأرز *Pelopidas borbonica zelleri* Led.

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين حوالى ٣ سم . اللون بنى زيتونى غامق ، وعلى الاجنحة الامامية بقع بيضاء فى الجنسين ، والسطح السفلى فى الاجنحة عليه حراشيف مبعثرة لونها أصفر برتقالى .

توجد هذه الحشرة مع الحشرة السابقة فى حقول الارز فى شمالى الدلتا ، وتفوقها فى العدد ، وتظهر الحشرة الكاملة طول العام ولكنها تكثر فى الصيف وتتغذى على رحيق الازهار وخصوصاً أزهار العليق تعيش اليرقات عادة على نبات *Phragmites communis* وأحياناً على قصب السكر والارز والذرة العويجة .

أبو دقيق النجيليات *Gegenes nostrodamus* F.

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين حوالى ٢,٥ سم . اللون بنى فاتح ؛ البقع البيضاء لا توجد على الجناح الأمامى فى الذكر ، وتوجد بقع فى الأنثى وتكون كلها تقريباً فى صف يمتد موازيا للحافة الخارجية (شكل ٩٠) ،

يوجد فى جميع جهات مصر ، وتتغذى اليرقات على الحشائش النجيلية التى تنمو على القنوات ، وقد تتغذى على الذرة الشامية والعويجة .

Fam. **Lycaenidae** (blues, coppers etc.)

الأرجل الأمامية غير تامة ، إذ يوجد مخلب واحد أو لا توجد مخالب بالمرة ، الرسغ فى الذكر عقلة واحدة طويلة . الأحجام متوسطة ويغلب فى الألوان . الأزرق للسطح العلوى والرمادى للسطح السفلى ، توجد عادة زائدة دقيقة عند الزاوية الخلفية لكل من الجناحين الخلفيين . البيض مبطط قليلا . اليرقة قصيرة وغليظة فى الوسط ، أرجلها الصدرية والبطنية مختفية تحت الجسم لقصرها . ومن مميزات اليرقات أيضا قدرتها على سحب الرأس داخل الحلقة الصدرية الأولى ، العذراء صيرة غليظة ذات لون بنى غامق .

دودة الرمان *Deudorix (Virachoia) livia* Klug

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٢,٥ سم.

(شكل ٩١) أبو دقيق الرمان
(من صور الجمعية الزراعية)

الأجنحة فى الأنثى لونها فى السطح العلوى بنفسجى مشوب بحمرة والقاعدة لونها بنفسجى، وفى الذكر يكون لون الأجنحة برتقالياً والحافة الأمامية لونها بنى ، أما السطح السفلى فى كلا الجنسين فرمادى (شكل ٩١) .

اليرقة : يكون لونها عند الفقس أخضر والرأس أسود ، وعلى الجسم شعر أسود ، وعند تمام النمو يكون لونها أحمر داكناً . طولها نحو ١,٢٥ سم، وجسمها مفرطح قليلا مدبب الطرفين (شكل ٩٢) .

وكما هو الحال فى بقية العائلة، تستطع اليرقة أن تخفى رأسها داخل الحلقة الصدرية الأولى.

تاريخ الحياة : ليس لهذه الحشرة بيات شتوى ، إذ يمكن العثور على جميع الأطوار طول السنة فى قرون الفتنة والسنط . تظهر الحشرات الكاملة فى الربيع ، وتبدأ الأنثى فى وضع البيض عادة بعد خروجها من العذراء بنحو ٢-٣ يوماً صيفاً ، وقد يصل إلى ١٠ أيام شتاء، وتضع بيضها فردياً على ثمار الرمان ، وخصوصاً حول الكأس. ويندر وجودها على الأوراق والأزهار وتضعه أيضا على ثمار العوائل الأخرى مثل البلح وأنواع السنط ، والبيضة مستديرة ذات لون أبيض مائل إلى الخضرة وعلى قشرتها ضلوع واضحة . تفقس البيضة بعد نحو ثلاثة أيام وتخرج

(شكل ٩٢) تأثير الاصابة بدودة الرمان وترى اليرقة التامة النمو خارج الثمرة (من صور الجمعية الزراعية)

اليرقة وتتجول قليلا ، ثم تحفر فى جلد الثمار دون أن تتغذى عليها ، ثم تتغذى على البذور ، وإذا تقدم نمو الثمار فإنها تتغذى على القصرة الغضة ، وتتلف اليرقة بذوراً عديدة فى الثمرة الواحدة ، وقد تنتقل من ثمرة إلى أخرى ، وبعد أن يتم نموها ، بعد نحو أسبوعين صيفاً ونحو ٥٠ يوما فى الشتاء ، تتحول إلى عذراء داخل الثمار ، عادة بالقرب من فتحة تعملها . وقد توجد العذراء على الساق أو أى مكان آخر حيث تجد اليرقة مكانا آمنا . لون العذراء بنى غامق ، وطولها نحو سنتيمتر واحد ، ومدة هذا الطور نحو أسبوع صيفا ونحو شهر ونصف فى الشتاء .

العوائل : ثمار الرمان والبلح والفتنة وأنواع مختلفة من السنط ، وقد وجدت فى ثمار الجوافة والبشملة ، ولوحظ أن الخروب المنزرع ببرج العرب (مريوط) يصاب بها طول العام .

الضرر : تأكل اليرقة جزءاً صغيراً من الثمرة ، ولكن أكثر الضرر ينشأ عما تنمو داخل الثقب من النباتات الفطرية الرمية ، وكذلك عن يرقات الحشرات التى تجذب إلى المواد المتخمرة ، كالخنافس الصغيرة مثل *Carpophilus hemipterus* و *C. dimidiatus* وذبابة الدروسوفيلا . وتسقط الثمار بعد حدوث التلف ، ويضيع ما يزيد على نصف المحصول ، وقد يضيع المحصول بأكمله .

وقد كانت الإصابة بهذه الحشرة سببا فى نزع كثير من أشجار الرمان التى كانت تكثر فى الصعيد ، فلم تعد تظهر ثمارها الجيدة بكثرة فى الأسواق ، وأصبح المستورد منها من قبرص وغيرها كثيراً .

المقاومة : توصل (أسعد) إلى نتائج جيدة فى مقاومة هذه الحشرة برش الثمار المتكونة رشا تاما ومدة الموسم كله ، بمحلول فلوسليكات الصوديوم مع إضافة مواد أخرى (راجع طريقة تحضيره صفحة ١٤٥) لقتل اليرقات بعد الفقس مباشرة ، وقبل أن تحفر فى الثمار ، وهذا يوافق أواخر مايو فى الوجه البحرى ، وأواخر يونيه فى مصر الوسطى ، وأوائل مايو فى مصر العليا ، وتكرر العملية كل ١٥ يوما إلى أن يجنى المحصول كله ، على أن تبدأ عملية الرش فى الساعة العاشرة صباحا وتنتهى فى الساعة الثالثة مساء . وأفضل الرشاشات هى الرشاشة ذات الجردل . هذا ولما وجد (أسعد) أن المناطق التى

تخلو من أشجار السنط ، تخلو أيضا من هذه الحشرة ، ولاحظ أن الحشرة تعيش طول السنة على قرون السنط الخضراء حتى إذا ماجفت ، هاجرت الحشرة إلى ثمار الرمان التى توجد عادة أثناء قلة قرون السنط الخضراء ، أمكن علاج ثمار الرمان فى المناطق الصحراوية المنعزلة باعدام أشجار السنط . وعلى ذلك يجب إعدام أشجار الفتنة والسنط أو ثمارها المصابة حتى لا تكون واسطة لتكاثر هذه الحشرة ، ويجب أيضا إحراق جميع الثمار المتساقطة . كذلك يجب أن لا يزرع الرمان حيث يوجد الخروب .

وقد كانت الطريقة الشائعة لمقاومة هذه الحشرة ، هى وضع أكياس من وريقات النخيل حول الثمار ، ولكن هذا لم يمنع الإصابة تماما ، لأن اليرقات تصل خلال الفتحات خصوصا بعد أن تكبر الثمرة . ثم نصح البعض باستعمال أكياس من الورق إلا أن هذا زاد فى التكاليف ، ونتج عنه كثرة الإصابة بالبق الدقيق ، وتشقق الثمار ، وزيادة نسبة الحموضة ، وفقدان اللون الطبيعى لعدم تعرض الثمار للضوء الكافى ، فضلا عن أن الورق عرضة للتمزق بفعل الرياح .

وهناك طفيلى *Brachymeria brevicornis* يتطفل على العذارى .

أبو دقيق الأزرق أو أبو دقيق البقول *Cosmolyce baeticus* L.

الحشرة الكاملة : أكبر قليلا من الحشرة السابقة . لون الحشرة بوجه عام أزرق ، خصوصا فى السطح العلوى للأجنحة ، ويلاحظ على السطح السفلى للجناح الخلفى شريط أبيض اللون يمتد طولا موازيا للحافة الخارجية .

اليرقة : لونها أبيض مشوب بخضرة .

الضرر : تتغذى اليرقات على الحبوب غير الناضجة فى قرون الفول واللوبيا والفاصوليا والترمس ، وأيضا على البراعم الورقية والأزهار فى الترمس ، ولكن الضرر قليل لا يستدعى أى علاج .

الفراشات Sub- Order II **Heterocera** (moths)

قرون الاستشعار ليست صولجانية . العذراء عادة فى شرنقة . الألوان غير زاهية .

Fam. **Sphingidae** (hawk moths)

الحجم كبير . الجسم مغزلى ، الأجنحة طويلة ضيقة . قرون الاستشعار قصيرة .

غليظة . اليرقة كبيرة الحجم جسمها أملس ، ولها فى العادة قرن شرجى أو حلمة على الحلقة الثامنة البطنية . العذراء عارية .

هذه الحشرات كبيرة الحجم ، قوية الطيران جداً ، تطير وقت الغسق ، وتمتص رحيق الأزهار أثناء طيرانها . تضع الفراشات بيضها فرديا على النباتات ، وتتغذى اليرقات على الأوراق الغضة للنباتات المدادة والمتسلقة ، كالعنب والبطاطا والعليق. ونباتات أخرى كالسمسم والباذنجان والتفلة . ومتى كمل نمو اليرقات تصل إلى حجم كبير يلفت النظر (٧ — ١٠ سم طولا) ، وعند ما تقف اليرقة على فرع نبات ، ترفع الرأس والجزء الأمامى من الجسم وترتكز على الأرجل البطنية ، وقد تبقى ساكنة على هذا الوضع بضع ساعات ، ولذلك شبهها البعض بأبى الهول (Sphinx) ، وسمى أول أجناس العائلة بهذا الاسم ، ومنه اشتق اسم العائلة *Sphingidae* .

لا توجد هذه الحشرات بكثرة ، فلا ضرر منها ، ويمكن جمع اليرقات باليد . وكثيراً ما يتطفل على اليرقات أنواع من الحشرات التابعة للعائلة *Tachinidae* ، وحشرات أخرى من التابعة للرتبة الغشائية الأجنحة .

وبما أن هذه الحشرات دائما تلفت النظر كما ذكرنا ويهتم بها جامعو الحشرات ، فسنأتى على وصف الأنواع المهمة منها .

دودة ورق السمسم *Acherontia atropos* L.

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم ، طولها حوالى ٥,٥ سم ، والمسافة بين الجناحين الأماميين منبسطين يصل إلى ١٢سم . واللون الغالب فى الرأس والصدر والجناحين

(شكل ٩٣) دودة ورق السمسم

الأماميين هو البنى ، ويظهر على أعلى الصدر جزء ملون بالأصفر الغامق له شكل جمجمة الميت ، ولذلك سميت الحشرة (Death's head hawk moth) ، ويمتد على البطن من أعلى شريط بنى مشوب بزرقة ، وعلى نهاية الحلقات خطوط لونها بنى ، أما الجناحان الخلفيان فلونهما أصفر ، ويمتد على كل منهما شريطان عرضيان لونهما بنى وكذلك لون العروق عند الحافة (شكل ٩٣) .

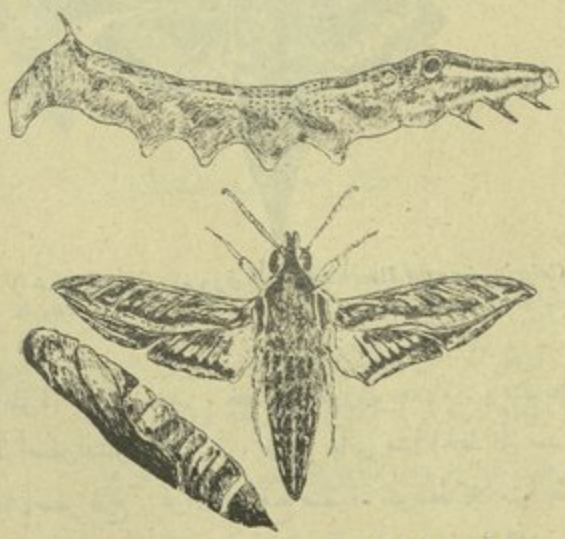
اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ١٢ سم ، لونها وهى صغيرة أخضر ثم يصير أخضر مشوبا بزرقة ، وعلى جانبى الرأس خطان أسودان ، ولليرقة قرن شرجى محبب (شكل ٩٣) .

العذراء : طولها حوالى ٥,٥ سم لونها بنى والخرطوم ملتصق بالجسم .

الضرر : تتغذى يرقات هذه الحشرة على أوراق السمسم والباذنجان والزيتون والبطاطا والياسمين . وتهاجم الفراشات خلايا النحل الضعيفة خصوصا البلدية منها لتتغذى على العسل وتسبب للنحل رعبا .

دودة ورق العنب *Hippotion celerio* L.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٤ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين يبلغ نحو ٧ سم ، اللون الغالب بنى مائل إلى السمرة ، ويمتد على الجناح الأمامى شريط فضى اللون ، ويميز الجناح الخلفى باللون الأحمر فى نصفه القاعدى (شكل ٩٤) .



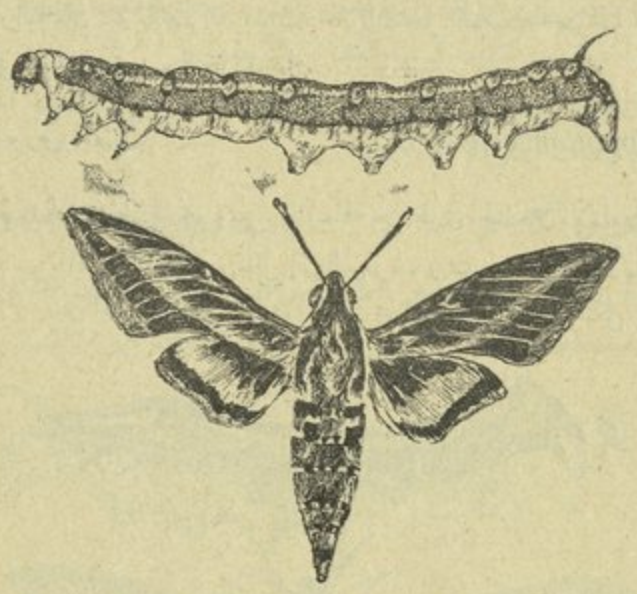
(شكل ٩٤) دودة ورق العنب *Hippotion celerio*

اليرقة : يبلغ طولها حوالى ٨ سم ، ولونها عادة أخضر فاتح ، ويميزها الحلقات الصدرية التى تستدق إلى الأمام ، ووجود بقعة سوداء محاطة بحلقة مائلة إلى الاصفرار على كل من جانبي الحلقة البطنية الأولى (شكل ٩٤) وتتغذى على أوراق العنب .

العذراء : طولها ٣,٥ — ٤ سم ، والخرطوم ملتصق بالجسم .

دودة ورق العنب *Celerio lineata livornica* Esp.

الحشرة الكاملة : فى حجم السابقة أو أكبر قليلا ، وهى قريبة الشبه منها إلا أنها تميز بأن الجزء الأحمر فى الجناح الخلفى يمتد فى الوسط الى جهة القمة ، كذلك يظهر على البطن شريطان أسودان واضحان متبادلان مع شريطين أبيضين (شكل ٩٥) .



(شكل ٩٥) دودة ورق العنب *Celerio lineata livornica*

اليرقة : طولها حوالى ٨ سم ، خضراء اللون بوجه عام ، ويمتد على أعلا ظهرها فى الوسط خط أصفر مشوب بحمرة ، وعلى جانبى هذا الخط الى بعد قليل ، خطان طويلان لونهما أصفر فاتح ، يمران فى بقع صفراء تتوسط كلا منها بقعة سوداء على كل حلقة من حلقات الجسم ، وهناك خطان آخران هما خطا الثغور لونهما أصفر

مشوب بحمرة خفيفة ، والقرن الشرجي عليه أشواك قصيرة سوداء اللون (شكل ٩٥).
تتغذى اليرقات على أوراق العنب والقطن وبعض النباتات العشبية المدادة .

العذراء : طولها ٣,٥ — ٤ سم والخرطوم ملتصق بالجسم .

دودة البطاطا *Herse convolvuli* L.

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٤ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٨ سم . واللون الغالب رمادى غامق ، وبالأجنحة بعض أجزاء لونها رمادى فاتح ، وعلى البطن أشرطة حمراء متبادلة مع سوداء (شكل ٩٦) .

(شكل ٩٦) دودة البطاطا

اليرقة : طولها عند تمام النمو نحو ٩ سم ، وعلى جسمها خطوط مائلة وأخرى دائرية سوداء ، وعلى الرأس شريطان أسودان على كل جانب، بينها شريطان أسودان رفيعان يتلاقيان فيكونان رقم ٨ فتقرأ الأشرطة ١١٨١١ .

تتغذى اليرقات على أوراق العليق والكريزانتيم وغيرها .

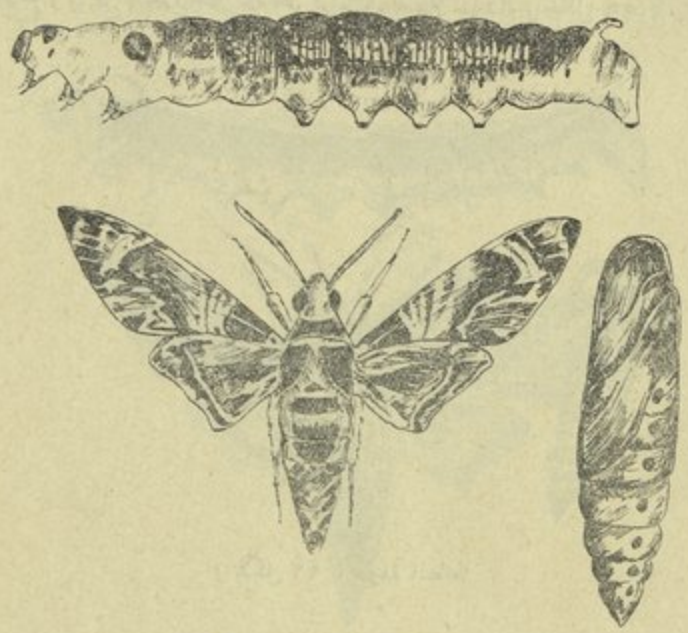
العذراء : طولها ٤ — ٥ سم ، والخرطوم غير ملتصق بالجسم .

Deilephila nerii L. **دودة النفلة**

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٥ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٩ سم ، واللون الغالب أخضر (زيتى) وعلى الجناحين أشرطة ذات لون بنفسجى فاتح (شكل ٩٧) .

اليرقة : طولها عند تمام النمو نحو ٨,٥ سم . لونها بنى مشوب بحمرة ، ويميزها بقعتان (كالعينين) على جانبى الحلقة الصدرية الثالثة ، والبقعة حلقة لونها بنى غامق يتوسطها جزء لونه رمادى (شكل ٩٧) . تتغذى اليرقات على أوراق النفلة .

العذراء : طولها حوالى ٧ سم والخرطوم ملتصق بالجسم .



(شكل ٩٧) دودة النفلة

Fam. Noctuidae

أغلب الحشرات التابعة لهذه العائلة متوسط الحجم داكن اللون . الجسم مغطى بحراشيف كثيفة ، وهو كبير بالنسبة للأجنحة وهى منبسطة الحافة الخارجية للجناح الأمامى أقصر من الحافة الخلفية ، وعند الراحة تكون الأجنحة منطبقة على الجسم على شكل مثلث . قرون الاستشعار متوسطة الطول مشطية عادة ، وقد تكون مشطية مضاعفة فى الذكر . الخرطوم غالباً موجود ، البيض كرى الشكل مزين بأشكال مختلفة ،

على قشرته تضاريز مختلفة ، ويوضع فردياً أو فى كتل تغطى عادة بأهداب كثيفة تنفصل من بطن الأنثى . أغلب اليرقات أملس ، ألوانها داكنة ، لها فى الأغلب خمسة أزواج من الأرجل البطنية ، وأحيانا ٣ — ٤ أزواج كما فى الديدان النصف القياسة من جنس *Plusia* . توجد العذراء عادة تحت سطح الأرض داخل شرنقة من الطين ، أما عذارى النصف القياسة فتوجد داخل شرانق بين أوراق النباتات .

تشتمل هذه العائلة على أكبر عدد من الأنواع فى الرتبة ، وتمضى أكثر الفراشات النهار مختفية خصوصا على سوق الأشجار ، وتنشط أثناء الليل ، وكثيراً ما تنجذب إلى النور ، وترى فراشات الديدان النصف القياسة على الأزهار عند الغسق لتناول الغذاء

تتغذى اليرقات على أوراق النبات ، ويحفر القليل منها فى الأفرع والسوق والثمار وبعضها من أشد الآفات ضرراً بالزراعة .

دودة ورق القطن *Prodenia litura* F.

وجودها : توجد هذه الحشرة فى أفريقيا وبعض جهات آسيا وجزر الهند الشرقية وجنوبى استراليا . ويلاحظ أن هذه الحشرة ضارة بالقطن ومصر ولا تمس الأرز ، بينما لا تتغذى على القطن فى الهند أو العراق ، وتضر الأرز فى جزر الفلبين . وفى مصر تكثر فى الوجه البحرى خصوصا شماليه ، وتوجد فى الوجه القبلى خصوصا فى مديريات الجيزة وبنى سويف والفيوم ، وتظهر قليلا فى مديريات المنيا وأسيوط وقنا ، وقد ازدادت شدتها هناك فى بعض السنين الأخيرة ، وربما كان ذلك راجعا إلى زيادة الرى وزراعة البرسيم المتأخر ، فلا تجف الأرض ولا ترتفع حرارتها من أبريل كما كان الحال من قبل .

وقد قدرت أضرار هذه الحشرة لمحصول القطن سنة ١٩٣٤ بما يقرب من مليون قنطار قدّر ثمنها بنحو ستة ملايين من الجنيهات ، وقدرت الخسائر فى سنة ١٩٣٨ بمديريات البحيرة والغربية والدقهلية بنحو ¾ مليون قنطار قدر ثمنها بنحو مليونين من الجنيهات ، ووصلت الخسارة فى بعض المراكز إلى ٤٠ ٪ من المحصول ، هذا فضلا عن الخسائر فى المحصولات الأخرى كالبرسيم والذرة الخ ، واشتدت الإصابة كذلك فى سنى ١٩٤٥ و ١٩٤٩ و ١٩٥٠ وكانت الخسائر فى بعض الحالات فادحة .

لمحة تاريخية : المعتقد أن هذه الحشرة كانت موجودة فى مصر تتغذى على البرسيم قبل نظام الرى الصيفى ، فلما عمل بهذا النظام ، وطال مكث البرسيم فى الأرض ، واتسعت زراعة القطن التى بدىء بها من سنة ١٨٢٠ ، تهيأت الظروف لهذه الآفة وبدأت تتغذى على القطن . ثم عرفت الحشرة . وكتب عنها حوالى سنة ١٨٦٥ ، وشعر الزراع بوجودها عام ١٨٧٧ ، إذ ظهرت فى أحد الحقول فى شبرا . وفى عامى ١٨٧٨ و ١٨٧٩ ، وصف لاسكاريس مدير أملاك دَرانيت باشا بمديرية البحيرة ، كتل بيض هذه الحشرة وطبائع ديدانها . وبدأ اهتمام الحكومة بأمرها من عام ١٨٨٣ ، إذ تألفت لجنة لإرشاد الجمهور عنها ، ولكن هذه اللجنة لم تتم عملها فحلت . وفى عام ١٨٨٤ كتب والتر إنس Walter Inns تقريراً مهما عن أضرار هذه الحشرة للقطن ، وعمل لها رسما بالألوان . وفى نفس السنة أعيد تأليف لجنة سنة ١٨٨٣ ، فعنيت بجمع أكثر ما يمكن من المعلومات عن الحشرة ، وطرق مقاومتها التى كان من أهمها جمع اللطع (كتل البيض) ، إلا أن هذه الاقتراحات أقيم فى سبيلها العقبات بسبب جهل الناس واعتقادهم أن الحشرة أصلها من الجو كبقية الميكروبات ، فرأت اللجنة أن تبدأ بإرشاد الناس عن الحشرة وتاريخ حياتها . وفى عام ١٨٩٥ اشتدت أضرار الحشرة ، فألفت الحكومة لجنة ثالثة لدراستها ، فأثبتت اللجنة أن الحشرة أتلفت جزءاً عظيما من البرسيم الأخضر ، ثم نصحت اللجنة الحكومة بعمل التشريع اللازم لإجبار جميع المزارعين على مقاومة الحشرة بطريقة فحص أوراق القطن ، وجمع ما يوجد عليها من كتل البيض ، وهى الطريقة التى كان يتبعها كثير من الزراع النابهين فى مزارعهم المنظمة منذ بدأت الاصابة تشتد . وفى عام ١٩٠٤ زادت أضرار هذه الحشرة ، وهاجم الجراد الصحراوى البلاد . وفى عام ١٩٠٥ صدر قانون ١٧ أبريل ١٩٠٥ شاملا لمعظم مقترحات لجنة ١٨٩٥ ، فسارت أعمال المقاومة بطريقة منظمة ، وبدأ الأهالى يفهمون كثيراً عنها ، ويعملون على التعاون مع السلطات الحكومية . ثم حصل فى السنين التالية تراخ من رجال الحكومة ، فاشتد ضرر الحشرة مرة أخرى ، فألفت الحكومة فى عام ١٩١٠ لجنة برئاسة المغفور له البرنس (السلطان) حسين كامل باشا ، فنصحت اللجنة بفائدة الاستمرار فى جمع اللطع بمجرد ظهورها وفى جميع المساحات ، وأن يكون العمل تحت إشراف موظفين مسئولين

ونصحت أيضا بحماية الطيور النافعة وإنشاء مصلحة للزراعة تتبع نظارة (وزارة) الأشغال العمومية ، فأنشئت هذه المصلحة عام ١٩١٠ . وتعاون موظفوها فى موسم ١٩١١ فى أعمال المقاومة مع موظفى نظارة (وزارة) الداخلية التى كانت تشرف على المقاومة قبل ذلك . ومن الغريب أن الإصابة فى العام المذكور كانت شديدة جداً ، وعزى السبب إلى تنازع السلطات وإلى إهمال الفلاحين وكسلهم ، وعدم اهتمام موظفى المقاومة الجدد ، ولو أنه يظهر ان الإصابة كانت فوق متناول الناس . وفى عام ١٩١٢ ألفت لجنة جديدة لدراسة حشرات القطن المهمة تحت رئاسة البرنس (السلطان) حسين كامل باشا رئيس الجمعية الزراعية الخديوية (الملكية) ، وشكلت لجنة فرعية لدراسة الناحية الحشرية البحتة ، فأثبتت هذه اللجنة المعلومات القديمة ونصحت بجمع القطع باليد وبالرى الثقيل عند وجود عذارى الدودة فى الأرض (وقد ثبت الآن أن هذا لا يفيد) ، واقتناص الفراشات فى المصائد الضوئية أو المحتوية على مواد متخمرة (ثبت الآن أن معظم هذه الفراشات تكون ذكورا أو إناثا بعد وضع بيضها) . ونصحت أيضا باستعمال المواد السامة لإبادة اليرقات والإكثار من الأعداء الطبيعية ، ومن ذلك وقاية الحشرات التى تفترس دودة ورق القطن أو تتطفل عليها ، وحماية الطيور التى تأكل الحشرات ، وقد صدر بذلك قانون فى سنة ١٩١٢ حلت محله قوانين اخرى آخرها القانون الشامل الخاص بالتدابير التى تتخذ لمقاومة الآفات والأمراض الضارة بالنباتات وهو قانون رقم ٤٥ لسنة ١٩٤٦ [١] . ولكن كان أهم ما اثبتته اللجنة ، هو علاقة محصول البرسيم بدودة القطن . وأن الفراشات التى تضع البيض على القطن من منتصف ابريل إلى منتصف يوليه ، تتربى فى البرسيم المتأخر ، ومعنى هذا أن العمل على جفاف هذا المحصول فى ذلك الوقت ، يؤدى إلى المنع أو إلى الإقلال من إصابة القطن الشديدة من منتصف يونيه إلى منتصف يوليه ، ولكن عدم رى البرسيم بعد أول مايو كما اقترح ، معناه فقد (بطن أى حشة) من البرسيم الأخضر ، وهذه كانت دائما الصعوبة فى تجربة هذه الطريقة لمقاومة دودة القطن . وكان يظن ان قيمة (البطن) الذى يفقد سنويا ، يزيد على قيمة القطن المصاب بفعل الدودة ، لأن شدة الاصابة ليست سنوية من جهة ، ومن جهة اخرى لامكان المقاومة على القطن ، ولكن

---

(١) راجع مواد القانون فى الباب الخاص بالتشريع .

مصلحة الزراعة تمكنت من إصدار القانون رقم ٦ لسنة ١٩١٣ لمنع رى البرسيم بعد ١٠ مايو مع إعطاء المصلحة الحق فى تحديد مواعيد أخرى لمناطق مختلفة . وقد أفاد هذا القانون نوعا فى الحد من شدة الإصابة ، إلا أن مخالفات جمهور الزراع له كانت كثيرة بالرغم من محاضر المخالفات التى عملت للكثيرين منهم . ومن آن لآخر يختلف الزراع فى فائدة هذا القانون ، ولكن فى السنين الأخيرة ، بسبب اهتمام وزارة الزراعة وموظفيها فى الأقاليم بارشاد الزراع عن الدودة وطبائعها ، بدأ هؤلاء يشعرون بفائدة القانون ، إلا أن رغبتهم الشديدة فى الحصول على أكثر ما يمكن من العلف الأخضر ، ينقص من أهميته . وبعد الإصابة الشديدة بدودة القطن فى عام ١٩٣٤ ، قامت وزارة الزراعة عام ١٩٣٥ بدعاية واسعة واستفتاء عام للهيئات الزراعية ، وكانت النتيجة أن عدل القانون المذكور بالقانون رقم ٣٥ لسنة ١٩٣٨ وجعل ١٠ مايو آخر موعد للرى ، مع إعطاء الوزير الحق فى تقديم هذا الموعد إلى أول مايو بالنسبة لبعض المناطق المهددة بانتشار الدودة . وأخيراً ألغى هذا القانون وحل محله القانون رقم ٤٥ لسنة ١٩٤٦[1] .

الحشرة الكاملة : طول الجسم ١٤ — ١٨ ملليمتراً ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٢٨ — ٣٨ ملليمتراً . اللون العام بنى ويمتد على الجناح الأمامى خطوط طولية وعرضية ومائلة ، ذات لون أصفر باهت ، والجزء المجاور للحافة الخارجية للجناح الأمامى به أشرطة قصيرة صفراء باهتة متبادلة مع أشرطة أخرى بنية اللون . الجناح الخلفى أبيض صدفى وحافاته وعروقه ذات لون أسمر (شكل ٩٨ : ٦) .

اليرقة : لونها بعد الفقس أخضر مشوب بصفرة ، والرأس أسود ، وعلى الجسم درنات صغيرة يخرج من كل منها شعرة ، ثم يخضر لونها بعد أن تتغذى (شكل ٩٨ : ٢). تنسلخ اليرقة خمس انسلاخات تصل بعدها إلى الحجم الكامل وذلك بعد نحو أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع فى الصيف إلى شهرين فى الشتاء ، ويبلغ طولها إذاك نحو ٤ — ٥ سم ، وتتميز اليرقة بعد كل انسلاخ بعلامات خاصة ، أهمها وجود بقعتين سوداوين على جانبى الحلقة البطنية الأولى ، تظهران بعد الانسلاخ الأول فى نهاية اليوم الثانى من

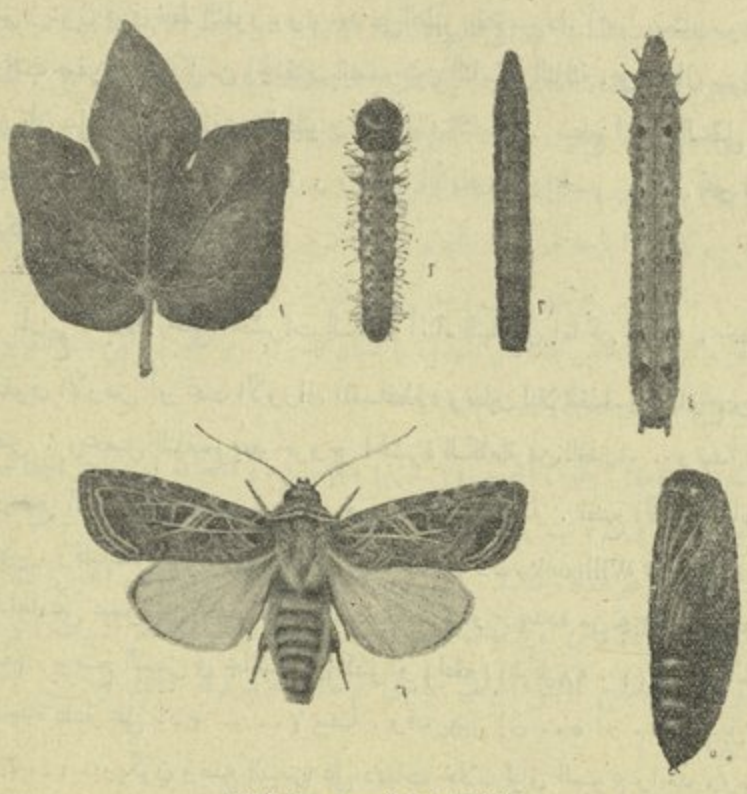
---

(١) أنظر باب التشريع .

عمرها فى الصيف ، ويتغير لون الرأس إلى بنى مائل إلى الصفرة ، وبعد الانسلاخ الثانى (فى اليوم الرابع) تأخذ اليرقة شكلها ولونها الذى يبقى كذلك بعد الانسلاخ الخامس والأخير ، وتكون فى هذه الحالة ذات لون يختلف بين زيتونى أخضر أو زيتونى بنى أو رمادى غامق أو أسود ، ويميزها خط وسطى أصفر على الظهر ، وكذلك خطان على جانبيه من نفس لونه ، ويظهر شريطان جانبيان لونهما أخضر غامق زيتونى فوق خط الثغور ، وتوجد على الظهر بقع سوداء أهمها بقعتان سوداوان بجوانب صفراء على كل من الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة ، وبقعتان سوداوان كبيرتان على كل من الحلقتين البطنيتين الأولى والثامنة . سطح الجسم السفلى يكون أخضر أو أبيض مشوباً بصفرة ، والجزء الأمامى من الجسم يستدق نحو الرأس (شكل ٩٨ : ٣ و ٤) .

تاريخ الحياة : تختفى الحشرات الكاملة أثناء النهار فى أماكن مختلفة ، خصوصا فى شقوق الأرض أو تحت الأوراق المتساقطة ، وتطير ليلا للغذاء والتزاوج ووضع البيض ، ويحصل التلقيح بعد خروج الحشرة الكاملة من العذراء ، وتبدأ الأنثى فى وضع البيض بعد ١ — ٤ أيام حسب فصول السنة . تضع الأنثى مئات من البيض ، وقد يصل عدده إلى ١٠٠٠ أو ١٥٠٠ (ربى Willcocks فراشات فى مايو وغذاها على عسل نحل مخفف ، فوضعت بيضاً تراوح عدده من ١٩٣٤ — ٤٤٧٥ بيضة) . يوضع البيض فى مجاميع أى كتل أو (لطع) (شكل ٩٨ : ١) تحتوى الكتلة الواحدة عادة على ٣٠٠ — ٤٠٠ بيضة ، وقد يصل إلى ٥٠٠ أو ٦٠٠ ، بل يزيد على ١٠٠٠ ، ويكون وضع البيض على دفعات خلال ليالى أسبوع واحد ، ويوضع معظم البيض فى الليلتين الأوليين ، وقد تضع الأنثى بيضها كله فى ليلة واحدة فى كتلة واحدة أو أكثر ، ويوضع البيض فى الكتلة الواحدة متجاوراً فى صفوف منتظمة من طبقة واحدة أو طبقتين أو ثلاث ، وتحتوى الطبقة السفلى على عدد من البيض أكبر حجماً وأكثر عدداً ، ويغطى البيض عادة بزغب قصير سمنى اللون أو رمادى مائل إلى الصفرة ، ينفصل من الزغب الكثيف الموجود على نهاية بطن الأنثى ، وأحيانا يكون البيض عاريا لقلة الزغب الباقى على البطن . ويكون البيض بعد وضعه أبيض لؤلؤيا أو أخضر مائلا إلى الصفرة أو سمنيا ، ويصبح أسود قبيل الفقس .

يوضع البيض عادة على السطوح السفلى لأوراق النباتات ، وقليلا ما يوضع على السطح العلوى ، وفى حالات قليلة ، على الأجزاء الزهرية ولوز القطن الأخضر الصغير . وتوجد كتل البيض عادة بالقرب من حافات الأوراق ، وفى الأحوال العادية توضع كتلة واحدة على ورقة واحدة ، ولكن فى الإصابات الشديدة توجد



(شكل ٩٨) دودة ورق القطن

١ — كتلة البيض (لطعة) على ورقة قطن ٢ — يرقة بعد الفقس (مكبرة)
٣ و ٤ — يرقتان بعد تمام نموهما ٥ — عذراء ٦ — الحشرة الكاملة
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

أكثر من كتلة على الورقة . وقد يصل العدد فى النادر إلى خمس كتل . وتفضل الحشرة فى حالة القطن . الأوراق الوسطى أو السفلى لتضع عليها البيض ، ولو أنها قد تضع أعلى من ذلك أو أسفل . كذلك تفضل الحشرة النباتات الغضة الأوراق

الجيدة النمو ، ولذلك يشاهد أن اللطع تكثر فى الحقول المسمدة تسميداً أزوتيا وفى الزراعات المتأخرة . وارتفاع الرطوبة الجوية عامل مساعد لوضع البيض ، ولذلك يكثر وضع البيض فى الليالى التى يشاهد الندى أو الضباب فيها ، كذلك فى الحقول الحديثة الرى ، اما فى الحقول الجافة ، فيقل وضع البيض كثيراً . ويوضع البيض على نصال أوراق النبات العائل عادة ، إلا أنه قد يوضع على أجزاء أخرى من النبات ، وقد تفضل الحشرة نباتاً على آخر كالملوخيا النامية كحشائش فى مزارع القطن ، وفى أوائل عهد البرسيم بالنمو من سبتمبر إلى نوفمبر ، يوضع البيض فى أماكن مختلفة كجذوع الأشجار النامية وسط الحقول خصوصاً أشجار السنط والكازورينا وعلى الأسيجة ودعامات الأسوار وغير ذلك . يفقس البيض بعد ٢½ — ٣ أيام أو أكثر قليلا فى الصيف ، وقد تطول إلى ٢٢ يوماً فى الشتاء . وبعد أن يتم نمو اليرقة (بعد ١٥ يوما فى الصيف) تتحول إلى عذراء فى التربة المتوسطة الرطوبة ، داخل شرنقة تعملها من الطين ، على عمق حوالى ٢ — ٥ سم من سطح الأرض ، وأحيانا أعمق من ذلك فى حالة أرض البرسيم فى يونيو ، إذ تكون الأرض جافة متشققة ، فتظهر العذارى ملتصقة بجوانب الشقوق إلى أعماق قريبة من الرطوبة ، إلا أن بعض العذارى توجد مطمورة فى التربة ، فتموت الحشرة قبل خروجها من الأرض الجافة . ويبلغ طول العذراء من ١٤ — ١٩ ملليمتراً ، وعند مبدأ تكوينها يكون البطن فيها أخضر مائلا إلى الحمرة ، ثم يتغير اللون إلى بنى غامق ، وبعد ساعات يصبح اللون بنيا غامقا . وتميز العذراء بوجود شوكتين قصيرتين منحنيتين قليلا فى مؤخر البطن (شكل ٩٨) ، ومدة طور العذراء من ١٠ — ١٤ يوما صيفا ، ويطول فى الشتاء إلى شهرين ، ثم تخرج الحشرة الكاملة . ويحتاج الجيل فى الصيف إلى شهر — شهر ونصف ، وفى الشتاء إلى ثلاثة — أربعة أشهر .

العوائل : عوائل هذه الحشرة كثيرة جداً ، وأهمها البرسيم المصرى والحجازى والقطن والباميا والذرة والفول السودانى والفاصوليا والبطاطا والبطاطس والفول الصويا والبطيخ والخيار والفلفل والبصل واللفت والكرنب والملوخيا والخروع ، والبنجر ، والباذنجان والقرعيات واللوبيا والخبازى والسلق وثمار الطماطم ، وقد تصيب أيضا الأرز وبعض أشجار الفاكهة (الأوراق الغضة) كالموالح والجوافة

والتين والعنب والتفاح والخوخ والبرقوق والكمثرى والموز ، وقد تضع بيضا على أوراق التيل والتوت والجميز والنخيل ، ولكن اليرقات تترك هذه النباتات لتتغذى على غيرها . ومن نباتات الزينة ، الأراولة والورد والبنفسج .

البيات الشتوى : ليس لهذه الحشرة بيات شتوى ، إلا أن مدة الجيل تطول فى الشتاء ، ويمكن أن تظهر الحشرة الكاملة فى الشتاء وتضع بيضاً ولو بعدد قليل ، ولكن لا يمكن اصطيادها إلا بالمصيدة الضوئية أو مصيدة الطعم من ديسمبر إلى آخر أبريل .

الأجيال وعددها : بما أن خروج الفراشات مستمر طول السنة كما ذكر ، فان أجيال هذه الحشرة تكون متداخلة ، فقد يوضع البيض على القطن مثلا طول شهر يونيو ، ولكن أكثره يوضع عادة فى النصف الثانى منه ، إلا أنه ، إذا اعتبر أن الجيل يبدأ عند ظهور أكبر عدد من الفراشات المكونة له ، فيكون لهذه الحشرة سبعة أجيال فى السنة ، أربعة منها فى البرسيم . ويمكن ترتيب الأجيال كالآتى :

(الجيل الأول) تظهر الفراشات القليلة المكونة له من منتصف فبراير إلى منتصف مارس ، وتضع بيضها على البرسيم والأعشاب وبعض الخضراوات ، وتتغذى اليرقات على النباتات المذكورة . وقد يضع كثير من الفراشات بيضه على جذوع أشجار السنط والكازورينا والنخيل المنزرعة فى حقول البرسيم . وهذا الجيل ضعيف جداً .

(الجيل الثانى) تكثر الفراشات المكونة له فى نهاية أبريل وأوائل مايو ، وتضع بيضها على البرسيم والحشائش والخضراوات المختلفة . وهذا الجيل ضعيف أيضاً .

(الجيل الثالث) وهو الجيل الأول على القطن ، تكثر الفراشات المكونة له فى أواخر مايو ويمتد إلى أوائل يوليو ، وتضع بيضها على القطن ، وعلى البرسيم المتأخر (منجذبة إليه برحيق أزهاره) . وتكثر اليرقات فى البرسيم وتهاجر منه إلى القطن والمحاصيل الأخرى المجاورة .

(الجيل الرابع) أو الثانى على القطن ، تكثر الفراشات المكونة له من النصف الثانى من يوليو وأوائل أغسطس ، وهذا هو أكبر الأجيال وأشدها ضرراً بالقطن وبعض الخضراوات خصوصا فى شمال الدلتا .

(الجيل الخامس) أو الثالث على القطن ، تكثر الفراشات المكونة له حوالى أواخر أغسطس وأوائل سبتمبر ، وهذا الجيل كله تقريباً نتيجة يرقات تربت على

القطن أو على محاصيل أخرى كالفول السودانى والبطيخ وغيرها ، أو على الحشائش ، ولا يكون هذا الجيل مهماً إلا إذا لم يعتن بمقاومة الجيل الرابع ، ولا يخشى منه عادة إلا فى مديريات البحيرة والغربية والدقهلية والفيوم ، وفى هذا الوقت يكون القطن كثيف النمو ، وفى طور تكوين اللوز ونضجه ، فتصاب الأزهار واللوز ، وقد تكون الإصابة بالغة ويصيب هذا الجيل أيضاً الذرة الحديثة النمو ، والفول السودانى والبطاطا وغير ذلك.

(الجيل السادس) تكثر الفراشات المكونة له فى أواخر سبتمبر وأوائل أكتوبر .

(الجيل السابع) تكثر الفراشات المكونة له حوالى آخر أكتوبر وأوائل نوفمبر.

وليس لهذين الجيلين الأخيرين أهمية عادة، إلا أنه فى بعض السنين ، تشتد الاصابة بهما ، إذ تتغذى اليرقات على الذرة والبرسيم المزرع حديثاً وتضر بهما ضرراً كبيراً إذا أهمل شأنهما ، كما أنها تتغذى على الخضراوات ، وعلى أشجار الحدائق ونباتات الزينة . وتطول مدة الأطوار فى الجيل السابع فى الشتاء ، فيستغرق الجيل شهرى نوفمبر وديسمبر .

الضرر : (شكل ٩٩) يفقس بيض الكتلة الواحدة كله فى وقت واحد تقريبا وتبدأ اليرقات الصغيرة فى التغذية على بشرة الورقة قريباً من مكان اللطعة ، وعادة على السطح السفلى ، حتى ولو كانت اللطعة على السطح العلوى . إذ تنتقل اليرقات إلى السطح السفلى إذا حصل الفقس نهارا ، وبعد قليل تتفرق اليرقات ، ويتدلى كثير منها بخيوط حريرية رفيعة فتصل إلى أوراق أخرى ، وتوجد اليرقات فى مبدأ حياتها دائماً على النبات ، وإذا كانت كثيرة لا يبقى من الورقة إلا عروقها ، ويصير لونها بنيا فاتحا ، وتجف أنسجتها ويسهل تفتتها وترى فى الحقل عن بعد ، ومتى كبرت اليرقات ووصلت إلى طورها الرابع (بعد اليوم الخامس إلى السابع) تترك النبات أثناء الوقت الحار من النهار وتعتكف فى التربة حوله ، وفى المساء تتسلق عليه ثانية لتتغذى ، أو تختبىء فى البراعم الزهرية ولوز القطن الصغير (يلاحظ أن اليرقة تنقطع عن الغذاء كما هو معروف أثناء الانسلاخ) وفى هذا الوقت تتغذى اليرقة على جميع أنسجة الورقة ، أو تأكل فيها ثقوبا ، فتظهر الورقة مثقوبة بثقوب غير منتظمة ، وقد

تأكل أجزاء منها ، أو الأجزاء الرخوة فقط ، تاركة الضلوع الغليظة ، وقد يصل الأمر أحيانا إلى أن تأكل اليرقات جميع أوراق النبات ، إذا كانت اليرقات كثيرة وأوراق النبات قليلة . وفى الاصابات الشديدة تهاجم اليرقات البراعم

(شكل ٩٩) أضرار دودة ورقة القطن

١ — تأثير فقس حديث على ورقة قطن

٢ — تأثير أكل ديدان القطن الكبيرة على ورقة قطن

٣ — برعم قطن زهرى مصاب ٤ — زهرة قطن مصابة ٥ — ورقة فول سودانى مصابة

٦ — تأثير الاصابة على نبات الذرة

(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

الزهرية والأزهار واللوز الأخضر الصغير ، فتتأثر كل هذه الأجزاء وتسقط ، ويصاب أيضا اللوز الكبير نوعا ، وفى هذه الحالة ترى اليرقة ورأسها إلى الداخل تتغذى على محتويات اللوزة ، وباقى جسمها لا يزال فى الخارج . وتكون الاصابة هنا شديدة جدا ، ويضيع جزء كبير من المحصول . ويلاحظ أن الضرر للقطن لايقتصر على ما تأكله اليرقات من أجزائه المختلفة ، إذ أن النبات قد يعوض أوراقه ، ولكن يتعدى الأمر إلى ما هو أهم ، إذ يتأخر نضج ما ينتجه من اللوز ، فيصاب بدودتى اللوز ، خصوصا القرنفلية ، وبذلك يتلف المحصول . ويلاحظ دائما أن الحقول المصابة باليرقات تكون لها رائحة خاصة يمكن إدراكها من بعد ، سببها اليرقات والأوراق المجروحة أو المتساقطة على الأرض . وأهم مناطق القطن المعرضة للاصابة هى شمالى الدلتا ، وتخف الإصابة تدريجيا كلما اتجهنا إلى الجنوب ، وفى الوجه القبلى قد تظهر الحشرة لغاية مديرية قنا ، ولكنها ليست بذات أهمية كما ذكر من قبل ، إلا فى بعض السنين وخصوصا فى الفيوم .

وتتوقف إصابة القطن على العوامل الجوية من درجة رطوبة مرتفعة ، ودرجة حرارة متوسطة ، وعلى غزارة النمو والتسميد والرى . وقد يصل عدد (اللطع) فى الفدان الواحد من القطن من ١٠٠٠ إلى ٧٠٠٠ لطعة ، وقد يصل متوسط العدد فى الإصابات الشديدة إلى ٢٠٠٠ لطعة (وقد وجد فى إحدى السنين أن عدد اللطع فى الفدان الواحد فى مزرعة الجيزة حوالى ١٠,٠٠٠ لطعة ، بسبب غزارة النمو وجودته وعدم التقيد بمواعيد الرى) .

أما فى البرسيم فتكون الإصابة شديدة عند بداية نموه من سبتمبر إلى نوفمبر ، حتى أن الزراع يضطرون إلى إعادة الزراعة ، أو على الأقل تأخر (الحشة) الأولى ، وكذلك تشتد الاصابة فى أواخر حياة البرسيم فى مايو ويونيو وخصوصا إذا روى ، وتجذب الفراشات لتتغذى على رحيق الأزهار ، ولهذا تشتد الاصابة فى المحصول المعد للتقاوى ، وينشأ عن الاصابة عدم تكوين بذور على الاطلاق إذا كانت الإصابة فى مبدأ الأزهار ، أو تقل كمية البذور إذا تأخرت الإصابة . وينشأ أيضاً أن تكثر اليرقات فى هذه الحقول وتنتشر منها إلى المحاصيل المجاورة كالقطن الجديد والبصل والخيار وغيره من الخضراوات . وقد يحصل أن يرى حقل قطن مجاور وبه كثير من اليرقات التى يظن خطأ أنها تربت فيه بينما تكون قد وصلت إليه من حقل برسيم مجاور تختفى فيه اليرقات نهارا وتهاجر منه ليلا إلى نباتات لم يحصل عليها فقس البيض .

وتبدأ إصابة الذرة بعد نموها فى أواخر أغسطس وأوائل سبتمبر ، وهنا أيضا تأكل اليرقات الصغيرة البشرة السفلى ، ومتى كبرت تأكل بين العروق ، فتظهر الأوراق كلها مثقبة بثقوب مستطيلة أو مستديرة . وقد تأكل اليرقات الأوراق ماعدا عروقها ، وقد تتلف النبات لدرجة تضطر الزراع إلى إعادة زراعته ، ومتى كبر النبات تأكل الديدان داخل القلب . وقد تصاب الذرة أيضاً فى أكتوبر ونوفمبر إذ تتغذى اليرقات على الأوراق والكيزان .

وحالة الإصابة فى البرسيم الحجازى كحالتها فى البرسيم المصرى ، إذ تترنى فيه اليرقات وتنتقل منه إلى الذرة وغيرها . وربما كانت دودة القطن أهم العوامل فى نقص مساحة البرسيم الحجازى بالرغم من الحاجة إليه كعلف فى الصيف .

المقاومة فى القطن :

١ — منع رى البرسيم بعد ١٠ مايو .

بما أن القطن هو أهم محصول توجه العناية لحمايته من أضرار هذه الحشرة ، وبما أن يرقات الجيل الثالث (جيل مايو) لا تجد لها غير البرسيم ، فلمنع انتشار الحشرة من زراعة البرسيم إلى القطن سن القانون رقم ٦ لسنة ١٩١٣ ، الذى عدّل بالقانون رقم ٣٥ لسنة ١٩٣٨ ، ثم ألغى هذا بالقانون الشامل رقم ٤٥ لسنة ١٩٤٦ والذى صدر بموجبه قرار بتاريخ ١٠ أغسطس سنة ١٩٤٦ [١] باعتبار دودة ورق القطن آفة ضارة بالنباتات ووسائل مقاومتها فى القطن والبرسيم . وكانت التشريعات المذكورة من أهم العوامل المساعدة لمقاومة دودة ورق القطن ، ويلاحظ أن الأرض التى يقطع منها البرسيم ، تتعرض لأشعة الشمس وللجفاف ، فيموت كثير من اليرقات والعذارى ولا تخرج بذلك فراشات .

٢ — جمع اللطع .

هذه الطريقة ، كما سبق الذكر ، معروفة فى مصر قبل سنة ١٨٨٠ ، وهى طريقة مفيدة جداً يقوم بها الأولاد الصغار (شكل ١٠٠) . ويجب أن يكون العمل فيها مستمراً ، وفى جميع الحقول ، إلا أن المزارعين الذين يقومون بذلك قليلون . اما الأكثرية فلا

---

(١) راجع مواد القانون فى باب التشريع .

يقومون بها إلا مرغمين تحت تهديد رجال الإدارة والزراعة . هذا ويؤجر الفلاح الصغير أولاده للفلاح الكبير ويهمل بذلك زراعته . ويكفى ثلاثة أولاد أو أربعة للفدان الواحد فى اليوم فى شهر يونيو . وفى المزارع الكبيرة يقوم بالعمل مجموعات من الأولاد باعتبار ولد واحد يوميا لكل فدان مزروع قطناً ، ويجب فحص النباتات كل ثلاثة أيام خصوصاً بعد الرى والندى ، وقد سُنَّ لحماية القطن من الحشرات والأمراض قانون فى سنة ١٩٠٥ وسنة ١٩٠٦ ، وعدل فى سنين مختلفة كان آخرها القانون رقم ١١

(شكل ١٠٠) أولاد يبحثون عن كتل البيض (اللطع) فى حقل قطن
(من مجلة جمعية الحشرات الملكيه)

لسنة ١٩١٨ الذى ألغى جميع القوانين التى تقدمته . واستمر العمل بهذا القانون إلى أن ألغاه القانون الشامل رقم ٤٥ لسنة ١٩٤٦[1] . ولكن تعترض طريقة جمع اللطع صعوبات فى بعض المناطق الشمالية من الدلتا حيث اليد العاملة قليلة ، وقد عملت وزارة الزراعة فى سنة ١٩٣٥ على جمع ترحيلات للجهات المذكورة من بعض مديريات الوجه البحرى خصوصاً المنوفية ، ومن الصعيد ، فقامت صعوبات واعتراضات تعمل الحكومة من سنة لأخرى على تذليلها ، وقد نظمت فى بعض قرى الوجه البحرى فرقة فى كل قرية تعمل على أساس تعاونى

(١) راجع مواد القانون المذكور فى باب التشريع .

٣ — ثبت أن الزراعة البدرية تساعد على نمو القطن حتى إذا بدأت الإصابة تكون الأوراق قوية ، وأنسجتها غير رخوة فتتحمل الإصابة أو تقاومها . وتساعد طريقة الزراعة بالمضرب القمعى على سرعة الإنبات ، ويجب إزالة الحشائش خصوصاً نباتات الملوخية وغيرها من النباتات التى تفضلها الحشرة لغذائها أو لوضع البيض عليها .

٤ — استعمال المواد الكيماوية (١) .

نصح باستعمال المواد الكيمياوية على القطن ضد دودة القطن من أواخر القرن التاسع عشر ، وقام من وقت لآخر بعض المهتمين بتجارب ومحاولات مختلفة ، منها ما هو خاص بالآلات وإمكان العمل بها فى حقول القطن . ونجحت بعض التجارب بالرش بمركبات الزرنيخ فى تفتيش سخا ، ثم بدأت عمليات التعفير بعد ذلك . وقد أعارت وزارة الزراعة هذه الطريقة اهتماماً خاصاً ، لوضوح فائدتها خصوصاً فى الجهات الشمالية من الدلتا ، حيث تشتد الاصابة فى بعض السنين ، ولا تكفى اليد العاملة هناك للقيام بعملية جمع اللطع على الوجه الأكمل . والمواد التى استعملت بنجاح ضد الفقس الصغير هى الرش بالأخضر الزمردى أو بمزيج الجير والكبريت الزرنيخى (صفحة ١٣٢) . أو التعفير بأخضر باريس مع الجير وهو ما يسمى بالأخضر الجيرى أو بزرنيخات الكلسيوم أو المريتول ، وقد لوحظ أن النباتات المعفرة بهذه المواد تعفيراً ثقيلاً غير منتظم تصاب بالمن بدرجة شديدة ، ولذلك قصر استعمالها لعلاج المحاصيل الأخرى والأشجار التى تصاب بالدودة ، ثم استبدلت بالجير والكبريت الزرنيخى فى علاج القطن بعد أن ثبت أن استعماله لا يسبب إصابة القطن بالمن بكثرة . ولاحظ راينووتر وبندى Rainwater & Bondy (١٩٤١) فى تجاربهما بأمريكا ضد سوسة لوز القطن ومن القطن أن إضافة مسحوق الدرس إلى زرنيخات الكلسيوم وحدها أو مع الكبريت بنسب متساوية حتى تصل نسبة الروتينون فى المسحوق إلى ٠,٥ ٪ ، ساعد على تقليل نسبة الإصابة بالمن بعد التعفير إلى درجة كبيرة عنه فيما لو لم يضف الدرس ، ونتج عن ذلك زيادة فى المحصول .

وقد أمكن أخيرا التغلب على دودة ورق القطن فى جميع أعمارها باستعمال مخلوط من الـ د . د . ت . (الجيزارول) والجمكسان والكبريت بالنسبة الآتية :

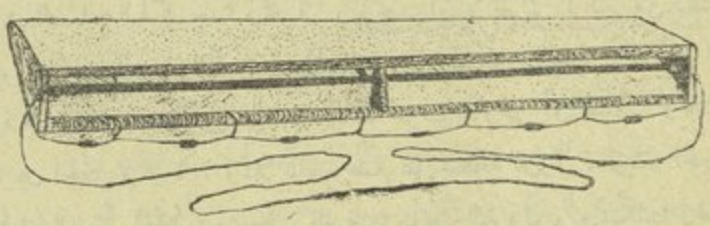
---

(١) راجع طرق استعمال المواد الكيمياوية المذكورة فى الفصل الخاص بالسموم المعدية .

١٠ ٪ د. د. ت. (جيزاروك) و ٢٥ ٪ جمكسان (٣ ٪ جاما) و ٤٠ ٪ مسحوق كبريت و ٢٥ ٪ مواد مخففة كالطلق . ويستعمل هذا المخلوط ويعرف الآن بمسحوق القطن : (Cotton dust) متى لوحظ وضع البيض فى كل جيل من أجيال الحشرة لقتل اليرقات الصغيرة بعد فقسها . ويجب أن يجرى التعفير كالعادة وقت وجود الندى وذلك من بعد منتصف الليـــل إلى شروق الشمس وأن يوقف متى اشتدت الرياح . ونتائج التعفير محققة إذا ما أجرى بدقة تامة وقبل انتشار الفقس وقبل اختباء الديدان فى الوسواس والزهر ، ويبقى أثر التعفير لمدة تتراوح بين ١٥ و ٢٠ يوما إلا إذا نزل الندى غزيرا وأزال المسحوق قبل هذه المدة ، وفى هذه الحالة يعاد التعفير إذا وجدت ديدان حية .

المقاومة فى البرسيم :

إذا أصيب البرسيم الصغير الذى لا يتجاوز عمره ٢٠ يوما ، تغمر الأرض غزيراً بالماء فتطفو اليرقات ، ويمكن جمع الكثير منها بمصيدة البلقينى[1] ويرى



(شكل ١٠١) نموذج لمصيدة البلقينى

نموذج لها فى (شكل ١٠١) ، مع توجيه العناية للأماكن المرتفعة من التربة عن سطح الماء خصوصا البتون . وكذلك النباتات والأعشاب البارزة فوق مستوى

---

(١) تتركب هذه المصيدة من هيكل ، مكون من شرائح خشبية ، فيه إطار على شكل مستطيل طوله متران وارتفاعه ٢٥ سم يكوّن فتحة المصيدة . وقاعها فى المؤخرة من شبكة متينة من السلك ، والجزء الأمامى من القاع المذكور من خيش ، وأعلا المصيـدة من خيش كذلك ، يحفظ قوامه مفتوحا بشرائح خشبية بسيطة . ويعلق فى الحافة الأمامية لخيش القاع قطع من الرصاص حتى يبقى على سطح الأرض . وأثناء العمل يسحب ولد واحد تلك المصيدة بحبل (ويمكنه أن يسحب اثنتين) ويمر بها فى الحقل فتمر الديدان مع الماء إلى الداخل وتبقى حتى تجمع لاعدامها .

سطح الماء أيضا ، لكثرة وجود اليرقات عليها ، ثم تعدم الديدان بطريقة فعالة ويفضل إحراقها .

وقد نجحت تجارب تعفير البرسيم الذى بلغ نموه مبلغا يكسو الأرض ، بالجير والكبريت الزرنيخى وبالأخضر الجيرى أو بزرنيخات الجير أو المريتول أو الفرميسيل (على أن لا يتجاوز عمر الديدان أسبوعا وقت التعفير) ، وكذلك التعفير بالـ د . د . ت . والجمكسان ، ولا خوف من هذه السموم ، لأن مفعولها ينتهى قبل أن يكمل النبات . وعلى سبيل الاحتياط التام يجب عدم السماح للمواشى بالتغذى على هذا البرسيم قبل مضى ثلاثة أسابيع من وقت التعفير . أما إذا كان البرسيم كبيراً فيقطع أولا قبل غمره بالماء . وبما أن البرسيم فى نهاية موسمه فى مايو ويونيو يعتبر أهم مصدر لانتقال دردة ورق القطن للقطن ، فيجب عدم ريه بعد ١٠ مايو تبعا لنص القانون[1] ، ولو أن المخالفات لهذا القانون كثيرة ، وقد كانت فى عام ١٩٥٠ ، ١٤٢٠٠ مخالفة فى ٩٤٣٦ فدانا ، ولهذا زادت العقوبة للمخالفين فجعلت جنحة بعد أن كانت مخالفة . وفى آخر يونيو يقطع البرسيم ويجمع فى أكوام صغيرة تترك ليلة لتتجمع الديدان أسفلها ، فتجمع فى الصباح الباكر جداً وتحرق ، ويجب أن لا تترك أكثر من ذلك خشية أن تتحول أغلب الديدان الأكوام إلى شرانق ، فيكون الضرر أكبر من الفائدة المرجوة من اتباع هذه الطريقة . بعد ذلك تحرث الأرض أو تعزق . ويجب عمل قنوات بين الحقل وغيره ، وتملأ بماء يوضع على سطحه بترول ، وينثر الجير الحى على البتون ، حتى إذا لم تمت بعض اليرقات بتأثير البترول ، وتمكنت رغم ذلك من عبور القناة ، فانها تموت عند ملامسة جسمها المبتل للجير الحى .

المقاومة فى الفول السودانى والبطيخ : يُعفر بالأخضر الجيرى أو المريتول أو زرنيخات الجير و الـ د . د . ت . والجمكسان ، إذ أن جمع اللطع صعب على الجامع ، ومتلف للنباتات وثمارها فضلا عن التكاليف الكثيرة . وقد لوحظ أن المن لا يصيب البطيخ بعد تعفيره .

المقاومة فى الذرة : يمكن جمع اللطع وإعدامها فى أواخر أغسطس وأوائل سبتمبر ، وإذا حدث فقس يعدم أيضا . وإذا كبرت اليرقات ولجأت للاختباء

---

(١) راجع القانون فى باب التشريع .

فى قلب العود فيمكن إعدامها بالضغط باليد فى تلك الأماكن . أما استعمال المواد السامة فيمكن الالتجاء إليها إذا تعهد المالك بعدم إطعام المواشى على النباتات . ويجب لضمان نجاحها إجراء العلاج عقب فقس اليرقات وقبل أن تختفى داخل قلب العود . ويجوز الالتجاء إلى غمر الأرض بالماء ، ثم هز النباتات بسعف النخيل فتقع الديدان فى الماء وتموت ، خصوصا إذا أضيف لماء الرى قليل من البترول من وعاء يسح منه السائل عند (رأس) الحقل ، ويجب أن تجرى هذه العملية فى الصباح الباكر أو فى المساء .

أشجار الموالح والظل والزينة : تجمع اللطع باليد فى المشائل . ويمكن تعفير الأشجار المثمرة بالأخضر الجيرى ، أو رشها بالأخضر الزمردى ، على أن تغسل الثمار قبل بيعها خصوصا المبكر منها كالليمون الحلو ، أو تعفر بالـ د . د . ت . والجمكسان .

الخضراوات : إذا كانت معدة للأكل طازجة تجمع اللطع باليد وكذلك الديدان الصغيرة . أما إذا كانت للحصول على بذور كاللوبيا والفاصوليا ، فتعفر بالمريتول أو الـ د . د . ت . والجمكسان ، أو ترش بالأخضر الجيرى مع استعمال رشاشات ذات قلاب لمنع رسوب المادة فى قاع الرشاشة .

الأعداء الطبيعية :

١ — الحرارة الشديدة فى يونيو تقتل اليرقات الحديثة الفقس .

٢ — يصيب اليرقات مرض يسببه نوع من أنواع البروتوزوا يسمى *Microsporidium polyedricum*

٣ — تقع الفراشات أثناء الليل فريسة لبعض أنواع العناكب وفرس النبى والوطاويط ، أما اليرقات فتفترسها السحالى والضفادع ودبابير الطين والكالوسوما (اليرقة والحشرة الكاملة) . وتتغذى على البيض والفقس الصغير ، بعض أنواع العناكب وأنواع من أبى العيد كذى الإحدى عشرة نقطة ، والأسود والسمنى ، وكذلك يرقات أسد المن والحشرة الرواغة . ويأكل النمل البيض وكثيراً من اليرقات الصغيرة والمتوسطة ، وتفترس إبرة العجوز اليرقات الصغيرة .

٤ — يتطفل على اليرقات ذباب من التاكينا أهمها النوع المسمى *Tachina larvarum* الذى يكثر فى يوليو وأغسطس ، وقد يتطفل على ٣٠ — ٧٥ ٪ من

عدد اليرقات ، وتضع الذبابة من ١ — ١٢ بيضة على دودةورق القطن ، وبعد أن تفقس البيض تدخل اليرقات الصغيرة إلى جوف دودة الورق عن طريق الجلد لتتغذى ، وفى الوقت نفسه يعيش العائل إلى أن يتحول إلى عذراء ، وبعد أن يكمل نمو يرقات الطفيلى تخرج من عذراء العائل وتتحول إلى عذارى فى التربة (فى النادر ما تتحول إلى عذارى داخل عذارى العائل) . وأكبر عدد من الذباب يخرج من عذراء واحدة ، هو ست ذبابات ولا يزيد غالبا عن ثلاث . ومن أنواع ذباب التاكينا الأخرى التى تتطفل على هذه الدودة ، الذبابة المسماة *Actia aegyptai* .

هذا ويهتم فرع الطفيليات أيضاً بتربية طفيلى يسمى *Telenomus nawai* من الرتبة الغشائية الأجنحة ، يتطفل على بيض دودة ورق القطن ، وقد استورده سنة ١٩٣٧ من جزائر (فيجى) ، وأدخل الفرع أيضاً سنة ١٩٣٩ ذبابة أخرى من استراليا تسمى *Actia nigritula* من أنواع ذباب التاكينا ، تتطفل على يرقات دودة ورق القطن فى العمرين الثانى والثالث من حياتها .

وهناك بعض أمراض تصيب دودة ورق القطن فى مصر ، ولكنها ليست بذات أهمية تذكر أثناء شدة الإصابة فى الصيف ، ولو أنها تبيد نسبة كبيرة من الديدان فى الخريف والشتاء .

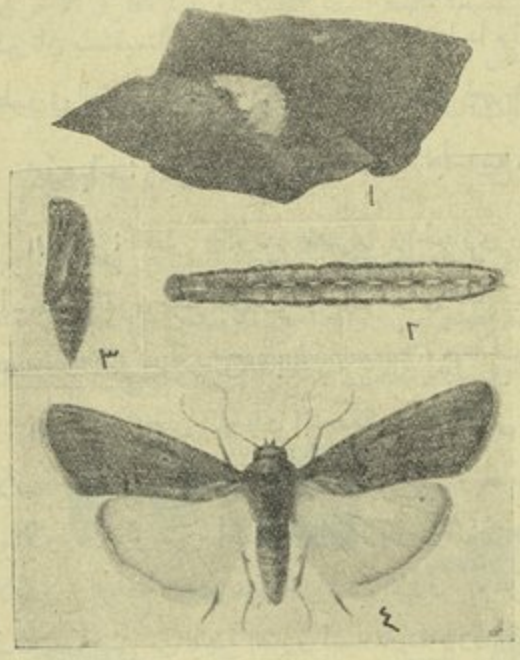
دودة ورق القطن الصغرى أو « الدودة الخضراء »

Laphygma exigua Hb.

توجد هذه الحشرة فى المناطق الحارة والمعتدلة ، فتوجد جنوبى أوربا وجنوب أفريقيا وشمالها ، وفى السودان وفى أمريكا ، وتوجد فى جميع جهات المملكة المصرية فى الوجهين البحرى والقبلى ، وفى الواحات .

الحشرة الكاملة : طولها ١٢ — ١٤ ملليمتراً ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٢,٥ سم ، واللون العام رمادى نوعاً ، ولون الجناحين الأماميين رمادى غامق ، وتوجد فى وسط كل جناح بقعة على شكل الأذن صدئية اللون ، تجاورها بقعة أخرى تشبه الكلية أصغر منها ومن نفس اللون ، لون الجناحين الخلفيين أبيض وحافة الجناح وعروقه سمراء (شكل ١٠٢)

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٢,٥ سم ، وهى خضراء اللون فى الأدوار الأولى من حياتها ، وكلما تقدمت فى النمو أصبح لونها أخضر زيتونيا ، أو زيتونيا غامقاً ، ويمكن تمييز شريطين طوليين على الجانبين لونهما أخضر غامق فى المبدأ ثم يصير زيتونيا غامقا يقرب إلى السواد ، ويفصل كلا من هذين الشريطين على البطن ، خط غير منتظم أصفر اللون ، وقد يظهر على الخط الوسطى الظهرى شريط كامل أو متقطع لونه كلون الشريطين الجانبيين ، وقد تظهر هذه الأشرطة فى بعض الأحيان منقطعة . وفى العمر الأخير يختلف اللون العام من أخضر فاتح إلى أخضر غامق إلى طوبى فاتح أو نحاسى (شكل ١٠٢)



(شكل ١٠٢) دودة ورق القطن الصغرى « الدودة الخضراء »
١ — كتلة البيض على ورقة قطن ٢ — يرقة تامة النمو
٣ — عذراء ٤ — حشرة كاملة
(من صور وزارة الزراعه)

تاريخ الحياة : تكثر الفراشات من أبريل إلى أوائل يوليو ، وتوجد أقل عدداً من ذلك فى منتصف أكتوبر إلى ديسمبر ، ويمكن الحصول على فراشات فى الشتاء بالمصيدة الضوئية ، فليس للحشرة بيات شتوى . والمعروف عنها أنها تهاجر إلى الصحارى أثناء فصول الشتاء الدافئة وتتجمع فى الواحات أثناء الصيف . تضع الأنثى بيضها فى مجموعات (كتل) ، (شكل ١٠٢) تحتوى كل منها على ٢٠ — ٧٠ بيضة ، وقد يبلغ مجموع ما تضعه الأنثى حوالى ٥٠٠ بيضة . وتغطى الكتلة بزغب أبيض ، وهى أصغر من (لطعة) دودة ورق القطن ، إلا أن البيض مثله فى الحجم تقريبا .

لونه أبيض لامع أو مائل للخضرة ، توضع هذه الكتل عادة على السطح السفلى لأوراق النباتات . ويفقس البيض فى الصيف بعد ٢ — ٣ أيام وتنسلخ اليرقات خمس مرات ، الخامس منها داخل الشرنقة ، ومدة الطور اليرقى نحو عشرة أيام فى الصيف وأكثر من ذلك فى الشتاء ، ثم تتحول فى التربة إلى عذراء (شكل ١٠٢) طولها ١٠ — ١١ ملليمترا ، لونها بنى مصفر أو بنى مخضر ، وفى نهاية البطن شوكتان كبيرتان مستقيمتان ، وشوكتان مجاورتان لهما وأقصر منهما طولا . ومدة هذا الطور فى الصيف ٧ — ١٠ أيام وحوالى ١,٥ شهر فى الشتاء .

الأجيال : يحتاج الجيل فى الصيف إلى ثلاثة أسابيع ، فللحشرة بضعة أجيال فى السنة .

العوائل : القطن والبرسيم المصرى والحجازى والكتان والعدس والذرة والبنجر والفول السودانى والسيسبان . ومن النباتات المفضلة لوضع البيض ، العليق ، *Convolvulus* والزربيح *Chaenopodium* وعرف الديك *Amaranthus* .

الضرر : تتغذى اليرقات المتجمعة بعد الفقس على البشرة السفلى إلى ما بعد الانسلاخ الثانى ، وتنسج كثيراً من الخيوط . وبعد الانسلاخ الثالث ، تعمل ثقوباً فى الأوراق ، وتختبىء أثناء حرارة النهار فى التربة أو فى قلب عيدان الذرة ، وبعد الانسلاخ الرابع تتغذى على أجزاء من الورق ، ثم على جميع الأجزاء ما عدا العروق الكبيرة ، فهى من ناحية الضرر تشبه دودة ورق القطن . وتعتبر هذه الحشرة من الآفات الثانوية للقطن ، وتصيبه فى أبريل ومايو . وقد تكون الاصابة شديدة فى بعض الأحيان خصوصا قبل (خف) النباتات ، أو إذا أهملت تنقية الحشائش النامية ، ولاضرر منها بعد ذلك ، ولا توجد فيه إلا نادراً جداً . ولكنها توجد بعد ذلك فى البرسيم المتأخر والذرة البدرى . وتنتشر من البرسيم إلى الحقول المجاورة . وقد تشتد إصابة الذرة فى أغسطس ، إلا أن الاصابة عادة تقتصر على الأوراق فلا تتلف القمم النامية ، فيجدد النبات أوراقه ، ولكنه يتأخر فى النضج ، وتكون النتيجة سيئة فى شمالى الدلتا ، إذ أن برودة الجو لا تساعد الذرة المتأخرة على النضج ، وفى الاصابات الشديدة فى الذرة ، قد تتجاوز اليرقات أكل الورق إلى قلب العود فتتلفه أو تأكل العود تحت سطح التربة فيموت ، لأن اليرقات عند ما تكبر ، تختبىء أثناء النهار ، إما فى التربة أسفل النبات أو فى قلب العود كما سبق ذكره . وتوجد الحشرة

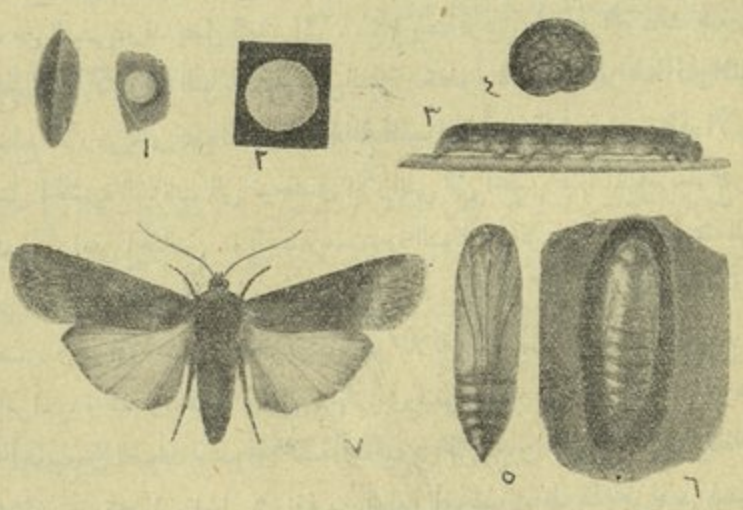
بدرجة قليلة من نصف أكتوبر إلى نصف ديسمبر فى البرسيم . أما مقدار ضرر هذه الحشرة بوجه عام فهو ضرر محلى ، والملاحظ أنها تكثر فى بعض السنين فقط ، خصوصا فى بعض مناطق الوجه القبلى على المحاصيل الشتوية .

المقاومة : يجب العناية بتنظيف الحقل من الحشائش، خصوصا العليق والزربيح وعرف الديك ، لأن الحشرة تفضلها لتضع البيض عليها . وتتبع الطرق الأخرى كما فى حالة مقاومة دودة ورق القطن .

ويتطفل عليها طفيلى من الغشائية الأجنحة يسمى *Apanteles ruficrus* .

الدودة القارضة *Agrotis ypsilon* Rott.

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٤ — ٤,٥ سم ، لون البطن رمادى ، والرأس والصدر بنى ، والجناحين الأماميين بنى غامق فى بعض الأجزاء ، ويوجد جزء فاتح اللون بالقرب من الحافة الخارجية للجناح الأمامى ، وفى



(شكل ١٠٣) أطوار الدودة القارضة

١ — ورقة برسيم عليها بيض بالحجم الطبيعى
١ — بيضة على جزء من ورقة نبات ٢ — البيضة (مكبرة ١٨ مرة)
٣ — يرقة تامة النمو أثناء سبرها ٤ — يرقة تامة النمو أثناء « تكورها »
٥ — عذراء ٦ — عذراء فى شرنقة من الطين ٧ — الحشرة الكاملة
(من مطبوعات وزارة الزراعة والجمعية الزراعية)

موازاتها ، وكذلك توجد أشرطة سوداء أفقية فى الثلث الخارجى الأمامى لنفس الجناح . لون الجناحين الخلفيين أبيض إلا أن الحافة والعروق ذات لون أسمر (شكل ١٠٣) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٥ سم . لونها أخضر زيتونى أو إردوازى ، والجسم من أسفل باهت اللون ، وجلد اليرقة التامة النمو مشدود لامع شحمى الملمس ، والدرقة الصدرية واضحة ، ومن عاداتها التكور عند ما تشعر بأقل خطر (شكل ١٠٣) .

تاريخ الحياة : الفراشات قوية الطيران جداً ، وتنجذب نحو الضوء بدرجة قليلة ونحو المواد السكرية المتخمرة . ويذكر بشارة أن الاناث تبدأ فى وضع البيض بعد ٤ — ٦ أيام من التلقيح ، ويرى ويلككس أن المدة ٧ — ١٣ يوما . وتنتهى الأنثى من وضع البيض خلال أسبوع أو أكثر حسب برودة الطقس ، ويبلغ ما تضعه الأنثى مئات من البيض ، وقد يصل العدد إلى ٢٠٠٠ بيضة فردياً ، أو فى مجموعات صغيرة على السطح السفلى لأوراق النباتات ، أو على السوق خصوصا النباتات والحشائش المنبسطة على سطح الأرض ، أو على الأرواق الجافة المتساقطة أو فى شقوق صغيرة فى الأرض ، وتفضل الحشرة النباتات التى توجد فى الأراضى التى انحسر عنها الماء بعد غمرها كما يحدث فى أراضى الحياض . والبيضة مستديرة الشكل (شكل ١٠٣) ، لونها عند الوضع أصفر باهت أو مائل إلى الحمرة ثم يصير أسود . يفقس البيض بعد نحو ثلاثة أيام فى الصيف ، وحوالى أسبوع فى الخريف ، ونحو ثلاثة أسابيع فى الشتاء . وتنسلخ اليرقة ست مرات ، وتتغذى بالليل ، وتختبىء نهاراً فى شقوق الأرض ، وتبلغ تمام نموها بعد ثلاثة أسابيع فى الصيف وحوالى خمسة أسابيع فى الربيع والخريف ، ونحو ثلاثة أشهر فى الشتاء ، ثم تتحول داخل شرنقة من الطين إلى عذراء طولها نحو ٢ سم لونها بنى فاتح ، وينتهى البطن بشوكتين مقوستين متقابلتين (شكل ١٠٣) ، وتفضل اليرقة مكاناً لذلك ، الأجزاء المرتفعة من الحقل كالبتون فى حقول القطن والبرسيم ، وعلى بعد حوالى ٣ — ٤ سم من سطح الأرض . ومدة طور العذراء أسبوعان فى الصيف وثلاثة أسابيع فى الربيع والخريف ، وستة أسابيع فى الشتاء ، ويحتاج الجيل إلى مدة تختلف من شهر إلى أربعة أشهر ونصف .

الاجيال : أجيال هذه الحشرة غير ثابتة فى كافة المناطق والسنين ، ولكن يبدو أن لها فى العادة خمسة أجيال فى السنة كالآتى :

(الجيل الأول) تتغذى يرقاته على القطن الصغير ، وهو منتشر فى جميع الجهات، ويظهر ضرره بالوجه القبلى من أواخر فبراير إلى أوائل ابريل ، وبالوجه البحرى من منتصف مارس إلى أوائل مايو . وأكثر المحاصيل تعرضا للضرر بهذا الجيل هى القطن والخضراوات فى مبدأ نموها .

(الجيل الثانى) وهو جيل الصيف ، وليس له ضرر واضح بأى محصول ، لأن معظم الفراشات الخارجة من عذاراها لا تنضج بيضها ، بل تهاجر خارج القطر على أن نسبة قليلة فى شمالى الدلتا (حيث الجو أخف حرارة وأكثر رطوبة) تضع بيضها فى الأماكن الظليلة .

(الجيل الثالث) وهو جيل أغسطس ، وتتغذى يرقاته على الذرة الصغيرة ، وهذا الجيل ضعيف جداً ، ولذلك فضرره نادر .

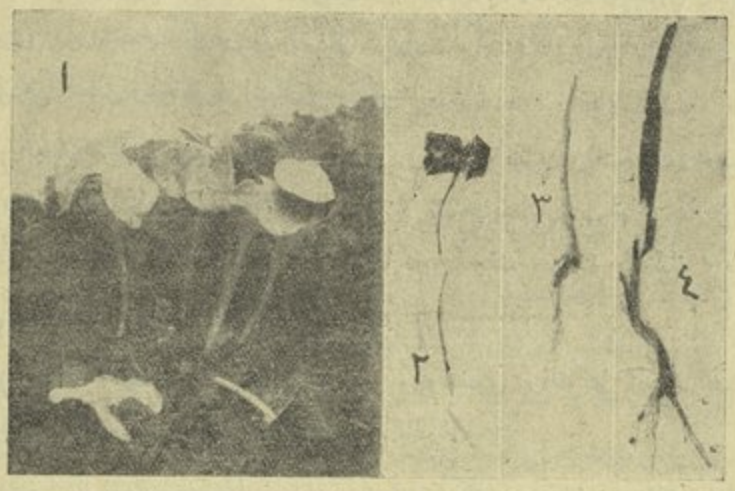
(الجيل الرابع) وهو جيل أواخر سبتمبر وأكتوبر ، وتتربى يرقاته على البرسيم الصغير ، وكثيراً ما تكون مختلطة بيرقات دودة ورق القطن .

(الجيل الخامس) وهو جيل نوفمبر وديسمبر ، وتتغذى يرقاته على البرسيم والقمح والشعير والفول وغيرها من الحاصلات الشتوية ، ونظراً لبرودة الجو يكون نمو أطوار الحشرة بطيئا فيمتد الجيل إلى أربعة أشهر ، ومن هذا يلاحظ أن هذه الحشرة ليس لها بيات شتوى .

العوائل : أهمها البرسيم والقمح والشعير والعدس والحمص والفول والقطن والذرة وبعض الخضراوات والحشائش .

الاصابة : يكثر وجود هذه الحشرة فى الشتاء فى المحاصيل الشتوية بحياض الصعيد ، أما فى الربيع فتوجد فى جميع جهات القطر ، على أن أضرارها محدودة جداً ، أى أن المساحة المصابة بالنسبة للمقدار المنزرع قليلة فى معظم السنين، وفى أشد السنين ضرراً لا تصل الاصابة إلى ١ ٪ ، إلا أن الجهات التى تصاب ، يكون التلف فيها شديداً .

وقد لوحظ أن الاصابة الشديدة للمحاصيل الشتوية يعقبها إصابة شديدة للقطن فى الربيع التالى . ولوحظ أيضا أن الاصابة الشديدة لا تحدث إلا مرة كل عدة سنوات. وقد تكون الاصابة شديدة فى سنة ما فى إحدى المديريات ، وفى سنة أخرى فى مديرية أخرى .



(شكل ١٠٤) تأثير الاصابة بالدودة القارضة على النباتات

١ — (جورة) قطن أصيبت بعض بارضاتها بالدودة القارضة

٢ — تأثير الاصابة فى نبات قطن صغير

٣و٤ — تأثير الاصابة فى نبات قمح (من مطبوعات وزارة الزراعة)

الضرر : (شكل ١٠٤) تقرض اليرقات بارضات النباتات عند سطح الأرض أو على ارتفاع بضعة سنتيمترات لتحصل على غذائها ، ولكنها تقرض من النباتات أكثر مما تحتاج إليه ، وينشأ عن هذا أن الزارع يضطر لإعادة الزراعة ، فيتأخر نضج المحصول ، وتكون النتيجة فى حالة القطن ، إصابته الشديدة بدودة ورق القطن ، وبدودتى اللوز فيما بعد ، وتحصل إصابة القطن فى أيام نموه الأولى ، إذ تأكل الدودة قليلا من قمة النبات ومن الأوراق الفلقية تاركة العود ، ولكنها غالبا تقطع بعض النباتات فى (الجورة) وقد تقطع كل نباتاتها فوق سطح الأرض أو أسفله بقليل أى فى المنطقة التى بين الجذر والساق ، وقد لا يقطع النبات بأكمله ولكنه يسقط ويجف بفعل الحرارة . وربما اشتد الضرر من طريقة زراعة القطن بعد برسيم (قلب) إذا اسرع فى تحضير الأرض ، وكذلك عند ما يترك كثير

من الحشائش التى تنمو قبل القطن ، فتكون غذاء صالحاً لليرقات . أما فى البرسيم فتؤكل أوراقه أيضا .

وتصاب الذرة عادة بأن تثقب اليرقة داخل الساق فتموت قمة النامية .

المقاومة :

١ — أفضل خطة لاتقاء حصول الإصابة هى المبادرة فى تهيئة ارض القطن بحرثها وتعريضها للشمس حتى تجف النباتات والحشائش النامية . وتمهد الأرض جيداً للزراعة ، فمثلا يكتفى (ببطن) واحد من البرسيم (القلب) ، ثم تنقى الحشائش لأنها ، كما سبق ذكره ، تجذب كثيراً من الفراشات لوضع البيض . ويجب دائماً ملاحظة الأرض حتى إذا ظهرت علامات الاصابة ، بودر بالمقاومة اللازمة كما سيلى . لأنه كثيراً ما تلاحظ الاصابة متأخرة ، وتكون اليرقات إذ ذاك تامة النمو .

٢ — يبحث عن اليرقات أسفل النبات المصاب وتعدم باليد .

٣ — الرى الغزير يميت كثيراً من اليرقات أو يرغمها على الخروج من مخابئها ، فتتعرض لأعدائها الطبيعية كالطيور . ويمكن إضافة قليل من البترول إلى ماء الرى لأنه يهلك اليرقات الصغيرة التى لم تختبىء بعد فى الأرض . ولكن يجب ملاحظة أن أرض القطن لا تتحمل الرى الغزير لمدة ساعات تكفى لقتل الديدان ، ومن جهة أخرى تتسرب المياه بسرعة ولا تبقى المدة الكافية . هذا إذا كانت المياه متوفرة لمثل هذا الرى فى الوقت المناسب .

٤ — ينثر طعم النخالة السام مساء (راجع صفحة ١٣٢ و ١٣٤) ، وذلك بوضعه (تكبيشاً) حول (جورات) القطن ، أو نثره بين النباتات الأخرى . وفى حالة القطن يكفى نحو ٢٥ رطلا من الطعم للفدان الواحد . ويستحسن إعادة العلاج بعد ثلاثة أيام .

وقد دلت التجارب على فائدة رش الـ د . د . ت . بنسبة ١,٠ ٪ على قاعدة النباتات متجها إلى أسفل فى الخطوط . وربما تثبت هذه التجارب أفضلية هذه الطريقة على طريقة الطعم السام السابق ذكرها .

٥ — فى حالة إصابة البرسيم ، يعالج كما سبق ذكره فى صفحتى (٣٦٣ و ٣٦٤) .

٦ — تعفير البرسيم وهو صغير بزرنيخات الكلسيوم . أو الاخضر الجيرى ، أدى إلى نتائج حسنة فى مقاومة هذه الدودة ودودة ورق القطن .

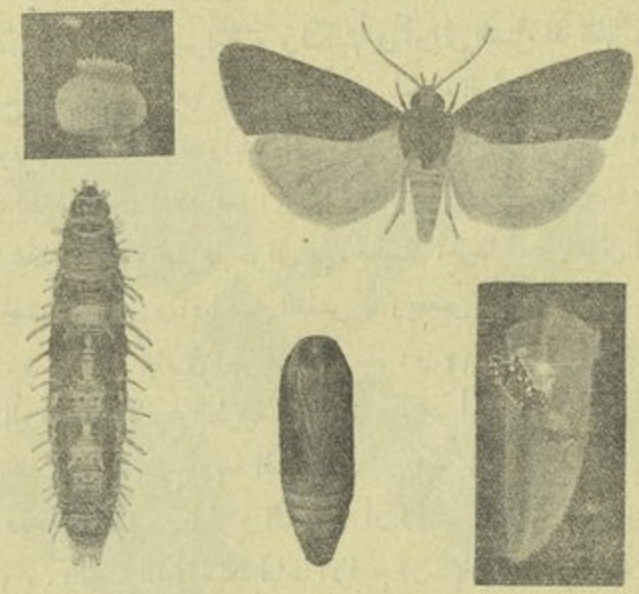
الأعداء الطبيعية : يقلل من شأن هذه الحشرة عوامل ، منها ارتفاع درجة الحرارة ، وانخفاض درجة الرطوبة ، والمطر والرى والعمليات الزراعية المختلفة التى تعرض اليرقات للطيور . وقد لوحظ أن اليرقات (cannibalistic) أى يأكل بعضها البعض الآخر بشراهة . ومن الأعداء الطفيلية بدرجة لا بأس بها ، الذبابة المسماة *Gonia capitata* التابعة لعائلة *Tachinidae* . ويعتقد أن الذبابة تضع بيضها على أوراق النباتات ، فإذا أكلتها الديدان القارضة ابتلعت البيض فيفقس داخلها ، وتتغذى يرقات الذبابة على الأعضاء الداخلية للدودة القارضة ، ثم تتحول إلى عذراء داخلها أيضا . وقد لوحظ أن ذبابة واحدة يكمل نموها فى اليرقة القارضة . ويقال إن يرقات الذبابة تفقس ، ثم تبحث عن يرقات الدودة القارضة ، ثم تثقب خلال الجلد وتمر إلى الداخل ، وهذا يفسر إلى حد ما ، كون يرقات الطفيلى قليلة فى جسم العائل ، وذلك لأن كثيراً من يرقات الطفيلى تهلك قبل أن تصل إلى عائلها .

ويلى الذبابة السابقة فى الأهمية من حيث درجة التطفل ، طفيلى آخر من الغشائية الأجنحة ، هو *Apanteles ruficrus* Haliday إذ يتطفل بدرجة ملحوظة على دودة ورق القطن الصغرى فى المدة من أكتوبر إلى أبريل .

دودة اللوز الشوكية أو العادية *Earias insulana* Bois.

توجد هذه الحشرة فى معظم جهات العالم التى تزرع القطن ، فتوجد فى أفريقيا وآسيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية وجنوبى أوروبا . وتوجد فى مصر فى الوجهين البحرى والقبلى والواحات والوديان الصحراوية ، وربما كان وجودها فى مصر قبل أن يزرع القطن ، وكانت تتغذى على الباميا والهبسكس الوردى . وبعد زراعة القطن كانت هى الآفة المهمة التى تصيبه ، فاتجه إليها الاهتمام قبل أن يتجه لدودة ورق القطن . وأول من لفت إليها الأنظار هو جونوفتش بك Joanovich Bey الكيمياوى الخاص للخديوى إسماعيل ، إذ كتب عنها وحاول دراسة تاريخ حياتها ، إلا أنه أخطأ معرفة الطور الذى توجد فيه الحشرة مدة الشتاء ، وظن أنه العذراء ، حتى أظهر ويلكس (١٩٠٥ — ١٩٠٦) أن أهم الأطوار فى الشتاء ، هو طور

اليرقة ، وكان هذا الاكتشاف سببا فى عمل التشريع الذى سيأتى الكلام عليه . وقد ظلت هذه الحشرة آفة القطن المهمة مدة من الزمن ، إذ كانت تتلف نحو ٧٠ ٪ من محصوله سنوياً ، ولكنها أصبحت أقل أهمية بعد انتشار دودة اللوز القرنفلية ، وحلول زراعة القطن السكلاريدس محل القطن الميت عفيفى الذى كان سائداً فى الوجه البحرى ، وأخيراً ، بعد عمل التشريع اللازم للقضاء على عوائل الحشرة مدة الشتاء ، أصبحت الإصابة فى القطن الآن بهذه الحشرة نحو ٥ ٪ فى الوجه البحرى و ١٠ ٪ فى الوجه القبلى .



(شكل ١٠٥) دودة اللوز الشوكية

١ — الحشرة الكاملة ٢ — بيضة مكبرة ٣ — يرقة تامة النمو
٤ — عذراء ٥ — شرنقة (من مطبوعات وزارة الزراعة)

الحشرة الكاملة : طول الجسم ٩ ملليمترات ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٢٠ — ٢٢ ملليمتراً . لون الرأس والصدر والجناحين الأماميين أخضر فاتح (فراشات تظهر من مايو إلى نوفمبر) ، أو أصفر أو أصفر مشوب بخضرة (فراشات تظهر فى الخريف والشتاء) . وعلى كل من الجناحين الأماميين ثلاثة خطوط عرضية متعرجة سمراء اللون قد تكون واضحة تماماً أو غير واضحة . لون البطن فضى ولون الجناحين الخلفيين أبيض صدفى (شكل ١٠٥) .

اليرقة : يبلغ طولها بعد تمام النمو نحو ١,٥ سم . الجزء الامامى غليظ . وطرفها الخلفى مدبب نوعا ، يغطى الجسم بدرنات لحمية ينمو من كل منها شعرة تظهر عند قاعدتها بقعة برتقالية . لون اليرقة العام أسمر عاجى أو بنى مائل للاحمرار أو للاخضرار (شكل ١٠٥) .

العذراء : طولها ٩ — ١١ ملليمترا ولونها بنى .

تاريخ الحياة : الفراشات ليلية عادة ، تختبىء فى النهار فى أى مكان . وتفضل أكمام البراعم الزهرية (الوسواس) ولكنها فى أوائل الشتاء قد تظهر فى أواخر النهار . تضع الانثى بيضها فرديا على أى جزء من أجزاء النبات ، وتفضل فى القطن ، الأزرار الورقيـــة والزهرية وآباط الأوراق واللوز خصوصا الجزء الأعلى منه فى الميازيب الفاصلة بين المصاريع . ويبلغ ما تضعه الأنثى حوالى ٢٠٠ بيضة . والبيضة (شكل ١٠٥) قطرها حوالى ٠,٥ ملليمتر ، لونها أبيض مائل إلى الزرقة ثم يكون أخضر ثم يصير رماديا قبيل الفقس . ويفقس البيض بعد ٣ — ٤ أيام فى الصيف ، وحوالى ٩ أيام فى الخريف والربيع ، و ١٢ — ١٧ يوما فى الشتاء . ويكمل نمو اليرقات فى الأفرع الطرفية أو اللوز بعد نحو أسبوعين فى الصيف وأكثر من ذلك فى الشتاء ، وتنسلخ أربعة انسلاخات أو خمسة ، ثم تخرج اليرقة وتتحول إلى عذراء داخل شرنقة من الحرير الأبيض أو الأسمر شكلها كالزورق المقلوب (شكل ١٠٥) ، وتفضل اليرقة لذلك آباط الافرع أو داخل الأزهار الجافة الموجودة على النبات أو بين اللوزة وتحت الكأس أو على الارض . وقد توجد تحت سطح الارض بقليل . ومدة طور العذراء ١٠ — ١٥ يوما فى الصيف ، و ٣٠ — ٤٠ يوما فى الخريف والربيع ، ويطول إلى ٧٤ يوما فى الشتاء . ومدة الجيل نحو ١ — ١,٥ شهر فى الصيف ، وحوالى شهرين فى الربيع والخريف و ٣ — ٤,٥ أشهر فى الشتاء .

الأجيال وعددها : لا يمكن تحديد الاجيال تماما إذ يتداخل أحدها فى الآخر وليس لها تواريخ محددة ، ولكن يمكن أن يعتبر أن لها ستة أجيال تقريبا .

البيات الشتوى : ليس لهذه الحشرة بيات شتوى ، ولكن تطول مدة الاطوار والجيل . وتوجد الحشرة غالبا فى طور اليرقة فى النباتات الخبازية .

الضرر : (شكل ١٠٦) عندما تفقس اليرقة تتغذى أولا على الأنسجة النباتية، وفى مايو ويونيو تتغذى على الأزرار الورقية الطرفية التى إما أن تجف أو تتفتح منها أوراق متجعدة ، ثم تثقب اليرقة داخل الأفرع لمسافة قصيرة لغاية ٥ سم ، فينشأ عن ذلك ذبول هذه الأفرع مع أوراقها ، فتتدلى وتجف وقد يسود لونها ، ويمكن معرفة الإصابة من مظهر الافرع، وإذا فحصت وجدت داخلها اليرقات أو آثارها . وبعد أن يتقدم النبات فى النمو تصاب البراعم الزهرية (الوسواس) فتتفتح أكمامها وتأكل اليرقة الاجزاء الزهرية ، وقد تمر إلى المبايض فتجف البراعم ثم تسقط غالبا، ومتى تكون اللوز تثقب اليرقة داخله لتتغذى على البذور والشعر الرخو الذى لم ينضج بعد ،

(شكل ١٠٦) تأثير الإصابة بدودة اللوز الشوكية على القطن

١ — فرع طرفى ثقبت فيه اليرقة فذبل ثم جف ٢ — برعم زهرى تفتح قبل الأوان بفعل اليرقة

٣ — يرقة تثقب داخل لوزة ٤ — يرقة تامة النمو داخل لوزة

٥ — لوزة مصابة بدليل وجود براز اليرقة وتلفها الذى تحدثه (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

وإذا تلفت اللوزة فى مبدأ تكوينها فإنها تجف وتسقط أو تبقى عالقة بالنبات .

وتترك اليرقة بعد فقسها أثراً بسيطا مكان دخولها فى اللوزة ، ويمكن معرفة هذا المكان بتغير لونه وبما يحيط به من براز. أما إذا كانت اليرقة متقدمة فى العمر (بعد أن تكون قد تغذت على أجزاء نباتية أخرى) فانها تتغذى أولا على جدار اللوزة ، ثم

تثقب داخلها وتتغذى على البذور والشعر الرخو كما تقدم، ويبقى هذا الثقب مفتوحا وتزيد اليرقة فى اتساع فتحته لتخرج منها البراز فى شكل كتل صغيرة متماسكة، وتكون حافة الفتحة غير منتظمة لوجود الاشواك على جسم اليرقة، ويختلف قطر تلك الفتحة باختلاف حجم اليرقات، ويكون كما ذكرنا محاطا بالبراز وغيره من المواد المتكسرة(١) وأثناء مرور اليرقة إلى البذور تتلف الشعر المتكون، وبما أنها تتلف البذرة فانها تمنع نمو الشعر أيضا، وقد يتلف مصراع واحد أو مصراعان أو تتلف اللوزة كلها فلا يحصل منها على شعر البتة، أو يحصل على مايسمى بالمبرومة أو السكارتو. ويساعد على التلف نمو الفطر الاسود الذى يدخل خلال الثقوب. ويتوقف التلف أحيانا على عدد اليرقات الموجودة فى اللوزة، وعلى عمرها، وعلى وقت حصول الإصابة؛ فمثلا يكون التلف شديداً فى القطن المتأخر لكثرة الرطوبة الجوية التى تساعد على نمو الفطر الاسود المذكور.

العوائل: القطن والهبسكوس الوردى والابيوتيلون، وثمار التيل والباميا والخبيزة وبعض الحشائش الاخرى التابعة للعائلة الخبازية.

المقاومة: كان لمعرفة عادات هذه الحشرة مدة الشتاء، والنباتات العائلة لها، أثر كبير فى العمل على مقاومتها، وكذلك كان نفس هذا الأثر لحلول قطن السكلاريدس الذى ينضج مبكراً، فيما بين ١٩١١ — ١٩١٤، محل القطن (ميت عفيفى) الذى كانت زراعته سائدة فى الوجه البحرى، فقد كان من صفات هذا الصنف الأخير استمرار النمو مدة الشتاء، وكان يجنى منه لغاية أربع جنيات، وكان طول بقائه هذا مساعدا على بقاء كثير من اليرقات فيه. أما السكلاريدس فينضج مبكرا، وتزال بقاياه من الأرض بعد جنيه. كذلك بدأت دودة اللوز القرنفلية تزاحم دودة اللوز الشوكية فى كثرة إصابة اللوز المتأخر. ثم سن القانون نمرة ٢٧ لسنة ١٩٠٩ وعدل فى سنة ١٩١٢ و ١٩١٤، وأخيراً عدل بالقانون نمرة ٢٠ لسنة ١٩٢١(٢) لمقاومة دودتى اللوز. ومما

---

(١) تساعد جميع العلامات المذكورة على تمييز عمل هذه اليرقات عن عمل يرقات دودة اللوز القرنفلية التى تعمل ثقبا يبقى مفتوحا وذلك عند خروجها من اللوزة لتتحول إلى عذراء، وتكون فتحة الثقب منتظمة مستديرة تقريبا وأقل اتساعا، قطرها حوالى مليمترين.

(٢) راجع مواد القانون المذكور فى باب التشريع.

نصت عليه المادة الأولى ، تقليع جذور شجيرات القطن والنيل والبامية أو تقطيعها إلى ما تحت سطح الأرض بحيث لا تخلف نبتاً ، وذلك فى كل عام بعد جنى المحصول ، وعلى الأكثر قبل التواريخ التى تحدد سنويا لكل مركز أو منطقة بقرار تصدره وزارة الزراعة . ولما انتشر بق الهبسكوس الدقيق من عام ١٩١٠ ، كان من وسائل مقاومته إزالة نباتات الهبسكس الوردى ، وهى من النباتات العائلة لدودة اللوز الشوكية . وبذلك امتنع وجود النباتات التى تعيش اليرقات فى أغصانها مدة الشتاء . وكذلك امتنع تكاثر الحشرة فى أزهار القطن العقر التى تظهر مبكرة تتيح للفراشات وضع البيض عليها فتكون بذلك مصدراً لتكاثر الحشرة فتنتقل منه إلى القطن الجديد .

دودة الذرة *Leucania loreyi* Dup.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ١٧ ملليمترا ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين مبسوطين ٣,٥ — ٣,٨ سم ، لون الرأس والصدر والجناحين الأماميين بنى مائل إلى الصفرة ولون الجناحين الخلفيين أبيض ، إلا أن العروق والجوانب مائلة إلى السمرة .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٣,٥ سم ، لونها من أعلى مشوب بحمرة خفيفة ويمتد على الظهر ثلاثة خطوط طولية سمراء ، ولون السطح السفلى أبيض مشوب بصفرة .

تاريخ الحياة والضرر : تكثر الفراشات فى مارس وأبريل ، وتوجد بعدد قليل فى مايو ، ويندر وجودها فى الصيف . تضع الإناث بيضها فرديا ، وتتغذى اليرقات على أوراق نباتات الذرة والقصب الصغير خصوصا أوراق القلب ، وتوجد أيضا على أوراق نباتات القمح وذرة المقشات ، وتحفر فى كيزان الذرة الشامية . ومتى تم نمو اليرقة تتحول فى التربة إلى عذراء طولها نحو ١,٥ سم ، لونها بنى فاتح .

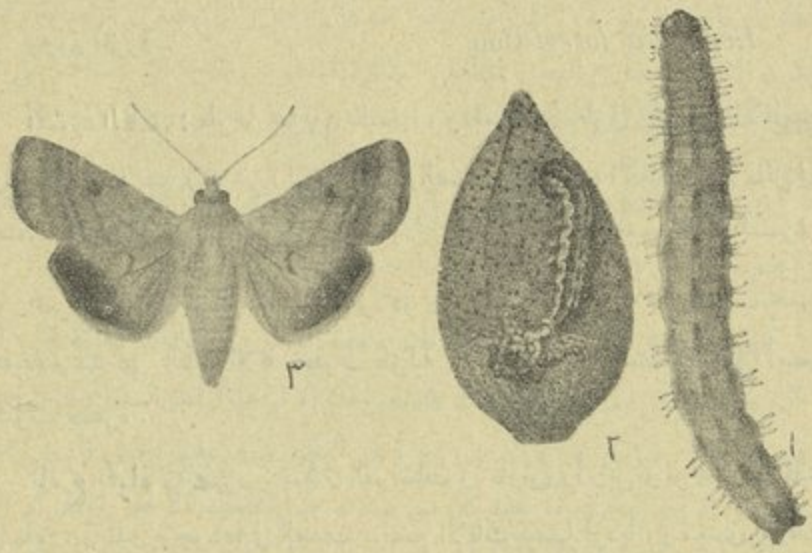
دودة اللوز الأمريكية *Chloridea obsoleta* F.

يظهر أن موطن هذه الحشرة الأصلى هو أمريكا ، وتوجد الآن فى معظم أنحاء العالم بين خطى العرض ٥٠° شمالا و ٥٠° جنوبا .

الحشرة الكاملة : طولها ١٥ ملليمترا ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٣,٥ — ٤,٥ سم . لون الرأس والصدر الأمامى أصفر مائل إلى الاسمرار ،

وعلى منتصف الحافة الأمامية للجناح الأمامى بقعة بنية ، وبالقرب من الحافة الخارجية شريط بنى مشوب بصفرة يوازى تلك الحافة ، ويغلب اللون البنى فى الجناح الخلفى خصوصا فى نصفه الطرفى (شكل ١٠٧) .

تختبىء الفراشات أثناء النهار وتنشط فى أواخره وأثناء الليل لتضع البيض وتتغذى على رحيق الأزهار خصوصا مياسم الأزهار فى الذرة الشامية أزهار القطن والكتان واللوبيا وغيرها ، وتتغذى أيضا على إفرازات المن على الذرة . ويبلغ ما تضعه الأنثى من البيض حوالى الألف وقد يصل إلى ثلاثة آلاف ، ويتوقف عدده على طول حياة الأنثى ، وهذا يتوقف على مقدار ما تحصل عليه من غذاء .



(شكل ١٠٧) دودة اللوز الأمريكية

١ — يرقة تامة النمو ٢ — يرقة تثقب فى لوزة قطن
٣ — حشرة كاملة (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

اليرقة : تختلف ألوانها وهى صغيرة من أخضر إلى أسمر ، وعند تمام نموها يبلغ طولها ٣,٥ — ٤,٥ سم . ويكون سطحها الأعلى أسمر أو قرنفليا وعليه ثلاثة خطوط سمراء غامقة وسطحها الأسفل رمادى فاتح (شكل ١٠٧) . وتصل إلى تمام نموها بعد حوالى ١٥ يوما فى الصيف وأكثر من ذلك فى الشتاء .

العذراء : متى تم نمو اليرقة تغادر مكانها إلى التربة حيث تتحول إلى عذراء داخل شرنقة تعملها لنفسها ، ومدة هذا الطور حوالى أسبوعين .

تاريخ الحياة : تخرج الفراشات من العذارى بكثرة فى أبريل ومايو ، وتضع بيضها فرديا على أجزاء مختلفة من النباتات العائلة خصوصا الأزهار، وتفضل مياسم الأزهار المؤنثة فى الذرة عند بدء ظهورها ، إذ تنجذب الحشرات الكاملة إلى الأزهار. ولذلك يكثر وضع البيض على الذرة عند إزهارها ، ومتى انتهت فترة الإزهار ، يلاحظ أن الفراشات تكثر على نباتات أخرى مزهرة وتضع عليها البيض ، حتى ولو لم تكن هذه النباتات مما تفضله اليرقات لغذائها . وفى الكتان تضع الفراشات بيضها على أزهار الأصناف البدرية ، ثم تجذب إلى الأصناف المتأخرة متى أزهرت. وتتحول اليرقة إلى عذراء فى التربة .

الضرر : تتغذى اليرقات أينما فقست على الأوراق أو البراعم الورقية أو الزهرية، وتتجول عليها فتتعرض أثناء ذلك للموت ، إذ يموت من اليرقات عدد عظيم بفعل العوامل الجوية وغيرها ، حتى إذا كبرت ، أو لجأت إلى داخل كوز ذرة ، أو ثمرة طماطم ، أو ثمرة بطيخ ، أو لوزة قطن ، أمنت شر ذلك . وتوجد فى القمم النامية فى الذرة حتى إذا بدأ الكوز يتكون تجذب الفراشات إلى مياسم الأزهار المؤنثة فتضع عليها البيض . وتتلف اليرقات كيزان الذرة الشامية أو الذرة العويجة التى لم يتم نضجها ، وقد يؤدى عملها إلى دخول حشرات أخرى أو إلى نمو عفن أسود فيزيد التلف ، وقد لوحظ أن اليرقات لا تصيب الكيزان التى لها غلاف طويل ملفوف جيداً حول الكوز . وتحفر اليرقات أيضا فى ثمار الطماطم غير الناضجة ، وتفضل مكان اتصال العنق بالثمرة ، وتصيب أزهار القطن ووسواسه وكذلك اللوز فيسقط (الوسواس) بمجرد الإصابة ، وتتغذى كذلك على الكتان ، أوراقه وأزهاره وثماره وكذلك على اللوبيا[1] .

هذه الحشرة شديدة الضرر جدا لمحصول الذرة فى أمريكا لأنه يزرع مبكرا وينضج حوالى منتصف شهر يوليو فتتجه الفراشات الناتجة إلى النباتات الغضة ويجذبها القطن فتسبب له ضرراً يذكر خصوصا إذا ارتفعت درجة الرطوبة . وتصيب هذه الحشرة القطن فى جنوب أفريقيا أيضا ، ولكنها ليست بذات أهمية له فى مصر

---

(١) وجد كثير من يرقات هذه الحشرة فى سنة ١٩٤٤ يتغذى على نبات « المُلَيِّح » *Spergularia sp.* (من العائلة القرنفلية) الذى ينمو بكثرة فى الأراضى الملحية فى جهات إمبابه وأبو رواش (مديرية الجيزة) .

لوجود الذرة فى الحقول أثناء نضج اللوز فى القطن ، ولوجود محاصيل أخرى غضة تفضلها الحشرة على القطن . وقد لوحظ فى أمريكا أن ضررها للقطن قليل فى الولايات التى تزرع فيها ذرة متأخرة لعلف الماشية .

ولم تقدر بعد نسبة الإصابة بهذه الحشرة فى الذرة ، ولكنها قد تسبب ضررا يذكر للطماطم ، وتفضل اليرقات الثمار ، إلا أنها إذا كثرت فإنها تتغذى على الأوراق أيضا . وفى المنطقة الصحراوية بجوار الصالحية (مديرية الشرقية) حيث يزرع البطيخ فى خنادق ، لاحظ الزهيرى أن اليرقات بعد أن تربت على بعض النباتات الصحراوية زحفت منها إلى نباتات البطيخ حيث تغذت على الأوراق والبراعم والثمار الصغيرة ، ويرى أن من العوامل المساعدة ، سقوط كمية كافية من أمطار الربيع تسمح بنمو كثير من النباتات الصحراوية التى تجذب إليها الفراشات لوضع البيض ، ثم تتربى اليرقات عليها أولا ، ثم تنتقل إلى مزارع البطيخ . ويمكن أن نضيف عاملا آخر وهو أن أزهار البطيخ تجذب إليها الفراشات للتغذى ووضع البيض . كذلك تجذب إلى الذرة التى يزرعها بعض مزارعى البطيخ فى خنادق البطيخ كمحصول ثانوى .

العوائل : عوائل هذه الحشرة كثيرة ، فتصيب من المحاصيل المهمة ، الذرة الشامية والعويجة والقطن والكتان وعدد كبير من البقوليات كالبسلة واللوبيا والفول السودانى والترمس ، إذ يكثر انجذاب الفراشات إلى أزهار هذه النباتات . ومن الخضراوات ، تصيب الطماطم والبامية والسبانخ والفلفل الأخضر والبطيخ والكوسة . ومن الفاكهة ، تصيب الموالح . ومن نباتات الزينة ، تصيب الورد وأزهار فم السبع وأبو خنجر والفلكس والكالنديولا .

المقاومة : إذا ظهرت بدرجة ضارة بالطماطم ، فأفضل طريقة هى تعفير عناقيد الثمار ثلاث مرات بخليط من الكريوليت وكسب بذرة القطن بنسبة ١٠ ٪ ، وباليد مباشرة ، أو بالرش بالكريوليت والماء بنسبة ثلاثة أرطال من الأول إلى ٥٠ جالونا من الثانى .

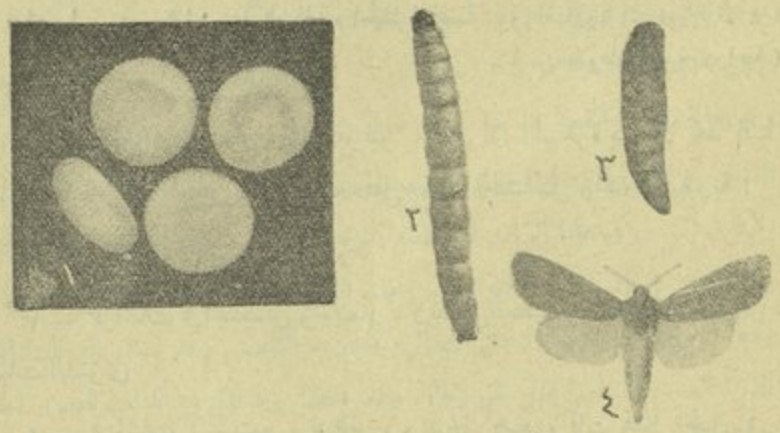
ولحماية عروات الصيف ، يمكن زراعة بعض نباتات الذرة بحيث تظهر الكيزان فى الوقت الذى تثمر فيه الطماطم حتى تنجذب الفراشات لوضع البيض على الذرة بدلا من الطماطم .

ولم يدع الحال للآن فى مصر لمقاومة هذه الحشرة فى الذرة ، أما إذا ظهرت على البطيخ لدرجة الضرر فيجب تعفيره بالجير والكبريت الزرنيخى ، أو مخلوط الـ د . د . ت . والجكسان ، ومنع اليرقات من الوصول إلى النباتات إذا ما تربت على الحشائش فى أرض مجاورة .

دودة القصب الكبيرة *Sesamia cretica* Led.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ١٦ ملليمتراً ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٣٢ ملليمتراً . لون الرأس والصدر الأمامى والجناحين الأماميين بنى مشوب بصفرة ، غامق أوفاتح . لون البطن والجناحين الخلفيين بما فيهما من عروق ، أبيض فضى . أجزاء الفم أثرية (شكل ١٠٨) .

اليرقة : يبلغ طول اليرقة عند تمام النمو ٣ — ٤ سم ، لون الظهر كله قرنفلى نوعا والسطح الأسفل مائل إلى الصفرة (شكل ١٠٨) .



(شكل ١٠٨) دودة القصب الكبيرة

١ — البيض (مكبر جداً) ٢ — يرقة تامة النمو ٣ — عذراء
٤ — حشرة كاملة (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

تاريخ الحياة : توجد هذه الحشرة فى جميع جهات القطر ، وتمضى اليرقات بياتها الشتوى فى سوق النباتات أو فى بقايا السوق الموجودة فى الأرض ، وقد توجد

فى كيزان الذرة . وتبدأ الفراشات نشاطها فى مارس ، وتضع الإناث بيضها فى كتل متماسكة من طبقة واحدة تحتوى كل منها على نحو ٢٥ بيضة ، تحت حافة أغماد الأوراق فى الذرة (شكل ١٠٩) أو بعض النباتات النجيلية الأخرى. ويبلغ ما تضعه الأنثى حوالى ٤٠٠ بيضة ، ويفقس البيض بعد نحو أسبوع ، ويكون لون اليرقات عند الفقس أبيض مشوباً بصفرة ، وعلى طول ظهرها خط أحمر لوضوح القلب خلال الجلد .

(شكل ١٠٩) البيض على غمد ورقة الذرة (أسفل الرقم ١) (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

وتتغذى اليرقة على الأوراق وتحفر فى السوق. وبعد أن يتم نموها تتحول إلى عذراء طولها ١٥ — ٢٠ ملليمتراً، لونها بنى ، بالقرب من إحدى الفتحات التى تعملها اليرقة فى سوق النباتات ، وقد توجد العذراء بين غمد الورقة والساق .

الأجيال وعددها : ربما كان لهذه الحشرة خمسة أجيال ، والغالب أربعة كالآتى :

١ — فراشات من مارس إلى يونيو ، غير أن المبكرة منها لا تجد النباتات العائلة لتضع عليها البيض ، وقد تضعه على بعض الحشائش والذرة البدرية .

٢ — فراشات فى يونيو ويوليو .

٣ — فراشات فى أغسطس وسبتمبر ، ويدخل بعض يرقات هذا الجيل فى دور البيات الشتوى .

٤ — فراشات فى سبتمبر ونوفمبر ، وتدخل جميع يرقات هذا الجيل فى دور البيات الشتوى .

العوائل : الذرة الشامية والعويجة وذرة المقشات والقصب ، وأحيانا القمح وبعض النجيليات *Andropogon sp.* ، ويصاب أيضا الغاب والبوص والبردى والسمار .

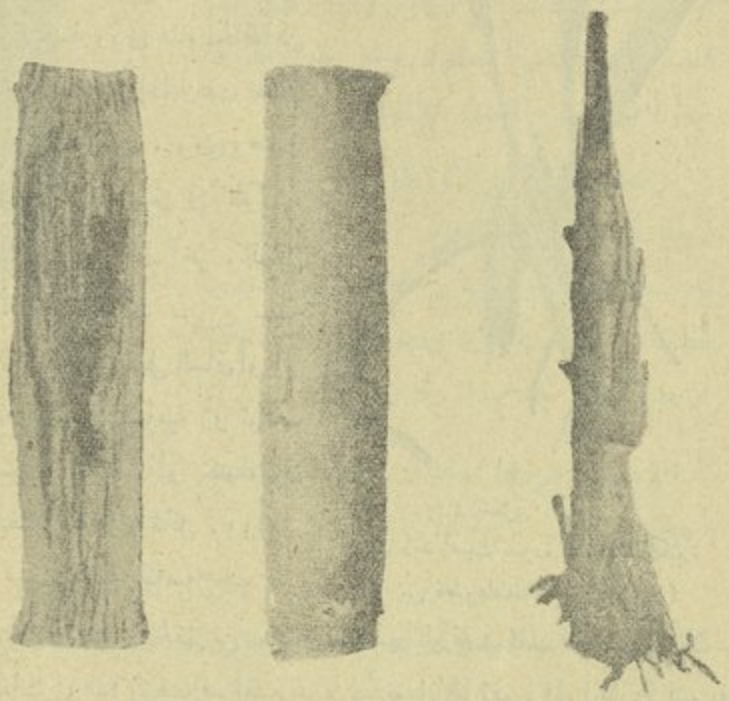
الضرر : فى حالة الذرة ، يوضع البيض على أوراق النباتات الصغيرة ، وتثقب اليرقات بعد الفقس فى (الساق) الذى يكون فى هذه الحالة عبارة عن الأوراق المتكونة الملتف بعضها على بعض حتى إذا انبسطت ظهرت على نصالها ثقوب فى صفوف عرضية ، وفى هذه الحالة يمكن رؤية اليرقات الصغيرة إذا نزعت نصال هذه الأوراق باحتراس ، ومتى وصلت اليرقات إلى حوالى سنتيمتر فى الطول ، قد تغادر النبات إلى نبات آخر وتدخل ساقه من أسفل بالقرب من سطح الأرض ، وتتجه إلى أسفل الساق أو إلى أعلاه فتتلف القمة النامية أو توقف نموها ، فيموت النبات ، أو ينمو له ساق آخر ضعيف متأخر (شكل ١١٠) .

(شكل ١١٠)
نبات ذرة أصيب بدودة القصب الكبيرة
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

وفى حالة موت القمة النامية يجف قلب العود . ويمكن رؤيته فى الحقل من بعيد ، وعند سير اليرقة فى قلب العود إلى أعلا — ويكون النبات فى هذا الوقت قد تقدم نموه — تعمل لها ثقوبا إلى الخارج للتهوية ، وللتخلص من المواد البرازية ، ومن هذه الثقوب تدخل النباتات الرمية ، من بكتريا وفطر ، وتدخل بعض الحشرات الرمية فيزيد التلف . وقد تصل اليرقات إلى بورة الذرة العويجة فتتلفها قبل ظهورها ، وقد يحصل رد فعل فى النبات للضرر الحادث ، وذلك بتكوين الخلفة (فى الذرة العويجة) أو بتكوين سوق جديدة (فى الذرة الشامية) والملاحظ أن الذرة البلدية أشد عرضة للاصابة من الذرة الأمريكية ، وربما كانت الذرة البدرية المنزرعة فى مايو أكثر عرضة للإصابة من المتأخرة .

وتبدأ إصابة قصب السكر مبكراً فى أبريل وتستمر إلى يونيو . وأعراض الإصابة هى موت القمم النامية (بسبب حفر اليرقات) (شكل ١١١ : ١) ، ثم التعفن بعد ذلك ،

وتعرف الإصابة بجفاف الأوراق فى القلب. ومن أهم المميزات بين الإصابة فى النباتات الصغيرة فى القصب والذرة ، هو عدم وجود صفوف الثقوب العرضية — السابق الكلام عليها — على أوراق القصب ، والسبب فى ذلك أن الفراشة ، كما ذكر ويلككس لا تضع بيضها على نباتات القصب نفسها كما هو الحال فى الذرة ، بل تضعه تحت أغماد الحشائش النجيلية النامية فى الحقل ، وبعد الفقس تنتقل اليرقات إلى القصب



٣ ٢ ١

(شكل ١١١) ضرر دودة القصب الكبيرة لنبات القصب

١ — نبات قصب صغير بعد أن جرد من أوراقه وترى القمة النامية التالفة

٢ — السطح الخارجى لقطاع فى عقلة قصب ويرى مكان دخول اليرقة

٣ — السطح الداخلى للقطاع ويرى التلف الذى أحدثته اليرقة

الصغير وتثقب داخل سوقه من أسفل ، ولكن (فهمى) تمكن من مشاهدة بيض هذه الحشرة على أوراق نباتات القصب الصغيرة تحت الأغماد ، كما هو الحال فى الذرة ، وكثيراً ما يتولد بعد موت القمة النامية الأصلية زر آخر قد يصاب أيضا فينمو زر ثالث وهكذا ، ولكن كل هذه الأزرار الجديدة تكون ضعيفة التكوين ضعيفة النمو . وبعد نحو خمسة أشهر من زراعة القصب يكون النبات قد كوّن عقلا

واضحة ، فتستمر الإصابة فيها ، وتحفر اليرقات داخل العود سواء فى العقل أو فى العقد (شكل ١١١ : ٢و٣) وتتلف الأزرار ، ويكون لهذا التلف خطره إذا أريد استعمال هذه الأجزاء للتقاوى . وتعرف الاصابة فى العود بظهور اللون الأحمر الذى يعزى إلى نوع من البكتريا ، وكل هذا يقلل من وزن المحصول ومن المحتويات السكرية. وقد لوحظ أن القصب الأمريكى ١٠٥ أقل الأصناف ضرراً ، إذ تكون إصابته بنسبة ١٥٪ ، ويليه البلدى بنسبة ٤٠٪ ، وأشدها ضرراً هو الصنف المعروف بخد الجميل إذ يصاب بنسبة ٧٠٪ .

المقاومة :

١ — نباتات البوص عائل مهم لهذه الحشرة فيجب إزالته من المزارع بقدر المستطاع .

٢ — إحراق متخلفات الذرة سواء العيدان الجافة (الحطب) أو بقاياها فى الأرض ، قبل أبريل من كل عام لإعدام اليرقات الكامنة فيها .

٣ — نزع النباتات الصغيرة المصابة عند ملاحظة أعراض الإصابة وإعدام ما بداخلها من اليرقات . ويجب عدم الانتظار حتى تجف القمم النامية تماما ، لأن اليرقات ربما تركتها إلى نباتات أخرى لا تظهر عليها أعراض الإصابة عند عملية الاعدام . ويجب أن يقطع العود تحت سطح الأرض ، لأن معظم اليرقات توجد فى الجزء الذى يبقى من العود إذا لم يقطع كما سبق .

٤ — نظافة الحقل من الحشائش النجيلية لأن الفراشات تضع عليها البيض .

٥ — استعمال تقاوى القصب الخالية من اليرقات خوفا على البراعم من التلف .

٦ — زراعة الذرة فى مزارع القصب قبيل نموه فى صفوف على أبعاد تتراوح بين ٣٠ — ٦٠ مترا ، ثم قطع الذرة تحت سطح الأرض، بمجرد إصابتها .

ويلاحظ أن الفلاح الصغير يقوم — لشدة حاجته للوقود — بإحراق حطب الذرة مدة الشتاء ، وينزع العيدان الضعيفة لطعام ماشيته. وهذه العيدان غالبا تكون مصابة . أما فى المزارع الكبيرة فيخشى من ترك المتخلفات إلى سنين لاحقة ، ولا يغيب عن الذهن أن حطب الذرة كثيرا ما يستعمل لوقاية الخضراوات من البرد أو غير ذلك من الأغراض ، فيترك دون أن يحرق ، وبذلك ينشأ عن اليرقات التى قد توجد فيه فراشات تصيب القصب أو الذرة البدرية .

الأعداء الطبيعية : يتطفل على اليرقات بعض أنواع الحشرات الغشائية الأجنحة مثل *Apanteles ruficrus* Haliday وتتطفل على البيض حشرة أخرى من نفس الرتبة هى *Trichogramma evanescens* .

الدودة نصف القياسة ذات الحرف y *Phytometra gamma* L.

الدودة نصف القياسة ذات النقطتين *Phytometra ni* Hb.

الدودة نصف القياسة ذات الخط المتعرج *Syngrapha circumflexa* L.

الحشرة الكاملة : الحشرة الأولى طولها نحو ١٧ ملليمترا ، والمسافة بين طرفى الجناحين منبسطين حوالى ٤ سم ، واللون العام بنى ، وعلى الجناح الأمامى الأيسر علامة صفراء تشبه حرف y ، والجناح أخف فى اللون من الأمامى ، ولون نصفه القاعدى أخف منه فى النصف الطرفى (شكل ١١٢ : ٢) .

الحشرة الثانية وتميز بلونها البنى الذهبي وبوجود نقطتين على الجناح الأمامى لونهما فضى (شكل ١١٢ : ٣) .

الحشرة الثالثة تشبه الأولى إلا أن لونها أخف قليلا ، ويميزها أن على الجناح الامامى خطا متعرجا أصفر اللون فى نصفه القاعدى (شكل ١١٢ : ٤) .

توجد الحشرة الأولى فى الوجه البحرى فقط فى الخريف والشتاء والربيع ثم تهاجر صيفا ولا يوجد منها إلا أفراد قليلة فى الجهات الساحلية ، أما الحشرتان الثانية والثالثة فتوجدان فى جميع أنحاء البلاد طول العام .

اليرقة : خضراء اللون فى الحشرات الثلاث ، وعلى الظهر خطوط طولية خضراء غامقة فى النوع ذى الخط المتعرج ، طولها حوالى ٣ سم ، ولها ثلاثة أزواج من الأرجل البطنية كلها قريبة من الطرف الخلفى ، وعندما تسير يتقوس البطن عند تقارب الأرجل البطنية والأرجل الصدرية ، ثم يعود إلى الامتداد عندما تبسط اليرقة الجزء الأمامى فتكون فى سيرها قياسة للمسافات .

الضرر : تتغذى يرقات هذه الحشرات على بعض النباتات كالبرسيم والكرنب والقرنبيط والخس ، وعلى بعض نباتات الزينة كالانترهينم ، ولا تعد عادة من الحشرات

الاقتصادية المهمة إلا أنها تنتشر فى بعض السنين فتحدث أضرارا شديدة كما حدث فى سنة ١٩٤٤ ، إذ حدثت إصابات شديدة فى مزارع البسلة فى أكثر من ٢٠٠ فدان فى مديرية أسيوط وفى بعض المساحات فى الجيزة ، ولما ربيت اليرقات فى معامل قسم الحشرات بالكلية وجد أنها *S. circumflexa* ووجد أن الطفيلى *Apanteles ruficrus* يتطفل على اليرقة بنسبة كبيرة فلا تصل إلى طور الحشرة الكاملة .

(شكل ١١٢) الديدان نصف القياسة
١ — يرقة دودة نصف قياسة
٢ — الدودة النصف القياسة ذات الحرف y
٣ — « « « ذات النقطتين
٤ — « « « ذات الخط المتعرج

الديدان القياسة

Fam. **Geometridae** (loopers)

الحشرات الكاملة معظمها صغير الحجم ، يغلب فيها اللون الرمادى بخطوط متعرجة تمتد عرضاً على الجناح . أما اليرقات فيغلب فيها اللون الأخضر أو الرمادى الغامق ، وتتميز بوجود زوجين فقط من الأرجل البطنية على الحلقتين البطنيتين السادسة والأخيرة . ويلاحظ أن هذه الأرجل قريبة من مؤخرة اليرقة ، ولذلك يكون تقوس اليرقة عند سيرها أكثر منه فى حالة الديدان نصف القياسة ، فوصف القياسة يكون أكثر انطباقا على هذه الديدان .

تتغذى يرقات هذه الحشرات على بعض الخضراوات ونباتات الزينة ولكنها ليست بذات أهمية اقتصادية فى مصر .

ديدان الحرير

Fam. **Bombycidae**

حشرات متوسطة الحجم ، ليس لها خرطوم فلا تتغذى ، وليس لأجنحتها (frenulum) ولا قدرة لها على الطيران . الجسم مغطى بحراشيف كثيرة . قرن

الاستشعار مشطى مضاعف فى كلا الجنسين ، ولكن يسهل تمييز الجنسين عادة بكبر حجم الأنثى . اليرقات ملساء ولها قرن شرجى فى مؤخر البطن .

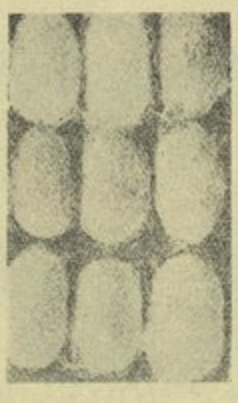
دودة الحرير *Bombyx mori* L.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٢,٥ سم والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٤ — ٤,٥ . الجسم سميك ، واللون أبيض مشوب بصفرة ، وعلى الجناحين الأماميين خطوط عرضية سمراء ، وتميز الأنثى بكبر حجم البطن (شكل ١١٣) .

البيض : كروى الشكل ، أصفر عند وضعه ثم يسود قبيل الفقس .

الذكر

الأنثى



الشرانق

اليرقة

(شكل ١١٣) دودة الحرير (عن متكاف وفلنت)

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو ٧ — ٩ سم ، لونها أبيض مائل إلى السمرة . الجسم أملس ولها قرن شرجى قصير (شكل ١١٣) .

آسيا هى الموطن الأصلى لهذه الحشرة ، وقد استأنسها الصينيون من زمن يزيد على ٣٥٠٠ سنة ، واحتفظوا بسر مصدر الحرير لأكثر من ٢٠٠ سنة ؛ وكانوا يعاقبون بالإعدام كل من حاول إخراج بيض الحشرة من بلادهم ، ويقال إن البيض كان يقدر بوزنه ذهباً . وحوالى سنة ٥٥٥ قبل الميلاد ، أرسل راهبان إلى الصين للتجسس على سر صناعة الحرير وعادا إلى (استامبول) يحملان بيض الحشرة داخل عصاة ، وبذلك أدخلت تربية الحشرة واستخراج الحرير إلى أوربا . ثم انتشرت فى جهات أخرى من العالم . وقد قدر متوسط ماينتج من الحرير الخام سنويا فى السنين السابقة للحرب الأخيرة بمقدار ٤٨ مليون كيلو من الحرير الخام يزيد ثمنها على ٥٠ مليون جنيه (الكيلو الواحد يحتاج إلى نحو ٦٧٥٠ شرنقة) . وأكثر البلاد إنتاجا للحرير هى الصين واليابان وإيطاليا وفرنسا ، ويقوم بها الفلاحون خصوصا النساء .

وقد بدأت هذه الصناعة فى الانتشار فى مصر للمجهود الذى يبذله فرع أبحاث الحرير بوزارة الزراعة فى ارشاد الجمهور الى وسائل التربية الحديثة . وأكثر الجهات اهتماما بذلك ، بعض قرى مديرية المنوفية خصوصا قرى (سرس والباجور ومناوهله) ، وقد تولدت صناعة رابحة فى السنين الأخيرة ، وهى تجهيز غدد الحرير لتصير صالحة لعمل الخيوط المستعملة فى الجراحة ، وأصبحت تدر على المنتجين ربحا يفوق كثيراً الربح الناتج عن عمل الحرير .

تاريخ الحياة وطريقة التربية : لا تتغذى الحشرة الكاملة ولا تطير ، وقد تعيش لغاية عشرة أيام . وتبدأ الأنثى فى وضع البيض بعد التزاوج بمدة ٢٤ ساعة ، وتستمر كذلك لمدة يومين أو ثلاثة تضع الأنثى ٥٠٠ بيضة ، ويعرف البيض عند المربين (بالبذرة) ويفضل شراؤه من الخارج (فرنسا) لوجود محلات خاصة تشتغل بصناعة انتاج (البذور) ويمكن الحصول على البذرة المستوردة من الخارج من فرع أبحاث الحرير بوزارة الزراعة ، أو من بعض التجار بالمنوفية ، وذلك فى آخر شهر فبراير عند نمو ورق التوت . وتستغرق عملية تفقيس البيض نحو ٧ — ١٠ أيام بحفظه على درجة حرارة من ٢٠° — ٢٥° س . ويتم فقس البيض كله فى أربعة أيام (توضع قطعة صغيرة من التل على البيض تتسلق عليها اليرقات التى تفقس ، فتنقل الى حيث يربى الدود . ويحسن وضع فقس كل يوم على حدة فى (صوانى) من السلك ، لها إطار من

الخشب توضع كل أربع منها ، الواحدة فوق الأخرى ، على حامل خاص ، ولون اليرقة عند الفقس أسود ، ثم يزهو اللون تدريجياً بعد كل انسلاخ ، وبعد وضع اليرقات فى (الصينية) ، يوضع معها قطع من ورق التوت لتتغذى عليه . ويستمر ذلك نحو ٥ — ٦ أيام (على درجة حرارة ٢٣°س) . ثم يبدأ الانسلاخ الأول (الصومة الأولى) الذى تستغرق نحو ٢٤ ساعة (لا تتغذى اليرقة أثناء الانسلاخ) . ثم تبدأ اليرقة فى التغذية لمدة أربعة أيام ، ثم تنسلخ لثانى مرة ، ويستغرق ذلك يومين ، ثم تتغذى اليرقة أربعة أيام أخرى وتنسلخ للمرة الثالثة ، ويستغرق ذلك أقل من يومين ، وبعد ذلك تصير اليرقة فى عمرها الرابع ، وتكبر بسرعة ، وتأكل كثيراً خلال أربعة أيام . ثم تنسلخ انسلاخها الرابع ، وتصير فى عمرها الخامس الذى يطول إلى عشرة أيام (تتغذى فيها ثمانية إلى عشرة أيام) . وتأكل اليرقة أثناء ذلك أربعة أضعاف ما تأكله فى أعمارها السابقة . بعد أن تتوقف اليرقات عن التغذية يوضع لها على الصوانى عيدان من القطن الجاف ، أو أفرع من العبل أو التوت ، فتتسلق عليها الديدان فى اليوم العاشر لعمل الشرانق (فى اليوم الأخير من العمر الخامس يصغر حجم الديدان ويصفر لونها ، وتعمل حركة التلفت برأسها باحثة عن أطراف الصوانى) . وبعد مضى عشرة أيام من ابتداء التسلق ، تجمع الشرانق وتنشر لمدة ثلاث ساعات فى الشمس لقتل العذارى ، إذ لو تركت الشرانق دون قتل العذارى ، تخرج الحشرات الكاملة منها بعد أسبوعين إلى ثلاثة ، بإفراز مادة قلوية لونها بنى ترطب بها أحد أطراف الشرنقة ، ويكون نتيجة ذلك إتلاف الحرير . ويلاحظ أن المدة اللازمة «للتربية» هى حوالى ٤٥ يوماً ، بعدها تباع الشرانق إلى من يقوم بحلها .

الحرير : ينتج من غدتين كبيرتين فى اليرقة موضوعتين على جانبى الجزء الأمامى من القناة الهضمية ، تتصل الواحدة بالأخرى فتتكون أنبوبة واحدة (شكل ١٤) تنفتح على الشفة السفلى ويسيل منها الحرير ، وعندما يلامس الهواء يجمد قوامه فتوجهه اليرقة حيث تريد ، وتنسج شرنقتها فى مدة ثلاثة أيام تقريبا ، وتعمل من الخيط حوالى ١٥ سم فى الدقيقة ، ويلاحظ أن متوسط طول الخيط فى الشرنقة نحو ٦٠٠ متراً . ويتكون الحرير من مادة الفبروين (fibroin) وهو الحرير الخام ، تغطيها طبقة من مادة لزجة من السيريسين (sericin) وهى التى بها المادة الملونة ، وعند حل الشرانق توضع فى الماء الساخن فيسهل انفصال الخيط . ويتكون حرير الشرنقة من عدة طبقات ، الداخلية

منها خفيفة لا يمكن حلها بسهولة ولا ينتفع بها عادة . أما الطبقة الخارجية فتعامل معاملة الألياف الأخرى كالقطن للانتفاع بها فى غزل خيوط خاصة يطلق عليها (شاب) .

حل الشرانق : تغمر الشرانق فى الماء الساخن ليسهل ، بمساعدة فرشاة ، إزالة الصمغ الذى يلصق الخيوط ، ويهتدى العامل المتمرن إلى بداية الخيط ثم يأخذ عدة خيوط معا ليعمل منها خيطا واحداً . ويتوقف العدد على مقدار غلظ الخيط المطلوب . بعد ذلك تؤخذ الخيوط وتعامل معاملات خاصة لتصير صالحة للنسيج .

صناعة الغدد : تحتكر إسبانيا هذه الصناعة . ويقدر الإنتاج بنحو نصف مليون جنيه . وقد عمل فرع أبحاث الحرير بوزارة الزراعة على إدخال هذه الصناعة فى مصر ، وبدىء فى العمل من سنة ١٩٣٧ ، وساعدت الحرب الأسبانية على النجاح فيه ويقوم مربو الحرير أنفسهم بتحضير الغدد فى الخطوات الأولى ، ثم يرسلونها إلى فرع أبحاث الحرير حيث تعامل بمواد خاصة وتجهز للسوق ، وطريقة تحضير الغدد كالآتى :

عند تمام نمو اليرقات ، توضع لمدة ثلاث ساعات فى مادة خاصة تحتوى على جليسرين ومحلول من الخل قوته ٧ — ٨٪ وكثافته ١,٢ . وبعد ذلك تؤخذ اليرقة وتشد من طرفيها فيقطع الجلد وتنفصل الغدتان ، ثم تؤخذ اليرقة وتشد من طرفيها فيقطع الجلد وتنفصل الغدتان ، ثم تؤخذ كل منهما على حدة وتمسك من طرفيها وتشد بين اليدين حتى يشعر القائم بالعمل بأن تمدد الغدة وصل إلى أقصاه (يختلف طول الغدة من ١٨ — ٤٥ سم) . ثم توضع الغدد على لوح من الخشب وتترك حتى تجف . بعد ذلك ترسل إلى فرع أبحاث الحرير لتجهيزها للسوق كما سبق القول .

الأمراض : أهم الأمراض وأشدها خطراً ، هو مرض وراثى يصيب البيض ويسمى (Peberine) يسببه نوع من البروتوزا *Nosema bombycis* Nageli يعيش فى دم الفراشة وينتقل منها إلى البيض . ويمكن التخلص منه بفحص الأنثى فحصا ميكروسكوبيا وأخذ البيض الذى تضعه الأنثى السليمة .

ومن الأمراض الأخرى ، الإسهال الذى ينشأ عن تغذية اليرقات بأوراق التوت المبللة ، وأمثال هذه الديدان يمكن فصلها . وقد يعيش على اليرقات بعض أنواع الفطر كالنوع المسمى *Botrites bassiana* الذى يصيب اليرقات الحية . ويسبب المرض المسمى

(موسكاردين) إذ ينمو الفطر داخل جسم اليرقة ويعيش متطفلا على أعضائها فتموت اليرقة خلال عشرة أيام ، ويجف جسمها تدريجيا ، ويصير لونها مائلا إلى الاسمرار أو الاحمرار ، ويظل كذلك إذا كان الهواء جافا ، أما إذا كان رطبا فيظهر على الجسم بقع بيضاء من الفطر والخلايا الجرثومية ، وتنتقل العدوى بانتقال الجراثيم إلى أجسام الديدان السليمة فيدخل الفطر الجسم مباشرة ، أو بانتقال تلك الجراثيم إلى الأوراق التى تتغذى عليها اليرقات فيدخل الفطر عن طريق القناة الهضمية . وإذا أصيبت اليرقة فى الدور الأخير ، فإنها قد تتحول إلى عذراء داخل شرنقة كاملة أو ناقصة ، ثم تموت العذراء ويبيض لونها ويجف جسمها ، فاذا اهتزت الشرنقة يتحرك داخلها جسم العذراء المتصلب وتسمع له (خشخشة) ، وقد تصاب الفراشة بالمرض بعد خروجها من الشرنقة وتموت فى أقل من ثلاثة أيام .

وقد لاحظ (شاروبيم) نوعا من الفطر الرمى الأسود *Aspergillus phoenicis* Corda ينمو على العذارى الميتة داخل الشرانق إذا كانت درجة الرطوبة مناسبة لتكوين جراثيم الفطر ، ويتلف هذا الفطر لون الحرير ، وقد أمكن التغلب على هذه الحالة بتجفيف الشرانق جيداً قبل تخزينها ، وذلك بتعريضها للشمس مدة خمس ساعات وهى المدة اللازمة لقتل العذارى داخل الشرانق . ولا يجوز وضع الشرانق داخل أكياس قبل ذلك .

Fam. Losiacampidae (tent caterpillars).

حشرات متوسطة الحجم تغطى بحراشيف كثيفة . ليس لها خرطوم وليس للأجنحة (frenulum) . الجسم طويل غليظ ، وينتهى البطن عادة فى الأنثى بخصلة من الشعر . قرن الاستشعار مشطى فى كلا الجنسين وهو اكثر وضوحا فى الذكر ، وتميز الأنثى بكبر حجمها ولونها الفاتح . لليرقة خصل من الشعر على جانبى الجسم يسهل نزعها ، ويغلب فيها اللون البنى ، وقد تتجمع اليرقات فى بعض الأنواع بعدد عظيم . توجد العذراء داخل شرنقة من الحرير او الشعر .

Anadiasa undata Klug — دودة السنط الصغيرة

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ١٢ ملليمتراً . والمسافة بين طرفى الجناحين منبسطين ٢,٥ — ٣ سم . لون الجسم والجناحين الأماميين بنى . ويقطع الجناح عرضا ثلاثة خطوط متعرجة لونها بنى مائل إلى السواد . لون الجناحين الخلفيين بنى مائل إلى البياض .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٤,٥ سم وتغطى بشعر كثيف، ويمتد على ظهرها بغير انتظام خطان طوليان لونهما برتقالى، ويوجد على كل من الحلقات الثانية إلى السادسة وكذلك على الحادية عشرة كيس غدى (osmeterium والجمع ia —) يبطن بشعر أسود غدى تستعمله الحشرة للدفاع بابرازه للخارج خلال فتحة على شكل شق عرضى ، فينفصل الشعر من جسم اليرقة ويلصق بجسم الإنسان أو الحيوان فيلهب جلده . ومما يميز هذه اليرقة أيضا وجود خصلة طويلة من الشعر على الحلقات الثانية والسادسة والحادية عشرة .

تاريخ الحياة والضرر : تضع الفراشات بيضا أخضر زاهيا فى كتل على الأفرع وتوجد اليرقات طول الصيف ، ويوجد بعضها فى الشتاء ، وتتغذى على أوراق أشجار السنط ، وقد توجد بعدد عظيم فتجرد الشجر من أوراقه ، ثم تنسج شرانق من الحرير الأسمر ، أسطوانية الشكل مستديرة الطرفين دقيقة الوسط ، وتتحول داخلها إلى عذارى . وقد ينسج عدد عظيم من اليرقات شرانق متماسكة . تترك اليرقة مع الشرنقة شعراً ساما إذا دخل جسم الإنسان سبب له آلاما قد تستمر زمناً . ويظهر أن اليرقة نفسها تؤثر مثل هذا التأثير على من يلمسها . وتوجد الشرانق بكثرة على أفرع الشجرة وسوقها .

دودة أوراق السنط الملونة *Nadiasa acaciae* Klug

الحشرة الكاملة : طول الحشرة نحو ٢,٥ سم ، والمسافة بين الجناحين منبسطين فى الأنثى حوالى ٦ سم ، وفى الذكر ٤ سم ، ويغطى الجسم بحراشيف كثيفة لونها أبيض ورمادى على الرأس والصدر ، وأبيض مشوب بصفرة على البطن والجناحين الخلفيين، ويوجد على الجناح الأمامى بقع بيضاء ورمادية غامقة متصلة ، ويجاور الحافة الخارجية للجناح شريط به بقع رمادية غامقة ورمادية فاتحة وبقع بيضاء مشوبة بصفرة وأخرى برتقالية .

اليرقة : طولها عند تمام النمو نحو ٧ سم . ويختلف اللون من أسمر مشوب بحمرة إلى أسمر برتقالى ، ويغطى الجسم بشعر ناعم قصير وخصلات من الشعر الطويل على جانبى الجسم تحت الفتحات التنفسية ، وتوجد خصلات طويلة على الحلقات الصدرية .

وعلى كل من الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة كيس غدى (osmeterium تخرج) اليرقة من فتحته العرضية ، عند توقع الخطر ، نتوأين لحميين على كل منهما شعر أسود خشن . ويوجد على الحلقة الثامنة البطنية قرنان شرجيان ، وعلى كل من الحلقات البطنية من الثانية للعاشرة زائدتان قصيرتان لونهما أحمر .

تاريخ الحياة والضرر : تضع الأنثى على أشجار السنط بيضاً كبيراً أملس لونه أسمر مشوب بحمرة ، وتتغذى اليرقات على الأوراق . وشكل اليرقات مخيف خصوصاً إذا سقطت على جسم الإنسان الذى يستظل بالأشجار . وتنسج اليرقة شرنقة بيضاء أو سمراء مغزلية الشكل تتصل بالأفرع الصغيرة .

دودة أوراق العجل *Nadiasa repanda aegyptiaca* Bang-Haas

الحشرة الكاملة : طول الحشرة نحو ٢,٥ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٤,٥ سم لون الأنثى أسمر مشوب بحمرة (كصدأ الحديد) ولون الذكر أقتم من لون الأنثى .

اليرقة : تشبه يرقة دودة أوراق السنط الملونة فى صفاتها العامة إلا أنها تكون أكبر منها قليلا عند تمام النمو ، وتنسج شرنقة مماثلة . وتتغذى اليرقة على أوراق السنط الكاذب Robinia وبعض أشجار الفاكهة والموالح والجوافة وليس لها ضرر يذكر .

ملحوظة : ترى شرانق الحشرات السالفة الذكر بكثرة زمن الشتاء على الأشجار ، وكثير منها يكون خالياً من العذارى بسبب تطفل بعض الحشرات الغشائية الأجنحة عليها ، وربما كانت هذه الطفيليات من أهم الأسباب فى كبح شر الحشرات المذكورة .

Fam. **Cosside** (Carpenter moths)

حشرات ذات أحجام متوسطة أو كبيرة . ليس لها خرطوم ولأجنحتها الكبيرة الحجم نوعا (frenulum) . يغلب فى ألوانها الرمادى أو البنى . قرن الاستشعار قصير مشطى مضاعف عادة فى كلا الجنسين . ويتميز الجنسان بكبر حجم الأنثى . الفراشات ليلية .

تضع الفراشات بيضها على سوق الأشجار أو فى الحفر أو الانفاق التى تخرج منها ومتى فقست اليرقات تحفر داخل سوق الأشجار .

دودة ساق الصفصاف *Cossus L-nigrum* B. Baker

= *Cossus henleyi* Roth.

الحشرة الكاملة : طول الحشرة نحو ٢,٥ سم / والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٤,٥ سم . لون الجسم والجناحين الأماميين رمادى أو رمادى بنى وبها عروق غامقة ، ولون الجناحين الخلفيين أفتح من الأماميين . قرن الاستشعار فى الأنثى خيطى (شكل ١١٤) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو ٦ سم ، لونها وهى صغيرة أحمر فاتح ثم يصير لحميا مشوبا بصفرة مع بقع حمراء وصفراء ، ويوجد أربع بقع سوداء على كل حلقة من حلقات الجسم ما عدا الحلقة الصدرية الأولى (شكل ١١٤) .

(شكل ١١٤) دودة ساق الصفصاف (من صور وزارة الزراعة)

توجد يرقات هذه الحشرة متجمعة على أشجار السنط واللبخ والحور والصفصاف والعبل ، ويعرف وجودها بالصمغ الذى تفرزه الأشجار من الثقوب التى تعملها اليرقات . تحفر اليرقات تحت القلف وتحدث تجاويف فى الخشب ، وتعيش معا أكثر من يرقة واحدة ، وتتحول اليرقة إلى عذراء فى الثقب بالقرب من فتحته الخارجية مباشرة . وتميز العذراء بالبقع السمراء على حلقات البطن ، ويكون لونها أحمر ورديا وطولها ٣ سم ، وعلى جسمها أسنان تساعد الحشرة الكاملة على الخروج . ويمكن مشاهدة كثير من أغلفة العذارى بارزة من الثقوب بعد خروج الحشرات الكاملة فى الربيع .

دودة ساق العنب *Paropta paradoxa* H. Schaeff.

الحشرة الكاملة : المسافة بين الجناحين الأماميين منبسطين ٣ — ٤ سم ، وتقرب فى لونها من لون الحشرة السابقة ، وتختلف عنها فى أن قرن الاستشعار فى الأنثى مشطى مضاعف ، وفى أن الخطوط السوداء الموجودة على الجناح الأمامى تمتد فى خطوط موازية للحافة الخارجية (شكل ١١٥) .

(شكل ١١٥) دودة ساق العنب (من صور وزارة الزراعة)

اليرقة : يبلغ طولها وهى تامة النمو ٤ — ٥ سم ولونها أحمر وردى قان ، وتوجد بقع صفراء على كل حلقة من حلقات الجسم ماعدا الأولى والرابعة (شكل ١١٥) .

توجد اليرقات فرادى ، أى لا توجد مجتمعة كيرقات الحشرة السابقة ، وتحفر تجاويف صغيرة تحت قلف أشجار التين والعنب الكبيرة السن والسنط والجميز .

دودة ساق التفاح *Zeuzera pyrina* L.

الحشرة الكاملة : طول الحشرة نحو ٢,٥ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين منبسطين من ٥ — ٧,٥ سم . لون الجسم أبيض والجناح الأمامى مرقط بنقط لونها رصاصى قاتم ، وتوجد هذه النقط أيضاً على الجناح الخلفى ولكن بدرجة أقل (شكل ١١٦) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٥ سم . لونها أبيض مشوب بصفرة أو حمرة وعلى جسمها نقط سوداء ، لون الرأس والدرقة الصدرية والدرقة الشرجية كستنائى لامع .

تاريخ الحياة : تخرج الحشرات الكاملة ابتداء من أوائل مايو وتبلغ أقصاها فى النصف الأول من يونيو ويستمر خروجها إلى أواخر سبتمبر . تضع الأنثى من ٤٠٠ — ٨٠٠ بيضة على الأفرع أو فى الشقوق أو الجروح التى قد توجد فى سوق الأشجار ، ويفقس البيض ولونه أصفر برتقالى بعد نحو ١٠ أيام . تحفر اليرقات

أنفاقا فى خشب الأفرع الطرفية ، وبعد تمام نموها فى عدة شهور (وقد تبقى عامين أو ثلاثة) تتحول إلى عذارى فى شرنقة بالقرب من فتحة الثقب . وتخرج الحشرة الكاملة بكثرة فى أبريل ومايو ، ويخرج بعضها خلال الصيف إلى أواخر سبتمبر ، ويعرف ذلك برؤية جلد العذارى بارزة من فتحات الأنفاق .

(شكل ١١٦) دودة ساق التفاح

١ — أنثى ٢ — ذكر ٣ — يرقة داخل النفق

٤ — غلاف العذراء بارزاً من فتحة النفق بعد خروج الحشرة الكاملة

(عن هوارد وشتندن)

الضرر : تحفر اليرقة أنفاقا فى الأفرع الصغيرة أولا ، ثم تصل بعد أن تكبر إلى الأفرع الكبيرة خلال تلك الانفاق نفسها ، أو بالانتقال إليها من الخارج وتعمل فيها ثقوبا جديدة . ويمكن معرفة الثقوب من نشارة الخشب والبراز الذى تتركه اليرقة على السوق أو على الأرض حول الجذوع ، وكذلك من العصارة النباتية الغزيرة التى يفرزها النبات ، وقد تجف الأفرع المصابة أو تكسر بسهولة بتأثير الرياح مثلا ، وخصوصا إذا كانت محملة بالثمار . ويلاحظ أن الانفاق التى تعملها

اليرقة تكون فى منطقة الخشب مستقيمة تقريبا كما فى الكمثرى والرمان ، أو متعرجة نوعا كما فى أشجار الزيتون الكبيرة السن .

العوائل : التفاح والكمثرى والسفرجل وأشجار الرمان والزيتون الكبيرة السن ، واللوز والبكان والحور والصفصاف (وهما أهم مصادر العدوى للبساتين) والبرقوق والكازورينا والسيزالبينا والسيسبان .

المقاومة :

١ — تقليم الافرع المصابة وإحراقها ، بل والقضاء على الشجر الشديد الإصابة.

٢ — قتل اليرقات وهى فى أنفاقها بإدخال سلك دقيق الطرف إلى نهاية النفق .

٣ — قتلها باستعمال البنزين أو البارادیكلوروبنزين أو ثانى كبريتور الكربون، بوضع قليل منه فى الثقب وسده بالشمع أو الطين . وقد ثبتت فائدة استعمال البنزين والسد بالطين وهى طريقة رخيصة التكاليف . ويكفى للثقب الواحد كمية من البنزين من ٣ — ٥ سم^{3} . ويحسن مداومة الفحص والعلاج طول العام .

٤ — جمع العذارى وإعدامها ابتداء من أبريل إذ أنها تكون عند الفتحات الخارجية للأنفاق ، استعداداً لخروج الحشرات الكاملة .

٥ — العناية بالاشجار حتى تكثر عصارتها وتقوى أفرعها على مقاومة فعل اليرقات أو إغراقها بعد الفقس .

٦ — زراعة الاصناف التى يعرف أنها أكثر مقاومة للإصابة .

Fam. **Aegeriidae**

الحشرات الكاملة صغيرة الحجم . الخرطوم قصير أو أثرى . الأجنحة طويلة ضيقة ، معظمهـــا خال من الحراشيف . الجسم طويل دقيق عليه علامات حمراء أو صفراء ، وأحيانا توجد خصلة من الشعر على شكل مروحة فى مؤخر البطن . الأرجل غالبا مغطاة بحراشيف كثيفة .

هذه الحشرات نهارية ، تطير بسرعة فى أشعة الشمس، وكثير منها يشبه الزنابير والنحل . تتغذى اليرقات على أخشاب الأشجار والأعشاب ، وتتحول فى الحفر التى تعملها أثناء حياتها إلى عذارى داخل شرنقة ضعيفة التكوين من الحرير وفتات الخشب . وللعذارى ألواح شيتينية توجد غالبا على الرأس ، وأشواك على حلقات البطن تساعدها على حركة ضعيفة .

دودة سوق الحلويات رائقة الأجنحة

Synanthedon myopaeformis Borkh.

الحشرة الكاملة : طول الحشرة نحو ١٢ ملليمتر أو المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٢ سم ، وتغطى جوانب الأجنحة بحراشيف لونها بنى مائل إلى السواد ، وتبقى الأجزاء الأخرى شفافة خالية من الحراشيف ، ويغطى الجسم بحراشيف لونها أزرق مائل إلى السواد لامع إلا فى منطقة عرضية فى منتصف البطن إذ يغطى بحراشيف برتقالية ، وتظهر الحراشيف المروحية الشكل بوضوح فى نهاية البطن (شكل ١١٧) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ١,٥ سم . لون الرأس كستنائى وباقى الجسم أبيض مشوب بصفرة أو برتقالى فاتح ، وعلى الظهر خط أحمر .

(شكل ١١٧) دودة سوق الحلويات رائقة الأجنحة
(من صور وزارة الزراعة)

تاريخ الحياة والضرر : تظهر الفراشات فى أبريل ومايو ، ويعرف خروجها بأغلفة العذارى التى يظهر أكثر من نصفها من الشقوق . وتضع بيضها فرديا أو فى مجاميع صغيرة على سوق الأشجار خصوصا الشجيرات الصغيرة ، وبعد أن تفقس اليرقات تحفر فى الساق تحت القلف ، خصوصا حول الجذع عند سطح الأرض ، وقد يكون الحفر أعلى سطح الأرض بقليل . ومن علامات الإصابة إفراز العصارة النباتية . وإذا كانت العصارة قليلة والإصابة شديدة ، ترى نشارة من الخشب أسفل الشجرة ويتضخم الساق فى منطقة الإصابة ويتشقق القلف (شكل ١١٨) . وفى الإصابات المرتفعة عن سطح الأرض خصوصا فى زوايا التفرع ، يلاحظ عند فتحة الثقب (مداخن) من نشارة الخشب المتلاصقة . ويمكن ملاحظة اليرقات فى أعمار مختلفة عند البحث عنها فى مناطق الإصابة فى الشتاء ، ويمكن جمع بعض العذارى فى الربيع

من نفس الأماكن التى توجد فيها اليرقات ، وقد تكون محاطة بشرنقة من الأجزاء الخشبية المتكسرة ، أما فى مايو ويونيو فترى أغلفة العذارى كما قدمنا ، مما يدل على خروج الحشرات الكاملة . وكثيراً ماتكون الإصابة سببا فى إضعاف الشجيرات أو موتها خصوصا الصغيرة منها

(شكل ١١٨) تأثير الإصابة بدودة سوق الحلويات رائقة الأجنحة ونلاحظ أغلفة العذارى بعد خروج الحشرات الكاملة (من صور الجمعية الزراعية)

العوائل : تصيب هذه الحشرة التفاح والبرقوق والخوخ والمشمش .

المقاومة : أهمها العناية بالنباتات حتى تنمو قوية ، ونزع الأجزاء المصابة من القشرة ثم طلى الجزء المقشور بالشمع أو بالقطران أو أكسيد الزنك ، وفى الإصابات الشديدة يفضل استعمال البراديكلوروبنزين إذا كانت الإصابة قريبة من سطح الارض بدرجة كافية أو بمستحلب ثانى كلورور الايثلين (راجع صفحة ١٩١)

Fam. **Pyralidae.**

فراشات صغيرة الحجم ، تغلب فيها الالوان الرمادية والبنية . الجسم دقيق والأجنحة ضيقة لها أهداب قصيرة جداً على جوانبها . الملامس الفكية والشفوية واضحة ، والخرطوم صغير أو غير موجود .

دودة القصب الصغيرة *Chilo simplex* But.

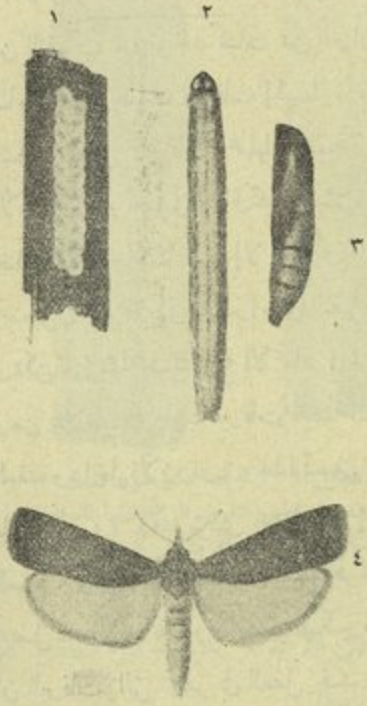
تسمى هذه الحشرة أيضا بحفار الأرز الآسيوى (Asiatic rice borer) لأنها منتشرة فى الهند واليابان والصين وجهات أخرى من آسيا . وتوجد فى مصر فى الوجه البحرى وفى الصعيد لغاية أسيوط .

الحشرة الكاملة : طول الانثى نحو ١٢ ملليمترا ، والذكر أصغر من ذلك . تبلغ المسافة بين طرفى الجناحين الاماميين منبسطين نحو ٢٤ ملليمتراً . ولونهما ولون

الرأس والصدر أصفر باهت أو أصفر فاقع ، لون البطن والجناحين الخلفيين أبيض فضى . تمتد الزوائد الشفوية إلى الأمام امتداداً ظاهراً ، وباقى أجزاء الفم مختزل (شكل ١١٩) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٢٢ ملليمتراً ، ولونها مشوب بحمرة ، وتتميز بوجود خمسة خطوط طولية على الظهر والجانبين لونهما أحمر أرجوانى (شكل ١١٩)

تاريخ الحياة : تظهر الفراشات فى مارس ، ومن يونيو لغاية أكتوبر . وتضع الأنثى نحو ٤٠٠ بيضة فى كتل تشتمل كل منها على نحو ٢٥ بيضة (شكل ١١٩) ، على سطحى ورق النبات العائل ، وتفضل وضعه خصوصا جهة القمة وعلى أوراق القلب . يفقس البيض بعد نحو أربعة أيام أو خمسة فى الصيف وأسبوع فى الشتاء . وتتغذى اليرقات على أوراق النبات وتحفر فى السوق ، ويتم نموها بعد نحو ثلاثة أسابيع ، ثم تتحول إلى عذارى على أى جزء من النبات ، وقد توجد بين غمد الورقة والساق فى نبات الأرز ، وقد يكون هذا الموضع تحت سطح الماء ، وفى هذه الحالة يكون الثقب المعد لخروج الحشرة الكاملة أعلى سطح الماء . وطول العذراء ١٠ — ١٥ ملليمترا ، ومدة الطور نحو ٤ — ٥ أيام فى الصيف ، وأسبوع فى الشتاء . وتبلغ مدة الجيل من ٣٠ — ٤٠ يوما ، وربما كان لها سبعة أجيال متداخلة الواحد فى الآخر .

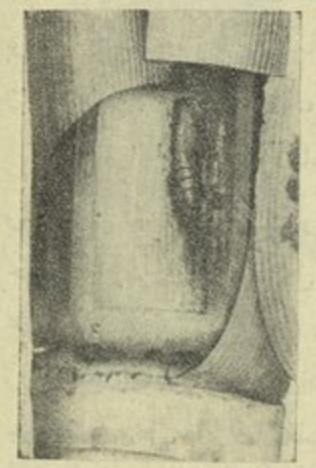


(شكل ١١٩) دودة القصب الصغيرة (مكبرة)
١ — مجموعة من البيض
٢ — يرقة تامة النمو
٣ — عذراء ٤ — الحشرة الكاملة
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

العوائل . قصب السكر والذرة الشامية والعويجة وذرة المقشات والأرز والدنيبة ونوع من الحشائش *Andropogon sp.* .

الضرر :

(ا) قصب السكر : تظهر على نصال أوراق النباتات الصغيرة صفوف عرضية من الثقوب ، وتوجد كميات من البراز والنشارة من آثار الحفر ، وقد تموت القمم النامية إذا وصلت اليرقات إليها . وعند ما يكبر النبات تعمل اليرقات عملها مختفية تحت أغماد الأوراق ، وتحفر فى الساق تحت القشرة وتعمل ثقوباً مختلفة الأحجام لا ترى إلا بعد أن تنزع الأغماد ، وتتحول اليرقة إلى عذراء فى الثقوب المذكورة ويمكن رؤيتها بعد نزع الاغماد (شكل ١٢٠) ، ومن علامات وجود اليرقات أيضا أنها تحفر حول العقد وداخل الأزرار (ولهذا تسمى عند الفلاحين بالدوارة) ، وقد يؤدى عملها هذا إلى موت قمة العود ، وفى هذه الحالة قد تنمو فروع ثانوية كما يحصل عند الإصابة بدود القصب الكبيرة ، ويلاحظ أن اليرقات التى تحفر فى العقل قد تخترق العقد أيضاً (شكل ١٢١) .

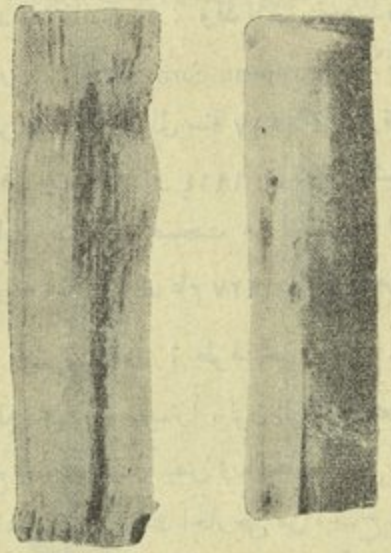


(شكل ١٢٠) جزء من ساق قصب مصاب وترى العذراء فى وضع طبيعى (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

(ب) الذرة الشامية والعويجة : تشبه أعراض الإصابة فى هذه النباتات أعراضها فى قصب السكر ، إلا أن اليرقة لا تحفر حول العود إلا قليلا وبدرجة بسيطة ؛ إنما تحفر اليرقات — وقد يوجد أكثر من يرقة واحدة — فى نخاع عقل العود ، وإذا كان التأثير شديداً فقد يكسر العود عند الجزء المتأثر . وقد توجد اليرقات فى كيزان الذرة . وعلى العموم فإصابة الزراعة المتأخرة تكون أشد منها فى الزراعة البدرية ، ولا تصاب النباتات الصغيرة عادة .

(ح) الأرز : كثير الإصابة بهذه الحشرة ، وتدخل اليرقات بين غمد الورقة والساق ، ثم تدخل الساق وتحفر داخله ، وقد يوجد داخل العود عدة يرقات . تعمل اليرقة عدة ثقوب فى الساق دون الغمد أو فى الاثنين معا . وقد تهاجر

اليرقة من نبات إلى آخر عدة مرات فى مسافة لا تتجاوز خمسة أقدام ، ولوحظ أن السنبلة قد لا تظهر ، وإن ظهرت تكون ضعيفة التكوين أو يتلف الساق فتجف السنبلة ، وترى بسهولة فى الحقل إذ يكون لونها أبيض مائلا إلى الصفرة أو يسود لنمو العفن عليها .



(شكل ١٢١) قطاع فى عود قصب
إلى اليمين : تظهر الثقوب التى تحدثها اليرقات
إلى اليسار : نفق اليرقة داخل العقلة
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

المقاومة : إحراق بقايا المحصول قبل فبراير من كل عام ، وقطع وإعدام النباتات المصابة بما فيها من يرقات كلما أمكن ، وذلك من أسفل سطح الأرض ، واستعمال عقل القصب السليمة للتقاوى ، واستعمال الذرة الشامية كمصايد فى حقول القصب ، واستخدام بعض الأعداء الحيوية التى تتطفل على البيض مثل حشرة *Trichogramma evanescens*

دودة الذرة الاوربية *Pyrausta nubilalis* Hb.

موطن هذه الحشرة أوروبا الوسطى والجنوبية وآسيا الصغرى وغرب أواسط آسيا وشماليها ، وتوجد فى الصين واليابان وجزر الفلبين وجزر الهند الشرقية وكثير من جهات أمريكا الشمالية ، وإجمالا فى المناطق المحصورة بين خطى عرض ١٣° أو ٥٨° شمالا . ولا يعرف بالضبط تاريخ وجود هذه الحشرة فى مصر . وقد عثر عليها أندرى Andrés فى كوز ذرة فى الاسكندرية سنة ١٩١٢ ، وبقيت المعلومات عن انتشار الحشرة ناقصة ، حتى بدأ (فهمى) فى البحث عنها وحصر المناطق المصابة ، وقد وجد أنها منتشرة فى جهات الدلتا المختلفة خصوصا فى الجهات الشمالية الساحلية حيث تصل الإصابة بها إلى ٥٠ ٪ بل ١٠٠ ٪ فى بعض الحقول ، وقد يصل عدد اليرقات فى النبات الواحد من ٧ — ٢٤ يرقة . وقد لاحظ المؤلف

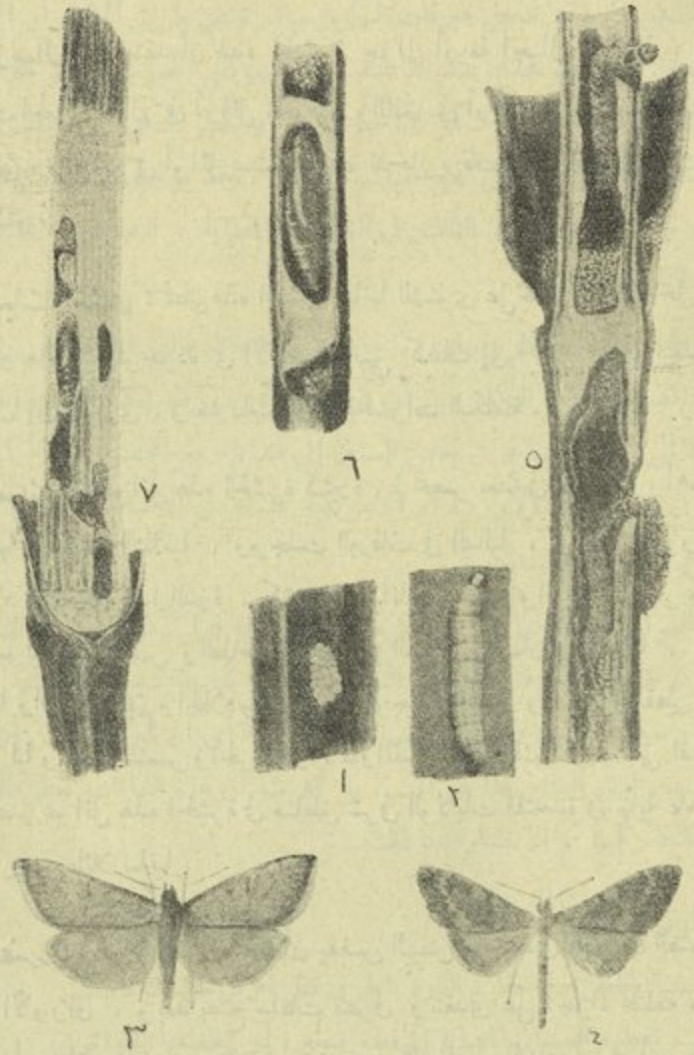
الإصابة بهذه الحشرة سنة ١٩٣٥ فى حقل كلية الزراعة بالجيزة ، وفى جهات أخرى من المديرية المذكورة . وقد اشتهرت هذه الحشرة فى أمريكا باسم « حفار الذرة الأوروبى » (European corn borer) لأنها وجدت فى الجهات الغربية من مدينة بوسطن بأمريكا حوالى سنة ١٩١٧ فى الذرة الشامية السكرية ، ويظن أنها دخلت هناك فيما بين ١٩٠٩ و ١٩١٤ فى ذرة المقشات من إيطاليا والمجر ، ثم انتشرت فى جهات كثيرة وأصبحت من الحشرات الشديدة الخطر هناك حتى لقد اعتمدت الحكومة لمكافحتها فى عام ١٩٢٧ مليونين من الريالات .

الحشرة الكاملة : طولها نحو ١,٥ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٢٧ ملليمتراً ، لون الرأس والصدر والبطن رمادى مائل إلى السمرة فى السطح العلوى ، وأبيض فى السطح السفلى ، لون الأجنحة بنى مائل إلى الصفرة ، ويمتد عرضا على الثلث الخارجى من الجناح الأمامى والخلفى خطان متعرجان لونهما أقتم من لون باقى الجناح . والذكر عادة أقتم لونا من الأنثى (شكل ١٢٢) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٢,٥ سم . والدرقة الصدرية لونها أسمر باهت ، السطح العلوى أسمر فاتح أو أسمر قاتم أو قرنفلى ، والسطح السفلى مائل إلى البياض ، وعلى كل حال من الحلقات البطنية من الأولى إلى الثامنة صف عرضى من أربع دوائر سمراء يخرج من كل منها شعرة طويلة ، وصف آخر من دائرتين صغيرتين ، ويمتد على الظهر عدة خطوط طولية قرنفلية ، أوضحها الخط الظهرى (شكل ١٢٢) .

تاريخ الحياة : تظهر الفراشات فى أوائل مايو ، ومن أواخر يونيو إلى أكتوبر ، وهى قوية الطيران ويمكنها أن تطير لمسافات تصل إلى الثلاثين كيلومترا . تضع الإناث بيضها المبطط الشكل فى كتل غير منتظمة ، تحتوى كل منها فى المتوسط على ١٥ — ٢٠ بيضة ، تتراكب الواحدة على الأخرى المجاورة لها (شكل ١٢٢) ، ومجموع ما تضعه الأنثى حوالى ٣٥٠ بيضة فى المتوسط ، وقد يصل إلى أكثر من الألف . ويوضع البيض عادة على السطح السفلى لاوراق النبات ، أوعلى الساق ، أو على أغلفة كوز الذرة . يفقس البيض بعد نحو أسبوع ، وتتغذى اليرقات على الأجزاء النباتية ، وتحفر فى السوق أنفاقا ، وكذلك فى الكيزان ، ومتى تم نموها بعد

نحو ثلاثة أسابيع ، تنسج شرنقة من نسيج رقيق بالقرب من فتحة خارجية لاحد الانفاق ، وتتحول داخلها إلى عذراء لونها بنى فاتح طولها ١٢ — ١٥ ملليمتراً (شكل ١٢٢).



(شكل ١٢٢) دودة ساق الذرة الأوروبية

١ — مجموعة من البيض ٢ — اليرقة

٣ — الأنثى ٤ — الذكر

٥ — ساق ذرة مصاب وترى الفتحات الجانبية واليرقات فى أنفاقها

٦ — عذراء فى موضعها فى الساق

٧ — ساق جاف مصاب وترى العذراء فى مخبئها

عن (*U. S. D. A. B.*)

وبعد نحو ١٠ — ١٥ يوما تخرج الحشرة الكاملة . ويستغرق الجيل فى الصيف حوالى أربعين يوما .

الأجيال : المعتقد أن لهذه الحشرة حوالى أربعة أجيال فى السنة ، إذ تظهر فراشات الجيل الأول فى أوائل مايو ، والثانى فى أوائل يونيو ، والثالث فى أغسطس ، والرابع فى أوائل سبتمبر ، ثم تدخل يرقات هذا الجيل فى بيات شتوى من أكتوبر .

البيات الشتوى : تمضى هذه الحشرة بياتها الشتوى على حالة يرقات داخل العيدان الجافة وبقاياها الموجودة فى الأرض وتبقى كذلك إلى أبريل ، ثم تتغذى قليلا وتتحول إلى عذارى ، وبعد ذلك تخرج الحشرات الكاملة .

العوائل : عوائل هذه الحشرة كثيرة ، لم تحصر بعدُ فى مصر ، وأهمها الذرة بأنواعها خصوصا الشامية ، ووجدت اليرقات فى الداليا ، ولكن المعروف عنها فى البلاد الأخرى عدا الذرة ، كثير من نباتات الخضر والزينة كالبنجر والسبانخ والفاصوليا والبطاطس والطماطم والفلفل (السوق والثمار) والداليا ، والآستر والزينيا والكريزانيتم والجلاديولس ، وقد توجد فى الشعير والأرز والقطن وقرون الفاصوليا وعباد الشمس والخردل والأمارانتس وغير ذلك كثير ، حتى لقد عرف بعد حصر عوائل هذه الحشرة فى مناطق شرقى الولايات المتحدة فى نهاية عام ١٩٢٦ أن لها ٢٢٤ عائلا نباتيا .

الضرر : فى حالة الذرة ، بعد أن يفقس البيض ، تتغذى اليرقات الصغيرة على نصال الأوراق ، وبعد بضع ساعات تتفرق وتتغذى على أجزاء مختلفة من نفس النبات أو نباتات أخرى ، فقد تحفر فى نصل الورقة أو الساق أو فى أى جزء آخر من النبات ما عدا الجذور الشعرية ، وإذا كانت النورة المذكرة فى الذرة قد ظهرت ، تتغذى عليها اليرقات أو تدخل فى ساقها وتتلفها فتتكسر ، وبذلك يمكن معرفة الإصابة بسهولة فى هذا الوقت ، كما تعرف بفتحات الانفاق والبراز الظاهر منها (شكل ١٢٢) ، ثم تستمر اليرقات فى حفرها فى العود إلى أسفل ، وقد تخرج من العود لتعود إلى ثقبه فى مكان آخر أسفله ، وقد تنتقل إلى نبات آخر ، وتدخل

اليرقة بين العود وغمد الورقة أو بينه وبين قاعدة الكوز إذا بدأ تكوينه ، وقد يوجد عدد كبير من اليرقات فى العود ، فيتلف ويسهل كسره أو يضعف فلا يتم تكوين الكوز . وقد تدخل اليرقات الكوز مباشرة عن طريق المياسم أو الأغلفة أو من العود إلى (القولحة) عند القاعدة ، وتتغذى على الحبوب والقولحة ، وقد تكون الإصابة شديدة فلا تتكوّن الحبوب ، أو يكسر الكوز ويسقط . وفى الذرة المتأخرة يوضع البيض على مياسم الكوز . وقد يوجد فى الكوز الواحد لغاية ١٥ يرقة ، ومما يزيد التلف فى النباتات المصابة ، التعفن الشديد فى الأجزاء التالفة .

ويتوقف مقدار الضرر بطبيعة الحال على عدد اليرقات الموجودة وتكسر الأجزاء المصابة وتلف الكوز قبل أن يتم نضجه أو سقوطه بعد ذلك . وقد يصل الضرر الناشىء عن الإصابة فى بعض السنين إلى ضياع ربع المحصول أو أكثر من ذلك . وفى بعض البلاد الأوربية أو الامريكية قد تؤدى الإصابة فى بعض السنين إلى ضياع نصف المحصول .

أما العوائل الأخرى السابق ذكرها ، فالإصابة فيها تكون عادة فى الساق ، وتختلف درجة الإصابة فيها ، فبعض النباتات تصاب بدرجة شديدة وبعضها يصاب أحيانا ، وبعضها يصاب قليلا ، وبعضها يصاب نادراً أى أن اليرقات يمكن أن تتربى فى النبات . وليس الضرر هنا هو المهم ، بل أهم منه أن هذه النباتات تعطى الفرصة للحشرة للتكاثر فيها ثم الانتشار بعد ذلك .

المقاومة :

١ — التخلص من حطب الذرة بالحرق قبل أبريل من كل عام .

٢ — تقطيع العيدان المصابة إلى قطع صغيرة أو إطعامها للمواشى .

٣ — اقتلاع الاجزاء المتخلفة من العيدان بعد قطع المحصول .

٤ — إيجاد أنواع بها مناعة ضد الإصابة بهذه الحشرة ، وهناك ما يدل على أن نجاح هذه الطريقة يكاد يتحقق فى أمريكا .

٥ — الحجر الداخلى حتى لا تنتشر الحشرة إلى جميع الجهات .

٦ — استخدام الاعداء الطبيعية من الوسائل المهمة فى مقاومة هذه الآفة بأمريكا .

إذ تستورد بكثرة من أوربا ، ويعمل على إكثارها وتوزيعها فى المناطق الرئيسية لزراعة الذرة .

٧ — تدل التجارب الأولية على فائدة استعمال مركب ا د . د . ت . ضد هذه الحشرة ، وكذلك فائدة استعمال المواد التى يمتصها النبات داخل أنسجته (Systemic insecticides)

دودة ساق الباذنجان *Euzophor osseatella* Tr.

الحشرة الكاملة : طول الحشرة نحو ١١ ملليمتراً ، والمسافة بين طرفى الجناحين

(شكل ١٢٣) دودة ساق الباذنجان
وترى الحشرة الكاملة واليرقة والضرر الذى تحدثه اليرقات فى سوق الباذنجان
(من صور الجمعية الزراعية)

الأماميين منبسطين ٢,٥ سم . لون الجناحين الأماميين بنى فاتح ويتوسط كل جناح بقعة لونها بنى مائل إلى السواد يجاورها من ناحية الحافة الخارجية خطان متجاوران متعرجان ومن نفس اللون ، لون الجناحين الخلفيين بنى مشوب بصفرة (شكل ١٢٣)

اليرقة : طولها عند تمام النمو نحو ١٧ ملليمتراً ، لون الرأس بنى ، وباقى الجسم أبيض مشوب بصفرة .

تصيب هذه الحشرة الباذنجان والبطاطس والفلفل ، وتضع الفراشات بيضها على النباتات ، وتدخل اليرقات الساق قرب سطح الارض وتحفر فى النخاع ، ويمكن معرفة الإصابة بالثقوب التى توجد فى الساق ، وبما يخرج منها من براز وأجزاء متكسرة . بعد أن يتم نمو اليرقات تتحول الى عذارى فى شرانق من نسيج أبيض قذر داخل الحفر والأنفاق التى تعملها . ويلاحظ أن النبات لا يموت مباشرة ، ولكن الأفرع المصابة تكون عرضة للكسر بتأثير الهواء الشديد أو اذا حُمّلت بالثمار . تمضى اليرقات بياتها الشتوى داخل السوق المتخلفة بعد المحصول ، وفى بقاياه الموجودة فى الأرض . وقد رباها المؤلف من درنات البطاطس بمخزن كلية الزراعة بالجيزة سنة ١٩٤٠ ، إذ وجدت تسبب تعفنا أسود اللون فى الجزء المصاب ، وفى العادة يتلف جزء من الدرنة وتتحول اليرقة إلى عذراء فى شرنقة داخل الجزء المصاب .

المقاومة : إحراق المتخلفات النباتية عند نهاية الموسم وإعدام البقايا الموجودة فى الأرض ، ومنع التعقير لأنه يساعد على شدة الإصابة فى الموسم التالى . وإعدام الدرنات المصابة كلها ، ويمكن الانتفاع بالجزء السليم من الدرنة عند إعدادها للطبخ.

دودة قرون السمسم *Antigastra catalaunalis* Dup.

الحشرة الكاملة : فراشة صغيرة طولها نحو ٧ ملليمترات ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ١٣ ملليمترا ، لونها العام بنى مشوب بصفرة والجناحان الخلفيان أخف فى اللون من الأماميين ، ويلاحظ أن الزاوية الخارجية فى الجناح الأمامى حادة .

اليرقة : طولها عند تمام النمو نحو ١٢ ملليمتراً ، لونها أخضر وعلى الجسم بقع سوداء .

تتغذى اليرقات على السوق والبراعم الزهرية ، وعلى الأزهار والثمار ، وتنسج خيوطا تشبك بها الأوراق العلوية معاً ، وتتحول إلى عذارى داخل الأجزاء المذكورة . وقد تشتد الإصابة فى بعض السنين فتأكل اليرقات كثيرا من الأوراق وتجف الأوراق الطرفية ، وذلك قبل موعد الإزهار كما حدث فى سنة ١٩٤٥ فى كلية الزراعة بالجيزة وبعض الجهات فى مديرية الشرقية .

دودة قرون اللوبيا *Etiella zinckenella* Treitschke

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين المنبسطين نحو ٢ سم ، لونها رمادى مائل إلى البنى ، لون الحافة الأمامية فى الجناح الأمامى أبيض مشوب بصفرة ، ويمتد عرضا على نفس الجناح بالقرب من قاعدته شريط أصفر ، الجناح الخلفى يميل إلى البنى خصوصاً على جوانبه . الملامس الشفوية واضحة تماما .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٢,٥ سم ، لونها أحمر أرجوانى من أعلى وأخضر من أسفل ، أو كله أخضر زيتونى .

تاريخ الحياة والضرر : تضع الأنثى بيضها على أزهار النبات ، وتتغذى اليرقات الصغيرة على الأجزاء الزهرية ، وتسبب سقوط كثير من تلك الأزهار ، ومن القرون فى بدء تكوينها . ويوضع البيض بعد ذلك على الثمار الخضراء ، ثم تحفر اليرقات داخل (القرون) التامة التكوين ، وتتغذى على الحبوب المتكونة وتعرف الإصابة بالبراز المتعفن على القرون وبما يخرج من الثقوب من عصارة يسود لونها خارج الثمرة . بعد أن يتم نمو اليرقة بعد نحو ثلاثة أسابيع تترك الثمرة وتتحول إلى عذراء خارجها أو بين الحبوب بعد الحصاد . وقد تمضى الشتاء على حالة يرقات ثم تتحول إلى عذارى فى أوائل الربيع ، تخرج منها الحشرات الكاملة بعد نحو ثلاثة أسابيع . ولقد كانت الإصابة شديدة جداً فى الفول الصويا عند ما زرع فى حقل كلية الزراعة بالجيزة .

العوائل : الفول الصويا واللوبيا والكشرنجيج والترمس والعدس .

المقاومة : مقاومة هذه الحشرة صعبة وقد جرب التعفير بالمريتول فى حقل كلية الزراعة فلم يأت بنتيجة تذكر . ويفيد التعفير بالكريوليت بنسبة ٥٠٪ على أساس ٢٥ رطلا للفدان، وذلك عند بدء تكوين الثمار مرة، وبعد ١٠ أيام مرة أخرى. وأفضل طرق المقاومة هو اتباع دورة زراعية مناسبة ، حتى لا تجد الحشرة غذاءها كل عام ، ثم إحراق متخلفات النبات بعد المحصول ، وإعدام الترمس (الشيطانى) الذى قد ينمو فى الحقول .

وقد لوحظ أن حشرة *Pimpla roborator* تتطفل بكثرة على تلك الحشرة .

دودة الجاردو *Pachyzancla licarsicalis* Walk.

الحشرة الكاملة : طولها ١٢ ملليمترا ، المسافة بين الجناحين الأماميين المنبسطين ٢٣ ملليمترا . لونها بنى مائل إلى السمرة ، ويمتد عرضا على كل من الجناح الأمامى والخلفى خطوط سمراء متعرجة ، والجناح الخلفى أقل سمرة من الأمامى .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو ٢,٥ سم ، مدببة من الأمام ، سمراء اللون . الدرقة الصدرية واضحة سمراء مشوبة بصفرة ، وعلى كل حلقة من حلقات البطن ، من الأولى إلى الثامنة ، صف دائرى من بقع سمراء قاتمة يخرج من كل منها شعرة طويلة ، وخلف البقعتين المتوسطتين فى كل صف بقعتان أصغر قليلا .

العذراء : توجد داخل شرنقة من الأعشاب ، وتغطى من الخارج بطبقة من جزيئات التربة .

الضرر : تتغذى اليرقات على الحشائش والنجيل وتحدث تلفا كبيرا فى المسطحات الخضراء ، وتظهر مساحات لا يكون النمو فيها جيدا أو تجف نباتاتها (١) .

المقاومة : تروى المسطحات فى حدائق المنازل ريا غزيرا بحيث يعلوها الماء ، وتجمع اليرقات التى تطفو فوقه وتعدم ، أما فى الأندية والأماكن الأخرى حيث

---

(١) تصاب المسطحات أيضا بنوع من الحلم يسبب ضرراً يشبه الضرر الناتج عن هذه الحشرة فى المظهر العام ، ولذلك يجب الفحص الدقيق لمعرفة الآفة المسببة للضرر قبل القيام بالعلاج اللازم .

لا يخشى على الإنسان والحيوان، فيمكن الرش بزرنيخات الرصاص أو التعفير بزرنيخات الكلسيوم أو الأخضر الجيرى أو المريتول بعد رش المسطحات الخضراء رشاً غزيرا بالماء بحيث لا تحتاج إلى رش آخر مدة ثلاثة أيام على الأقل حتى لاتزول المساحيق عن المسطحات قبل. هذه المدة هذا ويمكن التعفير بمسحوق الـ د.د.ت . أو الجمكسان

دودة الشمع *Galleria mellonella* L.

الحشرة الكاملة : طولها ١,٥ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين المنبسطين حوالى ٣سم ، لونها بنى فاتح بعلامات سوداء، ويلاحظ أن الحافة الخارجية للجناح الأمامى غير منتظمة ، ويميز الذكر عن الأنثى بعدم وجود الزوائد الشفوية (شكل ١٢٤) .

(شكل ١٢٤) فراشة دودة الشمع (مكبرة) . من صور الجمعية الزراعية

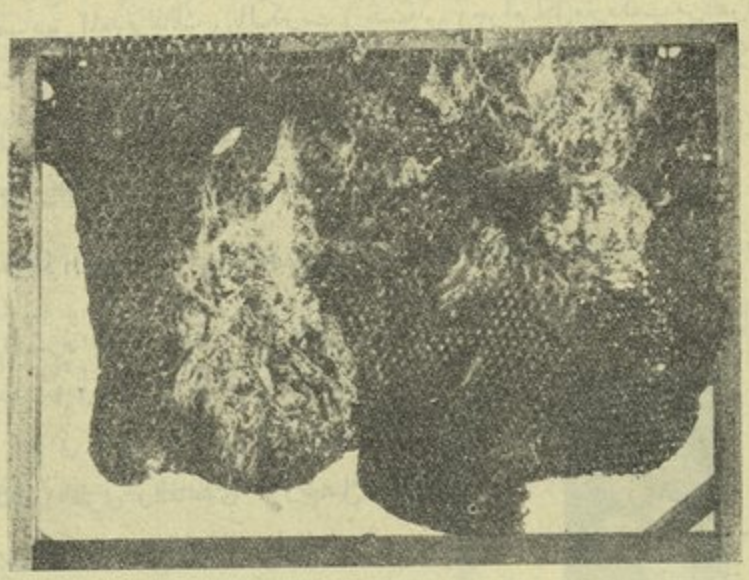
اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو٣سم ، لونها أبيض عند الفقس وأبيض أو أصفر قذر عند تمام النمو ، ولون الرأس والدرقة الصدرية بنى غامق .

تاريخ الحياة : تختفى الفراشات نهاراً فى الخلايا المصابة أو بالقرب منها ، وتبقى ساكنة ثم تنشط فى الليل . تضع الأنثى بيضها فردياً أو فى مجموعات على أقراص الشمع أو العسل أو اللقاح ، أو على الشقوق الموجودة فى الخلية أو على إطارات الخلية الإفرنجية أو القماش الذى يوضع تحت غطائها . ومتوسط ما تضعه الأنثى حوالى ٧٠٠ بيضة ، والبيض أبيض لؤلؤى يفقس بعد ١٠ أيام .

وجد فوكازوفك Vukasovic أن الأنثى المخصبة تضع بيضها فى كتل تحتوى كل منها على ١٠٠ بيضة على الأقل، وغالباً تحتوى على بضع مئات ، والبيض يفقس. أما غير المخصبة فتضعه فردياً أو على هيئة سلاسل من مئة بيضة أو أكثر ولا يفقس البيض .

يتم نمو اليرقة بعد نحو ستة أسابيع ، ثم تتحول إلى عذارى داخل شرانق متينة من الحرير الأبيض المشوب بسمرة ، وتوجد هذه الشرانق بكثرة على الإطارات أو على أقراص الشمع أو فى أى شق فى الخلية ، ومدة طور العذراء نحو أسبوع .

الضرر : تتجول اليرقات فى الشمع وتتغذى عليه ، وتعمل فيه أنفاقا تبطنها بكثير من الخيوط الحريرية التى تنسجها (شكل ١٢٥) ، وتساعدها هذه الخيوط على



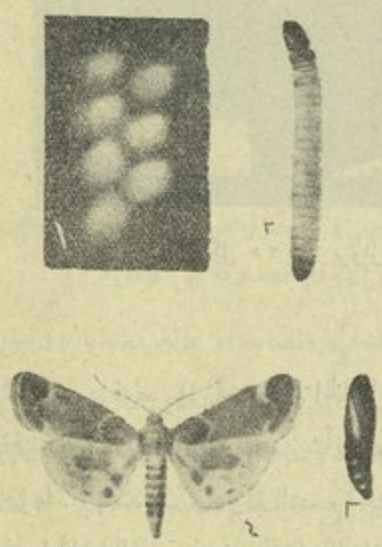
(شكل ١٢٥) برواز تلف شمعه بفعل دودة الشمع
(من صور الجمعية الزراعية)

الانتقال من قرص إلى آخر (فى الخلايا البلدية) أو من إطار إلى آخر (فى الخلايا الإفرنجية) ، وهذا العمل من شأنه عرقلة النحل فى نشاطه داخل الخلية ، فيضطر لهجرها . ويشتد ضرر دودة الشمع أحيانا لدرجة إتلاف الخلية فى الخلايا الضعيفة ، أما فى الخلايا القوية ، فيمنع النحل الفراشات من دخول الخلية ، ويزيل البيض حالا فيما لو تمكنت الفراشات من الدخول . وأضرار دودة الشمع أشد وضوحا فى الخلايا البلدية منها فى الخلايا الإفرنجية . وذلك لإمكان تنظيف الخلايا الأخيرة من وقت لآخر ولإمكان اتخاذ إجراءات المقاومة إذا ما لوحظت الإصابة .

المقاومة : يجب أن تستبدل الخلية البلدية بالافرنجية ، وتصنع هذه صنعا جيدا، فلا يكون بها شقوق أو ثقوب ، وتفحص الخلايا كل ١٠ — ١٥ يوما فى الشتاء ، وتنظف الإطارات والاقراص ويعدم كل ما يوجد فيها من بيض ويرقات . وإذا اقتضى الحال ، يحسن إخلاء الخلية بنقل النحل إلى خلية جديدة . ويجب أن لا تترك قطع من الشمع المتخلف من عملية التنظيف فى المنحل لئلا تضع عليه الفراشة بيضها ويكون مهداً صالحا لتكاثرها . ويجب تدخين الإطارات بعد فرز العسل ، وقبل تخزينها فى الخريف، فى الصناديق المعدة لذلك . بالكبريت (بنسبة ١٠٠ جرام لكل متر مكعب من الفراغ) أو بثانى كبريتور الكربون (بنسبة ١٠٠ سم لكل متر مكعب من الفراغ) ، والأخير أفضل لأنه أشد تأثيراً على البيض وعلى اليرقات التى تحيط نفسها بالخيوط الحريرية. وأخيراً يجب تقوية طوائف النحل الضعيفة بضم بعضها لبعض .

دودة الكسب أو فراشة الحبوب المرشوشة : *Pyralis farinalis* L.

الحشرة الكاملة : طول الجسم نحو ١ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الاماميين منبسطين ٢,٥ سم . لون الجناحين الاماميين بنى فاتح فى الثلث الوسطى وبنى غامق فى الثلثين الطرفى والقاعدى ، ويفصل الثلثين المذكورين عن الثلث الوسطى خطان أبيضان مموجان يمتدان عرضا ، لون الجناحين الخلفيين رمادى وعليهما خطان أبيضان مموجان أيضا ، وقد يكون اللون زيتونياً فى بعض الفراشات بدلا عن اللون البنى (شكل ١٢٦) .



(شكل ١٢٦) دودة الكسب
١ — مجموعة من البيض (مكبرة)
٢ — يرقة ٣ — عذراء
٤ — حشرة كاملة
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٢ سم ، لونها أصفر باهت ولها درقتان ، صدرية وشرجية ، لونهما كلون الرأس بنى مائل إلى الحمرة (شكل ١٢٦) .

تشاهد الفراشات ، وأجنحتها منبسطة

قليلا ، على الحيطان فى الاسطبلات والمطاحن ومخازن الغلال وغيرها . تضع الإناث بيضها فى مجاميع صغيرة على الحبوب المخزونة فى أماكن رطبة ، وعلى النخالة والحبوب المدشوشة والتالفة والدريس والقش ، وتبنى اليرقات من الحرير ومن أجزاء تلك المواد أنفاقا تتغذى وتعيش داخلها . وعند ما يتم نموها تفارق هذه الأنفاق وتعمل شرانق من الحرير الرمادى اللون تغطى غالبا بجزيئات من المواد التى تعيش عليها ، ثم تتحول داخلها إلى عذارى لونها بنى قاتم لامع ، وتفضل اليرقات لذلك ، الفراغات الموجودة بين الزكائب إذا حفظت المواد فيها ، وتحتاج الحشرة إلى نحو شهرين لإتمام دورة حياتها ، ولا تعتبر من الحشرات الشديدة الضرر .

فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* Zeller

الحشرة الكاملة : طول الحشرة نحو ١ سم ، المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٢,٥ سم . لون الجناحين الأماميين رصاصى ، وبكل منهما خطان بموجان لونهما أقتم من لون باقى الجناح ، ويمتدان بعرضه ، أحدهما بالقرب من القاعدة ، والثانى بالقرب من الحافة الخارجية ، لون الجناحين الخلفيين أبيض والجوانب رمادية (شكل ١٢٧) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ١,٥ سم ، لونها مشوب بصفرة ، وقد يكون قرنفليا قليلا . يوجد على الجسم درنات صغيرة سوداء يظهر منها شعر طويل نوعا . ولون الرأس أسمر قاتم ولون الدرقة الصدرية قد يكون بلون الرأس أو أفتح قليلا ، والدرقة الشرجية غير واضحة

(شكل ١٢٧) فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط
١ — الحشرة الكاملة منبسطة الأجنحة
٢ — الحشرة الكاملة من الجانب فى وقفة طبيعية
٣ — يرقة تامة النمو ٤ — عذراء
(عن شتندن)

تاريخ الحياة : توجد الفراشات طول السنة فى المطاحن والمخازن والمنازل ومحال البقالة ، وعلى العموم

أينما وجدت الحبوب ومنتجاتها ، وتنشط ابتداء من الربيع إلى حوالى أكتوبر ، وتضع بيضاً بيضاوى الشكل أبيض اللون ، على المواد السابق ذكرها أو بالقرب منها على الزكائب والخشب وغير ذلك . وقد تضع الأنثى ٢٠٠ — ٣٠٠ بيضة . يفقس البيض بعد نحو أسبوع ، وتتحول اليرقة إلى عذراء داخل شرنقة من الحرير ، وقد تهاجم إحدى اليرقات يرقة أخرى وتحتل شرنقتها . وتحتاج الحشرة لإتمام دورة حياتها إلى ستة أسابيع فى الصيف وضعف ذلك فى الشتاء . ولها حوالى ثلاثة أجيال فى السنة .

الضرر : تتغذى اليرقات على الفواكه المجففة والمسكرة ، وعلى الدقيق ومنتجاته والنخالة وعلى الحبوب المدشوشة ، وتنسج خلالها أنفاقا كثيرة فتتماسك أجزاؤها . وتكثر هذه الكتل المتماسكة كالفل فى المطاحن والأنابيب التى يمر فيها الدقيق لدرجة تعطل عندها الحركة حتى تنظف مما فيها .

المقاومة : بالهواء الساخن والتبخير بغاز حامض الايدروسيانيك (راجع «تذييل» الفصل السابع والعشرين) . وتجهز المطاحن الكبيرة عادة بأنابيب خاصة يمر فيها بخار الماء ليرفع درجة الحرارة إلى الدرجة المطلوبة وكذلك تستعمل الأفران البسيطة .

دودة الشكولاتة *Ephestia elutella* (Hbn.)

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٢٠ — ٢٤ ملليمتراً ، لونهما رمادى وبهما حراشيف سوداء ، ولون الجناحين الخلفيين أبيض مائل إلى السمرة قليلا .

اليرقة : تشبه كثيراً يرقة الحشرة السابقة ويصعب تمييز الواحدة عن الأخرى ، ولكن يلاحظ أن الدرنات السوداء ، وكذلك الدرقات تكون أكثر وضوحا [1] توجد الفراشات فى المطاحن ، وفى مخازن الغلال ومحال البقالة ومخازن الدخان ، وتضع بيضا أصغر حجما من بيض الحشرة السابقة ، وأكثر استدارة وعليه نقوش أكثر مما عليه أيضا .

الضرر : تتغذى اليرقات على الردة ومدشوش الحبوب والفواكه المجففة والشيكولاته وتعمل كثيراً من النسيج فيها .

---

(١) لصعوبة التمييز بين يرقات أنواع *Ephestia spp.* وغيرها من اليرقات التى تصيب المواد المخزونة ، وضع هنتن Hinton مفتاحا للتمييز بين بعض هذه الأنواع ويرقة دودة جريش الذرة ، أنظر *Bull.Ent.Res. V. 33,Pt .1,pp 21—25, 1942*

دودة البلح العامرى *Ephestia cautella* Walker

الحشرة الكاملة: المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ١,٥ سم ولونهما كلون الجسم رمادى قاتم ، ولون الجناحين الخلفيين أبيض والحافة سمراء .

اليرقة: يبلغ طولها عند تمام نموها ١,٥ سم ، بيضاء اللون أو رمادية عند الفقس ثم يصير لونها قرنفلياً .

تضع الفراشة بيضها فرديا أو فى مجاميع من بيضتين أو ثلاث ، على ثمار البلح وخصوصاً أثناء تجفيفه فى الشمس ، وعلى ثمار التين المجفف . يفقس البيض بعد نحو أربعة أيام ، ويستغرق الطور اليرقى نحو ثلاثة أسابيع ، ثم تتحول اليرقة داخل شرنقة من الحرير ، وفى أى مكان تلجأ إليه ، إلى عذراء لونها أصفر فاتح ، وتخرج الحشرة الكاملة بعد خمسة أيام أو أكثر .

الضرر: تثقب اليرقات فى ثمار البلح العامرى فى مديرية الشرقية وتتلف البلح الناضج والثمار المجففة الأخرى ، ويلاحظ أن اليرقة تدخل الثمار فى أى مكان منها ، وتنسج يرقات هذه الحشرة خيوطا حريرية طول حياتها .

دودة البلح *Ephestia calidella* Gn.

هذه الحشرة قريبة الشبه من سابقتها ، وتصيب البلح العامرى فى مديرية الشرقية ، وكذلك توجد بنسبة ٥٠ ٪ فى البلح المصاب فى الواحات .

دودة بلح الواحات *Myelois ceratoniae* Zeller

تُوجد أنها الحشرة الأخرى المهمة التى تصيب بلح الواحات وتوجد فيه بنسبة ٥٠ ٪ كسابقتها .

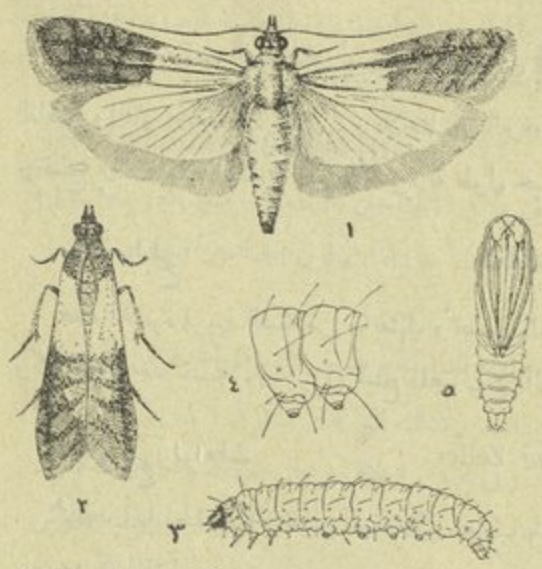
المقاومة: تعالج هذه الحشرة بتعريض البلح للهواء الساخن فى أفران خاصة على درجة ١٣٠° — ١٤٠° ف . وكذلك بالتبخير بثانى كبريتور الكربون مع التفريغ الهوائى بنسبة ١٣٠ جراما لكل متر مكعب .

وقد وضع (شفيق) تصميما لفرن بنى من اللبن له جدار مزدوج ، أبعاده من

الداخل ٤,٥٠ × ٣,٥٠ × ٢,١٠ متراً . وسمك الجدار ٣٥ سم ، وبين الجدارين فراغ عرضه ٣٠ سم . يمر الهواء المسخن بالنار فى موقد خاص ، فى أنبوبة من الحديد قطرها ٢٥ سم تلتوى فى أرضية الفرن ثم تنتهى بمدخنة ترتفع ٩,٥ مترا لطرد (العادم). وتنظم درجة الحرارة بصمام فى المدخنة يحرك بسلسلة ، ويسخن الفرن بالاشعاع فى الداخل، وللفرن بابان من الخشب المبطن بالحديد أبعاد كل منهما ٢,٠٠ × ٠,٩٠ مترا وبينهما فراغ ١,١٠ × ١,٠٠ × ٢,٢٥ مترا ، وقد وجد أن الحشرات فى البلح تقاوم بتسخين البلح فى الفرن المذكور على درجة ٦٠°س . (١٤٠°ف) لمدة ١½ ساعة .

دودة جريش الذرة *Plodia interpunctella* (Hbn.)

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين المنبسطين ٢ سم . ولون الجناحين الأماميين رمادى باهت فى الثلث القاعدى ، ونحاسى مائل إلى الحمرة فى الجزء الباقى منه ، ولون الجناحين الخلفيين أبيض باهت وحافاتهما سمراء (شكل ١٢٨) .



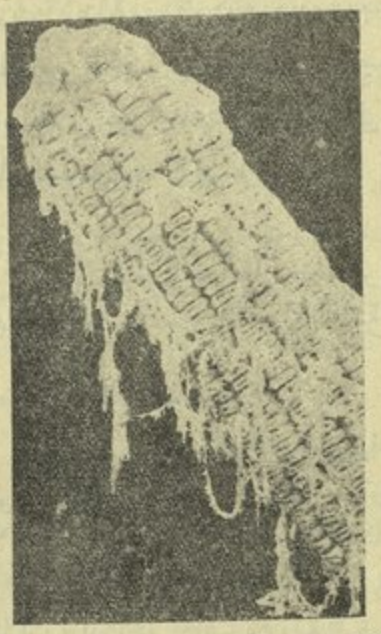
(شكل ١٢٨) دودة جريش الذرة (مكبرة) . (عن فلنت)
(١) الحشرة الكاملة مفرودة الأجنحة (٢) الحشرة الكاملة مطوية الأجنحة (٣) اليرقة (٤) حلقتان من منطقة البطن (٥) العذراء

اليرقة : يبلغ طولها بعد تمام النمو نحو ١,٥ سم ، اللون أبيض ، أو أصفر قرنفلى أو أخضر ، ولون الرأس والدرقة الصدرية أسمر .

تنشط الحشرة الكاملة ابتداء من الربيع إلى حوالى شهر اكتوبر . وتضع الأنثى بيضا بيضاوى الشكل . لونه أبيض لؤلؤى ثم يصفر ، ويكون فرديا أو فى مجموعات من ١٢ — ١٥ بيضة ، وتضع الحشرة من ٣٠٠ — ٤٠٠ بيضة ، وتتحول اليرقات إلى عذارى فى شرانق

حريرية ، ويستغرق الجيل نحو شهر فى الصيف . وتتكاثر الحشرة مدة الربيع والصيف إلى اكتوبر . ثم تدخل فى دور بيات شتوى

الضرر : تعتبر هذه الحشرة من أشهر حشرات الحبوب المخزونة ومنتجاتها المغلفة فى شهور الصيف ، تتغذى اليرقات على الحبوب المصابة بحشرة أخرى ، إذ يظهر أنها لاتصيب الحبوب السليمة ، وتأكل الجنين فى حبوب الذرة ، وتتغذى أيضا على منتجات الحبوب والفواكه المجففة والحلوى وتسبب لها تلفا كبيرا ، وتفرز كثيرا من الخيوط الحريرية التى تجعل المواد التى تعيش عليها متماسكة ، كما يشاهد عند إصابة الجريش أو كيزان الذرة التى سبق إصابتها بحشرة أخرى فتتدلى منها الخيوط بشكل يسترعى النظر (شكل ١٢٩) . وكذلك تصيب المجموعات النباتية أو الحشرية وقد وجد لنسلى Linsley (١٩٤٤) بكاليفورنيا أنها تصيب الخضراوات المجففة كالجزر والبنجر والكرنب والبطاطس التى تقل فيها الرطوبة إلى ٦ ٪ .



(شكل ١٢٩) كوز ذرة مصاب بدودة الجريش
(عن باك وكوتون)

المقاومة : بالهواء الساخن والتبخير بغاز حامض الإيدروسيانيك (راجع «تذييل» الفصل السابع والعشرين) .

Cryptoblabes gnidiella Mill.

الحشرة الكاملة : طولها ٦ ملليمترات ، والمسافة بين طرفى الجناحين منبسطين حوالى ١,٥ سم ، لون الجسم رمادى قاتم ، وكذلك لون الجناحين الأماميين مع وجود بقع حمراء عليها ، لون الجناحين الخلفيين أبيض وجوانبهما مشوبة بسمرة وعليها أهداب متوسطة الطول .

اليرقة : طولها عند تمام النمو حوالى ١ سم ، لون الرأس بنى والدرقة الصدرية بنى قاتم والظهر مائل إلى الاحمرار ، وعلى كل من الجانبين شريط رمادى قاتم .

يكثر وجود يرقات هذه الحشرة فى الأجزاء المتجعدة من النبات خصوصا التى ينمو عليها العفن الأسود كأطراف الأفرع المصابة ببق الهبسكوس الدقيقى وغيرها. ولكنها تعتبر من الحشرات الضارة بالأزهار والثمار المتكونة السليمة فى العنب والبشملة والباذنجان والطماطم ، إذ تتغذى على المتك والمبايض أثناء تكوينها . وقد ظهرت الإصابة فى سنتى ١٩٤٦ و١٩٤٧ بدرجة شديدة على النباتين الأخيرين فى جهات مختلفة من البلاد . وفى حالة العنب المصاب بدودة ثمار العنب يكثر وجود يرقات هذه الحشرة على العناقيد ، وتتغذى على الثمار المصابة وعصارتها ، ولو أنها تصيب الثمار السليمة أيضا كما قدمنا .

Fam. **Tortricidae**

فراشات صغيرة جداً لها أجنحة عريضة ، زواياها الخارجية تكاد تكون قائمة. تعيش اليرقات مختفية فى الأجزاء النباتية التى تتغذى عليها .

Polychrosis botrana Schiff. **دودة ثمار العنب**

توجد هذه الحشرة فى كثير من جهات أوربا وشمالى افريقيا، وتعتبر من حشرات حوض البحر الأبيض المتوسط . وتوجد فى مصر فى منطقة مريوط والجهات الأخرى القريبة من الاسكندرية حيث تكثر زراعة العنب ، ولا توجد فى الفيوم أو الجهات الأخرى من الدلتا ، وربما كان السبب فى عدم انتشارها فى الجهات المذكورة أن الجو الجاف الحار لا يلائمها .

الحشرة الكاملة : طولها عند تمام النمو نحو ١ سم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين المنبسطين ١٨ — ٢٠ ملليمتراً ، وعلى هذين الجناحين ثلاث بقع ذات لون بنى ، إحداها عند قاعدة الجناح ، والثانية فى وسطه ، والثالثة عند طرفه ، وتتبادل هذه البقع مع أخرى ذات لون رمادى مشوب بزرقة . لون الجناح الخلفى اردوازى فاتح أقتم عند الحافة منه فى الجزء القاعدى (شكل ١٣٠) .

(شكل ١٣٠) فراشة دودة ثمار العنب (مكبرة)
(عن بلاكوفسكى ومسنيل)

اليرقة : تبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٩ ملليمترات ، لونها يميل إلى الاخضرار والاصفرار ، ولون الرأس والدرقة الصدرية أسود لامع . وهى كمعظم يرقات العائلة *Pyralidae* سريعة الحركة والتراجع إلى الوراء عند إزعاجها .

تاريخ الحياة : تمضى هذه الحشرة بياتاً شتوياً على حالة عذارى داخل شرانق من الحرير الأبيض ، توجد تحت قلف الأشجار أو الشقوق المختفية ، أو على الأعشاب والنباتات الأخرى القريبة من شجيرات العنب . وتخرج الفراشات فى الربيع ، وتبدأ الإناث وضع البيض فرديا على البراعم الورقية والزهرية عند بدء نموها . ومجموع ما تضعه الحشرة ٨٠ — ١٠٠ بيضة خلال فترة تتراوح بين ٣ — ١٠ أيام . والبيضة مستديرة الشكل لونها براق أخضر مشوب بصفرة تفقس بعد نحو أسبوع ، ويتم نمو اليرقة بعد أسبوعين إلى ثلاثة ، ثم تتحول إلى عذراء طولها نحو ٧ ملليمترات لونها أخضر ، وتخرج الفراشات منها بعد ٥ — ١٠ أيام وتضع بيضها مرة أخرى على العناقيد وتعيد دورة حياتها . ويحتاج الجيل كله إلى مدة من شهر إلى شهرين .

وقد وجد الروسى بوبنسكايا Bobinskaya (١٩٤٠) فى تجاربه بولاية جورجيا بالقوقاز أن أفضل درجات الحرارة والرطوبة النسبية لتوالد الحشرة هى ٢٥ — ٢٧° س و ٦٠ — ٦٤ ٪ على التوالى ، إذ تتم دورة الحياة فى ٣٧,٥ — ٤٠ يوماً ، ووجد أن ٦٠ — ٧٠ ٪ من عدد البيض يموت إذا تعرض للشمس ، وأن ٦٠ — ٧٠ ٪ من اليرقات تصل إلى الطور الكامل .

الأجيال : لهذه الحشرة ثلاثة أجيال ، يتربى الجيل الأول على البراعم الورقية وعلى الأزهار كما قدمنا وهو جيل ضعيف ، والجيل الثانى على الثمار الغضة عندما تصل إلى حجم (حبة البسلة) ، والجيل الثالث على الثمار العصيرية ، وهذا هو أشد الأجيال الثلاثة ضرراً .

العوائل : العنب والتوت والبرقوق والمشمش والخوخ والكريز والشليك والعناب والبطاطس والبطاطا (العرش) والبرسيم الحجازى وحصى اللبان والداليا والعليق وغيره من الحشائش والأعشاب .

الضرر : تبدأ الإصابة فى أبريل وتتغذى يرقات الجيل الأول على الأجزاء اللينة كالبراعم والأزهار عند ظهورها فتجف ، وتنسج كثيراً من الخيوط حول الأزهار الأخرى فتتشابك . وتتغذى يرقات الجيل الثانى على الثمار ، إذ تحفر داخلها لتأكل اللب والبذور وتنسج كثيراً من الخيوط أيضا (شكل ١٣١) . وتتغذى يرقات الجيل الثالث على الثمار قرب نضجها فتتعفن الثمار ويسقط كثير منها ، وقد يتلف العنقود كله لضعف مقاومة الثمار العصيرية من جهة ، ولكثرة يرقات هذا الجيل من جهة أخرى ، وقد يتلف نحو ٩٠ ٪ من المحصول فى بعض الأحيان .

(شكل ١٣١) عنقود عنب قبل النضج أتلفته يرقات دودة ثمار العنب (عن مارشال)

المقاومة : تقلم النباتات جيداً مدة الشتاء وتحرق الأجزاء الجافة المتساقطة على الأرض ، وينظف القلف وتعدم الحشائش النامية فى البستان أو قريبا منه إن أمكن ، ثم يراقب موعد ظهور كل جيل ، وذلك بوضع مواد متخمرة فى أوعية خاصة فى الحقل لجذب الفراشات عند خروجها من العذارى ، وكذلك بمشاهدة البيض على البراعم أو على العناقيد (وهذا سهل فى الجيلين الأولين) ، ويلاحظ أن ظهور الأجيال يتفق مع حالة النمو فى النبات . فترش النباتات تبعا لذلك ثلاث مرات ، الأولى عند بدء ظهور الأزهار والثانية عند عقد الثمار بمحلول من :

زرنيخات الرصاص	٤	أرطال
زيت سمك	١	لتر
محلول بوردو	٤٥٠	لتر

ثم ترش العناقيد للمرة الثالثة لمقاومة الجيل الثالث عند ما يصل حجم الثمار إلى حجم البسلة وقبل أن تتلامس الثمار فى العنقود ، بزيت الفولك مع سلفات النيكوتين ، ويمكن الرش بسلفات النيكوتين فقط لمقاومة الجيل الثالث . ووجد فى فرنسا أنه يمكن اصطياد الفراشات ليلا بسائل مخمر من العسل

الأسود المخفف بالماء بنسبة ١ : ١٠ ، فيوضع السائل فى أوان تعلق فى النباتات على ارتفاع ½ متر . كذلك أفاد التعفير بالكريوليت (صفحة ١٤٣) بعد تخفيفه بطمى ناعم بنسبة ١ : ٨ أو ١ : ١٠ أو الرش بنسبة ١٪ من الكريوليت الصناعى فى الماء .

هذا وتباع فى الأسواق مستحضرات من مركب الـ د . د . ت . بعضها على حالة مساحيق تشتمل على ٣٪ د . د . ت . و ٧٪ نحاس تستعمل تعفيرا على النبات . وأيضا مساحيق تشتمل على ٥٠٪ د . د . ت . للمزج مع محلول بردو بنسبة ١½٪ وتستعمل هذه المركبات طبقا للتعليمات المبينة على العبوات للحشرة المذكورة .

دودة الظمير *Cnephasia pyrophagana* Rebel [1]

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ٢ س م واللون العام رمادى فاتح مبقع برمادى قاتم .

اليرقة : لونها أخضر ، ويبلغ طولها عند تمام النمو حوالى ١ س م .

تعيش اليرقات فى سنابل القمح و (الظمير) وتتغذى على بعض أجزاء السنبلة الخضراء وربما أيضا على الحبوب المتكونة .

دودة ثمار الكتان *Cnephasia linophagana* Rebel

فى سنتى ١٩٣٨ و ١٩٣٩ لوحظت إصابة شديدة فى ثمار الكتان فى جهات مختلفة

---

(١) تمكن روزنستيل Rosenstiel (١٩٤١) فى ولاية أوريجون بأمريكا من ملاحظة حشرة *Cnephasia longana* Haw. وهى من الحشرات التى تتغذى على نباتات مختلفة ، تضع بيضها فى المساء بمساعدة مصباح كشاف ، وقد رأى الأنثى تضع بيضها فرديا فى شقوق أعمدة الأسوار والتلفون وجذوع الأشجار ، وكان الهواء ساكنا ودرجة الحرارة بين ٥٦ و ٥٨° فهر . ونشر وزميلات له (١٩٤٤) عن ملاحظات أخرى ، فذكروا أن الفراشة تضع بيضها فى الصيف من غروب الشمس إلى منتصف الليل على قلف الأشجار على ارتفاع يتراوح بين قدمين وعشرين قدما ، وتمضى اليرقات فى عمرها الأول بياتها الشتوى فى شقوق القلف ، وفى الربيع تعمل لنفسها خيوطا فيقذف بها الريح إلى النباتات القريبة ، ويتوقف البعد الذى تقذف اليرقات إليه ، على الارتفاع الذى تكون فيه وعلى قوة الرياح وعلى ما يعترضها من عقبات كالأبنية والأسوار . تتغذى اليرقات على ما تصل إليه من النباتات القليلة الارتفاع . وتصاب النباتات النجيلية بيرقات كبيرة سبق أن تغذت على نباتات أخرى ويصاب الكتان البدرى ، وتتوقف شدة الإصابة على كثرة وجود اليرقات التى تأتى الرياح بها وعلى مدى الزمن الذى يستمر ذلك فيه ، ويساعد على وجود اليرقات بكثرة ، النباتات البقولية التى تسبق زراعة الكتان ، فقد وجد أن الإصابة تكون فى هذه الحالة أربعة أضعاف الحالة عندما يكون الكتان مسبوقا بمحاصلات الحبوب النجيلية .

فى الوجه البحرى ووجد أن يرقات خضراء اللون تتغذى داخل الثمار وتأكل الحبوب المتكونة وتترك الثمار فارغة إلا من برازها وأحضر الدكتور الكيلانى (وكيل وزارة الزراعة الآن) للمؤلف عينة من الديدان المذكورة ، فلما ربيت الحشرة وجد أن فراشاتها تقارب فى شكلها العام الحشرة السابقة ، وقد ظن أولا أن الحشرتين هما نوع واحد ، لان مزارع الكتان يوجد بها نبات (الظمير) كحشيش ، ولأن ألون الفراشتين متشابهة ، ولكن الخبراء بينوا أن الحشرتين نوعان مختلفان. والغالب أن الفراشات تضع بيضها على سوق أشجار السنط والتوت وغيرها الموجودة فى المزارع ثم تنتقل اليرقات إلى المحاصيل بواسطة الهواء (راجع الحاشية صفحة ٤٢٥) .

وأثناء التربية ظهرت حشرتان طفيليتان ، إحداهما حشرة *Pimpla roborator* والثانية ذات لون أخضر معدنى من جنس *Pteromalus*

Fam. Gelechiidae

حشرات صغيرة الحجم ، الملامس الشفوية طويلة مدببة منحنية إلى أعلا. ومن أهم مميزات هذه الحشرات أن الزاوية الأمامية (الخارجية) فى الجناح الخلفى حادة ، أى أن الجناح مدبب من طرفه ، ويوجد على حافته الخلفية أهداب طويلة .

دودة اللوز القرنفلية *Platyedra gossypiella* Saunders

تعتبر هذه الحشرة من أشد آفات القطن فى العالم كله ، ويقدر ضررها فى مصر بنحو ٢٠ — ٣٠٪ من المحصول سنويا أى أكثر من مليون قنطار .

وجودها : توجد هذه الحشرة فى شرق أفريقيا وغربيها وفى السودان ومصر ، وفى كثير من جهات آسيا ، خصوصا الهند وسيلان والعراق والصين وجزر الفيلبين وبورما وسيام ، وتوجد فى جزائر هاواى فى المحيط الهادى وكذلك فى المكسيك والجزء الجنوبى من الولايات المتحدة ، وفى أمريكا الوسطى والجنوبية وفى أستراليا.

لمحة تاريخية : اختلف علماء الحشرات فى تحديد الموطن الأصلى لهذه الحشرة ، ولكن الراجح أنه الهند ، ومن هناك انتشرت إلى الجهات الأخرى مع بذرة القطن ويرى ويلككس أن الحشرة دخلت مصر فيما بين سنتى ١٩٠٣ و ١٩١٠ (غالبا بين ١٩٠٦ و ١٩٠٧) فى بذرة قطن مختلطة مع قطن حلج بغير عناية ، كان يستورده

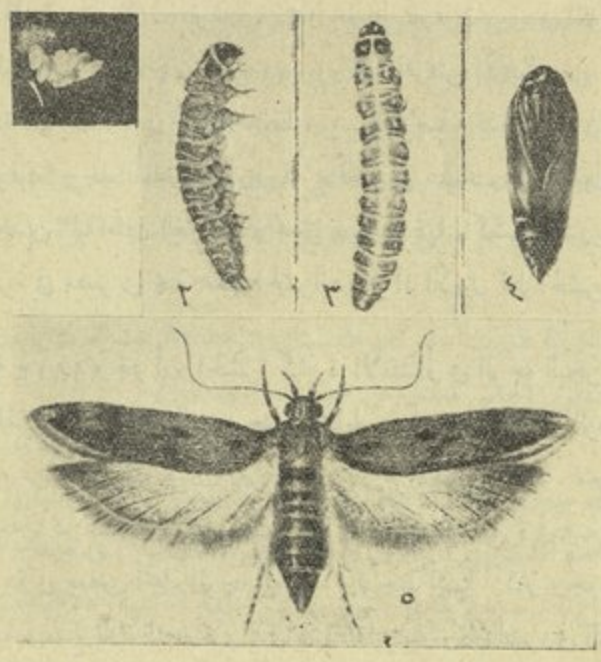
من الهند أحد المصانع القريبة من الأسكندرية . وقد وجدت اليرقات الحية فى نوفمبر من عام ١٩١٠ فى إحدى الشحنات الواردة ، فتنبهت الأذهان فى الحال للبحث عن اليرقات فى لوز القطن ، وفعلا عثر ويلككس على يرقة واحدة فى لوز قطن مرسل من دمنهور بتاريخ ٣٠ نوفمبر ١٩١٠ ، وعلى يرقة أخرى فى اللوز الوارد من المنصورة بتاريخ ١٠ ديسمبر سنة ١٩١٠ ، (وكان الغرض الأصلى من فحص عينات اللوز الواردة من المديريات المختلفة ، تقدير نسبة الإصابة بدودة اللوز الشوكية) . وفى نفس الوقت وجد أندريه Andrès يرقات فى عينات من شربين . وبعد أن ربى كل من هذين الباحثين الفراشة وتحقق من تعريفها ، كتب أندريه نبذة عن وجود الحشرة فى مصر فى مجلة جمعية الحشرات (فؤاد الأول لعلم الحشرات) .

وفى سنة ١٩١٢ وجد أن الحشرة كثيرة الانتشار فى الوجه البحرى خصوصاً فى الحقول القريبة من البلاد التى يوجد بها محالج . وأصدرت الجمعية الزراعية رسالة باللغة العربية عن الحشرة وما كان يعرف عن تاريخ حياتها إذ ذاك ، مع ذكر بعض طرق المقاومة . ثم ثبت فى خريف تلك السنة أن الحشرة منتشرة فى جميع أنحاء الدلتا وأنها موجودة فى بعض أنحاء الوجه القبلى ، ولوحظ أنها أكثر وجوداً من دودة اللوز الشوكية فى مديريات البحيرة والدقهلية والقليوبية ، وكان الضرر فى الوجه البحرى على العموم مناصفة بين الحشرتين . أما بعد سنة ١٩١٤ فقد زادت أضرار الدودة القرنفلية كثيراً لدرجة دعت وزارة الزراعة إلى تعديل القانون الخاص بدودة اللوز الشوكية ليشمل أيضاً الدودة القرنفلية .

أما عن طرق المقاومة ، فقد أدت أبحاث جف Gough و ستورى Storey و ويلككس Willcocks فى تاريخ حياة الحشرة إلى استنباط طريقة إعدام اليرقات فى البذور بالهواء الساخن وإعدام اللوز المتخلف بعد الجنى ، وغير ذلك مما كان يتبع فى مقاومة دودة اللوز الشوكية .

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين المنبسطين ١٦ ملليمترا ، وقد يكون بعض الأفراد أقل حجما من ذلك . لون الرأس والصدر والأجنحة بوجه عام بنى مع وجود ثلاث بقع سوداء اللون بالقرب من قاعدة الجناح الأمامى ، وبقعة كبيرة من

نفس اللون بالقرب من طرفه . لون الجناحين الخلفيين رمادى فضى لامع والأهداب الطويلة رمادية (شكل ١٣٢ : ٥) .



(شكل ١٣٢) دودة اللوز القرنفلية

١ — مجموعة من البيض ٢ — اليرقة من الجانب
٣ — اليرقة من الأعلى ٤ — العذراء
٥ — الحشرة الكاملة (من مطبوعات وزارة الزراعة)

اليرقة : عند ما تفقس يكون لونها أصفر ، وبعد أن تتغذى قليلا يبيض لونها ، ومتى وصل طولها إلى حوالى ٦ ملليمتراً ، يبدأ اللون القرنفلى فى الظهور تدريجيا ، فاذا وصلت إلى حجمها الكامل يكون طولها ١٠ — ١٢ ملليمترا ، غليظة من الوسط مستدقة نحو الطرف ونحو الرأس ، الفك العلوى مسلح بأربع سنات ، الجلد لامع ، اللون العام أصفر فاتح ، ويمتد شريط قرنفلى اللون أعلى كل حلقة حتى فتحتى التنفس (ويكون هذا اللون أقتم فى اليرقات أثناء دور الراحة) ، السطح الأسفل باهت مصفر ، الرأس لونه كستنائى ، ولون الدرقة الصدرية بنى قاتم ، والدرقة

الشرجية بنى فاتح [١] ، الخطاطيف (crochets) مرتبة على الأرجل الكاذبة على شكل حدوة الحصان تتجه فتحتها إلى الخارج (شكل ١٣٢ : ٢ و ٣) .

العذراء : طولها فى المتوسط ٦ — ٧ ملليمترات ، لونها لامع بنى مشوب بصفرة ، ويغطى الجسم بوبر قصير مائل إلى الصفرة ، ويستدق البطن وينتهى بشوكة قصيرة منحنية (شكل ١٣٢ : ٤) .

تاريخ الحياة : تختفى الفراشات نهاراً وتنشط فى الليل لوضع البيض والغذاء ، وهى بطيئة الطيران . تبدأ الأنثى بعد ٣ — ٤ أيام من خروجها من العذراء فى وضع البيض ، فرديا أو فى مجموعات صغيرة من ٨ — ١٠ بيضات (شكل ١٣٢ : ١) ، والبيض صغير جداً بيضى الشكل محدب ، لونه أبيض لؤلؤى أو أخضر براق عند وضعه ثم يصير أحمر قرنفليا قبل الفقس . يوضع البيض ، فى حالة القطن ، على أى جزء من أجزاء النبات ، على البراعم أو على السطوح السفلى للأوراق الصغيرة والكبيرة أو أعناقها ، أو على البراعم الزهرية (الوسواس) أو اللوز خصوصاً بين المصاريع عند قمة اللوزة ، أو بين اللوزة والكأس الملتحم ، أو على الكأس . أما فى التيل والباميا ، فيوضع البيض على الثمار . ويبلغ عدد ماتضعه الأنثى من ٢٥٠ — ٥٠٠ بيضة . ويفقس البيض بعد ٤ — ٥ أيام فى يونيو ويوليو و ٧ أيام فى أكتوبر وأكثر من ذلك فى نوفمبر . واليرقة الصغيرة صفراء اللون نشطة ، تتغذى أولا على الأوراق ثم تتجول باحثة عن برعم زهرى أو عن لوزة تدخلها ، وتتعرض فى هذه الأثناء للموت بفعل الشمس والجفاف والأعداء الطبيعية الأخرى ، فإذا وصلت إلى برعم

---

(١) عند فحص اللوز العالق بنبات القطن فى الخريف والشتاء ، يعثر فى بعض التالف منه على يرقات صغيرة إحداها لفراشة صغيرة تسمى *Pyroderces simplex* Wlsm. من عائلة *Elachistidae* طولها ٧ — ٨ ملليمترات . ويمكن معرفة هذه اليرقة والتمييز بينها وبين يرقة دودة اللوز القرنفلية بوجودها دائما فى اللوز المتعفن وبصغر حجمها وبوجود شريطين دقيقين واضحين على كل حلقة من حلقات الجسم لونهما قرنفلى محمر ، أما لون الجسم العام فهو أبيض ، ويلاحظ أن لون الدودة القرنفلية عندما تكون بحجم اليرقة المذكورة ، يكون أبيض كذلك تميز بكون الخطاطيف (Crochets) على الأرجل البطنية الكاذبة تكوّن دائرة كاملة . أما عذراء الحشرة المذكورة فقصيرة أيضا وتوجد فى اللوز وتحاط غالبا بشرنقة من نسيج هش أبيض ، وتميز عن عذراء دودة اللوز القرنفلية بصغر حجمها أيضا ، وبعدم وجود الهدب على الجسم وبعدم وجود الأشواك عند طرف البطن .

زهرى فإنها تدخل خلال البتلات الملتفة و تتغذى على حبوب اللقاح والأجزاء الغضة من الزهرة ومثل هذه الأزهار المصابة لاتتفتح ويمكن معرفتها فى الحقل . وقد تتم اليرقة نموها فى الزهرة وتسقط إلى الأرض لتتحول إلى عذراء ، أو أن تثقب فى اللوزة الضعيفة التى تتكون عن هذه الزهرة وتتم نموها فيها . أما إذا فقست على اللوزة أو تمكنت من الوصول اليها فإنها تثقب فيها مباشرة وتختفى بعد ٢٠ — ٣٠ دقيقة ، ويرى مكان الثقب بصعوبة ، ولايمكن رؤيته بعد يومين أو ثلاثة لأن الأنسجة تلتئم فلا يبقى من آثاره إلا بقعة سمراء . بعد أن تصبح اليرقة داخل اللوزة ، يقل نشاطها ويصعب تمييزها للتشابه بين لونها الأبيض اللامع ولون أنسجة اللوزة الداخلية لولا رأسها البنى . تتغذى اليرقة وتكبر داخل اللوزة ، وتتلف من البذور واحدة أو اثنتين . ومتى قاربت تمام نموها فى عمرها الرابع والأخير يصبح اللون قرنفليا على الظهر كما سبق الذكر ، ثم تصل إلى حجمها الكامل بعد أسبوعين أو ثلاثة وتنشط حركتها وتغادر اللوزة الخضراء خلال ثقب مستدير الفتحة[1] ، تدخل منه النباتات الرمية وغيرها فيزيد التلف فى اللوزة ، وقد تغادر اليرقة اللوزة بعد تفتحها وتتحول إلى عذراء داخل شرنقة بيضية الشكل من حرير ضعيف غير متماسك تعملها على الأرض فى الأوراق الجافة المتساقطة ، أو فى الأزهار الجافة ، أو بين كتل التربة ، أو بين شعر القطن قبل حلجه ، أو فى مخازن القطن فى شقوق الجدران ، أو بين أكياس القطن ، وفى النادر داخل اللوز الناضج أو الأخضر . وفى هذه الحالة الأخيرة تعمل اليرقة فتحة تسهيلا لخروج الحشرة الكاملة ثم تسده بنسيج خفيف . وفى حالة النيل تتغذى اليرقة على عدة بذور وتتحول بينها إلى عذراء ، وفى الباميا توجد العذراء داخل الثمرة . ومدة طور العذراء حوالى ١٥ يوما فى مايو و ١١ يوما فى يونيو ويوليو وأغسطس و ١٥ يوما فى سبتمبر ، وفى حالة العذارى القليلة التى توجد فى الشتاء ، تطول المدة إلى نحو ٨ أسابيع أو أربعة أشهر فى النادر . ومدة

---

(١) يمكن تمييز هذا الثقب عن الثقب الذى تحدثه دودة اللوز الشوكية الذى يكون مسنن الحافة ويلاحظ كذلك أن يرقة دودة اللوز الشوكية تغادر اللوز الأخضر قبل أن يتم نموها لثقب لوزة اخرى أى أنها تحدث فى المعتاد عدة ثقوب خلال حياتها ، أما يرقة دودة اللوز القرنفلية فلا تغادر اللوزة قبل تمام نموها ، ويكون ذلك عندما تقارب اللوزة النضج ، ولكن تحصل فى آخر الموسم عندما تكون الإصابة شديدة ، أن توجد يرقات من أعمار مختلفة فى اللوزة ، فتخرج واحدة منها وتترك ثقبا يدخل منه الفطر وغيره فيزيد التلف فى اللوزة .

الجيل عادة من ١ — ١,٥ شهر فى الصيف . ولكنها بعد ذلك تطول إلى بضعة أشهر بسبب دخول اليرقة فى دور الراحة .

دور الراحة أو السكون : يلاحظ مما تقدم الكلام عليه فى تاريخ حياة الحشرة أن اليرقات قد تتحول إلى عذارى مدة الشتاء ، وفى هذه الحالة تخرج الفراشات منها غالبا ، ولكن يموت معظم ما يخرج من تلك الفراشات إلى أول مايو لعدم وجود القطن أو أجزائه الصالحة لتربية اليرقات (تصاب البامية البدرية) . ولكن هناك ظاهرة مهمة تسمى دور الراحة أو السكون ، إذ أن اليرقات بدلا من أن تتحول إلى عذارى كالمعتاد ، تكمن ابتداء من شهر سبتمبر داخل بذرة تبطنها بالحرير ، أو بذرتين متجاورتين ، وتسد الفتحة أو الفتحات بغشاء متين من الحرير تعيد رتقه حالا إذا ما أتلف ، وقد تكمن داخل شرنقة مستديرة من نسيج متماسك لا ينفذ منه الماء . ويكون وضع اليرقة فى كل هذه الحالات مقوساً ، وفى الباميا والنيل تكمن اليرقة فى بذرة أو بين عدة بذور ، وتبقى اليرقة ساكنة على هذا الحال إلى أبريل وما يليه من الأشهر إلى ديسمبر أو أكثر من ذلك ، إذ قد تطول المدة إلى سنتين قبل أن تتحول اليرقة إلى عذراء ، ويلاحظ أن اليرقات تدخل فى هذا الدور فى وقت يكون فيه الغذاء وافراً ودرجة الحرارة مناسبة لحياة الحشرة ، ولذلك لا يمكن أن تكون هذه الظاهرة بياتاً شتويا . وعندما يحين الوقت المناسب للتحول إلى العذراء ، تخرج اليرقة من مكانها الضيق ، وتعمل شرنقة بيضية من النسيج غير المتماسك لتصبح صالحة لاحتواء العذراء داخلها . ويلاحظ أن اليرقة الموجودة فى بذرة مدفونة فى التربة ، تغادرها إلى سطح الأرض لتعمل الشرنقة وتتحول داخلها إلى عذراء . ويكثر هذا التحول ابتداء من مايو إلى آخر ديسمبر .

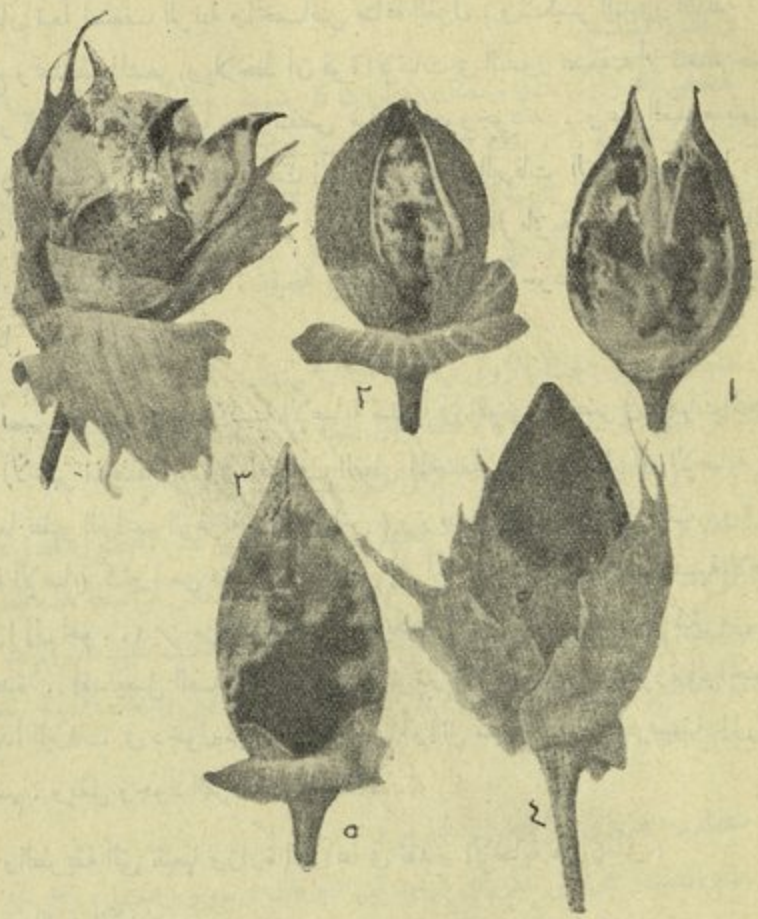
وقد وجد سكوير Squire (١٩٤٠) فى أبحاثه على دور السكون فى هذه الحشرة ، أن نسبة عدد الديدان التى تدخل دور السكون تختلف من ٥,٢ ٪ عندما تكون نسبة الرطوبة فى اللوز ٧٠ — ٨٠ ٪ ، إلى ٦٢ ٪ عندما تكون نسبة الرطوبة ٢٠ ٪ فأقل ، ووجد أيضا ، أنه إذا وضعت اليرقات فى ألياف من القطن ثم شبعت هذه بالماء ، فإن ٨٠ ٪ من اليرقات يتحول إلى عذارى ، أما إذا تركت الألياف جافة ، فإن ٣,٨ ٪ يتحول إلى عذارى . ثم ذكر أن الإصابة تبدأ عادة فى الأزهار ثم تزداد فى اللوز الأخضر ، وتفضل اليرقات لوزاً عمره ٣٠ — ٣٦ يوما ، وتتم نموها وتتحول إلى

عذارى قبل أن يتفتح اللوز ، فلا دور سكون هنا . ومتى ازدادت نسبة اللوز الناضج اللوز الأخضر وازداد عدد الديدان ، استمرت الديدان فى التغذى ، بعد تفتح اللوز، على غذاء جاف ، وفى هذا الوقت تحتوى البذور على كمية عالية من الزيت ونسبة قليلة من الماء ، فيؤدى مثل هذا الغذاء إلى أن تدخل اليرقات فى دور السكون فى بذرة واحدة أو فى بذرتين . أما العذراء فتكون داخل اللوزة عادة ، إلا إذا كانت اللوزة متعفنة فتتحول اليرقة إلى عذراء فى المواد الجافة على الأرض .

وقد وجد هذا الباحث أن نسبة الزيت فيما تأخذه اليرقة من غذاء تكون ١٥,٦ إذا دخلت فى لوزة عمرها ٣٠ يوما ، و٢٧,٣ ٪ إذا دخلت لوزة عمرها ٥٠ يوما ، فيساعد هذا الاختلاف فى نسبة الزيت على اختلاف فى تكوين اليرقة نفسها ، فقد وجد أن كمية الماء فى اليرقات الساكنة تقل بمقدار ١٠ ٪ عنها فى اليرقات العادية

العوائل : عوائل هذه الحشرة قليلة وكلها تابعة للعائلة الخبازية وهى القطن والتيل والبامية والخطمية *Althaea rosea* .

الضرر : تتغذى اليرقات الصغيرة فى البراعم الزهرية (الوسواس) على الأعضاء المذكرة المتكونة ، وقد تجف البراعم وتسقط ، وقد تبقى الزهرة ولكنها لا تتفتح، أما إذا كبر البرعم وقاربت الزهرة على التفتح قبل الإصابة ، فلا تتأثر كثيراً ، ولكن تلتصق معاً بعض الأجزاء السدائية ، وترى أيضاً نقط سوداء هى براز اليرقة . وقد تثقب اليرقة فى اللوزة الصغيرة المتكونة وتكمل حياتها فيها . وإذا أصيب اللوز الصغير ، يقف نموه وقد يسقط أو يبقى على النبات ويجف، ويصبح صلبا ذا لون بنى، وقد تكفى يرقة واحدة لإتلاف اللوزة الصغيرة كلها ، أما اللوز الكبير فيتحمل الإصابة وينضج بالرغم من ذلك، إذ قد توجد أكثر من يرقة واحدة فى اللوزة ولا يتعدى التلف مصراعا أو مصراعين . وقد لا تظهر الإصابة إلا إذا فتحت اللوزة . وإذا كانت الإصابة حديثة، تلاحظ مظاهر فعل اليرقة من بعض أجزاء ذات لون بنى فى المصاريع أو بينها ، أو فى الألياف ، أو من البراز البنى اللون مما يدل على وجود يرقة صغيرة . وترى اليرقة فى البذور حيث تحصل على معظم غذائها . وقد تتغذى اليرقة على بذرة واحدة أو أكثر ، ويتوقف مقدار ما يؤكل من البذرة على مقدار نشاط اليرقة ، وتتغذى اليرقة كذلك على غلاف اللوزة أو على الشعر قبل نضجه فلا (ينفش) ، بل يبقى متماسكا كالفل ويتلون بلون صدئ وأحياناً أسود ، ويكون الشعر



(شكل ١٣٣) لوزة قطن مصابة بدودة اللوز القرنفلية

١ — لوزة أتلفتها الإصابة بالدودة وزاد فى تلفها نمو العفن الأسود وقد ملأت جراثيمها البذور والفجوات .

٢ — لوزة مصابة انشق جدارها قبل النضج وتلف الشعر .

٣ — لوزة مصابة قاربت النضج وتفتحت إلا أن الشعر لم (ينفش) لتلفه بسبب الإصابة .

٤ — لوزة غير ناضجة أتلفها التخمر Bollrot بسبب جرح أحدثته دودة اللوز القرنفلية

٥ — لوزة مصابة بالتخمر فى حالة متأخرة عن (٤) وترى على جدار اللوزة بقع غامقة من جراثيم العفن الأسود . مثل هذا اللوز يجف دون أن يتفتح ويصير لونه بنيا قاتما

(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

قصيراً ضعيفاً، وتكثر (المبرومة)، ويقل الناتج من الشعر الجيد فى اللوزة، ويقل ثمن القنطار تبعاً لضعف الرتبة وانخفاض متانة الغزل، وتتكسر البذور التالفة أثناء الحلج وتختلط بالشعر، ويلاحظ أن قوة الإنبات فى البذور تضعف أو تنعدم حسب مقدار التلف الحاصل فيها، وتنقص كمية الزيت وجودته. وعلى العموم يتوقف مقدار التلف فى اللوزة على وقت الإصابة وعدد اليرقات التى توجد فيها، وقد تتلف اللوزة بتمامها فى آخر الموسم، إذ تساعد كثرة الرطوبة على زيادة تخمر اللوز المصاب وتعفنه تبعا لذلك، نتيجة لإصابته بالفطر الأسود الذى يعقب الإصابة (شكل ١٣٣).

نسبة الإصابة: تقدر نسبة الإصابة سنوياً فى اللوز الأخضر فى الجهات المختلفة وفى الأشهر المختلفة، وفى أصناف القطن المختلفة. ويلاحظ أن الإصابة تبدأ عندما تظهر البراعم الزهرية (الوسواس) وتزيد تدريجياً خلال الصيف، وترتفع نسبة الإصابة كثيرا من منتصف أغسطس إلى آخر الموسم، حتى تصل نسبة الإصابة أخيرا إلى نحو ١٠٠٪ من اللوز الباقى، ويكون أكثر اللوز مصاباً بأكثر من يرقة واحدة، فقد يصل العدد فى أكتوبر ونوفمبر إلى ١٢ يرقة فى اللوزة الواحدة، وتبدأ اليرقات فى دخول دور الراحة من أوائل سبتمبر، وتزداد نسبتها إلى آخر الموسم. ويقل وجود الفراشات بعد ذلك.

والطريقة التى تتبعها وزارة الزراعة فى تقدير الإصابة هى كما يأتى:

فى اللوز الأخضر:

يفحص مثلا ١٠٠ لوزة ويقدر عدد السليم منها تماماً وعدد المحتوى على ديدان، وجملة الديدان، فيقال على سبيل المثال:

جملة اللوز المفحوص	جملة اللوز السليم	جملة اللوز المصاب	جملة الدود باللوز المصاب
١٠٠	٤٨	٥٢	٧٢

ويلاحظ، كما سبق الذكر، أن نسبة اللوز الأخضر المصاب تتدرج كل عام من ١٪ فى أول الموسم إلى ١٠٠٪ فى آخره، ولذلك لا يمكن بهذه الوسيلة مقارنة الضرر فى صنف مع صنف آخر أو فى عام مع عام آخر، ولكن يمكن أن تتم هذه

المقارنة بواسطة فحص اللوز المتفتح أو البذور ، إذ أنها تمثل الضرر النهائى .

فى اللوز المتفتح :

يفحص اللوز إلى سليم ومصاب ويوزن كل منهما ، والنقص فى المصاب عبارة عن الخسارة الناتجة ، ويقدر بالنسبة المئوية فيقال مثلا إن الخسارة ١٥ ٪ من وزن اللوز كله ، وهو نتيجة الإصابة بالدودتين القرنفلية والعادية معا ، ولا يمكن الفصل بينهما بسهولة إلا على يد شخص خبير .

فى البذور :

تفحص بذور الجنية الأولى والجنية الثانية وتفصل البذور المصابة عن السليمة ، وتعد كل منهما وتنسب للمائة ، فيقال إن نسبة الإصابة فى بذور الجنية الأولى مثلا ٥,٣ ٪ ، وفى الثانية ٢٢,٧ ٪ ، وفى متوسط المحصول ٩,٦ ٪ .

وتقوم وزارة الزراعة سنويا بفحص ملايين البذور تمثل المحصول أفضل تمثيل ، لأنها تؤخذ من جميع محالج القطر على مدار السنة . وقد أمكن بواسطة هذه الطريقة تقدير نسبة الإصابة عاما بعد عام ، وبذلك أمكن الاستدلال على أن الإصابة فى الوقت الحاضر قد هبطت بنحو ٧٥ ٪ عما كانت عليه قبل إدخال عملية تسخين البذور فى المحالج عام ١٩١٩

مصادر العدوى للمحصول الجديد :

هذه المصادر هى التى يمكن أن توجد فيها اليرقات فى دور راحتها ، وهى :

١ — اللوز الجاف الذى يترك على حطب القطن ، أو المتساقط فى الحقول أثناء الجنى أو بعده ، أو على القطن العقر إن وجد ، ويكون هذا اللوز الجاف مصدراً للعدوى إذا بقى بعد أبريل .

٢ — بذرة القطن إذا لم تعامل جيداً بالهواء الساخن فى المحالج .

٣ — القطن الزهر قبل حلجه .

وبما أن المصدر الثانى قد تكفلت به القوانين الخاصة بالمحالج والتى سيأتى ذكرها ، والمصدر الثالث تكفلت به القوانين الخاصة بحلج القطن قبل أول مايو ، فقد زال خطرهما . ويبقى المصدر الأول ، نُفذ منه الجزء الخاص بعدم التعقير . أما اللوز المتساقط على الأرض فيبقى بعضه فوق سطح الأرض ، ويدفن البعض الآخر بالحرث

والعزيق والعمليات الزراعية الأخرى ، والخطر الناتج عنه بسيط بالنسبة إلى اللوز الباقى على الأحطاب . وقد قاوم الفلاح تنفيذ القوانين الخاصة بإعدام هذا اللوز بعد الجنى مقاومة أدت إلى تراخى المسئولين فى التنفيذ . فاللوز الباقى على الأحطاب سواء على سطوح المنازل أو فى الحقول ، هو فى الواقع مصدر الإصابة للمحصول الجديد ، وقد لوحظ أن نسبة الإصابة فى حقول القطن القريبة من المساكن أكبر بكثير منها فى البعيدة ، وتقل الإصابة تدريجيا كلما بعدت الحقول عن المساكن .

الأعداء الطبيعية :

البيض : تفترسه الحشرة الرواغة ويرقات أسد المن وبعض أنواع البق *Triphleps spp.*

اليرقات : يصيبها مرض بكتيرى عرفه ميتالنكوف Metalnikoff باسم *Bacillus gelechiae* ويتطفل عليها الحلم المعروف *Pediculoides ventricosus* وحشرة البمبلا *Pimpla roborator* التى تنشط خصوصا من ديسمبر لغاية مارس ، وتتطفل خارجيا على اليرقات الكامنة فى اللوز الجاف الموجود على أحطاب القطن إذ تصل إليها بواسطة آلة وضع البيض الطويلة . وهناك حشرة من الحشرات الغشائية الأجنحة أيضا تسمى *Chelonella sulcata* تتطفل داخليا على يرقات الدودة القرنفلية ، وينشط هذا الطفيلى من يوليو إلى سبتمبر . ومن الحشرات المتطفلة أيضا *Microbracon brevicornis* وهى طفيلى خارجى على اليرقات ، ولها آلة وضع بيض قصيرة ، ويكثر عملها فى الصيف على الديدان المتجولة فى الأزهار والبراعم . ومن الطفيليات أيضا أنواع *Microbracon spp.* وغيرها من الحشرات الغشائية الأجنحة مما سيأتى ذكره عند الكلام على الرتبة المذكورة .

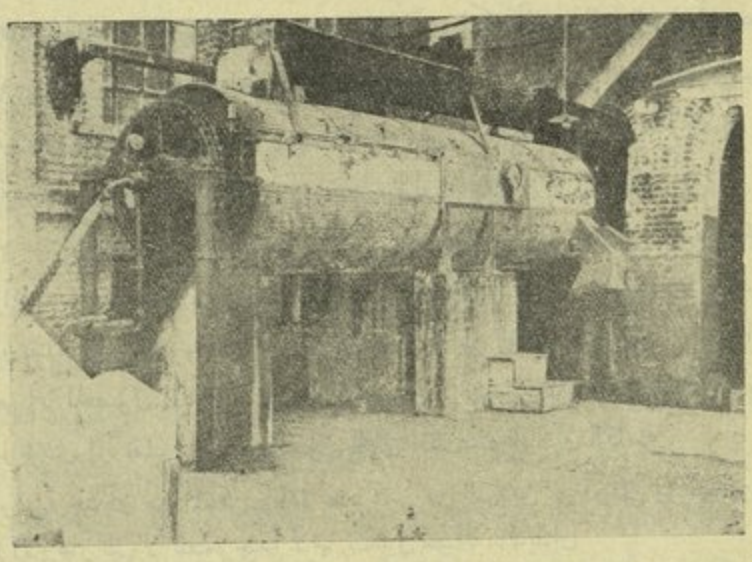
المقاومة :

١ — التشريع : نص القانون نمرة ٢٠ لسنة ١٩٢١ على الاحتياطات التى تتخذ لإبادة دودتى اللوز . والمادتان الأولى والثانية منه خاصتان بقلع جذور شجيرات القطن والتيل والباميا أو تقطيعها تحت سطح الأرض الخ ، وجمع وإعدام جميع اللوز المنثور على الأرض أو اللاصق بشجيرات القطن . وقد نص هذا القانون أيضا على وجوب حلج القطن قبل ٣١ مارس للوجه القبلى و ١٥ أبريل للوجه البحرى[١] .

---

(١) راجع مواد القانون المذكور فى باب التشريع مع ملاحظة تعديل المادة الثالثة منه الصادر بها القانون رقم ٦١ لسنة ١٩٤٨ لتعديل موعد الحلج .

وقد دل الإحصاء على أن الإصابة كانت تزيد فى المواسم التى حصل فيها التأجيل لأسباب اقتصادية ، ففى سنة ١٩٢٥ أبيح استمرار الحلج إلى شهر يونيو ، وفى سنة ١٩٣١ تأجل إلى أول يوليو وكانت النتيجة فى كلتا الحالتين أن زادت الإصابة فى محصول السنتين المذكورتين زيادة كبيرة . ونص القانون أيضا على وجوب معالجة البذور بعد الحلج مباشرة بالهواء الساخن ، وتنفيذاً لذلك أصدرت وزارة الزراعة فى أغسطس سنة ١٩٢١ قراراً أقرت فيه ثلاثة أجهزة صالحة لمعالجة البذور بعد الحلج وهى (سيمون Simon) و (دلتا Delta) و (يافورتى Jafforty) وأثبتت فى ذلك القرار وفى قرارات وتعليمات أخرى فى سنين مختلفة ، الاشتراطات التى يجب أن يكون عليها كل جهاز ، وأهمها أن يكون بكل جهاز منظم ذاتى للحرارة ، وأن تمكث البذرة داخل الجهاز لمدة خمس دقائق على درجة تتراوح بين ٥٥° و ٥٨° س ، لأن انخفاض الحرارة عن ذلك يؤدى إلى عدم موت اليرقات ، وارتفاعها يعدم قوة الإنبات أو يضعفها كذلك يلحق بالجهاز مسجل ذاتى لتسجيل درجة الحرارة (Thermograph) طول اليوم ، ويوضع هذا السجل



(شكل ١٣٤) جهاز سيمون لعلاج بذرة القطن فى المحالج
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

فى صندوق يقفل ويفتح بمعرفة مندوب وزارة الزراعة المختص . وجهاز سيمون (شكل ١٣٤) هو الأكثر انتشاراً فى المحالج ، وهو اسطوانة كبيرة تدخلها البذرة من أعلى الجانب الأيسر وتخرج من أسفل الجانب الأيمن . والأسطوانة مفتوحة من

ثلثها العلوى، ولكنها مغطاة بغطاء خشبى محكم مثبت على الجزء المفتوح من الاسطوانة، وبالسطح السفلى عدة فتحات مختلفة العدد على كل منها غطاء متحرك يفتح عند اللزوم لتنظيف الجهاز . وتغطى الاسطوانة من الخارج بمادة عازلة، ويدور داخل الاسطوانة جهاز مكون من أنابيب يمر داخلها البخار، وقضبان كل منها على شكل زاوية مستطيلة تحمل عدداً من ريش من الحديد تساعد على تقليب البذور ، ويوجد على فتحة خروج البذرة غطاء (باب موازنة) عليه أثقال يساعد تنظيمها على تنظيم بقاء البذور داخل الاسطوانة للمدة المطلوبة . وتراقب وزارة الزراعة عمل هذه الأجهزة فى المحالج وصلاحيتها للعمل. وتؤخذ عينات تفحص للتأكد من توفر الشروط اللازمة من حيث خلو البذور من الديدان الحية . وفى حالة البذور المعدة للتقاوى تفحص العينات لاختبار قوة الإنبات ، وأيضا لعدم الخلط فى الأصناف . وإذا لم تتوفر الشروط اللازمة فى العينات ، يعاد تسخينها (تبخيرها) على درجة ٦٠° س أو أكثر وبيعها تجاريا لعصير الزيت . وهناك بذرة يطلق عليها فى المحالج (الكنسة) وهى المتخلفة من عملية الحلج ، كان يقضى القانون بحرقها ، ولكن أقرت الوزارة فى أغسطس سنة ١٩٢٩ أربعة أجهزة صالحة لمعالجتها عمّ استعمالها فى المحالج فى أواخر تلك السنة ، ثم أقرت فى فبراير سنة ١٩٣٥ جهازاً خامساً . وهذه الأجهزة تعالج البذرة على درجة ٨٠° س لمدة خمس دقائق على ضغط يتراوح بين ٥ و ٦ جوى .

٢ — التبكير فى زراعة القطن وتضييق المسافات وإيجاد سلالات جديدة تنضج مبكراً فتنجو نسبة كبيرة من اللوز من الإصابة لأن الديدان يزداد عددها بالتدريج إلى أن تبلغ أقصى شدتها بعد تفتح جزء كبير من القطن المبكر أى أن أضرارها لا تعم إلا المحصول المتأخر . وتبكير المحصول يؤدى إلى تبكير اقتلاع الأحطاب ، وهذا يؤدى إلى تقليل إصابة المحصول التالى لقلة عدد الديدان الكامنة .

وقد وجد أن من الممكن إبادة عدد كبير من الديدان فى أوائل موسم التزهير بنزع الأزهار التى لا تتفتح جيداً لأنها تكون مصابة بالديدان

٣ — يجب الاهتمام بمقاومة دودة القطن حتى لا يتأخر نضج المحصول .

٤ — دلت أبحاث (بشارة) على أن مخلوط الـ د . د . ت . والجمكسان يبيد من ٣٠ — ٥٠ ٪ من ديدان اللوز، ولم تعقبه إصابة بالمن .

٥ — استخدام الأعداء الحيوية .

وقد استوردت وزارة الزراعة فى سنى مختلفة عدة حشرات طفيلية مهمة منها

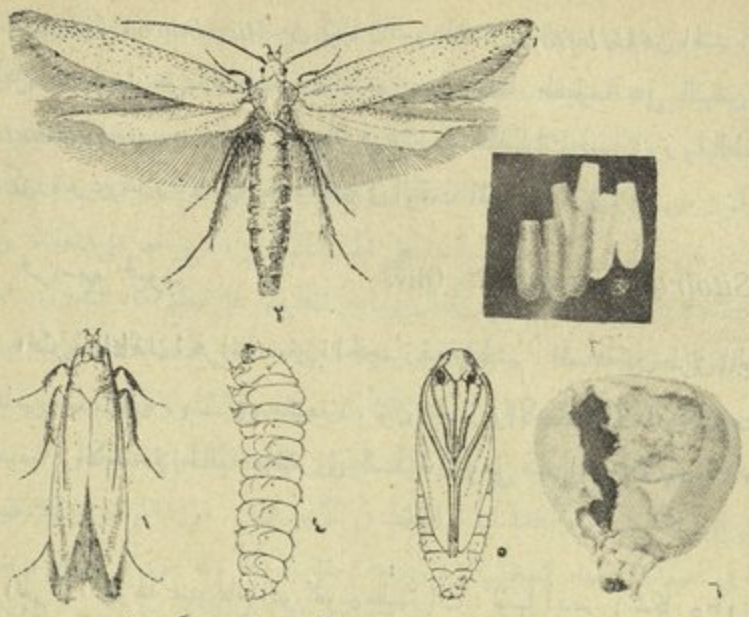
Microbracon kirkpatricki من كينيا والسودان، و *M. lefroyi* من الهند ، وهذه تتطفل خارجيا على اليرقات ، واستوردت أيضا طفيليا على البيض يسمى *Trichogramma minutum* . ويبذل فرع تربية الطفيليات جهداً فى تربية الطفيليات المذكورة وغيرها وتوزيعها بعدد عظيم فى الوقت المناسب .

فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* Oliv.

الحشرة الكاملة : فراشة صغيرة الحجم رقيقة الجسم ، المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ١٠ — ١٥ ملليمترا ، لون الجسم والأجنحة الأمامية بنى مشوب بصفرة ، والأجنحة الخلفية مائلة إلى السمرة ، وعلى جوانب الأجنحة أهداب طويلة سمراء .

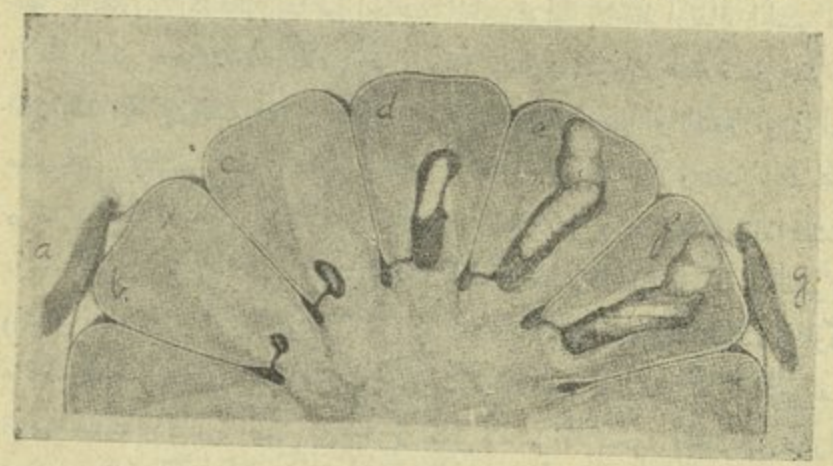
اليرقة : طولها عند تمام النمو نحو ٥ ملليمترات ، لونها أبيض (شكل ١٣٥ : ٢)

تاريخ الحياة : توجد الفراشات بكثرة حيث الحبوب المصابة من الشعير والقمح والذرة والأرز ، ويطلق عليها الفلاحون اسم «الفرّار» أو «الطيّور» ، ويسهل رؤيتها عند ما تطير ، وإذا نظر اليها من الجانب أثناء وقوفها يلاحظ ارتفاع الجسم من الأمام (شكل ١٣٦) . تضع الأنثى حوالى ١٤٠ بيضة فى مجموعات صغيرة على حبوب الذرة الشامية بين الصفوف فى الكيزان وفى شق حبة القمح أو الشعير أو فى أى مكان خفى . والبيض صغير بيضاوى أحمر برتقالى (١٣٥ : ١) ويفقس بعد نحو ٥ — ٩ أيام إذا زادت درجة الحرارة عن ٢٠° س . و ٩ — ٢٥ يوما إذا قلّت درجة الحرارة عن ٢٠° س . تثقب اليرقة فى الحبة وتعيش داخلها على المواد النشوية (شكل ١٣٦) ، ومتى تم نموها تأكل فى الغلاف البذرى جزءاً مستديراً تاركة قشرة رفيعة كغطاء يزال عند خروج الحشرة الكاملة ، ثم تبطن اليرقة التجويف الذى أحدثته فى البذرة بنسيج من الحرير تعمل منه شرنقة تتحول داخلها إلى عذراء لونها بنى فاتح (شكل ١٣٥ : ٣) . وتوجد فى حبوب القمح والشعير يرقة واحدة أو يرقتان ، ولا تحتوى حبة الذرة العويجة إلا يرقة واحدة ، أما حبة الذرة الشامية فقد توجد فيها لغاية ثلاث يرقات . ومدة طور اليرقة يمتد من ٥ — ٩ أسابيع . وللحشرة ٥ — ٩ أجيال فى السنة .



(شكل ١٣٥) فراش الحبوب. أطوار الحشرة (مكبرة)

١ — الحشرة الكاملة مضمومة الأجنحة ٢ — الحشرة الكاملة منبسطة الأجنحة
٣ — مجموعة من البيض ٤ — اليرقة ٥ — العذراء ٦ — عذراء داخل حبة ذرة مصابة
١و٢و٤و٥ (من U. S. D. A. B.) و٣و٦ (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

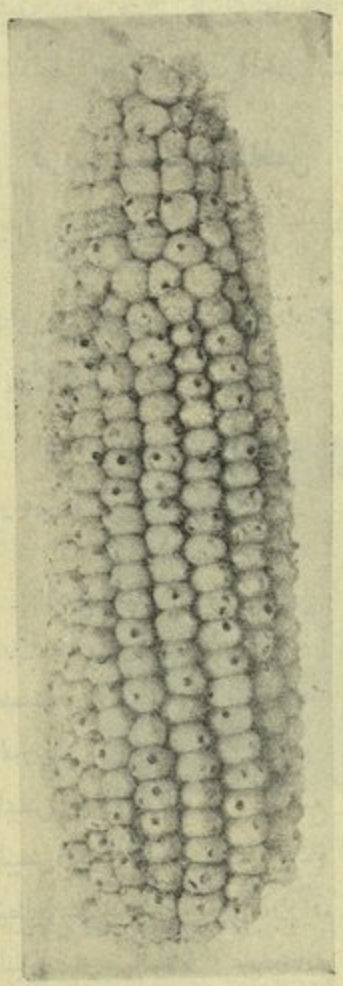


(شكل ١٣٦) فراش الحبوب (عن باك وكوتون)

قطاع عرضى فى كوز ذرة لإظهار أطوار الحشرة أثناء التكوين (مكبرة)

عندما تفقس اليرقة تسير ناحية الجنين فى الحبة وتتغذى عليه ومتى كبرت تأكل فى الجزء النشوى من الحبة وهو أشد صلابة حتى إذا تم نموها تكون قد أكلت إلى السطح الخارجى ثم تتحول إلى عذراء وتخرج الحشرة الكاملة بعد ذلك تاركة ثقبا مستديراً فى الحبة .

الإصابة : تعتبر هذه الحشرة أهم الحشرات التى تصيب الغلال ، وتبدأ إصابة الحبوب قبل الحصاد وبعده ، وفى الجرن قبل وبعد الدراس ، ثم تزداد الإصابة فى المخازن ، وأكثر الحبوب إصابة هى الطبقة المعرضة من الكومة لعمق ٣ — ٥سم أو أكثر. وتنشأ عن الإصابة الشديدة حرارة واضحة يمكن ملاحظتها باليد إذا مدت داخل الكومة، فاذا سحبت لوحظ عليها مادة دقيقية ويمكن معرفة الحبوب المصابة بالثقوب المستديرة التى تدل على خروج الحشرة الكاملة ، أو برؤية الغطاء الرقيق الذى تركته اليرقة قبل تحولها إلى عذراء . وترى هذه المنطقة سوداء أو سمراء (شكل ١٣٧) .



(شكل ١٣٧) كوز ذرة شامية مصاب بفراش الحبوب
(عن باك وكوتون)

الضرر : تتغذى اليرقات على المواد النشوية فى الحبوب ، وقد قدر ما يفقد من وزن حبة الذرة أثناء تكوين الحشرة بمقدار ١٣ — ٢٤ فى المائة من وزن الحبة ، ولذلك فإنها تسبب خسائر عظيمة للحبوب فى المخازن فضلا عن أنها تترك لغيرها من الحشرات مجالا لزيادة الضرر ، فيقل وزن الحبوب إذا نطقت ، وتقل قوة الانبات ، وتنحط قيمة الدقيق لكثرة وجود البراز والأجزاء الحشرية الأخرى .

المقاومة : الحصاد المبكر وسرعة التخزين فى مخازن غير مصابة أو بعد تنظيفها بالسوائل الخاصة بتطهير المخازن ، وتبخر الحبوب المصابة بغاز حامض الايدروسيانيك أو ثانى كبريتور الكربون أو الغازات الأخرى. (انظر التذييل فى نهاية الباب السابع والعشرين) .

Fam. Tineidae

يتبع هذه العائلة أصغر الحشرات المعروفة فى الرتبة الحرشفية الأجنحة ، إذ لا تزيد المسافة بين طرفى الجناحين المنبسطين عادة عن ٢٤ ملليمتراً . الأجنحة طويلة ضيقة ذات أهداب طويلة على حافاتها . قرون الاستشعار حريرية .

تحفر بعض اليرقات داخل أنسجة الأوراق النباتية .

فراشة درنات البطاطس *Gnorimoschema operculella* Zeller

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ١,٥ سم . لون الحشرة بنى رمادى مع وجود بقع صغيرة رمادية قاتمة على الجناح الأمامى (شكل ١٣٨) .

اليرقة : طولها عند تمام النمو ٩ — ١٢ ملليمتراً ، يختلف لونها من أبيض إلى قرنفلى إلى أبيض مشوب بخضرة .

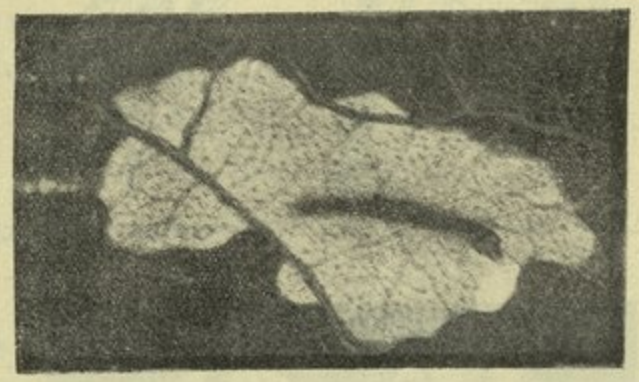
تاريخ الحياة : الفراشات ليلية . تضع الأنثى من ١٥٠ إلى ٣٠٠ بيضة (وجد «رزق» أنها ١٦ — ٩٠ بيضة فقط) حسب درجة الحرارة ، وخير هذه الدرجات لوضع أكثر عدد من البيض حوالى ٢٨° س . يوضع البيض فردياً أو فى مجموعات من ٣-٤ بيضات ، على السطوح السفلى لأوراق النباتات أو على السوق أو على درنات البطاطس المكشوفة فى الحقل أو الموجودة فى المخازن . يفقس البيض بعد ٨ — ١٥ يوماً إذا لم تزد درجة الحرارة عن ٢٠°س ، وبعد ٤ — ٨ أيام إذا زادت عن ذلك . بعد أن تفقس اليرقة تحفر داخل الوريقات (شكل ١٣٩) ومنها تمر إلى الأفرع والسوق ، وقد تحفر مباشرة فى الساق والدرنة فى الحقل ، ويستمر عملها فى المخازن مادام هناك درنات تتغذى عليها . ويتم نمو اليرقة بعد

(شكل ١٣٨) فراش درنات البطاطس (عن هوارد)

٣٠ — ٦٠ يوما إذا قلت درجة الحرارة عن ٢٠°س يوميا ومن ١٠ — ٣٠ يوما إذا زادت عن ذلك، ثم تتحول إلى عذراء داخل شرنقة من الحرير الأبيض بين الأوراق الجافة على النبات ، أو المتساقطة على الأرض ، أو على الزكائب أو داخل المخازن فى أى مكان تلجأ اليه . ولون العذراء بنى فاتح أو قاتم . ومدة هذا الطور من ١٢ - ٤٤ يوما إذا قلت درجة الحرارة عن ٢٠س ، ومن ٦ — ١٢ يوما إذا زادت عن ذلك . ويستغرق الجيل من ٢ — ٣,٥ أشهر إذا قلت درجة الحرارة عن ٢٠س، و٢٣ — ٦٠ يوما إذا كانت درجة الحرارة ٢٠ — ٣٥ س . ولها ٩ أجيال فى السنة .

العوائل : البطاطس والطماطم [١] والباذنجان ونبات السكران ، وتصيب نباتات أخرى من الفصيلة الباذنجانية فى جهات أخرى من العالم .

الضرر : ينشأ عن دخول اليرقات فى ورق النبات ، حبيبات جافة لونها بنى ، وتتلف بعض أجزاء الورقة بتجول اليرقات فيها (شكل ١٣٩) ، وتذبل مناطق النمو



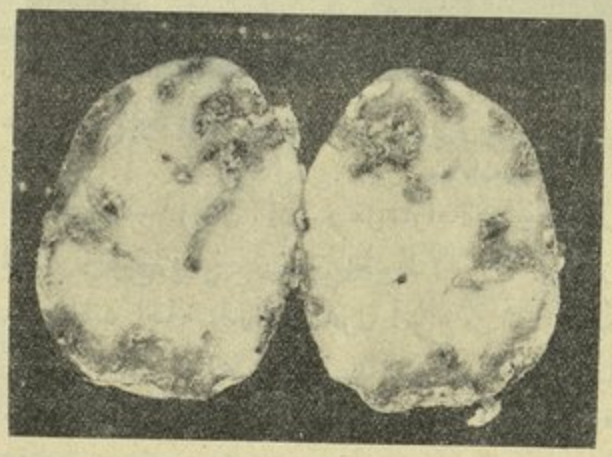
(شكل ١٣٩) يرقة فراشة درنات البطاطس تتجول فى نصل ورقة النبات
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

أعلى الجزء المصاب من الساق (شكل ١٤٠)، وتقل المواد النشوية فى الدرنة . وتجف الأجزاء المصابة وتصبح فلينية ، وتكثر الخيوط الحريرية التى تفرزها اليرقات (شكل ١٤١) ويعقب إصابة الدرنات دخول أنواع من الفطر والبكتريا فيزيد التلف . وفى الطماطم تثقب اليرقات فى الثمار عند العنق ، وقد تحفر قريبا من السطح أو فى الجزء اللحمى من الثمرة فتتعفن وتتلف، وقد يوجد أكثر من يرقة واحدة فى الثمرة الواحدة .

---

(١) ربما كان النوع الذى يصيب الطماطم فى مصر هو *P. epithymella* Stdgr.

(شكل ١٤٠) التلف الذى تحدثه يرقة فراشة درنات البطاطس فى أوراق البطاطس
(من مطبوعات وزارة الزراعة)



(شكل ١٤١) قطاع فى درنة بطاطس مصابة
(من U. S. D. A. B.)

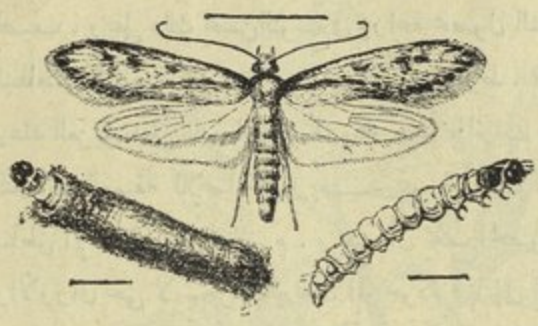
المقاومة: لوحظ أن محصول الشتاء فى الدلتا أقل عرضة للإصابة من محصول الصيف ، وعلى ذلك يحسن التوسع فى زراعة محصول الشتاء . ويجب أن تزرع درنات البطاطس السليمة على عمق ١٢ — ١٥ سم فى خطوط ، باعتبار عشرة خطوط للقصبتين وعند العزيق تغطى الدرنات المكشوفة جيداً بالتراب وتملأ الشقوق حتى لا تتعرض الدرنات العميقة للإصابة . وبعد نمو النباتات ، تنزع الغصون الذابلة تحت مناطق الإصابة بنحو ٢ س م ، ويجب أن يجمع المحصول مبكراً قبل أن تجف السوق والأوراق حتى لا تهجرها اليرقات الموجودة فيها إلى الدرنات . ويجب التخلص من الدرنات المصابة ، وتغطية أكوام الدرنات السليمة قبل الغروب بغطاء من قش الأرز أو تبن البرسيم ، لا بنباتات البطاطس الجافة (العروش) التى يجب حرقها لأنها قد تحوى يرقات الحشرة ، ثم يخزن المحصول بسرعة حتى لا يتعرض لوضع البيض عليه ، فى مخازن نظيفة مطهرة باردة جيدة التهوية ، منافذها مسدودة بسلك ضيق الفتحات . وتطهر المخازن برشها بمحلول البترول والصابون بعد تخفيفه بنسبة ١ : ٣ ، أو بغاز ثانى أكسيد الكبريت ، وذلك بحرق ١٠٠ جرام من الكبريت لكل متر مكعب من الفراغ ، أو بثانى كبريتور الكربون بنسبة ٤٠ س م٣ لكل متر مكعب من الفراغ . ويجب من وقت لآخر فرز ما قد يصاب من الدرنات . ويحسن تبخير المحصول بعد جمعه بثانى كبريتور الكربون باستعمال ٢٥ س م٣ منه لكل متر مكعب من الفراغ ولمدة ٤٨ ساعة ، على أن يعاد التبخير دفعتين بين الفترة والأخرى شهر .

أما فى حالة الطماطم فأفضل الطرق هى النظافة الزراعية وعدم زراعة الطماطم فى الأرض بعد البطاطس .

دودة الملابس ذات الكيس *Tinea pellionella* L.

الحشرة الكاملة: صغيرة الحجم ، والمسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين ٨ ملليمترات . لون الجناحين الأماميين أصفر مائل إلى السمرة ، وعليهما بقع صغيرة سوداء واضحة نوعاً ، والأجنحة الخلفية أخف لوناً من الأمامية ، وتوجد الأهداب الطويلة على الأجنحة كلها (شكل ١٤٢) .

اليرقة : طولها عند تمام النمو نحو ١٢ ملليمترا ، لونها أبيض سمنى ، تعيش داخل كيس من حرير متين النسيج ، وكلما زاد حجمها زادته اتساعا . وعند السير تبرز اليرقة الجزء الأمامى من جسمها فقط وتجر كيسها معها (شكل ١٤٢) وعند الشعور بالخطر تختبىء داخله بسرعة .



(شكل ١٤٢) دودة الملابس ذات الكيس
(من U. S. D. A. B.)

تاريخ الحياة : تكثر الفراشات مدة الصيف وتضع الأنثى ١٠٠ — ١٥٠ بيضة فرديا أو فى مجاميع صغيرة ، والبيض صغير أبيض اللون ، يمكن رؤيته إذا وضع على مادة سوداء اللون . بعد أن يتم نمو اليرقة فى مدة تختلف حسب الظروف من شهرين إلى أربع سنوات ، تسد كيسها السابق ذكره ، فيتكون منه شرنقة متينة تتحول اليرقة داخلها إلى عذراء ، يكون لونها فى المبدأ أبيض ثم يصير بنيا . ومدة هذا الطور من ٣ — ٤ أسابيع .

الضرر : تتغذى اليرقات على الفراء والسجاد والأنسجة الصوفية عموما وتحدث فيها ثقوبا ، وتتلف الريش والحيوانات المحنطة .

دودة الملابس الناسجة *Tineola biselliella* Hummel

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين المنبسطين نحو ١٠ — ١٥ ملليمتراً ، لون الجناحين الأماميين سمنى لامع ، والخلفيين أبيض وعلى حافات الأجنحة هداب طويلة (شكل ١٤٣) .

(شكل ١٤٣) دوده الملابس الناسجة
(من U. S. D. A. B.)

اليرقة : تختلف عن سابقتها فى أنها لا تنسج كيسا ولكنها تنسج نسيجا لوقايتها أينما وجدت لتتغذى .

تاريخ الحياة والضرر : تشبه هذه الحشرة دودة الملابس ذات الكيس فى تاريخ حياتها وضررها (شكل ١٤٤)

(شكل ١٤٤) التلف الناشىء عن دودة الملابس الناسجة (عن فانت)

المقاومة : تقاوم الحشرتان أو إحداهما كالآتى :

١ — المحافظة على الملابس والسجاجيد وغيرها ، بالاستعمال والتهوية والتنظيف وإزالة الغبار منها جيدا والتعريض لأشعة الشمس ، ولف ما يمكن لفه بالورق لمنع الفراشات من وضع البيض .

٢ — يوضع النفتالين مع الملابس ، فهو طارد للحشرات الكاملة ، ويلاحظ أن النفتالين لايمنع البيض من الفقس ولا اليرقات أن تتم نموها ، ولهذا يجب تنظيف الملابس وغيرها أولا بوسيلة من الوسائل ، ويمكن استعمال البارادیكلوروبنزين بدلا من النفتالين إذ أنه أشد منه فعلا .

٣ — بما أن اختلاف درجة الحرارة يقتل الحشرات ، فيمكن تخزين السجاجيد والأصواف والفراء الثمينة أثناء الصيف فى ثلاجات لبضعة أيام تنقل بعدها إلى مكان دافىء بضعة أيام أخرى ، ثم تعاد ثانية . ويمكن حفظها فى غرف مبردة لدرجة ٤٥° فهر . أو أقل .

٤ — إذا اقتضى الحال ، تبخر السجاجيد أو الملابس بثانى كبريتور الكربون أو بغاز حامض الايدروسيانيك ، ويمكن تعريضها للهواء الساخن لدرجة ١٢٥° فهر . أو لبخار الماء .

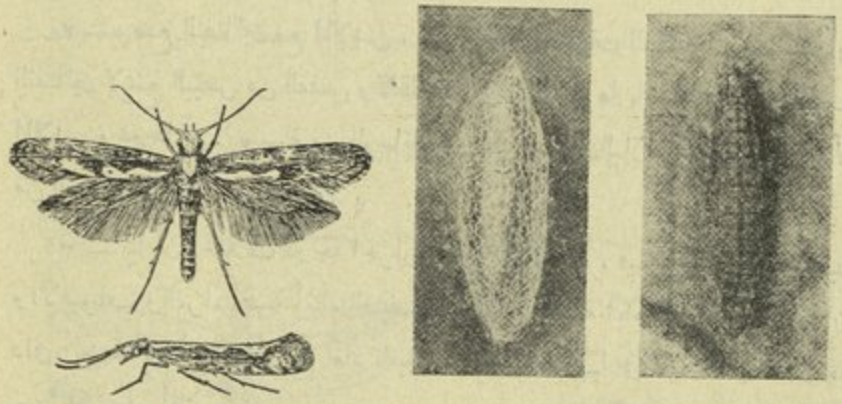
٥ — وجد أن غمر الأقمشة الصوفية والسجاجيد فى محلول ٠,٥ ٪ من فلوسليكات الألومنيوم والصوديوم أو من سليكوفلورور الصوديوم يحفظها لأنه يقتل اليرقات ، ويمكن رشها بهذه المادة بواسطة رشاشة يدوية .

٦ — الرش بالمحاليل التى تحتوى على الد . د . ت . بنسبة من ٠,٥ — ٣ ٪ ، أو الايروسولات على أن لا تحتوى هذه المحاليل على مواد تلطخ الملابس وغيرها أو تترك فيها أثرا سيئا . وتستعمل مادة الـد.د.ت. بنسبة ٥ ٪ مذابة فى الـكيروسين، فى تطهير الغرف والدواليب وغيرها مما يوجد بها من أطوار الحشرات .

٧ — فى جميع الأحوال ، يجب أن يكون مكان التخزين خاليا من الإصابة . فإن كان موبوءا فمن الواجب تنظيفه أولا بالتبخير بغاز حامض الأيدروسيانيك أو بغسله بمحلول البترول والفنيك .

الفراشة ذات الظهر الماسى *Plutella maculipennis* Curtis

الحشرة الكاملة : المسافة بين طرفى الجناحين الأماميين منبسطين نحو ١٦ ملليمتر



٣ ٢ ١

(شكل ١٤٥) الفراشة ذات الظهر الماسى (مكبرة)

١ — اليرقة ٢ — الشرنقة (من Mont. E.S.C.)

٣ — الحشرة الـكاملة فى وقفة طبيعية ومنبسطة الأجنحة (من إمز)

لونها بنى فاتح وعلى الحافة الخلفية للجناح الأمامى شريط أبيض مشوب بصفرة ، تحده الحافة من الخلف . ويحده من الأمام خط متعرج . فاذا تقابل الجناحان عند الراحة يرى ظهر الحشرة أبيض ماسياً (ولذلك أخذت الحشرة اسمها العامى) ، وفى هذا الوضع يرتفع طرفا الجناحين من الخلف . الجناح الخلفى رمادى اللون وعلى حافته أهداب طويلة (شكل ١٤٥) .

اليرقة : يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ١٢ ملليمتراً ، جسمها مغزلى ولونها أخضر فاتح ، وعلى الجسم شعر قصير (شكل ١٤٥) .

تضع الأنثى بيضها غالباً على السطح الأسفل لأوراق النبات ، فردياً أو فى مجموعات من ٢ — ٥ بيضات ، ومجموع ما تضعه من ٧٠ — ٩٠ بيضة ، وبعد أن يفقس البيض تتغذى اليرقات على أوراق نباتات الفصيلة الصليبية خصوصاً الكرنب واللفت والفجل وعلى نورة القرنبيط . وعند ما تكون اليرقة صغيرة تأكل أجزاء من سطح الورقة السفلى ، وقد تعمل نفقاً فى الورقة ، ومتى كبرت تعمل ثقوباً فى الأوراق . وفى الإصابات الشديدة ، تصبح أوراق النبات كلها ثقوب ، وتفضل اليرقات الأوراق الغضة ، ولهذا تتغذى على أوراق القلب عند ما يكبر النبات .

المقاومة : لم يعرف للآن أن هذه الحشرة فى مصر آفة مهمة ، ولو أنها كذلك فى أوربا ، ولهذا ليس مايدعو لعمل أى مقاومة ، وإذا اقتضى الحال يمكن التعفير بمركبات ال . د . د . ت . أو الجمكسان على النباتات الصغيرة ، واستعمال سلفات النيكوتين أو البيريثروم أو الدرس على النباتات الكبيرة .

الفصل السابع والعشرون

الرتبة الغمدية الأجنحة Order 21 COLEOPTERA

Coleos = sheath ; *pteron* = a wing

أجزاء الفم قارضة ، الحشرات ذات الأجنحة لها زوجان ، الأمامى منهما سميك صلب يحمى ما تحته ويسمى (elytra) ، ويتقابل الجناحان الأماميان فى خط مستقيم (إلا فى عائلة *Meloidae*) ، وهما يميزان حشرات هذه الرتبة عن الرتب الأخرى (إلا فى رتبة *Dermaptera* التى يميزها وجود القرنين الشرجيين المحورين على شكل ملقط). الزوج الثانى من الأجنحة غشائى يطوى تحت الأول عند عدم الاستعمال ، وقد يكون غير موجود ، وفى هذه الحالة يكون الغمدان ملتحمين بجسم الحشرة كما فى الخنفساء المنزلية وكثير من أنواع السوس . التطور تام .

تشتمل هذه الرتبة على الخنافس والسوس ، وتعتبر أكبر الرتب من حيث عدد الأنواع، ويقدر عدد المعروف من أنواعها بنحو ٢٥٠,٠٠٠ نوعا . تعيش الحشرات التابعة لها ، سواء منها اليرقات أو الحشرات الكاملة ، فى أواسط متعددة ، فى الماء أو فى الأرض ، على السطح أو تحته ، تفترس غيرها أو تتغذى على النباتات أو المواد العضوية ، وقد تكون ضارة أو نافعة . اليرقات (grubs) ، على أشكال متعددة، منها المنبسطة والمقوسة والإسطوانية ، ولها عادات مختلفة . العذراء حرة (exarate) ، توجد عادة داخل شرانق من إفرازات خاصة ، أو قطع الأخشاب التى تلصقها اليرقات بعضها ببعض ، أو توجد فى الحفر التى تعملها تلك اليرقات فى الأخشاب أو داخل جلد اليرقة الأخير .

Sub - Order 1 Adephaga

قرون الاستشعار خيطية ، الرسغ ٥ عقل فى جميع الأرجل . الحشرات الكاملة مفترسة وكذلك يرقاتها .

Fam. Carabidae (ground beetles)

يقدر عدد الأنواع المعروفة فى هذه العائلة بنحو ٢٥,٠٠٠ نوعا، وهى حشرات مختلفة الأحجام يغلب فيها الألوان الداكنة . لها فكوك قوية وأرجل طويلة .

تختفى الخنافس نهاراً تحت الأحجار وغيرها ، وهى سريعة الجرى تسعى وراء فريستها أثناء الليل . اليرقات مبططة يستدق الجسم فيها نحو الطرفين . ولها فكوك قوية . تفترس اليرقات والخنافس كثيراً من الحشرات التى تجدها أثناء الليل خصوصاً

يرقات الفراشات من عائلة *Noctuidae* التى من عادتها أن تتغذى أثناء الليل، كيرقات دودة ورق القطن والدودة القارضة .

خنفساء الكالوسوما *Calosoma chlorostictum chlorostictum* Dej.

(شكل ١٤٦) خنفساء الكالوسوما

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٢,٥ سم لونها أسود وعلى الأغماد خطوط طولية دقيقة ونقر صغيرة ينعكس منها لون أخضر لامع (شكل ١٤٦) .

تكثر هذه الحشرة أثناء الصيف . وتتغذى ليلا على يرقات دودة ورق القطن الكبيرة ومثيلاتها التى تسير على سطح الأرض .

Sub-Order II **Polyphaga**

قرون الاستشعار عادة صولجانية أو منشارية . يختلف عدد عقل الرسغ باختلاف الحشرات . تتغذى أكثر هذه الحشرات على النباتات ، ولكن بعضها مفترس ، ويتغذى القليل منها على المواد العضوية .

Fam. **Staphylinidae**

قرون الاستشعار على أشكال متعددة . الرسغ ٣ — ٥ عقل ، الزوج الأمامى من الأجنحة قصير يغطى قاعدة البطن فقط . الزوج الخلفى كبير يطوى أسفل الأمامى أثناء الراحة .

الحشرة الرواغة *Paederus alfierii* Koch

(شكل ١٤٧) الحشرة الرواغة (مكبرة)
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٨ ملليمترات . لون الراس والغمدين والنصف الخلفى من البطن أزرق لامع ، وباقى الجسم برتقالى (شكل ١٤٧) .

توجد هذه الحشرة بكثرة على النباتات التى تصاب بدودة ورق القطن أو بالمن . وتفترس اليرقة والحشرة الكاملة حشرات المن الصغيرة . وتتغذى أيضا على بيض دودة ورق القطن ، و تغذت أيضا على بيض دودة اللوز القرنفلية ويرقاتها الحديثة الفقس .

Fam. **Cucujidae**

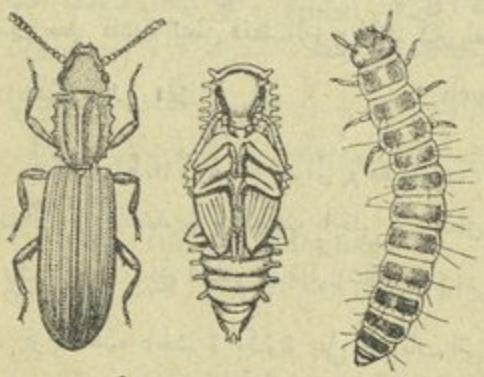
حشرات صغيرة مفرطحة . قرن الاستشعار ١١ عقلة ، الرسغ ٤ — ٥ عقل ، حافتا ترجة الحلقة الصدرية الأولى مسننتان .

تعيش كثير من حشرات هذه العائلة على الأخشاب المتعفنة عادة بين القلف والخشب ، او فى أنفاق حفارات الخشب ، وقد وجد المؤلف نوعا من هذه الحشرات . وهى حشرة صغيرة لونها بنى فى ساق شجرة مانجو على وشك الموت ببلبيس ١٩٤٢ . فكان الجزء بين الخشب والساق متعفنا وبه الحشرة الكاملة واليرقات . ووجدت فى نفس المكان من الساق المصاب ، يرقات إحدى حشرات العائلة *Buprestidae* ومن حشرات هذه العائلة مايعيش على المواد المخزونة ومن بينها خنفساء سورينام .

خنفساء سورينام *Oryzaephilus surinamensis* L.

الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم ، إذ يبلغ طولها حوالى ٣ ملليمترات ، دقيقة مفرطحة . وعلى كل من حافتى الصدر الأمامى ست سنات بارزة ، لون الحشرة بنى مائل إلى السواد (شكل ١٤٨) .

تاريخ الحياة : تعيش الحشرة الكاملة عادة ٦ — ١٠ أشهر ، وقد تعيش سنوات . وتضع الأنثى نحو ١٥٠ بيضة ، واليرقة طويلة مفرطحة نوعا ، يبلغ طولها عند تمام النمو نحو ثلاثة ملليمترات ، ولون الرأس بنى فاتح (شكل ١٤٨) ، ومدة الطور ثلاثة أسابيع ثم تتحول إلى عذراء فى شرنقة من فتات الحبوب ، وبعد ٦ — ١٢ يوماً تخرج الحشرة الكاملة . ومدة الجيل فى الأحوال المناسبة حوالى الشهر .



(شكل ١٤٨) خنفساء سورينام (مكبرة جدا)
(من *U. S. D. A. B.*)

الضرر : تتغذى الحشرة الكاملة واليرقات على الحبوب ومنتجاتها والفواكه المجففة والمواد السكرية والدخان ومواد كثيرة أخرى ، ويمكنها أن تعيش فى مخازن المزارع على الحبوب المكسورة ، وتزداد أهميتها لدى البقالين وذلك لقدرتها على الوصول لداخل العبوات من أية فتحة صغيرة . وإذا وجدت فى الحبوب بكمية كبيرة فإنها تسبب ارتفاعا فى درجة الحرارة وما يتبع ذلك من تلف بتكثف المياه على الطبقة السطحية الباردة

المقاومة : كالمتبع فى مقاومة حشرات الحبوب المخزونة الأخرى التى سيأتى الكلام عليها (أنظر ذيل هذا الفصل) .

Fam. **Elateridae**

قرون الاستشعار خيطية أو منشارية أو مشطية ، الرسغ ٥ عقل . الزاويتان الخلفيتان لترجة الحلقة الصدرية الأولى حادتان ومتجهتان إلى الخلف . ويوجد فى أسترنة الحلقة المذكورة نتوء مدبب الطرف إلى الخلف يدخل فى تجويف استرنة الحلقة الصدرية الثانية ، وتساعد حركة دخول النتوء فى التجويف على أن تأخذ الحشرة وضعها الطبيعى إذا ما وضعت بحيث يكون الظهر متجها إلى أسفل ، وأثناء هذه الحركة يصطدم الصدر الأمامى بالغمدين ، فيحدث الصوت الذى نسمعه والذى دعا إلى إطلاق اسم « فرقع لوز » على هذه الحشرات . وتسمى اليرقات بالديدان السلكية وهى طويلة أسطوانية جلدها لامع متين أصفر اللون ، الأرجل الصدرية قصيرة وينتهى البطن عادة بنتوأين قصيرين .

Agrypnus notodonta Latr. — فرقع لوز

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٤,٥ سم . لونها بنى مائل إلى السواد . ومن صفاتها ما سبق ذكره فى صفات العائلة . (شكل ١٤٩) . تعيش يرقات هذه الحشرة فى الأرض خصوصا فى التربة الخفيفة وتتغذى على جذور النباتات أثناء إنباتها وقبل أن تظهر فوق سطح الأرض ، وقد تسبب تلفاً للدرنات الأرضية كالبطاطس والبطاطا وغيرها . ولم يعرف فى مصر للآن أن هذه الحشرة أحدثت ضرراً يستدعى المقاومة .

(شكل ١٤٩ فرقع لوز)

Fam. **Buprestidae** (Flat-headed borers)

معظم حشرات هذه العائلة ذات ألوان معدنية زاهية . الرأس قصير . قرون الاستشعار قصيرة منشارية مكونة من ١١ عقلة . الأغماد مثلثة الشكل تقريبا . اليرقات أسطوانية وتتميز بتضخم الصدر وتبططه ثم يليه باقى الجسم الدقيق . الرأس صغير جداً (شكل ١٥٠) .

(شكل ١٥٠) يرقات نوع من حشرات *Buprestidae* والتلف الذى تحدثه فى الأخشاب (عن إسج)

يعيش معظم هذه الحشرات فى المناطق الحارة خصوصاً فى الغابات حيث ترتفع درجات الحرارة والرطوبة ، وهى سريعة الطيران جداً ، تطير أثناء الوقت الحار من النهار . وتحفر اليرقات العديمة الأرجل فى سوق الأشجار تحت القشرة أو فى الخشب. وأكثر ما تصيب الأشجار الضعيفة ، وتتحول اليرقات إلى عذارى داخل الحفر والأنفاق التى تعملها اليرقات . ويمتد الجيل عادة إلى نحو سنة أو أقل . ولبعض الأنواع الصغيرة الحجم عدة أجيال فى السنة .

حفار ساق البرقوق *Ptosima undecimmaculata* Herbst

الحشرة الكاملة : طولها نحو ١٢ ملليمتراً . لونها العام أسود ، وعلى كل من غمديها أربعة أشرطة عرضية صفراء برتقالية ، وعلى الصدر الأمامى شريطان طوليان من نفس اللون (شكل ١٥١).

وتظهر بعض الاختلافات فى توزيع الألوان فى النوع المصرى عن المظهر المثالى المعروف لهذه الحشرة .

(شكل ١٥١) حفار ساق البرقوق

تظهر الحشرة الكاملة من فبراير إلى أبريل ، وتتغذى اليرقات على الخشب وتحفر فى جذوع الأشجار وفروعها أنفاقاً متشعبة يحشوها تراب الخشب الناعم الذى تبرزه اليرقات (شكل ١٥٢) . ويبلغ طول اليرقة عند تمام نموها نحو ٣ سم وتشبه فى مظهرها مايرى فى (شكل ١٥٠) . وينشأ عن كثرة وجود هذه اليرقات بمرور الزمن ضعف الأشجار ثم موتها .

العوائل : البرقوق والخوخ والمشمش .

(شكل ١٥٢) قطاع فى ساق شجرة مصابة بحفار ساق البرقوق ، وترى الثقوب فى الغلاف (إلى اليسار) والأنفاق فى الخشب (إلى اليمين) (من صور الجمعية الزراعية)

المقاومة : بما أن هذه الحشرة ، كغيرها من الحفارات ، أكثر ما تصيب الأشجار الضعيفة ، فيجب العناية بالأشجار وتسميدها وتعهدها بالزراعة الجيدة ، أما إذا اشتدت إصابتها فيجب استئصالها .

حفار ساق العبل *Steraspis squamosa* Klug

(شكل ١٥٣) حفار ساق العبل
(من صور وزارة الزراعة)

الحشرة الكاملة : طولها ٣ سم ، لونها أخضر زمردي ، جوانب الأغماد لونها نحاسي مائل إلى الحمرة (شكل ١٥٣) .

تظهر الحشرات الكاملة من مايو إلى ديسمبر ، وتضع بيضها على أشجار العبل و (الطرفة) التي تكثر في براري شمالي الدلتا ، وتحفر اليرقات في الأفرع الصغيرة والكبيرة وتسبب تلفاً على مدى الزمن . اليرقات كبيرة الحجم نوعا طولها عند اكتمال النمو نحو ٧ سم ، وتتميز بوجود درقة غليظة ذات لون أسمر على السطح العلوي للحلقة الصدرية الثانية ، ودرقة أخرى على سطحها السفلي ، وكذلك بوجود بقع سوداء على الحلقات البطنية .

Fam. Dermestidae

قرن الاستشعار صولجاني ويوجد في تجويف أسفل الحلقة الصدرية الأولى ، الرسغ ٥ عقل . الجسم غالباً مغطى بحراشيف قصيرة ألوانها مختلفة . وتغطى اليرقات بشعر بني طويل خصوصا في مؤخر الجسم ، ولهذا يطلق عليها (woolly bear) .

تتغذى اليرقات والحشرات الكاملة على المواد العضوية والتالفة ، خصوصا المواد الصوفية والريش واللحوم والدهون والجبن . وقد تتغذى اليرقات وحدها على المواد السالفة ، أما حشراتها الكاملة فتتغذى على الأزهار ، وتتحول اليرقات إلى عذارى في الجلد اليرقي الأخير .

من خنافس الملابس المهمة الأربعة الآتية :

Anthrenus pimpinella *var. goliath* Muls. & Rey

الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٤ ملليمترات بيضاوية الشكل تقريبا . لونها أسود أو أسمر قاتم . وعلى الغمدين منطقة عرضية من حراشيف بيضاء اللون . ويغطى باقى الجسم من أعلى بحراشيف مثلثة الشكل بيضاء وذهبية (شكل ١٥٤) .

(شكل ١٥٤)

وجد كونيكى Kunike (١٩٤٠) أن البيض يوضع فى مايو ويونيو ويفقس بعد ٨ — ١٥ يوماً وتتحول اليرقات إلى عذارى فى الربيع التالى ، وتخرج منها الحشرات الكاملة ، ولكن بعض اليرقات يتم نموها فى الخريف ، ويتم تكوين الحشرات الكاملة ، إلا أنها تبقى مختبئة فى غلاف العذراء إلى الربيع التالى ثم تخرج للتغذى على الأزهار والتزاوج .

Anthrenus crustaceus Reitt.

الحشرة الكاملة : طولها ٢ — ٢,٥ ملليمتراً ، بيضية الشكل ، لونها أسود ، ويغطى الجسم حراشيف بيضاء ذهبية (شكل ١٥٥) .

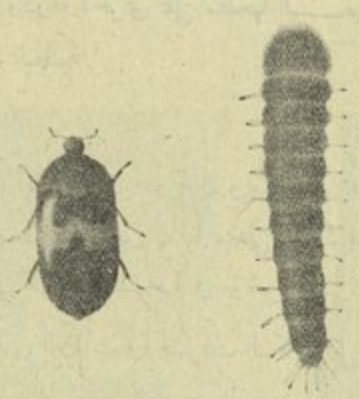
(شكل ١٥٥) *Anthrenus minor* Woll.

الحشرة الكاملة : تقرب من الحشرة السابقة فى الحجم . وعلى الجسم حراشيف سوداء وبيضاء وهى أكثر الأنواع وجوداً فى المنازل وخارجها .

Attagenus gloriosus Fab.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٥ ملليمترات ، لونها بنى قاتم ، وعلى الغمدين منطقة على شكل حرف W لونها بنى فاتح ، وتغطى الحشرة بحراشيف صفراء بنية (شكل ١٥٦)

تعيش اليرقات بين الحبوب التالفة وبقاياها ، والغالب على بقايا الحشرات الميتة ، وتوجد بكثرة فى المنازل .



(شكل ١٥٦) حشرة *Attagenus gloriosus*
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

المقاومة : تقاوم الأنواع السابقة بنفس الطرق المتبعة فى مقاومة فراشات الملابس راجع صفحة (٤٤٧ — ٤٤٨) .

خنفساء الجبن والجلود

Dermestes maculatus De G
= *Dermestes vulpinus* F.

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم طولها ٦ — ٧ ملليمترات ، لونها أسود من أعلى ويغطى الجسم بحراشيف بيضاء خصوصاً السطح السفلى (شكل ١٥٧) .

(شكل ١٥٧) خنفساء الجبن والجلود (مكبرة)

تصيب هذه الحشرة المواد الحيوانية التالفة وبعض أنواع الجبن الجافة التى لا يعتنى بالمحافظة عليها ، وتتربى أيضا فى جثث الحيوانات المتعفنة وتتلف الجلود المعدة للدباغة .

المقاومة : استعمال مادة د . د . ت . تعفيراً بنسبة ١٠ ٪ أو رشا بنسبة ٢ — ٥ ٪ على الجلود المعدة للدباغة لقتل الحشرات الكاملة واليرقات بعد الفقس .

خنفساء الصعيد

Trogoderma irroratum Reitt.
= *Trogoderma granarium* Everts

١

٤

الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم ، طول الأنثى حوالى ٣ ملليمترات والذكر أصغر من ذلك ، لونها بنى قاتم أسود فى منطقة الرأس والصدر والأرجل ، لون قرن الاستشعار أحمر (شكل ١٥٨ : ٤) .

٣

٢

(شكل ١٥٨) خنفساء الصعيد (مكبرة × ٦)
١ — البيض ٢ — اليرقة
٣ — العذراء ٤ — الحشرة الكاملة
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

تاريخ الحياة : تعيش الحشرة الكاملة نحو ١٠ أيام وتضع خلالها نحو ٥٠ بيضة فرديا أو فى مجموعات من بيضتين إلى ثلاثة ، بين الحبوب أو فى تجاويفها ، ويفقس البيض بعد ٥ أيام فى الصيف ، ولون اليرقة بنى مشوب بصفرة ، ويغطى جسمها بشعر كثيف مائل إلى الحمرة (شكل ١٥٨ : ٢) وتعيش فى طبقات الحبوب السطحية .

الضرر : تعتبر هـذه الحشرة من آفات المخازن المهمة فى مديريتى قنا وأسوان وتسبب تلفاً عظيما للحبوب هناك ، ومعظم التلف ناتج عن اليرقات ، وتتغذى الحشرة الكاملة على الحبوب التى أتلفتها اليرقات .

المقاومة : بالطرق المتبعة فى علاج حشرات الحبوب المخزونة (أنظر ذيل هذا الفصل)

Fam. **Ptinidae**

الخنفساء العنكبوتية *Gibbium psylloides* Czemp.

الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم طولها حوالى ٣ ملليمترات ، جسمها برعوثى الشكل مضغوط الجانبين محدب، الأرجل وقرنا الاستشعار طويلة ، فهى تشبه العنكبوت فى مظهرها . لونها عسلى من أعلى ، ويغطى السطح السفلى بوبر قصير أصفر (شكل ١٥٩)

توجد هذه الحشرة فى المنازل ، وكثيراً ماترى على الحيطان أثناء سيرها البطىء . وتوجد أيضاً فى مخازن البقالة وتتغذى على المواد الدقيقية والقطنية ومختلف الأغذية المخزونة وبقايا مواد الطعام .

(شكل ١٥٩)
الخنفساء العنكبوتية (مكبرة)

المقاومة : قتل مايوجد منها فى المنازل ، والنظافة العامة . واتباع الطرق الأخرى التى سبق ذكرها فى مقاومة دودتى الملابس (صفحة ٤٤٧ — ٤٤٨)

Fam. **Anobiidae**

حشرات صغيرة الحجم أسطوانية الشكل، تعيش مختفية فيما تتغذى عليه من أخشاب أو مواد مخزونة . اليرقات مقوسة الشكل كيرقات الجعال . يحفر بعضها فى الأخشاب الجافة ، وتحدث بعض الحشرات الكاملة[1] التى تتلف الأثاث داخل أنفاقها ، صوتاً خاصاً كدقات ساعة الجيب ، وذلك بأن تحرك الحشرة جسمها إلى الأمام فى حركات سريعة متتالية وتدق السطح الذى تقف عليه بمقدم رأسها فى كل مرة ، ويحدث هذا الصوت خلال أبريل ومايو للمناداة على الرفيق . ويطلق على هـذه الحشرة رقيب الموت "death watch".

---

(١) *Xestobium rufovillosum* De G.

خنفساء السجاير (١) *Lasioderma serricorne* Fab.

حشرة واسعة الانتشار فى العالم . تصيب الدخان ومنتجاته كالسجائر والسيجار والأوراق المعدة للمضغ ومسحوق النشوق ، وتصيب كثيراً من منتجات الحبوب كالدقيق والأرز والقمح والشعير والبسكوت وحبوب الفول السودانى وثمار البلح والتين المجففة والخميرة وغير ذلك من المواد الموجودة داخل المخازن والمنازل ، وتتلف المجموعات النباتية وكثيراً من المواد فى مخازن الأدوية ولو كانت سامة ، فقد وجدت فى الاستركنين والمساحيق المضادة للحشرات والفلفل والكركم والراوند وجوزة الطيب ، وتتلف أيضا اليانسون والكراوية والكزبرة .

(شكل ١٦٠) خنفساء السجاير بأطوارها المختلفة
(عن براين)

والمعروف عن هذه الحشرة أنها تعيش داخل المنازل والمخازن فقط وذلك لميلها للدفء ، ويناسبها درجات الحرارة بين ١٨° — ٤٧°س بمتوسط ٣٠°س ، وتناسبها درجة رطوبة حوالى ٨٠ . وقد وجدها الألمانى « ساخر » عالم حشرات الحبوب المخزونة ، فى مصر على بعض أنواع التوابل فى مخزن أدوية فى القاهرة ، وأيضا على حبوب اللوبيا فى أحد مخازن البذور ، ووجدها على حبوب من بنها ، وفى دقيق أسترالى فى الاسكندرية ، وفى بلح مجفف فى بور سعيد ، وعلى بذرة القطن فى الجيزة . واكتشف هذا العامل ، ولأول مرة ، أن هذه الحشرة يمكن أن تتكاثر فى الخلاء ، إذ

---

(١) توجد خنفساء أخرى *Sitodrepa panicea* L. فى حجم هذه الحشرة وقريبة الشبه منها ، وتعرف باسم خنفساء البسكوت أو خنفساء مخازن الأدوية وتصيب كثيرا جدا من المواد المخزونة حتى لقد قيل إنها تصيب كل شىء إلا الحديد . وتختلف عن خنفساء السجائر فى وجود خطوط طولية على أغماد الحشرة الكاملة ، وفى عدم وجود أهداب طويلة على اليرقة .

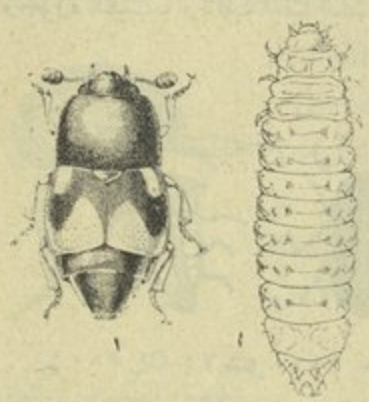
رباها من ثمار جافة من ثمار القشطة وجدها عالقة بالشجرة فى رمل الاسكندرية فى مايو ١٩٣٣ .

المقاومة : تقاوم بنفس الطرق المتبعة فى مقاومة حشرات المخازن (أنظر ذيل هذا الفصل)

خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *Carpaphilus hemipterus* L.

الحشرة الكاملة : طولها ٤ ملليمترات . مبططة . الغمدان لايغطيان كل البطن . لون الحشرة بنى قاتم ، وعلى الغمدين القصيرين بقعتان لونهما بنى فاتح (شكل ١٦١) .

تنجذب هذه الحشرة إلى الثمار الساقطة والتالفة والمتخمرة والمجففة وتتربى فيها . ويستمر وجود اليرقات والحشرات مادامت الثمرة رخوة ، وترى الحشرات الكاملة بكثرة فى هذه الثمار حتى تجف . وتكثر أيضاً فى مخازن تعبئة الفاكهة وتتلف الثمار المجففة وتوجد تكثرة أحيانا فى البلح المكبوس و (العجوة) .



(شكل ١٦١)
خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين
الحشرة الكاملة واليرقة (مكبرة)

خنفساء الثمار الجافة *Carpophilus dimidiatus* F.

الحشرة الكاملة : تشبه السابقة كثيراً إلا أن لونها بنى فاتح وتشبهها أيضاً فى تاريخ حياتها وفى التلف الذى تحدثه .

Fam. **Coccinellidae** (Ladybird beetles)

حشرات مستديرة الشكل تقريبا محدبة ، قرن الاستشعار ١١ عقلة . الرسغ ٣ عقل ، المخالب مسننة .

معظم الحشرات التابعة لهذه العائلة مفترسة ، فتتغذى اليرقات والحشرات الكاملة على المن والحشرات القشرية . ولذلك تعتبر من أهم الحشرات النافعة ، إلا أن بعضها

ضار لأنه يتغذى على النباتات (وهى الأنواع التابعة لجنس *Epilachna*) . اليرقات شرهة جدا ، فقد وجد أن يرقات بعض الأنواع التى تتغذى على المن تأكل منه يوميا نحو ٢٠ حشرة ، وفى مدة حياتها تأكل نحو ٣٠٠ ، وتأكل الحشرة الكاملة ، أكثر من ذلك ، ووجد أيضا أن يرقة واحدة من الأنواع التى تتغذى على الحشرات القشرية تتلف يوميا نحو ٩٠ حشرة قشرية ، ونحو ٣٠٠٠ حشرة مدة حياتها .

فى جميع الأنواع فى العائلة ، تتحول اليرقة إلى عذراء على أوراق النباتات داخل الجلد اليرقى الأخير .

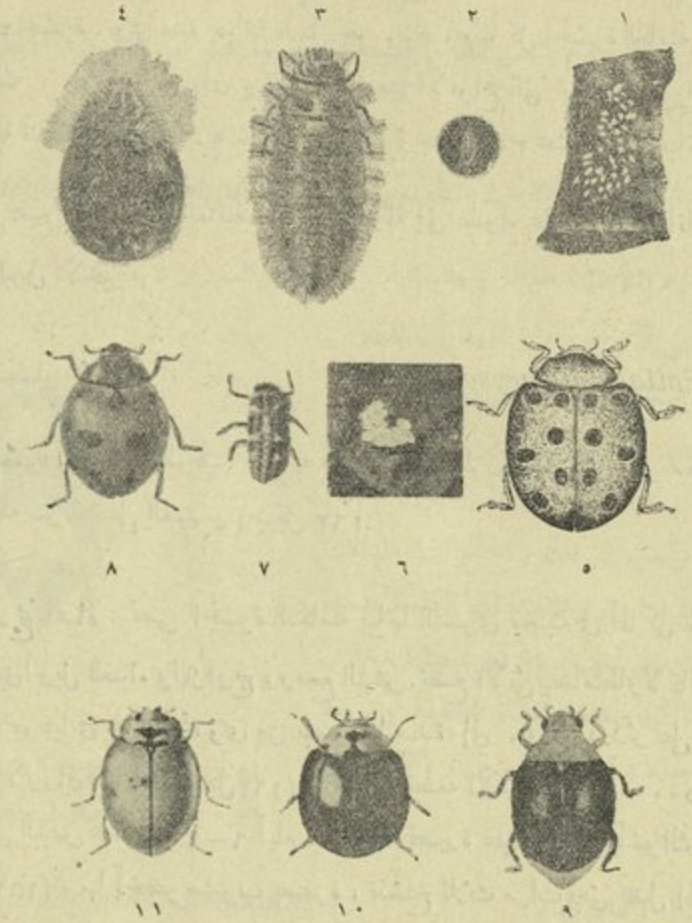
فنفساء القثاء *Epilachna chrysomelina* F.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٩ ملليمترات ، لون الجسم كله أحمر مع وجود ١٢ بقعة سوداء على الغمدين (شكل ١٦٢) .

تاريخ الحياة : تمضى الحشرة الكاملة بياتها الشتوى مختبئة فى أماكن مختلفة ، وتنشط فى أبريل للغذاء والتزاوج ووضع البيض . تضع الأنثى بيضا متطاولا كالسيجار ، وضعا عموديا فى مجاميع تحتوى من بيضة واحدة إلى ٤٠ أو أكثر على السطح السفلى لأوراق النباتات (شكل ١٦٢) ومجموع ما تضعه الأنثى من ١٠٠ — ٥٠٠ بيضة ، ويفقس البيض بعد نحو ٣ — ٦ أيام . واليرقة قصيرة غليظة تغطى بأشواك متفرعة (شكل ١٦٢) لونها أخضر مشوب بصفرة ، تنسلخ ثلاث مرات حتى تصل إلى حجمها الكامل بعد ١١ — ٢٧ يوما ، ثم تتحول إلى عذراء على النبات ، ثم تخرج الحشرة الكاملة بعد ٣ — ٧ أيام وتتغذى لمدة ثلاثة أسابيع قبل أن تبدأ وضع البيض .

الأجيال : لهذه الحشرة ثلاثة أجيال متداخلة ، وفى نهاية الجيل الثالث تتفرق الخنافس لبياتها الشتوى إلى أن يبدأ الموسم التالى .

العوائل : نباتات الفصيلة القرعية كالبطيخ والشمام والكوسة والخيار وغيرها .



(شكل ١٦٢) أنواع أبى العيد

خنفساء القثاء : ١ — مجموعة من البيض ٢ — البيضة مكبرة من الجانب
٣ — اليرقة ٤ — العذراء ٥ — الحشرة الكاملة

أبو العيد ذو الإحدى عشرة نقطة : ٦ — مجموعة من البيض ٧ — اليرقة ٨ — الحشرة الكاملة
٩ — الكريتوليس ١٠ — أبو العيد الأسود ١١ — أبو العيد السمى

(١ من صور الجمعية الزراعية) . (٩ عن إسج)
(٢ — ٤ و ٦ — ٨ و ١٠ و ١١ من صور وزارة الزراعة)
(٥ عن بلاكوفسكى بتصرف)

الضرر : تتغذى اليرقات غالبا على السطح السفلى للأوراق ، وتتغذى الحشرات الكاملة على السطح العلوى والأجزاء الخضرية الأخرى (شكل ١٦٣) ، ويشتد الضرر على النباتات الصغيرة فى أوائل الموسم لكثرة الحشرات الكاملة التى تبدأ نشاطها فى الربيع ، ويزداد الضرر عندما تخرج خنافس الجيل الأول ، فيضعف النبات خصوصا وقت إزهارها . ويلاحظ أن الحشرة الكاملة تعيش نحو شهر ، فتستهلك أكثر مما تستهلكه يرقاتها . وفى أواخر الموسم عند ما تبدأ الأوراق فى الجفاف تتغذى الحشرات على الثمار الصغيرة وتعمل فيها ثقوبا .

(شكل ١٦٣) نبات من الفصيلة القرعية مصاب بخنفساء القثاء (عن بلاكوفسكى)

المقاومة : تعفير النباتات قبل الإثمار بمركبات الـ . د . د . ت . أو الجمكسان أو بخليط منهما مع الكبريت لمقاومة الإصابة بالمن إن وجدت ، وبمركبات البيريثروم والدرس بعد الإثمار

أبو العير ذو الاحدى عشرة نقطة

Coccinella undecimpunctata L.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٤ ملليمترات ، لون الغمدين أصفر برتقالى وعليها ١١ بقعة سوداء ، لون باقى الجسم أسود (شكل ١٦٢) .

توجد هذه الحشرة طول السنة تقريبا وتكثر على النباتات المصابة بالمن فى الحقول والحدائق . البيض مستدير نوعا ، أصفر اللون ، تضعه الأنثى على أوراق النباتات فى تجاميع صغيرة (شكل ١٦٢) . واليرقات مبططة عريضة من الأمام مستدقة نحو طرفها

الخلف ، لونها أسود وعليها بقع صفراء (شكل ١٦٢) وهى نشطة ، تتغذى على المن كالحشرات الكاملة ، وإذا لم تجد ما تأكله يأكل بعضها البعض الآخر .

أبو العير ذو السبع نقط *Coccinella septempunctata* L.

يشبه النوع السابق ويميز عنه بأن عدد النقط على أغماده سبع فقط .

أبو العير الأسود *Chilomenes vicina var. isis* Cr.

الحشرة الكاملة : طولها ٤ ملليمترات ، لون الغمدين أسود . الصدر الأمامى أصفر ويوجد عليه جزء أسود اللون متصل بشريط أسود أيضا على الحافة الخلفية للصدر (شكل ١٦٢) .

أبو العير السمنى *Chilomenes vicina var. nilotica*

الحشرة الكاملة : تشبه الحشرة السابقة فى الحجم والصفات الأخرى ، إلا أن لون الغمد سمنى (شكل ١٦٢) .

تكثر هاتان الحشرتان على النباتات المصابة بالمن لأنها تتغذى عليه

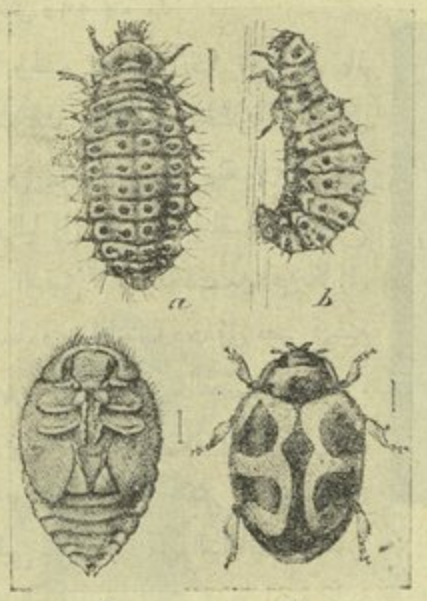
الفداليا *Rodalia (Vedalia) cardinalis* Muls.

الحشرة الكاملة : طولها ٢,٥ — ٣,٥ ملليمترات ، لونها أحمر عسلى ، وعلى السطح العلوى أشرطة سوداء غير منتظمة يتصل بعضها ببعض . ويلاحظ أن اللون الأحمر العسلى يفوق الأسود فى الإناث ويقل عنه فى الذكور . وقد يغطى السطح العلوى بزغب يعطى الحشرة مظهر اللون الرمادى (شكل ١٦٤)

تضع الأنثى بيضا أحمر ، فرديا أو فى مجموعات صغيرة على كيس البيض فى البق الدقيق الأسترالى ، وعندما تفقس اليرقات تدخل الكيس المذكور وتتغذى على البيض والحوريات الصغيرة . وطول يرقة الفداليا عند تمام نموها ٥ — ٧ ملليمتراً ، غليظة من الوسط وتستدق إلى الأمام والخلف ، وعلى الجسم درنات ذات أشواك (شكل ١٦٤) .

واليرقة بطيئة الحركة ولونها أحمر لحمى ، ولون الرأس والأرجل أسود . يمكن رؤية هذه اليرقات على النباتات المصابة بالبق الدقيق السابق الذكر . وتتحول اليرقة إلى عذراء على النبات . ويعزى نجاح الفداليا فى القضاء على البق الدقيق الأسترالى لسرعة تكاثرها وشراهة الحشرات الكاملة واليرقات ، وقوة تحملها للعوامل الجوية المختلفة .

لهذه الحشرة تاريخ مهم فى عالم الحشرات الاقتصادى ، ولا يخلو منها موضوع عن مقاومة الحشرات بالأعداء الحيوية (راجع صفحة ١١٥) . وفيما يخص مصر من هذا التاريخ ، ذكر ويلككس أنه لما لوحظ البق الدقيق الأسترالى والبق الدقيق المصرى على الموالح فى مصر ، بدأت سلسلة مخابرات مع أمريكا لاستحضار حشرة الفداليا ، وقد أرسل رايلى C. V. Riley بأمريكا فيما بين سنتى ١٨٩٠ و ١٨٩٧ ، عدة شحنات من هذه الحشرة إلى الرير اميرال بلومفيلد R. N. Bloomfield مدير مصلحة المسوانى والفنارات بالإسكندرية إذ ذاك ، لتربيتها على أشجار مصابة بالبق الدقيق *Iceya spp.* وكانت الشحنة التى وصلت حية ، هى التى أرسلها كوكليت Coquillet من مدينة لوس انجلس بكاليفورنيا إلى رايلى Riley فى مدينة واشنجتن بأمريكا أيضا ، فأرسلها هذا إلى مصر فوصلت إلى الإسكندرية فى مارس ١٨٩٢ . وقد استوطنت هذه الحشرة بسهولة وانتشرت إلى جهات مختلفة ، ويمكن جمعها على النباتات المصابة بالبق الدقيق الأسترالى كالبتسبورم فى متنزهات القاهرة .



(شكل ١٦٤) خنفساء الفداليا

١ — اليرقة من الجانب ٢ — اليرقة من أعلا
٣ — العذراء ٤ — الحشرة الكاملة
(عن رايلى)

الكريبتوليموس *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.

الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٣,٥ ملليمترات ، لونها العام أسود لامع ، ولون الرأس والصدر الأمامى والطرف الخلفى من الجسم والبطن أحمر (شكل ١٦٢)

تضع الأنثى بيضها فرديا على أنواع مختلفة من البق الدقيق ، والبيض بيضى الشكل أصفر اللون ، واليرقة ضعيفة الحركة صفراء اللون كذلك ، ويغطى جسمها بإفرازات شمعية بيضاء على شكل زوائد طويلة تخفى جسم اليرقة تماما ، وبذلك تتخفى بين أفراد البق الدقيق الذى تتغذى عليه . وعند ما يتم نموها يكون طولها ٧ — ١٠ ملليمترات (شكل ١٦٥) .

(شكل ١٦٥) يرقة الكريبتوليمس
(عن لسج)

ولهذه الحشرة أيضا تاريخ فى عالم الحشرات ، فقد جلبها الحشرى الأمريكى كيبلى Koebele فى سنة ١٨٩٢ من أستراليا إلى كاليفورنيا لمقاومة أنواع البق الدقيق ، ثم أدخلت من أمريكا إلى فرنسا ، ومنها استوردت إلى مصر فى سنة ١٩٢٣ لمقاومة بق القصب الدقيق ، ووصلت شحنة من أمريكا مباشرة فى سنة ١٩٢٣ (١) . ولما انتشر بق الهيبسكوس الدقيق على كثير من النباتات فى مصر اتجه العمل بهذه الحشرة لمقاومة البق المذكور . وبالرغم من التربية الصناعية المستمرة وتوزيع كثير منها على الأشجار المصابة لم تتأقلم هذه الحشرة تماما فى مصر بعد ، ويعزى سبب فشلها إلى بطء حركتها وإلى افتراس النمل ليرقاتها ، وإذا كان لهذه الحشرة من فضل ، فلأنها كانت سببا فى بدء الاتجاه نحو الأبحاث الخاصة بمقاومة الحشرات بالأعداء الحيوية وتأسيس فرع الطفيليات الذى يقوم الآن بتربية كثير من الحشرات النافعة الأخرى .

---

(١) حاول ويلكس إدخال هذه الحشرة فى مصر سنة ١٩٠٩ ، إذ كتب إلى فروجات W. W. Froggat الحشرى فى حكومة استراليا إذ ذاك ، فأرسل إليه شحنة لم تصل منها حشرات حية ، لبعد المسافة وبطء سبل المواصلات .

Exochomus flavipes Var. *nigromaculatus*

استوردت من جنوب أفريقية سنة ١٩٣٨

تفترس هذه الحشرة المن وبق القصب الدقيقى وبق الموالح الدقيقى

Scymnus syriacus Mars.

حشرة صغيرة جدا لونها بنى قاتم

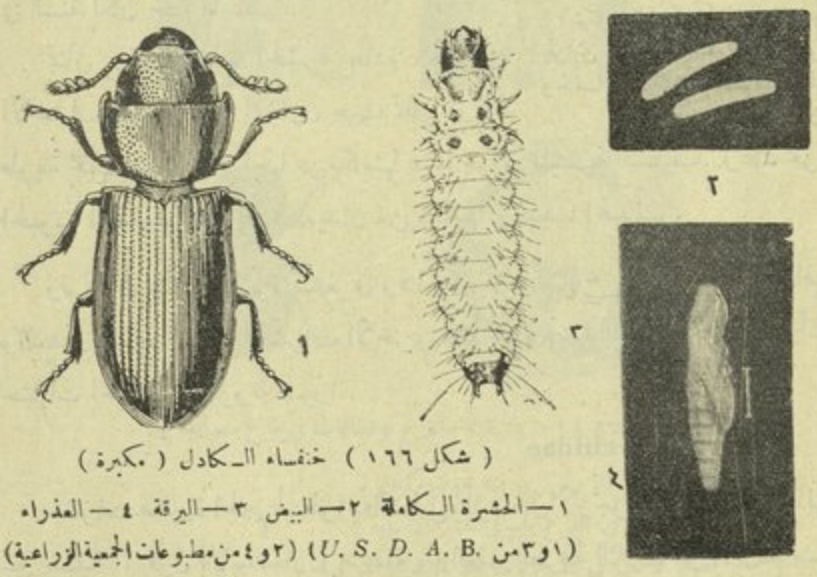
تتغذى هذه الحشرة بدرجة حسنة على الحشرات القشرية

Fam. Temnochilidae

حشرات صغيرة الجسم أو متوسطة ، مبططة عادة ، الرسغ فى الأرجل كلها ٥ عقل ، المخالب غير مسننة .

Tenebroides mauritanicus L. خنفساء الكادل

الحشرة الكاملة : طولها ٧ — ١٠ ملليمترات ، مفرطحة الجسم ، فكوكها قوية تمتد زاويتا ترجة الحلقة الصدرية الأولى إلى الأمام ، اللون أسود لامع (شكل ١٦٦)



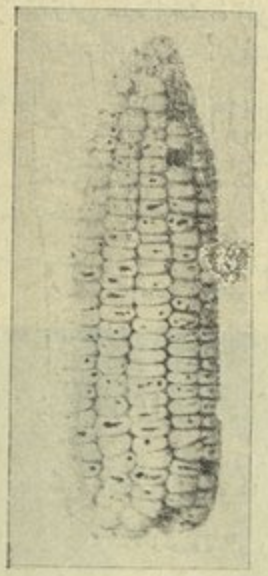
(شكل ١٦٦) خنفساء الكادل (مكبرة)

١ — الحشرة الكاملة ٢ — البيض ٣ — اليرقة ٤ — العذراء

(١و٣ من *U. S. D. A. B.*) (٢و٤ من مطبوعات الجمعية الزراعية)

تاريخ الحياة : توجد هذه الحشرة فى جميع أنحاء العالم فى مخازن الغلال والمطاحن ومخازن البقالة وغيرها . وتضع الأنثى بيضها فى مجموعات على المواد التى تتغذى عليها الحشرة ، ويفقس البيض بعد حوالى ١٠ أيام . ويبلغ طول اليرقة عند تمام نموها

حوالى ١٢ ملليمتراً ، لونها أبيض مشوب بصفرة وينتهى البطن بسنتين قويتين لونهما بنى قاتم أو أسود ، وكذلك لون الرأس والدرقة الصدرية (شكل ١٦٦) تتحول اليرقة إلى عذراء فى مكان تلجأ إليه فى المخزن. وللحشرة جيل واحد فى السنة .



(شكل ١٦٧) كوز ذرة مصاب بفراش الحبوب (الثقوب المستديرة) وخنفساء الكادل (الشقوق الطولية) (عن باك وكوتون)

الضرر : تتغذى اليرقات والحشرات الكاملة على الحبوب والجريش والدقيق وغيرها من مواد الغذاء المخزونة ، وتنتقل من حبة إلى حبة أخرى لتتغذى على الجنين . وكثيرا ماتوجد الحشرة فى كوز من الذرة الشامية سبق إصابته بفراش الحبوب أو بالسوس ، ويمكن تمييز الإصابة فى هذه الحالة بالشقوق الطولية فى الحبوب (شكل ١٦٧) . وإذا لاحظنا أن الحشرة الكاملة تعيش حوالى العام ، فإن مقدار ماتتغذى عليه كثير ، ولولا أن لها جيلا واحداً فى السنة لكان خطرها عظيما .

تمتاز يرقات هذه الحشرة بعادة الحفر فى الأخشاب الموجودة فى المخازن حيث تمضى أوقاتا طويلة بحيث يتعذر إخراجها من مكامنها عند إجراء عملية التنظيف. وعند تخزين الحبوب الجديدة تخرج هذه الديدان من مكامنها وتصيب الحبوب .

ولولا أن هذه الحشرة تستغرق وقتا طويلا فى تاريخ حياتها وأن الخنافس والديدان تفترس بعض الحشرات الأخرى وتفتك ببعضها البعض، لكانت من أشد حشرات الحبوب المخزونة ضررا .

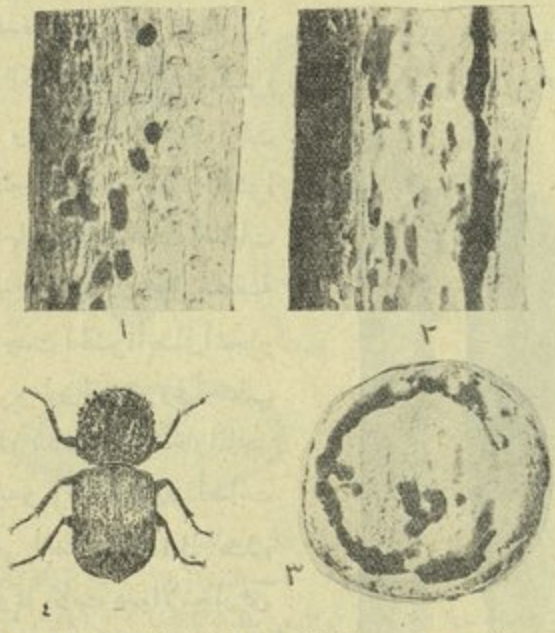
Fam. Bostrychidae

حشرات صغيرة الحجم أسطوانية الشكل، الرسغ فى الأرجل كلها ٥ عقل والمخالب غير مسننة ، قرن الاستشعار ١١ عقلة ، والعقل الطرفية الثلاث أو الأربع منها منشارية أو ورقية، ينحنى الرأس إلى أسفل وتغطيه الحلقة الصدرية الأولى. حلقات البطن الظاهرة من السطح السفلى خمس متساوية الطول . اليرقة غليظة عند طرفها الأمامى مقوسة الشكل ،

تحفر حشرات هذه العائلة ويرقاتها فى الخشب الجاف ، وأحيانا فى الأشجار الضعيفة أو التى على وشك الجفاف لأسباب مختلفة . وتكون الأنفاق التى تعملها اليرقات أسطوانية تماما، دائرية حول الفروع أو الساق المصاب . وتعمل الحشرات الكاملة فى القلف ثقوبا مستديرة الحافة منتظمة الشكل .

ثاقبة الأفرع *Scobicia ceratoniae* L.

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٥ ملليمترات ، اسطوانية الشكل (راجع مميزات العائلة) . لونها العام والجزء الأمامى من الأغماد بنى (شكل ١٦٨ : ٤) .



(شكل ١٦٨) ثاقبة الأفرع وقطاعات فى فرع مصاب

١ — الفرع من الخارج وترى فيه ثقوب كبيرة .
٢ — قطاع طولى فى الفرع ويرى تأثير الإصابة .
٣ — قطاع عرضى فى الفرع وتلاحظ الأنفاق الدائرية .
٤ — الحشرة الكاملة (مكبرة) (١ — ٣ من صور الجمعية الزراعية)

تصيب هذه الحشرة أشجار الجكراندا والبينسيانا . وتحفر الحشرة الكاملة فى الأفرع وتتلف منطقة الكمبيوم فيموت الفرع وتذبل أوراقه ثم تجف . وتصيب أيضا

العنب والمانجو والتين وغيرها ، ولكن النباتات تكون عادة ضعيفة على وشك الموت لأسباب أخرى. ومظهر الإصابة كما سبق ذكره فى العائلة ويرى أيضا فى (شكل ١٦٨)

ثاقبة النخيل *phonapathe frontalis* Fahr.

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم نوعا ، طولها ١,٥ سم ، الجزء الأمامى العلوى من ترجة الحلقة الصدرية الأولى مسنن، والجزء الخلفى أملس لامع . لون السطح العلوى للحشرة الكاملة بنى قاتم أو أسود، ويغطى الوجه وأسفل البطن بزغب بنى مشوب بصفرة (شكل ١٦٩)

(شكل ١٦٩) ثاقبة النخيل

تصيب هذه الحشرة نخيل البلح إذ تحفر الحشرة الكاملة فى الجريد فتكسره الرياح (شكل ١٧٠) وتحفر فى العراجين فيجف البلح . ويعرف الحفر بالإفرازات الصمغية الكثيرة التى تتجمع حول الحشرة فتقتلها فى مكانها . وقد شوهدت إصابات كثيرة فى سنين مختلفة فى نخيل منطقة (إدكو) ووجدت الحشرة أيضا فى أشجار العبل بمنطقة مريوط والعريش وفى أخشاب العبل المستعملة كدعامات لأشجار المانجو الصغيرة فى بلبيس (١٩٤٢) وقد أصابت نباتات المانجو أيضا المستندة إلى هذه الدعامات ، وربما كانت هذه الأشجار هى العائل المستديم ، ومنها تنتقل الحشرات الكاملة إلى النخيل .

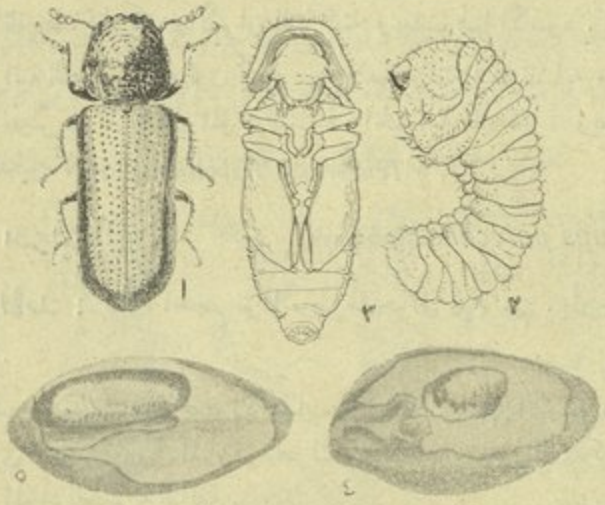
(شكل ١٧٠) أجزاء من جريد النخل مصاب بثاقبة النخيل (عن بلاكوفسكى ومسنيل)

ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* Fab.

الحشرة الكاملة: حشرة صغيرة طولها حوالى ٢,٥ ملليمترا ، أسطوانية الشكل (راجع مميزات العائلة) ، سطح الجسم خشن ، والفكوك قوية. لونها كستنائى قاتم أو أسود لامع (شكل ١٧١) .

هذه الحشرة من حشرات المناطق الحارة ومنها انتشرت إلى جميع أنحاء العالم . ويرى لزنى Lesne (١٩٤١) أن هذه الحشرة أصلا من ثاقبات الأخشاب وثقبها للحبوب ثانوى ، إذ اكتشف وجود حشرتين كاملتين داخل فرع نبات فى غينيا الفرنسية وكثيرا من أعشاب جافة على حافة نهر الزمبيزى ، وحشرة واحدة فى فرع نبات فى موزانبيق، كما شاهد عددا منها يطير وقت الغروب فوق كومة الخشب المقطوع

تاريخ الحياة : تضع الأنثى من ٣٠٠ — ٥٠٠ بيضة فرديا أو فى مجاميع بين الحبوب. ويفقس البيض بعد نحو أسبوعين ، وتعيش اليرقات بين الحبوب أيضا، وهى بيضاء اللون غليظة من الأمام منحنية، ثم تتحول إلى عذراء داخل حبة مصابة (شكل ١٧١) أو بين الحبوب والأجزاء المتكسرة . ومدة الجيل نحو شهر فى الصيف .



(شكل ١٧١) ثاقبة الحبوب الصغرى (مكبرة)
١ — الحشرة الكاملة ٢ — اليرقة ٣ — العذراء ٤ — اليرقة داخل حبة قمح
٥ — العذراء داخل حبة قمح (١و٢و٣ من U.S.D.A.B.) (٤و٥ عن جروف)

الضرر : يكثر ضرر هذه الحشرة حيث الحرارة المرتفعة ، وتحفر الحشرة الكاملة فى الحبوب السليمة للشعير والقمح والذرة والأرز. وتتغذى اليرقات على تلك الحبوب بعد إصابتها أو على الحبوب التى أصيبت بحشرة أخرى ، وتتربى اليرقة داخل الحبوب المذكورة أو تتغذى على المواد الدقيقية الناشئة عن تلف الحشرات الأخرى ، ويلاحظ أن الحشرة الكاملة تثقب فى الحبوب الأكثر جفافا من التى تثقب فيها أنواع الحشرات الأخرى . ولا غرابة فى هذا ، لأنها أصلا من ثاقبات

الأخشاب كما سبق الذكر . وتعتبر الحشرة الكاملة من حشرات المخازن المهمة لأنها تمهد السبيل لغيرها من الحشرات الأخرى لزيادة التلف . وقد وجد أنها تعيش فى الجزر المجفف التى تقل رطوبته إلى ٦ ٪ .

المقاومة: بالتدخين بثانى كبريتور الكربون أو غاز حامض الإيدروسيانيك واتباع ماسيأتى ذكره فى ذيل هذا الفصل عن مقاومة حشرات المخازن .

Fam. Tenebrionidae

حشرات مختلفة الأحجام ، الرسغ فى الزوج الأول والثانى من الأرجل ٥ عقل ، وفى الزوج الخلفى ٤ عقل .

تشمل هذه العائلة حشرات كثيرة جداً ، المعروف منها يزيد على ١٠,٠٠٠ نوع ، منها ما يعيش فى التربة ولا قدرة له على الطيران إذ أن أغماده ملتحمة . ويلاحظ على حشرات العائلة بطء الحركة ، والألوان الداكنة ويغلب فيها الأسود . اليرقات قد تكون اسطوانية الشكل ، ذات لون أصفر بنى لامع ، وكثيراً ما تتشابه مع الديدان السلكية ، وتعيش فى التربة على المواد النباتية والحيوانية المتحللة . ويعيش بعض اليرقات فى الدقيق كأنواع *Tribolium* و *Tenebrio* .

الخنفساء المنزلية *Blaps polychresta* Forsk.

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم نوعا ، طولها حوالى ٣,٥ سم ، أرجلها طويلة ولونها أسود .

تعيش هذه الحشرة مختفية تحت الأعشاب والأخشاب ، على الأرض والأماكن المظلمة الأخرى ، وقد ترى فى المنازل تتحرك ببطء ظاهر تتلمس الأماكن المظلمة . وتتغذى على المواد العضوية التالفة .

خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum* Duv.

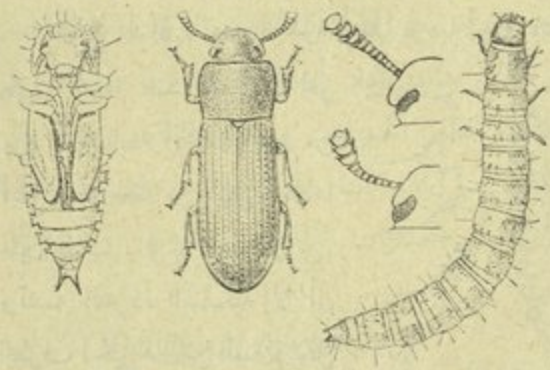
وجد أن هذه الحشرة ، والحشرة التالية ، تصيبان الحبوب الموجودة فى قبور الفراعنة من العائلة السادسة أى من نحو ٢٥٠ سنة قبل الميلاد . رغم أنهما لم يكتشفا ويسميا إلا منذ ١٥٠ سنة فقط ، وقد وجد أنهما يكونان ٨٠ ٪ من الحشرات الموجودة فى المطاحن .

الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٤ ملليمترات ، مفرطحة الجسم ، لونها بنى مائل إلى الحمرة لامع ، على الرأس والصدر الأمامى نقر دقيقة ، وعلى الأغماد خطوط طولية غائرة منقرة بعضا ، تكبر حلقات قرن الاستشعار تدريجيا من القاعدة نحو الطرف (شكل ١٧٢) .

تاريخ الحياة : توجد هذه الحشرة فى مخازن الغلال والمطاحن ومخازن البقالة فى جميع أنحاء العالم . تضع الأنثى بيضها الصغير الأبيض اللون فى شقوق المخازن والصناديق والأوعية المختلفة التى تحتوى على المواد التى تتغذى عليها الحشرة أو التى توضع فيها تلك المواد . ويغطى البيض بمواد لزجة يلتصق بها الدقيق وغيره بسهولة . ولا تضع الحشرة بيضها فى درجات حرارة أقل من ٦٠ فهر (١٥,٥°س) واليرقة اسطوانية الشكل ، لونها أبيض مشوب بصفرة ، وينتهى البطن بشوكتين قصيرتين غليظتين لونهما بنى ، وعند تمام نموها يبلغ طولها ٦ — ٧ ملليمترات ، وبعد ذلك تتحول إلى عذراء عارية (شكل ١٧٢) ، يكون لونها أولا أبيض ثم يصفر ، ثم يصير بنياً . ومدة الجيل فى الصيف نحو شهر ، وفى الشتاء نحو ثلاثة أشهر .

وقد وجد برل Perl وزميلاه أن متوسط حياة الذكر فى هذه الحشرة ١٧٧ يوما والأنثى ١٩٨ يوما وأن أطول مدة يحياها الذكر ٥٤٠ يوما والأنثى ٤٣٥ يوما .

الضرر : تتغذى الحشرات الكاملة واليرقات على الحبوب ومنتجاتها ، وخصوصا الدقيق والجريش والنخالة وتسبب لها رائحة كريهة . وتعتبر هذه الحشرة من أهم الآفات التى تصيب مواد الطعام المصنوعة من الدقيق أو الحبوب كالخبز والمواد الأخرى المجهزة ، وتصيب أيضا الفواكه المجففة والمسكرة وأنواع الحلوى والجزر المجفف ، وقد تتلف الحشرات المحنطة . ومع ذلك فإن هذه الحشرة تعتبر من الآفات الثانوية بالنسبة للحبوب ، إذ أنها تعجز عن ثقب الحبوب السليمة ، وتتغذى فى هذه الحالة على الحبوب المكسرة والتى سبق إصابتها بحشرات أخرى . وقد أمكن (رزق عطية) تربيتها على حبوب الذرة الشامية والذرة العويجة والقمح ، ولاحظ أن الخنافس تأكل الأجنة أولا ثم تدخل الحبة بعد ذلك .



(شكل ١٧٢) خنفساء الدقيق المتشابهة (مكبرة) ويرى قرن استشعارها فى أعلا الشكل ، وأسفله قرن استشعار خنفساء الدقيق الصدئية (عن U. S. D. A. B.)

المقاومة : نخل الدقيق المصاب وإعدام الحشرات . وتبخير الفواكه المجففة وأمثالها بثانى كبريتور الكربون، أو تعريضها للهواء الساخن على درجة ٤٨°س، وقتل الحشرات التى توجد بالمخازن بالوسائل المذكورة فى ذيل هذا الفصل .

خنفساء الرقيق الصدئية *Tribolium castaneum* Hbst.

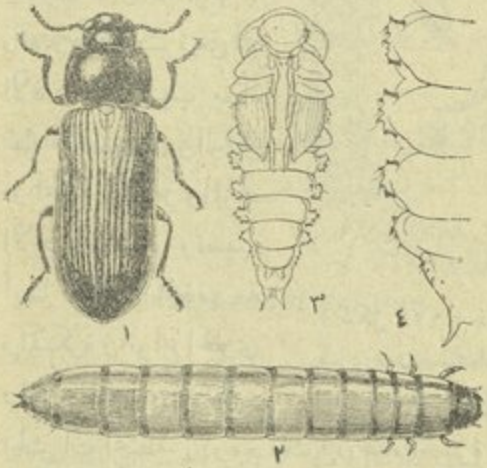
الحشرة الكاملة : تشبه الحشرة السابقة تقريبا فى المظهر العام إلا أنها أقتم قليلا، ويمكن تمييزها بقرن الاستشعار الذى تكون فيه الثلاث الحلقات الطرفية أكبر بدرجة واضحة من باقى الحلقات الأخرى (شكل ١٧٢) .

تعمل هذه الحشرة عمل سابقتها وغالبا ما توجد معها فى مكان واحد .

دودة الجريش الصفراء *Tenebrio molitor* L.

الحشرة الكاملة : طولها ١٣ — ١٥ ملليمتراً ، مفرطحة نوعا والأغماد مخططة طوليا ، اللون أسود لامع مشوب بلون بنى (شكل ١٧٣) .

تاريخ الحياة : تضع الحشرة بيضها فرديا أو فى مجموعات فى مواد الطعام. ويبلغ طول اليرقة عند تمام نموها نحو ٢,٥ — ٣ ملليمتراً، محدبة الجسم من أعلى، مفرطحة من أسفل، جلدها متين صلب ، لونها أصفر أو بنى، وتشبه الدودة السلكية إلا أن الطرف الخلفى خال من السنن (شكل ١٧٣) . ومدة الطور اليرقى من ٦ — ٩ أشهر، ثم تتحول اليرقة إلى عذراء عارية بيضاء اللون. وكثيراً ما توجد هذه الحشرة فى متخلفات المطاحن كالردة والدقيق وغيرها .



(شكل ١٧٣) دودة الجريش الصفراء
١ — الحشرة الكاملة ٢ — اليرقة ٣ — العذراء
٤ — حافة البطن فى العذراء (من U. S. D. A. B.)

الضرر : هذه الحشرة بطبيعتها كانسة ، تعيش على الحبوب المتحللة أو منتجات الحبوب الرطبة ، وكثيراً ما توجد فى الأمكنة المهمل تنظيفها بالمطاحن وتحت الزكائب

وفى أبراج الحمام وبيوت الدواجن وهى ليلية النشاط، وتفضل الجهات المظلمة . وقد وجدت بكمية كبيرة فى أجولة السماد والملح وبالات الدخان وفى الفلفل الأسود، وقد توجد بالآلاف فى أغذية الماشية متجولة على سطح الزكائب فلا يقبل على شرائها الناس، وترى اليرقات تزحف على الحوائط لتجد لها مكانا مناسبا لتتحول إلى عذراء. وتربى هذه الحشرات والديدان صناعيا بكثرة لاستعمالها كطعم للسمك وفى غذاء بعض الطيور والحيوانات الصغيرة فى حدائق الحيوان .

المقاومة: التخزين فى أماكن جافة وعدم ترك الحبوب طويلا فى العراء للأمطار. وإذا اقتضى الأمر تجرى عملية التدخين بغاز حامض الايدروسيانيك .

الجعال Fam. **Scarabaeidae**

حشرات مختلفة الأحجام ، شكلها يميل إلى الاحديداب من أعلى ، ولا يصل الغمدان إله نهاية البطن ، قرون الاستشعار ورقية ، الأرجل عادة حفرية ، الرسغ ٥ عقل، والرسغ الأمامى غير موجود أحياناً .

معظم حشرات هذه العائلة قوية الطيران ، ألوانها زاهية ، وقد يوجد على الرأس والصدر فى البعض منها نتوات ظاهرة تعطى لها أشكالا مميزة . اليرقات غليظة الجسم طرفها الخلفى منتفخ سميك ، وتكون منثنية عادة ، أرجلها قصيرة نوعا، وتتغذى على المواد الحيوانية والنباتية المتحللة كبراز الحيوانات وجذور النباتات والأشجار المتعفنة، وقد يتلف بعض الحشرات سوق النباتات الحية وجذورها ، إذ تتغذى عليها بالقرب من سطح الأرض . وتتغذى الحشرات الكاملة على الأزهار أو على الثمار أو الأجزاء النباتية الأخرى .

جعل الخوخ *Pachnoda fasciata* F.

(شكل ١٧٤) جعل الخوخ
(من صور وزارة الزراعة)

الحشرة الكاملة: طولها ٢سم، لونها العام أسود وعلى جوانب ترجة الحلقة الصدرية الأولى والغمدين شريط أصفر، ويتصل اللون الأصفر من الجانبين بشريط عرضى عند منتصف الغمدين (شكل ١٧٤)

تتغذى الحشرات الكاملة على ثمار الخوخ عند قرب نضجها ، وعلى أزهار الورد والحنا ، وتضع الأنثى بيضها فى التربة على المواد العضوية التالفة حيث تعيش اليرقات .

جعل الورد الزمردى *Potosia cuprea ignicollis* Geory-Perch.

الحشرة الكاملة : طولها ٢سم ، لونها أخضر بانعكاسات برنزية .

تتغذى الحشرات الكاملة على أزهار الورد وتتلف الأزرار الزهرية. وتعيش اليرقات فى المواد العضوية التالفة خصوصاً الأخشاب التى سبق أن أتلفتها حفارات أخرى .

جعل الورد الزغبى *Tropinota squalida* Scop.

(شكل ١٧٥)
جعل الورد الزغبى
(من صور وزارة الزراعة)

الحشرة الكاملة : طولها ١٣ ملليمترا ، وعلى الغمدين تضاريس طولية ، لون الحشرة أسود لامع ويغطيها زغب أصفر مشوب بخضرة (شكل ١٧٥) .

تظهر الحشرات الكاملة من نوفمبر إلى أبريل ، وتتغذى على رحيق الأزهار وبتلاتها وحبوب اللقاح. وترى بكثرة على أزهار الورد وتحدث لها تلفاً يذكر. وتفضل منها ذات الألوان البيضاء ، وتكثر أيضاً على أزهار الفول والبسلة والخردل .

تاريخ الحياة : تضع الأنثى بيضها فى التربة على عمق بضعة سنتيمترات ، وتتغذى اليرقات على المواد العضوية المتحللة ، ثم تتحول إلى عذراء على عمق أبعد قليلا ، وتبقى إلى الشتاء التالى .

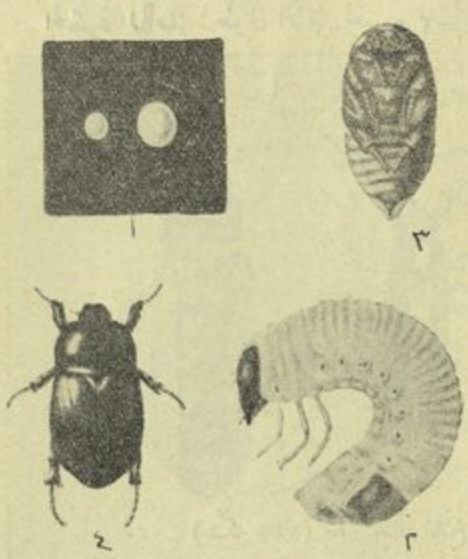
المقاومة : إذا كثرت الحشرات على الورد فتجمع باليد قبل أن تحدث ضررها.

الجعل ذو الظهر الجامد *Pentodon bispinosus* Kust.
= *Pentodon dispar* Baud.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٢سم ، أسطوانية الشكل ذات شيتين متين جدا ، الفكوك العلوية قوية « الأسنان » ، الأرجل قصيرة بها مهامز تساعد على الحفر فى التربة ، اللون بنى قاتم أو أسود (شكل ١٧٦) .

تكثر الحشرات الكاملة فى أغسطس وسبتمبر ، وتنجذب إلى الضوء فى الليل وتعيش هى ويرقاتها فى التربة . وقد لوحظ أنها تتغذى على سوق قصب السكر عند

سطح الأرض فتموت القمم النامية. وهى، كبقية أفراد العائلة، تضع بيضها فى التربة حيث تعيش اليرقات، وتوجد العذراء فى التربة أيضاً داخل شرنقة من الطين.



(شكل ١٧٦)
الجعل ذو الظهر الجامد
١ — البيض (الصغيرة عند وضعها والكبيرة قبيل الفقس)
٢ — اليرقة ٣ — العذراء
٤ — الحشرة الكاملة
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

Fam. **Cerambycidae** (round headed borers)

حشرات مختلفة الأحجام، من ١ — ٨ سم فى الطول، قرن الاستشعار طويل تحاط قاعدته جزئيا بالعين، ويكون فى الذكر أطول منه فى الأنثى، جانبا الحشرة متوازيان تقريبا. تتميز اليرقات بتضخم المنطقة الصدرية واستدارتها نوعا، ويقل قطر الجسم قليلا إلى الخلف (شكل ١٧٧) ويسهل تمييزها عن يرقات العائلة *Buprestidae* التى يكون الصدر فيها مبططا ويقل قطر الجسم بعده مباشرة.

(شكل ١٧٧) يرقات وعذارى أحد الحفارات ذات القرون الطويلة (عن إسج)

تطير حشرات هذه العائلة نهارا أو ليلا وتتغذى على المواد النباتية، وتنجذب خصوصا للأزهار. وتحفر اليرقات فى الأخشاب فكوكها القوية، وهى التى تسبب الضرر العظيم للأشجار الخشبية. وتتحول إلى عذارى داخل شرانق من فتات الخشب، فى الحفر والأنفاق التى تعملها. ومدة الجيل طويلة عادة، فقد تصل إلى أربع سنوات.

حفار ساق اللبخ الكبير *Xystrocera globosa* Oliv.

الحشرة الكاملة : طول الأنثى نحو ٢,٥سم. اللون بنى مشوب بحمرة، ويظهر على

(شكل ١٧٨) حفار ساق اللبخ ذو القرون الطويلة
(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

الصدر الأمامى من أعلى شريط دائرى لونه أخضر لامع مائل إلى السواد ، ويمتد على حافة كل غمد وعلى منتصفه شريط طولى من نفس اللون (شكل ١٧٨) .

تضع الأنثى بيضها الأصفر اللون فى مجموعات صغيرة خلال الشقوق الموجودة فى القلف أو فى الجروح الناتجة عن فعل الإنسان أو الهواء . وبعد أن يفقس البيض تدخل اليرقات الساق أو الفرع وتحفر بين القشرة والخشب أو فيهما معا، وقد يظهر من مكان دخولها إفرازات صمغية أو فتات من الخشب . وتستمر اليرقات تحفر فى الساق أو الفرع أنفاقا فى اتجاهات مختلفة تحشوها ببراز ناعم من نشارة الخشب التى لم تهضم . ومتى تم نمو اليرقة يبلغ طولها ٤ — ٥سم ، وتعمل لها شرنقة فى أحد الأنفاق بعد أن تمهد لخروج الحشرة الكاملة التى تأكل بدورها من الخشب ما يفسح لها طريقا للخارج ، فتترك ثقبا بيضى الشكل يدل على خروجها .

الإصابة بهذه الحشرة محلية عادة ، أى أنه بينما تكون إحدى الأشجار شديدة الإصابة، تكون الأشجار المجاورة سليمة، وتصيب هذه الحشرة اللبخ أحيانا والسنط والشنار والمشمش ، ولم يعد لها أهمية تذكر لقلة أشجار اللبخ الموجودة الآن .

حفار ساق الشنار *Rhesus serricollis* Motsch.

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم طولها ٥ — ٦ سم . لونها كستنائى قاتم والصدر الأمامى عريض مسنن الحافة .

(شكل ١٧٩)
حفار ساق السنط (من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

تحفر يرقات هذه الحشرة فى شجر الشنار (Plane) والسنط ، وقد تعمل فى الساق سنين طويلة حتى يصبح الساق وكله أنفاق فيضعف ، وينقصف بفعل الرياح كما حدث لعدد من الأشجار كانت قائمة بحديقة الحيوانات بالجيزة . واليرقات عديمة الأرجل لونها سمنى ، ويصل طولها عند تمام النمو إلى ٧,٥ — ٩ س م . ثم تعمل لها شرنقة كرية الشكل من البراز وفتات الأخشاب وتتحول داخلها إلى عذراء .

حفار ساق السنط *Macrotoma palmata* F.

الحشرة الكاملة : أصغر قليلا من الحشرة السابقة وتقرب منها فى اللون والشكل العام (شكل ١٧٩) ، ويمكن التفريق بينهما بما يأتى :

	Macrotoma	*Rhesus*
١ — العقلة الثالثة فى قرن الاستشعار	طولها حوالى ١٣ ملليمترا	طولها حوالى ٦ ملليمترات
٢ — الحلقة الصدرية الأولى	ضيقة لامعة من أعلى ، جوانبها خشنة كثيرة الأشواك	عريضة ، جوانبها غير خشنة قليلة الأشواك
٣ — العقلة الأولى فى الرسغ	أطول من الثانية والثالثة معا	تقريباً مساوية لكل من العقلتين الثانية والثالثة

تحفر يرقات هذه الحشرة فى سوق أشجار السنط وتسبب تلفاً على مدى الزمن .

مغار ساق الخوخ ذو القرون الطويلة *Clorophorus varius* F.

الحشرة الكاملة : طولها ٩ — ١٣ ملليمتراً وعرضها عند قاعدة الغمدين ٣ — ٥ ملليمترا لونها أسود بأشرطة صفراء ، ولون الأرجل وقرن الاستشعار محمر. قرنا الاستشعار أقصر من الجسم .

لون اليرقة أبيض مصفر ، ويبلغ طولها عند تمام النمو ٢ س م .

تحفر اليرقات أنفاقاً فى خشب الأفرع وقد توجد فى الساق. ومتى تم نموها تتحول إلى عذراء فى النفق تحت القلف مباشرة. تخرج الحشرة الكاملة خلال فتحات مستديرة فى القلف، ويكثر ظهورها من مايو إلى يوليو، وتغشى الأزهار الخيمية البيضاء اللون .

العوائل : الخوخ والتوت وبعض الأشجار الخشبية الأخرى . وقد وجدت يرقاتها فى السنين الأخيرة فى أفرع العنب فى جميع مناطق الوجه البحرى وخصوصا فى منطقة الإسكندرية .

وأفضل طريقة لاستئصال هذه الآفة، هى الكشف عن مواضع الإصابة (والأفضل أن يكون ذلك أثناء عملية التقليم فى الشتاء) فإذا كانت فى الأفرع الصغيرة ، قلمت هذه وأحرقت بما فيها من يرقات . أما إذا كانت فى الجذوع الكبيرة فيمكن محاولة حقن المواضع المصابة بثانى كبريتور الكربون أو البنزين لإعدام اليرقات فيها .

Fam. **Chrysomelidae**

حشرات صغيرة ، سطح الجسم عادة أملس ، لونه معدنى لامع ، قرن الاستشعار عادة أقصر نسبيا مما فى حشرات العائلة السابقة ، ولا تحيط العين بقاعدته .

تتغذى الحشرات الكاملة على أوراق النباتات ، أما اليرقات فقد تتغذى على الأوراق أو تحفر فى سوق النباتات (الخضراوات) بالقرب من سطح الأرض أو فى الجذور.

الحمراء *Aulacophora foveicollis* Lucas

=*Raphidopalpa foveicollis*

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٧ ملليمترات ، تنفرج حافتا الغمدين نحو المؤخر وتعودان للتقابل فى مستوى منخفض ، اللون أحمر برتقالى (شكل ١٨٠)

تاريخ الحياة : تعيش الحشرة الكاملة مدة طويلة وتمضى بياتها الشتوى متفرقة على البرسيم والحشائش ، ثم تبدأ نشاطها حوالى منتصف مارس وتشاهد بكثرة على البرسيم . تضع الأنثى بيضها على التربة غالبا بالقرب من سوق عوائلها ، وعدد ما تضعه الأنثى أكثر من ٥٠٠ بيضة . يفقس البيض بعد حوالى ١٥ يوما فى مايو ويونيه، وحوالى عشرة أيام فى يوليو . وبعد الفقس تحفر اليرقة فى الجزء من الساق الموجود تحت سطح الأرض أو فى أعلى الجذر ، وغالبا ماترى اليرقة وجزء من جسمها داخل الثقب فى النبات والجزء الآخر خارجه . وقد تحفر فى الثمار الملامسة للأرض، ويؤدى هذا إلى تعفن الثمار .

ولون اليرقة سمنى ، ويبلغ طولها عند تمام النمو نحو ١,٥ سم ، ولها زائدة فى السطح السفلى عند مؤخر الجسم، وهى بروز من الشرج ، وتتحول إلى عذراء فى شرنقة من الطين بالقرب من سطح الأرض . ومدة هذا الطور نحو عشرة أيام

(شكل ١٨٠) الحراء
اليرقة والحشرة الكاملة (مكبرة)

العوائل : العوائل المعرضة للضرر فى مصر هى نباتات الفصيلة القرعية كالبطيخ والشمام والخيار والكوسة .

الضرر : تتغذى الحشرات الكاملة بعد بياتها الشتوى على أوراق النباتات الصغيرة فتضعفها ، ثم تستمر فى غذائها على الأوراق والأجزاء الزهرية فتتلفها خصوصا فى الأصناف المتأخرة ، وتحفر اليرقات ، كما ذكر ، فى الساق عند سطح الأرض أو فى الجذر ، فيضعف النبات كله أو يجف نهائيا ، ويسهل فى هذه الحالة معرفة النباتات المصابة .

المقاومة :

١ — تقاوم الحشرات الكاملة بتعفير النباتات قبل إثمارها بزرنيخات الجير

أو بفلورور الباريوم مع الطلق أو الطمى الناعم بنسبة ١ : ٢ ، أو بالدرس المحتوى على ٠,٧٥ ٪ روتنون، أو بمسحوق الد . د . ت. (٢ ٪) ، أو الرش بالمسحوق القابل للبلل من هذه المادة بنسبة رطل من المسحوق (٢٠ ٪ د . د . ت) فى ١٠٠ جالون من الماء . ويمكن التعفير بعد الإثمار بمخلوط من مسحوق مكون من أجزاء متساوية من المريتول والكبريت أو مركبات الد . د . ت والجمكسان (لا يتحمل نبات الخيار هذين المركبين فيجب عدم تعفيره بهما) على أن لا تستعمل المواد الزرنيخية على الثمار بعد أن يكبر حجمها .

٢ — يبحث عن النباتات الذابلة وتقتلع وتعدم بما فى جذورها من يرقات .

الخنفساء البرغوثية *Phyllotreta cruciferae* Goeze

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٣ ملليمترات ، لونها أزرق معدنى لامع ، أفخاذها كبيرة نوعا ، ولها قدرة على القفز السريع وترك النبات إلى الأرض فيما لو أحست بحركة غريبة .

تاريخ الحياة : تمضى الحشرات الكاملة بياتها الشتوى تحت الأوراق الجافة وعلى الحشائش وتحت قلف الأشجار وغير ذلك ، وفى أوائل الربيع تبدأ نشاطها وتتغذى وتتزاوج وتضع بيضها ، ويستمر ذلك مدة الصيف ، ويوضع البيض على الأرض ، وتتغذى اليرقات على الجذور أو البارضات ، وتوجد العذارى فى التربة . ويلاحظ أن الحشرات الكاملة التى تخرج فى أوائل الخريف تتفرق لبياتها الشتوى .

العوائل : اللفت والكرنب والخردل والفجل والجرجير .

الضرر : عند ظهور الحشرات فى الربيع ، تتغذى على البذور المنبتة فى مهادها تحت سطح الأرض ، وقد تميتها فيظن فى هذه الحالة أن عدم الإنبات ناشىء عن البرد أو عن ضعف قوة الإنبات فى البذرة وقد تعاد الزراعة . بعد ذلك تظهر الحشرات فوق سطح الأرض وتحدث ضرراً للأوراق ، وإذا كانت الإصابة خفيفة فان النبات ينجو متى تمت له الأوراق غير الفلقية . أما إذا كانت الإصابة به شديدة فإن النبات قد يجرد من الأوراق ، وعادة تظهر ثقوب كبيرة فى الأوراق بسبب

هذه الحشرة ، ويمكن ملاحظة ذلك مثلا فى أوراق الفجل أو الجرجير ، وقد لاترى الحشرات الكاملة عند فحص النبات فى الصباح ولكنها ترى عند الغسق بكثرة هائلة.

المقاومة : لمقاومة الحشرة أثناء زراعة البذور ، ينصح البعض باضافة النفتالين الناعم أو تراب الدرس للتربة فى مهاد البذور بعد الزرع بنحو أربعة أيام ، ويمكن تعفير النباتات الكبيرة بفلورور الباريوم مع الطلق أو الطمى الناعم ولكن لم تتخذ إجراءات مثل هذه فى مصر لأن النباتات التى تصيبها هذه الحشرة تعد من المحاصيل الثانوية .

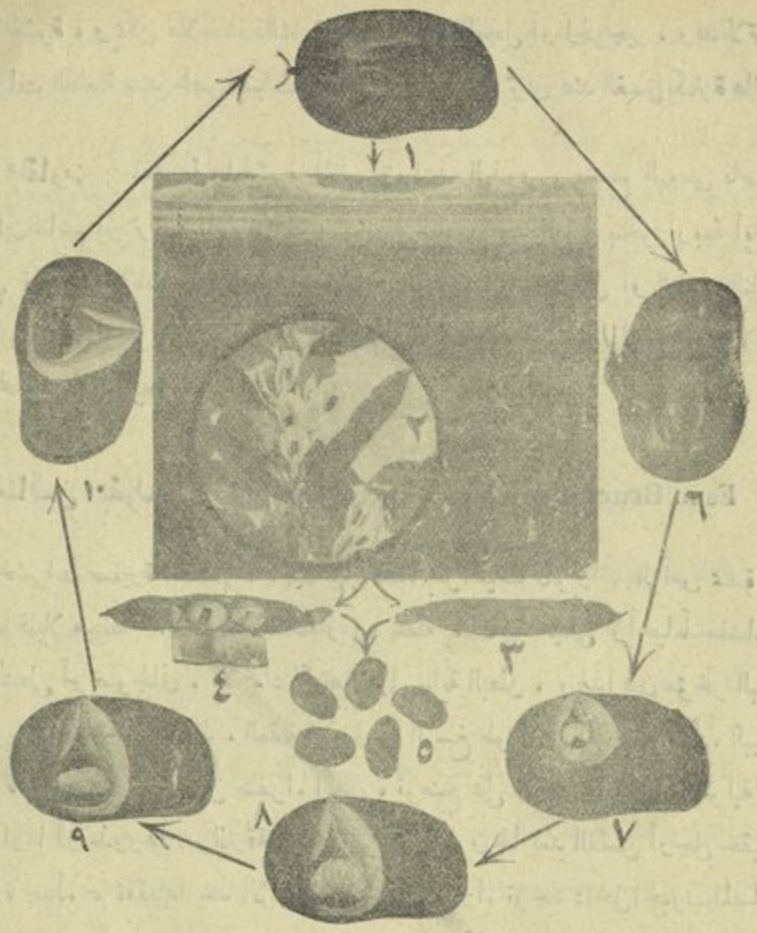
منافس البقول Fam. **Bruchidae**

حشرات صغيرة الحجم ، أجسامها مغطاة بحراشيف كالوبر . الرأس ممتدة إلى الأمام قليلا مبططة . قرن الاستشعار ١١ عقلة ، غالباً خيطى وأحياناً منشارى أو مشطى أو صولجانى . الأغماد لا تصل إلى نهاية البطن ، ولهذا فإن مؤخر البطن ظاهر . الفخذ الخلفى غليظ ، العقلة الأولى فى الرسغ طويلة فى الأرجل كلها . البيضة صغيرة الحجم بيضية الشكل صفراء اللون ، توضع على أزهار النباتات البقولية(١) أو ثمارها أو بذورها . واليرقة بيضاء اللون ، يكون لها بعد الفقس أرجل حقيقية قصيرة جداً ، ثم تفقدها بعد الانسلاخ الأول . العذراء توجد داخل الحبوب المصابة .

تبدأ إصابة نباتات الفصيلة البقولية بحشرات هذه العائلة فى الحقول قبل الحصاد ، إذ تضع الأنثى بيضها على الأزهار أو على الثمار قبل النضج ، وبعد الفقس تدخل اليرقات فى الثمرة أو المبيض وتتغذى على الحبوب المتكونة أثناء النضج حتى الحصاد وبعد التخزين ، ولا تأكل من الحبة إلا قليلا ، ثم تتحول اليرقة إلى عذراء داخل الحبة ، وأخيراً تخرج الحشرة الكاملة أثناء وجود الحبوب فى المخازن (شكل ١٨١) ، وقد يستمر توالد بعض الأنواع فى الحبوب بعد التخزين ، ثم تتفرق الحشرات الكاملة بعد ذلك لبياتها ، إما فى الحقول على الحشائش وغيرها ، أو تبقى فى المخازن على استعداد لإصابة المحصول الجديد فى الحقل عند ما يكون على وشك النضج .

---

(١) تعيش بعض الأنواع على نباتات غير البقولية ، إلا أنها أنواع غير اقتصادية فى مصر .



(شكل ١٨١) أطوار خنفساء الفول الصغيرة فى الحقل والمخزن

١ — الخنفساء كاملة النمو تخرج من حبة الفول

٢ — حقل فول أثناء الإزهار وتكوين القرون . وداخل الدائرة جزء مكبر يوضح خنافس الفول تضع بيضها على القرون بالحقل

٣ — قرن فول أخضر عليه البيض

٤ — طريق مرور الدودة الصغيرة بجدار القرن إلى الحبة

٥ — تدل النقط السوداء بالحبة على إصابتها بالحقل

٦ — الأنثى تضع بيضها فوق حبة الفول

٧ — الدودة الصغيرة فى جوف الحبة

٨ — الدودة كاملة النمو وقد قرضت ثقب الخروج

٩ — العذراء فى النفق الذى صنعته الدودة داخل الحبة

١٠ — الحشرة الكاملة قبيل الخروج

(عن لوحة لوزارة الزراعة)

المقاومة العامة

١ — الحصاد المبكر بمجرد نضج المحصول ، حتى لا تبقى الثمار معرضة لكثرة الإصابة م التخزين فى مخازن جافة خالية من الحشرات

٢ — جرش الحبوب التى يصلح جرشها وخصوصا إذا كانت الكميات صغيرة ، وحرق الفضلات بما فيها من حشرات .

٣ — تعدم الحشرات فى الحبوب المصابة بالتبخير بثانى كبريتور الكربون بنسبة ١٣٠ سم٣ لكل متر مكعب من الفراغ (أو رابع كلورور الكربون بضعف النسبة المذكورة) وذلك فى الصناديق المعدة للتبخير بهذه المادة ، أو بالتدخين بغاز حامض الإيدروسيانيك المحضر باستعمال سيانور الصوديوم وحمض الكبريتيك والماء بنسبة ٢٠ جرام من السيانور لكل متر مكعب من الفراغ ، واستعمال المواد المذكورة بنسبة ١ : ١,٩ : ٣,٨ على التوالى ، أو باستعمال الغاز المصعد من سيانور الكلسيوم .

٤ — تزرع الحبوب السليمة فقط ، ولا تخزن الحبوب لمدة تزيد على العام الواحد ، حتى لا تشتد إصابها وتكون مصدرا لعدوى المحاصيل الجديدة .

٥ — خلط الحبوب بمسحوق « قاتلسوس » واتباع التعليمات الأخرى الخاصة بالتخزين على نحو ما سيأتى ذكره فى ذيل هذا الفصل .

فتمساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus* Boh.

الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٤ ملليمترات ، لونها أسود ، يغطى جسمها من أعلى بحراشيف بيضاء تمتد طولياً على الغمدين ، وهى أوضح ما تكون على الحافة الداخلية بكل من الغمدين بحيث تظهر منطقة تقابل الغمدين بيضاء اللون ، ويقابل هذه المنطقة عند الحافة الخلفية لترجة الحلقة الصدرية الأمامية جزء مثلث الشكل رأسه إلى الأمام مغطى بحراشيف بيضاء . والجزء الخلفى الظاهر من البطن تغطيه أيضا حراشيف بيضاء (شكل ١٨٢ : ١) .

المقاومة : اتباع التعليمات السابق ذكرها فى المقاومة العامة وجرش كميات الفول المعدة لغذاء الإنسان أو الحيوان ، وإعدام الحشرات الكاملة المتخلفة حتى لا تأخذ سبيلها لإصابة المحصول الجديد .

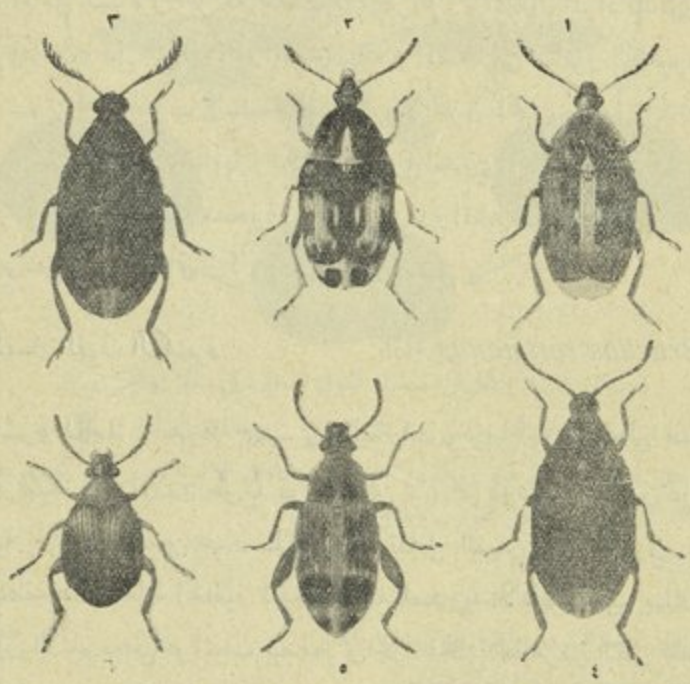
خنفساء البسلة *Bruchus pisorum* L.

الحشرة الكاملة : طولها ٤,٥ — ٥ ملليمترات ، اللون العام أسود مع وجود بقعة بيضاء على منتصف قاعدة المنطقة الصدرية الأمامية ، وبقع بيضاء أخرى موزعة على الأغماد ، وكذلك على الجزء الظاهر من مؤخر البطن .

تصيب هذه الحشرة البسلة ، ولا يوجد عادة أكثر من حشرة واحدة فى البذرة الواحدة ، ولا يستمر توالدها داخل المخزن .

خنفساء العدس *Bruchus lentis* Froel

الحشرة الكاملة : طولها ٣ ملليمترات ، لونها أسود مبقع بالأبيض والرمادى



(شكل ١٨٢) خنافس البقول (مكبرة)

١ — خنفساء الفول الكبيرة
٢ — خنفساء الفول الصغيرة
٣ — خنفساء اللوبيا (الذكر)
٤ — خنفساء اللوبيا (الأنثى)
٥ — خنفساء العدس
٦ — خنفساء بذور البرسيم

(من صور وزارة الزراعة)

وعلى منتصف الحافة الخلفية لترجة الحلقة الصدرية الأمامية مثلث صغير أبيض . وعلى الجزء الظاهر من مؤخر البطن حراشيف بيضاء شكل (١٨٢ : ٥) .

تصيب العدس ، وتتلف جزءاً كبيراً من الحبة، ولا يستمر توالدها داخل المخزن

المقاومة : يتبع ماسبق ذكره من التعليمات ويجب جرش العدس المعد للطعام وإعدام جميع الحشرات المتخلفة عن هذه العملية .

خنفساء اللوبيا *Callosobruchus chinensis* L.

الحشرة الكاملة : طولها ٣ ملليمترات ، لونها بنى ، وعلى منتصف قاعدة الحلقة الصدرية الأمامية بقعة بيضاء ، وعلى منتصف كل من الغمدين بقعة قاتمة مثلثة الشكل، والجزء الظاهر من البطن أبيض يغطى معظمه بحراشيف بيضاء . قرن الاستشعار فى الذكر مشطى وفى الأنثى خيطى (شكل ١٨٢ : ٣ و ٤) .

تصيب هذه الحشرة اللوبيا ، ويستمر توالدها فى المخزن ، ولذلك فإن البذور فى أواخر الموسم تختلط بعدد هائل من الحشرات الكاملة ، ويرى قشر البيض لاصقا بها وتفقد جزءاً كبيراً من وزنها .

المقاومة : يتبع ماسبق ذكره من التعليمات . وقد وجد أن هذه الحشرة يمكن مقاومتها أيضا بوضع البذور فى أكياس صغيرة تغمر فى ماء بارد يسخن تدريجيا إلى درجة ١٤٥° فهر . ثم تنشر الحبوب لتجف . ووجد متكاف Metcalf أن خلط بذور اللوبيا بالجير المطفى مفيد ، ونصح بخلط الكميات الصغيرة بنسبة رطلين من البذور برطل واحد من الجير المطفى، وفى الكميات الكبيرة تخلط كل أربعة أرطال من الحبوب برطل واحد من الجير المطفى . ووجد ماركوفتش Marcovitch أنها تقاوم بخلط الحبوب بفلوسليكات الصوديوم بنسبة ١ : ٥٠٠ ، ووجد ريبرت وبنتلى Reppert & Bentley أن هذه الحشرة يمكن إعدامها بتعريض الحبوب لأشعة الشمس فيما بين الساعة العاشرة صباحا والساعة الرابعة مساء فى يوم صاف (لاهواء فيه) وإذ تكون درجة الحرارة فى الظل ٩٨° فهر . أو أكثر ، لمدة ٧٥ دقيقة أو أكثر ، أما إذا غطيت الحبوب بالزجاج وتحت نفس الظروف ، فيمكن الحصول على نفس النتيجة فى ١٥ دقيقة .

خنفساء الفول الصغيرة (١) *Bruchidius incarnatus* Schm.

الحشرة الكاملة : أصغر حجما من خنفساء الفول الكبيرة السابقة ، لونها العام بنى ، تنتشر الحراشيف البيضاء على هيئة أشرطة طولية فى الجزء الوسطى لكل من الغمدين بشكل غير منتظم ، والمثلث الأبيض الموجود على الحافة الخلفية لترجة الحلقة الصدرية الأمامية يمتد رأسه إلى الأمام كثيراً . وتغطى الحراشيف البيضاء أيضا الجزء الخلفى الظاهر من البطن ماعدا بقعتين واضحتين لونهما كلون الجسم (شكل ١٨٢ : ٢)

تصيب هذه الحشرة الفول والبسلة والعدس ويستمر توالدها داخل المخزن ولذلك فهى أشد ضررا من خنفساء الفول الكبيرة ، ويرى على الحبوب الشديدة الإصابة فى أواخر الموسم كثير من قشر البيض اللاصق بها ، وكذلك ترى بالحبة الواحدة عدة ثقوب ناشئة عن خروج الحشرات الكاملة ، لأن الحبة تصاب أكثر من مرة (شكل ١٨٣) .

المقاومة : تقاوم هذه الحشرة كما سبق ذكره فى المقاومة العامة (صفحة ٤٨٤) وفى مقاومة خنفساء الفول الكبيرة .

خنفساء بزور البرسيم (٢) *Bruchidius trifolii* Mots.

الحشرة الكاملة : طولها ٢ ملليمترا ، لونها أسود ، الأغماد مغطاة بحراشيف بيضاء فى خطوط طولية ، الأرجل وقرون الاستشعار سوداء (شكل ١٨٢ : ٦) .

تتفرق الحشرات الكاملة فى الصيف فى أى مكان صالح للاختباء ، وتتبعها الحشرات التى تتربى فى البذور والتى يظهر الكثير منها بمجرد زراعة البرسيم فى سبتمبر وأكتوبر ، وتمضى بياتها الشتوى على الحشائش وغيرها ، وتبدأ نشاطها فى مايو ويونيو ، وقد يرى كثير منها على سوق القمح وسنابله ، ثم تضع الإناث بيضها على أزهار البرسيم ، وتدخل اليرقات المبايض ، وتعيش فيها أثناء تكوين البذرة ، وتبقى فيها أثناء تخزين البذور حتى موسم الزراعة . وتعرف البذور المصابة بما يوجد معها من الحشرات الكاملة ، والثقب المستدير فى البذرة دليل خروج الحشرة .

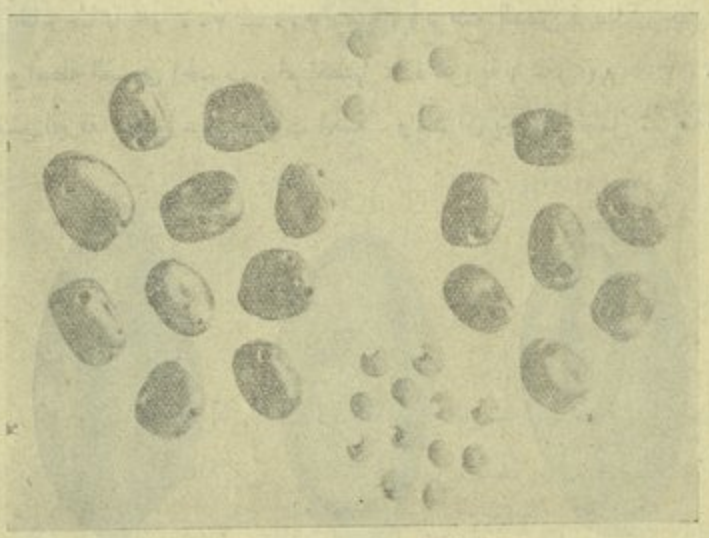
---

(١) حافة الصدر الأمامى فى جنس *Bruchidius* منتظمة ، بينما يوجد على كل من جانبيها فى جنس *Bruchus* سنة واضحة .

(٢) توجد أيضا خنفساء أخرى فى بذور البرسيم *Bruchidius alfierii* Pic. تشبه النوع المذكور إلا أن الأرجل وقرون الاستشعار فيها حمراء اللون .

وإذا فحصت البذور قبل أن تخرج منها الحشرات الكاملة ، يرى فى الحبة دائرة سمراء هى القصرة الرفيعة التى تغطى فراغ الحبة حيث توجد العذراء أو الحشرة الكاملة قبل خروجها ، ويمكن معرفة البذور المصابة فى هذه الحالة أيضا بدعكها بين الكفين فتتفتت البذور وتظهر الحشرات .

المقاومة : عدم تخزين البذور لأكثر من موسم واحد، وزراعة البذور السليمة. أما البذور المصابة فتغربل وتغمر فى الماء وتقلب جيدا فتطفو البذور المصابة ، وتخرج الحشرات الكاملة المختبئة فى البذور ، ثم تؤخذ البذور التى ترسب فى القاع وتجفف إذ تكون عادة سليمة . ويمكن تبخير البذور أو خلطها بفاتلسوس (أنظر ذيل هذا الفصل) .



(شكل ١٨٣) حبوب عدس وفول مصابة بخنافس البقول
(من صور الجمعية الزراعية)

أنواع السوس Fam. Curculionidae (weevils)

يمتد الرأس فى هذه الحشرات إلى الأمام على شكل خرطوم ينتهى بأجزاء الفم ، الشفة العليا غير موجودة . قرن الاستشعار صولجانى أو مرفقى ، الرسغ فيه ٤ عقل واضحة . اليرقة عديمة الأرجل عادة مدببة الطرف الخلفى ، مقوسة الشكل .

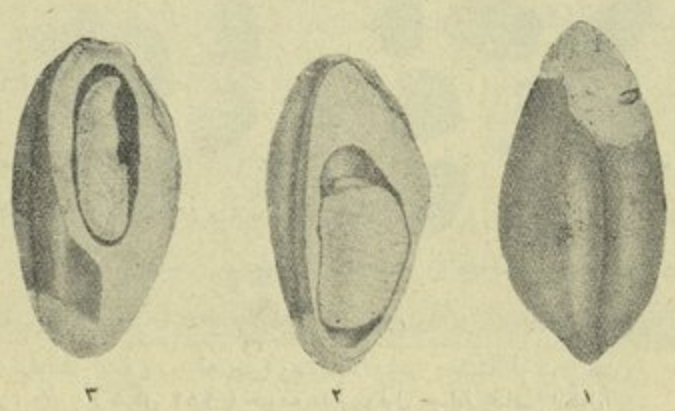
تشتمل هذه العائلة على عدد من الأنواع أكثر مما فى أى عائلة نباتية كانت أو حيوانية ، إذ أن المعروف من أنواعها يزيد على ٤٠٠٠٠ نوع .

سوسة المخزن أو سوسة الحبوب *Calandra granaria* L.

الحشرة الكاملة: طولها ٣ — ٤ ملليمترات ، جسمها مطاول ، الغمدان ملتصقان بجانبي الجسم ، والجناحان الخلفيان لا وجود لهما فلا تطير الحشرة ، الحلقة الصدرية الأمامية عليها نقر متطاولة ، اللون كستنائي فاتح أو قاتم (شكل ١٨٥ : ٣)

توجد هذه الحشرة فى جميع أنحاء العالم أينما خزنت الحبوب ومنتجاتها ، كالمخازن والمطاحن ومخازن البقالة وغير ذلك . وهى أكثر وجوداً فى مصر فى الوجه البحرى عنها فى الوجه القبلى لأنها تفضل الجو المعتدل أو الحار الرطب .

تاريخ الحياة: تعيش الحشرة الكاملة مدة طويلة قد تزيد على عشرة أشهر ، وتضع الأنثى أثناء حياتها نحو ٢٠٠ — ٣٠٠ بيضة . ويوضع البيض فرديا فى حفر تعملها الأنثى بواسطة الفم فى الحبوب ، ثم تغطيها بمادة غروية (شكل ١٨٤ : ١) ، وبعد أن تفقس اليرقة تتغذى على محتويات الحبة . وبعد أن يتم نموها تعمل شرنقة ضعيفة



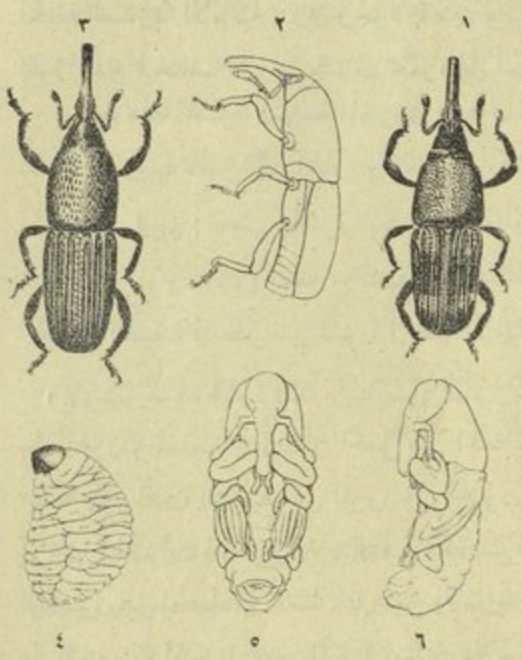
(شكل ١٨٤) أطوار سوسة الأرز فى حبة قمح

١ — بيضة سوسة الأرز فى الحفرة التى عملتها الحشرة بخرطومها فى حبة قمح
٢ — قطاع فى حبة قمح مصابة بسوسة الأرز وداخلها يرقة . ٣ — قطاع فى حبة قمح مصابة بسوسة الأرز وداخلها عذراء (من مطبوعات الجمعية الزراعية)

التركيب داخل الحبة ومن جزيئات الحبة نفسها ، وتتحول داخلها إلى عذراء ، (شكل ١٨٤ : ٢ و ٣) وتعرف الحبة المصابة فى تلك الحالة إذا عرضت للضوء إذ ترى فيها بقعة فاتحة اللون . ثم تخرج الحشرة الكاملة بعد أن تأكل طريقها للخارج

تاركة ثقباً يدل على خروجها . ومدة الجيل فى الصيف نحو شهر ، وأطول من ذلك فى الشتاء . وعدد الأجيال فى السنة نحو ستة .

العوائل : القمح والشعير والذرة الشامية والعويجة والأرز .



(شكل ١٨٥)
سوستا الأرز والقمح
١ — سوسة الأرز
٢ — السوسة من الجانب
٣ — سوسة القمح
٤ — اليرقة
٥ — العذراء من السطح الأسفل
٦ العذراء من الجانب
(من U.S.D.A.B.)

الضرر : تتغذى الحشرات الكاملة واليرقات على الحبوب ، ويكون الضرر شديداً جداً خصوصا فى الصيف لسرعة التكاثر . ويلاحظ أن يرقة واحدة تترنى فى الحبوب الصغيرة الحجم كالقمح والشعير والأرز ، أما فى الحبوب الكبيرة كالذرة الشامية فقد توجد أكثر من يرقة فى الحبة الواحدة . والأرز غير المقشور هو الأكثر عرضة للاصابة أما المقشور فيخلو من الإصابة إلا إذا خزن فى مخازن موبوءة أو مع أرز غير مقشور مصاب . وترجع سلامة المقشور من الحشرات إلى أن الأرز يجفف قبل عملية القشر ، فتتركه كثير من الحشرات ، وأثناء عملية القشر ترتفع درجة الحرارة إلى حوالى ١٢٢° فهر . (٥٠°س) ، فضلا عن أن الحبة المصابة تكسر عادة وتموت الأطوار التى قد توجد داخلها .

المقاومة : أنظر سوسة الأرز .

سوسة الأرز *Calandra oryzae* L.

الحشرة الكاملة : تقرب فى الحجم من الحشرة السابقة ، وتختلف عنها فى قدرتها على الطيران لوجود الأجنحة الخلفية وعدم التحام الغمدين ، وفى النقر المستديرة على الحلقة الصدرية الأمامية ، وفى وجود بقعتين لونهما برتقالى على كل من الغمدين. أما اللون العام فيختلف من بنى مشوب بحمرة إلى أسود تقريبا (شكل ١٨٤ : ٢)

توجد هذه الحشرة كسوسة المخزن فى جميع أنحاء العالم ، وتوجدان معا حيث تخزن الحبوب إلا أنها تفضل الجو الحار ، ولذلك فهى أكثر الاثنتين وجودا فى الوجه القبلى .

تاريخ الحياة : تعيش الحشرة الكاملة أربعة أشهر أو خمسة ، وتضع الأنثى أثناء حياتها من ٣٠٠ — ٤٠٠ بيضة ، وتشبه فى تاريخ الحياة والضرر سوسة المخزن ، ومدة الجيل فى الصيف قد تقل عن شهر ، وعدد الأجيال نحو ستة .

الضرر : هذه الحشرة أشد من سابقتها فى الضرر لأنها قوية الطيران ، وبذلك تنتقل من المخزن وتصيب الحبوب فى الحقل قبل الحصاد ، وتصيبه فى الجرن ، ولا تعوقها أغلفة كوز الذرة الشامية عن المرور إلى الحبوب ، وبذلك تترك ثقوبا فى الأغلفة تمر منها الحشرات الأخرى وتزيد التلف . كذلك فإن تكاثرها أثناء الصيف وإصابتها للمحصول قبل الحصاد كما قدمنا ، مما يجعل الإصابة محسوسة قبل أن يمضى وقت طويل على التخزين ، إذ يزداد عدد الأفراد بتوالى الأجيال ، وتكرر الإصابة فى الحبوب ، وفضلا عن هذا فإنها تعطى الحشرات الأخرى التى تسعى فى إثرها فرصة التكاثر المبكر أيضا فيزداد الضرر .

المقاومة :

١ — تخزن الحبوب فى أمكنة جافة محكمة الإقفال خالية من الحشرات ، أو بعد تطهيرها ، مع ملاحظة أن سوستى المخزن والأرز يمكن أن تمضيا مدة الصيف دون غذاء فى مخازن خالية .

٢ — يمكن قتل الحشرات فى الحبوب المصابة بتسخينها لمدة ٦ ساعات على درجة ١٢٠° — ١٣٠° فهر . ويمكن قتل جميع الأطوار فى سوستى الأرز والمخزن إذا عرضت لدرجة حرارة ١٣١° فهر لمدة نصف ساعة .

٣ — يمكن تبخير الحبوب المصابة بثانى كبريتور الكربون بنسبة ٢٠٠ سم لكل متر مكعب من الفراغ ، أو بغاز حامض الايدروسيانيك بنسبة ٤٠ جرام سيانور

الصوديوم ، واستعمال السيانور وحمض الكبريتيك والماء بنسبة ١ : ١,٩ : ٣,٨ على التوالى ، مع تعريض الحبوب لتلك الغازات لمدة ٤٤ — ٤٨ ساعة ، ويلاحظ أن أفضل درجات الحرارة عند التدخين هى ٢٤ — ٣٥° س . ولا ينجح التدخين إذا كانت الدرجة قريبة من ١٧° س أو أقل .

٤ — وجد ماكى Mackie أن استعمال كربونات النحاس لمعالجة أمراض التفحم فى بذور القمح بنسبة ١,٥ رطل لكل أردب، تقتل السوس وتمنع العدوى مرة أخرى ؛ هذا إذا كان المراد استعمال الحبوب للتقاوى فقط لا للطعام .

٥ — خلط الحبوب بقاتلسوس ، واتباع التعليمات الخاصة بالتخزين على النحو المذكور فى ذيل هذا الفصل .

٦ — خلط الحبوب بكرات مركب د . د . ت . أو الجمكسان (١) .

٧ — غربلة الحبوب بقصد تقليل الإصابة فى الأحوال التى يتعذر فيها الالتجاء إلى وسائل أخرى ، ثم التخلص من فضلات الغربلة بسرعة حتى لا تصبح مصدراً لعدوى جديدة ، وفى حالة الأرز يمكن قشره وتخزينه فى أماكن سليمة خالية من الأرز غير المقشور .

سوسة ورق البرسيم *Phytonomus brunneipennis* Boh.

توجد هذه الحشرة فى أوربا وجنوبى سيبيريا والتركستان وآسيا الصغرى وإيران وبلاد العرب وشمالى أفريقيا وبعض جهات الولايات المتحدة ، وتعتبر فى بعضها من أشد الآفات ضرراً ، كما هو الحال فى الولايات المتحدة الأمريكية ، حيث يطلق عليها اسم سوسة البرسيم الحجازى (alfalfa weevil) . أما فى مصر ، فهى وإن كانت كثيرة الوجود ، إلا أن ضررها محدود للأسباب التى سيأتى ذكرها .

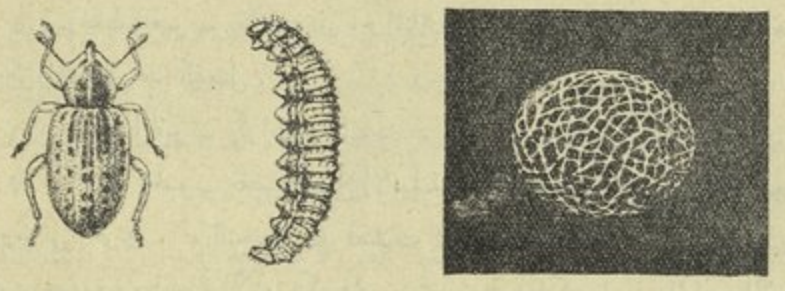
الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٥ ملليمترات ، الخرطوم طويل مدبب الطرف نوعاً ، اللون يختلف من باهت إلى بنى قاتم إلى أسود ، وعلى الجسم زغب رمادى يكسبها لوناً مرقطاً ، ويمتد على الظهر خط أبيض لوجود زغب أبيض (إذا أزيل الزغب يظهر الخط الأسود) (شكل ١٨٦) .

تاريخ الحياة : تتفرق الحشرات من مزارع البرسيم ابتداء من شهر مايو وتختبىء

---

(١) تعترض بعض الحكومات ومنها حكومة بريطانيا على استعمال هذين المركبين فى الحبوب خوفاً مما قد يكون لهما من فعل تراكمى فى جسم الإنسان يؤدى إلى الضرر .

بين الحشائش وفى قلف الأشجار ، وفى الثقوب والشقوق المختلفة فى الأخشاب والحيطان . وفى أواخر ديسمبر تخرج من مخابئها للبحث عن الطعام والتوالد الذى يبدأ تدريجيا فى يناير ، ويكثر فى فبراير ومارس ، وتضع الأنثى بيضا صغير الحجم بيضى الشكل أصفر اللون فى تجاويف تعملها الأنثى بخرطومها فى أعناق الأوراق وفى سوق النباتات وخصوصاً فى السوق الباقية بعد قطع البرسيم . وقد تضع الأنثى من ٦ — ٢٠ بيضة فى التجويف الواحد ، وقد يصل العدد إلى ٤٠ بيضة ، ومجموع ما تضعه الأنثى الواحدة



(شكل ١٨٦) سوسة ورق البرسيم

١ — الحشرة الكاملة ٢ — اليرقة ٣ — شرنقة وداخلها عذراء

(من U. S. D. A. B.)

٤٠٠ — ٦٠٠ بيضة . يفقس البيض بعد ١٠ — ١٥ يوما ، واليرقة خضراء اللون رأسها أسود ، ويمتد على ظهرها خط أصفر فاتح اللون ، وهى غليظة فى الوسط مدببة نحو طرفيها ، عديمة الأرجل ، إلا أن بكل حلقة من حلقات الجسم حلمتين كالأقدام الكاذبة للسير عليها (شكل ١٨٦) . ويبلغ طول اليرقة عند تمام النمو نحو ٨ ملليمترات ، ويكثر وجود هذه اليرقات فى فبراير ومارس وأوائل أبريل ، ثم تقل تدريجياً فى أواخر أبريل وتتحول اليرقة إلى عذراء داخل شرنقة صغيرة مستديرة من نسيج رقيق جداً (شكل ١٨٦) ، تعملها اليرقة على إحدى الأوراق أو بين ورقتين ، ثم تخرج الحشرة الكاملة بعد ٥ — ١٠ أيام ، ويظهر أن لهذه الحشرة فى مصر جيلا واحداً .

العوائل : البرسيم المصرى والحجازى والحلبة والفاصوليا وبعض النباتات الفراشية الأخرى .

الضرر : تتغذى الحشرات الكاملة على الأوراق ، وتتلف السوق وأعناق الأوراق التى تضع البيض فيها ، وتتغذى اليرقات على البراعم المتكونة فيقف نموها ويتكون غيرها فيتعرض للإصابة ، ويظهر الأثر على الأوراق بشكل ثقوب متطاولة (شكل ١٨٧) .

(شكل ١٨٧) برسيم مصرى مصاب بسوسة ورق البرسيم

المقاومة : لا يقتضيها الحال فى مصر لأن البرسيم المصرى سريع النمو غزيره ، يقطع مرار فلا يدع للحشرة فرصة التكاثر . أما البرسيم الحجازى فهو الأكثر عرضة للضرر لطول مكثه فى الأرض ، ولكنه لا يزرع إلا فى مساحات محدودة فى بعض جهات الصعيد وفى الواحات .

سوسة جذور البرسيم *Sitona lividipes* Fab.

الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٥ ملليمترات ، لونها أسود ويغطيها زغب كثيف ذو لون نحاسى ورمادى (شكل ١٨٨) .

تضع هذه الحشرة بيضها على السطح السفلى لأوراق البرسيم . واليرقة بيضاء اللون عديمة الأرجل . وتتغذى الحشرات الكاملة ، على أوراق البرسيم خصوصا حافاتها ، وتتغذى اليرقات على الجذور .

(شكل ١٨٨)
سوسة جذور البرسيم
(مكبرة)

سوسة ثمار النبق *Alcides willcocksi* Pic.

(شكل ١٨٩)
سوسة ثمار النبق (مكبرة)

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٩ ملليمترات بما فى ذلك خرطومها، شكلها بيضاوى متطاول ، وعلى جسمها نقر عميقة ، لونها أسود وتغطى بزغب برتقالى (شكل ١٨٩) .

تحفر الأنثى نقراً صغيرة فى ثمار النبق قبيل نضجه وتضع فى كل نقرة بيضة . واليرقة عديمة الأرجل مقوسة الشكل لونها سمنى ورأسها أسمر، تتحول عند تمام نموها إلى عذراء فى الثمار عادة .

الضرر : تجمد الأنسجة التى أتلفتها الإناث عند وضع بيضها. فلا تنمو كالأنسجة التى تجاورها . ولذلك ترى كالحفر فى الثمار بعد أن تصل الثمرة إلى حجمها الطبيعى . وتتغذى اليرقات على اللب وتتلفه ، ويسقط كثير من الثمار . وتوجد اليرقة فى نفق منتظم تكبر فيه تدريجيا ، وتتحول إلى عذراء فيه أيضا ، ويوجد عادة فى الثمرة الواحدة يرقة أو يرقتان على الأكثر .

سوس القلف Fam. Scolytidae

حشرات صغيرة أسطوانية الشكل . قرن الاستشعار مرفق صولجانى . تميز عن حشرات العائلة السابقة بكون الخرطوم قصير أو غير موجود .

تحفر معظم هذه الحشرات فى قلف الأشجار أو بين القلف والخشب ، وتتغذى اليرقات على المواد النشوية أو السكرية أو على النباتات الفطرية التى تنمو فى أنفاقها .

سوس قلف أشجار الفاكهة

Scolytus amygdali var. *rufipennis* Rttr.

الحشرة الكاملة : طولها ٢ — ٣ ملليمترات ، لونها كستنائى قاتم .

تظهر الحشرات الكاملة بكثرة فى أبريل ومايو ويونيو ، وبعد التزاوج والتلقيح

تحفر الإناث فى قلف الشجر ثقوبا مستديرة قطرها نحو ١,٥ ملليمترا . ثم تحفر أنفاقا أولية (primary galleries) بين القلف والخشب وتضع بيضها خلال النفق . وبعد أن يفقس البيض تحفر اليرقات أنفاقا ثانوية (secondary galleries) ، تبدأ متعامدة تقريبا على النفق الأولى ، ثم تأخذ اتجاهات مختلفة ، وبما أن اليرقة تكبر فى أثناء ذلك فإن قطر الأنفاق الثانوية تتسع تدريجيا بذلك المقدار (شكل ١٩٠ : ٢ و ٣) . وعند مايتم نمو اليرقة تتحول إلى عذراء فى نهاية نفقها ، وأخيرا تخرج الحشرة الكاملة خلال ثقب مستدير تعمله فى القلف . وبما أن الحشرات الكاملة تخرج فى وقت واحد تقريبا وفى أماكن قريبة ، فإن الثقوب المستديرة ترى بعدد كبير ، ويظهر القلف كما لو كان هدا للاصابة (بخرطوش) من بندقية (شكل ١٩٠ : ١)

١ ٢ ٣

(شكل ١٩٠) تأثير سوس القلف على الأخشاب

١ — القلف من الخارج وترى الثقوب المستديرة

٢ — القلف من الداخل وترى آثار الأنفاق

٣ — الخشب وترى آثار الأنفاق المقابلة للظاهر فى سطح القلف الداخلى

(من صور الجمعية الزراعية)

الضرر : أهمها الخوخ والمشمش والبرقوق والتفاح .

العوائل : تصيب هذه الحشرة الأشجار الضعيفة عادة ، وكذلك الميتة لاسباب أخرى . وفى مبدأ الإصابة تخرج كميات قليلة من العصارة النباتية خلال الثقوب التى تدخل منها الإناث ، وتلاحظ بداية الإصابة أيضا فى موت الوريقات عند تفتح

الأزرار بسبب حفر الحشرات الكاملة فى قاعة الزر ، وإذا اشتدت الاصابة ، فان من السهل إذن نزع القشرة عن الساق لموت طبقة الكمبيوم ، وتلاحظ فى هذه الحالة آثار الأنفاق الأولية والثانوية فى القلف والخشب معا .

المقاومة : يجب العناية بالاشجار والعمل على تقويتها ، لأن الشجرة تقاوم الاصابة عند بدايتها بافراز عصارة غزيرة تميت الحشرات الكاملة أو اليرقات فى أماكنها . أما إذا اشتدت الاصابة فيجب اقتلاع الأشجار وإحراقها .

تذييـــل (١)

تخزين المواد الغذائية وصيانتها

حشرات المخازن وطرق مقاومتها

قدرت لجنة المؤتمر الدولى الذى عقدته منظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة بلندن من ٥ — ١٣ أغسطس ١٩٤٧ لدرس مشاكل تخزين المواد الغذائية وصيانتها مما ينشأ بهـا من عوامل التلف ، الخسائر التى تحدث للغلال والحبوب الزيتية من إصابتها بالحشرات المختلفة ، أو تلفها بعوامل الرطوبة أو ما تأكله الجرذان والطيور بما يزيد على ١٠ ٪ فى بعض الممالك ، وبين ٥,٣ ٪ فى الممالك المتقدمة فى البحث . وقدرت الخسائر العالمية بمقدار ٣٦ مليون طن من مختلف أنواع الحبوب أو ما يوازى نصف التجارة العالمية فى الحبوب ، وتقدر قيمتها بالأسعار السائدة فى مصر عام ١٩٤٨ بمبلغ ٠,٨ — ١ مليار من الجنيهات ، أما خسائر الولايات المتحدة وحدها فتبلغ ١٥ مليون طن سنويا .

ولا يخفى ما لتخزين مواد الطعام من أهميـة فى العالم سواء فى الممالك المنتجة أو المستهلكة ، وتشتد الحاجة لذلك لدى الممالك الصناعية التى تتوقف حياتهـا على ما تستورده من الخارج لحاجة سكانها . وتزداد هـذه الحاجة إذا ما تعسرت سبل التجارة بسبب الحروب وغيرها . وقد اهتمت مصر من أزمان قديمة بتخزين حبوبها والمحافظة عليهـا للسنين العجاف ، وأمر ذلك معروف فى سيرة سيدنا يوسف عليه السلام . ولما اتسع نطاق العمران ، وزادت التجارة العالمية ، وازداد عدد السكان فى العالم ، واشتدت الحاجة لتوفير مواد الطعام ، والحد من ازدياد عوامل التلف ،

---

(١) رأيت أن أذيل هذا الفصل بموضوع تخزين الحبوب وحشرات المخازن وطرق مقاومتها لأن رتبة الحشرات الغمدية الأجنحة تشمل أغلب حشرات الحبوب المخزونة ، ولأن باقى الحشرات المذكورة ، سبق ذكره فى رتبة الحشرات الحرشفية . وقد أخذت كثيرا عن الرسالة رقم ٧ للاستاذ رزق عطية رئيس البحوث الخاصة بحشرات الحبوب المخزونة بقسم الحشرات بوزارة الزراعة وقد تفضل ووضع تحت تصرفى أيضاً تقريره عن أعمال المؤتمر الدولى الذى عقدته منظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة بلندن من ٥ — ١٣ أغسطس ١٩٤٧ لدرس مشاكل تخزين المواد الغذائية وصيانتها مما ينتابها من عوامل التلف .

بدأ العلماء بدراسة هذه العوامل ، ووجدوا أن أهمها ما تحدثه الأنواع المختلفة من الحشرات من نقص كبير فى قيمة هذه المحصولات ، فعملت كل أمة بوسائلها الخاصة على دراسة مشكلاتها ، منفردة أو بالتعاون مع الأمم الأخرى . وقد قامت مصر بواجبها فى هذه الناحية ، وكان لإنشاء فرع حشرات الحبوب المخزونة بوزارة الزراعة شأن كبير فى تقدم الأبحاث العلمية والكشف عن أضرار العديد من هذه الحشرات ومقدار التلف الذى تحدثه كل منها والعمل على مقاومتها .

تخزين الحبوب :

تختلف طرق التخزين فى العالم تبعا لدرجة ما عليه الأمم من التقدم الزراعى والصناعى ، وفى مصر تتبع الطرق الآتية :

١ — طمر الحبوب فى جوف الأرض .

هذه الطريقة متبعة فى تخزين الفول فى جنوب مصر فى الجهات القريبة من الصحراء التى لا يتسرب لتربتها رشح النيل ، وفى جهات منوف ، وكذلك يطمر سكان الواحات حبوبهم فى حفر وسط الرمال .

٢ — التخزين فى العراء .

تتبع هذه الطريقة بكثرة أحيانا ، كالمشاهد فى شون بنك التسليف وغيره ، إلا أن الحبوب فى هذه الحالة تكون عرضة للطيور والجرذان والحشرات والأمطار والرطوبة الجوية ومياه الرشح .

٣ — التخزين فى زكائب .

ترص الزكائب فى طبقات يتخللها ويغطيها التبن أو القش ، إلا أن هذه الطريقة غير عملية إذا كانت المقادير كبيرة ، ولأن الزكائب عرضة للتلف ، وفى ذلك خسارة كبيرة . كذلك تخترقها الحشرات وبعضها له فكوك قوية يمهد لدخول غيره .

٤ — تخزين الذرة الشامية بأغلفتها .

فى هذه الطريقة بعض الفائدة ، ويتبعها كثير من صغار الفلاحين ، إلا أنها لا تمنع الإصابة بتاتاً

٥ — التخزين فى عنابر كبيرة .

هذه الطريقة عقيمة لصعوبة تنظيف تلك المخازن ، ولأن المعتاد أن يخزن فيها أنواع مختلفة من الحبوب معا فتتسرب الإصابة منها وإليها .

٦ — التخزين فى صوامع طينية كالتى كانت مستعملة عند قدماء المصريين ، أو

فى صوامع من الأسمنت المسلح أو الصلب غير القابل للصدأ ، ويتسع بعضها لمئات الأرادب ، وهى أصلح أنواع التخزين إذا عنى بتنظيفها قبل التخزين ، ثم خزنت بها حبوب سليمة جافة .

ملاحظات عامة يجب اتباعها عند إنشاء مخزن من نوع الغرف :

١ — يقام المخزن بعيداً عن مصادر المياه والرشح ، بعيداً عن المساكن ، منعزلا عن اصطبلات الماشية وبيوت الدجاج والدواجن الأخرى ومصادر الحريق المختلفة ، حتى يتيسر إجراء عمليات التبخير بالغازات دون خوف الاشتعال أو الموت .

٢ — عدم إنشاء سقوف من نوع « الجملون » لعدم لزومها ، إذ أن مصر قليلة الأمطار ، ولكن يكفى عمل « مزاريب » طويلة حتى يمكن التخلص من ماء المطر بعيداً عن جدر الحيطان .

٣ — عمل سقوف محبكة ذات سطح ملساء من الداخل .

٤ — يجب أن يكون المخزن متناسب الأبعاد ، ولا يزيد ارتفاعه عن ٣ — ٤ أمتار ، وألا يزيد حجمه عن ٤٠٠ متر مكعب ، فإنشاء عدة مخازن صغيرة أفضل من إنشاء واحد كبير .

٥ — يجب أن تكون حوائط المخزن عديمة الشقوق ، عليها طلاء ناعم من الأسمنت وما يماثله ، يتحمل تكرار الغسل بالمحاليل المضادة للحشرات ، وأن يكون تقابل الحوائط بالسقف أو الأرضية أو إحداها بالأخرى مستدير عند الزاوية .

٦ — يجب أن تكون أرضية المخزن مرتفعة عن مستوى الأرض الزراعية حتى لا يتطرق إليها ماء الرشح أو الرطوبة . وأن تكون الأرضية من الأسفلت أو ما يماثله .

٧ — يجهز كل مخزن بباب واحد وبعض نوافذ صغيرة (٧٠ × ٥٠ تقريبا) متقابلة فى الجزء العلوى من الحائط تفتح مصاريعها للخارج ، وتلى المصاريع من الداخل شبكة سلكية دقيقة الفتحات لا يزيد قطر الفتحة على ملليمتر واحد ، ويجوز أن تكون مصاريع النوافذ من الزجاج لتسهيل الإضاءة ، ويجب فى كل الأحوال أن تكون الأبواب والنوافذ عديمة الشقوق سهلة التحبيك وقت اللزوم .

هذه الشروط السالفة من شأنها تقليل الفراغ غير المشغول بالحب فى المخزن ، والانتفاع بالحيز الذى لدينا جميعه لأكبر حد ممكن ، مع سهولة التنظيف وعدم تسرب العدوى للمحصول كله إذا خزن فى مخزن واحد كبير ، ومن شأنها كذلك

منع تخزين محاصيل متنوعة فى مخزن واحد أو مع مهمات زراعية مختلفة ، ويكون ملجأ لأنواع عديدة من السوس يصعب التخلص منها ، والاستفادة بمواد التبخير لأكبر حد ممكن سواء أكانت الغازات الناتجة أخف من الهواء أو أثقل منه . وأيضاً سهولة السيطرة على الحالة بنفقات علاجية أقل ، وتقليل أخطار التبخير إلى الحد الأدنى .

أما إذا كان المراد إنشاء مخزن من نوع الصوامع ، فهى إما أن تكون طينية كالتى ينشئها الفلاحون ، أو من الأسمنت المسلح أو الصلب غير القابل للصدأ ، وقد تتسع إحداها لمئات الأرادب ، وهذا النوع هو الأكثر شيوعا فى الخارج ، وقد أنشىء على نمطه نماذج من الأسمنت المسلح فى حقل الجيزة التابع لوزارة الزراعة ، وأنشأت شركة المطاحن والسيلو ، مخازن من الحديد المجلفن فى الاسكندرية بجوار المحمودية ، ولكن لوحظ أن الأسمنت المسلح العادى موصل كاف للحرارة أثناء النهار ، ويتسبب عن ذلك تبخر كمية من محتويات الحبوب المائية ، ونظراً لوجود الحبوب فى جوف الصومعة المقفل ، تتكثف هذه الأبخرة عند هبوط درجة الحرارة ليلا ، ويعبر عن ذلك بعرق الحبوب ، وكثيراً ما تنزلق قطرات « العرق » هذه على جدر الصوامع إلى الطبقات السفلى من الصومعة حيث تمتصها الحبوب من جديد ، ومع الزمن تزداد محتويات الطبقة السفلية المبطنة لجدار الصومعة بسمك ثلاثة سنتيمترات تقريبا ، وتصبح رخوة وتلتصق الحبوب بعضها ببعض خصوصا وأنها معرضة لضغط شديد ، ولا تلبث هذه الطبقة أن ترتفع درجة حرارتها وتتعفن ، ولا تظهر هذه الظاهرة فى الصوامع البلدية . ومن المقترحات لإزالة هذه العيوب أن تكون مادة البناء من نوع أقل توصيلا للحرارة من الأسمنت المسلح العادى ، وتحسين وسائل التهوية فى داخل الصومعة وتخزين حبوب جافة وتفريغ جزء من محتويات الصومعة من وقت لآخر ، وإعادة وضعه فى الصومعة ، ووضع قليل من الجير الحى على قمة الحبوب بداخل الصومعة لامتصاص أبخرة الماء المتكونة .

وأخيراً أنشأ بنك التسليف صوامع فى كثير من أنحاء البلاد ، سعة الواحدة ١٥ متراً مكعبا وتسع ٤٠ إردبا .

حشرات المخازن :

يمكن تقسيم هذه الحشرات من حيث إصابتها للحاصلات المخزونة إلى :

١ — حشرات أولية تصيب الحب السليم وتسبب خسائر فادحة ، ويمكن تقسيم هذا الفريق بدوره إلى :

(أ) حشرات تصيب حبوب الفصيلة النجيلية ، وأهم هذه الحشرات ، مرتبة حسب عظم ضررها ، هى : فراش الحبوب وسوسة الأرز وسوسة المخزن وثاقبة الحبوب الصغرى وخنفساء الكادل .

(ب) حشرات تصيب حبوب الفصيلة البقولية ومعظمها تابع للعائلة *Bruchidae* وأهمها خنفساء الفول الصغيرة والكبيرة وخنفساء اللوبيا وخنفساء البرسيم .

٢ — حشرات ثانوية لا تصيب الحبوب السليمة إلا بعد إصابتها بفريق الحشرات الأولية . وأهمية هذه الحشرات الثانوية عظيمة بالنسبة لمنتجات الحبوب كالدقيق ، وكذلك الفواكه المجففة والمحفوظة والمواد المسكرة . ومعظم أفراد هذا الفريق يتبع عائلة *Pyralidae* ومنه أيضا خنفساء سورينام .

٣ — حشرات عرضية تصيب مواد مخزونة كثيرة غير الحبوب ، ولكنها قد توجد أحيانا فى الحبوب . ومن أمثال هذا الفريق خنفساء السجاير *Lasioderma serricorne*

٤ — حشرات كانسة تعيش على الحبوب المتعفنة وعلى براز الحشرات الأخرى وأجسامها الميتة ، وعلى المادة الدقيقة التى تتساقط من الحبوب وتتجمع بينها بعد إصابتها ، ومن أمثال هذه الحشرات ، الصراصير والسمك الفضى وقمل الكتب والفراش المسمى *Cryptoblabes gnidiella* وكثير من عائلة *Tenebrionidae* .

٥ — حشرات طفيلية أو مفترسة تعيش بتطفلها على الحشرات السابقة أو بافتراسها

مقاومة حشرات المخازن :

تقاوم حشرات المخازن بطرق وقائية وعلاجية ، ويقصد بالوقائية تقليل عدد الحشرات ما أمكن حتى لا تصبح خطيرة ، ويقصد بالعلاجية وضع حد للإصابة الموجودة . وتتوقف طريقة العلاج على نوع الحشرة الموجودة ومدى الإصابة والتسهيلات الموجودة لإجراء العلاج .

هذا ويجب حصاد الحبوب وإعدادها للتخزين بسرعة لتجنب الإصابة فى الحقل ، ويجب أن تكون المحتويات المائية أقل من ١٢٪ إذا كان القصد هو التخزين الطويل المدى ، كما يجب أن يكون مكان التخزين جافا مع إمكان إحكامه. ويجب أن توضع الأغذية المخزونة فى عهدة موظف له دراية بالإصابة ودرجتها ليوالى التفتيش بانتظام لاكتشاف الإصابة والإخطار عنها لسرعة العلاج ، مع التفتيش كل أسبوعين خصوصاً فى الصيف ، ويمكن ملاحظة الفراشات التى تطير فى المخزن، وديدانها الزاحفة على حوائطه أو على سطح الحبوب ، ونسيجها على سطح الحبوب كذلك ، أو أكلها لأجنة الحبوب . ومن العلامات المميزة للاصابة ، ارتفاع درجة حرارة الحبوب وتزايدها التدريجى ولو كانت درجة حرارة الجو منخفضة ، ووجود طبقة من الحبوب رطبة متماسكة على السطح مما يدل على ارتفاع درجة الحرارة والإصابة بالحشرات فى الطبقات العميقة تحت الطبقة السطحية[١] .

ويجب أن يكون التخزين فى مخازن نظيفة مستوفية الشروط من حيث البناء وغيره ، وفحص كل شيء للتأكد من خلوها من الحشرات خصوصا الأرضية والأركان والأعمدة والحوائط والسقف . ويمكن تنظيف المخازن إذا كانت مصابة بالتنظيف الميكانيكى وباستعمال الحارقة فى تطهير أرضية المخازن المكشوفة (الشون) لقتل ملايين الحشرات الزاحفة . ويكلف تطهير الفدان جنيها واحدا (يخزن فى مساحة فدان مايزيد على ١٥٠٠ طن من الحبوب ، أى أن مايخص الطن حوالى ٣/٢ مليما) . أو تطهيرها بغسلها بمحلول الليزول فى الماء بنسبة ٣٪ ، أو بمستحلب البترول المركز مع تخفيفه بالماء بنسبة ١ : ٣ على أن تكرر عملية الرش مرتين أو ثلاث مرات فى أيام متتالية ، ويكفى اللتر الواحد من أى محلول لرش أربعة أمتار من السطح مرة واحدة . ويستعمل فى تطهير المخازن الآن الرش باستعمال المواد ذات الأثر الباقى كمسحوق الـ د . د . ت . القابل للبلل ، أو الجمكسان بنسبة جرام واحد من أى المادتين النقيتين معلقا فى ٢٥٠ سم٣ من الماء لكل متر مربع . ويكفى الرش فى

---

(١) قد ترتفع درجة حرارة الحبوب أيضا لأسباب أخرى غير حشرية كازدياد نسبة المحتويات المائية فى الحبوب مما يشجع نمو بعض الفطريات على قصرة الحبوب من الخارج والداخل كما يشجع التفاعلات الكيماوية الحيوية الأخرى فى الحبوب ، وهذه تسبب ارتفاعا فى درجة الحرارة. وقد يفوق التلف الناجم عن هذه الأسباب التلف الناجم عن الإصابة بالحشرات.

هذه الحالة مرة واحدة . وعقب عملية الرش تقفل نوافذ المخزن وأبوابه ليجف المخزن ببطء . هذا ويجب أن تطهر الزكائب المرتجعة أو بعد ملئها ، بمسحوق الـ د . د . ت . (٢ ٪) أو بالجمكسان المخفف بمسحوق صخر الفسفات الناعم مع استعمال ٤٠ جرام من المسحوق لكل زكيبة .

وفى حالة ازدياد درجة الحرارة بسبب ارتفاع الرطوبة فى الحبوب ، يجب تقليب الكومة لخفض درجة الحرارة والمساعدة على جفاف الكومة . وعند ملاحظة أى إصابة بالحشرات ، يجب أن يبخر المخزن كله بعد سد جميع الشقوق والفتحات وإحكام قفله باستعمال الورق وإلصاقه بعجينة من دقيق القمح المضاف إليه قليل من الشبة (كبريتات البوتاسيوم والألومنيوم) فإذا أمكن إحكام المخزن ، يستعمل غاز حامض الإيدروسيانيك بنسبة ٤٠ جرام من سيانور الصوديوم لكل متر مكعب فى حالة البقول والأرز والذرة المعبأة فى الزكائب . ولا يصلح هذا الغاز لتبخير الحبوب المطحونة أو الفواكه المجففة والمسكرة أو المواد المحتوية على نسبة عالية من المحتويات المائية ، حيث يجرى تبخيرها بغاز ثانى كبريتور الكربون بواقع ٢٠٠ س م٣ لكل متر مكعب من الفراغ . وقد أبطل استعمال ثانى كبريتور الكربون فى أمريكا وأوروبا وبلاد أخرى لشدة قابليته للاشتعال . وشاع استعمال الغازات الأخرى الآتى ذكرها وخصوصا برومور الميثيل لتبخير الحبوب المطحونة والمخزونة فى زكائب وجميع الأغذية الجافة . وأكثر الغازات استعمالا فى مصر هى غاز حامض الايدروسيانيك وثانى كبريتور الكربون ، وفى الخارج ، الغاز الأول وغاز برومور الميثيل وأكسيد الإيثلين المختلط بثانى أكسيد الكربون ، وثانى كلورور الإيثلين المختلط برابع كلورور الكربون (الكلوراسول) ، والكلوروبكرين . ويتوقف الاختيار على سهولة الحصول على المادة ، وسهولة إجرائها ، ورخص التكاليف ، وهى العوامل التى وقفت للآن فى طريق استعمال هذه المواد فى مصر ، إذ لا بد من استيرادها من الخارج وإعادة تصدير الأوعية لملئها مرة أخرى مما يجعلها باهظة التكاليف .

ويشترط أيضا عند إجراء عملية التبخير أن تسهل التهوية عقب العملية مباشرة ، وأن يكون المخزن بعيداً عن المساكن واسطبلات الماشية وبيوت الدجاج والقمائن ومصادر الحريق ، وإلا فتجرى العملية فى صناديق خاصة أو براميل كبيرة محكمة ، تعدل بنظام خاص وتبطن بالزنك ، ويجب أن يقوم بالعملية شخص مسئول له دراية

بإجرائها مدرك لأخطارها ، وتتوقف نتيجة التبخير على درجة تركيز الغاز ، ومدة التبخير ، ونوع الحشرة أو الحشرات المراد علاجها ، ويتوقف كل ذلك على درجة إحكام المكان وحالة الجو وقت إجراء العملية ، وعلى طبيعة توزيع الغاز وعلى طريقة التعبئة . وتوضع مادة التبخير على سطح الحبوب إذا كانت أثقل من الهواء ، ويمكن وضع مخلوط غير متجانس مثل ثانى برومور الميثيل + ثانى كلورور الإيثلين + رابع كلورور الكربون ، إذ يظل الأول بالجزء العلوى والثانى بالجزء المتوسط والثالث بالجزء السفلى . هذا واستعمال رشاشة أو طلمبة لدفع وتوزيع مادة التبخير من فتحة من الخارج أكثر أمنا من استعمال رشاشة الأصص فى التوزيع .

وفى حالة الحبوب المراد استخدامها للتقاوى ، فالشرط الأساسى لحمايتها هى أن تكون جافة جداً مع تخزينها على درجة حرارة منخفضة (أقل من ٧٠° فهر . أى ٢١,١° س) فى مخزن نظيف خالى من البذرة القديمة ، وأن تعالج البذور التى تعرضت للإصابة فى الحقل عقب الحصاد مباشرة . ويشترط عند التبخير أن لا تزيد المحتويات المائية عن ١٢ ٪ ، وأن لا تتعرض البذور لتركيزات قوية من الغاز ، أو لمدة طويلة ، لأن معظم مواد التبخير تسبب تلفا للإنبات . وعلى كل يجب أن لا تزيد مدة التعريض عن المدة المقررة لكل غاز ، وتختلف هذه المدة من ٢٤ ساعة إلى ثلاثة أيام يعقبها تهوية جيدة .

استعمال المساحيق الواقية للحبوب :

طريقة سهلة ولا خطر منها على العمال ولا تؤذى الحبوب ، ومنها ما يقتل الحشرات بالتسميم ، ومنها ما يقتلها بطرق طبيعية حيث يؤثر على إتلاف الطبقة الشمعية التى تغطى السطح الخارجى لشيتين الحشرات فتفقد بذلك جزءا من ماء جسمها ، وتموت بفعل الجفاف . ومن أمثلة المساحيق السامة كربونات النحاس ، ويستعمل منها كيلو جرام واحد لكل ٢٠٠ كيلو جرام من الحبوب إذا كانت نسبة النحاس فى المادة ١٨ ٪ ، أما إذا كانت نسبة النحاس ٤٠ — ٥٠ ٪ ، فيستعمل كيلو جرام لكل ٨٠٠ كيلو جرام من الحبوب . ولا تستعمل هذه المادة إلا للحبوب المراد استعمالها للتقاوى فقط . وفى حالة الحبوب المعدة للطعام ، لم يعم استعمال المساحيق التى يخشى منها على الإنسان والحيوان ، أو على الأقل تؤثر فى طعم اللحوم أو اللبن ، ومن هذه المواد الـ د . د . ت . والجمكسان

ويستعمل المصريون من قديم الزمن التراب المتخلف عن الحريق لحماية حبوبهم ضد الحشرات. وقد توصل (رزق عطية) إلى مسحوق أطلق عليه اسم « قاتلسوس » بخلط الكبريت مع الفسفات المستخرج من جهة (السباعية) بالقرب من أسوان ، بنسبة جزء من الكبريت إلى خمسة أجزاء من الفسفات على أن يكون المسحوق ناعماً جداً. ونصح بخلط المسحوق المذكور بنسبة ١½ كيلوجرام لكل أردب من الحبوب ، وذلك بوضع كمية المسحوق على الحبوب وخلطهما بواسطة (كريك) ، أو خلطهما فى آلات خاصة بذلك ، تنظم إنزال كمية المسحوق المطلوبة على كمية الحبوب ، واستمرار الخلط بريمة خاصة . وإذا وضعت الحبوب فى كومة يحسن تقليبها بضع مرات أثناء موسم التخزين . لأن المسحوق يسقط خلال الحبوب إلى أسفل. ويمكن الحصول الآن على هذا المسحوق فى أكياس يحتوى كل منها على ٥٠ كيلو جراما تكفى لحفظ ٢٣ أردباً من الحبوب .

وقد ذكر (زرق عطية) عن هذا المسحوق ما يأتى . « لا يفيد ضد خنفساء الصعيد » *Trogoderma irroratum* وهى من الحشرات المهمة فى قنا وأسوان ، ولا ضد بعض الحشرات الثانوية الأهمية ويظهر أنه قليل الأهمية ضد فراش الحبوب ، ولا يمنع من وضع البيض ، ولا يؤثر على أطوار الحشرة التى تعيش بداخل الحبوب .. وازدياد درجة الحرارة عامل مساعد لقتل الحشرات ، أما الرطوبة الجوية فعامل مضاد . ولا يفر هذا المخلوط بالصحة أو الانبات أو جلوتين القمح ، وليس متمايعا فيمتص الرطوبة الجوية فيركزها وسط الحبوب فتتعفن . ويعطى الحب رائحة كريهة ، وهو رخيص ، وأثره فى الحشرات مستمر فلا يضعف مع الزمن ، ويمكن استعادته من الحبوب عند بيعها أو طحنها » .

وقام باركن Parkin بانجلترا (١٩٤٤) بمثل هذه الأبحاث عن قيمة المواد المعدنية غير الفعالة لمقاومة حشرات المخازن ، وناقش طريقة تأثير عدد من المساحيق المختلفة ضد الحشرات ، وعزاها إلى أن المسحوق يحدث تدخلا فى استمرار احتفاظ الطبقة الرقيقة الشحمية التى تغطى الكيوتيكل ، لماء الجسم فيمر جزء منه إلى جزيئات المسحوق.

وقد عززت أبحاث وجلزورث Wigglesworth (١٩٤٥) وبومنت Beaument (١٩٤٥) بانجلترا هذا الرأى ، فقد أثبتت تجارب الأول على حشرات مختلفة أن تبخر الماء خلال جلد الحشرة يحد منه وجود طبقة رقيقة شحمية على الكيوتيكل .

فإذا أزيلت هذه الطبقة بالاحتكاك بالتراب أو ببعض المساحيق زاد نفاذ الماء ، ويقول الثانى إن سمك هذه الطبقة ٢٥ , . من الميكرون ، وإن المساحيق تزيلها بالاحتكاك فتزيد عملية التبخر .

ولكن دنل Dennell (١٩٤٥)[١] لاحظ من تجاربه على يرقات ذبابة اللحم أن بعض الحشرات لا يتأثر بالمساحيق التى تمتص الطبقة الشحمية ولا بالمساحيق التى تزيلها بالاحتكاك ، وأوضح أن وجود الطبقة الشحمية على جدار الجسم فى الحشرات تكون على ثلاث حالات .

١ — على حالة طبقة سطحية يمكن إزالتها بسهولة .

٢ — تكوّن مع سطح بشرة الكيوتيكل (Epicuticle) طبقة واضحة فى جدار الجسم .

٣ — تتسرب خلال بشرة الكيوتيكل كلها . ا . هـ .

وللسبب الثانى والثالث يمكن أن يعزى عدم تأثر بعض الحشرات بالمساحيق .

استعمال الحرارة :

تموت حشرات الحبوب المخـــزونة إذا عرضت الحبوب إلى درجة من ١٢٠° — ١٣٠° فهر . ويمكن تعريض حبوب التقاوى لدرجة حرارة تصل فى بعض الحالات إلى ١٤٠° فهر . (٦٠° س) لمدة ١٠ دقائق . ولا يتأثر الإنبات من هذه الحرارة إلا إذا كانت حبوبها منخفضة أو محتوياتها المائية مرتفعة . ويجب تجفيف الحبوب قبل تعريضها لدرجات الحرارة العالية ، كما يجب أن تكون الحرارة موزعة توزيعا متجانسا حول الحبوب .

التخزين البارد :

يفيد التخزين على درجة ٤٠° — ٥٠° فهر ويجب فى هذه الحالة أن تكون المحتويات المائية للحبوب أقل ما يمكن حتى لا تصاب بأنواع ~~الحلم~~ الأكاروس الذى يمكنه أن يعيش على هذه الدرجة ، أو الفطريات ، أو التلف الذى يحدث إذا خزنت فى جو رطوبته ٨٠ ٪ ، ثم تعرضت لدرجة حرارة الصيف المرتفعة .

---

(١) أنظر Nature V. 155, 3940, pp 445, 1945

الفصل الثامن والعشرون

الرتبة ذات الجناحين Order 23[1] DIPTERA (Flies)

Dis = two : *pteron* = a wing

أجزاء الفم ثاقبة ماصة أو لاعقة . للحشرة زوج واحد من الأجنحة متصل بالحلقة الصدرية الثانية ، أما الزوج الثانى فيقوم مقامه جسمان يسميان دبوسا التوازن (halters) ويوجد هذان الدبوسان فى أغلب أنواع الذباب حتى التى لا أجنحة لها ، ولذلك فهما أكبر ميز لحشرات هذه الرتبة . وقد توجد صفيحتان رقيقتان خلف الجناحين يسميان (squamae) . التطور تام .

تشمل هذه الرتبة أنواع الذباب ، والمعروف منها حتى الآن نحو خمسين ألف نوع ، والحشرات الكاملة كلها تقريبا تطير نهاراً ، ويتغذى أغلبها على إفرازات الأزهار أو على المواد العضوية التالفة ، بينما تكون يرقاتها مفترسة كيرقات بعض أنواع السرفيد ، أو طفيلية كيرقات أنواع التاكينا . وبعض الحشرات الكاملة تمتص دم الحيوانات الفقرية (ما عدا الأسماك) ، وتقتصر هذه العادة فى بعض الأنواع على الأنثى كما فى البعوض وذباب الرمل ، ويشترك فيها الذكر والأنثى فى الأنواع التابعة لعائلة *Muscidae* وفى أنواع البرغش التابعة للعائلة *Hippoboscidae* .

وتعتبر حشرات هذه الرتبة من أشد أعداء الإنسان من الوجهة الصحية ، إذ أنها تساعد على نقل عدوى بعض الأمراض كالملاريا ومرض النوم وغيرها .

تضع الإناث بيضاً فى العادة ، إلا أن بعضها يلد يرقات تتغذى قبل أن تتحول إلى عذارى كذباب اللحم ، أو تتحول إلى عذارى مباشرة كالبرغش . وفى بعض الأحوال يحصل التوالد المسمى بال (Paedogenesis) فى اليرقات ، إذ تتولد داخل اليرقة الواحدة عدة يرقات تتغذى كل منها إلى أن تكبر . ثم يتولد داخل كل من هذه عدة يرقات أيضاً وهكذا ، وأخيراً تتحول اليرقات إلى عذارى . ومن الأنواع التى

---

(١) لا يتبع الرتبة الثانية والعشرين Order 22 *Strepsiptera* حشرات مهمة من الوجهة الاقتصادية

تتوالد بهذه الطريقة *Miaster sp.* . ووجد بعض الباحثين أن عذراء نوع من جنس *Chironomus* تضع بيضا يفقس ولو لم يخصب .

اليرقات — ويطلق عليها Maggots — عديمة الرأس والأعين إلا فى القليل كما فى يرقات البعوض ، أما فى اليرقات الأخرى كيرقات الذباب العادى فلها فكان كاذبان (Mouth hooks) يعملان فى مستوى رأسى ، وليس لها أرجل حقيقية ، إلا أن لبعضها أقداما كاذبة تساعدها على الحركة ، وتتنفس من ثغور على جانبي الجسم ، أو من زوجين من الثغور ، أحدهما على الصدر والثانى فى نهاية الطرف الخلفى ، أو من زوج واحد فى الطرف الخلفى ، وفى بعض اليرقات المائية توجد خياشيم .

العذراء فى أغلب الأنواع (مستورة) توجد داخل الجلد اليرقى — ويطلق عليها (puparium) برميلية الشكل عديمة الحركة كعذراء الذباب المنزلى . وفى قليل من الأنواع تكون العذراء عارية متحركة كعذراء البعوض ، وفى القليل أيضا توجد داخل شرنقة كعذارى العائلة *Simuliidae*

Sub-Order I Nematocera

اليرقة لها رأس كامل بارز ولها فكان قارضان يتقابلان ويتحركان أفقيا . العذراء حرة ، قرن الاستشعار فى الحشرة الكاملة مكون من عقل كثيرة وهو أطول من الرأس والصدر معا ، الأريستا غير موجودة ، الزائدة الفكية ٤ — ٥ عقل .

تخرج الحشرة الكاملة من الجلد اليرقى المغلف للعذراء خلال فتحة طولية ، أو على شكل T ، أو عرضية فى النادر .

Fam. Psychodidae

حشرات صغيرة الحجم جداً ، يغطى الجسم والأجنحة بشعر كثيف . الأجنحة بيضية الشكل لا ترى فيها العروق العرضية بسهولة .

ذبابة الرمل *Phlebotomus papatasii* Scop. (١)

الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٥ ملليمترات ، لونها بنى مشوب بصفرة ، ويغطى الجسم والأجنحة بشعر كثيف . الجناحان يفوقان البطن فى الطول وينفرجان إلى جانبي البطن عند الراحة (شكل ١٩١)

---

(١) يوجد فى فلسطين نوعان آخران هما *P. major* Annan. و *P. chinesis* nitz. وليس من المعروف بعد إذا كانتا فى مصر أيضاً .

تاريخ الحياة : تطير الحشرات الكاملة بسرعة ولمسافات قصيرة ، وتختفى بعيداً عن الشمس والضوء الشديد والتيارات الهوائية ، وتدخل المنازل . تكثر هذه الحشرة فى مصر ، وتلاحظ بكثرة ابتداء من أبريل ، وتضع الإناث بيضها فى التربة بين الأحجار المتراكمة ، ويفقس البيض بعد نحو أسبوع ، وتعيش اليرقات فى الأوساط المذكورة ، ويتم نموها بعد ٤ — ٥ أسابيع ثم تتحول إلى عذراء ، وبعد ٦ — ١٦ يوما تخرج الحشرات الكاملة ، وبذلك يتم الجيل فى ٦ — ٨ أسابيع .

(شكل ١٩١) ذبابة الرمل (ذكر)

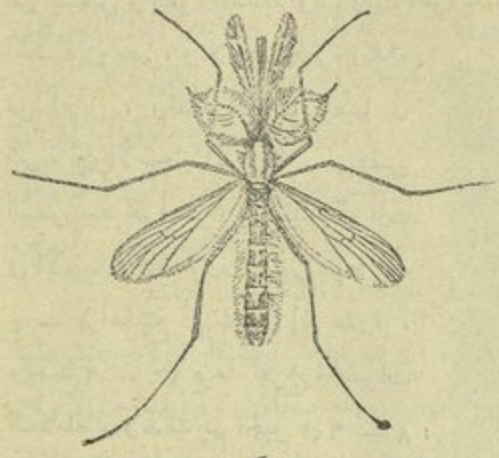
الضرر : تمتص الإناث دم الحيوانات ذات الدم الحار ، ومنها الانسان ، ولدغها مزعج جداً ، ويطلق عليها البعض اسم (السكيت) لأنها لا تحدث طنينا ، وهى تقض مضاجع النائمين ، خصوصا الأطفال أثناء النهار وأثناء الليالى الحارة الهادئة الهواء ، وتدخل الكلات ، ويمكن مشاهدتها عند زواياها . ويعزى اليها نقل بعض الأمراض الجلدية خصوصا القرحة الشرقية ، وأنها كانت سببا فى انتشار نوع من الحمى بين الجنود الأوروبيين المرابطين فى الشرق الأوسط زمن الحرب العالمية الأخيرة .

المقاومة : ليس من السهل القضاء على الأوساط التى تترى فيها هذه الحشرة خصوصاً فى مصر ، ولذلك تعدم الحشرات الكاملة فى غرف النوم باستعمال نوع من مستحضرات البيريثروم كالفلت وما يماثله . وقد ثبت أن المستحضرات المحتوية على مركب الـ د . د . ت أكثر فائدة ، إذ يبقى مفعولها أكثر من شهرين .

البعوض Fam. Culicidae

حشرات صغيرة الحجم ، تميز بوجود حراشيف على جوانب الأجنحة وعروقها وعلى الجسم .

تقسم هذه العائلة إلى تحت عائلتين ، إحداهما *Corethrinae* ، لأفرادها خرطوم قصير ولا تمتص الدماء، والثانية *Culicinae* لأفرادها خرطوم طويل وتمتص إناثها الدم.



(شكل ١٩٢) ذكر البعوضة المنزلية
(من *U. S. D. A. B.*)

والذكور فى العائلة عموماً لا تتغذى على الدم ، بل تعيش على رحيق الأزهار وبعض العصارات النباتية الأخرى، وتميز بقرون استشعارها الريشية (plumose) (شكل ١٩٢) وتتغذى إناث بعض الأنواع على دم الإنسان كالبعوضة المنزلية والمصرية وكذلك إناث الأنوفيلين ولو أن بعضها يفضل دم الحيوانات الثديية الأخرى، وهناك ما يدل على أن وجود الحيوانات الأليفة كالمواشى والخيل والكلاب بالقرب من مساكن الإنسان تحميه إلى حد ما شر هجوم آفات تلك الأنواع عليه .

البعوض من ألد أعداء الإنسان إذ يقلق راحته ويقض مضجعه بوخزه المؤلم وامتصاص دمه، ولكن أهم من ذلك أنه ينقل إليه بعض أنواع الحمى كالملاريا ، وتنقلها أنواع من جنس *Anopheles* ، والحمى الصفراء والدنج وتنقلهما فى مصر البعوضة المصرية *Aedes aegypti* ، ومرض الفيل (الذى تسببه ديدان الفلاريا) وتنقله البعوضة المصرية وأنواع من جنس *Culex* . وتتفشى حمى الملاريا فى كثير من أنحاء العالم ، وتسبب كثيراً من الوفيات سنوياً، فضلا عن أنها تضعف الأجسام وتهد القوى فيقل الإنتاج ، وكثيرا ما كانت الإصابة بها سبباً فى الفشل فى كثير من المشروعات العمرانية الكبيرة . وتعانى مصر كثيرا من تأثير هذه الحمى خصوصا بين المشتغلين بالزراعة .

يوجد البعوض فى جميع أنحاء العالم ويعيش تحت ظروف جوية مختلفة ، فى برد الدائرة القطبية ، وفى حر المنطقة الاستوائية ، وفى أعالى جبال همالايا على ارتفاع ١٣,٠٠٠ قدم ، ووجدت يرقات بعض الكيولكس والأنوفيلين فى منجم كبريت على عمق ٦٠٠ قدم تحت سطح الأرض ، وكذلك وجدت يرقات الكيولكس فى منجم فحم على عمق ٣٠٠ قدم .

تتكاثر معظم أنواع البعوض طول العام مادامت درجة الحرارة قريبة من المتوسط ، وكلما كانت درجة الحرارة مناسبة كانت مدة الجيل قصيرة . وفى البلاد ذات الجو البارد فى الشتاء يقف التكاثر تماما فى الفصل المذكور وتمضى الحشرات الكاملة بياتاً شتوياً داخل المنازل وحظائر المواشى وغير ذلك ، ومع هذا فان ارتفاعا فى درجة الحرارة فى الشتاء يبعث فى الإناث نشاطاً للبحث عن الغذاء . وتموت الذكور فى الأجواء الباردة فى أواخر الخريف بعد أن تلقح الإناث التى تبقى فى بياتها لتضع البيض فى الربيع . وقد تضع إناث بعض الأنواع بعض البيض فى الخريف فيبقى ليفقس فى الربيع التالى . وفى الأصقاع الباردة تمضى الحشرة بياتها الشتوى على حالة بيض يفقس بعد ذوبان الثلوج . وقليل من أنواع البعوض يمضى بياته الشتوى على حالة يرقات تتحمل الثلوج حولها طول فصل الشتاء . وفى بعض بلاد المناطق الحارة حيث يكون الجو حاراً جافاً ، تمضى الحشرات الكاملة لبعض الأنواع بياتاً صيفياً ، ويتحمل بيض بعض الأنواع الجفاف مدة طويلة .

تاريخ حياة البعوض :

ولنأخذ لذلك مثلا حياة البعوضة المنزلية *Culex pipiens* الواسعة الانتشار فى العالم . فى الجهات الباردة ، تمضى هذه البعوضة بياتاً شتوياً على حالة إناث ملقحة بعد موت الذكور ، ولكن جو مصر يسمح لهذه الحشرة بالتكاثر طول العام ، ولو أنها تقل من الناحية العددية فى الشتاء ، وتطول الفترات لحياة أطوارها ، أى تطول مدة الجيل ، ويزداد نشاط الحشرة بارتفاع درجة الحرارة فتبحث عن أماكن لوضع البيض . تضع الأنثى ١٠٠ — ٤٠٠ بيضة أو أكثر ، فى كتلة تأخذ شكل القارب على سطح ماء راكد وفى مكان غير معرض لهبوب الهواء . والبيضة اسطوانية مدببة الطرف البعيد عن الماء . وتفضل الحشرة وضع البيض فى البرك والمستنقعات والمياه المتخلفة عن الفيضان وماء الحفر وبرك الحدائق التى توجد بها نباتات مائية ، وخزانات دورات المياه التى لا تتصل بالمجارى ، وفى المياه البطيئة الجريان ، وفى الآبار المهجورة . يفقس البيض تبعاً لدرجة الحرارة ، فقد وجد كركباترك Kirkpatrick (١٩٢٥) أن البيض لا يفقس على درجة أعلى من ٣٥° س ولا على أقل من ١٠° س ، وتتراوح المدة من ٢١ ساعة على ٣٤° س ويومين على ٢٠° س إلى ٩ أيام على ١٠,٥° س . تخرج اليرقة من البيضة من الطرف السفلى وتعوم فى الماء وتنمو بسرعة فى الجو الحار

وتصل إلى تمام نموها بعد ٧ — ١٠ أيام . وفى الجو البارد تطول هذه المدة كثيراً . واليرقات فى غاية النشاط ، وبما أنها أثقل من الماء فإنها تطفو إلى السطح بحركة قوية من الجسم من جانب إلى آخر ، ومتى وصلت إلى سطح الماء حيث ينفذ الممص ، هدأت حركة الجسم وتتدلى بزاوية مقدارها حوالى ٤٥° ، وبدأت اليرقة فى جمع غذائها بواسطة الأهداب الكثيرة حول الفم التى تجلب مواد الطعام الصغيرة نحو فتحة الفم ، وتشمل المواد المذكورة حيوانات دنيئة سواء الميتة منها أو الحية ، وقد تأكل غيرها من اليرقات الأصغر منها سنا .

تنسلخ اليرقة أربع مرات وتتحول بعد الأخير منها إلى عذراء . والعذارى تبقى عادة عند سطح الماء متصلة به بواسطة الممصين ، فاذا ما أزعجت تحركت نحو القاع بحركة انقباضات قوية فى البطن ، وبمساعدة غشاءين عريضين (كالمجدافين) فى طرف البطن ، وبما أن العذراء أخف من الماء فإنها تعود إلى سطح الماء مرة أخرى لتبقى هناك ، ويمكن رؤية العينين والأرجل والجناحين خلال جدار الجسم الشفاف . ومدة طور العذراء قصيرة فهى عادة يومان أو ثلاثة أيام فقط . وعند ما توشك الحشرة الكاملة على الخروج ، يعلو الجزء المحتوى على الرأس والصدر سطح الماء وينشق الغشاء المغلف لها وتبدأ الحشرة الكاملة فى الخروج ، ثم ترتكز على غلاف العذراء العائم على سطح الماء ، ثم تطير بعد دقيقتين أو ثلاث وقد تطول المدة لساعات .

الحشرات الكاملة وعاداتها :

مدة الحياة : تعيش إناث البعوض أكثر مما تعيش الذكور ، وإناث الكيولكس لا تعيش كثيراً ، أما البعوضة المصرية *Aedes aegypti* فقد أمكن الاحتفاظ بأنثاها لأكثر من خمسة أشهر ، وتطول حياتها مدة الشتاء .

التزاوج : تتزاوج البعوضة المصرية بعد خروجها من طور العذراء وتبحث الذكور عن الإناث بنشاط ملحوظ ولا تتجاوز فترة السفاد أكثر من بضع ثوان . وتحدث العملية أثناء النهار وأثناء الطيران . أما ذكور البعوضة المنزلية فتتجمع بعدد عظيم وقت الغروب ، وتشاهد فى حركتها فوق أعمدة التليفون والأشجار والأعشاب ، وقد يكون تجمعها أحياناً كالسحب ، تطير — وكلها ذكور — إلى أعلى أو أسفل ومن هنا إلى هناك ، وقد يلاحق بعضها الإنسان فوق رأسه بقليل ، وخلال هذه الجماعات تهجم

الأنثى وتخرج من بينها وقد اتصل بها أحد الذكور ، ويستمر الحال على هذا إلى أن يحل الظلام فيبدد هذه الجماعات المرحة .

مدى الطيران : لم يعرف تماماً المدى الذى تطير إليه الأنواع المختلفة من البعوض ، ولكن يقال إن بعضها لا يستطيع الطيران لأكثر من ميلين ، وقد ذكر أن بعضها يطير لمسافة تتراوح من أقل من ميل إلى عشرة أميال .

وقت الغذاء : يختلف الوقت الذى تنشط فيه الإناث للغذاء باختلاف الأنواع ، فالبعوضة المنزلية مثلا تلدغ طول الليل ، وفى بعض الأيام التى يكون فيها الضوء قليلا لتكاثف السحب أو فى الغرف التى يكون ضوؤها خافتا . وتلدغ البعوضة المصرية أثناء النهار خصوصا عند الغروب والصباح الباكر . وتمتنع إذا هبطت درجة الحرارة عن ٢٣°س . وتهدأ حركتها إذا وصلت الدرجة إلى ٢٠°س . ولا تحدث هذه الحشرة طنينا مرتفعا ، وقد تسير تحت غطاء النائم لتلدغه ، وتفضل البقاء فى المنازل والمبانى المختلفة الأخرى حيث تتوالد داخلها أو حولها طول العام . أما بعوض الأنوفيلين فيتغذى قبل شروق الشمس أو بعد غروبها . وتمضى الحشرات الكاملة من البعوض وقت الراحة فى المنازل مختبئة خلف الصور على الجدران أو خلف الدواليب والمقاعد والمشاجب أو تحت المناضد أو أحواض المياه إلخ . أما الأنواع التى لا تغشى المنازل فتختبىء بين النباتات حيث تحتمى من الشمس والرياح .

اليرقات وعاداتها :

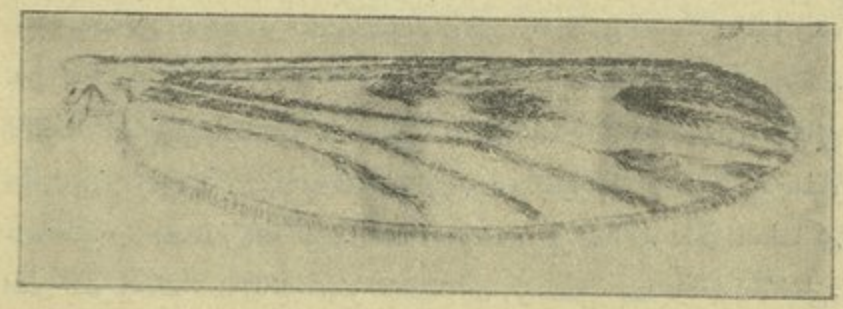
تعيش يرقات البعوض فى أية مساحة من المياه إلا فى البحار والبحيرات والأنهار الكبيرة ، ولا تعيش فى المساحات الواسعة إلا فى مياه شواطئها الضحلة حيث تتكاثف الأعشاب التى تحمى اليرقات من أعدائها ومن التيارات الهوائية ، ويتحمل بعضها درجة عالية من الملوحة ، وأغلب الأنواع يفضل الماء الآسن ، ويعيش القليل فى ماء جار ، وقد سبق أن ذكرنا الأماكن التى تتربى فيها يرقات الكيولكس . وتتربى يرقات البعوضة المصرية فى المياه الموجودة حول المنازل أو داخلها كفساقى الحدائق والبراميل والزهريات والأوعية الصغيرة التى توضع لصد النمل أو أى كمية من المياه مهما قلت وتركت لمدة كافية لتوالد الحشرة . وتفضل يرقات الأنوفيلين الماء الساكن الذى تنمو فيه النباتات المائية خصوصا الطحالب ، وتفضل أيضا حواف الماء البطىء حيث تأوى إلى الأماكن الهادئة حول النباتات ، ويمكن أن تعيش يرقات بعض

الأنواع فى أى حفرة بها ماء حتى آثار أقدام الماشية ، وتتوفر هذه الشروط فى مصر فى الجهات التى تكثر فيها زراعة الأرز وفى الجهات التى تغمر فيها مساحات بماء الفيضان .

(شكل ١٩٣) الأطوار المختلفة فى أجناس البعوض الثلاثة المقارنة
(من متكاف وفلنت)

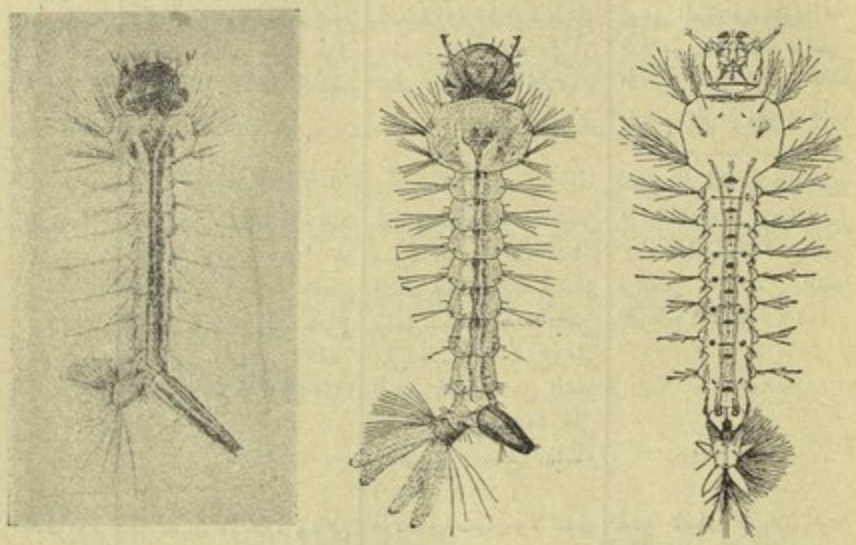
أنواع البعوض فى مصر :

كتب كركباترك Kirkpatrick (١٩٢٥) عن ٢٢ نوعا من البعض فى مصر منها سبعة من أنواع المناطق الحارة وستة من صحارى شمالى أفريقيا وستة من منطقة البحر الأبيض المتوسط واثنان من الأنواع الشائعة الوجود فى العالم وواحدة من منطقة



(شكل ١٩٤) جناح بعوضة من جنس *Anopheles*

شرق آسيا ، وقد أضاف (مدور) فى سنة ١٩٣٣ نوعا من واحة سيوه ، وفى سنة ١٩٣٧



٣ ٢ ١

(شكل ١٩٥) يرقات البعوض

١ — يرقة *Anopheles* ٢ — يرقة *Aedes* ٣ — يرقة *Culex*

(عن هوارد)

أضاف نوعين من شبه جزيرة سينا ، والثلاثة الأخيرة من جنس الأنوفيلين وبذلك صار مجموع الأنواع التابعة لهذا الجنس فى مصر تسعة أنواع .

ويلاحظ أن درجة تكاثر أنواع البعوض يتبع درجة الحرارة الملائمة لكل نوع ، فأنواع المناطق الحارة تكثر فى أواخر الصيف والخريف ، ومثلها بعض أنواع المنطقة الصحراوية التى تأقلمت فى الدلتا ، ولهذه الأنواع الأخيرة بيات صيفى ، وتكثر أنواع منطقة البحر الأبيض المتوسط أثناء الجو البارد .

وبما أن الأنواع المهمة فى مصر تتبع ثلاثة أجناس ، فمن المفيد التمييز بينها فى أطوارها المختلفة . وفى الجدول الآتى بعض الفروق التى تساعد على ذلك توضحها الأشكال (١٩٣ و ١٩٤ و ١٩٥) .

الطور	Culex	Anopheles	Aedes
البيض	يوضع عموديا متجاورا فى كتل كالقوارب ترى بحجم ذرات الهباب طافية فوق سطح الماء. البيضة كالسيجار	يوضع فرديا على سطح الماء . للبيضة انتفاخ فى الوسط يملأ بالهواء يساعدها على أن تطفو . البيضة كالقارب .	يوضع فرديا على سطح الماء أو على الطين فى مستوى أعلا قليلا من سطح الماء . تظهر الفشرة تحت المجهر محاطة بغرف مملوءة بالهواء تظهر كالفقاقيع لتساعدها على الطفو، البيضة بيضية الشكل.
اليرقة	تتدلى من سطح الماء عند التنفس بزاوية ٤٥° . لها ممص طويل فى مؤخر البطن وعليها شعر غير متفرع والبطن خال من الشعر المفرطح (شكل ١٩٥) .	توازى سطح الماء عند التنفس ليس لها ممص، حواف الفتحات التنفسية لها مشابك ترتكز بها على سطح الماء عند التنفس. على الجسم شعر متفرع وعلى البطن مجموعات من الشعر المفرطح يساعدها على التعلق بسطح الماء (شكل ١٩٥)	قريبة الشبه فى وضعها من يرقة *Culex* لها ممص قصير والبطن خال من الشعر المفرطح (شكل ١٩٥) .
العذراء	لها ممصان طويلان نوعا على الصدر وتتدلى منهما فى الماء عموديا .	لها ممصان قصيران ولا تتدلى عموديا فى الماء .	لها ممصان طويلان نوعا ولا تتدلى عموديا فى الماء
الحشرة الكاملة	يكون البطن أثناء وقوف الحشرة للراحة أو للغذاء موازيا للسطح الذى تقف عليه . لا توجد بقع حرشفية على الجناح، الزوائد الفكية قصيرة فى الأنثى طويلة فى الذكر .	يعمل البطن مع السطح الذى تقف عليه الحشرة زاوية مقدارها ٤٥° توجد بقع حرشفية على الجناح (شكل ١٩٤) الزوائد الفكية بطول الشفة السفلى فى الأنثى، وهى طويلة أيضا فى الذكر	تشبه أثناء وقوفها أنواع جنس *Culex* ، وتميز بحراشيف بيضاء على الصدر، الزوائد الفكية قصيرة فى كلا الجنسين .

وأهم أنواع البعوض الموجودة فى مصر (١) هى :

(١) دخلت بعوضة الجامبيا *Anopheles gambiae* Giles فى مصر سنة ١٩٤٢ (أنظر صفحة ١٢) ، وأعلن عن إبادتها فى الأماكن التى ظهرت فيها فى الوجه القبلى فى يناير ١٩٤٦، ولكنها عادت إلى الظهور فى بلاد النوبة ومديرية أسوان عام ١٩٥٠ وقد لوحظ أن الإصابات بالملاريا فى الجهات التى وجدت فيها هذه البعوضة ، كانت نسبتها مرتفعة ، لأن غذاء البعوضة كله تقريبا من دم الانسان ، فكانت فرص الإصابة أكثر ، وكانت الإصابة بالملاريا الخبيثة ، وكثرت الوفيات عقب الإصابات ، وساعد على كثرتها سوء التغذية بين المصابين وضعفهم ضعفا لم يتحملوا معه الإصابة بالملاريا .

ومما ساعد على استئصال هذه البعوضة أن البعوضة البالغة تتغذى على دم الإنسان وتلزم مسكنه فكان من الممكن قتلها برشها بمركبات البيريثروم . وأمكن استئصال اليرقات بسهولة لوصول إلى المياه التى توجد فيها اليرقات وتغفيرها بأخضر باريس . والأماكن الصالحة للتكاثر هى البؤر — لا البرك — الضحلة العذبة المعرضة لأشعة الشمس الخالية من الحشائش والقريبة من مساكن الإنسان . والأماكن المثالية فى مصر هى البؤر المتخلفة من انحسار مياه النيل بعد فيضانه أو الخيران أو البؤر المتخلفة فى قاع الترع والمصارف والحقول .

البعوضة المنزلية: *Culex pipiens* L.

صغيرة الحجم ، وهى الوحيدة التى تدخل خلال فتحات الكلات ، لونها مائل إلى الصفرة وقد يكون قاتما قليلا (شكل ١٩٢) ، شائعة الوجود فى العالم ، وتوجد فى جميع أنحاء المملكة المصرية ولكنها قليلة فى الواحات . وتوجد طول أوقات السنة وتكون ٩٥٪ من عدد البعوض الموجود فى البلاد التى لم يدخل بها نظام المجارى . وتلدغ أثناء الليل وأثناء النهار فى الغرف المعتمة أو أثناء البرد .

ثبت أن هذه البعوضة تنقل ديدان الفلاريا التى تسبب مرض الفيل .

البعوضة السمراء *Culex fatigans* Wied.

صغيرة الحجم سمراء اللون ، يعزى إليها نقل مرض الدنج .

البعوضة الفرعونية *Anopheles pharoensis* Theob.

كبيرة الحجم نوعا ، على صدرها بقعتان قاتمتان ، وعلى الجناح بقع حرشفية فاتحة اللون وعلى البطن حراشيف .

هذه البعوضة كثيرة الانتشار فى مصر خصوصا فى مناطق الأرز فى الوجه البحرى وتوجد فى الصعيد إلى أسوان وفى الواحات وسينا . وأكثر ما توجد أثناء الصيف والخريف ويقل وجودها فى فبراير ويندر فى مارس . تدخل هذه البعوضة المنازل وتلدغ أثناء الليل خصوصا وقت الغسق وفى الصباح الباكر إذا كان الجو حاراً ، ولدغها مؤلم جداً . وقد ثبت أنها تنقل حمى الملاريا فى مصر .

البعوضة الملونة *Anopheles multicolor* Camb.

صغيرة الحجم ، لونها العام رمادى أو رمادى بنى ، يميزها بقع حرشفية فاتحة اللون على الأجنحة ، الصدر والبطن خاليان من الحراشيف ويوجد عليهما شعر فقط ، طرف الزائدة الفكية مائل إلى السواد .

تكثر هذه البعوضة فى جميع جهات مصر وفى الواحات وهى أكثر أنواع الأنوفيلين وجوداً من حيث العدد وتوجد مع البعوضة الفرعونية فى كل مكان تقريباً .

تتكاثر هذه البعوضة طول العام خصوصا من يوليو إلى نوفمبر فى البرك الصغيرة سواء أكان بها أعشاب أو كانت خالية منها وفى مياه الصرف سواء أكان الماء راكداً او متدفقاً وفى الآبار الضحلة . ولكنها لا توجد فى حقول الأرز أو الآبار العميقة . تدخل هذه البعوضة المنازل وتلدغ أثناء الليل . وقد ثبت أنها لا تنقل الملاريا .

Anopheles sergenti Theob.

تشبه البعوضة الملونة فى كثير من الصفات ، وتختلف عنها فى وجود حراشيف ضيقة منحنية على الصدر ، فضلا عن وجود الشعر ، وفى أن طرف الزائدة الفكية أبيض .

هذه البعوضة كثيرة الوجود فى الفيوم وفى الواحات وسينا وبعض الجهات بالقرب من السويس . تكثر فى سبتمبر واكتوبر ويقل وجودها أثناء الشتاء ، وربما كان لها بيات صيفى على حالة حشرة كاملة مدة الربيع والصيف . تتكاثر فى حقول الأرز وفى مياه الرى الراكدة أو البطيئة الجريان وأحيانا فى البرك حيث تنمو الأعشاب . تدخل هذه البعوضة المنازل وتلدغ عند حلول الظلام ، وقد ثبت أنها الناقلة الأخرى للملاريا فى الجهات التى تكثر فيها .

بعوضة الحمى الصفراء أو البعوضة المصرية *Aedes aegypti* L.

صغيرة الحجم سوداء اللون بخطوط بيضاء على المنطقة الصدرية ، وتميز أيضا بقصر الزائدين الفكيتين فى كلا الجنسين (شكل ١٩٦) .

تكثر فى الجهات المكتظة بالسكان خصوصا فى المدن فى جميع أنحاء البلاد . وتوجد داخل المنازل طول السنة ولو أن التكاثر يكاد يقف مدة الشتاء .

(شكل ١٩٦) البعوضة المصرية
(عن هوارد)

تتربى هذه البعوضة حول المنازل فى أى وعاء به ماء مهما قلت كميته ، كالزهريات والأوعية الصغيرة التى توضع لصد النمل ، والبراميل والفساقى و (الأزيار) إذا ترك الماء فيها مدة تكفى الحشرة لتتم دورة حياتها . وقد تتكاثر فى آبار السواقى ومياه الصرف القريبة من المساكن . تدخل المنازل وعربات السكك الحديدية وتلدغ أثناء النهار . وهذه الحشرة هى الناقلة للحمى الصفراء ومرض الدنج .

مقاومة البعوض (١) :

١ — تجفيف البرك والمستنقعات وبؤر المياه المختلفة بصرف المياه عنها أو ردمها. وعدم ترك الماء فى الأوانى والفساقى والبراميل وحول مصادر مياه الحنفيات فى الحدائق مدة تسمح بتوالد البعوض .

٢ — التخلص من الحشائش النامية والطافية على جانبى مجارى المياه حتى لا تركد المياه فلا تجد إناث البعوض مكانا آمنا للاختباء أو لوضع البيض .

٣ — استخدام أنواع السمك التى تتغذى قرب سطح الماء .

٤ — رش الزيت (المتخلف عن الآلات) على سطح الماء عندما يتعذر صرفه مع تكرار العملية كلما لوحظ يرقات فى الماء من جديد . وبما أن الزيت له رائحة غير مقبولة فلا يحسن استعماله فى برك الحدائق الخاصة أو المتنزهات أو برك الأسماك . وتستخدم فى مثل هذه الأحوال زيوت خاصة تباع تجارياً وتحتوى على كيروسين وبيريثرم تركيبها كالآتى : كيروسين ٦٦ ٪ ، ماء ٣٣,٥ ٪ بيريثرين ٠,٠٧ ٪ Sodium lauryl sulphate ٠,٥ ٪ . ويخفف هذا المحلول بنسبة ١ : ١٠ وهو يقتل اليرقات والعذارى فى الحال ولا يضر بالأسماك أو النباتات أو الدواجن ولو أن الغشاء الذى يغطى سطح الماء لا يبقى طويلا .

ولا يبقى غشاء الزيت ، مهما كان نوع هذا الزيت ، على سطح الماء أكثر من أسبوع فى جو حار ، ولذلك كان من المهم أن يبقى الغشاء متماسكاً على سطح الماء باستمرار دون أن ينفصل إلى مساحات متقطعة . ولهذا أيضا ليس من المفيد كثيراً وضع الزيت فى المراحيض وآبارها التى لا تتصل بالمجارى لاستمرار سقوط الماء

---

(١) لمقاومة البعوض على نطاق واسع ، كما حدث فى استئصال بعوضة الجامبيا فى مصر ، يجب أولا تعريف النوع أو الأنواع المراد مقاومتها بواسطة الاخصائيين حتى يمكن تحديد الأماكن التى تتوالد فيها ؛ إذ أن لكل نوع أماكن مفضلة يتوالد فيها كما سبق الذكر ؛ وإذا تم التعريف عن طريق اليرقات فيجب تحديد الأماكن التى جمعت منها على خريطة طبوغرافية للمنطقة كلها ، والمفروض أن يبين عليها جميع الأماكن التى يمكن أن يتوالد فيها البعوض المذكور من بؤر مختلفة كالآبار والحفر ومجارى المياه الخ . ثم يوضع نظام للعمل يتوقف على ظروف الجهة وطبيعتها ينفذ تحت إشراف الهيئات الرسمية .

ويقوم قسم الحشرات الطبية الذى أنشأته وزارة الصحة فى سنة ١٩٤٦ بمثل هذا العمل الآن لاستئصال بعوض الأنوفيلين فى الواحات وقد نجح فى ذلك إلى حد بعيد .

والصابون فيها . وأفضل من ذلك عمل التركيبات الخاصة بحيث لا تسمح لإناث البعوض من الوصول إلى مياه هذه الآبار .

٥ — وضع مواد سامة على سطح الماء مثل أخضر باريس بعد خلطه بالرمل إذ تأكله يرقات بعوض الأنوفيلين التى تتغذى عند سطح الماء ، ويكفى ١ — ١,٥ رطلا لمساحة فدان .

وقد استخدم أخيراً ، وبنجاح عظيم ، مركب د . د . ت . نثراً أو رشا (المستحلب أو المحلول فى البترول) على سطح الماء لمقاومة يرقات بعوض الأنوفيلين أيضا وكذلك ضد بعض أنواع الكيولكس والبعوضة المصرية على أن يستخدم المستحلب فى هذه الحالات الأخيرة إذ لم ينجح استخدام المسحوق ضد هذه الأنواع . ولم تنجح بعد هذه المواد السامة فى قتل يرقات الكيولكس التى تتغذى يرقاتها تحت سطح الماء .

٦ — قتل الحشرات الكاملة أثناء بياتها الشتوى فى المنازل والاسطبلات والأبنية الأخرى ويمكن تدريب الجمهور وتنبيهه لهذا العمل باستعمال المحاليل الخاصة بذلك .

٧ — استخدام الكلات (الناموسيات) حول النائم ووضع شبكة من السلك الضيق الفتحات (١٦ ثقب فى البوصة المربعة) على الأبواب والشبابيك ، واستعمال زيت السترونيلا لطرد البعوض ، تدهن به الأجزاء المعرضة من الجسم كل بضع ساعات ، وقد عمل منه مع مواد أخرى محاليل لتأدية هذا الغرض ، وكذلك عملت أثناء الحرب الأخيرة محاليل أخرى يقال إن أفضلها أحد المركبين الآتيين :

(أ)	Lanette wax 5 x	٥ جرام
	Triethanolamine	٩ س٣
	Oleic acid	٢٧ س٣
	Dimethylphthalate	١٠٠ س٣
	Water	١٠٠ س٣
(ب)	Dimethylphthalate	٦ أجزاء بالحجم
	(١) 2-ethyl—1,3—hexanediol	٢ جزء »
	(٢) Indalone	٢ جزء بالحجم

(١) Rutgers 612 يباع تجاريا تحت اسم Eveready Insect Repellent

(٢) يباع تجاريا تحت اسم Skat

يرج المزيج جيدا وتدهن به الأجزاء المعرضة للجسم مع العناية بعدم تعريض العين له ، وكذلك عدم لمسه لإطارات النظارات المصنوعة من البلاستيك أو الباغة .

Fam. **Cecidomyidae** (Gallmidges)

ذباب صغير الحجم رهيف الجسم . قرون الاستشعار قلادية عليها مجموعات من الشعر . التعريق فى الأجنحة بسيط . تتغذى أغلب يرقات هذه العائلة على النباتات وقليل جداً منها مفترس أو طفيلى ، ومنها أيضاً ما هو رمى على براز الحشرات أو المواد النباتية المتعفنة ؛ ومن الفريق الأول ما يعيش فى سنيبلات النباتات النجيلية أو أزهار العائلة المركبة أو فى الثمار أو بين النباتات الفطرية ، وبعضها يعيش فى أورام نباتية من عمل حشرات أخرى . ولكن الغالبية العظمى من هذه الحشرات تسبب أوراماً نباتية على الأجزاء المختلفة من النبات المصاب كالبراعم والثمار والأوراق والسوق والجذور . وأكثر العائلات النباتية عرضة للاصابة ، هى المركبة والصفصافية والنجيلية .

اليرقات عادة قصيرة مدببة الطرفين ، وتختلف ألوانها بين الأبيض والأصفر والبرتقالى والأحمر وأحيانا الأسمر ، ويتبع هذه العائلة ، الجنس *Miaster* الذى يحصل فيه التوالد فى اليرقات .

ذبابة البنفسج *Dasyneura* (*Perrisia*) *affinis* Kieff.

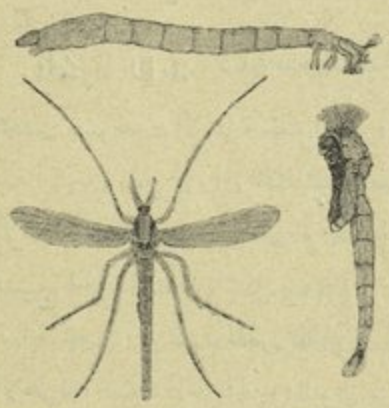
الحشرة الكاملة : ذبابة صغيرة جداً لا يزيد طولها عن ١,٥ ملليمتراً ، رهيفة الجسم . شوهدت الإصابة بهذه الحشرة فى مشتل الزينة بكلية الزراعة بالجيزة حوالى سنة ١٩٤٠ على أوراق البنفسج خصوصا الأوراق الحديثة النمو . وينشأ عن الإصابة ، التفاف حواف الورقة على نفسها ناحية السطح العلوى ، وازدياد سمك نسيج الجزء الملتف (شكل ١٩٧) ، ثم يتحول لون الورقة إلى اللون الأسمر ، وفى النهاية تجف . وعند فحص الأوراق المصابة تشاهد يرقات صغيرة لونها مائل إلى الاحمرار الخفيف داخل الجزء الملتوى من الورقة ، تبدأ الإصابة فى يوليو وأغسطس وتستمر إلى أواخر نوفمبر وتكون سببا فى قلة إنتاج الأزهار .

المقاومة : أفضل طريقة هى المبادرة يوميا بقطع الأوراق التى تظهر عليها أعراض الاصابة وحرقها حتى لا تجد اليرقات مجالا لإتمام حياتها .

(شكل ١٩٧) ا — ذبابة البنفسج (مكبرة) ب — مظهر الإصابة بذبابة البنفسج
(ا — من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

« الهموش » Fam. **Chironomidae**

حشرات صغيرة الحجم جدا ، قريبة الشبه بالبعوض إلا أنها تختلف بكونها أصغر حجما ، وبعدم وجود حراشيف على جسمها أو أجنحتها ، وعند وقوفها يرى الزوج الأمامى من الأرجل مرفوعا . قرون الاستشعار ريشية (plumose) فى الذكر ، وفى الأنثى تكون الأهداب على الجانبين فقط (شكل ١٩٨) . الرأس صغير قد تخفيه الحلقة الصدرية الأولى . أجزاء الفم أثرية غالبا ، وفى هذه الحالة لا تتغذى الحشرة ولا تمتص دما . ومنها أنواع تمتص إناثه دم الانسان والحيوان .



(شكل ١٩٨) الهموش (مكبر)
(عن ميال)

تضع هذه الحشرات بيضها فى مجموعات على المواد العضوية والأعشاب

المائية ، أو فى مادة هلامية على شكل أشرطة طويلة ، تتصل بالأحجار أو الأعشاب التى توجد فى الماء الراكد فى البرك والمستنقعات ، أو البراميل والأحواض الخ . أو فى الماء البطىء السير فى مجارى المياه والأنهار ، وقد يوجد البيض فى الماء الملح . تعيش اليرقات فى أنفاق فى الطين فى الأماكن المذكورة ، ولليرقة زوج من الأرجل الكاذبة على الحلقة الصدرية الأمامية ، وقد يوجد زوج آخر على الحلقة البطنية الأخيرة ، ونادرا ما تكون هذه الأرجل الكاذبة غير موجودة (شكل ١٩٨) . العذراء قد تكون متحركة ، وقد تطوف على سطح الماء أو تبقى فى قاعه .

Chironomus pilosus

تنتشر الحشرة الكاملة بعدد عظيم جدا بالقرب من البرك والمستنقعات والأنهار والبحيرات ، وتبدأ طيرانها عند الغسق وبعد الغروب ، وترى بعدد هائل منجذبة إلى النور ، وكثيرا ما تشاهد فى مصر فى أوائل الصيف داخل المنازل على زجاج النوافذ والأبواب والسطوح البيضاء كالمفارش وغيرها ، وتتساقط فى مواد الطعام ، ويعزى ذلك إلى سرعة تكاثرها فى مجارى المياه الراكدة والمستنقعات . ويلاحظ أن الأغلبية المطلقة من الحشرات فى هذه الأسراب هى من الذكور وقليل جدا من الإناث عند التزواج ، وتكثر أيضا حول البحيرات فى قنال السويس .

تمضى هذه الحشرة بياتها الشتوى على حالة يرقة ، ويبدأ موسم التكاثر من مارس ويستمر إلى نوفمبر .

الذبابة السوداء الواخزة *Leptconops kerteszi* Kieffer[1]

توجد هذه الحشرة الصغيرة فى بعض جهات الوجه البحرى خصوصا حيث توجد مستنقعات ماؤها ملحى . والإناث هى التى تمتص الدم ووخزها مؤلم ، وتهاجم فى النهار خصوصا قبل الظهر أو بعده ، وفى أجزاء الجسم غير المعرضة للهواء ، وتؤذى

---

(١) يضعها بعض الباحثين الآن تحت عائلة أخرى *Ceratopogonidae* وكذلك جميع الحشرات الأخرى الماصة للدم من هذه العائلة . وقد عزى الباحث دو توات Dutoit (١٩٤٣) فى جنوب أفريقيا إلى إحدى هذه الحشرات *Culicoides pallidipennis* أنها الناقلة لمرض النجمة للمصابة الخيلية . وقد انتشر هذا المرض فجأة وبدرجة خطيرة فى مصر سنة ١٩٤٣ أدت إلى نفوق كثير من الحيوانات (ظهر هذا المرض أيضا فى سنة ١٩٢٨) .

الحيوانات خصوصا الخيل والكلاب . وتكثر من يناير إلى مارس وتعيش اليرقات بين نباتات الألجى فى البرك والمستنقعات ومجارى المياه والبحيرات . وقد عزى إليها أخيراً نقل مرض النجمة للفصيلة الخيلية .

Sub-Order II **Brachycera**

اليرقة لها رأس غير تام النمو قابلة للانسحاب داخل الحلقات الصدرية ولها خطافان يعملان عمل الفكين ويتحركان رأسيا . العذراء حرة . قرن الاستشعار أقصر من الصدر مكون عادة من ٣ عقل . الثالثة منها طويلة عليها تقاسيم دائرية . الأريستا إن وجدت تكون طرفية . الملمس الفكى ١ — ٢ عقلة .

Fam. **Tabanidae** ذباب التبانا أو النير

قرن الاستشعار ثلاث عقل ، الطرفية منها مدببة مقسمة بدوائر إلى ما يجوز اعتباره عقلا أخرى صغيرة يختلف عددها من ٤ — ٨ . العينان كبيرتان عريضتان ، متصلتان فى الذكر متباعدتان فى الأنثى .

Tabanus taeniola P.d.B. ذبابة مسرى

الحشرة الكاملة : ذبابة كبيرة الحجم ، طولها ١٥ — ١٩ ملليمتراً مفرطحة الجسم لونها مائل إلى السمرة وعلى أعلى البطن شريط لونه بنى مشوب بسمرة ، وعلى جانبيه شريطان لونهما بنى غامق (شكل ١٩٩) .

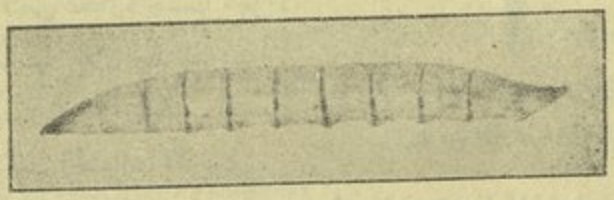
(شكل ١٩٩) ذبابة مسرى أنثى (مكبرة)
(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

هذه الحشرة شائعة الوجود . تضع الأنثى بيضها فى كتل صغيرة لونها أصفر ، تحتوى الواحدة منها على مئات من البيض ، على النباتات المائية فى البرك والمستنقعات

وعلى الترع والقنوات ، أو تضعه على الصخور المائية ، وكثيراً ما تضعه على أوراق القطن الحديث الرى (شكل ٢٠٠) ، ويسهل تمييزه عن (لطع) دودة ورق القطن ، لأن البيض متطاول مدبب الطرفين . يفقس البيض بعد نحو ٥ أيام ، وتعيش اليرقات فى الطين عند مستوى الماء ، وتتغذى على الديدان والحشرات الصغيرة

(شكل ٢٠٠) كتلة بيض ذبابة مسرى على ورقة قطن (مكبرة)
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

والقواقع ، ويبلغ طولها عند تمام النمو نحو ٤ سم ، وتميز بالخطوط الطولية على الجسم ، وبالنتوءات الواضحة كالأقدام الكاذبة على الحلقات (شكل ٢٠١) .



(شكل ٢٠١) يرقة ذبابة مسرى (مكبرة)
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

يكثر هذا الذباب أثناء الصيف ، وتتغذى الإناث على دم الخيل والمواشى والجمال وذوات الثدى الأخرى ، وتسبب لها ألماً شديداً . أما الذكر فيتغذى على رحيق الأزهار ، ويوجد الذباب عادة على جذوع الأشجار أو على الحيطان أو على الأعشاب النامية على جوانب البرك والمستنقعات ، وتساعد الإناث على نقل مرض (الدباب) المعروف لدى مربى الجمال والخيول والذى يسببه نوع من حيوانات التربيانوسوما التى تعيش

فى الدم، ويحتاط هؤلاء المربون ضد هذا المرض ، فلا يقصون شعر جمالهم أو خيلهم أثناء شهر أغسطس (مسرى) . ويهاجر الأعراب بدوابهم من الأماكن التى يكثر فيها الذباب خشية عليها من الإصابة ، وقد لوحظ أن الجمال تتحمل المرض بينما تموت منه الخيول . ومن أعراض هذا المرض ، الحمى وفقر الدم وفقد الشهوة للطعام .

ويعالج المرض بحقن الحيوان بمادة من مستحضرات (باير) تسمى (Naganol) .

ومن الحشرات الكثيرة الانتشار التابعة لهذه العائلة *Atylotus agrestis* Wied. وهى ذبابة متوسطة الحجم طولها ٩ — ١٤ ملليمتراً ، لونها رمادى بنى ويمتد على الظهر شريط عريض أسود أو بنى رمادى يحده من الجانبين خطان لونهما بنى .

Fam. Asilidae (Robberflies)

الذباب السارق

(شكل ٢٠٢) نوع من الذباب السارق
(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

ذباب كبير الحجم له أرجل قوية ، يغلب فى ألوانه الرمادى، والبعض أصفر أو أسود (شكل ٢٠٢)، الحشرات الكاملة قوية الطيران مفترسة ، تتغذى على ما تقتنصه ، وهى طائرة من حشرات صغيرة أو كبيرة، وتمتص عصارة جسمها بأجزاء الفم التى تغرسها خلال جلد الفريسة . تعيش اليرقات فى التربة أو الخشب المتعفن وتفترس يرقات الحشرات الأخرى .

Sub-Order III Cyclorrhapha

اليرقة رأسها أثرية ولها خطافان يعملان عمل الفكين ويتحركان رأسيا ، العذراء مستوردة . قرن الاستشعار فى الحشرة الكاملة ٣ عقل وله أريستا فى وضع علوى . الملمس الفكى عقلة واحدة .

Fam. Syrphidae (Hoverflies)

قرن الاستشعار ٣ عقل ، ويتصل بالعقلة الثالثة أريستا تكون عادة علوية عارية. لهذه الحشرات عادة الطيران فى الهواء مع بقائها فى مكان واحد ، ولذلك تسمى

(hoverflies) وهى نشطة الطيران، وترى فى النهار على الأزهار ، وخصوصا أزهار نباتات العائلة المركبة والخيمية والوردية . يوضع البيض على النباتات ، كما فى الأنواع من جنس *Syrphus* و *Paragus* التى تفترس يرقاتها المن ، أو يوضع على المواد العضوية المتحللة أو الماء الراكد الآسن ، كما فى أنواع جنس *Eristalis* ، أو فى الأبصال التالفة كما فى أنواع جنس *Eumerus* و *Syritta* .

واليرقات دويدات صغيرة مدببة الطرف الأمامى ، ولبعضها من جنس *Eristalis* أنبوبة طويلة فى مؤخر الجسم توجد فى طرفها السائب فتحتا التنفس ، وتسمى هذه اليرقات (rat-tailed larvae) لشبه الأنبوبة الطويلة بذنب الفأر .

ذبابة السرفس *Syrphus corollae* F.

(شكل ٢٠٣) ذبابة السرفس (ذكر)
(من صور وزارة الزراعة)

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم طولها حوالى ١ س م . الوجه أصفر ، الصدر أزرق لامع مائل إلى السواد ، البطن مبطط عليه أشرطة صفراء متبادلة مع أخرى سوداء (شكل ٢٠٣) .

هذه الحشرة من أكثر الأنواع انتشاراً . تضع الأنثى بيضها على أوراق النبات ، واليرقات لونها لحمى ، توجد بين حشرات المن وتفترس كثيراً منها .

Fam. **Trypetidae** (Fruitflies)

حشرات متوسطة الحجم ، منظرها جميل لما على أجنحتها من ألوان ذهبية وبنية ، وهى تفضل السير على السطح الذى تقف عليه ، وفى هذه الحالة أو عند وقوفها تكون أجنحتها فى وضع جانبى إلى الخلف قليلا . وترى الحشرات أحيانا على أوراق النباتات ، خصوصاً السطوح السفلى بعيداً عن أشعة الشمس ، أو أثناء تناولها الغذاء من الإفرازات العسلية التى تفرزها النباتات أو الحشرات القشرية أو غيرها ، ولكن ليس من السهل على كل حال اقتناصها ، والأفضل تربيتها من اليرقات التى تعيش فى الثمار أو فى مبايض الأزهار أو فى الأفرع أو البراعم الورقية وقد تسبب

اليرقات أوراماً فى الأزهار أو السوق أو الجذور ، ولكن يهمنا من هذه الأنواع المختلفة ، تلك التى تضع بيضها فى الثمار حتى تتغذى عليها اليرقات وبذلك تتلفها .

ذبابة ثمار البحر الأبيض المتوسط *Ceratitis capitata* Wied.

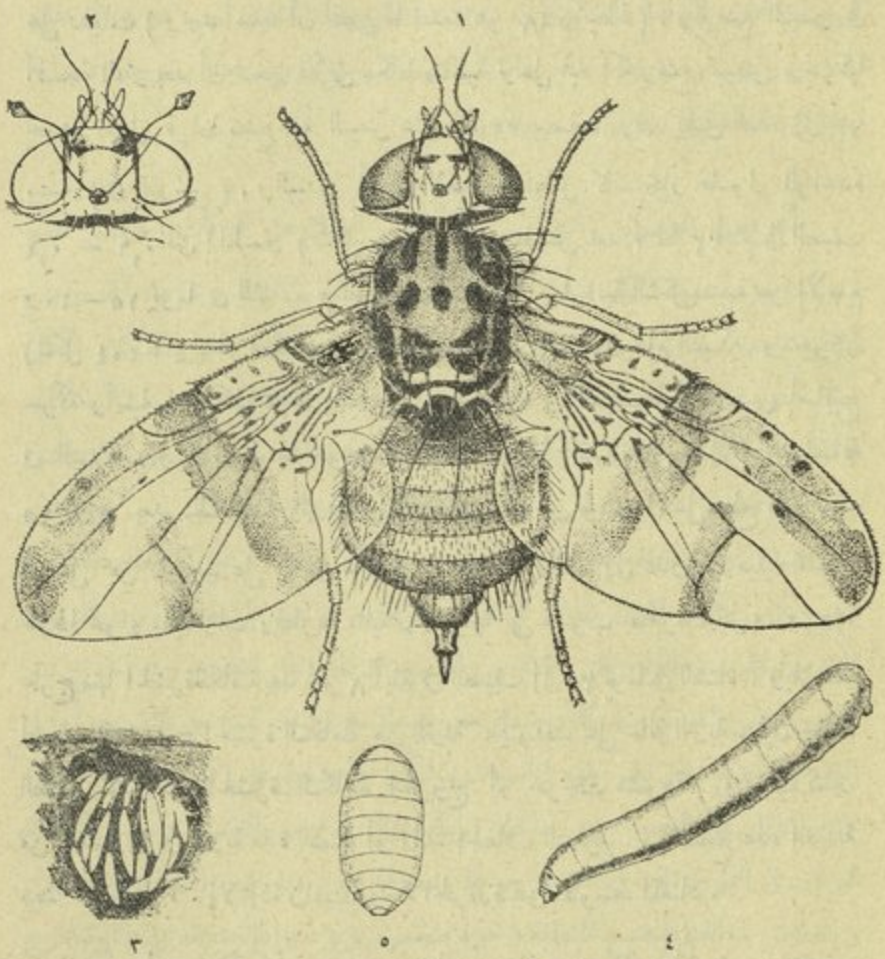
يقال إن الموطن الأصلى لهذه الحشرة هو أفريقيا الاستوائية ، ومنها انتشرت من زمن طويل إلى حوض البحر الأبيض المتوسط الأوربى والأفريقى ومعظم أنحاء أفريقيا الأخرى والجزائر الأفريقية ، وانتشرت وبعد ذلك إلى جزيرة برمودا واستراليا وجزائر هاواى ، وأخيراً إلى البرازيل والأرجنتين ، وكادت تستقر فى فلوريدا لولا أنها أبيدت منها .

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم ، طولها ٣,٥ — ٥ ملليمترات . الرأس كبير ، الجناحان منبسطان إلى الجانبين عند الوقوف ، وعليهما وعلى البطن بقع وأشرطة ذهبية وسوداء تعطيها شكلا جميلا . مؤخر البطن فى الأنثى أنبوبى تبرز منه آلة وضع البيض عند استعمالها (شكل ٢٠٤ : ١) . للذكر زائدتان فى مقدم الرأس أعلى مستوى العينين ، شكلهما يشبه الملوق وينتهى طرف كل منهما بجزء منبسط (شكل ٢٠٤ : ٢) مؤخر البطن فى الذكر غير أنبوبى .

تاريخ الحياة . تتغذى الذبابة فى الطبيعة على الإفرازات السكرية من النباتات والإفرازات الأخرى من الثمار المتعفنة ، وتعيش نحو شهر ، وقد تعيش الأنثى دون غذاء نحو أربعة أيام ، ووجد أنها تعيش أكثر من ٥ أشهر إذا غذيت على محلول سكرى ، ولو وجدت كل العوامل الملائمة ، تعيش نحو سنة وتكثر الحشرات الكاملة فى مصر أثناء نضج الخوخ فى يوليه ، ثم تقل فى أغسطس ، وتزداد مرة أخرى فى أكتوبر . وقد وجد ريفنى Rivnay (١٩٤١) من تجارب له فى فلسطين من ١٩٣٣ — ١٩٤٠ على تأثير درجتى الحرارة والرطوبة على نشاط الذبابة ، أن النشاط يخمد على درجة ١٠° — ١٣°س ، ويقل إذا كانت الدرجة أقل من ١٦°س ، ولا يحصل وضع بيض فى هذه الحالة ، أو إذا كانت درجة الرطوبة النسبية أكثر من ٨٥ ٪ أو فى الأيام الممطرة .

ووجد كلاين وباركر Klein & Parker (١٩٤٢) بفلسطين أيضا أن الذبابة

العيش ١,٥ — ٧ أشهر ، ونبقى الحشرة الكاملة التى تخرج فى أوائل الخريف إلى الربيع تتالى، ولكنها تعيش مدة قصيرة وقت الخماسين أو فى الصيف الحار جداً، وتموت جميع الحشرات الكاملة خلال ١٩ يوما على درجة ٢°س . ، وفى ١٣ يوما إذا حرمت من الغذاء . أما الموت الطبيعى أثناء التكاثر، فيصل إلى ٧٠٪ ويكون التكاثر على أشده على درجة ٢٧°س .



(شكل ٢٠٤) ذبابة ثمار البحر الأبيض المتوسط (مكبرة جداً)

١ — الأنثى ٢ — رأس الذكر ٣ — البيض فى ثمرة خوخ

٤ — اليرقة ٥ — العذراء

(١ و ٢ عن بلاكوفسكى ومسفيل)

(٣ — ٥ من U. S. D. A. B.)

تختلف مدة البلوغ الجنسى فى هذه الذبابة من ٤ أيام من خروج الحشرات الكاملة من العذارى صيفا إلى حوالى أسبوع فى الربيع والخريف، وأسبوعين فى الشتاء ، وتختلف مدة عملية السفاد من ساعة إلى ثلاث ساعات، وتتكرر هذه العملية مراراً . ولا تبدأ الأنثى فى وضع البيض إلا بعد نحو ٤ — ٥ أيام من تاريخ خروجها أيضا . وتضع الأنثى فى المتوسط حوالى ٢٧٠ بيضة طول حياتها على دفعات (وجد أسعد أن أقصى ما تضعه هو ٥٦٨ بيضة) ، ويوضع البيض فى أنسجة الثمار بعد أن تتخير الأنثى مكانا مناسبا ترسل فيه آلة وضع البيض وتحركها بحيث تعمل فراغا تضع فيه البيض بمتوسط ٢٢ بيضة ، وقد يصل العدد إلى ٧٨ بيضة (فى اليوسفى) . والبيض أبيض لامع مستطيل كالسيجار طول الواحدة ٠,٤ — ٠,٩ من المليمتر (شكل ٤ ٢ : ٣) ، يفقس بعد ٢ — ٣ أيام فى الصيف و١٠ — ١٥ يوما فى الشتاء . واليرقة بيضاء اللون أسطوانية الشكل مدببة من الأمام (شكل ٢٠٤ : ٤) لها خطافان قويان لونهما أسود ، يقومان مقام الفكين ويتحركان حركة رأسية ، ويكمل نموها بعد ١٠ — ١٤ يوما فى الصيف ، و ٣ — ٤ أسابيع فى الشتاء ، ويكون طولها نحو ٨ مليمترات ، ولها القدرة على « الوثب » لمسافة ١٥ س م. بعد ذلك تخرج اليرقة من الثمرة إلى الأرض وتتحول على سطح الأرض، أو على عمق لا يزيد على ٤ س م (٢ — ٣ س م عادة) إلى عذراء برميلية الشكل طولها نحو ٤ مليمترات وقطرها مليمتران لونها بنى مشوب بصفرة(شكل ٢٠٤: ٥)، تخرج منها الحشرة الكاملة بعد نحو ٨ أيام فى الصيف إلى ٣٠ يوما فى الشتاء ، ويلاحظ أن سهولة خروج الحشرة الكاملة من التربة ، يتوقف على حالة التربة ، فإن جفت الطبقة تعذر على الحشرة الكاملة الخروج أو خرجت مشوهة . ويموت كثير من العذارى فى التربة مدة الشتاء أو أثناء الجفاف الشديد . ولا تضع هذه الذبابة بيضا مدة الشتاء ، إلا إذا زادت درجة الحرارة عن المتوسط المعتاد .

الأجيال : حالة الجو فى مصر وتعاقب وجود عوائل الحشرة من مختلف الثمار فى الحدائق طول السنة ، يسمح لهذه الحشرة بالتكاثر المستمر تقريبا فى أجيال متداخلة . والمعتقد أن لها نحو ١٠ أجيال فى السنة .

العوائل : عوائل هذه الحشرة كثيرة جدا ، فتصيب عددا كبيرا من ثمار

الفاكهة على مدار السنة ، وأكثر ما يصاب ، ثمار الحلويات ، وعلى الأخص الخوخ والمشمش والجوافة لأنها لحمية ولها قشرة رقيقة . وأهم العوائل الأخرى التفاح والبرقوق والكمثرى والمغرجل واللوتس والمانجو والباباظ والموالح (ما عدا الليمون المالح والأضاليا إذ تندر إصابتهما) . ووجد أسعد أن نسبة إصابة الموالح المختلفة خلال الموسم من أغسطس إلى فبراير فى منطقة جنوب الدلتا كالآتى : الليمون الحلو والبرتقال السكرى ٠,٥ ٪ ، والليمون الهندى ١,٥ ٪ ، البرتقال اليافاوى وأبو سرة ٢,٥ ٪ ، البرتقال البلدى واليوسفى ٥ ٪ . هذا وتوجد الإصابة أيضا فى ثمار الفلفل *Capsicum annuum* .

أعراض الإصابة والضرر : ينشأ الضرر أصلا عن اليرقات ، فالأنثى تضع بيضها داخل أنسجة الثمار عندما تقارب درجة النضج بواسطة وخزها بآلة وضع البيض لعمق ٢,٥ ملليمتراً تقريبا من سطح الثمرة ، وهى تفضل المكان الأقل صلابة عن غيره ، وتحرك آلة وضع البيض فى اتجاهات مختلفة على هذا البعد لتمهد فراغا مناسبا لوضع البيض ، يكون فى القشرة فى الحمضيات ، وفى اللب فى الحلويات ، وقد يلتئم الجرح بصمغ يفرز منه ، ولكن ، فى بعض الثمار التى لم يتم نضجها ، يدل عليه تلوّن المنطقة المحيطة بمكان الوخز بألوان خاصة ، ففى البرتقال الذى لم ينضج تماما ، يكون اللون ضاربا للاحمرار أو الصفرة المشوبة بخضرة ، وفى الليمون الهندى والليمون الحلو تظهر نقطة من الصمغ الشفاف على الثقب ، وفى الخوخ قبل النضج ، يظهر الصمغ متماسكا فى شكل خيوط طويلة رفيعة تمتد من الثقب ، أما فى الخوخ الناضج ، فلا تظهر هذه الخيوط ، ولكن اذا ضغط على الثمرة ضغطا خفيفا ، يخرج سائل من الثقب ، وفى المانجو يسيل سائل لزج من الثقب . وبعد أن تتقدم اليرقات فى النمو وتتلف الأنسجة حولها بتجولها فيها ، يميل لون المنطقة إلى السمرة وينخفض سطحها ، فتصبح المنطقة رخوة متخمرة نوعا ، وإذا ضغط على الثمرة يخرج ماء من الثقب الذى أحدثه الوخز ، وربما كان السبب فى هذا التخمر ، أن آلة وضع البيض تكون ملوثة بجراثيم بعض أنواع الفطر الرمية ، ويساعد هذا التخمر عادة على رخاوة القشرة السميكة فى بعض الثمار الناضجة خلال ثلاثة أيام بعد الوخز ، فيكون لليرقة التى تفقس بعد يومين مثلا ، مجال للوصول إلى اللب ، أما إذا لم يحدث

هذا ، فكثيراً ما تموت اليرقات بعد الفقس لعدم تمكنها للوصول إلى اللب . وينتج معظم الضرر فى أكثر أنواع الثمار، ماعدا البرتقال ، عن سقوط تلك الثمار خصوصا الحلويات بعد وخزها قبل النضج ، أما إذا « وخزت » الثمار الناضجة ، فإن الضرر الناتج عن اليرقات لا يتعدى عادة الجزء المصاب منها ، إلا أن البكتيريا والفطر ويرقات بعض الذباب كذباب الدروسفيلا ، ويرقات خنافس الثمار الجافة *Carpophilus spp.* ، كل هذه من أكبر العوامل التى تتلف الثمار .

المقاومة :

١ — عدم زراعة الأنواع المعرضة للاصابة مختلطة فى حديقة واحدة ، حتى لا يكون هناك مجال لتكاثر الحشرة المستمر فى الثمار المتعاقبة النضج ، فقد لوحظ مثلا أن ثمار الجوافة تصاب بشدة أثناء أكتوبر ونوفمبر فى وقت بدء نضج الموالح، وبذلك تكون هذه الأخيرة عرضة للاصابة بدرجة شديدة . وقد لاحظ ماتراس Mattras فى جنوبى فرنسا أن أشجار المشمش والكمثرى التى يزرع تحتها خضراوات أو المجاورة للأسوار النباتية ، تكون شديدة الإصابة ، وذلك لكثرة التجاء الحشرات الكاملة لتلك النباتات .

٢ — النظافة العامة فى الحدائق بدفن الثمار المصابة على عمق قدم على الأقل ، أو حرقها لقتل اليرقات .

٣ — وجد ميسون وماكبريد Mason & Mcbride فى جزائر هاواى ، أنه يمكن إعدام البيض واليرقات فى ثمار الموالح والجوافة والمانجو إذا وضعت فى غرف التبريد على درجة ٢٩° — ٣١° فهر . لمدة ٨ — ١١ يوما ، وقد لاحظا أن الثمار المذكورة لا تتلف بتخزينها على الحالة المذكورة ما دامت غير متقدمة النضج (overripe) . وبناء على هذه التجارب أصدرت حكومة الولايات المتحدة فى سنة ١٩٣٨ تعليمات تقضى بخزن الثمار المستوردة من جزر هاواى إلى الولايات المتحدة ، إما على درجة ٣٥° فهر . لمدة ١٥ يوماً، أو تسخينها على ١١٠° فهر. لمدة ٨ ساعات. ثم أصدرت فى سنة ١٩٤٠ تعليمات أخرى للتصريح باستيراد الجوافة والباباظ بعد تبخيرها ببرومور الميثيل بنسبة رطلين لكل ١٠٠٠ قدم٣ ، ولمدة ٣,٥ ساعة، وعلى درجة لا تقل عن ٨٠° فهر .

٤ — رش الأشجار قبل نضج الثمار عدة مرات بين المرة والأخرى ١٥ — ٢١ يوما ، بالطعم السام المحتوى على السكر وفلوسليكات الصوديوم وهذه هى الطريقة المتبعة فى مصر للآن .

٥ — يستعمل فى أستراليا طعم مكون من :

خلاصة الفانليا	$\frac{1}{8}$	أوقية	(نحو ملعقة شاى صغيرة)
ملح النوشادر	$\frac{1}{2}$	«	(« « شوربة)
ماء	٢٦	«	(« ثلاثة فناجين شاى)

يوضع هذا الطعم فى أوعية (نحو ٦ أوقيات فى الوعاء) تعلق فى أشجار الموالح خصوصا البرتقال واليوسفى والليمـــون الهندى ، على الجانب المعرض للشمس من الشجرة ، ولو أن الوعاء نفسه يكون فى حماية بعض الأغصان . ويغير السائل كل ١٤ يوما مرة . ويعلق أكبر عدد من الأوعية على أن لا يقل عن وعاء واحد لـكل ١٥ شجرة .

والغرض من هذا الطعم صيد أكبر عدد من الذباب أثناء الشتاء حتى لا تكون الإصابة شديدة للحلويات فى الصيف .

ويرى كالدول Caldwell (١٩٤٣) أن إضافة الفانيليا غير ضرورى، بل ومتلف، وأن أفضل المواد هى أن تقطع قشرة برتقالة تقطيعا جيـداً ثم توضع فى نصف لتر ماء يحتوى على محلول مائى (١٨ ٪) من الأمونيا .

٦ — تفيد طريقة أيوتانتس Ayoutantis[1] المستعملة ضد ذبابة الزيتون، وذلك بتعليق حزم من أغصان النبات فى الأشجار بعد غمرها فى محلول مكون من زرنيخت الصوديوم والعسل الأسود وكبريتات النوشادر كالموضح عند الكلام على ذبابة الزيتون (صفحة ٥٣٨) .

٧ — استعمل (أسعد) الطريقة السابقة ، بعد إدخال تحسينات مهمة عليها ، وذلك باستعمال حزم من نبات البردى (البوط) وغمسها فى محلول مكون من :

٢ كيلو جرام كلورور الباريوم ، ٤ كيلو جرام ردة ، ٩ لتر عسل أسود ، ١٠٠ لتر ماء .

يخمر المحلول لمدة ١٦ ساعة صيفا و ٢٤ ساعة شتاء ، ثم تغمس فيه الحزم ، فى حالة الحلويات ، كل ستة أيام مرة ، وتعلق حزمة على كل شجرة ؛ وفى حالة الموالح تغمس الحزمة كل ١٥ يوما مرة وتستعمل حزمة واحدة لـكل أربع شجرات .

---

(١) يظهر أن أول من استعمل طريقة الحزم هو اليونانى اسحاقيدس Isaakidis (١٩٣٥) ضد ذبابة الفاكهة .

والغرض من هذا الطعم أيضا، هو جذب الحشرات الكاملة إليه لتتغذى فتموت قبل أن تضع بيضها ، و (البوط) يحتفظ بالسائل أياما دون أن يجف .

ذبابة ثمار الزيتون *Dacus oleae* Gmel

تكثر هذه الحشرة فى الجهات التى تزرع الزيتون فى جنوبى أوربا وشمالى أفريقيا وجنوبها وشرقها .

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم ، طولها ٥ ملليمترات ، والجناح شفاف ، على طرفه الخارجى الأمامى بقعة صغيرة مصفرة اللون . ومؤخر الصدر من أعلى ذو لون أصفر سمنى ، الأرجل صفراء محمرة .

تاريخ الحياة : ذكر اليوغسلافى بارانوف Baranov (١٩٣٩) . أن الذبابة تبدأ فى وضع البيض أثناء الصيف بعد مدة تختلف من ٦ — ١٠ أيام من وقت خروجها من العذراء . تضع الأنثى بيضها فرديا فى لب ثمار الزيتون (شكل ١:٢٠٥) وعادة بيضة واحدة فى الثمرة الواحدة ، ومجموع ما تضعه ٥٠ — ٣٠٠ بيضة طول حياتها ، وقد تعيش شهرا أو أكثر ، وتعيش اليرقة فى اللب ، ومتى كمل نموها تتحول إلى عذراء تحت بشرة الجزء المصاب التى تصبح رمادية فاتحة ، وهذا هو الغالب فى الثمار العالقة بالنبات فى الجيلين الأول والثانى ، أما فى الثمار الناضجة أو المتساقطة ، التى يتربى فيها الجيل الثالث ، فغالبا تخرج اليرقة من الثمرة وتتحول إلى عذراء فى أى مكان صالح ، وعادة فى التربة . ويحتاج الجيل من ٣٠ — ٤٠ يوما . وربما كان لهذه الحشرة ثلاثة أجيال أولها فى أغسطس والثانى فى سبتمبر وكلاهما يصيب الزيتون الأخضر ، والثالث فى أكتوبر ويصيب الزيتون الناضج .

الإصابة : يختلف ميعاد الإصابة باختلاف أصناف الزيتون والجهة ، فقد تصاب بعض الأصناف فى شمالى الدلتا فى أواخر مايو ، ويصاب صنف آخر فى نفس الجهة فى يوليو وأغسطس . وتصاب أصناف أخرى فى جهات أخرى بعد أكتوبر .

الضرر : تسبب هذه الحشرة خسارة فى الزيتون تقدر بخمس المحصول أو ربعه ، وقدر فى فرنسا بالثلثين وفى اليونان بنحو الثلث . ويشتد الضرر فى الجهات القريبة من البحار ، وينشأ عن ذلك سقوط الثمار غير الناضجة فى سبتمبر وأكتوبر ،

وعن نقص كمية الزيت ورداءة نوعه بسبب التعفن الناشىء عن البكتيريا وغيرها مما ينمو فى منطقة الإصابة فى الثمرة ، وهى عادة جزء مستدير يصبح لبه إسفنجياً بسبب تجول اليرقة فيه، ولا تشمل الإصابة الثمرة كلها (شكل ٢٠٥ : ٤).

١ ٢ ٣ ٤

(شكل ٢٠٥) ذبابة الزيتون

١ — الأنثى تضع بيضها فى ثمرة الزيتون ٢ — اليرقة

٣ — العذراء ٤ — ثمرة زيتون مصابة

(عن U. C. A. E. S. B.)

وفى مصر يستعمل الزيتون للتخليل (ما عدا صنف الشملالى الذى يستخرج منه الزيت) ، وعند فحص الزيتون الناضج المخلل تجارياً ، يلاحظ أن به نسبة كبيرة جداً من الزيتون المصاب ، وكثيراً ما ترى اليرقات طافية على سطح السائل فى الوعاء .

المقاومة :

١ — يجب العناية بالزراعة ، وتحسين التربة والتقليم حتى يتخلل الهواء والضوء الأشجار ، وإحراق الأجزاء المقلمة والقلف والأوراق والثمار المتساقطة .

٢ — تستعمل فى مصر نفس الطريقة المتبعة فى مقاومة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط ، أى الرش بمحلول السكر وفلوسيكات الصوديوم . ويبدأ العلاج فى أنحاء الدلتا من أواخر يونيه ، وفى الفيوم من أواخر أغسطس .

أما فى الجهات الأخرى فى أوربا فيستعمل طعم سام من الماء والعسل وزرنيخات الرصاص بنسبة ١٠٠ لتر ماء و ١٠ لترات عسل و ٢ — ٣ كيلو جرامات من الزرنيخات ، ويوضع قليل من هذا المحلول فى أوعية تعلق على الشجر فى أيام الصيف الحارة التى يسعى فيها الذباب بحثاً عن الماء . ويجب إضافة الماء للمحلول من وقت

لآخر كلما جف . ويمكن استعمال المادة فى السنة التالية . واستعملت هناك أيضا طريقة أخرى ، وذلك برش الأشجار قبل ظهور الذباب فى أوائل يوليه مرة كل ٢٠ — ٣٠ يوما بمحلول من الماء والعسل وزرنيخات الرصاص المحضر كالآتى :

يوضع ٢ كيلو جرام زرنيخات رصاص فى ١٠٠ لتر من الماء الساخن، ثم يضاف المحلول إلى ٩٨ لتراً من العسل (المحتوى على ٤٠ — ٥٠ ٪ من السكر) ويقلب، ثم يخفف المحلول الناتج بالماء بنسبة ١ : ٥ ثم ترش الأشجار كما سبق .

وقد حصل اليوغسلافى بارانوف Baranov على نتائج حسنة برش الأشجار بمحلول من زرنيخيت الصوديوم ٣ أوقيات، وعسل أسود ٦¼ أرطال، يحضر كالآتى: تقلب المقادير المذكورة فى ١¼ لتر من ماء فى درجة الغليان ، ثم يخفف المحلول بمقدار خمسة جالونات من الماء ويرش .

وقد حصل أيوتانتس Ayoutantis (١٩٤٠) على نتائج حسنة جداً باستعمال محلول من ١٠ — ١٥ ٪ من العسل الأسود ٢,٥ ٪ زرنيخيت الصوديوم و٥ ٪ كبريتات النوشادر ، وذلك بغمر حزم من فريعات النبات فى هذا المحلول وتعليقها على الأشجار . أما الرش على شكل نقط ، فإنه يحرق الأوراق والثمار . وقد لاحظ أن استعمال هذه الطريقة أدى إلى زيادة فى قيمة المحصول ، قدرها بخمسين فى المائة ، وهذا ما يعادل ١٢ مثلا لقيمة تكاليف العملية .

ذبابة العشار *Ducus longistylus* Wied.

الحشرة الكاملة : قريبة الشبه بذبابة الزيتون إلا أنها أكبر منها كثيرا فى الحجم، وللأنثى آلة وضع بيض طويلة. تصيب هذه الذبابة ثمار نبات العشار (من الفصيلة العشرية *Asclepiadaceae* وهو نبات سام للانسان والحيوان ينمو بريا فى صحارى مصر، وينتفع بحريره النباتى) ولكنها أصبحت الآن من آفات ثمار النباتات المنزرعة من الفصيلة القرعية فى جهات أسوان ثم وصلت الاصابة بها عام ١٩٤٨ الى مديرية المنيا حيث أصابت الخيار والكوسة ثم امتدت شمالا إلى مديرية الجيزة عام ١٩٥٠ [١]

---

(١) أنظر قرار وزارة الزراعة الصادر بتاريخ ٢٩ أبريل ١٩٥٠ فى باب التشريع .

المقاومة : استئصال نباتات العشار النامية فى المناطق المجاورة وإعدام جميع الثمار المصابة .

ذبابة ثمار التبن *Carpomyia incompleta* Beck.

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم ، طولها نحو ٤ ملليمترات ، وعلى الجناح ثلاثة خطوط عرضية لونها أصفر ضارب إلى السمرة .

توجد هذه الحشرة فى جهات الصعيد حيث تنمو أشجار التبن ، وتضع الأنثى بيضها فى الثمار قبيل النضج ، وتتغذى اليرقة على اللب وتجعله بتجولها فيه إسفنجيا ، وتهبط قشرة الثمرة فى الجزء المصاب ، ثم تجف الثمرة المصابة .

المقاومة : لا يقتضيها الحال لعدم أهمية النباتات الآن ، ولو أن الثمار تباع بكثرة فى أسواق القاهرة فى شهر مارس وأبريل ، وتؤكل حتى المصاب منها . ويتطفل على اليرقات حشرة *Opius concolor* من الرتبة الغشائية الأجنحة .

ذبابة أزهار الكريزانتيم *Trypanea stellata* Fuessly

الحشرة الكاملة : ذبابة صغيرة طولها حوالى ٢ — ٣ ملليمتراً . لون الصدر والبطن رمادى مائل إلى الزرقة ، والرأس أصفر باهت ولون الأرجل أصفر محمر ، وعلى كل من الجناحين بقعة سمراء متشعبة الحواف ، يصل منها شريطان إلى الحافة الخلفية للجناح .

تضع الأنثى بيضها فى أزهار الكريزانتيم ، وتتغذى اليرقات فى الزهرة المركبة وتساعد على قذارتها ببرازها ، ثم تتحول إلى عذراء فيها أيضا ، ويحتمل وجودها فى أزهار الآستر وغيرها من الأزهار المركبة . وقد وجد المؤلف الحشرة المذكورة فى أزهار الكريزانتيم فى مشتل الزينة بكلية الزراعة فى أواخر ديسمبر سنة ١٩٤٣ ورباها من عذارى فى الأزهار المذكورة .

Fam. **Lonchaeidae**

ذباب صغير الحجم لونه أسود أو أزرق معدنى .

ذبابة ثمار التبن *Lonchaea aristella* Becker

الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم ، طولها حوالى ٣,٥ ملليمترات . لونها أزرق قاتم لامع ، والأعين محمرة والأجنحة سمراء قليلا .

تضع الأنثى بيضها فى ثمار التين قبل النضج ، وتأكل اليرقة سراديب خلال الكأس اللحمية ، وقد تصل إلى الأزهار فتتلف الثمرة من الداخل . وينشأ عن الإصابة سقوط كثير من الثمار قبل النضج .

المقاومة : إعدام الثمار المصابة المتساقطة والرش بمحلول السكر وفلوسليكات الصوديوم قبيل نضج الثمار .

Fam. Piophilidae

ذباب صغير الحجم قاتم الألوان .

ذبابة الجبن *Piophila casei* L.

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٢,٥ — ٤ ملليمترات ، لونها أسود لامع بزرقة خفيفة ولون الوجه وأجزاء الفم وقرنى الاستشعار أصفر ، وكذلك لون بعض الأجزاء من الأرجل (شكل ٢٠٦) .

تاريخ الحياة : توجد هذه الحشرة بكثرة خصوصاً أثناء الصيف فى المطابخ ومخازن البقالة ، وترى تسير على الحيطان هنا وهناك أو تجرى وكأنها تبحث عن شىء ما . تضع الأنثى بيضها فرديا أو فى مجاميع من نحو ٥٠ بيضة على مواد الطعام أو غطاء الوعاء الذى يحتويه أو على جوانبه يفقس البيض بعد نحو يوم فى الصيف وثلاثة أيام فى الشتاء . واليرقة دويدة بيضاء مصفرة ، يتم نموها بعد نحو ٧ — ١٠ أيام فى الصيف ونحو شهر فى الشتاء . إذا ربيت على أنواع اللحوم المجففة ، ونحو ٢٠ — ٢٥ يوما فى الصيف وثلاثة أشهر فى الشتاء إذا ربيت على (المش) ويبلغ طولها نحو ٨ — ١٠ ملليمترات ولها القدرة على « القفز » ، عندما تصل إلى تمام نموها .

(شكل ٢٠٦) ذبابة الجبن × ٤
(من U. C. E. S. B)

توجد اليرقات فى الطبقة السطحية للمواد التى تعيش عليها ، وترى على جدران الأوعية التى تحتوى تلك المواد ، ثم تلجأ بعد تمام نموها إلى الأماكن البعيدة عن الضوء حيث تتحول هناك إلى عذارى طولها ٤ — ٦ ملليمترات لونها بنى .

الضرر : تتغذى اليرقات على منتجات اللبن خصوصا المش ، وعلى الأخص القديم منه أو الذى ينمو عليه العفن ، وتتغذى أيضا على اللحوم المجففة أو الدهون المحفوظة .

المقاومة : المحافظة على المش والمأكولات بتغطيتها بإحكام ، ومنع الذباب من الوصول إليها ، بسلك ضيق الفتحات بحيث لا يسمح للذباب بالدخول خلاله ، وقد أفاد وضع طبقة من الزيت على سطح المش والجبن ، إذ تعدم اليرقات الموجودة فعلا وتمنع تجدد الاصابة هذا ويجب اتخاذ وسائل النظافة العامة .

وقد لوحظ أن اليرقات تقاوم فعل الكيمياويات التى تقتل معظم الحشرات الأخرى ، وكذلك تتحمل درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة ، ولكن يمكن المحافظة على الجبن الجاف بتخزينه فى مخازن باردة على درجة ٣٠ — ٣٦° فهر . وتدخين الغرف المصابة لقتل الحشرات الكاملة والعذارى واليرقات الظاهرة . أما اليرقات داخل الجبن فلا تتأثر بفعل الغازات .

Fam. **Ephydridae**

ذباب صغير يغلب فى ألوانه الرمادى والبنى والأسود ، ويوجد بكثرة حول الماء العذب والماء الملح وخصوصا القلوى حيث تتربى اليرقات ، ولليرقة فى مؤخر البطن أنبوبة شرجية على شكل حرف y جذعها متفرع تعمل عمل الخياشيم فى استخلاص الأكسجين من الماء للتنفس ، ولها أيضا أرجل كاذبة عليها خطاطيف محنية (شكل ٢٠٧ : ١) . وتوجد العذارى فى الجلد اليرقى الأخير وتتصل بجذور النباتات المائية أو تبقى فى القاع أو تطفو على سطح الماء .

Ephydra macellaria Egger

الحشرة الكاملة : طولها ٣ — ٣,٥ ملليمترات . لونها أخضر نحاسى لامع . الأجنحة براقة والأرجل مصفرة . تكثر الحشرات الكاملة على سطح الماء وقد تتجمع معا بعدد هائل فى شبه كتل يحركها الهواء .

تاريخ الحياة : تضع الذبابة بيضها حيثما اتفق على المواد الطافية على سطح الماء

أو على شـــواطىء البرك أو الأرض المغمورة بالماء . وتعيش اليرقات فى الماء على المواد العضوية ، وهى شفافة نوعا يميل لونها للرمادى ، ومتى تم نموها يصل طولها إلى حوالى ١ سم ، وتعلق بجذور نباتات الأرز الصغيرة أو أى نبات مائى آخر (شكل ٢٠٧ : ٢) أو حجر أو قطع من الأخشاب المغمورة بالماء ثم تتحول إلى عذراء . ويحتاج الجيل إلى حوالى شهر .

(شكل ٢٠٧) ذبابة *Ephydra*
١ — يرقة (مكبرة)
٢ — العذارى متعلقة بجذور نبات الأرز
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

الضرر : يعتقد المزارعون أن هذه الحشرة هى السبب فى جفاف بارضات الأرز عند نموها ، وعذرهم فى ذلك كثرة اليرقات والعذارى التى تتصل بجذور النباتات ، ولكن المعروف أن اليرقات تتغذى على المواد العضوية فقط .

المقاومة : الطريقة التى يتبعها المزارعون فى صرف الماء عن الأرز مدة قصيرة تسمح بموت اليرقات والعذارى .

ذباب الخل Fam. **Drosophilidae**

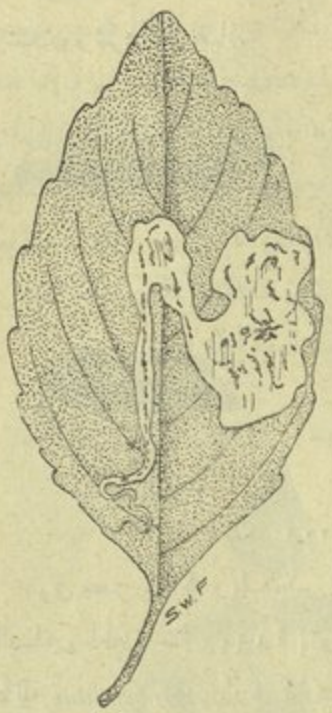
ذباب صغير الحجم يتربى فى المواد العضوية المتخمرة .

ذبابة الدروسوفيلا *Drosophila melanogaster* Mg.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ٣ ملليمترات ، لونها بنى فاتح أو أصفر برتقالى . تنجذب هذه الحشرة فى الطبيعة للفواكه المتعفنة المتخمرة وللخل والمخللات ، وتوجد بعدد عظيم فى الثمار المتساقطة . تضع الحشرة بيضها فى الأوساط المذكورة وتتربى اليرقات فيها . ولون اليرقة أبيض قذر ، ويبلغ طولها نحو ٧ ملليمترات . والعذراء أقصر من ذلك ولكنها أغلظ ، ولها زائدتان للتنفس ، ولونها أصفر أو بنى . وقد استخدم علماء الوراثة سلالات نقية من هذه الحشرة فى أبحاثهم ، وتوصلوا بواسطتها إلى كثير من معلوماتهم ، وتربى عادة فى هذه الحالة على الموز المتخمر .

Fam. Agromyzidae

ذباب صغير الحجم يضع بيضه على أو فى أوراق النباتات وأغصانها الغضة ، وتحفر اليرقة نفقا متعرجا بين البشرتين ، ويمكن مشاهدة اليرقة أثناء عملها إذا وضعت الورقة بين العين والضوء ويلاحظ أن النفق يتسع تدريجيا كلما بعد عن مكان فقس اليرقة ، وهذا طبعا ناشىء عن ازدياد حجم اليرقة تدريجيا وكثرة ما تأكله (شكل ٢٠٨) .



(شكل ٢٠٨) ورقة نبات ، ويرى النفق الذى تحدثه اليرقة (عن نيدهام)

ومتى تم نمو اليرقة تتحول إلى عذراء فى نهاية النفق ، أو تخرج منه وتتحول إلى عذراء فى التربة ، وقد تأكل اليرقة بين البشرتين دون أن تحدث نفقا متعرجا . ويمكن مشاهدة أمثال هذه الحالات بوضوح على أوراق البرسيم وغيره من النباتات .

وقد سجل ويلككس أنواعا من هذه العائلة على عدد من النباتات فى مصر منها *Domodyza nigripes* Meig. على الشعير والقمح ، وأنواعا أخرى لم تعرف أسماؤها على أوراق السينارايا وذرة المقشات والذرة الشامية والعويجة[1] والبرسيم البلدى والجلبان وأبو خنجر ، ويظهر أن أغلب هذه الأنواع هى الحشرة المسماة *Agromyza pusilla* Meig. التى تصيب أكثر من خمسين نباتا من بينها النباتات السابق ذكرها .

وقد أعاد فرست Frost [2] وصف هذه الحشرة على أنها تعمل نفقا من نوع الرقعة المتسعة (blotch mine) ووصف نوعا جديدا سماه *A. subpusilla* يعمل نفقا ضيقا ملتويا (serpentine mine) على الصليبيات وأبو خنجر والآستر وبعض الأعشاب الأخرى . وقد ربى المؤلف هذه الحشرة على أبو خنجر والجعضيض والعنبر

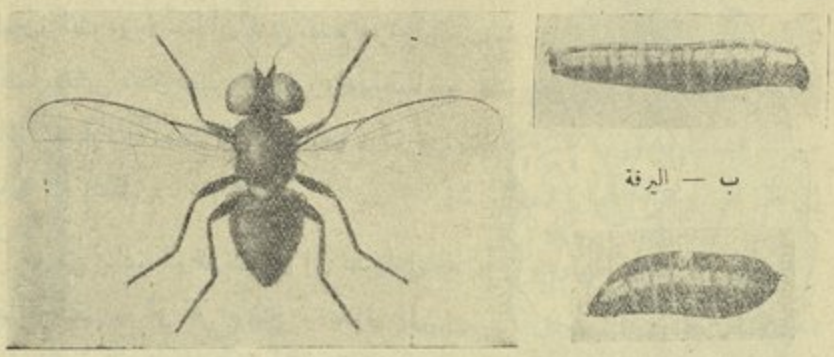
---

(١) ربما كانت هذه الحشرة هى التى تصيب أوراق الذرة *Agromyza parvicornis* Loew

(٢) انظر : A — Leaf-mining Insects by Needham, Frost & Toothill.
B — J. N. Y. Ent. Sob. Vol 51. No. 4 PP. 253—260.

ذبابة الفاصوليا *Agromyza phaseoli* Coq.

توجد هذه الحشرة فى بعض جهات العالم منها استراليا وجزائر الهند الشرقية وسيلان وشرقى أفريقيا .



ب — اليرقة

ج — العذراء ا — الحشرة الكاملة

(شكل ٢٠٩) ذبابة الفاصوليا (مكبرة جدا)

وفى مصر ، ذكر ويلككس أنه ربى هذه الذبابة من نباتات الفاصوليا (قسم البساتين بالجيزة سنة ١٩١٨ ؟) وذكر أنه لا يعرف عنها شيئا إلا أنها غالبا من عائلة *Agromyzidae* . ولما كثرت زراعة الفاصوليا فى السنين الأخيرة بدأت شدة الإصابة بهذه الذبابة تلفت نظر الزراع . فى سبتمبر وأكتوبر سنة ١٩٣٩ ، شكا فرع الخضار بكلية الزراعة بالجيزة من هذه الحالة ، خصوصاً لأن النباتات المزروعة كانت من بذور أصناف استوردت من أمريكا لتجربة زراعتها فى مصر . فبدأ المؤلف فى دراسة الحشرة لمعرفة تاريخ حياتها وطبيعة ضررها وعلاجها . وقد ظهرت الإصابات أيضاً فى الدقى بمديرية الجيزة وحدائق القبة ، ومسجد وصيف بمركز زفتى ، وشلقان وسنديس بمركز قليوب وجهات أخرى بمديرية القليوبية ، وشبين الكوم ، ووصلت شكوى من المنصورة ، وعلم أنها توجد أيضاً فى بنى سويف .

الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم طولها حوالى ٢,٥ ملليمتراً ، لونها أسود لامع ،

تاريخ الحياة : للأنثى آلة وضع بيض قوية التسنين تغرسها فى أنسجة نصل الورقة وتضع بيضة واحدة بين البشرتين ، ثم تعيد هذه العملية مرات عديدة . والبيضة متطاولة الشكل بيضاء لامعة . ويمكن معرفة وضع البيض على الورقة ، إذا وضعت

الورقة المذكورة بين العين والضوء ، إذ ترى الأجزاء التى وضع فيها البيض أكثر شفافية عن بقية لون النصل . ويوضع البيض غالبا عند قاعدة النصل بالقرب من اتصاله بالعنق . تفقس البيضة بعد ٢ — ٤ أيام ، وتخرج اليرقة فتأكل من أنسجة الورقة وتعمل لها طريقاً بين البشرتين إلى أقرب ضلع كبير فى النصل مارة إما فيه، مباشرة أو بجانبه إلى أن تصل إلى العنق فتدخل فيه ، ثم تسير إلى أن تصل إلى الساق، ثم تستمر متجهة إلى أسفل ناحية الجذر، حتى إذا وصلت إلى الجزء من الساق المغطى بالتربة، بقيت إلى أن يتم نموها ، ويبلغ طولها إذ ذاك ٤ ملليمترات، ويكون هذا بعد أسبوع من الفقس، ثم تتحول إلى عذراء أسفل بشرة الساق، ويمكن معرفة العذارى كالأورام على الساق ، وتخرج الحشرة الكاملة بعد تسعة أيام .

(شكل ٢١٠)
نباتات من الفاصوليا من عمر واحد . الأيمن شديد الإصابة ولم يعالج ؛ والأيسر نموه طبيعى لأنه عولج

الضرر : تبدأ الإصابة بعد الإنبات ، إذ تضع الذبابة البيض فى الأوراق عند ظهورها فوق سطح الأرض . ويظهر الضرر بوضوح فى الدور النهائى للاصابة، إذ يلفت النظر، ذبول النباتات الصغيرة ثم جفاف أوراقها (شكل ٢١٠) وعند نزع النبات لفحصه ، يلاحظ أن الساق المغطى بالتربة فى حالة ذبول واصفرار وأنسجته لينة، وإذا فحص بدقة ، فمن الممكن رؤية اليرقات فيه بالعين المجردة كذلك ترى العذارى ، إن وجدت ، متصلة بالساق تحت البشرة مباشرة وبارزة عنه ، والإصابة تكون شديدة فى العروة التى تزرع فى سبتمبر، أما عروة الربيع فلا تكاد تصاب. وعادة لا يتأثر النبات كثيراً إلا إذا كثر عدد الديدان فيه، ففى بعض النباتات السليمة ظاهرياً ، يمكن ملاحظة اليرقات فيها ولكن بعدد قليل ،

أما فى النبات الذى على وشك الموت والذى لايزيد طوله على حوالى ٢٠ سم ، فقد لوحظ فى ساقه أكثر من ٢٥ يرقة وعذراء . ويختلف عدد اليرقات التى تكون سببا فى موت النبات باختلاف قوة النبات ، وقد يكفى حوالى عشر يرقات لإحداث التلف للنبات فى دور نموه الأول ، وقد تشتد الإصابة أثناء هذا الدور من النمو فى بعض السنين مما يضطر معها الزراع لإعادة الزراعة ، أما إذا اشتد ساعد النبات فإنه ينجو من الموت . وفى الحقول المصابة ، تبقى الإصابة فى النبات بعد الإثمار ، إذ توجد اليرقات والعذارى فى الجزء اللحمى من قاعدة الورقة عند اتصالها بالساق .

المقاومة : ترش النباتات أربع مرات بمحلول من زيت الفولك الصينى أو زيت السترو الخفيف ، مع النيكوتين والماء بنسبة ١,٥ ٪ من الزيت و٢ فى الألف من النيكوتين ، وتجرى الرشة الأولى بعد الإنبات وظهور نسبة كبيرة من النباتات فوق سطح الأرض، وبعد ذلك كل أسبوع مرة. وقد ثبتت فائدة الرش باستعمال ا د. د. ت بنسبة ٠,٠٥ ٪ على حالة مستحلب، وذلك بتخفيف المحلول المركز المحتوى على ٢٠ ٪ د . د . ت ، بنسبة ٣ أوقيات لكل أربعة جالونات من الماء .

ومن العوامل المساعدة ، تقوية النبات والتبكير بالعزقة الأولى مع التردیم حول النبات ، ثم التبكير فى ربة المحاياة ليشجع ذلك نمو جذور عرضية كثيرة على الساق المدفونة فى التربة فتحل محل الجذر الأصلى عند تلفه .

Fam. **Tachinidae**

الأريستا (arista) كلها أو نصفها الطرفى خال من الأهداب . على حلقات البطن الخلفية شعر شوكى قوى (macrochaetae) .

يتغذى الذباب التابع لهذه العائلة على إفرازات الأزهار، أما اليرقات فكلها طفيلية على الحشرات الأخرى خصوصا الحرشفية الأجنحة والغشائية الأجنحة، سواء على الحشرات الكاملة أو اليرقات أو العذارى .

ذبابة التاكينا الكبيرة *Tachina larvarum* L.

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم طولها ٨ — ١٢ ملليمتراً لونها لامع اردوازى قاتم أو أسود تقريباً (شكل ٢١١) .

توجد هذه الحشرة بكثرة أثناء الصيف خصوصاً فى أغسطس وسبتمبر ، وتتطفل على يرقات دودة ورق القطن وغيرها من اليرقات . وتصل نسبة التطفل إلى

٤٠ — ٥٠ ٪ . تضع الأنثى بيضا يختلف عدده من ١ — ١٢ على جسم العائل . وبعد الفقس تدخل يرقات الذبابة جسم عائلها ، وتتربى أولا على الدم والمواد الدهنية ، ثم على الأحشاء الداخلية ، وفى هذه المدة يكون قد تم نمو اليرقة العائلة فتتحول إلى عذراء ، لأن التطفل لا يمنعها تماما من الغذاء والنمو . وفى الوقت نفسه تكون يرقات الذبابة قد تم نموها كذلك ، فتتحول إلى عذارى خارج جسم العائل عادة أو داخله فى النادر ، وقد لوحظ أن أكبر عدد من الذباب يخرج من عائله ، هو ست ذبابات ، والغالب ١ — ٣ فقط .

(شكل ٢١١) ذبابة التاكينا الكبيرة
(من مطبوعات وزارة الزراعة)

ذبابة التاكينا ذات البقعتين *Gonia capitata* deGeer

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم طولها حوالى ١٢ ملليمتراً ، الوجه فضى والصدر اردوازى مخطط ، وعلى كل من جانبى قاعدة البطن جزء بنى ، والحلقات الطرفية سوداء بحراشيف فضية عند القاعدة .

تكثر هذه الذبابة فى أبريل ومايو وأيضا فى نوفمبر ، وتتطفل بدرجة لا بأس بها على يرقات الدودة القارضة إذ تضع الذبابة بيضها على أوراق النباتات فتبتلعها الدودة عند ما تتغذى هذه على الأوراق ، فيفقس البيض داخل جسمها وتنمو الدويدات الناتجة على محتويات جسم عائلها ، وقد يحصل أن يرقة الدودة القارضة المصابة تتحول إلى عذراء ، فتتحول الدويدات إلى عذارى داخلها . وقد لوحظ أن ذبابة واحدة يكمل نموها داخل العائل .

ذبابة التاكينا الصغيرة *Actia aegyptia* Vill.

الحشرة الكاملة : صغيرة الحجم ، لونها العام اردوازى وقواعد حلقات البطن فضية .

تكثر هذه الحشرة من يوليو إلى أكتوبر ، وتتطفل على يرقات دودة ورق القطن ودودة القطن الصغرى . تدخل اليرقات فى جسم يرقة العائل ، ويتم نموها قبل أن تصل هذه إلى طور العذراء .

ذبابة التاكينا المنزلية *Mintho isis* Wied.

الحشرة الكاملة : متوسطة الحجم طولها حوالى ١ سم ، الرأس والصدر رمادى قاتم بزرقة لامعة ، البطن أحمر عليه شعر شوكى أسود .

تشاهد هذه الذبابة كثيراً فى المنازل والمبانى الأخرى ، والمعروف أنها تتطفل على بيض الصراصير .

ذباب اللحم Fam. Sarcophagidae

ذباب مختلف الأحجام حتى فى النوع الواحد ، الأريستا فى قرن الاستشعار مغطى بأهداب إلى أكثر من نصفه القاعدى . يعرف الذكر بآلة السفاد التى يطلق عليها مع الحلقات البطنية الطرفية اسم (hypopygium) ذات اللون البنى ، ويختلف تركيب هذا الجزء باختلاف الأنواع ، وقد لا يعرف النوع إلا بواسطته . الألوان عادة اردوازية ، والصدر عليه ثلاثة خطوط طولية سوداء . والبطن خال من الشعر الشوكى ويظهر عليه مربعات اردوازية ومخضرة أو فضية ، تختلف فى مظهرها حسب الانعكاسات الضوئية عليها .

(شكل ٢١٢) ذبابة اللحم *S. carnaria* (من إمز)

ومن الأنواع الكثيرة الوجود *S. carnaria* Meig. (شكل ٢١٢) ، و *S. falculata* Pand. و *S. hirtipes* Wied.

تتغذى الحشرات الكاملة على المواد العضوية والبراز وطعام الإنسان ويدخل بعضها المنازل ، وقد تحدث طنيناً قوياً عند انزعاجها ، وهى ولود لأن البيض يفقس فى الرحم ، وتلد الأنثى يرقات غير تامة النمو عددها ٤٠ — ٨٠ يرقة ، وأحياناً تولد

اليرقات أثناء طيران الأنثى فتسقط حيثما اتفق. تعيش اليرقات فى اللحم والسمك المتعفن والمواد العضوية التالفة . وبعضها يتطفل على بعض أنواع النطاط ، وقد يوجد البعض الآخر فى الجيوب الأنفية فى الإنسان القذر أو فى أمعائه . وتعيش يرقات النوع *Wohlfahrtia magnifica* Schiner فى الجروح العفنة ، وتسبب آلاما شديدة فى الجيوب الأنفية فى الإنسان أو داخل عين الأعمى ، والسبب فى ذلك أن الذبابة تلد يرقاتها على الإفرازات الأنفية أو فى الجروح التى يحدثها الأعمى فى مكان العين .

Fam. **Muscidae**

ذباب صغير الحجم أو متوسطه ، الأريستا فى قرن الاستشعار عليها أهداب إلى طرفه ، عادة على جانبيه . البطن خال من الشعر الشوكى .

تشمل هذه العائلة عدداً من الذباب يطلق عليه اسم (الذباب المنزلى) وأشهر الأنواع فى جهات العالم هى *Musca domestica* L. ، ومن الغريب أن هذه الذبابة مشكوك فى وجودها فى مصر[1] ولكن توجد أنواع أخرى كثيرة الانتشار تابعة أيضاً لجنس *Musca* أشهرها وأكثرها وجوداً فى مصر وبلاد الشرق ، هو النوع المسمى *M. vicina* Macq. ، ولذلك أطلق عليها ذبابة الشرق[2] . ومن الأنواع الأخرى الأقل انتشاراً *M. sorbens* Wied. و *M. nebulo* Fab. . وهذه الأنواع عادة صغيرة الحجم ، البطن فيها عريض عند القاعدة ويمتد على ظهره خط أسود ، ولون جانبيه أصفر وطرفه الخلفى أسود كذلك . ومن الأنواع الأخرى التى توجد فى المنازل ، *Pollenia rudis* Fab. وهى متوسطة الحجم لونها أسود لامع ، وذبابة الاسطبلات الكاذبة *Muscina stabulans* Fall. وهى أكبر حجما من أنواع *Musca* وتميز ظاهريا بالأرجل المحمرة ، وكذلك باحمرار الجزء الخلفى من الـ (scutellum) . ويعثر فى المنازل أيضا على *Limnophora variegata* Stein ويميز بالصدر المخضر وبوجود بقع سوداء عليه ، وترى هذه الحشرة أثناء وقوفها على زجاج النوافذ والحيطان خصوصاً فى مداخل المنازل عندما يكون الجو خارجها حاراً ، وسيأتى الكلام على الذبابة الواخزة أو ذبابة الاسطبلات *Stomaxys*

---

(١) لم يعثر الدكتور حسن سالم بكلية الطب على هذا النوع فى مصر ، ويعتقد أنه ربما وجد فى الجهات الساحلية شمالى الدلتا .

(٢) Oriental housefly وهو الإسم العامى الذى اعتمده اتحاد الحشريين الاقتصاديين فى أمريكا

calcitrans L. التى يمكن تمييزها بسهولة بواسطة خرطومها الطويل الذى تمتص به الدم . ويعثر كذلك على الذبابة الزرقاء *Calliphora erythrocephala* Pand. وهى كبيرة الحجم نوعا لونها أزرق قاتم ، وتربى فى براز الإنسان وجثث الحيوانات الميتة ، وعلى الذبابة الخضراء *Pycnosama albiceps* Wied. بحجم السابقة لونها أخضر مشوب بزرقة ، و *Lucilia spp.* ولونها أخضر لامع .

ونشير هنا للذبابة المنزلية الصغرى وسيأتى ذكرها فى العائلة التالية .

تاريخ حياة الذباب المنزلى :

توجد الحشرات الكاملة فى مصر — حيث الجو حار فى الصيف دافىء فى الشتاء — طول السنة تقريبا ، غير أنها تكثر بدرجة كبيرة فى أبريل ومايو خصوصا عقب نزول مطر ، وكذلك فى سبتمبر والأشهر التالية مادام الجو دافئا . وتعيش الأنثى من أسبوعين إلى أربعة أشهر وتطول هذه المدة فى الشتاء .

(شكل ٢١٣) الذبابة المنزلية (من متكاف وفلنت)

تبدأ الأنثى فى وضع البيض بعد نحو ٢ — ٢٣ يوما [١] من وقت خروجها من العذراء ، وتضع بيضها جميعه خلال ٣ — ٥ أيام ، فرديا أو فى مجموعات من

---

(١) الفترات المذكورة هنا خاصة بالنوع *Musca domestica* ولكنها تنطبق إجمالا على الأنواع الأخرى .

١٠٠ — ١٥٠ بيضة فى الطبقة السطحية من المواد البرازية للحيوان أو الإنسان ، أو المواد العضوية الأخرى إلى عمق ١٥ سم . ومجموع ما تضعه الأنثى حوالى ٥٠٠ بيضة . والبيض لؤلؤى متطاول كالسيجار (شكل ٢١٣) ، يوضع حيث تعيش اليرقات فى السماد البلدى والمواد العضوية التالفة الرطبة وفى الزبالة وبراز الإنسان والحيوان ، عادة بالقرب من السطح إذ تكون المادة حديثة ، بعيدا عن حرارة التخمر الذى يحدث فى الكومة ، وتحت الظروف الملائمة تفقس البيضة بعد ٨ — ٣٠ ساعة ، واليرقة مدببة الطرف الأمامى غليظة الطرف الخلفى بيضاء اللون تتنفس من زوج من الفتحات التنفسية فى الطرف الخلفى العريض ، ويبلغ طولها بعد تمام النمو نحو ١٢ ملليمترا (شكل ٢١٣) ، ويتم نموها بعد ٣ — ٧ أيام إذا كانت الظروف ملائمة ، وعادة بعد ٥ — ١٤ يوما ، ثم تنزل من الكومة إلى الأجزاء الجافة بالقرب من سطح الأرض، وتتحول إلى عذراء برملية الشكل ذات لون بنى مائل إلى السمرة طولها ٤ — ٥ ملليمترات (شكل ٢١٣) ، تخرج منها الحشرة الكاملة بعد ٣ — ١٠ أيام . ومن هذا يلاحظ أن الجيل فى أفضل الظروف ملاءمة يحتاج إلى ٧ — ٢٥ يوما فقط ، وتطول هذه المدة تبعا للظروف الجوية. وقد ذكر هدج Hodge أنه إذا افترضنا أن ذكراً وأنثى تناسلا فى أبريل واستمر تكاثر النسل إلى أغسطس ، وافترضنا أيضا أن النسل كله عاش — وهو ما لا يحدث طبعا — لوصل عدده الهائل إلى ما يقرب من ١٩١,٠١٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ ذبابة ، وهذا العدد يمكن أن يغطى سطح الكرة الأرضية بعمق ٤٧ ما !

الذباب وعلاقته بنقل الأمراض :

يتغذى الذباب على المواد السائلة أو على المواد القابلة للذوبان بعد ترطيبها بسوائل من الفم . ومن المواد المفضلة لدى الذبابة ، أكوام السماد البلدى والزبالة والبصاق وجثث الحيوانات الميتة وبراز الإنسان والحيوان ، وكذلك طعام الإنسان فى أى مكان يمكن أن يصل إليه كالمنازل والمطاعم وغير ذلك ، وتغشى الذبابة ، الشفاه والأعين ، ويلاحظ أن من السهل أن تزور الذبابة معظم هذه المواد والأماكن خلال نشاطها اليومى ، ولهذا يمكن تقدير خطر هذه الحشرات على الصحة العامة ،

إذ أنها تنقل الميكروبات الضارة على فمها أو جسمها أو أرجلها ، إلى مواد الطعام أو الأعضاء المعرضة للمرض من جسم إنسان سليم . ومن الأمراض التى تنقلها هذه الحشرة نقلا ميكانيكيا ، حمى التيفوئيد والدوسنطاريا والسل والحمى القلاعية والكوليرا والرمد الصديدى والرمد الحبيبى ، وتنقل أيضا بويضات الديدان المفرطحة والإسطوانية .

المقاومة : تتوقف مقاومة هذه الحشرة على العناية بالأمور الصحية العامة فى المدن وأهمها الاهتمام بالتخلص من الزبالة وبراز الإنسان وجثث الحيوانات وغير ذلك من الأوساط التى تضع الحشرات بيضها عليها وتتربى فيها اليرقات . وتعطى العناية الكافية لأكوام الأسمدة البلدية ، فتوضع فى أماكن بعيدة عن المساكن ، ويحسن وضعها فى حفر تعد خصيصا لذلك ، ويعتنى بالاسطبلات التى قد توجد بين المساكن بالنظافة ، وإزالة ما يوجد بها من الروث (السبلة) أولا فأولا .

أما من حيث التخلص من الذباب فى المنازل ، فيفضل وضع سلك على الشبابيك والأبواب ، وإذا ما لوحظ الذباب داخل الغرف فيحسن حجب الضوء بإقفال الشبابيك جزئيا حتى ينجذب الذباب نحو مصدر الضوء فيهرع نحوه إلى الخارج ، وبعد ذلك تقفل تماما وترش الغرف بمستحضرات البيريثروم (الفلت ونحوه) وتقفل الشبابيك والأبواب لمدة نصف ساعة تقريبا لتخدير الذباب الباقى فيجمع ويعدم .

وقد ثبتت فائدة استعمال مركب الـ د.د.ت أو الجمكسان فى مقاومة الذباب وذلك بدهن الشبابيك والأبواب والحيطان والسقف بمحلول من المركب المذكور باعتبار ٢ لتر لكل ١٥٠ قدما مربعا ، أو رشها بمستحضراته الأخرى الموجودة فى الأسواق .

الذبابة الواخزة أو ذبابة الأسطبلات *Stomoxys calcitrans* L.

الحشرة الكاملة :

طولها نحو ٥ ملليمترات وتميز بخرطومها الطويل ، لونها اردوازى وعلى البطن بقع سوداء (شكل ٢١٤) .

توجد هذه الحشرة فى المنازل القريبة من الاسطبلات

(شكل ٢١٤) الذبابة الواخزة أو ذبابة الاسطبلات
(عن هوارد)

إذ تتربى فى المواد العضوية المتحللة الرطبة ، وتمتص الذكور والإناث دم الإنسان والحيوان. وتفضل الحشرة الأجزاء السفلى من الحيوان، إذ تكون بعيدة عن حركة الذيل، وتفضل الأذنين فى الأرانب والكلاب والخنازير ، وهى قوية الطيران وتصل إلى مسافات بعيدة من أماكن تربيتها. وتحصل الحشرة على وجبة من الغذاء مرة كل يوم عادة، ويلزم للأنثى وجبة قبل وضع أول كتلة من البيض، وثلاث وجبات أو أربعة بعد كل مرة تضع بيضها ، لإنضاج البيض فى مبايضها . وقد تضع الأنثى خمسين بيضة كل مرة، ومجموع ما تضعه قد يصل إلى ٦٠٠ بيضة .

وتشبه هذه الحشرة فى حياتها أنواع الذباب المنزلى الأخرى وتقاوم مثلها .

Fam. Anthomyidae

تختلف الحشرات الكاملة فى هذه العائلة عنها فى العائلة السابقة فى بعض الصفات، ومنها تعريق الأجنحة .

تشمل هذه العائلة الذبابة المنزلية الصغرى وعدداً من الحشرات الضارة بالنباتات، إذ تحفر يرقاتها فى الأوراق والسوق والجذور .

الذبابة المنزلية الصغرى *Fania canicularis* L.

(شكل ٢١٥) الذبابة المنزلية الصغرى
(عن جراهام سميث)

الحشرة الكاملة قريبة الشبه من أنواع الذباب المنزلى *Musca Spp.* إلا أن البطن هنا مغزلى الشكل، وتميز أيضا بتعريق الأجنحة (شكل ٢١٥). تشاهد هذه الحشرة أثناء النهار تحوم حول المصابيح فى المنازل ولها حركة سريعة مفاجئة ، ثم تقف فى الهواء طائرة .

وتشبه فى حياتها وطباعها الأخرى أنواع الذباب المنزلى المختلفة ، وتبعا لذلك يمكن ان تقاوم بالطرق المذكورة (صفحة ٥٥٢) .

ذبابة البنجر *Pegomyia hyoscyami* Panz.[1]

الحشرة الكاملة : ذبابة صغيرة طولها حوالى ٠,٧ س م، رمادية اللون، جسمها رفيع نوعا عليه شعر أسود . تضع هذه الذبابة بيضا صغيراً أبيض اللون فرديا أو فى مجموعات من ثلاث بيضات أو أكثر، على السطح السفلى لأوراق البنجر. وبعد الفقس تثقب اليرقة فى الورقة وتأكل نفقا بين سطحيها يزداد اتساعه تدريجياً حتى تصبح رقعة واسعة فى الورقة قد تزداد اتساعا بالتحام نفق يرقة بنفق يرقة أخرى ، وقد تترك اليرقة ورقة النبات إلى ورقة أخرى. وتصل إلى تمام نموها بعد مدة تتراوح من أسبوع إلى ثلاثة أسابيع، ثم تتحول إلى عذراء فى أحد أنفاقها على الورقة أو فى السطح العلوى للتربة أو فى أى مكان آمن تلجأ اليه . وتخرج الحشرات الكاملة من العذارى بعد ٢ — ٤ أسابيع . وللحشرة عدة أجيال فى السنة .

تحدث أشد الإصابات من مارس إلى مايو، ثم تدخل الحشرة فى بيات صيفى، وقد تحدث إصابة فى الخريف. وليس من وسيلة للعلاج إلا قطع الأجزاء المصابة وإعدام اليرقات حتى لا ينشأ جيل جديد .

أنواع النغف Fam. **Oestridae**

ذباب كبير الحجم كثير الشعر عادة ، أجزاء الفم مختزلة ، بعضها كثير الشبه بالنحل ، آلة وضع البيض قابلة للامتداد ولكنها غير معدة للوخز ، تتطفل اليرقات على الثدييات ، وفى العادة يختص كل نوع بحيوان خاص لا يصيب غيره ، ولليرقات فى الطور الأول من نموها فكوك كاذبة .

نغف معدة الخيل *Gastrophilus intestinalis* deGeer

الحشرة الكاملة : طولها ١٨ ملليمترا ، جسمها مغطى بشعر كثيف ، لونها أصفر

---

(١) ربى ويلكسكس ذبابة من أوراق السلق اعتبرها فلنيف Villeneuve نوعا جديدا وسماها *P.mixta* مما دعا ويلكسكس إلى التساؤل ما إذا كانت هذه الذبابة تصيب البنجر كذلك وما إذا كانت ذبابة البنجر تصيب السلق وأيهما يعيش فى أوراق الزربيح ؟
وقد ربى المؤلف الحشرتين (؟) من أوراق البنجر وأوراق السلق وربما يثبت فيما بعد أنهما نوع واحد هو *P.hyoscyami*

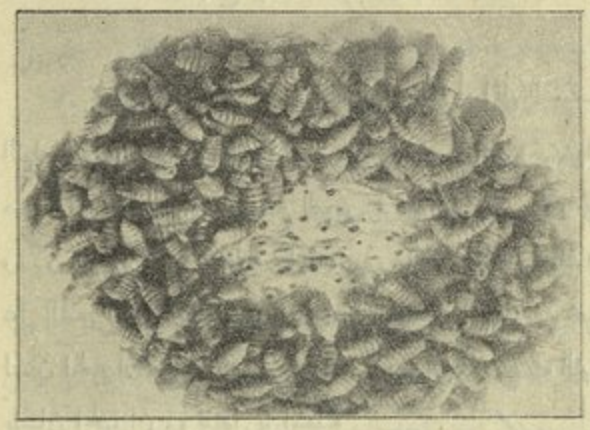
مائل إلى السمرة ، قريبة الشبه بنحلة العسل . الوجه أبيض ، وقد يوجد على البطن ثلاثة صفوف من البقع السوداء (شكل ٢١٦) .

تاريخ الحياة : تظهر الحشرات الكاملة فى أوائل الصيف ، وتنشط فى الخلاء أثناء النهار ، ويخشاها الحيوان كثيراً عند ما تقربه لتضع بيضها ، وربما كان سبب ذلك ، صوتاً تحدثه الحشرة . يصمغ البيض فردياً على شعر الأرجل أو الصدر أو البطن ، والأرجل الأمامية مفضلة عادة ، وفى حالات الإصابة الشديدة يرى البيض بكثرة على الشعر لدرجة تعطيه لوناً رمادياً . يفقس البيض بعد نحو ١٢ يوما بمساعدة احتكاك لسان الحيوان ورطوبته . ومتى خرجت اليرقة تحدث التهاباً خفيفاً فى الجلد وتعلق بلسان الحيوان ، وتنتقل بواسطته إلى المعدة وتعلق بالغشاء المخاطى. ويرى هادون Hadwen أن اليرقة تثقب فى اللسان وتصل إلى المعدة بطريق آخر غير مباشر . يتم نمو اليرقات فى المعدة بعد ٩ — ١٢ شهراً ، وتخرج اليرقات مع البراز وتتحول فى التربة إلى عذارى، تخرج منها الحشرات الكاملة بعد ٣ — ١٠ أسابيع . واليرقة التامة النمو طولها ١٨ ملليمتراً أسطوانية الشكل جلدها غليظ ، مدببة الطرف الأمامى ، وعلى كل حلقة من حلقات الجسم دائرة من الاشواك .

(شكل ٢١٦) نغف معدة الخيل
(من صور الجمعية الزراعية)

الضرر : تصيب اليرقات الغشاء المخاطى فى معدة وأمعاء الخيل والبغال والحمير ، وتتغذى على غذاء الحيوان وعلى ما تحصل عليه من إفرازات الأنسجة التى تعلق بها فيهزل الحيوان ، وتحدث كذلك التهابا فى القناة الهضمية بأشواكها عند مرورها للخارج ، وفى حالات الإصابة الشديدة تغطى جدار المعدة (شكل ٢١٧) وقد تسد مسالكها خصوصا عند فتحة البواب .

المقاومة : تغطية الحيوان بغطاء مناسب لمنع وضع البيض ، وغسل الحيوان بمحلول حمض الكربوليك لقتل البيض . وتقتل اليرقات فى القناة الهضمية بإعطاء الحيوان ثلاث جرعات من ثانى كبريتور الكربون كل منها داخل غلاف من الجلاتين ، ويجب أن يقوم بهذا العمل الطبيب البيطرى لملاحظة ما قد يطرأ على الحيوان من أثر سيء .



(شكل ٢١٧) قطعة من معدة حصان مصابة بيرقات نغف معدة الحصان ويرى فيها التلف (مصغرا)
(من U. S. D. A. B.)

نغف أنف الغنم *Oestrus ovis* L.

(شكل ٢١٨) نغف أنف الغنم
(من صور الجمعية الزراعية)

الحشرة الكاملة : طولها نحو ١ سم ، أجزاء الفم أثرية ، لونها أصفر ، الوجه أبيض والبطن مرقط بلون بنى وأصفر مائل إلى البياض ، والأرجل لونها أسمر . الأجنحة شفافة وتفوق البطن فى الطول (شكل ٢١٨)

تاريخ الحياة : تنشط الحشرات الكاملة فى أيام الصيف الحارة الهادئة الهواء ، وتختبىء عند تغير الحالة الجوية ، فى شقوق فى حائط أو نحوه . تلد الأنثى يرقات تسقطها على إفرازات الأنف أثناء طيرانها السريع فوق رأس الحيوان ، فتدخل اليرقات الخياشيم ، وتعيش داخل الجيوب الأنفية ، وقد تصل بعض الأحيان إلى الشعب الهوائية أو فى تجاويف فى القرون أو عظام الأنف أو الفك . وفى العادة يوجد من ١ — ٨ يرقات فى رأس الحيوان ، وقد وجد مرة ٨٠ يرقة فى رأس واحد ، يتم نمو اليرقة بعد نحو ١٠ أشهر ويبلغ

طولها ٢ — ٣ مم ، وعلى حلقات الجسم أشرطة عرضية مسودة وأسنان صغيرة . تخرج اليرقات التامة النمو أثناء العطس وتسقط إلى الأرض وتتحول إلى عذارى ، وتبقى من شهر إلى شهرين إلى أن تخرج الحشرة الكاملة .

الضرر : تصيب هذه الحشرة الأغنام والماعز ، ويلاحظ أن الحيوانات ، خوفا من الحشرة ، تضع أنوفها بالقرب من الأرض أو تهز رؤوسها أو تضرب الأرض بأرجلها أو تتزاحم معا أو تجرى ، وإذا أصيبت وتمكنت اليرقات من الوصول إلى الأماكن السالفة الذكر ، فإنها تسبب للحيوان ألما شديداً ، ويشتد العطس الذى قد ينشأ عنه نزيف دموى مختلط بالسائل المخاطى ، وقد يحصل انسداد المجارى التنفسية فيموت الحيوان ، ولكن الأغلب أن يحصل للحيوان دوخة فيفقد توازنه.

المقاومة : وضع قليل من قطران الخشب (pine tar) على أنف الحيوان لطرد الحشرات الكاملة ، أما إذا اصيب الحيوان فليس من السهل قتل اليرقات .

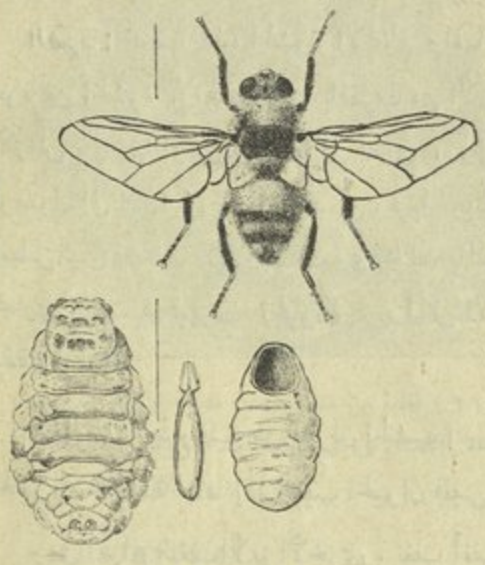
ومن أنواع النغف الأنفى الأخرى ، نغف أنف الخيل *Rhinoestrus purpureus* ونغف أنف الجمال *Cephalopsis titillator*

نغف جلد البقر *Hypoderma bovis* deGeer

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم طولها نحو ١٤ ملليمتراً ، يغطى الصدر بوبر كثيف أصفر اللون فى الجزء الأمامى وأسود فى الجزء الخلفى ، ويغطى البطن بوبر مماثل ذى لون اصفر (شكل ٢١٩) .

تاريخ الحياة : تظهر الحشرات الكاملة من أبريل إلى سبتمبر ، ولا تعيش مدة طويلة لأنها لا تتغذى بل تضع البيض فقط ، وتزعج الحيوانات بطنينها ، وتعرف عند العامة (بالزعقوقة) ويخشاها الحيوان كثيراً ، وهى السبب فى الحوادث التى تحصل للحيوان أثناء عمله فى محراث ، أو ساقية ، أو أثناء رعيه فى الحقل ، إذ يشتد قلقه ويتولاه الذعر ويرفع ذيله ويحاول التخلص من الآلة أو المرابط ما استطاع ، ويجرى لا يلوى على شىء ، والسبب فى ذلك أن الأنثى أثناء محاولتها وضع البيض تهجم بسرعة نحو الحيوان محدثة طنينا شديداً وتتصل بشعره لتضع بيضة ، ثم تتركه قليلا لتعود إليه مرة

أخرى لتضع بيضة ثانية ، ومما يزيد فى ذعر الحيوان أثناء جريه أن الذبابة تلاحقه مسافة طويلة ، وقد يحصل للحيوان بسبب ذلك كارثة . تضع الأنثى بيضها فردياً على الشعر خصوصا شعر الأرجل الخلفية وشعر البطن ، ومجموع ما تضعه الأنثى نحو ٨٠٠ بيضة . يفقس البيض بعد ٤ — ٥ أيام ، وتثقب اليرقة جلد الحيوان وتتجول مع اللف فى الجسم حتى تصل إلى البلعوم وتسكن فيه من أواخر الصيف إلى منتصف الشتاء ، ثم تغادره وتعود إلى تجوالها حتى تصل إلى مكان تحت الجلد على جانبى العمود الفقرى . وتمكث إلى أن يتم نموها ، وأثناء ذلك تحدث انتفاخات بشكل عقد يظهر فى قمتها ثقب صغير يؤدى إلى الجزء الخلفى من اليرقة حيث توجد الثغور على الحلقة الأخيرة من الجسم فيسهل التنفس ، وتتغذى اليرقات على الإفرازات والمواد التالفة فى هذه العقد .



(شكل ٢١٩) نغف جلد البقر
١ — الحشرة الكاملة ٢ — البيضة
٣ — اليرقة ٤ — كيس العذراء
بعد خروج الحشرة الكاملة
(عن ثيوبالد)

ويذكر بشب Bishopp أن اليرقة تمضى فى هذا المكان شهرين ويتم نموها فى أشهر الربيع . ويبلغ طول اليرقة عند تمام نموها نحو ١٨ ملليمترا ، ويكون شكلها مبططا نوعا ، وعلى الحلقات أسنان ماعدا الحلقتين الأخيرتين . وحيث توجد اليرقة ، يصبح جلد الحيوان رخوا متعفنا فتخرج منه اليرقة وتسقط على الأرض وتتحول إلى عذراء ، تخرج منها الحشرة الكاملة بعد ٥ — ٦ أسابيع .

الضرر : إزعاج الحيوان وذعره عند ملاحقة الذبابة له لوضع البيض ، وكثيرا ما تحصل له كوارث كما سبق ذكره خصوصا إذا كان يعمل فى إحدى

الآلات الزراعية كالمحراث أو الساقية ، وينتج عن وجود اليرقات فى الجسم نقص فى كمية اللبن أو اللحم ، وينمو الحيوان أو يسمن ببطء شديد ، وتقل قيمة الجلد بسبب الثقوب التى تنشأ عن اليرقات . وقد قدر البعض أنه بنزع اليرقات من ظهور الحيوانات زادت كمية اللبن ٢٥ ٪ ، وفى الحيوانات اللحم زادت الكمية ٥ ٪

العلاج : إخراج اليرقات مدة الشتاء من الانتفاخات بالضغط بين أصابع اليد ثم إعدامها . وقد استخدم بنجاح فى بريطانيا دهان من الدرس تدهن به الحيوانات فى الربيع لإبعاد الحشرة عنها .

أنواع البرغش أو الشعراء Pupipara

من بين الحشرات التابعة لتحت الرتبة الثالثة ، أنواع البرغش Pupipara وهى حشرات تتطفل خارجيا ، لبعضها أجنحة ، ولكنها لا تطير إلا لمسافات قصيرة جداً ، تعلق بشعر عائلها أو بريشه او بواسطة مخالبها القوية المسننة ، الجسم مفرطح .

هذه الحشرات كلها (ما عدا جنس *Braula* ومنه النوع المسمى برغش النحل أو القمل الأعمى الذى يتطفل تطفلا خارجيا على الملكات والذكور فى نحلة العسل) تمتص الدم من الطيور والثدييات ، وتحتفظ الأنثى باليرقات داخل الرحم ، وتغذيها من غدد خاصة حتى تتم نموها تقريبا . ثم تلدها فتتحول إلى عذارى بعد ساعات قليلة .

Fam. Hippoboscidae

الجسم صلب كثير الشيتين ، الأجنحة موجودة أو غير موجودة ، وإن وجدت فإنها تفوق البطن فى الطول ، الفم ثاقب ماص فى الذكر والأنثى ، قرن الاستشعار موجود فى مكان غائر بالقرب من الفم ، ويتكون من عقلة واحدة . الرأس والصدر مفرطحان المخالب كبيرة مسننة أحيانا ، حلقات البطن غير مميزة تماما .

برغش الخيل *Hippobosca equina* L.

يوجد على أجسام الخيل والبغال والحمير فى المواضع الخالية من الشعر المعروفة بالمناعم بين الأفخاذ وحول الإست وغيرها ، وتلهب الجلد بلدغها المؤلم وتمتص الدم

وتضايق الحيوانات كثيراً فتضرب هذه، الأرض بأرجلها . تلد الأنثى ٥ — ١٠ يرقات، وتخرج الحشرات الكاملة بعد نحو أسبوع .

ومن أنواع البرغش الأخرى، برغش الجمال *H. camelina* Leach وهو أكبر الأنواع حجما ، وبرغش الكلاب *H. capensis* Olf. وبرغش الحمام *Lynchia maura* Bigot . وبرغش الغنم *Melanophagus ovinus* وهو عديم الأجنحة .

(شكل ٢٢٠) برغش الخيل

المقاومة : النظافة العامة وغسل الحيوان جيداً ، أو وضع قليل من القطران على أجزاء الجسم التى تغشاها الحشرات لطردها ، وقد أفاد كثيرا رش الاسطبلات وحظائر المواشى بمركبات الـ . د . د . ت والجمكسان والمحاليل الأخرى التى يمكن اطلاقها على هيئة إيروسولات .

الفصل التاسع والعشرون

Order 24 SIPHONAPTERA (Fleas) البراغيث

= *Aphaniptera, Suctoria*

Siphon = a tube ; *Apteron* — wingless

حشرات صغيرة جداً إذ يبلغ طول الحشرة نحو ملليمتر واحد . الجسم مضغوط الجانبين . الرأس صغير ، والأعين بسيطة أو غير موجودة ، قرن الاستشعار صغير مكون من ثلاث عقل ، يوجد فى تجويف فى الرأس خلف العين . أجزاء الفم ثاقبة ماصة ، الملمس الفكى مكون من أربع عقل . الأرجل قوية معدة للقفز . الأجنحة غير موجودة أو تدل عليها حراشيف أثرية ، الجسم مغطى بشعر وأشواك متجهة إلى الخلف . ويتميز بعض الأنواع بوجود صف من الأسنان القوية (ctenidae) على الخد وتحت الفم ويسمى بالمشط الخدى (genal comb) . ويوجد مشط آخر على الحلقة الصدرية الأمامية يسمى بالمشط الصدرى (pronotal comb) . ويلاحظ أنه إما أن يوجد المشطان كلاهما أو لا يوجدان ، أو يوجد أحدهما فقط .

(شكل ٢٢١) برغوث الانسان (ذكر)
(من بشب)

يميز الذكر بصغر حجمه وبآلة السفاد الواضحة فى مؤخر البطن الذى ينحنى إلى أعلى .

يعرف من أنواع البراغيث نحو ٥٠٠ نوع فى خمس عائلات أهمها فى العائلة الآتية :

Fam. **Pulicidae**

Pulex irritans L. برغوث الانسان

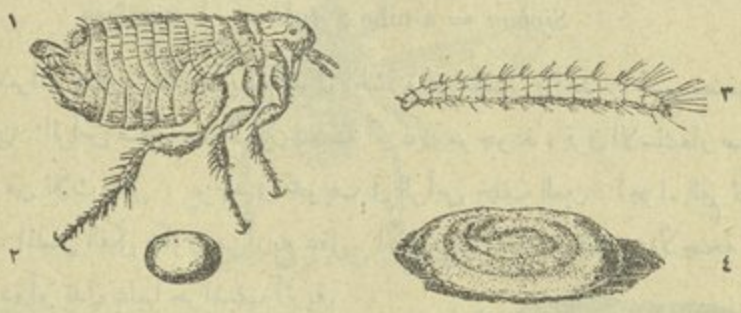
ليس له مشط خدى ولا مشط صدرى ، يصل الفك العلوى إلى منتصف الحرقفة الأمامية (شكل ٢٢١) .

برغوث الفأر *Xenopsylla cheopis* (Roths.)

ليس له مشط خدى ولا مشط صدرى ، يصل الفك العلوى تقريبا إلى نهاية الحرقفة الأمامية .

برغوث القط والكلب *Ctenocephalus canis* (Curtis)

له مشط خدى و مشط صدرى (شكل ٢٢٢) .



(شكل ٢٢٢) برغوث القط والكلب

١ — الحشرة الكاملة ٢ — بيضة

٣ — يرقة ٤ — شرنقة داخلها يرقة

(من *U. S. D. A. B.*)

تاريخ حياة البراغيث : توجد الحشرات الكاملة طول السنة . ويوضع البيض فى التراب والقاذورات والفراش أو على جسم العائل، وفى هذه الحالة الأخيرة يسقط البيض إلى الأرض . وعدد ماتضعه الأنثى قليل فى كل مرة ، ولكن مجموع ماتضعه يبلغ بضع مئات . والبيضة بيضاء اللون كبيرة الحجم نوعا ، تفقس بعد ٢ — ١٤ يوما . واليرقة عديمة الأرجل والأعين ، على جسمها شعر طويل قليل ، ولها رأس صغير لونه بنى وفمها قارض ، تعيش فى التراب فى الغرف أو بين الأخشاب أو تحت الأبسطة وتعيش على المواد العضوية أو على براز البراغيث الكاملة أو براز الفيران أو على جلد اليرقة المنسلخ وغير ذلك ، ويتم نموها بعد ١ — ٥ أسابيع أو أكثر ، ويصل طولها إلى نحو ٢,٥ سم ، ثم تتحول إلى عذراء داخل شرنقة بيضية الشكل من حرير أبيض تلتصق بها ذرات من التراب أو القاذورات . وبعد ١ — ٥ أسابيع تخرج الحشرات الكاملة ، أو تبقى العذارى طول الشتاء ، ولهذا السبب قد توجد البراغيث

بكثرة فى بعض الغرف الخالية من السكان مدة الشتاء ، خصوصاً فى غرف مساكن الفلاحين ، وتعيش الحشرة الكاملة أياما قليلة فى الجو الحار إذا لم تحصل على غذاء ، وقد ذكر باكوت Bacot أن يرقات برغوث الإنسان تعيش ٩ — ٢٠٢ يوما ، وأن طور العذراء يحتاج إلى ٧ — ٢٣٩ يوما ، وأن الحشرة الكاملة تعيش ٥١٣ يوما إذا أعطى لها الغذاء اللازم ، وتعيش ١٢٥ يوما بدون غذاء .

تفضل البراغيث الجو الدافىء الرطب نوعا خصوصا فى تربة رملية ، أما الجو الحار الجاف أو البارد فتطول فيه مدة الأطوار أو ينعدم التكاثر .

الضرر : تتغذى البراغيث على الدم الذى تمتصه من جسم الإنسان أو الحيوان الذى تعيش عليه وتقلق راحة النائم فى فراشه ، وقد يبقى تأثير وخزها مؤلماً لبضعة أيام . ومن الحيوانات التى تكثر فيها الإصابة ، الخنزير والكلب والقط والفأر والأرنب ، وأنواع أخرى من القوارض ، ويتطفل بعض أنواع البراغيث على الطيور ، ولا يتقيد أغلب الأنواع بعائل واحد إلا قليلا ، ولكن أغلبها ينتقل من عائل إلى آخر ، فمثلا برغوث القط أو الكلب أو الفأر يصيب الإنسان ، كما يصيب برغوث الإنسان الكلاب والفيران . وينقل برغوث الفيران *Xenopsylla cheopis* (Roths.) ميكروب الطاعون (الدملى والتسممى) *Bacillus pestis* من الفيران إلى الإنسان . ويرى هول Hall أن ميكروب الطاعون ينقل أيضا بواسطة برغوث الإنسان أو برغوث الكلاب .

وطريقة نقل البرغوث للعدوى هى أنه عندما يمتص دم الفأر المصاب يمتص معه عدداً كبيراً من الميكروبات التى تتوالد فى مريئه حتى لقد تسده من كثرتها ، فإذا ما وصل هذا البرغوث إلى فأر آخر أو إلى الإنسان ، أفرغ فى دمه ما يحمله من الميكروبات بعدد كبير جداً فتحدث عدوى مؤكدة ، ويترك البرغوث الفأر بحثا عن الغذاء من عائل آخر أو بحثا عن الدفء والدم إذا ما مات العائل الأول .

المقاومة : ثبتت فائدة استعمال مركب الـ د . د . ت . وذلك بتعفير الأماكن الموبوءة وساكنيها بمسحوق المركب المذكور . وقد قامت وزارة الصحة بهذه العملية فى عام ١٩٤٦ فى كل قرية وكل منزل وشعر الناس بالفائدة التامة عند ما لاحظوا خلو منازلهم وأجسامهم من هذه الحشرات فى شتاء ١٩٤٦ — ١٩٤٧ . هذا ويمكن دهان حيطان المساكن بدهان يشتمل على المركب المذكور بنسبة ٥ ٪ . ومسحوق الجمكسان بنسبة ٤ ٪ يبيد براغيث الكلاب والقطط فى مدة لا تتجاوز الساعتين .

الفصل الثلاثون

الرتبة الغشائية الأجنحة Order 25 HYMENOPTERA

Hymen = membrane; *pteron* = a wing

أجزاء الفم قارضة (زنبور الحنطة المنشارى) أوقارضة لاعقة (نحلة العسل) ، ولمعظمها زوجان من الأجنحة الغشائية ، الزوج الخلفى أصغر من الزوج الأمامى ، والعروق فى الأجنحة قليلة العدد وتنعدم فى بعض الحشرات . يتصل الجناحان فى كل جانب بواسطة خطاطيف (frenal hooks or hamuli) توجد على الحافة الأمامية للجناح الخلفى وتتشابك مع ثنية (frenal fold) فى الحافة الخلفية للجناح الأمامى . تندمج الحلقة البطنية الأولى (propodeum) اندماجا تاما بالحلقة الصدرية الثالثة ، ويحدث هذا فى طور ما قبل العذراء ، ولذلك يبدأ البطن ظاهريا بالحلقة البطنية الثانية التى تكوّن فى هذه الحالة قاعدة البطن ، وتكون عريضة من الأمام فى قليل من العائلات ، أو يكون الجزء الأمامى منها دقيقا ويسمى الخصر (petiole) يتصل بالحلقة البطنية الأمامية المندمجة ، عادة بالقرب من السطح السفلى . وينتهى البطن فى الأنثى بآلة تستعمل لأغراض مختلفة كعمل حفرة لوضع البيض ، أوللنشر أوللوخز أوللشق أو اللسع . التطور تام .

ويلاحظ فى هذه الرتبة ظاهرة تعدد الأجنة (polyembryony) فى البيضة الواحدة ، فينشأ منها أكثر من فرد واحد . ويتوالد الكثير من الأنواع تولداً بكريا .

اليرقات : إما أن تكون ذات رأس واضح تام التكوين وأرجل صدرية وأرجل بطنية عديدة كما فى زنبور الحنطة المنشارى (عدد الأرجل البطنية هنا ٦ — ٨ أزواج خالية من الأشواك «crochets» ، بينما لا يزيد عددها فى الحشرات الحرشفية الأجنحة عن خمسة ، وهذه بها أشواك) أو تكون عديمة الأرجل كما فى يرقات نحلة العسل (يمكن تمييز اليرقات فى هذه الحالة عن يرقات الحشرات ذات الجناحين بالشكل العام وبوضوح الرأس وبوجود زوج من الثغور على جانبى كل من حلقات البطن) ، العذارى حرة (exarate) توجد عادة داخل شرنقة .

تشمل هذه الرتبة نحو ٦٠,٠٠٠ نوع معروف ، وغير المعروف منها لا يزال كثيراً ، ومن أهم الحشرات التابعة لها ، أنواع النحل والنمل والزنابير ، ومنها كثير من الحشرات الصغيرة الحجم التى تتطفل على غيرها من الحشرات أو التى تسبب أوراما نباتية على السوق أو الأفرع أو الأوراق . ويمكن أن تعد هذه الرتبة بوجه عام نافعة ، فالحشرات الطفيلية النافعة منها كثيرة جداً تساعدنا على مقاومة كثير من الحشرات الضارة ، ونحل العسل يمدنا بعسله وهو غذاء شهى ، وأنواع النحل تساعد على تلقيح الأزهار ، بينما نجد أن كثيراً من أنواع النمل والزنابير موضع عناية العلماء المهتمين بدراسة حياتها الاجتماعية .

Sub-Order I **Chalastogastra** (*Symphyta*)

البطن عديم الخصر ، قاعدته عريضة . تتغذى اليرقات على النباتات أو داخلها ولها أرجل صدرية وأرجل بطنية يزيد عددها على خمسة أزواج .

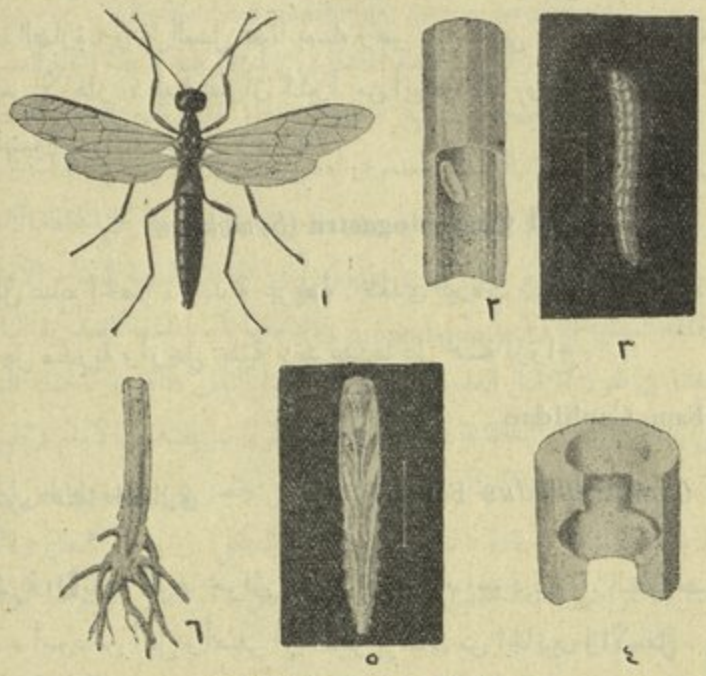
Fam. **Cephidae**

Cephus tabidus Fabr. زنبور الحنطة المنشارى

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ١ سم ، لونها العام أسود لامع . البطن مضغوط الجانبين ، أسود من أعلى وأصفر أو أصفر برتقالى من الجانبين والأسفل . ينتهى البطن فى الأنثى بآلة وضع بيض قصيرة تميزها عن الذكر .

تاريخ الحياة والضرر : تظهر الحشرات الكاملة فى مارس وأبريل ، وتنشط فى النهار إذا كانت الشمس ساطعة والهواء هادئا ، وتتغذى على أزهار الخلة ، وتضع الأنثى بيضها فرديا داخل ساق نبات القمح أو الشعير أسفل السنبلة الخضراء قبل أن يتكون الحب فيها ، وعلى بعد ٥ — ١٥ سم منها ، وأعلى العقد الأولى (شكل ٢٢٣:٢) . تتغذى اليرقة على أنسجة الساق الداخلية ، وتتجه إلى أسفل مخترقة العقدة ، وقد ينشأ عن تغذى اليرقة أسفل السنبلة تلف جزء كبير من الساق ، وبالتالى عدم تكوين الحب فى السنبلة ، فتظهر السنابل بيضاء اللون وتسمى بالسنابل البيضاء (white ears) ، وهو ما يشاهد فى حقول القمح والشعير قبل النضج خصوصا بالقرب من أطراف

الحقل[1] إلا أن هذه الحالة نادرة . وللیرقة أكثر من خمسة أزواج من الأرجل البطنية ، ويتم نموها متى وصلت إلى أسفل ساق النبات قرب سطح الأرض وعلى بعد ١ — ٢ سم منه ، ويكون طولها ١,٥ سم (شكل ٢٢٣ : ٣) . بعد ذلك تقرض اليرقة الساق حلقيا تاركة الغشاء الرقيق الخارجي (شكل ٢٢٣ : ٤) ، فتنقصف الساق



(شكل ٢٢٣) زنبور الحنطة المنشارى

١ — الحشرة الكاملة ٢ — البيضة فى موضعها داخل ساق القمح ٣ — اليرقة
٤ — جزء من ساق النبات حيث قرضت اليرقة دائريا فى الجدار من الداخل
٥ — العذراء ٦ — بقايا نبات قمح فى الأرض حيث تمكث اليرقة داخل شرنقة
(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

---

(١) ليست هذه الحشرة هى السبب الوحيد فى ظاهرة السنابل البيضاء ، بل قد يكون سببها يرقة نوع من الذباب أو يرقة إحدى الفراشات أو بعض أنواع الأكاروس .

ويعزو سخاررف Sakharov (١٩٣٩) هذه الظاهرة على الأكثر للأحوال الجوية ونوع التربة وحالات النبات الفسيولوجية وعوامل أخرى مجهولة ؛ ويعتبر أن كل هذه العوامل تسبب الحالة المذكورة فى نحو ٢٥ ٪ من النباتات فى الحقل بينما العوامل الحيوية الأخرى خصوصا الحشرات وغيرها من مفصلية الأرجل ، تسببها فى نحو ٠,٠١ — ١٤ ٪

بعامل الثقل أو بعامل الريح ، وتبقى اليرقة فى الجزء الباقى من الساق تحت سطح الأرض مباشرة تسده بغشاء رقيق متين أبيض ، وكذلك تبطن التجويف حولها بشرنقة من ذلك الغشاء الشفاف الذى يسمح للناظر برؤية اليرقة داخله (شكل ٢٢٣ : ٦) . تبقى اليرقة كذلك خلال الصيف محتمية فى هذا الغشاء ضد الحرارة والجفاف فى الصيف ، والبرد والرطوبة فى الشتاء ، إلى الربيع التالى إذ تتحول إلى عذراء (شكل ٢٢٣ : ٥) . وبعد نحو أسبوعين أو ثلاثة تخرج الحشرة الكاملة . وبذلك يلاحظ أن لهذه الحشرة جيلا واحدا فى السنة . وقد وجد ويلككس أن بعض اليرقات تبقى على حالتها إلى أكثر من خمس سنوات دون أن تتحول إلى عذارى ما دامت بقايا النباتات جافة ، لأن الرطوبة تساعد كثيرا على تحول اليرقات إلى عذارى ومن ثم إلى حشرات كاملة .

ومما سبق ، نرى أن ضرر هذه الحشرة يؤدى إلى عدم تكوين الحب بتاتا وهذا نادر ، أو تكوين حب قليل بسبب التلف الذى تحدثه اليرقة للنباتات أثناء تغذيتها ، عليه ، وأيضا ينقصف النبات فى نهاية الموسم بفعل اليرقة كذلك متى وصلت إلى أسفله . وعلى العموم فالحب المتكون يكون أقل وزنا من الحب الناتج من نباتات سليمة .

المقاومة : الحراثة الجيدة لدفن بقايا النباتات بعيداً عن سطح الأرض ، حتى لا تتمكن الحشرة الكاملة من الخروج فى الموسم التالى . وتجب العناية بإزالة البقايا الموجودة على أطراف الحقل والقنوات ، وقد لوحظ أن أصناف القمح ذات الأغشية المتينة لا تفضلها الحشرة لوضع البيض ، وكذلك لوحظ أن الأصناف التى تنضج مبكراً تكون الإصابة فيها خفيفة ، وعلى ذلك فيجب انتخاب نباتات فيها الصفات المذكورة .

Sub-Order II **Clistogastra** (*Apocrita*)

البطن له خصر . اليرقة عديمة الأرجل لها رأس وأجزاء فم مختزلة .

تشمل تحت الرتبة هذه ، كثيرا من فوق العائلات (Super-families) يقع تحت كل منها عدد من العائلات . ويمكن أن نضع هذه الحشرات تحت ثلاث طوائف:

(الطائفة الأولى) : تميز بشعر الجسم غير المتفرع ، وبعدم وجود درنات (tubercles) على الخصر ، ويكون العقلة الأولى فى الرسغ الخلفى عادة إسطوانية . وتشمل هذه الطائفة أنواع الزنابير وأشباهها ، ويضع أغلبها بيضه على حشرات

اخرى أو داخلها أينما كانت ، أى أنها طفيلية ، والبعض الآخر يجمع الحشرات المذكورة أولا فى حفر أو أنفاق فى التربة أو خلايا من الطين وغيره ، ثم يضع عليها البيض ، وهنا تعد الحشرات الكاملة مفترسة واليرقات طفيلية . ومن الأنواع ما تعيش يرقاته فى الأنسجة النباتية .

تعيش الأنواع فى هذه الطائفة معيشة انعزالية من ذكر وأنثى فقط ، أو معيشة اجتماعية من ذكر وأنثى وشغالات عقيمة تعنى بالصغار .

(الطائفة الثانية) تميز بشعر الجسم غير المتفرع ، وبوجود درنة أو درنتين على الخصر ، والشغالات عديمة الأجنحة ، وهى حشرات اجتماعية تعمل عشاشا فى التربة أو الأخشاب أو سوق النباتات . وتشمل هذه الطائفة أنواع النمل الحقيق .

(الطائفة الثالثة) : تميز بشعر الجسم المتفرع أو الريشى ، وبكون العقلة الأولى فى الرسغ الخلفى مبططة عريضة معدة لجمع حبوب اللقاح ، وهى تملأ عشاشها برحيق الأزهار وحبوب اللقاح غذاء لليرقات . وتشمل هذه الطائفة أنواع النحل الاجتماعى والانفرادى .

الطائفة الأولى

Fam. **Ichneumonidae**

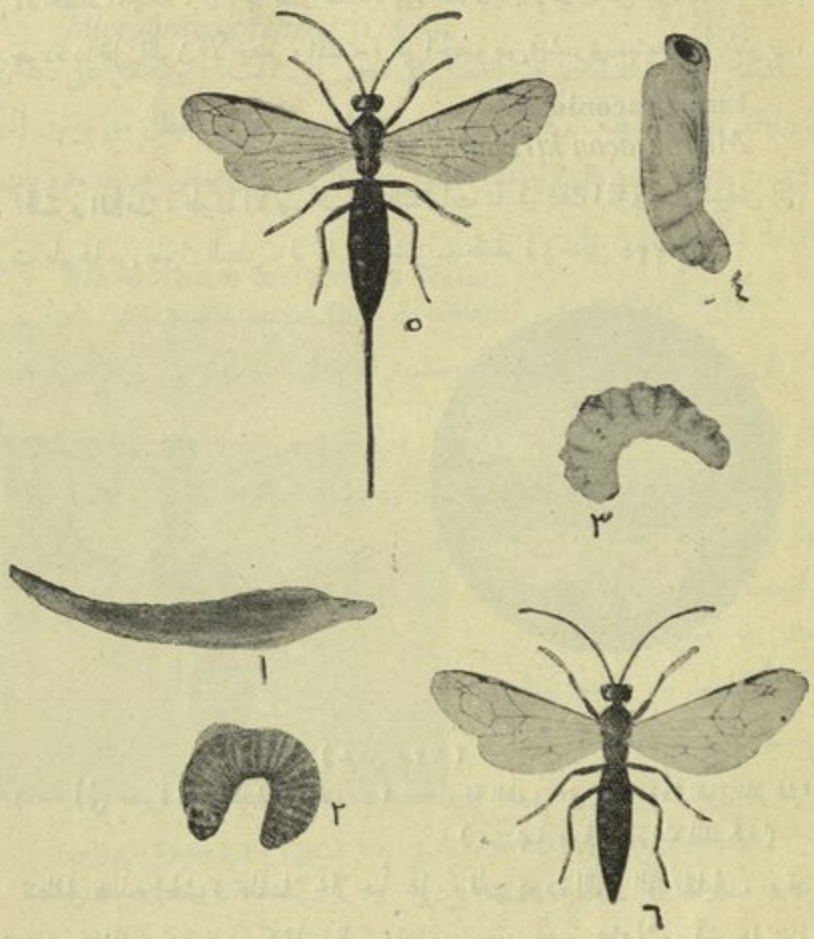
حشرات أغلبها طفيلى على حشرات ضارة من رتب مختلفة ، إلا أن بعضها يعتبر ضاراً لأنه يتطفل على طفيليات نافعة .

حشرة البيض *Pimpla roborator* F.

الحشرة الكاملة : طول الأنثى ١٧ — ٢٠ ملليمترا بما فى ذلك آلة وضع البيض التى تقرب من طول باقى الجسم ، طول الذكر حوالى ٧ — ١٠ ملليمترات ، ولون الرأس والصدر وقرن الاستشعار أسود ، ولون البطن والأرجل أحمر ، آلة وضع البيض طويلة تستعملها الأنثى فى تخدير يرقات الحشرات العائلة ووضع البيض عليها (شكل ٢٢٤ : ٥ و ٦) .

تكثر الحشرات الكاملة مدة الشتاء خصوصاً من نوفمبر إلى أوائل مارس وتتطفل على يرقات دودتى اللوز القرنفلية والشوكية وعلى دودة قرون اللوبيا وعلى يرقات دودة الذرة الأوربية . وطريقة التطفل أن تبحث الحشرة عن عائلها وتصل

إليه بآلة وضع البيض الطويلة وتخدره بها ، ثم تضع على خارج جسمه بيضا متطاولا أبيض اللون (شكل ٢٢٤ : ١) . ومتى فقست يرقات الطفيلى بعد ٢٤ ساعة تحصل



(شكل ٢٢٤) حشرة اليمبلا (مكبرة)

١ — البيضة
٢ — يرقة دودة اللوز القرنفلية وعليها يرقة اليمبلا
٣ — يرقة اليمبلا التامة النمو
٤ — العذراء
٥ — الأنثى
٦ — الذكر

(من مطبوعات الجمعية الزراعية)

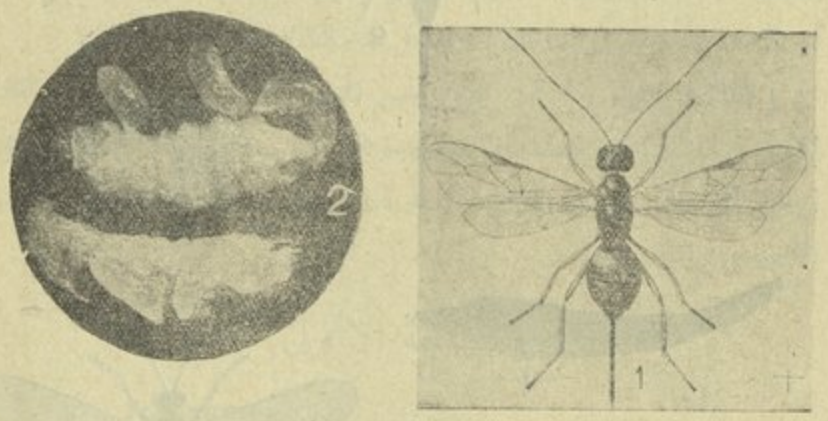
على غذائها من جسم العائل (شكل ٢٢٤ : ٢) إلى أن يتم نموها بعد نحو ١٠ أيام وهى عديمة الأرجل (شكل ٢٢٤ : ٣) تنسج شرنقة من الحرير وتتحول داخلها إلى عذراء ، وتخرج الحشرات الكاملة بعد نحو ٢٠ يوما . وبذلك يحتاج الجيل

إلى نحو شهر . وتعتبر هذه الحشرة مفيدة إلى درجة كبيرة فى القضاء على نسبة كبيرة من يرقات دودة اللوز القرنفلية الموجودة على حالة بيات خصوصا فى اللوز العالق على الأحطاب الجافة ، كما أنها تعتبر مفيدة إلى حد ما فى الإقلال من اليرقات المذكورة الموجودة داخل اللوز الأخضر والمتفتح وعلى الخصوص فى شهرى سبتمبر وأكتوبر .

Fam. Braconidae

Microbracon kirkpatricki Wilk.

الحشرة الكاملة : طول الأنثى نحو ٥ ملليمترات بما فى ذلك آلة وضع البيض التى يقرب طولها من طول البطن ، لونها بنى مشوب بصفرة (شكل ٢٢٥) .



(شكل ٢٢٥)

١ — أنثى حشرة *M. kirkpatricki* ٢ — يرقة الطفيلى على يرقة دودة اللوز القرنفلية
(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

تتطفل هذه الحشرة تطفلا خارجياً على يرقات دودة اللوز القرنفلية ، وقد استوردت سنة ١٩٢٨ من كينيا والسودان ، وبعد بضع محاولات آخرها سنة ١٩٣٠ ، أمكن التغلب على بعض الصعوبات أثناء التربية لإكثارها صناعياً . ولا يزال العمل مستمراً على تربيتها ، وكان يوزع منها عدد كبير فى حقول القطن فى شهر يوليو ، حتى تتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفلية خصوصاً المتجولة فى الأزهار والبراعم . وطريقة التربية ، أن توضع يرقات دودة اللوز القرنفلية داخل سوق نبات الشعير التى تثقب بالدبابيس لتتمكن أنثى الطفيلى من إيصال آلة وضع البيض للعائل حيث تضع البيض عليه من الخارج ، وتعيش يرقات الطفيلى عليه من الخارج أيضا . وقد وجد أن هذا الطفيلى يقتل الديدان القرنفلية المختفية داخل

اللوز الأخضر الذى لا يحتوى على ثقوب ظاهرة . وقد وجد أن مدة جيل الطفيلى من ١٠ — ١٦ يوما .

Microbracon lefroyi D. & G.

أدخل فرع الطفيليات هذا الطفيلى إلى مصر من الهند ، ويتطفل على ديدان اللوز القرنفلية كسابقه ، وكان يوزع منه عدد كبير فى حقول القطن من يونيو إلى أكتوبر ، وقد وجد (كمال) أن هذا الطفيلى قد تأقلم جزئيا فى بعض جهات مديريات الغربية والبحيرة .

Microbracon brevicornis Wesm.
= *Rhogas kitcheneri* Dud. & Gough — حشرة الروجاس

الحشرة الكاملة : طولها حوالى ٣ ملليمترات . فى الذكر يكون لون الرأس وجزء من الصدر ونصف البطن القاعدى مائلا إلى الصفرة ، ونصف البطن الطرفى ومقدم الصدر أسود ، وتختلف الأنثى عن الذكر فى كون البطن كله أصفر .

(شكل ٢٢٦) حضرة الروجاس
(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

تتطفل خارجيا على دودتى اللوز وتعمل عمل سابقتها . وتكثر فى مصر من يونيو إلى يناير .

ومن الحشرات المهمة فى مصر التابعة لهذه العائلة ، الحشرة المسماة *Microbracon hebetor* Say وتتطفل على ديدان البلح والدقيق (شكل ٢٢٧) ، و *Opius concolor* Szepl. وتتطفل على يرقات ذبابة النبق و *Apanteles ruficrus* Haliday وتتطفل على الدودة القارضة فى المدة من أكتوبر إلى أبريل ثم يستمر تطفلها بعد ذلك على دودة القطن الصغرى ، ثم على الديدان نصف القياسة ودودة الذرة ودودة القصب الكبيرة ودودة اللوز الأمريكية الموجودتين فى الذرة ، وأخيرا على الدودة القارضة مرة أخرى فى آخر الصيف ، ولم يعرف فى مصر أنها تتطفل على دودة ورق القطن . ومن طفيليات هذه العائلة أيضا *Chelonella sulcata* Nees التى تتطفل على دودتى لوز القطن وعلى أنواع جنس *Ephestia* ، وطول هذه الحشرة نحو ٣ — ٤

ملليمترات ، ولونها العام أسود . وطريقة تطفلها أن تضع الأنثى بيضها داخل بيضة العائل فيفقس داخل جنينه ، وحين تفقس يرقة العائل تظل يرقة الطفيلى داخلها وتضعفها ، وعند ما يتم نمو يرقة الطفيلى تخترق جلد يرقة العائل قبل أن تبدأ فى نسج شرنقتها أو بعد ذلك مباشرة ، وبذلك تتحول يرقات الطفيلى إلى عذارى داخل شرانق فى الخارج أو داخل شرنقة العائل

٢

١

٤

٣

(شكل ٢٢٧) حشرة *Microbracon hebetor*

١ — أنثى منبسطة الأجنحة ٢ — الأنثى تخدر يرقة دودة البلح لتضع عليها البيض

٣ — بيض الطفيلى على يرقة العائل ٤ — يرقة الطفيلى على يرقة العائل

(١و٣و٤ من مطبوعات وزارة الزراعة) (٢ عن إسج)

ويلاحظ أن العائل يضعف بتأثير فعل الطفيلى ويموت فلا تخرج منه الحشرة الكاملة. ومن الحشرات الطفيلية أيضا ، *Chelonus blackburni* Cam. التى استودرها فرع الطفيليات سنة ١٩٣٧ من ولاية تكساس بأمريكا ، وتربى فى معمل الطفيليات على بيض *Ephestia kuehniella* إذ تضع البيض داخل بيض العائل ويفقس كلاهما وتبقى يرقة الطفيلى داخل يرقة العائل دون أن تقتلها إلى أن تصل يرقة العائل إلى

الطور اليرق الأخير ثم تموت ، وتكون يرقة الطفيلى قد تم نموها فتخترق جلد العائل وتتحول فى الخارج إلى عذراء داخل شرنقة حريرية بيضاء رقيقة ، ومن ثم يخرج الطفيلى ، وعادة لا يخرج أكثر من طفيلى واحد من يرقة العائل . ويحتاج الجيل إلى ٣٦ — ٦٠ يوما حسب درجة الحرارة .

Fam. Trichogrammatidae

حشرات صغيرة الحجم جداً ، طولها حوالى ٠,٣ من المليمتر ، تتطفل على بيض دودة اللوز القرنفلية وديدان البلح ويرقات فراش الحبوب ودودة ساق القصب الصغيرة وغيرها من يرقات الحشرات الحرشفية الأجنحة . وتتم دورة حياتها داخل بيض العائل وتخرج منه الحشرة الكاملة . ويلاحظ أن بيض العائل المتطفل عليه ، يكون لونه اردوازياً لامعا قبيل خروج الطفيلى ، وذلك نتيجة لون جلد عذراء الطفيلى . وقد لوحظ أيضا أن التطفل لا ينجح إلا على بيض العائل الذى وضع حديثا . ومن أهم الأنواع الموجودة فى مصر *T. evanescens* Westw. ، ومن الأنواع المستوردة *T. minutum* Riley . ويقوم فرع الطفيليات بإكثار هذين النوعين على بيض *Ephestia kuehniella* وفراش الحبوب *S. cerealella* وتوزيع الحشرات الكاملة فى حقول القطن فى أشهر الربيع والصيف حتى تتطفل على بيض الحشرات الحرشفية الأجنحة الأخرى التى توجد فى الحقول فى المدة المذكورة قبل أن يفقس . ويحتاج الجيل إلى ٨ — ١٦ يوما حسب درجة الحرارة . وقد وجد أن هذه الطفيليات تقتل اطع دودتى ورق القطن وتتربى عليها فى الحقل وفى المعمل ، ولوحظ أن لها القدرة على إتلاف بيض دودة الشمع داخل الخلايا .

Fam. Pteromalidae

حشرات صغيرة الحجم ، طول الحشرة الكاملة حوالى ١,٣ ملليمترا . تتطفل أنواع منها مثل *Pteromalus sp.* على دودة اللوز القرنفلية والحشرات القشرية ، إلا أن من أنواعها ما يعتبر ضارا لتطفله على الطفيليات الأولية النافعة .

Fam. Aphelinidae

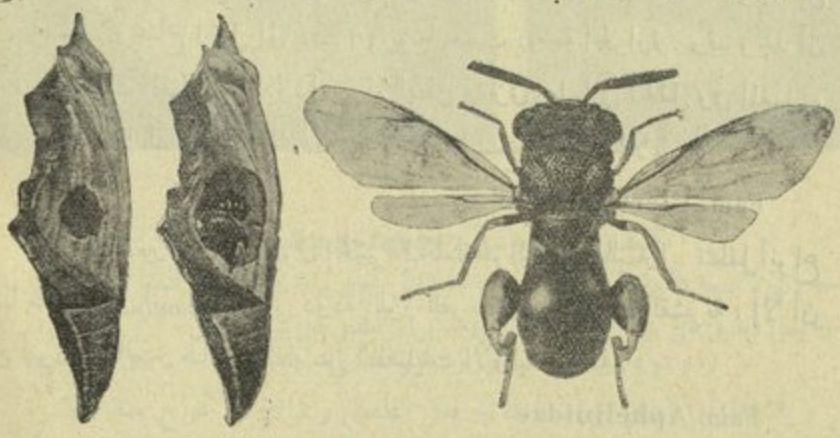
حشرات صغيرة الحجم طول الحشرة منها حوالى ١,٢ ملليمترا . تتطفل على الحشرات القشرية والمن الزغبى . ومن أهمها الحشرة التى استوردها فرع الطفيليات من انجلترا سنة ١٩٣٤ والمسماة *Aphelinus mali* Hald. التى تتطفل على أنواع

مختلفة من المن ، وأهمها من التفاح الزغبي (شكل ٢٢٨) ، وقد تأقلمت هذه الحشرة فى المنيا وأسيوط ، ولوحظ أنها تمضى مدة الشتاء على حالة عذارى فى شرانق تحت سطح الأرض . وقد أحيا عمل هذا الطفيلى كثيراً من بساتين التفاح فى تلك الجهات

(شكل ٢٢٨) الطفيلى يضع بيضه فى المن الزغبي (مكبرا)
(عن بلاكوفسكى ومسنيل)

Fam. **Chalcididae**

حشرات متوسطة الحجم طول الحشرة منها حوالى ٣,٦ ملليمترات، تتطفل داخليا على عذارى بعض أنواع أبي دقيق والفراشات . ومن أهم الأنواع التابعة لهذه العائلة، الحشرة المسماة *Brachymeria femorata* Panz. التى تتطفل على عذارى أبي دقيق الكرنب ، و *B. brevicornis* التى تتطفل على عذارى أبي دقيق الرمان ، وأهم ما يميز هاتين الحشرتين كبر حجم الفخذ فى الرجل الخلفية ، وتميز الأولى باللون الأصفر فى هذا الفخذ وفى باقى أجزاء الأرجل، أما لون الجسم فأسود (شكل ٢٢٩) . توجد هذه الحشرة فى الحقول من نوفمبر لغاية أبريل على دودة الكرنب ، وتوجد الثانية من



٣ ٢ ١

(شكل ٢٢٩) Brachymeria femorata

١ — الحشرة الكاملة ٢ — عذراء أبي دقيق الكرنب وداخلها الطفيلى
٣ — العذراء بعد خروج الطفيلى (من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

أغسطس إلى أكتوبر على دودة الرمان. ويتبع هذه العائلة ايضا *Leptomastix spp.* ومنها النوع الذى يتطفل على بق الهبسكوس الدقيق .

Fam. Scelionidae

حشرات هذه العائلة كلها طفيليات على بيض حشرات أخرى .

Telenomus nawai Ashm.

استورد (كال) هذا الطفيلى من جزائر فيجى سنة ١٩٣٦ . وهو يتطفل على بيض دودة ورق القطن ، ويفسد عدداً كبيراً من اللطع ، ويمكن لخمس إناث أن تتطفل على ١٠٠ بيضة فى مدة ٢٤ ساعة . يمضى الطفيلى حياته كلها ما عدا أطوار الحشرة الكاملة داخل البيضة ثم تخرج الحشرات الكاملة . ويحتاج الجيل إلى ٧ — ١٨ يوما حسب درجة الحرارة ، وثبت أيضا أنه يتطفل على يرقات دودة ورق القطن الصغرى والدودة القارضة . ويتحول البيض المتطفل عليه إلى اللون الإردوازى الفاتح (ويمكن تمييز هذا اللون عن اللون الناتج عن تطفل حشرة *Trichogramma sp.* (صفحة ٥٧٣) . ويوزع من هذا الطفيلى عدد كبير كل عام ليتطفل على لطع دودة ورق القطن . وقد أمكن لهذا الطفيلى أن يتم دورة حياته كلها فى الحقل ، ولكنه لم يتأقلم بعد .

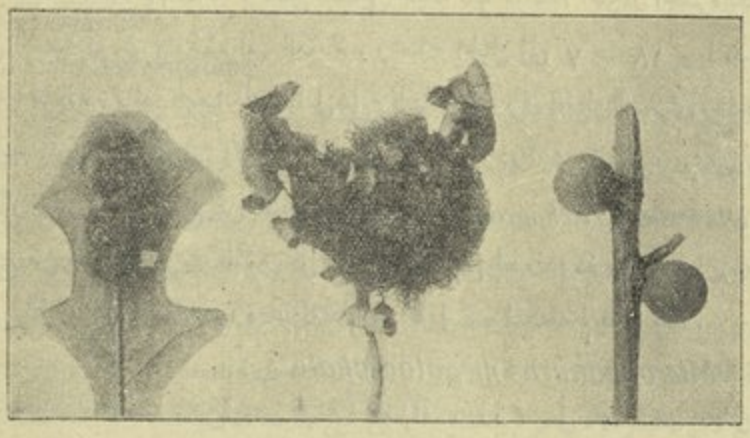
Microphanurus megalocephala Ashm.

تتطفل هذه الحشرة على بيض البقة الخضراء ، وربما على غيرها من الحشرات التابعة لعائلة *Pentatomidae* ، والحشرة الكاملة صغيرة جداً سوداء لامعة . تضع الأنثى بيضها داخل بيض البقة بعد وضعه مباشرة ، أى قبل أن يتكون الجنين فيه. تعيش الحشرات الكاملة مدة طويلة على حالة بيات شتوى فى نفس الوقت الذى تكون فيه البقة فى بياتها الشتوى أيضا .

Fam. Cynipidae (Gall insects)

تحدث هذه الحشرات أوراما على الأجزاء النباتية المختلفة ، إذ تضع الأنثى بيضها خلال أنسجة النبات ، ومتى فقست اليرقات وتغذت على الأنسجة أحدثت بذلك ، وبما تفرزه من مواد سامة ، تهيجا فى الأنسجة ، فتنمو هذه نمواً غير طبيعى وتكوّن أوراما خاصة بالنوع (شكل ٢٣٠) . ويحدث أحيانا فى هذه الحشرات ما يسمى تبادل الأجيال ، إذ تكون الأفراد الناتجة من أورام على نبات خاص ، كلها إناث تضع بيضا غير مخصب ، وتكون تلك الأورام ذات شكل خاص ، والأفراد الناتجة عن هذا البيض قد تكون ذكوراً وإناثا ، فتضع الإناث بيضا مخصبا فى نوع آخر من

النباتات ، فينتج عليه أورام لها شكل يخالف الأورام التى تنتجت على النبات الأول وعن الإناث غير المخصبة ، وهذا ما دعا كثيرين إلى وصف الحشرة الواحدة على أنها حشرتان مختلفتان . ويلاحظ أن الورم إذا لم يكن فيه ثقوب ، معناه أن الحشرة الكاملة لم تخرج بعد . ويلاحظ أيضا أن حشرات هذه العائلة ليست الوحيدة التى تحدث أوراما نباتية ، بل هناك حشرات من ذات الجناحين من عائلة *Cecidomyidae* وأنواع من المن تعمل مثل ذلك . وعادة يحدث النوع الواحد من الحشرات شكلا خاصا من الأورام .



(شكل ٢٣٠) أورام نباتية تسببها الزنابير من عائلة *Cynipidae* (عن فرنالد)

Fam. Evaniidae

(شكل ٢٣١) حشرة *Evania*

يتصل الخصر علويا بالحلقة البطنية الأولى المندمجة بالصدر .

تتطفل حشرات هذه العائلة على بيض الصراصير . ومن الحشرات التابعة لها فى مصر *Evania appendigaster* L. (شكل ٢٣١) و *E. dimidiata* F. والأولى سوداء اللون ، وتميز الثانية بلون الصدر البنى . وترى الحشرتان أو إحداهما بكثرة مدة الصيف فى الاماكن والمنازل التى تكثر بها الصراصير ، وترى تسير

على الحيطان اثناء بحثها عن أكياس بيض الصراصير لتضع فيها بيضها ، وتحرك بطنها الصغير حركات مستمرة . وتتغذى يرقاتها على محتويات بيض الصراصير .

الزنابير الزرقاء Fam. Chrysididae

حشرات متوسطة الحجم لا يزيد طول الجسم عادة على ١,٥ سم . اللون أخضر أو أخضر مشوب بزرقة معدنى لامع ، وفى نهاية البطن أسنان واضحة .

(شكل ٢٣٢) الزنبور الأزرق
(من مجلة جمعية الحشرات الملكية)

من عادة هذه الزنابير تكورها إذا شعرت بخطر ، وترى دائما تحوم حول عشاش النحل والزنابير الأخرى ، لأن الأنثى تنتهز فرصة وتدخل عشا منها ، وتضع بيضة فى إحدى خلاياه . وبعد فقس تلك البيضة تتغذى اليرقة على يرقات النحلة أو الزنبور أو على ما خزن لها من طعام من حشرات أخرى .

ومن الحشرات الشائعة فى مصر *Stilbum splendidum* F. (شكل ٢٣٢) و *Chrysis stilboides* Spin. وتميز الأولى باستطالة أجزاء الفم .

زنابير الطين الحافرة أو ذات الخصر النحيل Fam. Sphegidae

زنابير كبيرة الحجم نوعا ، لها خصر دقيق خيطى (نحيل) ، ألوانها عادة سودا ، أو بنية بعلامات صفراء .

تشتمل هذه العائلة على زنابير تعيش معيشة انفرادية ، وتبنى الأنثى لها عشا من الطين فى الأرض على عمق بضعة سنتيمترات (شكل ٢٣٣) ، أو تجمع طينا رطبا تلصقه بحائط أو تلصقه تحت سقف أو حجر بارز ، وكثيراً ما ترى هذه الظاهرة فى المنازل خصوصا فى الأرياف ، وقد تقسم الحشرة العش إلى عدة خلايا بحواجز بينها ، ثم تجمع بعض العناكب أو الحشرات

(شكل ٢٣٣) أحد الزنابير الحافرة *Ammophila sp*
بالحجم الطبيعى أثناء العمل
(عن كيلوج ودوان)

خصوصا النطاط ويرقات الحشرات الحرشفية الأجنحة بعد أن تخدرها، وتضعها فى العش ثم تضع عليها البيض وتسد الخلية، وبعد أن تفقس اليرقات تتغذى على ما خزن لها من طعام. ويلاحظ أن بعض أنواع هذه الزنابير تجمع أنواعا معينة من الحشرات محببة إليها، أو لأنها الأكثر وجوداً مثل دودة ورق القطن صيفاً ودودة الكرنب شتاء.

(شكل ٢٣٤) زنبور الأموفيلا الكبير

زنبور الأموفيلا الكبير

Ammophila tydei Guill.

الحشرة الكاملة: طولها نحو ١,٨ سم، لون الرأس والصدر والأرجل رصاصى والبطن بنى والأجنحة شفافة (شكل ٢٣٤)

توجد هذه الحشرة فى كل مكان وطول أيام السنة. وتعمل أنفاقا فى الأرض حيث تبنى عشاشها وتجمع يرقات دودة ورق القطن وأمثالها.

الزنبور المصرى *Tachysphex aegyptiacus* Morice

الحشرة الكاملة: حجمها كبير طولها حوالى ٣ سم، لونها أسود ويغطى الصدر والأرجل بشعر أسود، الجناح الأمامى أصفر إلى الثلثين القاعديين وأسمر جهة القمة، والجناح الخلفى فيه الجزء القاعدى الأمامى أصفر أيضا وباقيه شفاف (شكل ٢٣٥).

(شكل ٢٣٥) الزنبور المصرى

توجد هذه الحشرة فى كل مكان من أبريل إلى أكتوبر، وتكثر خصوصا فى المناطق التى يكثر فيها الجراد والنطاط وتجمع منه عدداً لا بأس به، ويعتقد أيضا أنها تجمع البيض كذلك، وتبنى الحشرة العش فى أنفاق فى الأرض، وبعد أن تجمع طعاما كافيا تسد فتحة النفق بالتراب سداً جيداً وتبدأ فى إنشاء عش جديد.

ذئب النحل *Philanthus abdelkader* Luc.

الحشرة الكاملة: طولها حوالى ١,٥ سم، خصرها قصير، الجمجمة وقرنا الاستشعار والصدر والخصر لونها أسود، الوجه أصفر فاتح ولون الفكوك بنى، ولون الأرجل والبطن أصفر (شكل ٢٣٦).

(شكل ٢٣٦) ذئب النحل

توجد هذه الحشرة فى كل مكان طول أيام السنة، وتعتبر من أكبر أعداء النحل لأنها تهاجم النحلة وتقبض عليها ثم تخدرها وتحملها بين الأرجل، وإما أن تمزقها وتأكلها أو تحملها إلى العش طعاما لصغارها.

زنابير الطين البانية Fam. **Eumenidae**

زنابير مختلفة الأحجام، يغلب فى ألوانها الأسود والأصفر، وتتميز بمخالبها المسننة. يبنى بعضها العش فى الأرض أو فى تجاويف فى الأخشاب، أو تبنى خلايا تأخذ شكل الأوانى الخزفية وتلصقها بحائط أو بغصن شجرة أو نحو ذلك.

زنبور الطين الباني *Eumenes maxillosa* F.

الحشرة الكاملة: كبيرة الحجم طولها نحو ٢,٥ — ٣ سم، لون الجسم عسلى والأجنحة لونها بنى قاتم (شكل ٢٣٧).

(شكل ٢٣٧) زنبور الطين الباني

توجد هذه الحشرة فى كل مكان وطول أيام السنة، وتبنى عشا من الطين وتجمع لصغارها كثيرا من يرقات دودة ورق القطن وبعض الديدان الأخرى من الحشرات الحرشفية الأجنحة.

الزنابير الاجتماعية Fam. **Vespidae**

حشرات متوسطة الحجم. تنتهى الرجل الوسطى بمهمازين، المخلب بسيط غير مسنن.

حشرات هذه العائلة متوسطة الحجم عادة ، تعيش معيشة اجتماعية ، أى أن بينها الذكر والأنثى والشغالات . تبنى عشاشها من الورق أو قطع من الأخشاب بعد مضغها . فى تجاويف فى الأشجار أو الحيطان أو تبنيها متصلة بواسطة عنق صغير ، بالأشجار أو السقف وغير ذلك . يوجد فى المستعمرة الواحدة إناث مخصبة (ملكات) وإناث عقيمة (شغالات) وذكور مخصبة ، وهذه الأخيرة تنشأ عن بيض غير ملقح تضعه الملكة أو الشغالات أحيانا .

زنبور البلح أو الزنبور الأحمر *Vespa orientalis* F.

الحشرة الكاملة : طولها ٢,٥ — ٣سم ، لونها العام بنى مشوب بحمرة والأجنحة لونها بنى مشوب بصفرة ، والوجه أصفر وكذلك الحافة الخلفية من الحلقة البطنية الثانية (الأولى مندمجة فى الصدر) والرابعة والخامسة (شكل ٢٣٨) ، بطن الذكر به ٧ حلقات واضحة وقرن استشعاره ١٣ عقلة ، وبطن الأنثى به ٦ حلقات واضحة وقرن الاستشعار ١٢ عقلة . وفى المظهر العام يكون الذكر بحجم الشغالة والأنثى الكاملة (الملكة) أكبر منهما ، كما أن قرن الاستشعار فى الذكر أطول منه فى الملكة والشغالة .

تاريخ الحياة والضرر : تمضى الإناث الملقحة (الملكات) بياتها الشتوى مختبئة فى أماكن مختلفة كالشقوق فى الحيطان أو فى عش قديم ، وتظهر من وقت لآخر لتحصل على بعض الماء والغذاء حتى آخر أبريل ، ثم لا تظهر بعد ذلك ، لأنها تبدأ فى مايو ويونيو فى صنع عش فى شقوق الأرض خصوصا فى جسور الترع والقنوات ، أو فى شقوق فى الحيطان أو فى سوق الأشجار المعمرة حيث توجد تجاويف كبيرة ، ثم تضع تلك الأنثى بيضا مخصبا .

(شكل ٢٣٨) الزنبور الأحمر أو زنبور البلح

وتستمر على هذا العمل داخل العش طول الموسم ، وينتج عن ذلك إناث عقيمة (شغالات) تساعد فى عمل العش وتغذية الصغار التى ينتج عنها أيضا شغالات ، فيزداد عددها وتكثر من يوليو إلى نوفمبر ، وتهاجم خلايا النحل وتفترس شغالاته أثناء عملها اليومى فى الخلية فتأكلها أو تحملها إلى صغار الزنابير فى العش ، وتأكل العسل . ويعتبر هذا الزنبور فى مصر ألد أعداء النحل ، لأنه يتلف الخلايا أو يضعفها ويتركها

فريسة للأعداء الضارة الأخرى كدودة الشمع . وتتغذى الزنابير أيضا على المواد السكرية والبلح الناضج قبل الجنى وبعده ، وعلى ما تفترسه من حشرات خية ، وعلى المواد العضوية التالفة ومنها براز الإنسان ، وعلى رحيق الأزهار . وهى شرسة الطباع ، لدغها مؤلم جداً يلتهب مكانه ويتورم بدرجة شديدة ، ويقال إنها إذا هاجمت إنسانا بعدد كبير فقد تسبب له الموت . وفى نهاية الموسم تتولد ذكور وإناث (يبدأ ظهور الذكور فى سبتمبر ويكثر عددها فى نوفمبر) تتزاوج فتلقح الإناث وتصبح ملكات جديدة ، وتموت الذكور والشغالات ولا تبقى بعد ديسمبر (ولو أن بعض الذكور قد يرى فى شهر يناير) ، وتبقى الملكات مدة الشتاء كما سبق الذكر .

المقاومة :

١ — بما أن الملكات تظهر فى المناحل من أواخر مارس إلى أوائل مايو ، فيجب جمعها وإعدامها ، وكل ملكة تموت فى الفترة المذكورة معناه القضاء على مئات من نتاجها فى الصيف . ويمكن البحث عن الملكات فى العشاش القديمة الموجودة حول المنحل وإلى مسافة كيلو متر منه . ويمكن معرفة مكان هذه العشاش أثناء الموسم ، كما يمكن معرفتها أيضا من تتبع ما قد يظهر فى شهر يناير من ذكور متجمعة حول مكان معين . وتشجيعا للأهالى على هذا العمل ، كانت وزارة الزراعة إلى عهد قريب ، تعطى مكافأة قدرها مليم واحد عن كل ملكة ترسل إليها قبل آخر أبريل .

٢ — توضع شباك من السلك (٤½ ملليمترات) على باب الخلية لمنع الزنابير من دخولها .

٣ — جمع الزنابير فى المنحل بمصيدة حشرات ثم إعدامها . ومن السهل على ولد صغير أن يجمع عدداً كبيراً منها بهذه الطريقة أثناء النهار .

٤ — استعمال مصيدة الزنابير ، وتتركب من صفيحة بترول بها فتحتان جانبيتان متقابلتان يركب على كل منهما من الداخل مخروط من السلك مفتوح القمة (قطر الفتحة ١½ سم) ، ثم يوضع فى الصفيحة عسل أسود متخمر ليجذب إليه الزنابير ، فتدخل من الفتحتين خلال رأس مخروط السلك ويتعذر عليها الخروج بعد ذلك فتعدم .

٥ — البحث عن عشاش الزنابير فى الجهات المجاورة وإعدام الحشرات باللهب أثناء الليل أو الصباح الباكر ، أو بوضع ريشة طير بعد غمسها فى مزيج من العسل

والزرنيخ لتأكل منه الشغالات فتموت أو تحمله إلى الصغار فتموت أيضا ، أو تعدم كذلك بوضع قطع من الكبريت الملتهب داخل فتحة العش بعد غروب الشمس بنصف ساعة أى بعد عودة جميع الشغالات إلى العش ثم سد الفتحة بالطين .

الزنبور الأصفر *Polistes gallica* L.

الحشرة الكاملة : طولها نحو ١,٨ سم ، لون الجسم أسود بأشرطة وعلامات صفراء ، معظم الأرجل وقرنا الاستشعار لونها أصفر ، الأجنحة سمراء مائلة إلى الصفرة (شكل ٢٣٩) .

(شكل ٢٣٩) الزنبور الأصفر

تبنى هذه الحشرة عشها من الورق ، إذ تمضغه وتحوله إلى عجينة تعمل منها خلايا العش ، ويوجد العش معلقا بعنق ظاهر فى السقف أو فى أفرع النباتات ظاهراً للعيان . ولدغ هذا الزنبور مؤلم إلا أنه أخف بكثير من لدغ زنبور البلح .

الطائفة الثانية

النمل

أنواع النمل Fam. **Formicidae**

يعيش النمل معيشة اشتراكية إذ يكون مستعمرات تحتوى على إناث وذكور وشغالات ، وتوجد هذه المستعمرات تحت سطح الأرض أو فى الأخشاب أو فى تجاويف النباتات أو تحت الأحجار أو غير ذلك . ويلاحظ أن عش النمل يحتوى على سراديب متعددة متقاطعة بعضها مع بعض . وتتربى اليرقات العديمة الأرجل على غذاء تحضره لها الشغالات ، وبعد تمام نمو اليرقات تتحول إلى عذارى قد تكون عارية أو مغطاة بشرنقة بيضاء .

يتغذى النمل على الحشرات الأخرى الميتة حديثا أو الضعيفة التى تكون على وشك الموت ، أو على العذارى واليرقات الحديثة الفقس ، ويتغذى أيضا على المواد السكرية

التى توجد على النباتات أو التى تنتج عن بعض الحشرات كالمن أو البق الدقيق أو بعض الحشرات القشرية ، ويتغذى كذلك على المواد الدهنية والسكرية التى يمكنه الحصول عليها فى المنازل والمخازن وغيرها .

تاريخ حياة النمل : معقد نوعا ، ولكنه يلخص فى أن الذكور والإناث المجنحة تهاجر فى يونيو ويوليو من الأماكن التى تربت فيها ، وبعد أن تتزاوج تموت الذكور وتطير الإناث الملقحة مسافة ثم تنزل إلى الأرض ، وتقصف الأنثى الأجنحة عند الدرز القاعدى بواسطة فمها أو أرجلها ، وتلجأ إلى عش ، وتبقى فى عزلتها أياما أو أسابيع أو أشهراً حتى ينضج البيض فى بطنها ثم تبدأ فى وضعه ، ثم تغذى اليرقات بعد فقسها على إفرازات خاصة من لعابها ، وبعد أن يتم نمو اليرقات تتحول إلى عذارى ثم تخرج الشغالات . ويلاحظ أن الملكة أثناء ذلك لا تتناول طعاما بل تعيش على المواد الدهنية المكتنزة فى جسمها وعلى استهلاك عضلات الصدر . وبعد ذلك تعنى الشغالات بأعمال العش وجلب الغذاء للصغار وللملكة المنهوكة القوى بتسترد قواها وتستمر فى عملها الوحيد وهو وضع البيض ، وقد تعيش زمنا يقرب من ١٥ عاما وهى قائمة بالمهمة المذكورة .

وإذا فحص عش النمل فقد يوجد به كل أو بعض الأفراد الآتية :—

(ا) المؤسسة وهى الملكة (أنثى فقدت أجنحتها) وقد يوجد أكثر من ملكة واحدة .

(ب) السلالة وتشمل :

١ — شغالات (إناث عديمة الأجنحة) ومنها المدافع عن الخلية (الجند ، ومنها الشغالات الحقيقية التى تقوم بالأعمال الأخرى ، ومن هذه أفراد صغيرة الحجم وأفراد كبيرة .

٢ — ذكور يافعة مجنحة .

٣ — إناث يافعة مجنحة .

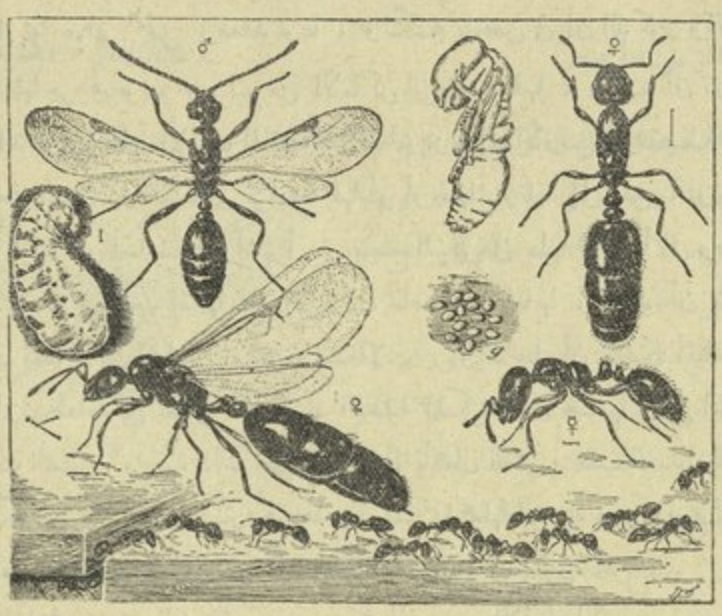
٤ — ملكات مخصبة حديثة السن قصفت أجنحتها .

(ج) أفراد أخرى فى العش مما يأتى :

١ — نمل مستعبد أو طفيلى .

٢ — مواطنة من أنواع مختلفة من الحشرات ، وهذه إما أن تكون ضيوفا

يحميها النمل ليحصل منها على مواد يتغذى عليها ، كالمن والحشرات القشرية وبعض الخنافس وغير ذلك ، أو مواطنة غير منبوذة ، أو مواطنة منبوذة يحاربها النمل ، أو طفيليات ، أو مواطنة عليها أن تمد النمل بالغذاء .



(شكل ٢٤٠) أطوار نوع من النمل

١ — الذكر ٢ — اليرقة ٣ — أنثى مجنحة
٤ — أنثى بدون أجنحة وإلى يسارها عذراء ومجموعة من البيض
٥ — شغالة (أنثى عقيمة) ٦ — شغالات أثناء سيرها
(عن مارلات)

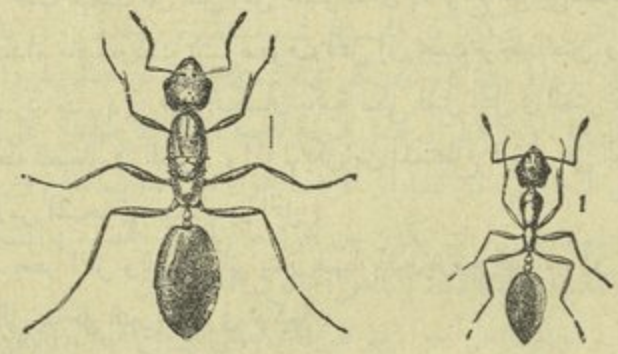
النملة المنزلية الحمراء أو الفرعونية : *Monomorium pharaonis* L.

هى من أنواع النمل الكثيرة الانتشار فى مصر ، حجمها صغير (شكل ٢٤١) لونها أحمر ، تبنى عشاشها فى الحيطان وأرضية المنازل وتحت الأخشاب المهملة ، وتفضل المطابخ والأماكن المجاورة لها ، وكثيراً ما ترى صفوفها سائرة فى المنازل أو على الحيطان ، ما بين رائحة وغادية ، من العش إلى حيث تجد الطعام وإلى العش حاملة هذا الطعام للأفراد الموجودة فى العش أو لتخزنه هناك .

وهناك نوع كبير الحجم *Camponotus maculatus* var. *aegyptiacus* Emery يدخل المنازل أحيانا وبعدد كبير ، لون الذكر فيه بنى فاتح ، وفى الجندى يكون

لون الرأس والبطن أسود والصدر بنياً فاتحا وعلى جانبي البطن بقع صفراء ، وفى الشغالة يكون البطن أصفر .

ولو أن هذه النملة تدخل المنازل بعدد عظيم كما ذكر ، إلا أنها لا تحدث ضرراً لأنها لا تتغذى على مواد الطعام ولكنها تتغذى على أجسام حشرات ميتة وغير ذلك . وهى كبيرة الحجم نوعا سريعة الجرى تعيش فى تجاويف الأشجار الكبيرة السن . وقد ترى بكثرة هائلة لأسباب مختلفة حول جذوع الأشجار بجوار الطرق الزراعية .



٢ ١

(شكل ٢٤١) النملة الفرعونية (مكبرة جدا)

١ — شغالة ٢ — ملكة (عن مارلات)

وهناك النملة المسماة (حرامى الحلة) *Cataglyphus bicolor* Fab. وهى كبيرة الحجم ، الرأس كبير لونه بنى والبطن أسود ، تحفر بجوار الطرق ، وتشاهد فوهة النفق واضحة يحيط بها كومة من جزيئات التربة التى تخرجها الشغالات النشيطة .

منافع النمل ومضاره : تعتبر بعض أنواع النمل نافعة لأنها تتغذى على كثير من الحشرات الضارة ، ولكن بعضها الآخر شديد الضرر كالنملة المنزلية السابق ذكرها فإنها تدخل المنازل وتأكل السمن والعسل والمواد السكرية والنشوية واللحم ومواد الطعام الأخرى أينما كانت ، ولها طرق غريبة فى الوصول إليها إن لم تتخذ طرق خاصة للمحافظة عليها . والنمل عامل مهم فى نقل الحشرات وإيوائها وازدياد درجة انتشارها ، ومن أمثلة ذلك ، الحشرات القشرية والبق الدقيقى والمن ، خصوصا أنواعها التى توجد فى التربة على جذور النباتات كالفاصوليا والبطاطس وغيرها .

المقاومة :

١ — كلما أمكن يجب استعمال الأسمنت المسلح فى البناء حتى لا يخترق النمل السقف.

٢ — وضع ما يخشى عليه من مواد الطعام وغيرها فى دواليب خاصة لها قوائم يوضع كل منها فى إناء من الزنك مزدوج الجدار يملأ ما بينهما بالماء مع قليل من البترول ، ويجب أن لا يتصل الدولاب بالحائط مباشرة أو بالواسطة ، لأن النمل فى هذه الحالة يصل إلى مايريد عن الطريق المذكور ، وهذا خطأ شائع ناتج عن الإهمال.

٣ — يجب البحث عن عش النمل خصوصا فى الأنواع التى تبنى عشاشها فى حدائق المنازل لإعدام مافيه، وذلك بتتبع صفوف النمل إلى حيث يوجد العش، وإذ ذاك يعفر بمسحوق د. د. ت. ١٠٪ أو الجمكسان بكمية تكفى لقتل النمل فى العش كله، إذ يحمل النمل كمية منه للصغار فى العش . وإذا لم يكن من المستطاع العثور على العش ، فيمكن وضع كمية من المسحوق حيث يسير النمل .

٤ — يعفر النمل والطرق التى يسير فيها بالبيريثروم لطرده ، أو يرش ببعض السوائل التى يدخل البيريثروم فى تركيبها .

٥ — وجد بى وسكرست Bibby & Secrest (١٩٤٣) فى فلوريدا أن إضافة فلورور الصوديوم على سطح عشاش بعض أنواع النمل أو داخلها مباشرة بواسطة عفارة يد قضت على النمل بعد يوم إلى يومين .

الطائفة الثالثة

النحل

من مميزات النحل ، كما سبق الذكر ، أن الشعر على الصدر متفرع أو ريشى (plumose) وأن العقلة الأولى فى الرسغ الخلفى كبيرة مفرطحة ويوجد عليها فى الأنواع التى تجمع حبوب لقاح شعر خاص يساعد على ذلك .

تتغذى أغلب أنواع النحل على حبوب اللقاح ورحيق الأزهار، ولذلك تساعد زيارات هذه الحشرات على تلقيح الأزهار، وفائدتها من هذه الناحية عظيمة القيمة. والعسل والشمع من المحاصيل المهمة التى تنتجها نحلة العسل . ولهذا فان معظم أنواع النحل مفيد ، إلا أن بعضها ضار إذ يقرض أوراق النباتات وبتلات أزهارها ويحفر بعضها فى الأخشاب .

تعيش بعض الأنواع معيشة انفرادية ، فتحفر أنفاقا فى الأرض تعمل فيها غرفا جانبية تخزن فيها أولا الغذاء لصغارها من حبوب اللقاح، أو من هذه ومن العسل، ثم تضع النحلة بيضة فى كل غرفة . ومن أنواع النحل ما يتطفل على غيره من الأنواع الأخرى ، إذ يضع الطفيلى بيضه فى عش العائل وتعيش صغار الطفيلى على صغار العائل . ومن الأنواع ما يعيش عالة على غيرة وتأكل صغاره غذاء المضيف . ويبنى العش من الطين أو الشمع أو من أجزاء من ورق النبات أو بتلات الأزهار فى أنفاق فى الخشب . وقد يعيش النحل الانفرادى متجاوراً ، أى تبنى النحلة خليتها ملاصقة لخلية نحلة أخرى ويتكون من المجموع شبه مستعمرة واحدة ، وفى حالات أخرى يحفر النحل سرداباً مشتركا وتحفر كل نحلة شعبة خاصة من هذا السرداب لتعيش فيه وتربى صغارها ، ويلاحظ أن هذا تدرج ناحية الحياة الاجتماعية التى تحياها أنواع أخرى من النحل التى تبنى عشاً أو أقراصاً تخزن فيها حبوب اللقاح ورحيق الأزهار غذاء لها ولصغارها ، والتى يكون بين أفرادها ، الأنثى المخصبة (الملكة) والذكر والإناث العقيمة (الشغالات) كما هو الحال فى نحلة العسل .

لأغلب أنواع النحل أجزاء فم طويلة وتسمى طويلة اللسان (long—tongued) إذ يستطيل اللسان والفكان السفليان والشفة السفلى ، وبذلك تستطيع النحلة الوصول إلى الرحيق فى الأزهار الكأسية الشكل حيث لا تستطيع ذلك أنواع النحل التى أجزاء الفم فيها قصيرة والتى تسمى قصيرة اللسان (short-tongued)

Fam. Megachilidae

نحل صغير الحجم يبنى عشاشه عادة فى حفر فى الأخشاب التالفة يعملها النحل نفسه ، أو فى تجاويف فى الخشب الجاف أو فى سوق النباتات ، وقليلا فى التربة .

يتلف هذا النحل أوراق الورد والفل المجوز وبتلات أزهار نباتات الزينة ليبنى بها العش ، ويشتد نشاط النحل حوالى الساعة العاشرة صباحا (شكل ٢٤٢) .

(شكل ٢٤٢)
نحل الورد يقرض أجزاء من ورق النبات
(من صور وزارة الزراعة)

المقاومة : أفضلها البحث عن عشاش النحل وإعدامها ، وقد يفيد تعفير النباتات فى أوقات نشاط النحل بالبيريثروم أو مسحوق د.د.ت

Fam. Xylocopidae

نحل كبير الحجم يحفر أنفاقا فى الأخشاب ، ثم يبدأ فى تخزين بعض حبوب اللقاح والعسل فى نهاية النفق ، وتضع الأنثى عليه بيضة ثم تعمل حاجزاً من قطع الخشب ، ثم تخزن لقاحاً وعسلا وتضع بيضة أخرى وتعمل حاجزاً آخر ، وهكذا تقسم النفق إلى غرف متتالية .

نحلة الخشب *Xylocopa aestuans* L.

الحشرة الكاملة : كبيرة الحجم ، طولها حوالى ٢ سم ، لون الأنثى أسود ، سطح البطن العلوى لامع ، وعلى الصدر شعر أصفر ، ويرى على الأجنحة بريق مزرق ، الذكر أصغر من الأنثى ، لونه أصفر مخضر والأجنحة لونها أسمر ببريق مزرق (شكل ٢٤٣) .

(شكل ٢٤٣) نحلة الخشب

تشاهد هذه الحشرة بكثرة زمن الصيف فى الأرياف إذ تحفر أنفاقا فى أخشاب السقف خصوصا المصنوعة من سوق النخيل ، وتعمل خلاياها فى النفق بالطريقة السابق ذكرها تحت العائلة ، وتحدث طنينا مزعجا لمن ينشد الراحة أثناء النهار .

المقاومة : إعدام الحشرات الكاملة كلما أمكن .

Fam. Apidae

نحل متوسط الحجم أو كبيرة ، يغطى الجسم بشعر قصير ، أجزاء الفم طويلة ، يعيش معيشة اجتماعية ، ففيه الأنثى الخصبة (الملكة) والإناث العقيمة (الشغالات) والذكور ، وهذه الأخيرة نتيجة بيض غير مخصب .

يتبع هذه العائلة ، النحل من جنس *Bremus* الذى يعيش اجتماعيا فى الصيف ، وفى أواخر الخريف تظهر ذكور وإناث ، ثم تلقح الإناث وتموت الذكور والشغالات ، وتمضى الإناث (الملكات) الشتاء إلى الربيع التالى ، ثم تعمل العش وتضع فيه بيضا وتغذى اليرقات حتى تظهر الشغالات وتبدأ عملها ، ومن هذه العائلة أيضا نحلة العسل .

نحلة العسل *Apis mellifica* L.

عنى قدماء المصريين بتربية النحل منذ آلاف السنين ، وكانوا يربونه فى خلايا إسطوانية من الطين ، كما يرى الآن فى قرى الريف فى الوقت الحاضر ، وكانوا ينقلون خلاياهم فى المراكب من الصعيد إلى الوجه البحرى وبالعكس متعقبين النباتات التى يجمع النحل الرحيق من أزهارها . وكانت نحلة العسل ، ولا تزال ، موضع عناية المربين فى العصور المختلفة وفى أنحاء شتى من العالم . وقد قام كثير من هؤلاء المربين بدراسة النحل دراسة وافية وعملوا على استغلال مجهود النحل لأقصى حد فى إدوار منتجاته بتوفير الأسباب التى تساعد على توجيهه نحو الأغراض المذكورة ؛ فمن صنع خلايا خشبية يمكن العمل على توسيع فراغها بإضافة أدوار علوية أثناء موسم النشاط ، إلى تغذية صناعية فى المواسم المختلفة ، أو إضافة أقراص أخرى حتى يبدأ النحل موسمه بعدد وافر من الشغالات ، وغير ذلك .

ويعرف من سلالات النحل عدة سلالات ، لها صفات مميزة ، وعادات مختلفة ، نأتى عليها إجمالا فيما يلى :

١ — **النحل المصرى** : يحتمل أن يكون أول ما استؤنس من النحل فى العالم ، وهو الأصل فى النحل القبرصى والسورى واليونانى ، ويتميز بالشعر الأبيض الفضى على جسمه ، حجمه صغير ، وربما اكتسب هذه الصفة من تكرار تربيته فى الخلايا الطينية ، أو فى أقراص شمعية ضيقة «العيون» . وملكات النحل المصرى لا تلقح من ذكور النحل المستورد من الخارج لصغر حجمها ، أما ذكور النحل المصرى فتلقح ملكات النحل المستورد وتحدث تهجينا فى السلالات .

٢ — **النحل الإيطالى** : موطنه الأصلى (ليجوريا) فى إيطاليا ، يتميز بكون الحلقات الثلاث الاولى فى بطن الشغالة لامعة لونها بنى غامق ، ويختلف لون الملكات من أصفر إلى أصفر غامق . ويمتاز هذا النحل عن غيره بأنه لا يتأثر كثيراً بالمؤثرات الجوية ، وملكاته كثيرة الإنتاج ، ويدافع عن خليته ضد السرقة وضد الحشرات الأخرى ، وهو وديع نوعا ما ، سريع الحركة قدير على العمل ، وأقل ميلا للسرقة

٣ — **النحل الألمانى أو الأسود** : أسود اللون ، أكثر ميلا للسرقة من النحل

الإيطالى ، وأقل منه إنتاجا للعسل وأكثر شراسة ، وعندما تفتح خليته للفحص لايثبت النحل على الأقراص بل يتركها ويلجأ معظمه إلى جوانب صناديق التربية ويتجمع على شكل كتل على أقراص الخلية .

٤ — **النحل القبرصى** : موطنه جزيرة قبرص ، يشبه الإيطالى فى الشكل ويتميز عنه بوجود بقعة صفراء على ظهره ، وهو نحل منتج نوعا .

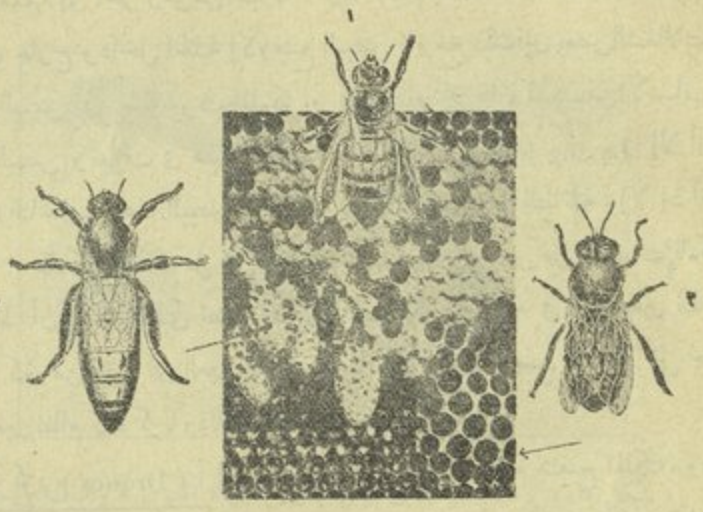
٥ — **النحل الكرنيولى** : موطنه مقاطعة (كرنيولا) بيوغوسلافيا ، كبير الحجم سنجابى اللون ، يميل لون البطن إلى الزرقة ، وهو صالح جداً لإنتاج العسل ، هادىء الطباع يسهل على الناشئين والمبتدئين القيام بتربيته والعناية به . وقد أدخل فى مصر فى سنة ١٩٣٠ ، وعملت وزارة الزراعة وكثير من المربين على الدعاية له واستيراد ملكاته من الخارج ، وقد أنشأت له وزارة الزراعة محطات منعزلة فى الواحات الداخلة والبحرية وسيوه والسويس ودمياط حتى لايختلط بغيره ، ولكن لم يبق منه نقيا إلا نحل السويس وجهة المنزلة بمديرية الدقهلية ، وبذلك أمكن إكثاره هناك وتربية ملكات ملقحة منه يوزع منها على المناحل المختلفة . وأنشأت وزارة الزراعة كذلك عدة مناحل أخرى فى جهات مختلفة من الوجهين البحرى والقبلى .

طائفة النحل (Bee colony) : هى مجموعة من النحل تعيش داخل مسكن يعرف بالخلية ، وتعمل على جمع الرحيق وحبوب اللقاح من الأزهار ، وتقوم على تربية صغار النحل والعناية به وغير ذلك مما يتعلق بحياة المجموعة ، وتتكون الطائفة فى بداية الموسم من نحو بضعة ألوف ، ويزيد العدد بعد ذلك حتى يصل إلى عشرات الألوف أو أكثر ، بينها ملكة واحدة مخصبة (أم النحل) وبضع مئات من الذكور والباقى شغالات . ومسكن طائفة النحل يسمى بالخلية (bee hive) وهى إما من القش أو الطين أو الخشب ، وتتكون فى الحالة الأخيرة من صندوق التربية وصناديق العسل الإضافية (العاسلات) ، وبداخلها تبنى أقراص الشمع ذات « العيون » السداسية يربى فيها صغار النحل ، وفيها يخزن العسل وحبوب اللقاح .

وإذا انفصلت عن الطائفة ملكة مع عدد من الذكور وعدد كبير من الشغالات يصل إلى الآلاف ، يطلق على هذا المجموع ثول أو طرد من النحل (swarm) ويعتبر نواة (nucleus) لطائفة جديدة .

الملكة (Queen) : هى أكبر الأفراد حجما وأطولها ، بطنها أدق ، لاتصل أطراف أجنحتها إلى نهايته ، أرجلها أطول من ارجل الشغالات ، وأرجلها الخلفية ليست للجمع

فليس فيها جيوب أو سلال (baskets) لجمع حبوب اللقاح . وللملكة آلة وضع بيض مقوسة لاتستعملها عادة للسع الإنسان ولكنها تستعملها للسع غيرها من الملكات . والملكة أنثى كاملة وظيفتها الأساسية هى وضع البيض فقط (شكل ٢٤٤ : ٣) .



(شكل ٢٤٤) نحلة العسل وجزء من القرص . الأسهم تشير إلى « العيون » الخاصة بالأفراد
١ — شغالة ٢ — ذكر ٣ — الملكة
(عن برابن)

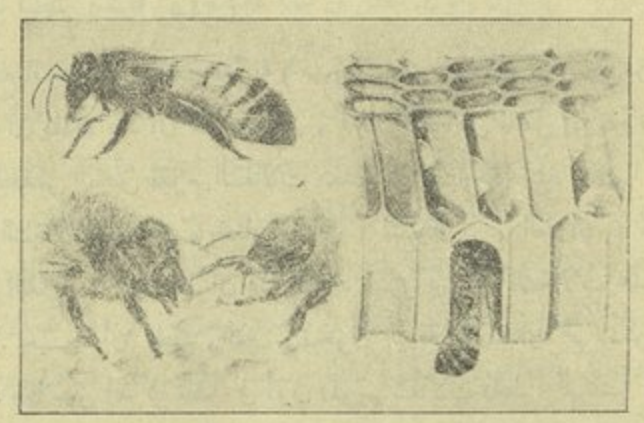
الشغالات (Workers) : تكون أغلب أفراد الطائفة ، وهى إناث أعضاء التأنيث فيها ضامرة المبيض ، وتتحور بعض أعضائها لتؤدى وظائف خاصة فى الخلية . والشغالة أصغر حجما من الملكة (شكل ٢٤٤ : ١) الأرجل الأمامية فيها أمشاط لتنظيف قرنى الاستشعار ، والأرجل الخلفية محورة لجمع حبوب اللقاح ، وعلى السطح السفلى لبطن الشغالة غدد شمعية تفرز الشمع على شكل قشور ، آلة (اللسع) مستقيمة ولها أشواك ، وللنحلة حوصلة كبيرة تسمى كيس العسل (honey sack) تملؤها رحيقا عند زيارتها للأزهار ، تقوم الشغالات بتغذية اليرقات وتعنى بالملكة وبالذكور ، إلى أن ينتهى عملها فى الخلية ، وتعمل على تنظيف الخلية وتهويتها والدفاع عن كيانها ، وتفرز الشمع وتبنى « العيون » السداسية الشكل ، وتجمع الرحيق وحبوب اللقاح والماء ومادة البروبوليس ، وتحول الرحيق إلى عسل . ويتوقف عمر النحلة على مقدار ما تقوم به من عمل ، فمثلا تعيش فى المتوسط ستة أسابيع فقط أثناء موسم النشاط ، أما الشغالات التى

تكونت أثناء موسم الخريف وأتى عليها موسم الشتاء فتعيش أكثر من ٣ — ٤ أشهر وذلك لقلة العمل داخل الخلية . وتموت الشغالات فى نهاية عمرها أثناء تأدية عملها فى الحقول ، إذ تعجز عن حمل ما جمعته من لقاح ورحيق ، فهى تقوم بعملها إلى آخر رمق من حياتها . ومما تقدم يلاحظ أن الشغالات تقوم بجميع الأعمال خارج وداخل الخلية إلا وضع البيض ، ومع ذلك فإن بعض الشغالات تقوم بوضع البيض فى حالة موت الملكة أو فقدها أو عجزها ، لسبب من الأسباب ، عن وضع البيض ، وتعرف فى هذه الحالة بالأم الكاذبة (Laying worker) إلا أن جميع الأفراد الناتجة عن هذا البيض تكون ذكوراً وينتهى عمر الطائفة ، إلا إذ أضيفت للطائفة ، ملكة جديدة تحل محل الملكة القديمة بعد التخلص من الأمهات الكاذبة . ويلاحظ أن البيض الذى تضعه الأم الكاذبة يكون وضعه فى العين بغير نظام ، فقد تضع أكثر من بيضة فى العين الواحدة وغالباً ما يكون وضع البيضة على جوانب العين بغير نظام كما ذكرنا وذلك بالنسبة إلى قصر جسمها .

الذكور (Drones) : ليس للذكر عمل إلا أن يقوم بتلقيح الملكة ، وفى هذا العمل يقضى عليه ، جسمه أكبر من جسم الشغالة وبطنه أعرض عند الطرف ، وهو أضخم من الملكة إلا أن جسمه أقصر من جسمها ، وليس للذكر بطبيعة الحال آلة للسلع (شكل ٢٤٤ : ٢) . وعند بدء نشاط الطائفة فى الربيع تنتج شغالات أولا ثم تنشأ ذكور لتلقح ما ينتج من ملكات جديدة ، ولا تقوم بذلك إلا بعد أن يكون عمرها (الذكور) من ٧ — ١٤ يوما . وفى نهاية موسم الإخصاب وقبيل موسم فيض الرحيق ، تعمل الشغالات على طرد الذكور لأنها تكون عالة عليها فتعمل على التخلص منها وخصوصا قبل حلول موسم الشتاء .

الحضنة (Brood) : فضلا عن الأفراد الثلاثة السابقة ، توجد فى الخلية أثناء الموسم أطوار النحل المختلفة على حالة بيض أو يرقات أو عذارى (شكل ٢٤٥) ، ويطلق على كل ذلك « حضنة » أو « زريعة » ، وتوجد هذه فى « عيون » القرص الشمعى ، وأقراص الشمع تبنى من طبقة من « عيون » سداسية الشكل متجاورة يقابلها فى الجانب الآخر منها طبقة أخرى بحيث تكون قيعان « العيون » مشتركة للطبقتين وتكون بالوضع الذى يرى فى (شكل ٢٤٥) لزيادة الاحتمال . وكما سبق الذكر تفرز الشغالة الشمع على هيئة قشور من غدد على السطح السفلى للبطن ، وقد قدر

أن النحل يستهلك من ١٥ إلى ٢٠ رطلا من العسل لكى ينتج رطلا واحداً من الشمع، ولهذا نشأت فكرة وضع الأساسات الشمعية على الإطارات ليعمل عليها النحل و (يمط) حوائط « العيون » فقط . وفى هذه « العيون » ترى الشغالات والذكور ويخزن العسل وحبوب اللقاح . ويلاحظ أن « عيون » الذكور أكثر اتساعا من



(شكل ٢٤٥) قطاع عرضى فى قرص ليظهر شكل « العيون » والبيضة وإحدى اليرقات ، وفى الجانب الأيسر إحدى شغالات الطائفة تنضح العسل وأخرى تتناول الرحيق الذى أتت به شغالة الحقل (مصغراً من J. Econ. Ent.)

« عيون » الشغالات ، أما الملكات فتربى فى عيون خاصة تعرف بالبيوت الملكية ، وهى متسعة بسلحية الشكل تبنى عادة فى جوانب القرص وفى أسفله (شكل ٢٤٤) ويخزن العسل عادة فى « العيون » الواسعة والضيقة ، وتخزن حبوب اللقاح فى « العيون » الضيقة فقط .

العمل فى الخلية أثناء السنة

لطائفة النحل موسمان : أحدهما موسم النشاط والآخر موسم الركود . ويبدأ موسم النشاط فى الربيع ، إذ يبدأ النحل عمله للموسم الجديد . وإذا تتبعنا عمل الطائفة طول السنة وبدأنا فى الشتاء ، نلاحظ أن النحل يتجمع على قليل من الحضنة متجمعة على عدة أقراص ، وأن للطائفة ملكة تضع بيضا ، بعدد قليل أو لا تضع مطلقا ، ومعها نحو ١٠,٠٠٠ شغالة ، وتحتوى الأقراص على الغذاء من عسل

وحبوب لقاح تخزن أثناء موسم العمل لغذاء النحل أثناء الشتاء . وقلما يبرح النحل خلاياه فى موسم الشتاء إلا فى الأيام الصحوة الدافئة .

وفى الربيع وهو بدء موسم النشاط . تبدأ الملكة بوضع البيض بكثرة ، واحدة فى كل « عين » بعد أن تدخل رأسها فى «العين» لتفحصها ، والبيضة متطاولة مقوسة قليلا لونها أبيض (شكل ٢٤٥) .

يوضع البيض فى حلقات دائرية (concentric) فى الجزء الوسطى من القرص، ويلاحظ أن الملكة بعد أن تملأ « عيون » أحد الأقراص تنتقل إلى غيره وهكذا . وعند ما يفقس البيض تقوم الشغالات بتغذية اليرقات حتى تبلغ حجمها الكامل ، ثم تغطى الشغالات « العين » بغطاء مسامى (لسهولة تبادل الغازات) من الشمع وحبوب اللقاح ، ويلاحظ أن هذا الغطاء مستو فى حالة الشغالات محدب فى حالة الذكور . بعـــد أن تغطى « العين » تتحول اليرقة إلى عذراء ثم تتكون الحشرة الكاملة . وكما سبق الذكر تنشأ فى أول الموسم شغالات فقط ، ثم تنشأ ذكور بعد ذلك أثناء موسم تلقيح الملكات العذارى . ويستمر التوالد بسرعة ، ويكثر عدد النحل فى الخلية ، فتبنى بيوت ملكية تغذى فيها اليرقات مدة حياتها بالغذاء الملكى (Royal Jelly) وهو مكون من إفرازات غدد خاصة فى رأس الشغالات الصغيرة السن مضافا إليه قليل من العسل ، بينما تغذى اليرقات التى ستكون شغالات أو ذكوراً بعد اليوم الثالث من عمرها بخليط من الغذاء الملكى والعسل نصف المهضوم واللقاح، ثم يصير العسل واللقاح هو الغذاء الرئيسى لليرقات المذكورة ، ويظهر من هذا أن نوع الغذاء الذى تتناوله اليرقة، وكذلك حجم المسكن هما اللذان يحددان نوع الفرد الناتج[1] . ومتى تم نمو اليرقة الملكية تخرج منها ملكة . وتربية الملكات ظاهرة من ظواهر الانثيال (swarming) . فى كثير من الأحيان بمجرد تغطية البيت الملكى أو بعد ذلك بقليل ، يخرج أول ثول من الخلية (إلا إذا كان الجو ممطراً أو مغطى بالسحاب فيؤجل الثول خروجه إلى يوم صحو دافىء) . تخرج الملكة القديمة من الخلية

---

(١) لا فرق بين البيض الذى ينتج عنه شغالات وذلك الذى ينتج عنه ملكات ، لأن جميعه مخصب ، إلا أن العوامل التى تعمل على تكوين ملكة أو شغالة هى نوع « العين » التى توضع فيها البيضة وسعتها ، ونوع الغذاء الذى تتناوله اليرقة ، ولو أن بيضه نقلت من « عين » شغالة إلى « عين » ملكة ، وغذيت اليرقة بالغذاء الملكى فإن الذى ينشأ يكون ملكة .

مع نحو ثلث إلى ثلاثة أرباع عدد الشغالات والذكور الموجودة ، ويبقى فى الخلية ، الحضنة بما فى ذلك الحضنة الملكية فى بيوتها ، والشغالات المتخلفة عن الخروج ، وجميع المواد المخزونة ، إلا ماتستطيع الشغالات الخارجة حمله من العسل فى حوصلاتها ليكون غذاء لها لمدة يوم أو يومين ، وليكون عدة لها لتستطيع أن تبنى لها أقراصا جديدة . وأثناء الانثيال يكون النحل فى حالة عصبية ويتدفق من الخلية بالآلاف ، ويدور فى الهواء لبضع دقائق ، ثم يقف الثول على شجرة قريبة أو سور أو غيره ويتجمع معا . وهنا يمكن لأى نحال أن يجمعه ويضعه فى إحدى الخلايا الخالية ، أما إذا ترك الثول فإنه يبقى لمدة ربع ساعة ، وأحيانا لبضع ساعات أو يوم أو يومين ثم يطير إلى مكان تكون الطلائع قد اكتشفته قبل أن يغادر الثول الخلية ، كتجويف فى جذع شجرة مثلا ، وهناك يتعلق النحل فى سقف المكان ، وتبدأ شغالات فى إفراز الشمع وبناء الأقراص ، ثم تبدأ الملكة فى وضع البيض ، وتعمل شغالات أخرى على جمع الرحيق واللقاح ، وهكذا تنشأ مستعمرة كبيرة . وقد قيل عن الانثيال إنه الوسيلة الطبيعية لزيادة عدد الطوائف .

نعود إلى الخلية التى خرج الثول منها ، فنجد أنه ، بعد خروج الثول بأيام قليلة يتم نمو ملكة جديدة عذراء ، وبمجرد خروجها تعمل أحد أمرين :

(الأول) إذا كانت الطائفة قوية بعدد ما فيها من نحل ، فإن ثولا ثانيا (cast) يخرج منها ، وتخرج الملكة الصغيرة العذراء مع عدد من النحل الموجود ، شغالات وذكور . وقد يخرج طرد ثالث ورابع وخامس كلما تم نمو وخروج ملكات عذارى جديدة ، وتسمى هـــذه بالطرود الثانوية ، وقد يخرج فى كل منها عدة ملكات عذارى .

(الثانى) وهو المعتاد ، أن الملكة الجديدة الأولى بعد خروجها من بيتها الملكى ببضع ساعات ، تتجول فى الخلية باحثة عما تخشاه من الملكات الأخرى وتلدغها وتميتها ويحمل النحل جثثها خارج الخلية ، ثم تعمل الملكة أيضا ، وبمساعدة الشغالات ، على إتلاف بيوت الملكات الأخرى ، وقتل ما فيها حتى لا تصدر ملكات جديدة أخرى ، أو تصدر من الخلية طرود . ومتى بلغت الملكة الجديدة من العمر ٥ — ٨ أيام تطير خارج الخلية ، طيرتها الأولى أو طيرة « الزفاف » (neptual flight) فتتبعها الذكور ويلحقها أحدها وهو الذى يستطيع المثابرة

واللحاق بها فى الجو. وتخزن الملكة المادة المنوية فى الحوصلة المنوية، وكمية المادة كافية لإخصاب ملايين من البيض ، ومتى تم ذلك تعود الملكة إلى الخلية ، فيستقبلها الشغالات ويحيط بها البعض . وبعد نحو يومين تبدأ فى وضع البيض الذى يخصب متى أرادت الملكة ، بإمرار المادة المنوية عليه أثناء خروجه .

وفى نهاية موسم التلقيح ، تطرد الذكور خارج الخلية ، وربما عمل النحل على إجاعتها أولا ثم سحبها إلى الخارج حيث تترك على مسافة قريبة لتموت ، وكذلك تمتنع الشغالات عن تغذية يرقات الذكور ، بل وتقتلها قبل تمام نموها وتخرجها أيضا .

وعند حلول الشتاء يقل وضع الملكة للبيض فيقل وجود الحضنة (إذا كان الشتاء قارساً يقف وضع البيض بتاتا) . ويمضى النحل الشتاء فى حالة ركود تام ، ويتجمع معا حيث يحتفظ بدرجة حرارة مرتفعة بتحريك عضلاته ، وتغير الشغالات أماكنها من وقت لآخر من خارج المجموعة إلى داخلها وبالعكس .

وفى الأيام الصحوة الدافئة فى الشتاء قد يخرج النحل ويطير خارج الخلية ، وكما سبق الذكر فإن العسل واللقاح يخزن لغذاء الشتاء .

حياة النحلة الواحدة :

جميع البيض فى الخلية تضعه الملكة عادة ، وهناك نوعان من البيض ، ملقح وغير ملقح ، والأخير ينتج ذكوراً والملقح ينتج إناثا (ملكات عذارى) أو شغالات حسب نوع المسكن والغذاء الذى يعطى لليرقة كما سبق ذكره . وتفقس البيضة بعد ثلاثة أيام ثم تتغذى اليرقات على الغذاء الملكى ، وبعد اليوم الثالث تكون قد كبرت فيمتد جسمها إلى أعلى بعد أن كان مقوسا ، ويغير نوع الغذاء حسب الفرد الذى سينتج . تنمو اليرقة بسرعة وبعد ٥ — ٧½ أيام فيتم نموها فتقف عن تناول الغذاء ، وتغطى « العين » بالغطاء المسامى ، ثم تنسج اليرقة لها شرنقة وتتحول داخلها إلى عذراء ، وبعد ذلك تخرج الحشرة الكاملة .

ومدة الأطوار كالآتى : —

الطـــور	ملكة	شغالة	ذكر	ملحوظات
بيضة	٣	٣	٣	ثم تغطى « العين »
يرقة	٥	٦	٦½	
عذراء وما قبلها	٧	١٢	١٤½	
المجموع	١٥	٢١	٢٤	

وأثناء الأسبوعين أو الأسابيع الثلاثة الأولى من حياتها ، تقوم الشغالات الصغيرة السن بجميع العمل داخل الخلية ، كالتنظيف وسد جميع الشقوق الموجوده فى الخلية . والتهوية والمحافظة على درجة حرارة الخلية ، والدفاع ، وبناء العيون الشمعية السداسية وتبخير الماء من العسل الحديث لإنضاجه بالتهوية عليه بأجنحتها. وبعد أن تبلغ هذه الشغالات الصغيرة نحو ٣ أسابيع من العمر تقوم بالعمل فى الحقول ، وتجمع اللقاح والرحيق والبروبوليس والماء . وإذا احتاج الأمر تقوم هذه الشغالات ببعض أعمال الشغالات الصغيرة السابق ذكرها ويلاحظ أن الشغالات قد تجمع من نوع معين من الأزهار وتستمر على ذلك أياما .

المواد التى يجمعها النحل أو يفرزها :

١ — العسل : تجمع الشغالات الرحيق فى حوصلاتها ، ثم تفرغه فى « العيون السداسية » حيث ينضج بتبخير الماء الزائد . ومتى قل الرحيق يتغذى النحل على العســـل الموجود بالأقراص الشمعية ، ومتى زاد الإنتاج كثيراً يكون محصول العسل جيدا .

٢ — حبوب اللقاح : يجمع على شعر الجسم ثم يتجمع فى سلال اللقاح على الأرجل الخلفية. ويستعمل اللقاح فى غذاء صغار الشغالات إذ يمزج بالعسل ويسمى خبز النحل ، ويخزن للاستعمال خصوصا عند بناء بيوت الملكات وقفلها لجعلها مسامية لكى تتنفس الحشرة داخلها بسهولة .

٣ — البروبوليس : مادة صمغية راتنجية يجمعها النحل خصوصا فى أواخر الشتاء من الأشجار خصوصا البراعم ، وتجمعها النحلة برجلها وتحملها كما تحمل حبوب اللقاح ولا تخزنها بل تستعملها مباشرة فى سد الشقوق والفجوات التى فى الخلايا ، وإلصاق الأجزاء غير الثابتة أو لدهان الخلايا من الداخل حتى تجعل من السطوح الخشنة سطوحا ملساء وحتى لا ينفذ ماء المطر مثلا إلى الخلايا . وكثرة وجود هذه المادة فى الخلايا يضايق النحال لأنها تلصق الأقراص الشمعية بعضها ببعض .

٤ — الشمع : تفرزه الشغالات الصغيرة وذلك بأن تتغذى الشغالات على العسل ثم تتعلق فى سقف المكان، وبعد ٢٤ ساعة تفرز قشور الشمع فتزال من أسفل البطن وتمضغ بالفكوك مع سائل خاص من غدد خاصة وتبنى منه الأقراص ، وبما أن كثيراً من العسل ، قدر بنحو ١٥ — ٢٠ رطلا ، يستهلك فى سبيل إنتاج رطل واحد من الشمع ، فإن من الاقتصاد أن يوضع أساس من الشمع للنحل ليقوم (بمط) حوائط «العيون» ويسمى هذا بشمع الأساس. وقد يصنع من الألومنيوم أو المادة السليولوزية أو الورق المقوى ولكن لم يثبت صلاحية استعمال هذه الأساسات غير الشمعية للآن.

المحالة (Bee-keeping):

هى القيام بتربية النحل والعناية به للحصول على منتجاته من عسل وشمع ، أو لبيع الطوائف أو الملكات الملقحة الحديثة ، وهى عمل يشتغل به البعض على سبيل الهواية أو الاحتراف أو على أنه عمل ثانوى من الأعمال الزراعية وهو الأفضل ، وتربية النحل فى مصر كانت ، ولا تزال، أغلبها فى الخلايا الطينية ، ولكن دعاية فرع النحل بوزارة الزراعة وإرشاداته ، والتعليم فى المدارس خصوصا المعاهد الزراعية وغيرها ، كانت كفيلة بإقناع كثير من المربين لاستبدال تلك الخلايا بأخرى من الخشب، أو أن يبدأ بها عند إنشاء المناحل . وأسباب هذا التفضيل كثيرة ، منها سهولة العمل فى الخلية ، ومراقبة أعمال النحل داخلها ، ونظافة العسل المستخرج وغير ذلك . والنوع المفضل من الخلايا هو نوع (لانجستروث Langstroth) الأمريكى، إذ ثبتت صلاحيته للقطر المصرى . وقد سبق أن ذكرنا أن الدعاية تعمل الآن لتفضيل النحل الكرنيولى فى التربية للأسباب التى ذكرناها أيضا .

واجبات النحال :

واجبات النحال عديدة ، منها تشتية النحل ، وتغذيته مدة الشتاء ، وأوائل الربيع ، وإعداد الأساسات الشمعية فى الإطارات الخشبية ، ومراقبة الانثيال ومنعه وجمعه ، وتقسيم الطوائف وضمها ، ومنع السرقة التى يقوم بها نحل إحدى الطوائف من طائفة أخرى والكشف عن الطوائف من وقت لآخر ، ومقاومة أعداء النحل ، ثم جنى المحصول فى أغسطس (وجزء منه فى شهر يونيو) . وسنكتب باختصار عن كل عملية من هذه العمليات .

تشتية النحل (Wintering)

يحتاج النحل فى فصل الشتاء إلى عناية خاصة لحفظ درجة حرارة الخلية من الداخل ولتوفير الغذاء الكافى للنحل فى فترة السكون . فتغطى الخلايا بأغطية سميكة من قماش الخيام وورق الجرائد والخيش أو بوسائل تعمل من القماش المحشو بالقش ، كما يجب أن يترك لكل طائفة من العسل ما يكفى لحاجة النحل بها ، وإلا تغذّى تغذية صناعية بمحلول السكر المركز فى الخريف على أن تكون التغذية سريعة لتمكين النحل من تخزين الغذاء فى العيون ، وتغطيته بالشمع قبل حلول فصل الشتاء . ويجب أيضا تقليل عدد الأقراص فى الخلية بحيث لا يترك فيها إلا الأقراص التى يغطيها النحل من الجانبين مع وضع الحاجز الخشبى ملاصقا للقرص الأخير حتى يتجمع النحل فى الشتاء على أقل عدد ممكن من الأقراص فيستطيع الاحتفاظ بدفء الخلية . ويجب وضع قاعدة الخلية على المساقة الشتوية الضيقة ، وكذلك تضييق المدخل لمنع تيارات الهواء الباردة ، وتقليل فتح الخلايا لفحص الطوائف فى الشتاء إلى النهاية الصغرى . على أنه إذا دعت الضرورة القصوى للفحص ، فيجرى ذلك فى يوم صحو دافىء قليل الرياح مع إتمام العملية على وجه السرعة .

تغذية النحل (Feeding)

أوفق غذاء للنحل هو العسل التام النضج (المختوم عليه بالشمع) ، ولذلك يجب أن يترك لكل طائفة مقدار كاف منه عند الفرز بعد أخذ محصول عسل القطن فى أواخر أغسطس . فاذا استهلك هذا المقدار فى الشتاء ، فيجب المبادرة بتغذية النحل أثناء

الشتاء (بالكاندى) ، وتوضع فى هذه الحالة على قمة الأقراص .

وتغذية النحل صناعيا بمحلول السكر تعمل لغرضين :

١ — تغذية الشتاء .

إذا لم يتسن ترك المقدار الكافى للطائفة من العسل فى أواخر أغسطس ، فتغذى الطوائف بمحلول سكرى مركز تغذية سريعة فى موسم الخريف .

٢ — تغذية الربيع .

تكون بفشط أقراص العسل الموجودة فى الخلية والمتبقية من الشتاء السابق شيئا فشيئا بواسطة السكين لتعرية «العيون» السداسية المحتوية على العسل ، وفى هذه الحالة يقدم النحل على استهلاكه سريعا ، وتضع الملكة البيض مكان العسل المستهلك . ومن المستحسن جدا فى الربيع تغذية النحل صناعيا بمحلول السكر المخفف تغذية بطيئة بحيث لايخزن الغذاء فى العيون السداسية ، وإنما يعطى فقط المقدار اللازم لاستهلاكه ولتغذية حضنته ، إذ أن المطلوب هو إيجاد مكان أوسع بالأقراص الشمعية لتربية أكبر عدد ممكن من الحضنة . ويعطى محلول السكر فى الربيع دافئا لتنشيط النحل على العمل وتنشيط الملكات على زيادة وضع البيض .

اعداد الأساسات الشمعية فى الإطارات :

لتثبيت الأساسات الشمعية فى الإطارات الخشبية يتبع الآتى :

١ — يشد على الإطار سلك رفيع (مجلفن) ، وأوفق طريقة أن يشد فى أربعة خطوط متوازية بين جانبى الإطار على أبعاد متساوية ، وهذه الطريقة أفيد فى الإطارات الكبيرة من نوع لانجستروث .

٢ — يوضع الأساس الشمعى على لوحة التثبيت ، وهى لوحة من الخشب مغطاة بقطعة مبللة من قماش الخيام لمنع التصاق الشمع بها . ثم يوضع الإطار فوق لوحة التثبيت كذلك بحيث يصير السلك المشدود ، أعلا الأساس الشمعى وملاصقا له .

٣ — تسخن عجلة التثبيت (الدواسة) فى ماء ساخن وتمرر على السلك بضغط خفيف باليد فيلتصق السلك بالشمع .

٤ — يصب شمع منصهر فى المجرى الموجود فى قمة الإطار من جهة واحدة .

وعندما يوضع الإطار المحتوى على أساس شمعى جديد فى الخلية (يمط) النحل

«العيون» الواسعة من الجانبين ، فيصبح السلك مختفياً فى وسط الأساس الشمعى ويقوم كدعامة لمنع سقوطه أثناء الفرز الخ .

الانثيال « التطريد » (Swarming)

الانثيال هو الوسيلة لتكاثر النحل حفظا لنوعه ، وهو يحدث فى الطائفة طبيعيا ويسمى الانثيال الطبيعى . إذ يبدى النحل ميله إلى التكاثر ، وفى هذه الحالة تبدأ الشغالات فى أوائل الربيع ببناء « عيون » سداسية واسعة لتربية حضنة الذكور ، ويعقب ذلك بناء بيوت الملكات حيث تربى الملكات الجديدة . وعند ماتشعر الملكات القديمة بحدوث ذلك ، تخرج كل منها من خليتها مصحوبة بمجموعة من النحل مكونة للنول (الطرد) غير أن النحال المدرب لايترك طوائفه تنثال طبيعيا ، لما فى ذلك من تعطيل النحل عن العمل ، وربما فقدان الطرود ، فضلا عن المشاق التى يتكبدها النحال فى الحصول على أنوال النحل التى قد تكون على شجرة عالية ، وإسكانها فى خلايا جديدة .

ويجب منع حدوث التطريد بتقطيع « عيون » الملكات ، وقص أجنحة الملكة القديمة بما يقرب من ثلث طولها ، ويفضل وضع قطعة من حاجز الملكات على مدخل الخلية لمنع خروج الملكة ، ووضع أقراص فارغة للطائفة ليجد النحل مكانا أوسع فى خليته ، فيعمل فيه ويلهيه ذلك عن الانثيال أما إذا كانت الطائفة قوية جدا فيجب العمل على تقسيمها .

ولتقسيم الطائفة ، يؤخذ نصف قوتها من الشغالات والحضنة على أقراصها ومعها ملكة النحل القديمة وتوضع فى خلية جديدة ، وتترك الطائفة الأصلية ميربى فيها النحل ملكة جديدة من البيض الملقح الموجود بها ، أو تدخل عليها ملكة ملقحة توفيراً للمجهود والوقت ، فيحصل فى هذه الحالة على طائفتين لستولدتين من الطائفة الأصلية .

وتجرى عملية التقسيم فى الطوائف القوية . أما الضعيفة فيجب عدم تقسيمها .

ضم الطوائف (Uniting)

تستطيع طوائف النحل القوية الدفاع عن خلاياها ضد أعدائها الطبيعية كالزنبور الأحمر ودودة الشمع الخ كما تستطيع أيضا المحافظة على درجة حرارة الخلية ، فيمكنها تمضية فصل الشتاء بأمان . أما الطوائف الضعيفة أو العديمة الملكات فانها لا تستطيع

ذلك ، وإذا تركت وشأنها وحل عليها الوقت الذى يكثر فيه عدد الزنابير أو مايسمى بموسم الدبور ، أو حل عليها فصل الشتاء ، كان مصيرها الفناء . ولذا يجب أن تضم مثل هذه الطوائف إلى طوائف أخرى حتى لا يفقد نحلها وبذلك يمكن الاستفادة منه ، ولما كان نحل الطائفة الواحدة لا يقبل نحل طائفة أخرى إذا ضم إليه مباشرة، بل يحدث فى هذه الحالة قتال شديد بين نحل الطائفتين يفنى فيه عدد كبير من نحلهما، فمن الواجب التحايل على النحل حتى يمكن أن يقبل بعضه بعضا عند الضم ، وذلك بإحدى الطرق الآتية :

١ — الضم بواسطة التدخين الشديد : وفى هذه الحالة يدخن بالمنفاخ على نحل الطائفتين المراد ضمهما، ثم تنقل الأقراص بما عليها من النحل من إحدى الطائفتين إلى الأخرى وتوضع بالتبادل مع بعضها ويدخن ثانية بشدة ، وعند ما تزول رائحة الدخان يكون النحل قد اكتسب رائحة واحدة ، فلا يحدث بينه قتال .

٢ — الضم بواسطة الدقيق : وفى هذه الحالة يعفر نحل الطائفتين بالدقيق ويعامل كما سبق ، فيأخذ النحل فى تنظيف جسمه من الدقيق ، ويلهيه هذا عن القتال إلى أن يكتسب رائحة واحدة أيضا .

٣ — الضم باستعمال ورق الجرائد: وفى هذه الحالة يغطى صندوق التربية بإحدى الطائفتين بورق جريدة، ثم يوضع صندوق التربية للطائفة الأخرى فوقه، بحيث يفصلهما الورق ، ويستحسن عمل ثقوب صغيرة فى الورق بمسمار رفيع أو دبوس ويغطى الصندوق العلوى بالغطاء الخشبى ، وتترك الخلية على هذه الحالة يوما أو يومين . وعند ما تفتح بعد ذلك ، نجد أن النحل قرض الورق واختلط بعضه ببعض تدريجياً ، ويكون فى هذه الحالة قد اكتسب أيضاً رائحة واحدة ، فلا يحدث بينه قتال . وبعد ذلك يرتب وضع الأقراص فى الخلية ، ويستغنى عن الزائد منها عن حاجة النحل ، فترفع وتحفظ بالمخزن لحين الحاجة إلى استعمالها .

السرقة (Robbing) :

هى مهاجمة النحل القوى لطائفة غير طائفته لسرقة ما بها من العسل ، فاذا حدث ذلك يشتد القتال بين نحل الطائفة المعتدى عليها وبين النحل السارق ، ويهلك عدد كبير من النحل . وإذا أهملت مقاومة السرقة عند بدء حدوثها ، فإنها تنتشر بسرعة

فى المنحل ، ويصعب فى هذه الحالة إيقافها ، وتكون النتيجة القضاء على عدد كبير من الطوائف . ولذلك يجب على النحال تلافى حـــدوث السرقة بمنع الأسباب الداعية لها .

ومن أسباب حدوث السرقة ، تعريض المواد السكرية مكشوفة بالمنحل ، خصوصا فى مواسم الجدب (قلة الرحيق فى مرعى النحل) ، وكذلك عند فحص الطوائف المحتوية على عسل وتركها مدة طويلة مفتوحة ، ومن عدم تغطية الخلايا عقب الفحص بإحكام ، أو عدم إحكام وضع صناديق الخلايا بعضها فوق بعض ، بحث يستطيع النحل السارق التسرب إلى الخلايا . فاذا تلافى النحال هذه الأسباب امتنع حدوث السرقة .

أعداء النحل :

دودة الشمع والزنبور الأحمر أو زنبور البلح وذئب النحل والنمل وبرغش النحل *Braula sp.* ويطلق عليه أيضا « القمل الأعمى » ، (تنظر كلها فى مواضع أخرى من الكتاب) ، وتلتهمه بعض الطيور كالوروار والغربان ، والعناكب والضفادع والسحالى .

أمراض النحل :

أولا : الأمراض التى تصيب النحل فى الطور اليرقى وهى :

مرض تعفن الحضنة (foul brood) الأوروبى والأمريكى ، ومرض حموضة الحضنة (sour brood) ، ومرض تكيس الحضنة (sac brood) ، وبرودة الحضنة أو موتها جوعا . وهذه الأمراض ، ما عدا الأخير ، سببها بكتيرى ، ولا توجد فى مصر ، ولكن يحسن بمن يستوردون النحل من الخارج أن يعرفوا أعراضها جيداً حتى يتخذوا الإجراءات الضرورية ضد الإصابات التى قد تظهر فى الطوائف . ولولا ضيق المقام لأتينا على ذكر هذه الأعراض .

ثانيا : الأمراض التى تصيب النحل فى طور الحشرة الكاملة :

١ — مرض الدوسنطاريا ، وينشأ عن تعريض النحل للبرد الشديد المستمر وتغذية النحل بغذاء عسر الهضم كالعسل الأسود ، وأعراضه تلوث الخلية من

الداخل ببراز النحل ، إذ يسقط على الأقراص وعلى جدران الخلية وقاعدتها ، وليس هذا من عادة النحل السليم ، إذ أنه لا يتبرز داخل الخلية مطلقا .

ولوقاية النحل ، يجب عدم تعريضه للتيارات الهوائية الباردة خصوصا فى فصل الشتاء مع تغذية النحل بالغذاء الصحى المناسب ، وإذا أصيب النحل ، فيجب تغطية الطوائف المصابة جيداً من الداخل لتدفئته ، ويستحسن أن تستبدل الأقراص بالخلية بأقراص نظيفة تستعار من الطوائف الأخرى بحيث تكون محتوية على عسل مختوم عليه بالشمع . ولا يوضع فى الخلية إلا الأقراص التى يستطيع النحل تغطيتها من الجانبين بحسب قوة طائفة النحل أما الأقراص الزائدة عن الحاجة فتزال من الخلية ، ويؤخذ عسلها وتخزن لحين الحاجة إلى استعمالها .

٢ — أكاروس النحل أو مرض جزيرة وايت (Isle of Wight disease) : ويسببه نوع من الأكاروس *Tarsonemus woodi*[1] ويوجد داخل القصبات الهوائية ويمتص دم النحلة ويضعفها .

٣ — مرض النوزيما (Nosema disease) : وينشأ عن إصابة النحلة بإحدى الحيوانات الأولية الدقيقة *Nosemaapis* .

ولا يوجد هذان المرضان الأخيران فى مصر ، ويمكن الاطلاع عليهما فى المراجع الخاصة .

---

(١) عائلة *Tarsonemidae* رتبة *Acarina*

الباب الخامس

الآفات الزراعية غير الحشرية

الفصل الحادى والثلاثون

الديدان الثعبانية ـ القواقع ـ الفئران والجرزان ـ الخفافيش

من الآفات الزراعية غير الحشرية التى يهم المزارع أن يلم بها ، ويجد المشتغل بالحشرات واجبا عليه أن يرشد إلى ضررها ويعمل على مقاومتها ، أنواع تتبع قبائل ورتبا مختلفة فى المملكة الحيوانية ، نشير إلى أهمها فى هذا الباب .

١ — الديدان الثعبانية (١) :

يوجد منها نوعان مهمان *Tylenchus tritici* التى تكوّن التآليل فى القمح والثانية *Heterodera radicicola* التى تسبب تورما (Root-knot) فى جذور النباتات.

تعيش يرقات النوع الأول فى التربة ، بعد أن تخرج من التؤلول المختلط بالتقاوى الموبوءة عند الزراعة ، ثم تدخل فى النبات عند نموه وتعيش فيه إلى أن تتكون الأزهار ، ويتم تكوين اليرقات داخل المبايض وينشأ عن ذلك أن الحبة لا تتكون بل يتكون ما يعرف بالتؤلول . أما النوع الثانى من الديدان الثعبانية فيفضل التربة الخفيفة الرملية ، ويصيب جذور كثير من النباتات ويسبب لها أوراما يمكن رؤية الإناث داخلها على شكل كرات بيضاء لؤلؤية لا يزيد حجمها على نصف رأس دبوس ، أما الذكور فدودية الشكل ميكروسكوبية الحجم ، وتصيب هذه الديدان جذور عدد كبير من النباتات كالخوخ والتين والكرنب والفول والبطيخ واللوبيا والخس والبطاطس والطماطم .

المقاومة : يقاوم النوع الأول باستعمال بذور سليمة خالية من التآليل ، والزراعة فى أرض غير موبوءة .

ويقاوم النوع الثانى باستعمال النباتات المنيعة ضد الإصابة فى التربة الموبوءة واستعمال دورة زراعية مناسبة . وقد دلت التجارب على أن معاملة التربة الموبوءة بمركب الـ D.D. يطهرها من هذه الديدان (أنظر ٥ من هامش صفحة ١٤٩) .

---

(١) أنظر الصحيفه الزراعية الشهرية . المجلد ٧ العدد ٦ . أكتوبر ١٩٤٩ ص٣٩ — ٤٤

٢ — القواقع :

يوجد منها نوع من ذوى الصدفة الحلزونية (snails) كثير الانتشار فى المزارع والحدائق خصوصا فى منطقة الاسكندرية وأبى قير ، وفى الحدائق المجاورة لترعة الاسماعيلية . تتربى هذه القواقع فى التربة وتتسلق فى الليل على كثير من النباتات كالقطن والخضراوات وأشجار الزينة والفاكهة كالعنب والمانجو وغيرها ، وتتغذى على قلف الأفرع وعلى الأوراق وتحدث لها أحيانا تلفاً يذكر .

ويوجد نوع آخر من ذوى الصدفة الرخوة (slugs) صغير الحجم رمادى اللون يتغذى على نباتات الزينة خصوصا فى البيوت الزجاجية .

المقاومة : يفيد الجمع باليد فى إعدام كثير من هذه القواقع . ويمكن استعمال طعم سام مكون من الردة المبللة بالماء ومركب الميتالديهيد بنسبة ٣,٥ رطل من الردة وأوقية من المركب المذكور ، وينثر هذا المخلوط فى الأرض عقب الرى وتشرب الماء . ويمكن أيضا استعمال سلفات النحاس مع ماء الرى بوضع كمية منه فى قماش (شاش) تعلق فى ماء الرى عند المدخل الرئيسى .

٣ — الفئران وجرذان الغيط [١] :

تعيش فى جحور المنازل وفى الحقول وتتلف كثيراً من المواد المخزونة والمحاصيل الأخرى سواء فى المنازل أو فى الحقل ، فضلا عن أنها خطر على الصحة العامة ، إذ أن براغيث الفأر واسطة لنقل ميكروب الطاعون . ويشكو مزارعو الوجه القبلى كثيراً من نوع خاص ، أمكن بعد دراسة حياته والبيئة التى يعيش فيها ، أن تعد له طرق المقاومة التى تحد من أضراره بالمحاصيل الزراعية .

وأهم أنواع الفئران الموجودة فى مصر هى :

---

(١) البيانات الخاصة بهذا الموضوع معظمها مقتبس من نشرات قسم الحشرات بوزارة الزراعة ، وبعضه عن مناقشات المؤتمر الدولى لمنظمة الأغذية والزراعة بلندن عام ١٩٤٧ .

١ — جرذ الغيط أو جرذ النيل : *Arviacanthis niloticus*

كبير الحجم ، يعيش فى جحور يعملها فى جسور الترع والقنوات ، ويضر كثيراً من محاصيل الحقل وهى قائمة وخصوصاً القصب والقمح والشعير ، وذلك بقرض أطرافها النامية وسوقها من أسفل ؛ وفى حالة القصب يقرض السوق من أسفل ، وفى حالة القمح والشعير يقرض السنابل ويأكل الحبوب ، وكذلك يتغذى على بعض الخضراوات وكثير من ثمار الفاكهة وقشور أشجارها وأوراق النخيل (الجريد) وكافة الحبوب ومواد الطعام المخزونة . كذلك يسطو على المأكولات المخزونة والبيض وصغار الحمام فى الأبراج وصغار الدواجن .

٢ — الفأر الرمادى *Mus norvegicus*

٣ — الفأر الاسكندرانى *Mus rattus alexandrinus*

وهما متوسطا الحجم . تعمل هذه الفئران جحورها حول مخازن المزرعة وتسطو على كثير من ثمار الفواكه وبعض الخضراوات وقشور الأشجار والحبوب ومواد الطعام المخزونة وتقرض الزكائب وغيرها .

٤ — الفأر الصغير *Mus musculus*

صغير الحجم يعمل جحوره فى منازل الريف المبنية باللبن خصوصا فى سقفها ، ويتغذى أيضا على الحبوب ومنتجاتها ومواد الطعام الأخرى ويسطو على بيض الحمام وصغاره وصغار الدواجن الأخرى فى الأبراج وأماكن التربية .

تاريخ حياة الفيران :

تعيش الفأرة ثلاث سنوات تقريبا ، وتبلغ سن الحمل قبل أن تصل إلى الشهر الثالث من عمرها ، وهى أكثر خصوبة فيما بين سن ستة أشهر وسنة ونصف ، ومدة حملها ٢١ يوما ، وتلد صغارا عددها ٦ — ٩ فيران حسب الأنواع . وقد يصل عدد ما تلده فى المرة الواحدة إلى ٢٣ فأراً ، ويتوقف ذلك على مقدار ما تحصل عليه من غذاء وعلى ملائمة الجو ، فكلما كثر الغذاء ، وكلما كان الجو ملائما ، زاد عدد مرات حملها وعدد ما تلده من صغار . وتحمل الفأرة من ثلاث إلى خمس مرات

فى السنة ، وقد قدرت ذرية زوج من الفئران ، إذا عاشا وعاشت الأفراد الناتجة كلها مدة خمس سنوات ، بما يقرب من ٩٤٠ بليون فأراً ، ويولد الفأر الصغير أعمى أصم جسمه عار من الشعر ، ويبقى كذلك مدة أسبوعين ثم يبصر ويسمع وينمو شعره ويكبر حجمه فى الأسبوع الرابع من عمره .

طبائع الفئران :

تعيش الفئران بحالة اجتماعية فى جحورها ، وتخزن طعامها فى تلك الجحور لتلجأ إليها وقت الحاجة ، وتحفر جحورها بالقرب من مواد غذائها وقد تهاجر إلى أماكن أخرى حيث يكون الغذاء وافراً والجو ملائماً ، وهى كثيرة الدهاء شديدة الاحتراس حتى لا تقع فى المصائد ، وإذا وقع واحد منها فى أحد المصائد ، لم يقربها من الفئران الأخرى أحد . وقد تصبح الفئران مفترسة خصوصا إذا أصابها القحط، وقد تأكل صغارها أو الضعاف من ذريتها ، وقد تهجم على بعض الحيوانات فتنهش لحومها ، وتقتل صغار الأرانب فى جحورها . وتستولى على بيض الطيور وصغارها . ولو أن الغلال أهم مورد لغذاء الفئران، إلا أنها تلتهم كل ماتجده فى طريقها من طعام سواء أكان حيوانا أو نباتا .

ويمكن معرفة الإصابة فى الحقول بوجود جحور على الجسور والترع وتآكل الأطراف النامية وقرض السيقان من أسفل فى نباتات القمح والشعير وأكل جانب من ثمار الفاكهة وكل أو بعض محتوياتها، وقرض قشور الأشجار (الموالح مثلا) وتتميز الإصابة فى المخازن بوجود براز الفيران فى أنحاء المخزن وآثار قرض الزكائب ومشاهدة جحور حول جدران المخزن، أما فى أبراج الحمام وأماكن تربية الدواجن، فيلاحظ قلة البيض والفقس .

مقاومة الفئران :

أولا — الطرق الوقائية :

يجب البحث عن الجحور والشقوق فى حوائط المنازل الريفية والمخازن وغيرها وسدها بخليط من الزجاج المكسور والأسمنت أو تملأ بالقطران أو كلورور الجير، ويجب إصلاح الأبواب بحيث لا تترك فراغا بينها وبين العتبة، وتغطية أجزائها السفلى بصفائح من الحديد حتى لا تقرض الفيران الخشب لتدخل إلى المخازن، وكذلك تغطية

الشبابيك أو الفتحات الأخرى بشبك من السلك لاتزيد فتحاتها على نصف بوصة . ولحماية أماكن تربية الدواجن والأرانب ، يجب تثبيت ألواح من الصفيح على جدرانها بحيث يكون طرفها الأسفل غائراً فى الأرض لمنع الفئران من صنع فتحات فى الحوائط.

أما طرق الوقاية فى الحقول الزراعية فهى إزالة الأعشاب والحشائش الموجودة على الترع والجسور حيث تأوى إليها الفئران وتتكاثر بينها .

ثانياً — الطرق الميكانيكية :

تنحصر فى استعمال المصائد فى المبانى الريفية والحدائق الصغيرة . ويمكن استعمال أى نوع من أنواع المصائد المصنوعة محليا وهى قليلة التكاليف بسيطة التركيب. ويجب الاهتمام باختيار الطعم الذى يستعمل فى هذه المصائد مع تغييره وتنويعه من وقت لآخر . ويستعمل اللحم أو السمك المشوى فى المخازن وأهراء الغلال، والخبز والجبن القديم والحبوب فى الحدائق ، مع ملاحظة أن يكون الطعم من نوع لايجده الفأر عادة فى المكان الذى يعيش فيه . ويجب أن يحضر الطعم قبل الاستعمال مباشرة ، وتوضع المصائد فى الأماكن القريبة من الحوائط ، وخلف المنقولات ، وفى الأركان المظلمة حيث تختفى الفيران عادة . ويجب أن ترفع المصيدة كل يوم ويغير مكانها، فاذا اقتنصت فيرانا غطست فى الماء المغلى لقتلها وتنظيف المصيدة ، وبعد ذلك تغسل المصيدة بسائل مطهر مثل حامض الفنيك وتعرض للشمس مدة ساعة أو ساعتين .

ثالثاً — الطرق الكيمياوية :

(ا) غاز حامض الإيدروسيانيك : يؤدى استعمال هذا الغاز إلى خنق الفيران فى جحورها .

وطريقة الاستعمال هى أن يوضع سيانور الكلسيوم فى عفارة ذات خرطوم سهل الالتواء تدخل فتحته فى فتحة الجحر ثم يدفع المسحوق إلى داخل الجحر ، وبمساعدة الرطوبة ينفرد الغاز فيقتل الفيران بداخل الجحر . وتستعمل هذه الطريقة فى الجحور الموجودة على جسور الترع، أو الموجودة حول المبانى من الخارج وتحت الأرضيات المبلطة فى المخازن ، ويجب التأكد قبل إجراء العملية من أن الفتحات الظاهرة ليست ممرات أو مسالك تطرقها الفيران فى سيرها فقط ، ويمكن التأكد من ذلك بسد هذه الفتحات فى آخر النهار ، ثم تجرى العملية فيما يفتح منها فى صباح اليوم التالى. وبعد دفع المسحوق داخل الجحر بكميات كافية ، تسد الفتحة بالطين . ولخطورة هذه

العملية بمعرفة مختصين من موظفى وزارة الزراعة فى التفتيش المختص . ويرى بعض المختصين أن فائدة هذه الطريقة محدودة جداً .

(ب) طعم فوسفيد الزنك : تخلط هذه المادة بلب البطيخ أو بحبوب مجروشة من الذرة أو حبوب صحيحة من العدس أو الأرز بنسبة ٣٠ جراما من الفوسفيد إلى كيلو جرام من الحبوب أو اللب التى سبق نقعها فى الماء لمدة ١٨ — ٢٤ ساعة، ثم تصفى وتخلط بالفسفيد ، ويمكن غلى الذرة أو العدس أو الأرز فى الماء حتى تكاد تنضج ، ثم تصفى وتخلط بالفسفيد ، ويضاف إلى المخلوط فى كل من الحالتين نحو ربع كيلو جرام أو أقل من حبوب الذرة الجافة الصحيحة وقليـــل من الزيت الحلو (نحو ١٠٠ سم٣ أو نحو ملء فنجانين) . يحضر هذا الطعم قبيل الغروب ويوضع منه نحو ملعقتين كبيرتين فى قطع من الفخار المكسور مثلا ، وتوزع تحت الأشجار، وعند فتحات الجحور . وفى المسالك التى تسير فيها الفئران . ويراعى أنه إذا ماجف الطعم قبل تمام نفاذه ، أن يعاد عجنه بقليل من الماء . وتستعمل الطعوم السابقة الذكر فى الحقول الزراعية الواسعة، أما إذا أريد علاج الحدائق والبساتين، فيمكن استخدام السمك أو اللحم المشوى أو الطماطم أو الخيار ، وفى هذه الحالة تقطع الطماطم أو الخيار إلى قطع صغيرة ، ويوضع داخل القطعة الواحدة فسفيد الزنك بنسبة ٣٪ من وزن القطعة ، أما السمك أو اللحم ، فبعد شيه يضاف إليه كمية من الزيت الحلو، وتعجن هذه المواد جيداً مع فسفيد الزنك بنسبة ٣٠ جرام فسفيد للكيلو من اللحم، ثم تعمل كتل مستديرة بحجم البندق ، وتوزع فى الأماكن السابق ذكرها . ويتوقف المقدار اللازم للفدان على كثرة وجود الفئران أو قلتها، وقد يحتاج الفدان إلى ٣٠ — ٦٠ جراما من الفسفيد . ويجب تحضير الطعم بكميات قليلة على أيام متوالية، لأنه يفسد إذا ترك مدة طويلة . وللاحتياطات الواجب اتباعها عند تحضير الطعم أنظر (ص ١٤١) .

(ج) بصل الفار : نبات من الفصيلة الزنبقية ينمو منه صنفان ، أبيض وأحمر فى المناطق الصحراوية القريبة من ساحل البحر الأبيض المتوسط ، بها مادة سامة للفئران لا تضر الإنسان ولا الحيوانات الأخرى ولا الطيور . تجمع الأبصال وتجفف وتطحن وتعالج بطرق كيمياوية فيحصل على مسحوق له رائحة لازعة مر المذاق . ويجب أن يكون البصل المستعمل حديث التحضير لأنه يفقد على مضى الزمن تأثيره الفعال .

ينصح باستعمال هذا المسحوق بدلا من فسفيد الزنك فى المخازن والإسطبلات والمنازل وأماكن تربية الدواجن ، ويحضر كالآتى : مسحوق البصل ٢٠ جزء ، سمك أو لحم مشوى ١٠٠ جزء ، سكر ناعم ١٠ أجزاء ، وماء لعمل العجينة . تضاف كمية من السكر للمسحوق لتخفيف مرارته ، وبعد ذلك تضاف كمية منه إلى عجينة السمك أو اللحم المشوى مع الزيت الحلو ، وتعمل من الجميع عجينة متجانسة ، وتجزأ إلى أجزاء مستديرة بحجم البندقة توضع فى الأماكن السابق ذكرها .

ويمكن الاستعاضة عن السمك أو اللحم بمواد أخرى كالجبن أو الخبز أو الدقيق ، وفى حالة الدقيق يضاف إليه كمية كافية من الماء وتعمل منه عجينة متماسكة .

وللحصول على أحسن النتائج ، توضع فى المخازن كمية من الأغذية الغير مسمومة لمدة يومين أو ثلاثة . وبعد التثبت من أن الفيران ، أقبلت عليها وأكلتها يوميا ، يستبدل بها فجأة طعم بصل الفأر ، فتقدم الفيران عليها ويموت منها الكثير .

وقد أدت مناقشات المؤتمر الدولى لمنظمة الأغذية والزراعة المنعقد بلندن فى أغسطس ١٩٤٧ إلى ما يأتى :

١ — ضرورة إيكال أعمال مقاومة الجرزان لهيئة واحدة .

٢ — أن تكون المقاومة عامة وشاملة لمساحات واسعة بما فى ذلك المساكن .

٣ — الاهتمام بالمبانى وتحصينها ضد الجرزان .

٤ — اتباع طرق صحية لتخزين المواد الغذائية فى المنازل ووضع القمامة فى أماكن لا تصل إليها الجرزان .

٥ — قتل الجرزان بالطريقة التى اتبعها بارنت Barnett من عدم تسميم الطعم أولا ثم تسميمه .

٦ — قتل ما تبقى من الجرزان بطعم وسم مختلفين عما سبق .

٧ — فائدة القطط والكلاب والتبخير محدودة .

٤ - الخفافيش :

الخفافيش من الحيوانات الثديية تطير ليلا وتلجأ نهاراً لمكان آمن تعلق فيه بأرجلها ويتدلى جسمها بحيث يكون اتجاه الرأس إلى أسفل .

ومن الخفافيش فريق يأكل الحشرات ويعيش بعدد عظيم فى الأماكن الخربة

والمهجورة ، وفريق آخر يأكل ثمار الأشجار ويختبىء فى الأشجار وغيرها من الأماكن الآمنة .

وتنشط هذه الخفافيش بعد الغسق باحثة عن الثمار ، وأحبها إليها الناضجة أو التى فى طور النضج ، تأكل منها قليلا فتتلفها وتأكل كثيراً من البلح أثناء نشره للتجفيف ، وكثيراً ما ترى بذور هذا البلح متساقطة فى بعض الأماكن المهجورة فى الريف حيث يختبىء الخفاش أثناء النهار .

وقد وردت لوزارة الزراعة شكاوى[1] من سطو الخفافيش على البساتين بالوجه القبلى ليلا وأكلها ثمار التفاح والمانجو والرمان والبلح البسر والناضج والموالح والقشطة ، وأن أكثر السطو يحدث فى يناير بعد نضج الموالح ، وفى مايو وطوال شهور الصيف بعد نضج ثمار الحلويات .

وقد توصلت الوزارة إلى علاج ذلك بطعم فوسفيد الزنك والعجوة يُشكل على هيئة برتقالة ويعلق كالثمار على سوق الأشجار وفروعها فتأكل منها الخفافيش فتموت .

---

(١) الصحيفة الزراعية الشهرية مجلد ١ عدد ٣ ، يولية ١٩٤٦ صفحة ٣٠ — ٣١ .

الفصل الثانى والثلاثون

رتبة القراد والأكاروس والحلم Order : ACARINA

Acarus = very small

تشتمل هذه الرتبة حيوانات صغيرة الحجم ، جسمها غير مقسم إلى حلقات ويندمج فيه الرأس والصدر والبطن . الملامس الفمية الصغيرة (chelicerae) تكون ملقطية أو بسيطة ، الملامس القيمة الكبيرة (pedipalpi) مختلفة الأشكال ، فقد تكون بسيطة أو تشبه الرجل أو تكون معدة للقنص أو للمس ، وأحياناً تكون على حالة أثرية . أجزاء الفم قارضة أو ثاقبة ماصة . تتنفس خلال الجلد أو بالقصبات الهوائية . وعدد الأرجل فى الحيوانات التامة النمو أربعة أزواج عادة (فى هذه الأنواع يكون عدد الأرجل بعد الفقس وقبل الانسلاخ الأول ثلاثة أزواج) ، وفى بعض الحيوانات من عائلة *Eriophyidae* يكون عدد الأرجل بعد الفقس ، وفى التام النمو منها ، زوجان فقط ، وهناك نوعان من جنس *Phytoptipalpus* يتميزان بوجود ثلاثة أزواج من الأرجل فقط .

تشمل هذه الرتبة أنواع القراد (ticks) والأكاروس والحَلَم (mites) ، والقراد أكبر حجما وهيكله الخارجى أشد صلابة .

لمحة تاريخية : يرجع تاريخ دراسة الأكارينا فى مصر إلى منتصف القرن الثامن عشر حين وصف لينيوس Linnaeus بعض الأنواع المصرية كالنوع *Acarus aegyptius* L. وهو قراد المواشى المعروف الآن تحت اسم *Hyalomma aegyptius* L.

وكان من نتائج الحملة الفرنسية ، أن قام سافيني Savigny برسم عشرة أفراد (معظمها من القراد) مما جمعته الحملة ، وحاول أودوين Audouin (١٨٢٧) تسميتها ، واتضح فيما بعد أنها تمثل عدداً أقل من الأنواع (حققها مارك أندرى Marc André فى عام ١٩٣٥) .

وفى عام ١٩١١ وصلت الحملة السويدية العلمية ، وأمضت زهاء الأربعة الأشهر فى شمال وادى النيل الأبيض ، جمعت أثناءها عدداً كبيراً من الأنواع . وكان عضو البعثة لرتبة الأكارينا هو إيڤار تراجارد Ivar Trgaârdh الذى قام بوصف عدد من الأنواع المصرية ونشر عنها فى كتاب له عام ١٩٠٤ .

وفى عام ١٩١٣ نشر ويلككس Willcocks نبذة عن بعض الأنواع المهمة اقتصاديا التى عثر عليها، وقال، مشيراً إلى أحد الأنواع التى وجدها، إن مستر دريبر Draper مفتش حدائق القناطر الخيرية تحدث فى تقرير له عام ١٩٠٤ عن كثرة وجود « العنكبوت الأحمر » على أشجار اللبخ فى الوجه القبلى خلال عام ١٩٠٣ .

وفى سنتى ١٩١٨ و ١٩١٩ ، أشار دبسكى Debski إلى أنواع من عائلة *Eriophyidae* فى بحث له عن الأورام النباتية ومسبباتها ، ولكنه لم يُعن بوصفها وصفا علميا .

وبعد عودة المؤلف من الخارج فى آخر عام ١٩٢٧ وقيامه بالأبحاث الحشرية فى قسم البساتين (١٩٢٧ — ١٩٢٩) ثم فى قسم الحشرات بوزارة الزراعة (١٩٢٩ — ١٩٣٠) لفت النظر إلى أهمية بعض أنواع الأكارينا وضررها للنباتات خصوصا أشجار الفاكهة ، ونبه الأذهان إلى وجوب فحص النباتات فى المشاتل قبل بيعها ، والعناية باستيراد نباتات أو عقل سليمة من الخارج ، ونشر عن بعض الأنواع من عائلة *Eriophyidae* المهمة من الناحية الإقتصادية .

ثم اتسع العمل فى دراسة هذه الناحية بعد أن تولاه (طاهر السيد) الذى كوّن قبيل عام ١٩٣٨ فرعا خاصا بقسم الحشرات بوزارة الزراعة لأبحاث الأكارينا ، وكشف عن عدد جديد من أنواعها الموجودة بمصر ، وعمل على مقاومة بعضها الآخر . وكان من أثر ذلك ، إصدار قرارات لمنع الواردات الزراعية المصابة ببعض الأنواع الضارة، ومنها عدد من الأنواع التى تصيب ثمار الحلويات والموالح .

الأهمية الاقتصادية للأكارينا: تسبب الأكارينا أضراراً بليغة للنبات والحيوان والإنسان إذ تمتص العصارة من معظمها حتى البرية منها، وتصيب من الفاكهة ، التين والموالح والمانجو والتفاح والكمثرى والبرقوق والمشمش والجوافة والعنب والبشملة والرمان والأناناس وغيرها ، وتصيب من الخضراوات، القرعيات بأنواعها وعلى الأخص البطيخ والشمام ، كما تصيب البقوليات كاللوبيا والفاصوليا وفول الصويا ،

وتصيب الباذنجان والفلفلس والباميا والخبازى والملوخية . وتصيب من المحاصيل ، الفول السودانى والسمسم والقطن والبصل والبطاطس والبنجر . ويصيب بعضها جذوو النباتات والدرنات والأبصال على اختلاف أنواعها ، كما تصيب أشجار الظل ونباتات الزينة ، وتصيب أيضا الحبوب المخزونة والمواد المخزونة الأخرى كالجبن والتين والبلح والمشمش والصنوبر وقمر الدين .

وهناك أنواع تتغذى على دم الدواجن ويطلق عليها « الفاش » ، وبعضها يتغذى على دم الحيوان والإنسان ويسبب مرض الجرب المعروف ، وينقل بعض أنواع القراد[1] بعض الأمراض المعدية كالملاريا والبول الدموى ، كما ينقل بعضها الآخر ، وبعض الأكاروس [2] أنواعا من حمى التيفوس إلى الإنسان خصوصا فى الهند وأستراليا والشرق الاقصى .

وليس لدينا إحصاء عن الخسائر المادية التى قد يسببها الأكاروس فى مصر ، ومما لا شك فيه أنها جسيمة ، وهناك خسارة بطريق غير مباشر إذ أن الإصابة فى بلاد أخرى كالولايات المتحدة الامريكية وكندا وإيطاليا وأستراليا وجنوب أفريقيا وتركيا ولبنان وسوريا ، قد أثرت فى تجارتنا وفى اقتصادنا ، فبالرغم من حاجتنا إلى ماتنتجه البلاد المذكورة من فاكهة نرغب فيها ، فإننا نضطر لرفض الرسائل المستوردة من تلك البلاد لأنها مصابة بأنواع من الأكارينا لم يعثر عليها فى مصر . ويجب للتغلب على هذه الحالة القائمة أن يعمل حصر كامل للبحث عن الأنواع الموجودة فى مصر حتى لا ترفض إلا الرسائل المصابة بأنواع لا توجد فى البلاد فعلا بعد هذا الحصر الشامل .

القراد اللين — Fam. Argasidae

تميز هذه الأنواع بعدم وجود درقة ، وبوجود أجزاء الفم على السطح السفلى للجسم فلا ترى من أعلاه .

قراد الطيور — *Argas persicus* Oken

القرادة التامة النمو بيضية الشكل مفرطحة طولها ٥ — ١٠ ملليمتراً وعرضها

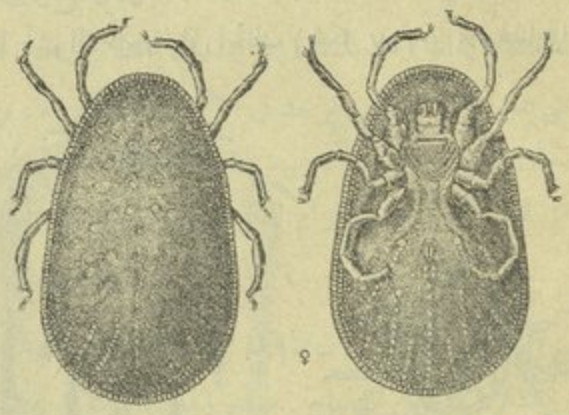
---

(١) *Margaropus annulatus*

(٢) جنس *Trombicula*

حوالى ٥ ملليمترات ، لها أربعة أزواج من الأرجل ، لونها أحمر أو أسود مزرق (شكل ٢٤٦) .

تاريخ الحياة : يلجأ القراد نهاراً إلى شقوق الحيطان وتحت الأخشاب والأجزاء المختلفة التى تكون الخن . ويوضع البيض فى الشقوق المذكورة ، ويفقس بعد ١٠ أيام إلى ٣ شهور ، والحوريات لها ثلاثة أزواج من الأرجل ، تعلق بجلد الطيور أثناء الليل وتمتص الدم ، وتبقى كذلك ٣ — ١٠ أيام ثم تترك العائل وتنتحى مخبأ لمدة أسبوع تقريبا . وأثناء ذلك تنسلخ لأول مرة ويصبح لها أربعة أزواج من الأرجل .



(شكل ٢٤٦)) قراد الطيور . الأنثى من السطحين العلوى والسفلى
(من U. S. D. A. B.)

وبعد ذلك تعلق بجسم العائل مرة أخرى أثناء الليل فقط لامتصاص الدم وتتركه أثناء النهار إلى مخابئها ، ثم تنسلخ مرة ثانية بعد أسبوع أو أسبوعين وتتغذى إلى أن يتم نموها . ويمكن أن تعيش القرادة الكاملة سنتين أو ثلاثة دون غذاء إذا لم تجد عائلها .

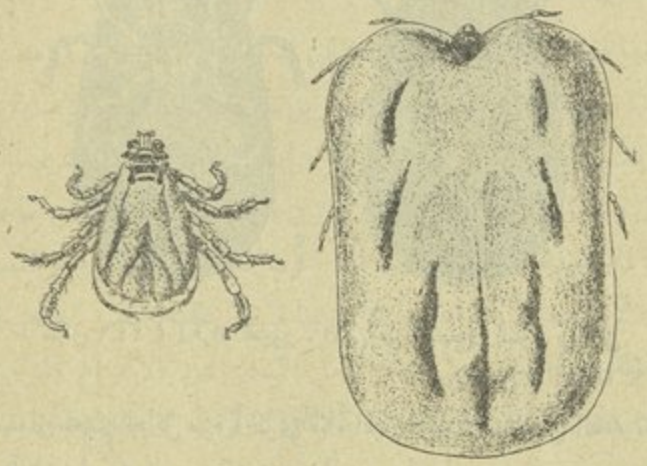
الضرر : يصيب هذا القراد الطيور المنزلية خصوصا الدجاج ويمتص دمها ويسبب لها الضعف وتراخى الأجنحة واصفرار الأعراف وقد ينشأ الموت ، وإذا فحص الدجاج يرى القراد فى مجموعات متصلا بجلد العنق والصدر والأفخاذ وتحت الأجنحة . ومن الأخطار التى يحدثها هذا القراد أنه ينقل مرض الـ(spirochaetosis) الذى يموت بسببه عدد عظيم من الدجاج .

المقاومة : النظافة العامة وحرق الأخشاب المصابة وتطهير أماكن الدجاج

بمحاليل البترول مع استعمال رشاشة قوية تدفع المحلول فى الشقوق التى يلجأ إليها القراد ، وعدم وضع طيور حديثة إلا بعد فصلها لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام حتى يتركها ما قد يكون عالقا بها من قراد . وقد ثبتت فائدة تعفير الطيور بمسحوق الـ د . د . ت . أو الجكسان بنسبة ٤ ٪ إذ أنه يبيد صغار القراد فى مدى يومين، والقراد البالغ بالحظائر فى مدى ستة أيام .

القراد الجامد Fam. Ixodidae

تميز هذه الأنواع بوجود درقة واضحة ، وأجزاء الفم ظاهرة فى الجزء الأمامى من الجسم وبها أشواك متجهة إلى الخلف (شكل ٢٤٧) ، ولهذا فإن من الصعب



١ ٢

(شكل ٢٤٧) نوع من القراد الجامد

١ — أنثى ٢ — ذكر (من رايلى وجوهانسن)

نزع القرادة من عائلها ، دون أن ينفصل الجسم ، وتبقى أجزاء الفم فى جسم العائل ، أما إذا تركت القرادة وشأنها فإنها تترك الجسم دون عناء .

قراد المواشى *Hyalomma aegyptium L.*

تصيب هذه القرادة المواشى والجاموس والخيول والجمال ، وتبلغ على الجمال

حجما كبيراً (أكبر مما تبلغ على المواشى) ، فالأنثى الممتلئة بالدم طولها ٢,٥ سم وعرضها ١,٥ سم وسمكها ١ سم .

تاريخ الحياة : تضع الأنثى مئات من البيض فى التربة ، وبعد الفقس تتسلق الصغار — ولكل منها ثلاثة أزواج من الأرجل — الأعشاب وتبقى كذلك إلى أن يلامس جسم حيوان تلك الأعشاب ، فتعلق صغار القراد به وتمتص الدم ، ثم تنسلخ مرة أخرى ، وتعود لامتصاص الدم إلى أن يتم نموها ، ثم تتزاوج وتعود الأنثى الملقحة لامتصاص الدم إلى أن يمتلىء جسمها ، ثم تسقط على الأرض لتضع بيضها .

المقاومة : النظافة العامة وسد الشقوق فى جدران الحظائر وتغيير موضع المواشى لمدة طويلة حتى يموت القراد الذى يوجد فى الأماكن المذكورة . وتعفير المواشى بمسحوق الجسكان بنسبة ٤ ٪ إذ أنه يبيد القراد فى مدة ٣ — ٥ أيام ، أو رشها بمسحوقه القابل للبلل بنسبة ١٠٠ جرام لكل ١٠٠ لتر من الماء .

Fam. Gamasidae

اكاروس الدواجن الأحمر *Dermanyssus gallinae* DeGeer

ويعرف أيضا باسم فاش الدجاج . صغير الحجم طوله ٠,٦ — ٠,٩ ملليمتراً كمثرى الشكل لونه أحمر (شكل ٢٤٨) يتطفل على الإنسان والدجاج ، يختفى داخل الشقوق فى النهار ويهاجم الفراخ ليلا ليتغذى ، وفى النادر ما يوجد عليها نهاراً .

(شكل ٢٤٨) فاش الدجاج
(عن هرست)

تاريخ الحياة : يقل وجود هذا الفاش مدة الشتاء ، ثم ينشط فى الربيع والصيف ، وتضع الأنثى بيضها فى الشقوق والزبل الجاف تحت الأخشاب والتبن وغيرها . ويفقس البيض بعد ٣ — ٤ أيام وتنسلخ الصغار بعد بضع أيام قبل أن تتغذى ، وبذلك يصير لها أربعة أزواج من الأرجل ، ثم تسعى إلى امتصاص الدم من الدجاج وتختبىء ، وبعد يوم أو يومين تنسلخ للمرة الثانية وتتغذى ثم تختبىء ، ثم

تنسلخ للمرة الثالثة ويتم نموها وتتغذى على فـــترات . وتتم دورة الحياة فى حوالى أسبوع فى الجو الحار . يكثر هذا النوع فى التبن المستعمل فى التفريخ . ويتضاعف عدده فى الرطوبة والظـلام فى الأماكن الرديئة التهوية ، وبسبب موت كثير من الـكتاكيت .

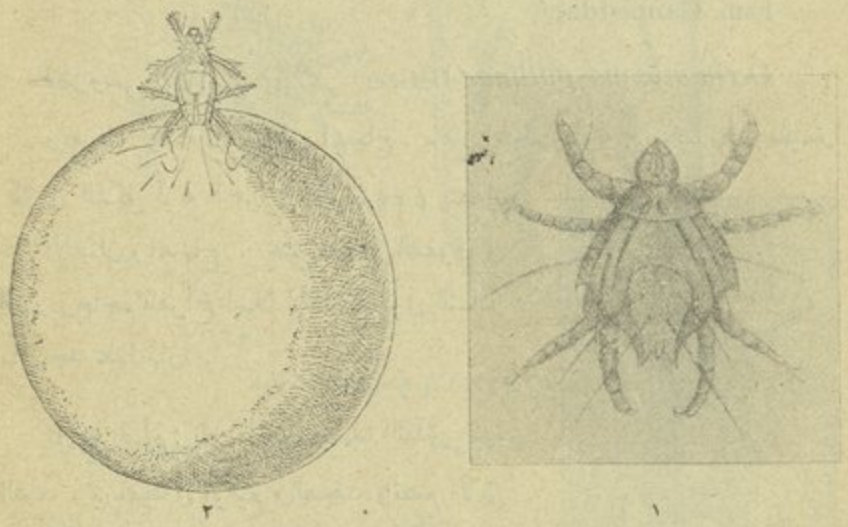
الضرر والمقاومة : كما سبق فى قراد المواشى .

Fam. **Tarsonemidae**

Pediculoides ventricosus Newst. **الأكاروس الآكل**

= " *tritici* Lag. Fossat(١)

حيوانات صغيرة لا يزيد الطول عادة عن ملليمتر واحد ، لونها أصفر فاقع ، الذكور صغيرة لا ترى إلا بعدسة قوية ، أما الإناث فيمكن رؤيتها بالعين المجردة بعد أن يتم نموها وينتفخ بطنها بتكوين الصغار فيها حتى يصبح شكلها كرياً لا يكاد باقى الجسم يرى عليها (شكل ٢٤٩) . تلد هذه الإناث صغاراً .



(شكل ٢٤٩) الأكاروس الآكل

١ — ذكر ٢ — أنثى (من رابلى وچوهانسن)

تتكاثر هذه الحيوانات بسرعة من يناير إلى يونيو وتتغذى على يرقات حشرات

---

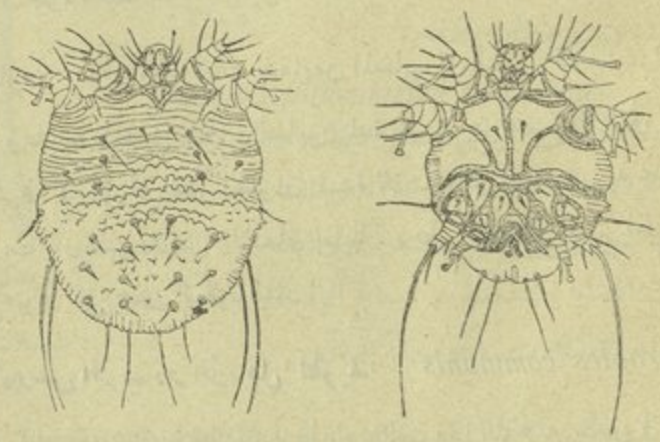
(١) لا يعترف أوديمانز Oudemans بالاسم الأول ولـكنى أبقيته لشهرته .

مختلفة من الحرشفية الأجنحة خصوصاً الموجودة منها بين الحبوب والبذور أو فيها ، ما دام هناك فتحة ينفذ خلالها الحلم . ومن الحشرات التي يتطفل عليها الأكاروس بكثرة ، دودة اللوز القرنفلية فى بذرة القطن ، وكذلك يرقات وعذارى خنافس البقول ويرقات فراش الدقيق وغيرها من أنواع *Ephestia spp.* وقد يصيب الإنسان ويسبب بثوراً فى الجلد ، ولكن من الطبيعى أن لا تتمكن الصغار من إكمال دورة حياتها على جسمه . ويعتبر هذا الأكاروس أيضا من الآفات التى يخشاها المشتغلون بتربية الطفيلات فى المعامل ، لأنه يقتل العائل والأطوار المختلفة من الطفيل .

أكاروس الجرب — Fam. Sarcoptidae

أكاروس الجرب ذو الأرجل القصيرة — *Sarcoptes scabiei*

حيوانات مفرطحة صغيرة جداً لا يراها إلا إخصائى ، وبواسطة عدسة قوية ، لها أربعة أزواج من الأرجل القصيرة جداً لا تمتد كثيراً عن حواف الجسم ، وشكلها يكاد يكون مستديراً (شكل ٢٥٠) .



١ ٢

(شكل ٢٥٠) أكاروس الجرب ذو الأرجل القصيرة

١ — ذكر ٢ — أنثى (من رايلى وجوهانسن)

تتطفل على الحيوانات الثديية ومنها الإنسان ، وأيضا على بعض الطيور .

تحفر تحت الجلد أنفاقا متشعبة يختلف طولها من بضع ملليمترات إلى حوالى ٢,٥ سم وفى هذه الأنفاق تضع الأنثى بيضها وتموت فى نهاية النفق ، ويفقس البيض بعد ٣ — ١٠ أيام ، ويكون للحورية ثلاثة أزواج من الأرجل ، ويظهر الزوج الرابع بعد الانسلاخ الأول كالمعتاد ، وبعد انسلاخين آخرين يتم نموها وتتزاوج ثم تموت الذكور وتعمل الإناث أنفاقاً أخرى وهكذا . ويحتاج الجيل إلى أسبوعين .

الضرر : تصيب أصناف مختلفة من هذه الحيوانات ، الإنسان والخيل والبغال والحمير والكلاب والقطط والأرانب والأغنام . وتكثر الإصابة أثناء الشتاء وتشعر الحيوانات بالألم ، فتهرش وتحك الجلد فى حائط أو حاجز أو نحوه ، فيتساقط معظم الشعر ، ويتدرن الجلد ويجف ثم يتشقق ، وتتكون قشور على الجلد الذى يصبح سميكا . وللتمييز بين الإصابة بهـذه الحيوانات وبين الإصابة بالقمل ، يجب البحث عن القمل أو فحص قشور الجلد تحت مجهر أو عدسة قوية لرؤية حيوانات الجرب . والأجزاء المعرضة للإصابة بالجرب هى الرأس والرقبة والظهر والجزء المحيط بقاعدة الذيل .

المقاومة : بما أن الحيوانات تنتقل من المصاب إلى السليم ، فيجب عزل الحيوان المصاب وعلاجه بالغسل بالماء والصابون لمدة طويلة حتى تتفتح الأنفاق . ثم يدهن الجسم بمرهم كبريتى أو يغمر الحيوان لمدة ثلاث دقائق فى حوض به محلول الجير والكبريت . وتطهر ملابس الإنسان بغليها ، ويطهر ما يتصل بجسم الحيوان بمادة مطهرة تحتوى على حمض الكربوليك .

اكاروس الجرب ذو الأرجل الطويلة *Psoroptes communis*

حيوانات صغيرة بيضة الشكل نوعا ، ويختلف هذا النوع عن سابقه فى أن أرجله طويلة واضحة ، وكذلك يختلف فى طبيعة الضرر ، إذ أن هذه الحيوانات لا تحدث أنفاقا فى الجلد ، بل تثقبه فيلتهب ويخرج اللمف والدم ويجف ويكون قشوراً تختبىء تحتها الحيوانات وتضع البيض ، وتتربى الصغار . ويمكن رؤية الأطوار كلها تحت مجهر إذا وضعت تحته قشرة . وتستمر الحيوانات فى إلهاب الجلد لتتغذى ، ويستمر

تكوين القشور فى طبقات فتتلف بصيلات الشعر فيتساقط وتتكشف الأجزاء المصابة وتتشقق . ونتيجة الإصابة ضعف الحيوان وأحيانا موته فضلا عن تلف الصوف ، ويمكن معرفة أعراض الإصابة فى بدايتها إذا لوحظت سهولة انفصال الصوف وخصوصا اتصاله بالأجسام التى يحتك بها الحيوان ، ومن هذا النوع صنفان أحدهما وهو الأهم ، يصيب الأغنام *P. communis ovinus* Hering وصنف أقل أهمية يصيب المواشى *P. communis bovis* Hering

العلاج : عزل الحيوانات المصابة وتطهير الأماكن الموبوءة وتغطيس الحيوانات فى أحواض بها محلول الجير والكبريت أو النيكوتين والكبريت .

Fam. **Demodicidae**

حيوانات صغيرة الحجم جدا ميكروسكوبية ، الجسم مطاول والأرجل قصيرة (شكل ٢٥١) . تعيش فى غدد الشعر وبصيلاته وتصيب الإنسان والحيوانات الثديية الأخرى وتسبب أوراما وخراجات وهرشا شديداً .

(شكل ٢٥١) أكاروس جرب البصيلات (من رايلى وجوهانسن)

اكاروس جرب البصيلات

Demodex follicularum bovis Stiles

يصيب الإنسان والمواشى ويحفر عميقا فى الجلد ويسبب خراجات حول الرقبة والأكتاف والوجه ، ويتلف الجلد والصوف فى الأغنام وليس من السهل علاجه ، ولذلك يجب التخلص من الحيوانات المصابة وإعدامها ، ويعالج الإنسان بالطرق المعروفة فى علاج أنواع أكاروس الجرب الأخرى .

العناكب الحمراء [1] Fam. **Tetranychidae** (Red spiders)

تسمى الانواع التابعة لهذه العائلة خطأ بالعناكب الحمراء ، ولكنها أنواع من الاكاروس

---

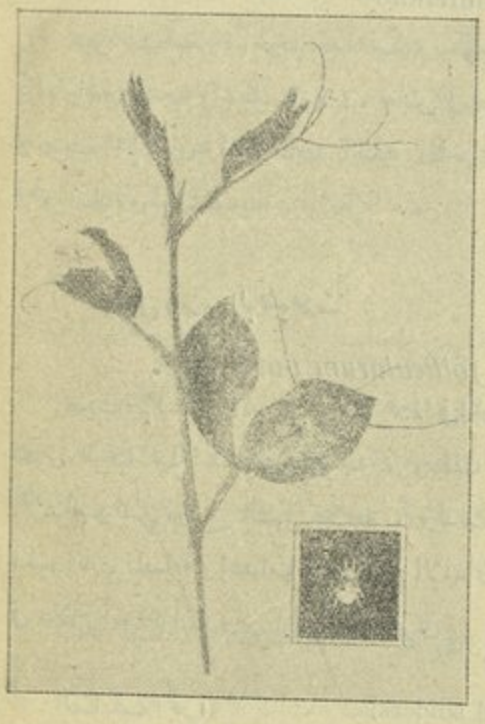
(١) كلمة (العنكبوت) هنا تستعمل خطأ ، إذ أن هذه الأنواع ليست من رتبة العناكب الحقيقية (Order *Araneidae*) التى تتبعها العناكب المعروفة بنسيجها المشهور ، والتى تتميز بخصرها الضيق الذى يفصل بين البطن وباقى الجسم .

صغيرة الحجم لا ترى بالعين المجردة إلا بصعوبة وكلها تتغذى على العصارة النباتية، يفرز معظمها نسيجا ضعيفا للوقاية .

أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

Eotetranychus cucurbitacearum Sayed

هذا الأكاروس بيضى الشكل يبلغ طوله حوالى ٠,٤ من المليمتر ، ويختلف لونه من أحمر فاتح أو غامق إلى برتقالى أو أصفر مخضر ، وقد يوجد على ظهره بقعتان سوداوان ، وله كالعادة أربعة أزواج من الأرجل إلا فى الصغار قبل انسلاخها الأول ، إذ يكون لها ثلاثة أزواج فقط . (شكل ٢٥٢) ، البيض صغير أبيض لامع .



(شكل ٢٥٢) العنكبوت الأحمر
عنكبوت أحمر تام النمو (داخل المربع) ونبات مصاب
(من *Can. D. A. B.*)

تاريخ الحياة : يوجد فى جميع أنحاء مصر طول العام وليس له بيات شتوى . وتضع الأنثى بيضها فرديا . ويبلغ مجموع ما تضعه حوالى ٥٠ بيضة خلال أسبوع واحد . ويعيش الحيوان مع ذلك من أسبوع إلى أسبوعين فى الصيف وأكثر من أربعة أشهر فى الشتاء . تفقس البيضة بعد نحو ثلاثة أيام ، والصغار بعد الفقس ، لها — كما سبق الذكر — ثلاثة أزواج من الأرجل تصير أربعة بعد الانسلاخ الأول ، ثم تنسلخ الصغار مرة ثانية فيكمل نمو الذكر ، أو ثلاث مرات فيكمل نمو الأنثى ، وذلك بعد حوالى ١٠ أيام من الفقس .

العوائل : يصيب هذا الحلم كثيراً من النباتات ، من الأعشاب والشجيرات والأشجار . ومن النباتات المعروفة ، القطن إذ يصاب فى أواخر أبريل وفى مايو ،

ومن نباتات المحاصيل الأخرى التى تشتد إصابتها فى بعض الأحيان ، البرسيم عند إعداده للتقاوى والفول السودانى والسمسم . ومن أشجار الفاكهة ، يصاب التين خصوصا فى مديريتى الفيوم والقليوبية . أما الخضراوات ، فأهمها الفاصوليا التى تكون الإصابة فيها شديدة ، وكذلك البطيخ ونباتات الفصيلة القرعية الأخرى ، وتصاب السبانخ واللوبيا — وتزداد الإصابة شدة عند إعدادهما للتقاوى — والباذنجان والقلقاس والبامية ونباتات الكرنب الصغيرة . ومن الزهور ، الورد خصوصا المتسلق ، وبسلة الزهور وغيرهما من نباتات الزينة .

الضرر : يعيش الأكاروس بعدد عظيم على أوراق النباتات خصوصاً على السطح السفلى ، وينسج عليها بكثرة نسيجا رقيقا يعيش تحته ويمتص العصارة النباتية ، وبذلك يضعف النبات ، ويساعد على هذا الضعف كثرة النسيج المتقدم ذكره والذى يغطى الثغور . ويمكن معرفة الإصابة بظهور بقع مختلفة الأحجام لونها محمر أو أصفر باهت (شكل ٢٥٢) ، وفى حالات الإصابة الشديدة تصفر الأوراق كلها وقد تسقط . هذا وإذا فحص السطح السفلى للورقة فيمكن رؤية الأكاروس بأطواره المختلفة . ويلاحظ أن الإصابة تشتد عندما يكون الجو حاراً جافا . ويوضح (شكل ٢٥٣) أنثى الأكاروس .

المقاومة : لوحظ أن الإصابة تكون شديدة على النباتات الضعيفة أو التى تترك مدة طويلة دون رى أو خدمة ، وتزداد شدة على النباتات فى أواخر حياتها ، وعلى هذا يجب مراعاة هذه العوامل وتلافيها كلما أمكن خصوصا إعدام الحشائش حتى لا توجد عوائل صالحة مدة الشتاء . ووجد (طاهر السيد) من تجاربه على مقاومة هذه الآفة والأنواع الأخرى التابعة للعائلة التالية ، بالطرق الكيمياوية ، فائدة التعفير بالكبريت مرتين بين المرة والأخرى مدة أسبوع فى الصيف ، أو رش النباتات بزيت الفولك الصينى بنسبة ١ ¼ ٪ . وإذا لم تكن النباتات من المواح ، يمكن رشها بمحلول مخفف جداً من مغلى الجير والكبريت بنسبة ١ : ١٠٠ مضافا إليه الكازين بنسبة ١٠٠ جرام لكل ١٠٠ لتر من محلول الرش ، أو بجينة دقيق القمح بنسبة ٤ ٪ مع وجوب تكرار هذه العملية كلما ظهرت الإصابة .

وجد نادنجر Gnadinger وزملاؤه (١٩٢٣) فائدة المركب التجارى (Selocide) المركب من إيدرات البوتاسيوم وإيدرات الأمونيوم والكبريت والسيلينوم كمهلك بالملامسة للعنكبوت الأحمر (١) .

(١) *Tetranychus telarius* L.

ووجد بويس Boyce وإخوانه (١٩٣٩) بعد تجارب على المركب المسمى Dinitro-ortho cyclohexylphenol التى بدىء بها فى سنة ١٩٣٥ فى محطة تجارب الأشجار الحمضية فى (رفرسيد) بكاليفورنيا ، أن التعفير بهذه المادة بنسبة ١ ٪ فى تراب مسحوق قشر الجوز أو مسحوق ناعم من قلف أشجار الخشب الأحمر (Redwood) تحت الظروف المختلفة ، قاتل للأنواع المختلفة من الأكاروس التى توجد على الأشجار خصوصا أكاروس العنكبوت الأحمر ، ويستمر المفعول نحو أربعة أيام دون تلف للأشجار ، إلا إذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٩٥° فهر. خلال يومين بعد التعفير ، ويمكن تجنب الضرر بمتابعة النشرات الجوية ، فلا تعفر الأشجار إذا خيف الارتفاع فى درجة الحرارة. وقد عُمل من هذه المادة مركب تجارى يباع تحت اسم D. N. Dust .

وقد وجد موريسن وموت Morrison & Mote (١٩٤٠) أن هذه المادة تعطى علاجا وافيا جدا ، إلا أنها تضر قليلا بالأشجار الصغيرة البالغة من العمر سنة واحدة ، وينصحان بألا تزيد درجة الحرارة عن ٨٥° فهر .

واستعمل سمسون Simpson (١٩٤٥) بانجلترا هذه المادة وملحها المسمى dicyclohexylamine وهو أقل منها أذى للنبات فى مقاومة أكاروس العنكبوت الأحمر على الطماطم وعلى نباتات الـ (hops) فحصل على نجاح بنسبة ٩٥ ٪ .

أكاروس الموالح البنى *Anychus orientalis* Zacher

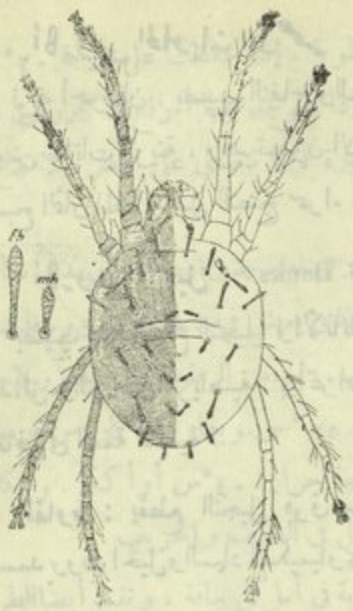
لونه بنى . يكثر فى مصر الوسطى ويصيب الموالح بأنواعها وخصوصا الليمون الحلو والبرتقال ، ويظهر على ثمار الموالح المصابة قبل النضج بقع صدئية اللون ملساء . والليمون الحلو أكثر عرضة للإصابة من البرتقال واليوسفى . ويصيب الخوخ والخروع بكثرة ، وكذلك بعض أشجار ونباتات الزينة (شكل ٢٥٤) .

Fam. **Tenuipalpidae**

أكاروس الموالح الأحمر *Brevipalpus obovatus* Donnadieu

لونه أحمر . يصيب الموالح بكثرة خصوصا فى شمال الدلتا ، ويحدث فى الثمرة لونا بنيا ثم تشققا فى خلاياها السطحية ، ويصيب أيضا الجوافة والبرقوق والمشمش وبعض نباتات الزينة وغيرها (شكل ٢٥٥) .

(شكل ٢٥٣) أكاروس العنكبوت
الأحمر . منظر علوى للأنثى
(من مجلة جمعية فؤاد الأول لعلم الحشرات)



(شكل ٢٥٤)
أكاروس الموالح البنى
(من مجلة جمعية فؤاد الأول لعلم الحشرات)

(شكل ٢٥٥) أكاروس الموالح الأحمر
منظر علوى للأنثى
(من مجلة جمعية فؤاد الأول لعلم الحشرات)

(شكل ٢٥٦) أكاروس الحلويات الأحمر
منظر علوى للأنثى
(من مجلة جمعية فؤاد الأول لعلم الحشرات)

أكاروس الحلويات الأحمر *Brevipalpus pyri* Sayed

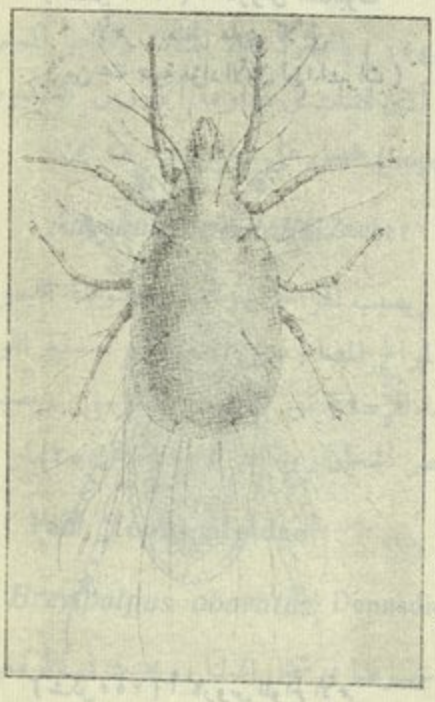
لونه أحمر قان . يصيب التفاح والكمثرى والبرقوق والمشمش والخوخ والبشملة وبعض نباتات الزينة ، وقد تكون الإصابة شديدة خصوصا فى البشملة والكمثرى فتصبح الثمار المصابة قبل النضج سمراء اللون وتكون الخسارة فادحة (شكل ٢٥٦) .

أكاروس النجيل *Dolichotetranychus floridanus* Banks

يصيب هذا النوع النجيل والأناناس ، وكثيراً ما يصيب الأبسطة الخضراء فى الحدائق والنوادى الرياضية . وأعراض الإصابة به قصر نصال الأوراق وازدياد التفافها فى القمة النامية .

المقاومة : يقطع النجيل فوق سطح الأرض وتحرق الأجزاء المقطوعة ، ويسمد بروث الخيل والسماد الكيمياوى على سطح الأرض ، ثم تروى الأرض مباشرة .

Fam. Tyroglyphidae



(شكل ٢٥٧) أكاروس الحبوب (من U.S.D.A.B.)

توجد بعض أنواع من هذه العائلة (شكل ٢٥٧) متجمعة بعدد عظيم أحيانا ، وترى بواسطة عدسة قوية ، تتحرك ببطء ظاهر . لون الجسم أبيض ولون الأرجل أحيانا بنى غامق . يكثر وجود نوعين منها [1] على الحبوب المخزونة أو المواد المصنوعة من الحبوب ، وعلى الفواكه المجففة ، وتساعد على إتلاف ما سبق إصابته بالحشرات فى المخازن . وقد وجد الروسى جلياروف Gilyarov (١٩٤١) أن هذين النوعين يتغذيان على الفطر الذى ينمو على الحبوب الرطبة فيجعلها متماسكة ، وأنهما لا يستطيعان ثقب الحبوب السليمة إلا إذا تلف الغطاء الخارجى لسبب ما . وقد وجد أيضا أن

(١) *Tyroglyphus noxius* Zkhv. و *T. farinae* de G.

الحبوب التى تحتوى على ١٥ — ١٦٪ من الرطوبة ، إذا حفظت على درجة ٢٠° س لمدة ٧٠ يوما ، فقدت ٣٠٪ من قوة إنباتها إذا لم توجد بينها أنواع الأكاروس، بينما فقدت ٢٠٪ فقط إذا وجدت الأنواع المذكورة لأنها تتغذى على الفطر ولا تدع له مجالا لإتلاف الحبوب ،

ووجد Solomon (١٩٤٤) أن *T. farinae* يتلف جنين الحبة ، وأن مدى تكاثره يتناسب طرديا مع نسبة الرطوبة فى الوسط الذى يعيش فيه ، فلا يعيش فى وسط نسبة الرطوبة فيه أقل من ١٢٪ أى ما يعادل ٥٥ — ٦٠٪ من الرطوبة النسبية ، ولاحظ أن درجة الحرارة المناسبة تكون حوالى ١٨° — ٢٥° س ، ويقاوم الأكاروس درجات الحرارة المنخفضة ، ويموت إذا عرض لدرجة حرارة ٤٠° س أو أكثر . ويتكاثر الأكاروس فى الحبوب فى الشتاء والربيع ويقل فى الصيف والخريف .

المقاومة : تخزن المواد المعرضة للإصابة فى أماكن جافة ، وتفيد أيضا الطرق الأخرى المتبعة فى مقاومة حشرات الحبوب المخزونة .

أنواع الحلم

Fam. **Eriophyidae**

أنواع الحلم التابعة لهذه العائلة دودية الشكل لها زوجان من الأرجل فقط سواء بعد الفقس أو عند تمام النمو ، وتوجد الأرجل فى الطرف الأمامى على جانبى أجزاء الفم ، وهى صغيرة الحجم جداً لا يراها إلا الخبير وبواسطة عدسة قوية ، فلا يزيد طول الواحدة منها على ٠,٣ من الملليمتر ، أما العرض فيقل عن ٠,١ من الملليمتر .

تاريخ الحياة والضرر : توجد الأنواع التابعة لهذه العائلة على النباتات وتتغذى على عصارتها . ويلخص تاريخ الحياة إجمالا ، فى أن الأفراد تهاجر فى الصيف والخريف من الأوراق إلى البراعم ويموت منها أثناء ذلك عدد عظيم ، ويلجأ الباقى إلى حراشيف البراعم ويختبىء تحتها . وعند تفتح البراعم تنشط الأفراد الموجودة وتتغذى على عصارة الأوراق المتفتحة وتضع بيضها فرديا ، وكلما فقدت الورقة رخاوتها تركتها إلى غيرها فى الزر الطرفى . والضرر الناشىء ، فضلا عن فقد العصارة ، هو تجعدات فى الأوراق ، وتلف فى البراعم ، وأورام على الأوراق أو على السوق ، ونمو غير عادى للشعرات النباتية على سطوح الأوراق ، كل هذا يكون وسطا صالحا تعيش فيه هذه الحيوانات إلى أن تفقد الأنسجة النباتية رخاوتها ، فتهجرها الحيوانات إلى غيرها كما قدمنا . ويجب هنا التمييز بين الأورام التى يحدثها الحلم والأورام التى تحدثها الحشرات ،

فالأولى لها فتحة صغيرة يدخل ويخرج منها الحلم ، أما الثانية فلا يكون بها فتحات إلا بعد خروج الحشرة الكاملة منها ، ويشذ عن هذا ، الأورام الناشئة عن بعض أنواع المن ، وهذه حشرات يسهل معرفتها .

المقاومة العامة :

١ — بما أن كثيراً من الأنواع يلجأ إلى الأزرار ، فيجب عدم زراعة العقل أو الخلفة المأخوذة من نباتات مصابة ، وأن لا تؤخذ شتلة من مهاد سبق إصابة نباتات منها ، ويجب أن تعدم جميع النباتات القديمة التى قد تكون نامية على البتون وغيرها ، لأن الحلم ينتقل منها إلى النباتات السليمة إذا تلامست النباتات ، أو بواسطة الهواء ، ونادرا بواسطة الحشرات أو الحيوانات الأخرى .

٢ — تعفير النباتات بالكبريت أو رشها بمحاليل بعض الزيوت أو مغلى الجير والكبريت كما ذكر عند الكلام على كل نوع .

ومن الأنواع الهامة من الوجهة الاقتصادية فى مصر ، السبعة الآتية :

١ — حلم العنب (فاسد العنب) *Eriophyes vitis* Landois

يتوالد داخل الأزرار عند تفتحها وقد تشتد إصابة البرعم فلا يتفتح وتكثر فراده وتزداد نشاطا فى أوائل مايو فتترك الأزرار بعد تفتحها إلى الأزرار والأوراق الحديثة النمو .

(شكل ٢٥٨) تأثير حلم العنب

ومظهر الإصابة به ، وجود بقع ، عادة على السطوح السفلى للأوراق ، منبعجة إلى أعلى . أى أنها تظهر مقعرة فى السطح السفلى محدبة فى العلوى . وينمو عليها (على السطوح السفلى) شعيرات كثيفة بيضاء اللون وقد تكون بنفسجية ، على الأوراق الغضة يعيش بينها الحلم ، ثم تجف هذه الشعيرات ويسمر لونها فتهجرها الحيوانات إلى أماكن أخرى (شكل ٢٥٨) .

المقاومة : عدم زراعة عقل مصابة ، وقد وجد أن وضع العقل قبل زراعتها فى درجة حرارة ٥٤° س تقتل الحلم دون أن يؤثر ذلك فى الإنبات .

٢ — التعفير بمسحوق الكبريت فى الصباح الباكر وقت وجود الندى فى أواخر مارس أو بعد تفتح عدد مناسب من البراعم ، ثم التعفير مرة ثانية بعد عقد الثمار، ومرة ثالثة بعد ذلك بأسبوعين أو ثلاثة ، ومنعا لازدياد التكاثر يحسن التعفير كل ثلاثة أسابيع إلى أواخر يوليه .

٢ — حلم الرمان *Eriophyes granati* Can. & Mass.

مظهر الإصابة به تجعد فى الأوراق الطرفية (وفى بعض الأوراق تطوى الحافة على نفسها) واصفرار فى جميع الأوراق المصابة ، وتكون الإصابة أشد وضوحا فى أواخر الصيف وفى الخريف إلى أن تسقط الأوراق .

٣ — حلم التين (١)

Aceria ficus Cotte

لا يحدث هذا النوع إصابة مميزة ، ولكن يظهر على الأوراق الطرفية وضوحا غير عادى فى لون الشعيرات الموجودة على الأوراق الكبيرة ، فيظهر الاصفرار فى بعض أجزائها خصوصا إذا وضعت بين العين والضوء ، وعلى كل حال يجب التثبت من الإصابة بالبحث عن الحلم نفسه .

٤ — حلم الزيتون (١)

Phyllocoptes sp.

مظهر الإصابة اصفرار فى الأوراق وتجعد فى أوراق القمم النامية ، ولا يأخذ معظم الأوراق حجمه الطبيعى . وأشد ما تكون الإصابة فى الأوراق الصغيرة وفى القمم النامية وفى النباتات الصغيرة وقت وقوف العصارة (شكل ٢٥٩) .

(شكل ٢٥٩) تأثير حلم الزيتون

(١) أنظر للمؤلف عن وجود هذه الأنواع بمصر Bull. Soc. Fouad 1 er D' Ent. 1934, pp. 440 444

أما الأوراق البالغة خصوصا فى الأشجار الكبيرة فان الإصابة لا تكون بنفس الوضوح، إنما تظهر بقع صفراء مخضرة على سطح الورقة السفلى عادة يعيش عليها الحلم .

٥ — حلم براعم المانجو *Aceria mangiferae* Sayed

تظهر الاصابة واضحة على الأشجار المصابة مدة الصيف وخصوصا على الاشجار الصغيرة لتكاثر الحلم فى البراعم فلا تكاد تتفتح حتى يقف نموها ، فينشأ برعم جديد سرعان ما يصاب. وفى الحالات الشديدة تظهر النموات الصغيرة كالدوابر فى طرف النبات.

ويوجد الحلم فى النورة عند ظهورها ، وتشتد الاصابة ، وتكون سببا فى قصر الحوامل الزهرية ، فتظهر النورة أقصر مما تكون عليها فى الحالة الطبيعية ، ثم تبدأ الزهور فى التساقط والجفاف تدريجيا حتى تجف النورة كلها أو بعضها . ومن أكثر الأصناف القابلة للإصابة التيمور ثم الهندى بسنارة ثم الألفونس .

لاحظ المؤلف الاصابة بهذا الحلم سنة ١٩٤٠[١] فى جهات فاقوس بمديرية الشرقية، ولوحظ بعد ذلك فى جهات أخرى من الوجه البحرى وخصوصا مديرية الشرقية حيث تزرع المانجو بكثرة . كذلك لاحظه (طاهر السيد) ووصفه[٢] .

المقاومة : عدم زراعة نباتات مصابة أو استعمال براعم للتطعيم من نباتات مصابة ، مع تقليم البراعم المصابة وحرقها، ثم ترش الأشجار بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١,٥ — ٢ ٪ ، أو تعفر بمسحوق الكبريت الناعم فى الربيع والصيف خصوصا عند ملاحظة النمو الجديد ، على أن يتكرر العلاج كل ٣ — ٤ أسابيع .

٦ — حلم الطماطم[٣] *Eriophyes cladophthirius* Nalepa

مظهر الإصابة تجعد فى الأوراق الطرفية ، وتضخم فى السوق عندها ، وضمور فى الأوراق فلا تصل إلى حجمها الطبيعى ، وازدياد فى اللون الفضى الناشىء عن لون الشعيرات التى تزيد فى العدد عن المعتاد (شكل ٢٦٠) ، ويمنع تكوين الثمار .

تشتد الإصابة بهذا النوع فى الصيف ويقل محصول عروات الصيف إلى درجة الخسارة .

---

(١) Bull. Soc. Fouad 1er D' Ent. 1944, pp. 179—180

(٢) Bull. Soc. Fouad 1er D' Ent. 1946, pp. 7—10

(٣) أنظر هامش صفحة ٦٣٠ .

المقاومة : التعفير بالكبريت والجير المطفى بنسبة ٣ : ١ فى الصباح الباكر مرتين خلال أسبوعين شتاء وأسبوع صيفا ، أو ترش النباتات بمستحلب فولك الصيفى بنسبة ١ ½ ٪ ، أو بمغلى الجير والكبريت بنسبة ١ ٪ مضافا إليه الكازين بنسبة ١٠٠ جرام لكل ١٠٠ لتر من المحلول .

(شكل ٢٦١) تأثير حلم الطماطم
إلى اليمين نبات سليم وإلى اليسار نبات مصاب

٧ — **حلم الكمثرى**[1] *Eriophyes piri* (Pagst.)

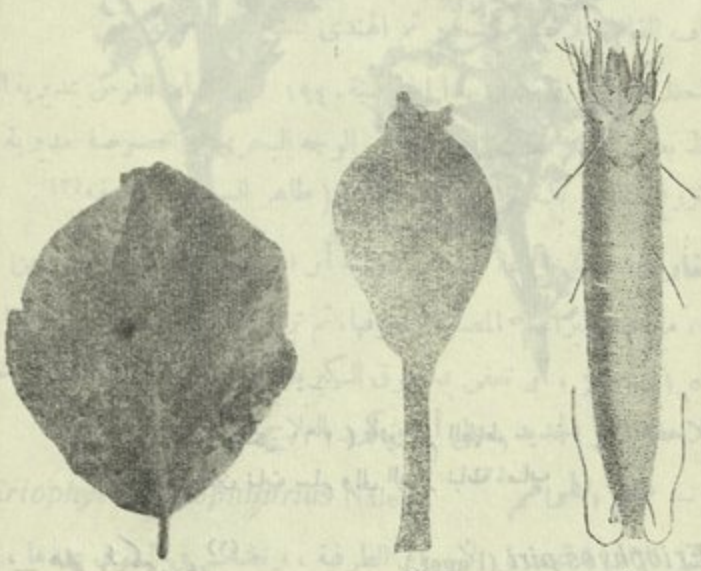
لوحظت الإصابة بهذا النوع فى سنة ١٩٢٩ على نباتات تفاح فى مشتل قسم البساتين فى مزرعة الجيزة ، ولما له من خطر على التفاح والكمثرى ، فقد رؤى عدم بيع تلك النباتات إذ ذاك فأعدمت ، وكان يظن أن ذلك كافيا لتنبيه أولى الشأن لخطر هذه الآفة فتعدم كل النباتات التى تلاحظ عليها الإصابة ، ولكن لوحظت الإصابة بدرجة شديدة على الكمثرى فى مزرعة الخاصة الملكية بشلقان فى مايو سنة ١٩٣٩ وفى مزرعة وزارة

(١) أنظر هامش صفحة ٦٣٠ .

الزراعة بملوى فى سنة ١٩٤٢. وعلى ذلك فالمنتظر وجودها فى جهات أخرى متى كانت النباتات متكاثرة من عقل من نبات مصاب.

الضرر : تنتفخ البراعم وقد تتفتح قبل أوانها فتجف وريقاتها ، وتتكون بثور على الأوراق يكون لونها فى البداية أخضراً مائلاً للصفرة ثم يصير لونها بنيا ، ويتكاثر الحلم فى هذه البثرات التى يكون لها فتحات على السطح السفلى للورقة ، وفى النادر جداً على السطح العلوى ، ويكون نسيج الورقة فى الجزء المصاب بين البثرتين إسفنجيا ، وتصاب الثمار كذلك فلا يكتمل نموها وتكثر التجاعيد عليها (شكل ٢٦٢) ويؤثر أيضاً فى الأزهار فيسقطها ، ويمنع بذلك تكوين الثمار.

المقاومة : أنظر (صفحة ٦٢٠) .



(شكل ٢٦٢) حلم السكثرى وتأثيره

١ — حلم السكثرى ٢ — ثمرة مصابة ٣ — ورقة مصابة

(١ عن نالبيا ٢و٣ عن إسج)

حلم صدأ الموالح *Phyllocoptruta oleivorus* (Ashm.)

لم يكن هذا النوع موجوداً فى مصر قبل الحرب العالمية الثانية ، وقد عثر عليه (طاهر السيد) لأول مرة فى حديقة شركة أبو قير فى ديسمبر سنة ١٩٤٧ وغيرها

من الحدائق ، وذكر أنه شاهد أعراض الإصابة فى سنتى ١٩٤٥ و ١٩٤٦ على ثمار من رفح والعريش . ويظهر أن هذه الآفة دخلت إلى مصر من فلسطين وقبرص أثناء الحرب ، إذ عثر عليها لأول مرة فى قبرص سنة ١٩٤٠ .

وأعراض الإصابة فى ثمار جميع الموالح ماعدا الليمون ، هى ظهور لون صدئى واضح فى الثمرة ، أما فى ثمار الليمون فيظهر اللون فضيا . ويعتبر هذا النوع من أخطر الآفات على الموالح ، ويخشى من ازدياد خطره بعد السماح بدخول ثمار البرتقال المصابة من فلسطين وقبرص بدون علاج فى فبراير ١٩٥١ .

الباب السادس

التشريع

[illegible]

وتصاب الثمار كذلك [illegible]

أيضاً في الأزهار فيسقطها ، ويمنع ذلك تكون الثمار .

المقاومة : أنظر (صفحة [illegible])

(شكل ٣٦٣) حلم [illegible] وأثره

١ — حلم [illegible]   ٢ — ثمرة مصابة   ٣ — ورقة مصابة

(١ عن [illegible] و٢ و٣ عن [illegible])

حلم صدأ الموالح Phyllocoptruta oleivorus (Ashm.)

لم يكن هذا النوع موجوداً في مصر قبل الحرب العالمية الثانية ، وقد عثر عليه (طاهر السيد) لأول مرة في حديقة شركة أبو قير في ديسمبر سنة ١٩٤٧ وعرضه

الباب السادس

التشريع

الفصل الثالث والثلاثون

التشريع الخاص بالآفات والأمراض الضارة بالنباتات :

قانون رقم ٤٥ لسنة ١٩٤٦[١] ، الصادر بتاريخ ٢٢ مايو سنة ١٩٤٦ ، الخاص بالتدابير التى تتخذ لمقاومة الآفات والأمراض الضارة بالنباتات ، المعدل بالقانون رقم ٥٢ لسنة ١٩٥٠[٢] .

وفيما يلى نصوصه بعد الديباجة :

مادة ١ — فيما يتعلق بتطبيق هذا القانون تكون كلمة « نباتات » شاملة لجميع أنواع المزروعات والمغروسات والحشائش والنباتات البرية وثمارها وبذورها وسائر أجزائها الأخرى .

مادة ٢ — يبين وزير الزراعة بقرار منه الأمراض الضارة بالنباتات وطرق الوقاية منها ووسائل علاجها والحالات التى يجوز فيها لغرض الوقاية أو العلاج منع رى النباتات أو تقييد هذا الرى وكذا الحالات التى يجوز فيها بسبب تعذر العلاج إزالة النباتات أو إعدامها أو حرث الأرض .

وتوجد حالة المرض بمجرد ظهور الآفات الحشرية أو الحيوانية أو النباتات الطفيلية أو الفطريات أو البكتريا أو الكائنات الأخرى الضارة بالنباتات أو بمجرد ظهور أعراضها .

مادة ٣ — لوزير الزراعة بقرار يصدره :

(ا) تحديد المناطق التى تعتبر ملوثة بمرض معين وتعديل حدود تلك المناطق ، وله أن يعتبر جزءاً منها سليما من المرض أو أنها داخلة فى دور التطهير .

(ب) منع نقل أو مرور النباتات وكذا جميع الأشياء الأخرى القابلة لنقل المرض من منطقة ملوثة إلى منطقة أخرى ، أو أن يجعل النقل والمرور خاضعين للشروط الكفيلة بمنع تسرب العدوى .

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٥٥ الصادر فى ٢٧ مايو سنة ١٩٤٦ .

(٢) « « « « — « ٥٠ الصادر فى ١٨ مايو ١٩٥٠

(ح) وضع نظام مقاومة الأمراض وفرضه على الأفراد على الوجه المبين فى المادتين ٥ و ٦ .

مادة ٤ — يجب على مالك النباتات أن يبلغ فورا تفتيش الزراعة المختص أو أى سلطة محلية تعين بقرار من وزير الزراعة عن ظهور أى مرض من الأمراض المبينة بقرار منه ، وعلى المالك اتخاذ الاجراءات الوقائية والعلاجية التى ينص عليها فى القرار المذكور .

ويجوز فى الحالات التى تتطلب استعمال جهازات أو مواد خاصة أن تقوم الوزارة بالعلاج على نفقة المالك بعد إخطاره أو إخطار من يقوم مقامه بخطاب موصى عليه تحدد له فيه ميعاد العلاج والاجراءات التمهيدية التى يجب عليه القيام بها .

وإذا كان المرض مما يتعذر علاجه أو كان مصدر خطر يهدد النباتات المجاورة ، جاز للوزارة أن تأمر بتقليع النباتات المصابة وإعدامها وإخطار المالك أو من يقوم مقامه بخطاب موصى عليه بمضمون ذلك الأمر وتحديد ميعاد تنفيذه .

ومع عدم الاخلال بالمحاكمة الجنائية يجوز للوزارة فى الحالات التى يخشى فيها من انتشار المرض أن تقوم فورا بالاجراءات المنصوص عليها فى الفقرات الثلاث السابقة على نفقة المالك الذى يمتنع عن القيام بها فى الموعد المحدد لهذا الغرض .

مادة ٥ — يجوز للسلطة الادارية تكليف الذكور القادرين من المعتادين على أشغال الزراعة الذين لا تقل سنهم عن تسع سنوات بالقيام بما يحدده وزير الزراعة من الأعمال التى تتطلبها الاجراءات الوقائية والعلاجية المشار إليها بالمادة الثانية مقابل أجر تقدره وزارة الزراعة لكل مركز تبعا للأجور الجارية به ، بعد استطلاع رأى المحافظ أو المدير .

ويجوز لكل شخص كلف بمباشرة هذه الأعمال أن يقدم شخصا آخر يقبل العمل بدلا منه ، بشرط أن يكون قادرا عليه ، وأن يتوافر فيه شرط السن المتقدم ذكره .

مادة ٦ — يجوز لوزير الزراعة الاستيلاء للغرض المتقدم على ما قد يلزم من وسائل النقل المعدة للإيجار والمملوكة للأفراد أو الشركات أو الهيئات .

ويتم هذا الاستيلاء فورا بعد معاينة الأشياء المستولى عليها وإثبات حالتها بغير حاجة إلى أى إجراء آخر ، ويعين فى قرار الاستيلاء مدته وقيمة التعويض المستحق لأصحاب الشأن ، فاذا لم يقبلوا هذا التقدير رفع النزاع إلى المحكمة الجزئية الكائن فى

دائرة اختصاصها محل إقامة صاحب الأشياء المستولى عليها أو حائزها ، ويكون حكمها نهائيا وغير قابل للطعن بأى حال .

مادة ٧ (معدلة) — فى حالة علاج النبات بالمواد الكيمياوية بواسطة موظفى وزارة الزراعة يحرر قبل العلاج محضر باثبات حالة النباتات والاصابة وفقا للأوضاع التى تحدد بقرار وزير الزراعة .

ولمالكى النباتات أو لمن يقوم مقامهم الشكوى من هذا العلاج . ويبين بقرار من وزير الزراعة موعد تقديم الشكوى والهيئة التى تفصل فيها وما يتبع فى هذ الشأن من إجراءات والرسم الذى يؤدى عند تقديمها على ألا يجاوز مبلغ عشر جنيهات . ويرد الرسم للشاكى اذا فصل فى الشكوى لصالحه .

مادة ٨ — إذا ظهر فى منطقة ما مرض جديد لم يعرف له علاج ناجع وكانت الاصابة به مصدر خطر يهدد النباتات جاز لوزير الزراعة أن يأمر باتخاذ أى اجراء يكفل منع انتشار هذا المرض ، بما فى ذلك تقليع النباتات المصابة واعدامها بواسطة عمال الوزارة وعلى نفقتها ، وفى هذه الحالة تدفع الوزارة تعويضا لمالك النباتات حسب قيمتها عند التنفيذ .

مادة ٩ — يقدر التعويض المنصوص عليه فى المادة السابقة بواسطة لجنة تشكل بقرار من وزير الزراعة من ثلاثة من موظفى الوزارة الفنيين يكون أحدهم رئيساً ، ومن عمدة الجهة أو من ينوب عنه ومن أحد كبار زراع المديرية التى تقع فيها النباتات ويجوز لصاحب النباتات استئناف قرار اللجنة أمام المحكمة الجزئية التى تقع النباتات فى دائرة اختصاصها ، ويكون حكمها نهائياً وغير قابل للطعن .

مادة ١٠ — لوزارة الزراعة أن تعاين كل حقل أو مشتل أو بستان أو حديقة منزلية أو مخزن أو أى مكان آخر غير معد للسكنى فعلا ، وأن تضع تحت المراقبة النباتات التى يشتبه فى أنها مصابة ، ويصدر وزير الزراعة قرارا يبين فيه كيفية المراقبة .

مادة ١١ — جميع النباتات المنقولة أو المعروضة للبيع بالمخالفة لأحكام هذا القانون أو القرارات التى تصدر تنفيذاً له ، وكذا جميع الاشياء التى استعملت فى حزمها وتعبئتها يجوز ضبطها ومصادرتها بالطرق الإدارية .

مادة ١٢ — يتولى إثبات المخالفات لأحكام هذا القانون والقرارات المنفذة له

الموظفون الذين يندبهم وزير الزراعة لهذا الغرض ويكون لهم فى هذا الشأن صفة رجال الضبطية القضائية .

مادة ١٣ (معدلة) — كل مخالفة لأحكام هذا القانون أو القرارات التى تصدر تنفيذا له يعاقب مرتكبها بالحبس مدة لا تتجاوز شهراً ، وبغرامة لا تزيد على عشرة جنيهات ، أو بإحدى هاتين العقوبتين .

ويجب أن يتضمن الحكم الصادر بالعقوبة الأمر بتنفيذ جميع الإجراءات اللازمة لإزالة أسباب المخالفة ، وذلك بواسطة عمال وزارة الزراعة وعلى نفقة المخالف .

ويعاقب بهذه العقوبة كل من أعان شخصا على التخلص من التكليف المنصوص عليه بالمادة الخامسة ، كذلك يعاقب بالحبس مدة لا تتجاوز أسبوعا أو بغرامة لا تزيد على جنيه واحد :

١ — كل شخص كلف بالعمل بمقتضى المادة الخامسة فلم يمتثل بمجرد تكليفه أو حاول التخلص من العمل .

٢ — كل شخص كلف بالعمل فوقع منه إهمال فى أدائه .

على أنه فيما يختص بمخالفة القرارات التى تصدر بتحديد موعد رى البرسيم يعاقب مرتكبها بالحبس مدة أقصاها شهران وبغرامة عن كل فدان أو كسوره من خمسة جنيهات إلى عشرة أو باحدى هاتين العقوبتين .

ويجوز لوزير الزراعة فيما يختص بمديرية أسوان أن يستثنى بقرار منه المناطق التى لا تزرع قطنا من أحكام هذه المادة .

مادة ١٤ (معدلة) — يصدر وزير الزراعة قرارا بتحديد قيمة تكاليف الأعمال التى تقوم بها الوزارة على نفقة مالك النباتات وموعد تحصيلها والحالات التى يجوز فيها المجاوزة عن بعضها أو كلها وموعد تقديم شكاوى من قيمة هذه التكاليف وبتعيين الهيئة التى تفصل فيها والاجراءات التى تتبع فى هذا الشأن والرسم الذى يؤدى عند تقديمها على ألا يجاوز مبلغ عشرة جنيهات ويرد الرسم للشاكى إذا فصل فى الشكوى لصالحه .

وتسرى التكاليف المفروضة على المالك بمقتضى هذا القانون أو القرارات الصادرة تنفيذا له على المنتفعين أو المستأجرين أو الحائزين الآخرين وعند عدم وجودهم

تسرى على وكلائهم المكلفين بزراعة الأرض وبالإشراف عليها ، ويكونون مسئولين عن هذه التكاليف بالتضامن مع المالك بشرط إبلاغه بقيمتها خلال ستة أشهر من تاريخ انتهاء العلاج .

ويرجأ تحصيل قيمة التكاليف إذا قدمت شكوى من العلاج أو من قيمتها إلى أن يتم الفصل فيها .

مادة ١٥ — يلغى الأمر العالى الصادر فى ١٦ يونيه سنة ١٨٩١ المعدل بالمرسوم الصادر فى ١٨ مايو ١٩١٥ بخصوص إبادة الجراد ، والأمر العالى الصادر فى ٢٦ أبريل سنة ١٩٠٤ بتقرير تحوطات لإبادة الجراد ، والقانون رقم ١٦ لسنة ١٩١٦ المعدل بالقانون رقم ١١ لسنة ١٩٢٢ ، والقانون رقم ١١ لسنة ١٩١٨ ، والقانون رقم ٣٥ لسنة ١٩٣٨ المعدل بالقانون رقم ٣٠ لسنة ١٩٤١ ، كما يلغى كل نص آخر مخالف لأحكام هذا القانون .

مادة ١٦ — على وزراء الزراعة والمالية والداخلية والعدل تنفيذ هذا القانون كل فيما يخصه ، ولوزير الزراعة أن يصدر عند الاقتضاء القرارات اللازمة لتنفيذه .

القرارات :

وقد صدرت القرارات الآتية تطبيقاً لهذا القانون :

١ — قرار صادر بتاريخ ٥ أغسطس ١٩٤٦[١] بالإجراءات التى تتبع لمقاومة حشرة النطاط من فصيلة *Acridiidae* .

٢ — قرار صادر بتاريخ ٥ أغسطس ١٩٤٦[٢] عن علاج الحشرات القشرية بأنواعها والبق الدقيق بأنواعه على الأشجار الحمضية والمانجو والتين والعنب والزيتون والحلويات ونباتات الظل والزينة وجميع النباتات الأخرى ما عدا ما كان منها من الفصيلة السرخسية وغيرها من العديمة الأزهار والمخروطية . وعن علاج ذبابة التين وأكاروس التين على أشجار التين ، وأن تعالج هذه الآفات بالتدخين بالغازات أو بالرش بالمحاليل أو التعفير بالمساحيق حسب ما يتراءى لقسم وقاية المزروعات ، وأن تجرى هذه العمليات فى الميعاد الذى تحدده وزارة الزراعة لذلك سنوياً وينشر فى الجريدة الرسمية مع تحصيل التكاليف فى حالة قيام وزارة الزراعة بالعلاج .

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٨١ الصادر فى ١٢ أغسطس ١٩٤٦ .

(٢) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٨١ الصادر فى ١٢ أغسطس ١٩٤٦ .

٣ — قرار صادر بتاريخ ١٠ أغسطس سنة ١٩٤٦[١] باعتبار دودة القطن آفة ضارة بالنباتات ووسائل مقاومتها فى القطن والبرسيم المعدل بالقرار الصادر فى ١٦ فبراير سنة ١٩٤٨[٢] ، والقرار الصادر فى ٦ فبراير سنة ١٩٥٠[٣] الذى نص فيهما على اعتبار العلاج بالمهلكات الحشرية وسيلة من وسائل مقاومة دودة ورق القطن فى جميع النباتات المعرضة للاصابة بها وبحيث تشمل نفقات العلاج ثمن المهلكات الحشرية التى استعملت فعلا وأجور العمال والأدوات .

ومواد القرار الأول بعد الديباجة هى :

مادة ١ — تعتبر دودة ورق القطن آفة ضارة بالنباتات .

مادة ٢ — تجب مقاومة دودة ورق القطن عند ظهور حالات المرض بها فى نباتات القطن والبرسيم ، وذلك بالوسائل الآتية :

(ا) بمجرد ظهور بيض دودة ورق القطن يجب نزع وإحراق أوراق شجر القطن التى يظهر عليها ذلك البيض .

وفى حالة الفقس يجب أيضا نزع وإحراق الأوراق المصابة بالدود الصغير .

أما فى دور نمو الدود فإن الدود هو الذى يجب جمعه وإحراقه .

(ب) تكون مقاومة دودة ورق القطن فى أدوارها المختلفة بواسطة الفرق التعاونية الأهلية ، وذلك لدى الحائزين الذين يزرعون خمسة أفدنة فأقل قطنا ، ويكون كل مزارع منهم مكلفا باستحضار الأنفار الذين تتطلبهم المقاومة على أساس نفر واحد عن كل فدان .

ويجوز لأصحاب الحيازات القطنية الصغيرة التى تقل عن فدان الاشتراك معا فى تقديم نفر واحد عن كل فدان .

ومع ذلك فلموظف وزارة الزراعة فى المنطقة — تبعا لحالة الإصابة — إلزام الزراع المشتركين فى الفرق بتقديم أنفار للمقاومة أكثر من الأنفار الواجب تقديمهم على الأساس السابق .

(ج) يعين ملاحظون وخولة لمراقبة الفرق التعاونية الأهلية .

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٨٣ الصادر فى ١٥ أغسطس ١٩٤٦ .

(٢) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٢٠ الصادر فى ٢٣ فبراير ١٩٤٨ .

(٣) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٢١ الصادر فى ١٦ فبراير ١٩٥٠ .

مادة ٣ — يمنع رى البرسيم المسقاوى فى المناطق التى تعين فى البلاغ الذى تصدره وزارة الزراعة فى النصف الثانى من شهر أبريل من كل عام وفى التواريخ التى يحددها هذا البلاغ .

مادة ٤ — إذا فشت الإصابة بدودة ورق القطن فى زراعة برسيم بدرجة يخشى منها خطر انتقال الدود إلى الزراعات المجاورة يثبت مندوب وزارة الزراعة الحالة ويصدر أمراً بحش البرسيم أو حرث الأرض أو أى إجراء آخر يراه ضروريا لمنع انتشار الدود .

مادة ٥ — إذا امتنع أحد الزراع عن تنفيذ ما جاء بالفقرتين (ا) و (ب) من المادة الثانية أو عن تنفيذ حكم المادة الرابعة أو وقع منه إهمال فى أعمال المقاومة أو لم يباشرها بالسرعة المطلوبة فعلى السلطة الإدارية استحضار الأنفار اللازمين لمباشرة العمل فوراً وذلك بعد إثبات المخالفة بمعرفة موظف وزارة الزراعة .

مادة ٦ — لا تزيد نفقات مقاومة دودة ورق القطن عن خمسين قرشا عن كل عملية من عمليات التنظيف فى الفدان الواحد .

مادة ٧ — فى الحالات التى ينطبق عليها نص الفقرة (ج) من المادة الثانية ونص المادة الخامسة تصرف أجور الملاحظين والجولة والأنفار اللازمين للمقاومة من السلفة الحكومية المودعة طرف المركز .

ويكون تحصيل هذه الأجور من المكلفين بها حسب نص الفقرة الثانية من المادة ١٤ من القانون .

مادة ٨ — يعمل بهذا القرار من تاريخ نشره بالجريدة الرسمية . ا . ه

٤ — قرار صادر بتاريخ أول سبتمبر سنة ١٩٤٦[١] بشأن الآفات الزراعية المحجور عليها فى داخلية القطر المصرى .

٥ — قرار صادر بتاريخ ٧ سبتمبر سنة ١٩٤٦[٢] بتعريفة رسوم علاج الأشجار وإعفاء المشاتل والأشجار غير المثمرة من دفع هذه الرسوم .

٦ — قرار صادر بتاريخ ١١ سبتمبر سنة ١٩٤٦[٣] بندب مفتشى الزراعة

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٨٩ الصادر فى ٩ سبتمبر ١٩٤٦ .

(٦) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٩٨ الصادر فى ٣ أكتوبر ١٩٤٦ .

(٣) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٩٢ الصادر فى ١٦ سبتمبر ١٩٤٦ .

ووكلائهم والمهندسين ومساعدى المهندسين والمعاونين الزراعيين لإثبات الجرائم التى تقع بالمخالفة لأحكام القانون .

٧ — قرار صادر بتاريخ ٥ مارس سنة ١٩٤٧[١] باعتبار حشرة الجراد الصحراوى من الآفات الخطرة والضارة بالنباتات وبوسائل مقاومتها .

٨ — قرار صادر بتاريخ ٧ يوليه سنة ١٩٤٧[٢] خاص بالآفات والأمراض الضارة بالنباتات ووسائل علاجها . وقد أضاف هذا القرار كشفا ببعض الآفات والأمراض الضارة بالنباتات إلى الآفات التى سبق أن صدرت بها قرارات ، وأوضح أنها تعالج فى المواعيد التى تعينها الوزارة سنويا بوسائل العلاج المختلفة حسبما تقرره وزارة الزراعة .

٩ — قرار صادر بتاريخ ٣٠ مارس ١٩٤٨[٣] بشأن أكاروس الموالح المسمى علميا *Phyllocoptruta oleivorus* Ashm. واعتبارها ضارة بنباتات وثمار الموالح واعتبار منطقتى محافظة الاسكندرية ومركز كفر الدوار ملوثتين وعدم جواز نقل النباتات أو ثمارها أو بيعها أو عرضها للبيع إلا إذا كانت سليمة وبترخيص من وزارة الزراعة . وقد صدر قرار آخر بتاريخ ٨ مارس سنة ١٩٥٠[٤] بتعديل حدود هذه المنطقة باضافة مركز أبو حمص .

١٠ — قرار صادر بتاريخ ٢٢ أكتوبر سنة ١٩٤٩[٥] باعتبار الحشرات القشرية بأنواعها والبق الدقيق من الأمراض الضارة بالنباتات وبيان طرق العلاج ومواعيدها .

١١ — قرار صادر بتاريخ ٢٩ أبريل سنة ١٩٥٠[٦] بشأن استئصال نبات العشار *Calotropis procera* لمنع انتشار الحشرة المسماه *Dacus (Leptoxyda) longistylus* واعتبار مديريتى المنيا والجيزة من المناطق الملوثة بالمرض الناشىء عنها . ومصدر العدوى بها نباتات الفصيلة القرعية وثمارها . وتنص المادة الثانية

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٢١ الصادر فى ١٠ مارس ١٩٤٧ .
(٢) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٦١ الصادر فى ١٠ يولية ١٩٤٧ .
(٣) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٣٣ الصادر فى ٥ أبريل ١٩٤٨ .
(٤) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٣٢ الصادر فى ٢٠ مارس ١٩٥٠ .
(٥) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٣٦ الصادر فى ٢٧ فبراير ١٩٤٩ .
(٦) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٤٥ الصادر فى ٤ مايو ١٩٥٠ .

بأن على الملاك والمنتفعين والمستأجرين والحائزين للأراضى الواقعة فى المناطق الملوثة بهذه الحشرة الابلاغ فورا عن نبات العشار الموجود فى أراضيهم وفى أراضى الغير الملاصقة لها وعليهم اقتلاع نبات العشار الموجود فى أراضيهم أو على حدودها وإعدامه حرقا بجذوره .

١٢ — قرار صادر فى ٥ يوليه سنة ١٩٥٠[١] ببيان طرق علاج النباتات المصابة بالحشرات القشرية بأنواعها وبالبق الدقيق ومواعيدها فى موسم ١٩٥٠ — ١٩٥١ الزراعى .

ولأهمية هذا القرار وتشابه مايصدر مثله سنويا نأتى على نص مواده وهى بعد الديباجة :

مادة ١ — تعالج البساتين التى تبلغ فيها نسبة الأشجار المصابة بالحشرات القشرية بأنواعها والبق الدقيق ١٠ ٪ فأكثر .

مادة ٢ — يكون العلاج بالتدخين فى جميع مديريات الوجه البحرى والجيزة والفيوم وبنى سويف والمنيا وأسيوط فيما عدا شجيرات المشاتل وأشجار التين والأشجار الأخرى المتعذر تدخينها والأشجار المعالجة بمركبات النحاس كخلوط بردو ولما يمضى على علاجها ستة أشهر أو المصابة بالبق الدقيق لتعالج بالرش بمستحلبات الزيوت المعدنية ويكون العلاج بالرش بمستحلبات الزيوت المعدنية فى مديريات جرجا وقنا وأسوان .

مادة ٣ — يبدأ موسم العلاج لسنة ١٩٥٠ — ١٩٥١ .

(ا) من أول أغسطس سنة ١٩٥٠ بمديريات البحيرة عدا مركز كوم حمادة والغربية عدا مركز زفتى والدقهلية عدا مركز ميت غمر .

(ب) من ١٥ أغسطس سنة ١٩٥٠ بمديريات الشرقية والمنوفية والقليوبية ومحافظة القاهرة ومراكز كوم حماده وزفتى وميت غمر .

(ج) من أول سبتمبر سنة ١٩٥٠ فى جميع مديريات الوجه القبلى .

(د) من أول نوفمبر سنة ١٩٥٠ بمزارع التين بعد انتهاء المحصول .

مادة ٤ — إذا رغب أحد أصحاب البساتين فى إجراء العلاج فى غير المواعيد المقررة بخطوط سير لجان المقاومة فعليه أن يقدم طلبا بذلك على ورقة دمغة إلى

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٦٩ الصادر فى ١٠ يولية ١٩٥٠ .

قسم مكافحة الآفات أو التفتيش التابع له البستان . وتجاب هـذه الطلبات بقدر الإمكان طبقا لترتيب ورودها وترسل لجان خاصة للعلاج مقابل رسم إضافى مقداره ١٥ ٪ من رسوم العلاج العادية وذلك علاوة على الرسم الأصلى على ألا يقل الرسم الإضافى عن عشرة جنيهات للبستان الواحد .

مادة ٥ — لصاحب البستان أن يعالجه بمعرفته فإذا تبين للوزارة فى الفحص قبل وصول لجنة العلاج المقررة لمنطقته أن نسبة إبادة الحشرات بعد العلاج مرضية ترك البستان وإلا قامت اللجنة بعلاجه أسوة بالبساتين الأخرى التى لم تعالج .

مادة ٦ — يجوز لكل صاحب بستان أن يطلب إعادة علاج كل أو بعض الأشجار الشديدة الإصابة مرة ثانية قبل نهاية الموسم وتلبى الوزارة هذه الطلبات فى حدود ما تسمح به حالة العمل إذا توافر الشرطان الآتيان :

(ا) أن يكون قد مضى على العلاج الأول ثلاثة أشهر على الأقل .

(ب) أن يؤدى رسم إعادة العلاج مقدما عن جميع الأشجار التى يراد علاجها .

مادة ٧ — لا يجوز العلاج بمركبات النحاس كمخلوط بوردو قبل مضى شهر من عملية التدخين .

مادة ٨ — إذا رأى صاحب البستان عدم القيام بعلاج كل أو بعض أشجار بستانه المصابة لقدمها أو لأى سبب آخر وجب عليه قلع هذه الأشجار قبل التاريخ المعين للعلاج وإلا عولجت جميع أشجار البستان بلا استثناء .

مادة ٩ — على صاحب البستان سواء كان المالك أو المنتفع أو المستأجر أو الحائز له مهما كانت صفة حيازته وكذلك الوكيل المكلف بادارة البستان أو الإشراف عليه القيام بتنفيذ الإجراءات التمهيدية التى يخطر بها قبل العلاج على أن يتم ذلك قبل قدوم اللجنة إلى البستان بوقت مناسب وكل من يمتنع أو يتأخر عن القيام بهذه الاجراءات يعتبر مخالفا فضلا عن قيام اللجان بالعلاج فوراً فى الموعد المحدد على نفقته دون انتظار الفصل فى المخالفة .

التشريع الخاص بدودتى لوز القطن وبذرته :

١ — قانون رقم ٢٠ لسنة ١٩٢١[1] بالاحتياطات التى تتخذ لإبادة دودة لوز

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٧٠ لسنة ١٩٢١ .

القطن ودودة بذرة القطن المعدل بالقانون رقم ٦١ لسنة ١٩٤٨ .

وفيما يلى نصوص مواد هذا القانون بعد الديباجة :

مادة ١ — تقلع جذور شجيرات القطن والنيل (هيبسكس كانابينس) والبامية (هيبسكس اسكولنتس) أو تقطع إلى ما تحت سطح الأرض بحيث لا تخلف نبتاً ، وذلك فى كل عام بعد جنى المحصول وعلى الأكثر قبل التواريخ التى تحدد سنويا لكل مركز و منطقة بقرار تصدره وزارة الزراعة .

ويجب فى نفس هذه المواعيد جمع جميع اللوزات المنثورة على الأرض والتى تحتوى على بذرة القطن وإحراقها أو علاجها بأية طريقة أخرى ترى وزارة الزراعة أنها كافية للقضاء على الدود الكامن فيها .

مادة ٢ — لوزير الزراعة أيضاً أن يصدر قراراً يقضى بجمع جميع اللوزات التى تظل ملتصقة بشجيرات القطن المشار إليها بالفقرة الأولى من المادة السابقة قبل التواريخ التى تحدد سنويا وإحراقها فى الحال أو علاجها بأية طريقة أخرى ترى وزارة الزراعة أنها كافية للقضاء على الدود الكامن فيها .

مادة ٣ — (معدلة) [1] القطن الناتج من محصول كل موسم يجب أن يحلج فى ميعاد نهايته ١٥ ابريل فى الوجه البحرى و ٣١ مارس فى الوجه القبلى ومع ذلك فلوزير الزراعة أن يمد هذا الميعاد بقرار منه .

مادة ٤ — جميع البذرة الناتجة من محصول كل موسم يجب معالجتها بعد الحلج مباشرة بواسطة أجهزة خاصة تقرها وزارة الزراعة وتكون هذه المعالجة طبقاً للقواعد الموضوعة بمقتضى قرار من الوزارة لاستعمال هذه الأجهزة وذلك بقصد إبادة الدود الكامن فى البذرة .

مادة ٥ — يمنع إخراج أى نوع من القطن أو بذرة القطن أو مخلفاته أو السكارتو أو الكناسة الخ من أى محلج بغير ترخيص خاص من وزارة الزراعة ويستثنى من ذلك القطن المحلوج أو البذرة التى عولجت علاجا ناجعا بالطريقة المنصوص عليها فى المادة الرابعة .

مادة ٦ — الالتزامات التى تقضى بها المواد السابقة تفرض على كل شخص حائز

---

(١) قانون رقم ٦١ لسنة ١٩٤٨ الصادر فى ٢٥ ابريل ١٩٤٨ والمنشور فى الوقائع المصرية بالعدد ٤٣ الصادر فى ٢٩ أبريل سنة ١٩٤٨ .

أو مدير للأراضى أو المحالج أو المزروعات بصفته مالكا أو مستأجراً أو مجرد وكيل.

مادة ٧ — كل مخالفة لأحكام هذا القانون والقرارات المنصوص عليها فيما تقدم يعاقب عليها بالحبس مدة لا تتجاوز أسبوعا وبغرامة لا تزيد على مائة قرش أو بإحدى هاتين العقوبتين فقط بدون إخلال بالتدابير التى تقضى بها المادتان الثامنة والتاسعة الآتيتان بعد .

مادة ٨ — فضلا عن كل محاكمة جنائية يسوغ لوزارة الزراعة ولو قبل صدور الحكم أن تتخذ على نفقة مرتكب المخالفات الاحتياطات اللازمة لمنع انتشار الدود وذلك بعد إثبات المخالفة بالطريقة القانونية ويسوغ لها على الأخص :

١ — عند مخالفة أحكام المادة الأولى إجراء تقليع شجيرات القطن وجمع اللوزات وإحراقها تحت مراقبة عمالها وإن اقتضت الحال فبواسطتهم مباشرة .

٢ — عند مخالفة أحكام المادة الثانية ضبط الشجيرات وإعدامها أو مصادرتها.

٣ — عند مخالفة أحكام المادة الثالثة ضبط القطن غير المحلوج وحلجه .

٤ — عند مخالفة أحكام المادة الرابعة إيقاف آلات الحلج وإعدام أو علاج البذرة التى عولجت علاجا غير واف .

٥ — عند مخالفة أحكام المادة الخامسة ضبط وحلج القطن غير المحلوج وضبط وعلاج البذرة التى لم تعالج أو التى عولجت علاجا غير واف وضبط وحلج أو معالجة أى صنف آخر مما حظر خروجه حسب ما تقضى به الحال .

وتحصل نفقات العمليات المنصوص عليها آنفا بالطرق الإدارية طبقاً لأحكام الأمر العالى الصادر فى ٢٥ مارس سنة ١٨٨٠ .

مادة ٩ — يأمر القاضى إذا طلبت ذلك النيابة العمومية بمصادرة جزء من القطن أو البذرة المضبوطة لجانب الحكومة ولا يجوز مصادرة أقل من ٥ فى المائة أو أكثر من ١٠ فى المائة من مقدار القطن ولا أقل من ١٠ فى المائة أو أكثر من ٢٥ فى المائة من مقدار البذرة .

مادة ١٠ — إذا أقيمت دعوى ضد أجانب ووطنيين معاً عن مخالفة واحدة فان النظر فيها يكون من اختصاص القضاء المختلط عن جميع المتهمين .

مادة ١١ — رجال الضبطية القضائية هم الذين يجوز لهم إثبات كل مخالفة لأحكام هذا القانون وبناء عليه لهم أن يدخلوا كل مخزن عمومى أو خصوصى وكل محلج وكل ملك

للتحقق من أن الأحكام التى ينص عليها هذا القانون والقرارات المتقدم ذكرها متبعة مرعية .

ولا تتناول المعاينة الأماكن المخصصة للسكنى بهذه المبانى .

مادة ١٢ — لأجل تطبيق هذا القانون والقرارات الخاصة بتنفيذه يخول معاونو الزراعة بالأقاليم أو بقسم الحشرات ومن هم أرقى منهم وظيفة سلطة رجال الضبطية القضائية .

القرارات :

وأهم القرارات التى صدرت تطبيقاً لهذا القانون هى :

١ — قرار صادر فى ٣١ أغسطس ١٩٢١ بشأن إبادة الدود الكامن فى بذرة القطن بالمحالج وقد نصت المادة الأولى منه على أنه يجب أن تقام فى جميع معامل حلج القطن أجهزة خاصة تقرها وزارة الزراعة بقصد إبادة الدود الكامن فى البذرة .

ونصت المادة الثانية على الأجهزة التى أقرتها وزارة الزراعة مبدئياً بعد استيفاء الشروط المنصوص عنها فى هذا القرار وهى :

(ا) أجهزة « سيمون » صنع الخواجات سيمون بتوتنجهام .

(ب) أجهزة « دلتا » لأصحاب امتيازها الخواجات مكرى برقى .

(حـ) أجهزة « يافورتى » صنع الخواجه يافورتى بالمنصورة .

ونصت المواد الأخرى على الشروط التى يجب أن تكون عليها هذه الأجهزة والأجزاء المتصلة بها كمقياس لمعرفة ضغط البخار (مانومتر) ومحابس وصمام تخفيض لتنظيم ضغط البخار ومقياس حرارة (ترمومتر سنتيجراد) لتعيين درجة حرارة البذرة وغير ذلك من أجزاء الجهاز ، وأيضاً عن شروط العمل بالجهاز المذكور .

وقد صدر قرار فى ٢٦ يونيه ١٩٣٢ بإضافة بعض أحكام إلى القرار المذكور أعلاه وذلك بإضافة مادة جديدة تكون المادة « ١١ مكررة » إلى المادة (١١) من القرار المذكور وهى :

مادة ١١ « مكررة » يجب أن تعالج البذرة على درجة حرارة لا تقل عن ٥٥°

سنتجراد (١) وألا تقل مدة علاجها على هذه الدرجة عن خمس دقائق .

يجب أن يكون خروج البذرة من الأجهزة مباشرة إلى زكائب تغلق فوراً وتبقى كذلك مدة لا تقل عن ساعتين .

٢ — قرار صادر فى ٢٦ يونيه سنة ١٩٢٣ بشأن وجوب تركيب ضابط ذاتى للحرارة بمعامل حلج القطن ، وقد صدرت عدة قرارات بإقرار أنواع معينة من الضابط الذاتى للحرارة صنع شركات مختلفة .

٣ — قرار صادر فى ٤ أغسطس سنة ١٩٢٩ بشأن وجوب علاج الكنسات المتخلفة من حلج القطن فى المحالج بواسطة أجهزة خاصة .

وقد أقرت الوزارة فى سنة ١٩٣٨ جواز استعمال نوعين من الأجهزة لعلاج الكنسات .

٤ — قرار صادر فى ٣ فبراير ١٩٣٠ بشأن وجوب تركيب «مسجل يومى للحرارة» من أنواع خاصة تقرها الوزارة للأجهزة الخاصة بإبادة دودة بذرة القطن .

التشريع الخاص بالاتجار فى مبيدات الحشرات الضارة والحشائش والأمراض النباتية وصناعتها :

جاء فى تقرير لجنة الشئون الزراعية بمجلس النواب عن هذا القانون ما يأتى :

« توخت وزارة الزراعة فى وضع هذا التشريع اتخاذ التدابير الكفيلة بحماية الزراعات المختلفة من الآفات والحشرات والأمراض النباتية حرصا على تنمية

---

(١) يلاحظ هنا أن المادة نصت على النهاية الصغرى لدرجة الحرارة وهى ٥٥° س لضمان قتل اليرقات ولم تتعرض للنهاية العظمى لعدم أهميتها من الناحية الحشرية . ولكن فى معالجة البذرة المعدة للتقاوى التى ينظمها القانون رقم ٥ لسنة ١٩٢٦ تقضى التعليمات الادارية الخاصة بتطبيق القانون المذكور ملاحظة أن يكون علاج البذرة المذكورة على درجة حرارة متوسطها ٥٦° س بحيث لا تقل عن ٥٥° س (حتى تموت الديدان) ولا تزيد على ٥٨° س (حتى لا يموت جنين البذرة) ، أما إذا انخفضت درجة الحرارة أو ارتفعت عن ذلك ولو لدرجة واحدة ، فيجب على الموظفين المشرفين إخطار المحلج فى الحال لتنظيم الحرارة ، وأن يرسلوا عينات من جميع زكائب البذرة التى لم تعالج على درجات الحرارة المنصوص عنها لمعرفة نسبة قتل الديدان فى حالة انخفاض درجة الحرارة لإعادة العلاج إذا لزم الأمر ، أو لمعرفة قوة الانبات إذا رصد المسجل درجة حرارة ٥٩° س فما فوق إلا إذا قبل صاحب البذرة فى هذه الحالة أن تكون بذرته تجاريا لا للتقاوى .

الانتاج ودعما للحالة الاقتصادية فى البلاد وقد وضعت نصب عينها الانتفاع إلى أقصى حد بما أسفر عنه استعمال المواد الكيميائية فى مقاومة الحشرات والحشائش والأمراض النباتية من نتائج باهرة فى مختلف بلاد العالم ولذلك عمدت إلى تنظيم الاتجار فى هذه المواد وصناعتها واستخدامها واعداد الأيدى الخبيرة باستعمالها لتنتج الثمرة المرجوة خصوصا فى بلد زراعى كمصر .

ولما عرضت اللجنة لبحث مواد هذا المشروع تبين لها أنه يهدف إلى تنظيم طريقة استيراد المبيدات وصنعها والاتجار فيها واستخدامها والوسائل الكفيلة بالتحقق من صلاحيتها وبيان الجزاءات المترتبة على مخالفة ماجاء فيها من الأحكام ،

قانون رقم لسنة ١٩٥١ [١] الخاص بالاتجار فى مبيدات الحشرات الضارة والحشائش والأمراض النباتية وصناعتها ، وفيما يلى نصوص مواده بعد الديباجة :

مادة ١ — تسرى أحكام هذا القانون على المواد والمستحضرات الخاصة بإبادة الحشرات الضارة والحشائش والأمراض النباتية .

مادة ٢ — لا يجوز بغير ترخيص من وزارة الزراعة استيراد مبيدات الحشرات أو مبيدات الحشائش والأمراض النباتية أو بيعها أو عرضها للبيع . أما مايستورد منها للأغراض العلمية فلا يخضع لهذا القيد

وإذا كان الغرض من استيراد المبيدات واستعمالها فى شؤون المستورد الخاصة وجب عليه أن يبين فى طلبه المقدار المطلوب استيراده والغرض منه والجهة التى يستعمل فيها .

مادة ٣ — يجب على الأشخاص المرخص لهم فى الاتجار فى المبيدات أن يعدوا فى محالهم دفترا مرقوما ومختوما بخاتم وزارة الزراعة تقيد فيه كمية المبيدات وأنواعها ومصادرها وحركة الوارد والصادر منها وأى بيان آخر يصدر به قرار من وزير الزراعة .

وعلى المرخص لهم بالاتجار فى المواد السامة وفقا لأحكام القانون رقم ٥ لسنة ١٩٤١ بشأن مزاولة مهنة الصيدلة والاتجار فى المواد السامة أن يخصصوا جزءا من محالهم لتخزين المواد التى تعتبر من المبيدات طبقا لهذا القانون وأن يعدوا لها دفترا خاصا طبقا للفقرة السابقة . ولا يسمح ببيع المواد السامة منها للجمهور إلا بمقتضى ترخيص من وزارة الزراعة .

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد بتاريخ ١٩٥١

ويجب حفظ الدفاتر لمدة خمس سنوات على الأقل من تاريخ آخر قيد فيها .

مادة ٤ — يجب أن تتوافر فى مستحضرات المبيدات الواردة من الخارج الشروط الآتية :

أولا : أن ترد فى غلافها الأصلى وأن يكون الغلاف مصنوعا من مادة لا تتأثر بمحتوياته وأن يكون محكم الإغلاق صالحا لحفظها من جميع المؤثرات التى قد تغير من تركيب المادة أو خواصها مع تمييز السام منها .

وثانيا : أن يبين على البطاقة التى توضع على المبيدات المواد المركبة منها ومقاديرها واسم المصنع والجهة الواردة منها والغرض من استعمالها وأسماء الآفات التى تستعمل فى علاجها وطريقة الاستعمال ومدة صلاحيتها للاستعمال .

ويجب أن يقدم المستورد لوزارة الزراعة دون مقابل مقدارا كافيا من المبيدات للتجارب . فإذا تبين بعد الفحص أنها تفى بالغرض اعتمدتها وقيدتها فى دفاترها مقابل رسم قدره جنيه .

وثالثا : أن تكون مصحوبة بشهادة رسمية من السلطات الزراعية بالبلاد المصنوعة فيها تثبت صنعها فى تلك البلاد .

ويعين بقرار من وزير الزراعة مقادير العينات وأجرة إجراء التجارب والجهات التى تقوم بها .

مادة ٥ — لا يجوز بغير ترخيص من وزارة الزراعة صنع المبيدات ويجب أن يتضمن طلب الترخيص مكان المصنع واسم صاحبه ومديره المسئول وعنوانهما .

مادة ٦ — يجب أن يقدم إلى وزارة الزراعة كل مبيد مصنوع فى المملكة المصرية مصحوبا ببيان عن اسم المصنع الذى قام بصنعه والمواد الداخلة فى تركيبه ومقدار كل منها وأسماء الآفات التى يستعمل فى مقاومتها وطريقة استعماله ومدة صلاحيته فاذا تبين بعد التجربة أنه يفى بالغرض اعتمدته الوزارة وقيدته فى دفاترها مقابل رسم قدره جنيه ومنحت الترخيص لتجهيزه متضمنا الرقم الذى قيد به المستحضر فى دفاترها .

مادة ٧ — يجب أن توضع مستحضرات المبيدات التى تصنع فى المملكة المصرية

فى غلاف محكم الإغلاق صالح لحفظها من جميع المؤثرات التى قد تغير من تركيب المادة أو خواصها وأن يكون الغلاف مصنوعا من مادة لا تتأثر بمحتوياته وأن يبين على بطاقته

أولا : رقم قيدها بدفاتر وزارة الزراعة .

ثانيا : جميع البيانات المنصوص عليها فى البند (ثانيا) من المادة الرابعة .

ويجب تمييز المبيدات السامة بوضع بطاقة أخرى لونها أحمر ومرسوم عليها جمجمة .

مادة ٨ — لا يجوز علاج الأمراض والآفات والحشرات التى تصيب الخضراوات والنباتات التى تؤكل طازجا أو الثمار التى قاربت النضج بمستحضرات محتوية على مواد سامة ضارة بصحة الإنسان والحيوان .

مادة ٩ — لا يجوز بغير ترخيص من وزارة الزراعة مباشرة مقاولات مكافحة الحشرات والحشائش والآفات والأمراض النباتية بالرش أو التعفير أو التدخين أو بأية طريقة أخرى وبشرط أن يجرى ذلك بإشراف أحد الفنيين من أعضاء نقابة المهن الزراعية ويجب أن يتضمن طلب الترخيص مكان المحل واسم صاحبه ومديره المسئول وعنوانهما واسم الفنى الذى يشرف على عملية المكافحة .

مادة ١٠ — تعطى التراخيص المشار اليها فى المواد ٢ و ٣ و ٥ و ٩ مقابل دفع رسم قدره جنيه عن كل ترخيص .

مادة ١١ — يجدد الترخيص المنصوص عليه فى المادتين ٥ و ٩ سنويا مقابل رسم قدره ٢٠ قرشا .

مادة ١٢ — يجب إبلاغ وزارة الزراعة كتابة مقدما عن كل تغيير يحصل فى البيانات المشار اليها فى المادتين ٥ و ٩ وإلا اعتبر الترخيص ملغى .

مادة ١٣ — يكون صاحب المحل المعد لبيع المبيدات أو صاحب مصنع المبيدات أو مدير المحل أو الشركة التى تباشر مقاولات المقاولات مسئولا دائما عن تنفيذ أحكام هذا القانون .

مادة ١٤ — يتولى إثبات المخالفات لأحكام هذا القانون والقرارات المنفذة له مديرو العموم لمصالح وزارة الزراعة وكبيرو الاختصاصيين بها ومديرو الأقسام ووكلاؤهم ومفتشو وزارة الزراعة ووكلاؤهم والمهندسون الزراعيون .

ويكون لهم فى هذا الشأن صفة رجال الضبط القضائى كما يكون لهم الحق فى

دخول أى محل أو مخزن معد للاتجار فى المبيدات أو صناعتها أو لمباشرة مقاولات المكافحة عدا أجزاء الأماكن المشغولة فعلا بالسكنى وفى فحص الدفاتر والرخص وأخذ عينات للتحليل .

مادة ١٥ — يعاقب بالحبس مدة لاتجاوز أسبوعا وبغرامة لاتزيد عن مائة قرش أو بإحدى هاتين العقوبتين كل من خالف حكما من أحكام هذا القانون أو القرارات التى تصدر تنفيذاً له وذلك بغير إخلال بتوقيع عقوبة أشد ينص عليها قانون العقوبات أو أى قانون آخر ويجوز فى حالة العود الحكم بإغلاق المحل أو المصنع أو سحب الترخيص نهائيا . ويكون الحكم بالإغلاق واجبا فى حالة إدارة المحل أو المصنع بدون ترخيص.

ويجوز الحكم بالمصادرة فى حالة مخالفة أحكام المواد ٢ و٤ و٥ و٦ و٧ من هذا القانون.

مادة ١٦ — على وزراء الزراعة والعدل والصحة تنفيذ هذا القانون كل فيما يخصه ويعمل به من تاريخ نشره فى الجريدة الرسمية .

ولوزير الزراعة إصدار القرارات اللازمة لتنفيذه .

الفصل الرابع والثلاثون

الحجر الزراعى الجمركى

وقاية المزروعات من الآفات الواردة من الخارج :

جاء فى مقدمة الرسالة رقم ٢٠ لوزارة الزراعة عن الحجر الزراعة الجمركى بمصر ما يأتى :

«لما كان القطن هو المحصول الأساسى والدعامة المتينة التى ترتكز عليها ثروة مصر ابتدىء بحمايته وأدخل نظام الحجر الزراعى الجمركى فى البلاد فسن القانون رقم ١٠ لسنة ١٩٠٤ والقانون رقم ١ لسنة ١٩٠٩ — وكان الباعث على إصدار القانون الأول هو إصابة القطن بدودة البذرة القرنفلية التى تسبب خسارة فادحة تقدر بملايين الجنيهات — وقد نص فيه على منع استيراد بذور القطن الأمريكية ، ثم صدر القانون الثانى وفيه نص على منع استيراد بذور القطن من جميع البلدان . وبهذا استطاعت مصر اتقاء الآفة الخطيرة التى تئن منها أمريكا والمعروفة باسم سوسة لوز القطن *Anthonomus grandis* . وقد رأى الاختصاصيون عند بدء تنظيم مصلحة الزراعة سنة ١٩١٣ أن هناك أخطاراً محتملة من إباحة استيراد باقى أجزاء القطن وكذا الأصناف الأخرى منه التى قد تنقل آفات ضارة ربما حالت دون اطراد تحسين أنواع المحصولات التى كان منتظراً من هذه المصلحة الناشئة ولذا صدر القانون رقم ٥ لسنة ١٩١٣ ، وكل ما تضمنه هذا القانون أدمج فى القانون رقم ١ لسنة ١٩١٦ ، ا . هـ

ثم ألغى هذا القانون وحل محله القانون رقم ٦١ لسنة ١٩٤٦ [١] الصادر بتاريخ ١٢ يونيه سنة ١٩٤٦ المعدل بالقانون رقم ٧٧ لسنة ١٩٤٨ [٢] الصادر بتاريخ ١٧ مايو سنة ١٩٤٨ والقانون رقم ٥٦ لسنة ١٩٥١ [٣] الصادر فى مارس سنة ١٩٥١ .

وفيما يلى نصوصه بعد الديباجة :

مادة ١ — يمنع إدخال الأصناف المبينة فى الجدول (ا) الملحق بهذا القانون

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٦١ الصادر فى ١٧ يونية سنة ١٩٤٦

(٢) « « « — « ٥٦ « « ٢٠ مايو سنة ١٩٤٨

(٣) « « « — « ٢٨ « « ٢٩ مارس سنة ١٩٥١

فى المملكة المصرية ، ولا يجوز استيراد الأصناف المبينة فى الجدول (ب) الملحق بهذا القانون إلا بترخيص سابق من وزارة الزراعة .

مادة ٢ — لوزير الزراعة بقرار يصدره :

(ا) تحديد شروط الترخيص بالاستيراد .

(ب) تعديل الجدولين الملحقين بهذا القانون .

(حـ) الترخيص بصفة استثنائية بدخول أى مادة من المواد الممنوعة متى كان ذلك لأغراض علمية أو فنية .

(د) تحديد الشروط الخاصة بالرسالة الزراعية المارة بطريق « الترانسيت » برا أو بحرا أو جوا بالموانىء والجمارك المصرية ، أو التى يراد تخزينها فى المناطق الحرة أو فى الثلاجات .

(هـ) تحديد النفقات والرسوم التى تحصل من المستوردين تنفيذا لهذا القانون .

مادة ٣ (معدلة) — الرسائل الممنوع دخولها أو المستوردة بالمخالفة لأحكام هذا القانون يعاد تصديرها بواسطة من أدخلها أو استوردها وعلى نفقته فى مدى عشرة أيام من تاريخ وصولها .

ولوزير الزراعة عند الاقتضاء مد هذا الميعاد لمدة أقصاها أسبوع ، وله أن يقرر ما يراه من الاحتياطات التى تتخذ على نفقة المخالف لمنع تسرب الآفات من هذه الرسائل إلى أن يعاد تصديرها .

ومع ذلك يجوز لوزير الزراعة أن يأمر باعدام الرسائل قبل انقضاء الميعاد إذا رأى فى بقائها خطرا يهدد المزروعات فإذا انقضى الميعاد ولم تصدر الرسائل وجب إعدامها فورا .

ولا يترتب على إعدام الرسائل تنفيذا للأحكام السابقة الحق فى المطالبة بأى تعويض .

مادة ٤ — يجب على شركات النقل البحرى والبرى والجوى وجميع المحال التى تتولى نقل البضائع أن تقدم لمكتب الحجر الزراعى عن طريق الجمرك بيانا عن كل رسالة خاضعة لأحكام هذا القانون خلال الأربع والعشرين ساعة التالية لوصولها .

مادة ٥ — يجب عرض الرسائل الواردة فى الجدول (ب) على موظفى الحجر الزراعى فى الموانىء البحرية أو الجوية أو فى جمارك الوصول فى خلال ثلاثة أيام على الأكثر من تاريخ وصولها لفحصها وتقرير ما يجب اتخاذه بشأنها طبقا لأحكام

هذا القانون ، فإذا انقضت هذه المدة ولم تعرض الرسائل للفحص جاز لهؤلاء الموظفين فحصها من تلقاء أنفسهم على نفقة المستورد .

ولا يجوز فتح الرسائل أو إجراء أى تعديل فيها أو فرز أو تنظيف أو غير ذلك إلا بإذن من الموظفين المذكورين ، على أن يتم الفحص على وجه السرعة .

مادة ٦ (معدلة) — جميع الرسائل الزراعية المصابة بآفة ترى وزارة الزراعة أنه يمكن علاجها تطهر بالطرق التى تقرها الوزارة على نفقة مستوردها عدا الرسائل الواردة من السودان وطرود البريد فتطهر على نفقة الوزارة . أما الرسائل التى ترى الوزارة أنه لا يمكن علاجها وكذا الرسائل المصابة بآفة ضارة بالنباتات وغير موجودة بالمملكة المصرية فيمنع دخولها وتجرى فى شأنها الأحكام المنصوص عليها فى المادة الثالثة على أن يكون الميعاد المعين فى الفقرة الأولى من المادة المذكورة أسبوعا واحداً يبدأ من تاريخ إبلاغ المستورد قرار الوزارة . ويكون قرار وزارة الزراعة فى الحالتين نهائياً .

مادة ٧ — لوزارة الزراعة حجز ما تشتبه فى إصابته من النباتات الحية أو أجزائها القابلة للانبات عدا البذور ووضعها تحت المراقبة فى محطة الحجر الزراعى بميناء الوصول للتحقق من سلامتها من الآفات والأمراض قبل الإذن بدخولها بدون أن يترتب على ذلك مسئولية على الوزارة ، فإذا اتضح إصابتها أثناء مدة الحجر اتبع بشأنها الأحكام السابقة .

مادة ٨ — يجب أن تكون الرسائل الواردة من الخارج محزومة بكيفية تمكن من فحص محتوياتها وتطهيرها وإلا تفتح على مسئولية مستوردها ونفقته . ولا يجوز أن يستعمل فى حزم الطرود أى مادة نباتية إلا الطحلب وبراية الخشب ونشارته والبيت والفلين أو أية مادة أخرى تقرها وزارة الزراعة .

مادة ٩ — إذا وردت رسائل زراعية إلى الميناء أو نقطة جمركية ليس فيها أجهزة وافية لتطهيرها وجب نقلها فوراً بواسطة مستوردها وعلى نفقته بطريق البحر أو بأى طريق آخر تقره وزارة الزراعة إلى أقرب ميناء أو جمرك توجد به تلك الأجهزة .

مادة ١٠ — كل من أدخل أو حاول أن يدخل رسائل ممنوع دخولها

أو استيرداها ، وكذلك من حاول التخلص من إجراءات الفحص والتطهير التى ينص عليها هذا القانون بأى وسيلة كانت سواء بنفسه أو بواسطة غيره يعاقب بغرامة مساوية لثمن الرسالة المهربة حسب تقدير مصلحة الجمارك فضلا عن ضبطها أينما وجدت وإعدامها أو مصادرتها .

وفى حالة العود يجوز للقاضى أن يحكم علاوة على الغرامة والمصادرة بالحبس مدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر .

وكل مخالفة لأحكام المادة ٤ يعاقب مرتكبها بغرامة لا تزيد على عشرين جنيها .

مادة ١١ — يعتبر موظفو وزارة الزراعة ومصلحتى الجمارك والبريد الذين يندبون لتنفيذ هذا القانون من رجال الضبطية القضائية فى هذا الشأن .

مادة ١٢ — يلغى القانون رقم ١ لسنة ١٩١٦ وكذا المرسوم بقانون رقم ٩٦ لسنة ١٩٣١ . ا ه .

والجدولان الآتيان ملحقان بالقانون[١] :

جدول (ا) بشأن وقاية المزروعات من الآفات الواردة من الخارج :

أولا : شجيرات القطن وجميع أجزائها والقطن المحلوج وغير المحلوج وبذرة القطن

ثانيا : شجيرات البامية والنيل والهبسكس بأنواعه وجميع أجزاء هذه الشجيرات وثمارها وبذورها .

ثالثا : شجر العنب وعقله وجذوره وأوراقه سواء أكانت واردة كبضاعة أو مستعملة فى حزم طرود .

رابعا : ثمار المانجو ونواتها .

خامسا : قصب السكر بجميع أنواعه وبذوره .

سادسا : تربة الأرض المستوردة لأغراض زراعية أو لغير هذه الأغراض إذا كانت صالحة[٢] .

---

(١) صدر قرار بتاريخ ٧ يوليه ١٩٤٩ (نشر فى الوقائع المصرية بالعدد ٩٠ الصادر فى ١١ يوليه ١٩٤٩) بتعديل الجدولين المذكورين لاستثناء أزهار نبات السكر كديه الجافة من شجيرات الهبسكس من الجدول (ا) وإضافتها إلى الجدول (ب) .

(٢) عدلت هذه العبارة بالقرار الصادر بتاريخ ٢١ فبراير ١٩٥١ (نشر فى الوقائع المصرية بالعدد ١٨ فى ٢٦ فبراير ١٩٥٠) .

سابعا : الحشرات الحية فى جميع أطوارها .

ثامنا : مستنبتات البكتريا والفطريات الضارة بالنباتات .

تاسعا : الأكياس والصناديق والأوعية على اختلاف أنواعها وجميع الأشياء الأخرى التى استعملت فى تعبئة وحزم ونقل جميع الأصناف السابقة .

جدول (ب) بشأن وقاية المزروعات من الآفات الواردة من الخارج .

أولا : الأشجار والنباتات على اختلاف أنواعها وجميع أجزائها وثمارها وبذورها حية أو جافة أو غضة أو مجففة عدا ما ذكر بالجدول حرف (ا) .

ثانيا : بويضات دود القز والشرانق وفضلات الحرير الطبيعى .

ثالثا : النحل .

رابعا : عينات القطن (المحلوجة) التجارية وذلك استثناء للفقرة أولا من الجدول حرف (ا) .

خامسا[1] : التربة الخالية من المواد العضوية وغير الصالحة للزراعة إذا كانت مستوردة لاغراض صناعية .

القرارات :

وقد صدر عدد من القرارات تطبيقا للقانون :

١ — قرار صادر بتاريخ ٥ أغسطس سنة ١٩٤٦[2] بندب جميع موظفى الحجر الزراعى لمراقبة تنفيذ هذا القانون والقرارات المنفذة له ولضبط وإثبات المخالفات التى تقع إخلالا بأحكامه أو بأحكام تلك القرارات

٢ — قرار[3] بتحديد شروط الترخيص باستيراد الرسائل الزراعية .

٣ — قرار بتحديد النفقات والرسوم الخاصة باستيراد الرسائل الزراعية .

٤ — قرار بتحديد شروط الترخيص بدخول طرود عينات القطن التجارية .

٥ — قرار بتحديد الشروط الواجب اتباعها عند استيراد مفروشات قطنية للقطر المصرى .

---

(١) أضيفت هذه الفقرة الجديدة بالقرار الصادر فى ٢١ فبراير ١٩٥١ (أنظر هامش صفحة ٦٥٨).

(٢) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٦١ الصادر فى ١٢ أغسطس ١٩٤٦ .

(٣) هذا القرار والقرارات ٣ — ١١ صدرت بتاريخ أول سبتمبر ١٩٤٦ ونشرت فى الوقائع المصرية — العدد ٨٩ الصادر فى ٩ سبتمبر ١٩٤٦ .

٦ — قرار بتحديد الشروط التى يجب مراعاتها للحصول على ترخيص بنقل القطن وبذرته من باخرة إلى أخرى « ترانسيت » فى الموانى المصرية .

٧ — قرار بتحديد شروط الترخيص بنقل القطن وبذرته بالطيارات «ترانسيت»

٨ — قرار بشأن استيراد بذرة القطن من السودان . (أنظر التعديل الصادر فى ٤ أكتوبر سنة ١٩٤٧ والمنشور فى الوقائع المصرية بالعدد ٩٢ فى ٦ أكتوبر سنة ١٩٤٧) .

٩ — قرار بتحديد شروط الترخيص باستيراد النحل من الخارج المعدل بالقرار الصادر فى ١٥ فبراير سنة ١٩٥٠[1] الذى ألغى المواد ٢ و ٦ و ٧ من القرار الأول

١٠ — قرار بتحديد شروط استيراد بويضات دودة القز من الخارج .

١١ — قرار بتحديد شروط الترخيص باستيراد الرسائل الزراعية .

١٢ — قرار صادر فى ١١ سبتمبر سنة ١٩٤٦[2] المعدل بالقرار الصادر فى ٢٨ يونيه سنة ١٩٤٨[3] ببيان بعض الآفات والأمراض الضارة بالنباتات المستوردة من الخارج وهو ينص على أسماء الآفات التى يمكن علاجها والآفات الضارة بالنباتات والأمراض التى لا يمكن علاجها والآفات الضارة بالنباتات والأمراض غير الموجودة فى المملكة المصرية .

وقد جاء ضمن القرار أن القوائم الموضحة لأسماء الآفات ليست للحصر بل للتمثيل وأن القاعدة العامة لحجر الرسائل هى :

« تعتبر كل رسالة ترد من الخارج مصابة بحشرة لا يمكن الاهتداء إلى تسميتها للنوع species ممنوعة من الدخول وكذلك كل رسالة مصابة بحشرة يتضح من تسميتها أنها ليست مستوطنة حتى ولو لم يرد ذكرها » .

---

(١) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٢٢ الصادر فى ٢٠ فبراير ١٩٥٠

(٢) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ١٠٨ الصادر فى ٣١ أكتوبر ١٩٤٦ .

(٣) نشر فى الوقائع المصرية — العدد ٩١ الصادر فى ٥ يوليه ١٩٤٨ .

الفصل الخامس والثلاثون

وقاية الطيور النافعة للزراعة

وقاية الطيور النافعة للزراعة منظم بالقانون رقم ١٣ لسنة ١٩٢٢[1] ولائحة الصيد الصادرة فى ٤ مايو سنة ١٩١٢ وقرار ببيان أسماء الطيور النافعة للزراعة الصادر فى ٩ يونيه ١٩٣٨ .

القانون رقم ١٣ لسنة ١٩٢٢ . وفيما يلى أهم مواده بعد الديباجة :

المادة ١ — يمنع فى جميع أنحاء القطر المصرى

(١) صيد الطيور النافعة للزراعة أو إمساكها أو قتلها

(٢) نقل هذه الطيور أو التجول بها أو حيازتها أو بيعها أو عرضها للبيع سواء كانت حية أو ميتة . وكل طير مهما يكن نوعه عدا الطيور الداجنة يوجد مقطوع الرأس يعتبر من الطيور التى يحميها هذا القانون

(٣) صيد الطيور من أى نوع أو إمساكها بواسطة الدبق (المخيط)

(٤) استيراد الدبق أو نقله أو حيازته أو بيعه أو عرضه للبيع أو شراؤه أو استعماله أو صناعته أو تحضيره وكذلك كل المواد الغرائية الصالحة لإمساك الطيور والتى تصنع أو تحضر لهذا الغرض

(٥) ربط الشجيرات بقصد إمساك الطيور مهما يكن نوعها وكذلك أى نوع آخر من الفخوخ التى تعد لهذا الغرض

(٦) إعدام أوكار أنواع معينة من الطيور النافعة للزراعة أو إعدام بيضها .

وتمنع أيضا زراعة المخيط إلا إذا كان مرخصاً بها من وزارة الزراعة وكذلك يحظر على أى شخص أن يترك شجر المخيط ينمو فى أرض فى حيازته .

المادة ٢ — يصدر وزير الزراعة قرارات يبين فيها أنواع الطيور المشار إليها فى الفقرتين الأولى والسادسة من المادة السابقة .

---

(١) ألغى القانون نمرة ٩ لسنة ١٩١٢

ولوزير الزراعة فى أى وقت من الأوقات أن يعدل فى هذه القرارات أو يضيف عليها حسب ما تقتضيه الحال .

المادة ٣ — لا يتناول المنع المقرر فى المادة الأولى من هذا القانون الأشخاص الذين بيدهم رخصة من وزارة الزراعة بعمل مجموعات من الطيور لغرض علمى ؛ ويبين فى هذه الرخص ما يتجاوز عنه من المحظورات التى نص عليها فى المادة الأولى ولا تزيد مدة الترخيص على سنة واحدة ويجوز تجديدها .

المادة ٤ — كل من خالف أحكام هذا القانون يعاقب بغرامة لا تتجاوز جنيها مصريا . فاذا تكررت المخالفة فى مدى سنة من التاريخ الذى تصبح فيه العقوبة نهائية يعاقب المخالف بالحبس مدة لا تتجاوز أسبوعا وبغرامة لا تزيد على جنيه مصرى أو بإحدى هاتين العقوبتين فقط .

المادة ٥ — كل طير كان محل مخالفة لحكم من أحكام هذا القانون يضبط ويصادر . وتضبط وتصادر أيضا الشباك والأدوات والفخوخ والأسلحة النارية والدبق وجميع المواد الغرائية المشار إليها بالفقرة الرابعة من المادة الأولى مما استعمل فى مخالفة أحكام هذا القانون .

يجوز عند إثبات ارتكاب مخالفة لأحكام الفقرة الأخيرة من المادة الأولى أن يؤمر بتقليع الأشجار ، محل المخالفة ، وإعدامها وذلك قبل اتخاذ أى إجراءات قضائية وبدون أى تعويض وتحصل نفقات هذا العمل بالطرق الإدارية طبقا لأحكام الأمر العالى الصادر فى ٢٥ مارس ١٨٨٠

لأجل تطبيق المادة السابقة يجب أن يحرر محضر إثبات المخالفة ويوقع عليه أحد الموظفين المذكورين فى المادة السابعة وعليهم مراقبة عملية التقليع والإعدام .

المادة ٦ — إذا أقيمت الدعوى ضد أجانب ووطنيين معا عن مخالفة واحدة تكون المحاكم المختلطة مختصة بمحاكمة جميع المتهمين .

المادة ٧ — يعتبر من رجال الضبطية القضائية فيما يتعلق بتطبيق هذا القانون مفتشو الزراعة ووكلاؤهم ومدير مصلحة وقاية الحيوانات ووكيلها ومفتشوها . اهـ.

اللائحة الصادرة فى ٤ مايو سنة ١٩١٢ بشأن الصيد :

فيما يلى أهم مواد اللائحة المذكورة بعد الديباجة :

المادة ١ — لا يجوز لأحد مباشرة الصيد بدون الحصول على رخصة من محافظ أو مدير الجهة التى يقيم فيها مقابل دفع مبلغ مائة قرش صاغ .

وهذه الرخصة يسرى مفعولها فى كافة أنحاء القطر المصرى مدة عام واحد ابتداؤه أول يونيه من كل سنة وهى شخصية لا يجوز التنازل عنها للغير .

المادة ٢ — ينبغى إبراز هذه الرخصة عند كل طلب من مندوبى الحكومة .

المادة ٣ — تخول رخصة الصيد حاملها حق الصيد مدة النهار من شروق الشمس إلى غروبها سواء كان الصيد بالبندقية أو بالشباك .

المادة ٤ — لا يجوز الصيد :

(ا) فى أملاك الغير ما لم يسمح به مالكها أو مأموره .

(ب) ضمن حدود المدن والقرى والكفور والعزب وبوجه عام على مسافة تقل على مائتى وخمسين متراً من أى مسكن .

(ج) بالشباك فى أراضى الغير التى لم يجن محصولها بعد .

(د) صيد الحمام أو غيره من الطيور الداجنة أو أى نوع من الطيور والحيوانات المملوكة للغير .

المادة ٥ — لا تصرف رخصة الصيد لأحد من الآتى ذكرهم :

(١) الأشخاص الذين لم يبلغوا من العمر ثمانى عشرة سنة كاملة .

(٢) الأشخاص المحكوم عليهم بالحرمان من الحقوق الوطنية .

(٣) الأشخاص المحكوم عليهم فى مواد التشرد أو السرقة أو النصب أو الخيانة أو العصيان أو التعدى على رجال السلطة العمومية .

(٤) الأشخاص المحكوم عليهم والموضوعين تحت مراقبة البوليس .

المادة ٦ — تسحب رخص الصيد من الأشخاص الذين تصدر عليهم بعد الحصول عليها أحكام من قبيل ما توضح فى المادة السابقة .

المادة ٧ — ينتهى الحق فى رفض إعطاء رخص الصيد للأشخاص المحكوم عليهم المنوه عنهم بالفقرتين الثالثة والرابعة من المادة الخامسة بعد مضى خمس سنوات من انتهاء مدة العقوبة .

المادة ٨ — يكون للمديرين فى المديريات الحق المطلق فى إعطاء وعدم إعطاء رخص الصيد لأهالى البنادر والقرى بحسب ما يتراءى لهم .

المادة ٩ — للمحافظين والمديرين الحق فى إصدار قرارات خصوصية يعينون بها ابتداء وانتهاء فصل الصيد فى كل جهة وأنواع الطيور والحيوانات التى لا يجوز صيدها ولهم أيضا أن يمنعوا الصيد فى جهات معينة أو يقيدوه بشروط خاصة .

المادة ١٠ — كل مخالفة لأحكام هذا القرار يعاقب مرتكبها بغرامة من عشرين إلى مائة قرش صاغ وفى حالة العودة إلى ارتكاب المخالفة فى خلال السنة يجوز الحكم بالحبس لغاية سبعة أيام وإنما فى حالة الصيد بملك الغير بدون رضى المالك فلابد من تقديم الشكوى من صاحب الشأن .

ويحكم القاضى بمصادرة الأسلحة وآلات الصيد فى حالة العود للمخالفة وفى الحالة المنصوص عليها فى المادة السادسة وفى مثل هذه الحالة يحكم على المخالف باستحضار تلك الأسلحة والآلات أو بدفع ثمنها بحسب ما يقدره القاضى لها بحيث أن لا يقل هذا الثمن عن مائة قرش صاغ . ا . ه .

وبناء على القانون رقم ١٣ لسنة ١٩٢٢ السابق الذكر أصدر وزير الزراعة قراراً فى ٩ يونيه سنة ١٩٢٨ ببيان أسماء الطيور النافعة للزراعة .

وفيما يلى أهم مواد القرار بعد الديباجة :

المادة ١ — تعتبر الطيور الآتية أسماؤها بعد نافعة للزراعة :

القنبرة ، عصفور التين (البكفيك) ، عصفور مغنى ، عصفور سفسيكولا ، شورب ، عصفور بيبيت ، أبو فصاده . اللقلاق (المعروف عند العوام باسم أبى مغازل أو العنز أو الحاج قاسم) ، الشخفوت ، الجليل ، الكروان ، السنونو ، البلشون ، أبو قردان . عصفور الجنة ، الهدهد ، البلبل ، الصفير ، الخطاف ، أبو بليقة ، أبو اليسر ، زقزاق مطوق ، الزرزور ، الدخلة ، الزريقة ، الحسينى ، الدج ، الكركى ، الوروار ، زقزاق بلدى ، الغراب الزيتونى ، أبو صدر (أبو الحناء) الحميرة ، الصعو ، الهزاز ، القميحة ، أم الوى ، زقزاق شامى ، الحمام البرى [1]

المادة ٢ — يسرى المنع المنصوص عنه فى الفقرة السادسة من المادة الأولى من القانون رقم ١٣ لسنة ١٩٢٢ المشار اليه والقاضى بمنع إعدام أوكار أو بيض أنواع معينة من الطيور النافعة للزراعة على جميع الطيور المبينة فى المادة السابقة .

---

(١) أضيف بموجب القرار الوزارى الصادر بتاريخ ١٦ أكتوبر ١٩٢٨ .

تذييـــل

(ا) المجموعة الحشرية

كان الغرض الأول — ولا يزال — من تكوين المجموعات الحشرية ، هو تسهيل دراستها من الوجهة التقسيمية ، فتجمع الحشرات وتحنط وتنسق بحيث تسهل مقارنة الأنواع بعضها ببعض . ثم بدأ الاهتمام بتكوين مجموعات اقتصادية تشمل الحشرات التى تهم معرفتها لدى الزراع على الخصوص ، فتنسق حسب الرتبة الحشرية أو حسب المحاصيل المختلفة التى تصيبها ، وتعرض الحشرات بأطوارها المختلفة فى أوضاعها التى توجد عليها فى الطبيعة بقدر الإمكان . ويعرض معها أعداؤها من الحشرات الأخرى ، وقد تعرض صور للطيور التى تتغذى عليها ، ويعرض أيضا النبات المصاب كله أو بعضه . ومجموعة بهذا الوضع ، تحتاج لكثير من الوقت لتنسيقها ، ولكنها متى نسقت تكون أكثر فائدة من مجرد ترتيب الحشرات الكاملة .

ولفائدة الطالب ، يطلب إليه أثناء دراسته للحشرات الاقتصادية ، أن يعمل على تكوين مجموعة حشرية تشمل كل أو أغلب الحشرات الاقتصادية التى يدرسها ، وكذلك غيرها من الحشرات التى تساعد على دراسة الحشرات من الوجهة التقسيمية ، حتى تجمع مجموعته بين الغرضين . ويجب أن تتجه عنايته لدراسة وجمع أطوار الحشرة كلها إن أمكن ، حتى يكون على بينة من الأطوار وأهميتها ، والطور الذى يحدث الضرر ، ومعرفة طبائع الحشرات وأمكنة وجودها وغذائها .

وسنبين فيما يلى كيفية تكوين المجموعات والأدوات اللازمة لعملها ، حتى يكون هذا مرجعا للطالب عند البدء فى عمله ، والعبرة على كل حال بالمران ، فالخبرة العملية هى العامل الأول فى الوصول إلى الغرض المقصود .

الأدوات اللازمة :

يجب على الجامع عند قيامه برحلة لجمع الحشرات أن يزود نفسه بما يأتى :

شبكة وزجاجات قتل بها ملح السيانور وعدة أنابيب جمع صغيرة بكل منها قليل من الكؤول لجمع اليرقات والعذارى وبعض الخنافس ، وفأس صغيرة للبحث عن الحشرات

فى التربة، و (بلطة) صغيرة لجمع الحشرات من داخل الأخشاب، وبعض قطع من ورق لعمل قراطيس لوضع أنواع أبى دقيق بعد قتلها، وأنبوبة بها قليل من الكلوروفورم والبنزين وعدد من علب صغيرة من الكرتون ليضع بها الحشرات . ومن الواجب أن يحمل معه ملقطاً وعدسة جيب لفحص الحشرات الصغيرة .

الخطوات المتبعة فى تحنيط الحشرات

هى : ١ — جمع الحشرات ٢ — قتلها ٣ — تحميلها على الدبابيس
٤ — صلبها وتجفيفها .

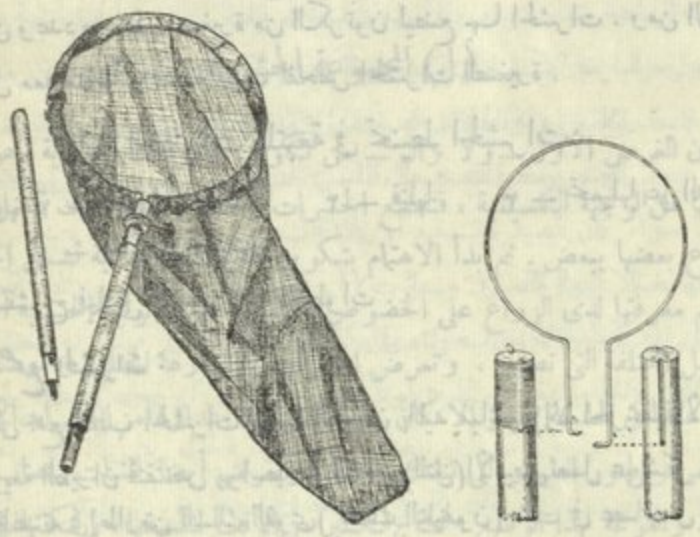
وسنشرح فيما يلى كلا من هذه الخطوات .

جمع الحشرات :

يمكن جمع أغلب الحشرات البطيئة الطيران باليد مباشرة (إلا الحرشفية الأجنحة) أما سريعة الطيران فتقتنص بواسطة شبكة من (التل) الأبيض تعمل على شكل مخروط تلبس قاعدته فى إطار من السلك القوى (كسلك التليفون) مثبت فى عصاة من الخشب أو نحوه ، ويكون طول شبكة (التل) ضعف قطر السلك ، والأبعاد المناسبة هى ٦٠ × ٣٠ سم على التوالى ، وللشبكة حامل من الخشب طوله ٦٠ — ٧٥ سم يحفر فى أحد طرفيه ميزابان متقابلان فى نهاية كل منهما ثقب لتثبيت طرفى السلك فيهما، ثم يربط على الطرفين بعد ذلك بسلك رفيع (شكل ٢٦٣) . وقد تعمل شبكة قطرها نحو ١٥ سم لصيد بعض الحشرات الصغيرة التى توجد على الأزهار. وتستعمل الشبكة أيضاً فى جمع كثير من الحشرات الصغيرة المختبئة فى الحشائش الكثيفة النمو أو فى حقل قمح أو نحوه، وذلك بضرب هذه النباتات بفتحة الشبكة (sweeping) . وقد يلجأ الجامع لجمع بعض الحشرات (غالباً عمدية الأجنحة) التى تلجأ عند الغروب إلى الأشجار وذلك بضرب الأفرع بقطعة من الخشب السميك (beating) فتسقط الحشرات على قطعة من القماش المنشور .

وقد تتبع طرق أخرى لجمع الحشرات ليلا كاستعمال مصباح تسلط أشعته على قماش أبيض تنجذب إليه الحشرات خصوصا فى الليالى الحارة ، أو استعمال مواد متخمرة من السكر أو العسل الأسود تطلى بها جذوع الأشجار ثم تفحص ليلا بمصباح كاشف لجمع ما قد توجد من الفراشات وغيرها . ويمكن صيد كثير من الحشرات أيضا باستعمال ثمار متخمرة تنجذب إليها الحشرات ، أو وضع قطع من اللحم فى وعاء يدفن فى حفرة بحيث تكون فتحته بمستوى التربة ثم جمع الحشرات المنجذبة إليه .

أما الحشرات المائية فيمكن صيدها بشبكة من السلك الرفيع لها مقبض من المعدن أو تربط بخيط يمكن سحبها بواسطته .



(شكل ٢٦٣) مصيدة الحشرات وأجزاؤها

١ — الإطار وطريقة وضعه فى طرف الحامل الخشبى .

٢ — الشبكة كاملة ويلاحظ أن الحامل يكون من جزأين يمكن وصلهما وفصلهما .

قتل الحشرات :

تقتل أغلب الحشرات بعد جمعها ، بغاز حامض الإيدروسيانيك فى زجاجة مناسبة الحجم ذات فوهة متسعة يوضع فيها قليل من سيانور الصوديوم أو البوتاسيوم ، فوقه طبقة من المصيص (plaster of Paris) ترطب بالماء ، وتترك فوهة الزجاجة مفتوحة لتجف الطبقة المذكورة فتتماسك ، وقد توضع طبقة من نشارة الخشب أعلا طبقة ملح السيانور ، ثم توضع طبقة المصيص فوق ذلك . ثم توضع قطعة من ورق النشاف أو الترشيح على هذه الطبقة لتمتص الرطوبة ، وبعد ذلك يحكم إغلاق الزجاجة بقطعة من الفلين ولا تفتح إلا للضرورة (شكل ٢٦٤) . ويجب أن توضع بطاقة على

(شكل ٢٦٤)
زجاجتان لقتل الحشرات
حجمهما مناسب

الزجاجة يكتب عليها كلمة « سم » ، ويجب عمل كل احتراس حتى لا تقع الزجاجة بين أيدى الأطفال . وإذا كسرت الزجاجة فيجب دفنها بعيداً فى التربة ، وهذه الطريقة مفيدة فى قتل الحشرات السريعة التنفس . ويحسن ألا تترك الحشرات الحرشفية الأجنحة تضرب أجنحتها داخل الزجاجة لأنها بذلك تفقد كثيرا من حراشيفها من جهة ، ومن جهة أخرى تتصل هذه الحراشيف بأجسام الحشرات الأخرى فتشوهها ويحسن التغلب على هذا بوضع أشرطة من الورق فى الزجاجة ، حتى إذا وضع بها حشرات حرشفية الأجنحة ، لا تقوى على ضرب أجنحتها فتموت دون أن تفقد حراشيفها . ويلاحظ أن غاز السيانور يؤثر على ألوان كثير من الحشرات خصوصا اللون الأصفر الذى يتحول إلى أحمر ، فيجب أن لا تترك أمثال هذه الحشرات مدة أطول مما يلزم لقتلها ، وأيضا حتى لا تجف فيصعب تحنيطها .

وهناك بعض حشرات أخرى كالبعوض وأمثالها ، تقتل بوضعها فى أنبوبة بها قطعة من القطن أضيف إليها بعض نقط من الكلوروفورم أو الإثير .

أما الحشرات البطيئة التنفس كالخنافس الكبيرة الحجم فيجب أن تترك مدة طويلة فى زجاجة السيانور إذا أريد قتلها بهذه الطريقة ، وقد تقتل بوضعها فى الكؤول إذ يساعد على سرعة قتلها وعلى تنظيفها مما قد يكون على جسمها من دهن أو نحوه .

تحميل الحشرات على الدبابيس :

بعد أن تقتل الحشرة تحمل على الدبوس ، وذلك بإمرار الدبوس عموديا فى الحلقة الصدرية الثانية لأنها عادة منطقة التوازن فى الحشرات ، وهذه الحلقة ، كلها أو بعضها ، ظاهرة من أعلا فى معظم الحشرات كأنواع أبى دقيق والفراشات والنحل والزنابير والذباب والرعاشات وغير ذلك (شكل ٢٦٥ : ١و٢) ، وفى حالة الجراد والنطاط فإن الدبوس يمرر فى مؤخر ترجة الحلقة الصدرية الأمامية ليمر فى الحلقة الصدرية الثانية (شكل ٢٦٥ : ٣) ، وفى حالة البق يمرر الدبوس فى الـ (scutellum) (شكل ٢٦٥ : ٤) ، أما فى الغمدية الأجنحة فلا تظهر الحلقة الصدرية الثانية إلا قليلا منها ، ولذلك يمرر الدبوس فى الغمد الأيمن بالقرب من قاعدته ، وبهذه الكيفية يكون مرور الدبوس فى الحلقة الصدرية الثانية أيضا ، فإذا وضع الدبوس عموديا فإنه يمر بين الزوجين الثانى والثالث من الأرجل (شكل ٢٦٥ : ٥) . ويجب أن يبقى الثلث الأعلى فقط

(شكل ٢٦٥) طريقة تحميل الحشرات المختلفة على الدبابيس
(من U.S.D.A.B.)

من الدبوس عاريا حتى يمكن القبض عليه باليد ، وكذلك حتى تكون جميع الحشرات من أعلا فى مستوى واحد .

وقد تحمل الحشرات الصغيرة من الغمدية الأجنحة على رأس مثلث من الورق المقوى وتصمغ فيه بالسيكوتين ، وفى هذه الحالة ، إما أن توضع الحشرة بحيث يلصق الجزء الخلفى من البطن فقط وتتجه الرأس للأمام ، أو تكون فى وضع متعامد على المثلث على أن لا يبرز رأس المثلث من الجانب الآخر من نقطة التوازن (شكل ٢٦٥ : ٦) ويجب أن يكون استعمال السيكوتين بكمية قليلة جداً تكفى فقط للصق الحشرة دون أن تلوثها أو تلوث الأجزاء الظاهرة من المثلث .

والدبابيس التى تحمل عليها الحشرات من نوع خاص لا يصدأ بمرور الزمن . وأفضلها نوع غير قابل للصدأ أسود اللون ذو رأس من نحاس أصفر .

وتختلف الدبابيس باختلاف أحجام الحشرات ، فبعضها طويل هو الذى يرشق فى الفلين وتحمل عليه الحشرة مباشرة أو غير مباشرة ، وتختلف هذه الدبابيس فى القطر وتعرف تجاريا بنمر خاصة ، وأكثرها تداولا فى أعمال الطلبة هى نمرة ٢ و نمرة ٣ ، وهناك أحجام أخرى لا رأس لها قصيرة الطول تعرف بنمر خاصة أيضا تستعمل لتحميل الحشرات الصغيرة (خصوصا الحرشفية الأجنحة وذات الجناحين) على قطعة من النخاع تحمل من طرفها الآخر على الدبوس الطويل . ويعرف هذا النخاع باسم (polyporus) ويباع فى علب خاصة . وقد ترشق الدبابيس الصغيرة ، بعد تحميل الحشرات عليها ، فى قرص من الورق المقوى الأبيض يختلف قطره باختلاف حجم الحشرة ، وهذا بدوره يحمل على الدبوس الطويل ، وفى هذه الحالات يمكن فصل الحشرة فى أى وقت عن النخاع أو عن القرص .

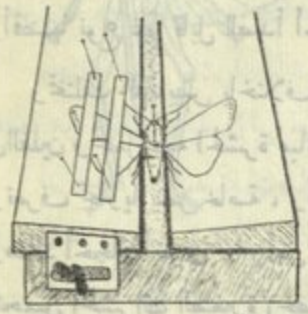
ويحسن نقل الحشرات المحملة على الدبابيس والموضوعة فى الصندوق من مكان إلى مكان بمساعدة جفت خاص طرفاه قويان عريضان منحنيان .

صلب الحشرات وتجفيفها :

فى الحشرات ذات الشيتين الصلب ، لا يحتاج الأمر لأكثر من العمليات المتقدمة ، ثم تترك الحشرة لتجف وتوضع فى مكانها الدائم ، ولكن فى الحشرات الأخرى ، لا بد من صلبها قبل أن تجف لتأخذ شكلها المناسب ، أو لإبراز كثير من صفاتها

المميزة ، وفى هذه الحالة توضع الحشرة على صلابة مكونة من شريحة من الخشب عليها شريحة سميكة من الفلين بوسطها ميزاب . فبعد أن تحمل الحشرة على الدبوس كما سبق ، يغرس طرف الدبوس فى قاع الميزاب إلى أن يحتوى الميزاب جسم الحشرة ، ثم تبسط الأجنحة (إذا اقتضى الأمر) فى مستوى أفقى متعامد على الجسم مستندة على جانبى الميزاب وتثبت مكانها بوضع شريط من الورق عليها يثبت من طرفيه بدبوسين يمران فى الأجنحة نفسها . بعد ذلك تثبت الأرجل وقرنا الاستشعار والبطن الخ ، فى أوضاعها الطبيعية بدبابيس ترشق فى الصلابة (شكل ٢٦٦) .

وأفضل أنواع الصلابات هو النوع المتحرك (شكل ٢٦٦) ويتكون من قطعتين من الخشب يتصل بهما فى الوسط جزء فلينى لغرس الدبابيس ، ويعلوهما شريحتان أخريان من الخشب أيضاً إحداهما ثابتة والأخرى متحركة لتتسع المسافة بين حافتيهما الداخليتين أو تضيق حسب جسم الحشرة المراد تحنيطها ، ثم تبسط الأجنحة على الشريحتين كما سبق .



(شكل ٢٦٦) صلابة متحركة وطريقة صلب الحشرات عليها

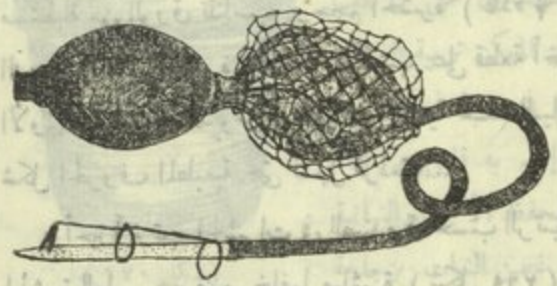
وليس من الضرورى فى جميع الحشرات أن تبسط الأجنحة أو ينظم وضع الأجزاء الأخرى كما سبق ، فمثلا جرى البعض على بسط أجزاء الحشرات الغشائية الأجنحة ، إلا أن الرأى الغالب أن تحمل الحشرة على الدبوس ثم تترك بحالتها الطبيعية حيثما اتفق لأن الصفات المميزة تكون واضحة على كل حال ، بل ربما تكون أوضح فى هذه الحالة عما إذا بسطت أجزاؤها . ويلاحظ أن الغرض الأول من بسط الأجزاء هو توضيح الأجزاء ذات الصفات المميزة فى الحشرة ، ولكن يساعد بسط الأجزاء أيضا على أن تكون المجموعة ذات منظر رائع لوضوح الألوان والتماثل فى وضع الأجزاء . هذا وتحتاج الحشرات الصغيرة الحجم كالحرشفية الأجنحة وذات الجناحين إلى عناية خاصة لا تكسب إلا بالمران .

بعد عملية الصلب ، تترك الحشرات المدة الكافية حتى تجف تماماً ، وتختلف المدة اللازمة باختلاف حجم الحشرات ورخاوة أجزائها خصوصاً البطن ، ويجب أن توضع

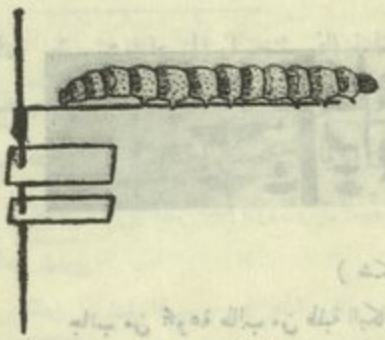
الصلابات وما عليها بحيث لا يصل النمل إليها ، ولا لزوم لوضعها فى ضوء الشمس المباشر ، بل يكفى أن تكون الغرفة جيدة التهوية .

تحنيط اليرقات :

تقتل اليرقة أولا فى زجاجة السيانور ، ثم توسع فتحتها الشرجية بطرف دبوس ، ثم توضع على قطعة من ورق النشاف ويؤتى بقلم رصاص أو نحوه ويلف عليه قطعة أخرى من ورق النشاف ، ثم يدار على جسم اليرقة بالضغط عليه بلطف باليد لإخراج الأحشاء الباطنية من فتحة الشرج الموسعة كما سبق ، ويحسن أن يكون إخراج هذه الأحشاء تدريجيا ، ويجب أن لا يكون الضغط شديداً حتى لا يتمزق جلد اليرقة أو تزول جميع محتويات الجسم فتزول بعض الألوان التى تساعد على تمييز اليرقة . بعد ذلك يؤتى بالمنفاخ الخاص بتحنيط اليرقات ، وهو منفاخ يد من المطاط يطرد منه الهواء إلى كيس من المطاط أيضاً ينفذ منه الهواء خلال أنبوبة من نفس المادة يوصل بها أنبوبة من الزجاج تنتهى بطرف مدبب (شكل ٢٦٧) فيوضع هذا الطرف خلال فتحة الشرج الموسعة وتثبت اليرقة بمشبك خاص من السلك يتصل بالمنفاخ . بعد ذلك ينفخ الهواء فيملأ جسم اليرقة المفرغ فينتصب ، فيعرض للهواء الساخن المنبعث من حمام رمل ليجف . ويجب خلال مدة التجفيف إبقاء جسم اليرقة منتصباً بالنفخ المستمر دون شدة حتى لا تنفصل اليرقة عن المنفاخ قبل إتمام عملية التجفيف ، ويجب أيضاً عدم تعريض اليرقة للهواء الساخن مدة أطول مما يلزم للتجفيف



(شكل ٢٦٧) منفاخ لتحنيط اليرقات



(شكل ٢٦٨)
تحميل اليرقة على سلك مثبت على الدبوس

حتى لا تحترق . بعد ذلك تحمل اليرقة بواسطة السيكوتين على سلك رفيع ملفوف عند الثلث الأعلى لدبوس مناسب الحجم (شكل ٢٦٨) .

ترتيب الحشرات فى مكانها الدائم :

بعد أن تجف الحشرة تماما ، يرشق فى الدبوس أسفلها ، مستطيل صغير من الورق المقوى مناسب الحجم وعليه البيانات الآتية التى يجب الحصول عليها وقت جمع الحشرة :

(ا) اسم العائل الذى وجدت عليه سواء أكان حيوانا أو نباتا .

(ب) اسم المنطقة التى وجدت فيها الحشرة . مثلا : القاهرة . الجيزة . أسوان الخ

(ج) تاريخ وجودها

(د) اسم الجامع لها .

ملحوظة : ا و ب و ج تكتب بالحبر الشينى وبريشة رفيعة على قطعة صغيرة مستطيلة من الورق تتناسب وحجم الحشرة (عادة ½ × ١ س م) ثم ترشق فى الدبوس أسفل الحشرة . أما د فتكتب على قطعة أخرى من الورق أصغر من الأولى وترشق فى الدبوس أسفلها . ولأهمية هذه البيانات يحسن أن تكتب على شكل الحروف المطبعية حتى تسهل قراءتها .

وأخيراً ترتب الحشرات فى الصندوق حسب الرتب والعائلات ، ثم يكتب اسم الحشرة العلمى ويوضع خلفها مباشرة (شكل ٢٦٩) ويثبت بدبوسين صغيرين ، لا بالصمغ ، لسهولة نقل الحشرة واسمها من مكان لآخر حسب الرغبة .

(شكل ٢٦٩)

جانب من مجموعة طالب من طلبة البكالوريوس بكلية الزراعة يوضح طريقة ترتيب الحشرات فى المجموعة وطريقة وضع الأسماء

تربية الحشرات :

هى أفضل الطرق للحصول على الأطوار المختلفة للمجموعة ، فضلا عن أنها وسيلة لدراسة تطورات الحشرة وملاحظة انسلاخات اليرقات وطريقة حصولها على غذائها وغير ذلك . ومن الممكن الحصول على الحشرات الحية فى أطوارها المختلفة ، فمثلا يمكن الحصول على كثير من العذارى حيث توجد فى شرانقها على النباتات أو فى التربة ، ثم تربية الحشرات الكاملة منها ، أو الحصول على يرقات حية ووضعها فى صندوق أو فى آنية زجاجية ذات فوهة واسعة تغطى بقطعة من (التل) ، ثم تزود اليرقة يومياً بأوراق النبات لتتغذى عليها ، ويحسن وضع قليل من الرمل فى الصندوق حتى لا تجف أوراق النبات سريعا ، ومن الممكن تربية اليرقات على غصن من نبات يوضع فى تربة فى أص من الفخار يوضع بدوره فى إناء به قليل من الماء ليرطب التربة ، وبالتالى ليحفظ الأجزاء النباتية غضة لبضع أيام ، ويغطى غصن النبات بزجاجة مفتوحة من طرفيها يغطى طرفها العلوى بقطعة من التل (شكل ٢٧٠) .

(شكل ٢٧٠)
طريقة تربية الحشرات على غصن نبات (من *U.S.D.A.B.*)

وكثيراً ما تجمع عذارى ، أو يرقات تامة النمو تتحول إلى عذارى ، ثم بدلا من خروج الحشرة الكاملة المنتظرة ، تخرج حشرات كاملة من نوع آخر ، وهذه عادة حشرات طفيلية من أنواع الذباب أو الزنابير يحسن إضافتها للمجموعة مع البيانات الكافية .

(ب) أهم الآفات الحشرية وغيرها مرتبة تبعا لعوائلها المهمة

١ — محاصيل الحقل

أرز : نطاط الأرز — نطاط البرسيم — منّ الغلال — أبو دقيق الأرز — دودة ورق القطن — دودة القصب الصغيرة .

برسيم : نطاط البرسيم — نطاط البرسيم المتشابه — صرصور الغيط الأسود — تريس القطن — منّ القطن — من البقوليات — دودة ورق القطن — دودة ورق القطن الصغرى — الدودة القارضة — الديدان نصف القياسة — سوسة ورق البرسيم — سوسة جذور البرسيم — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

بصل : تريس البصل — المن — دودة ورق القطن — الدودة القارضة

ترمس : التريس — أبودقيق الخبازى — أبو دقيق البقوليات — الدودة القارضة — دودة قرون اللوبيا — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

تيل : بق الهيبسكس الدقيقى — منّ القطن — دودة ورق القطن — دودة اللوز الشوكية — دودة اللوز القرنفلية

حلبة : التريس — سوسة ورق البرسيم

حمص : الدودة القارضة

حناء : التريس — من القطن — من الدورانتا — البق الدقيقى الاسترالى — البق الدقيقى المصرى — بق الهيبسكس الدقيقى — جعل الخوخ

خروع : تريس العنب — البقة الخضراء — البق الدقيقى الاسترالى — البق الدقيقى المصرى — الحشرة القشرية الحمراء — دودة ورق القطن

ذرة شامية وذرة عويجة : نطاط البرسيم — نطاط البرسيم المتشابه — النطاط ذو القرون الطويلة — صرصور الغيط الأسود — تريس الذرة — من أوراق الذرة — من الغلال — من القطن — أبو دقيق الأرز — أبو دقيق النجيليات — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — دودة ورق القطن الصغرى — دودة القصب الكبيرة — دودة اللوز الأمريكية — دودة القصب الصغيرة — دودة الذرة الأوربية — دودة الذرة — الجعل ذو الظهر الحامد

سمسم : من القطن — دودة ورق السمسم — دودة قرون السمسم — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

شعير : انظر قمح

عدس : من البقوليات — دودة ورق القطن — الدودة القارضة

فاصوليا : أنظر فاصوليا (صفحة ٦٧٨)

فول: من البقول — أبو دقيق البقول — الدودة القارضة — جعل الورد الزغبي — الدودة الثعبانية

فول سوداني : المن — بق الموالح الدقيقي — دودة ورق القطن — دودة ورق القطن الصغرى — أكاروس العنكبوت الأحمر العادي

قصب سكر : النطاط ذو القرون الطويلة — من أوراق الذرة — بق القصب الدقيق — أبو دقيق الأرز — أبو دقيق النجيليات — دودة القصب الكبيرة — دودة القصب الصغيرة — دودة الذرة — دودة الذرة الأوربية — الجعل ذو الظهر الجامد

قطن : قانزة القطن — الجراد الصحراوي — الجراد المصري — نطاط البرسيم — نطاط البرسيم المتشابه — صرصور الغيط الأسود — الحفار — تريس القطن — تريس العنب — بق بذرة القطن — البقة الخضراء — من القطن — بق الهيبسكس الدقيقي — ذبابة القطن أو الطماطم البيضاء — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — دودة اللوز العادية — دودة ورق القطن الصغرى — دودة اللوز الفرنفلية — دودة اللوز الامريكية — أكاروس العنكبوت الاحمر العادي

قمح : الحفار — تريس القمح — من أوراق الذرة — من الغلال — الدودة القارضة — دودة الذرة — دودة القصب الكبيرة — دودة اللوز الامريكية — زنبور الحنطة للنشاري — الدودة الثعبانية .

كتان : دودة ورق القطن الصغرى — دودة اللوز الامريكية — دودة ثمار الكتان

٢ — خضراوات

باذنجان : من القطن — بق الهيبسكس الدقيقي — دودة ورق السمسم — دودة ورق القطن — دودة ساق الباذنجان — فراشة درنات البطاطس — الخنفساء البرغوثية — أكاروس العنكبوت الأحمر العادي — *Cryptoblabes gnidiella*

باميا : البقة الخضراء — بق بذرة القطن — من القطن — بق الهيبسكس الدقيقي — دودة ورق القطن — دودة اللوز العادية — دودة اللوز الفرنفلية

بسلة : التريس — من البقول — الدودة القارضة — جعل الورد الزغبي — أكاروس العنكبوت الاحمر العادي

بطاطا : الحفار (كلب البحر) — دودة ورق البطاطا — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — يرقات فرقع لوز

بطاطس : صرصور الغيط الأسود — الحفار (كلب البحر) — من الخوخ الأخضر — من الموالح الدقيقي — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — دودة ساق الباذنجان — فراشة درنات البطاطس — الجعل ذو الظهر الجامد — فرقع لوز — الدودة الثعبانية

بطيخ : الحفر ا (كاب البحر) — من القطن — دودة ورق القطن — دودة لوز القطن الأمريكية — الحمراء — خنفساء القثاء — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى — الدودة الثعبانية

بنجر : الحفار — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — دودة ورق القطن الصغرى الخنفساء البرغوثية — ذبابة البنجر

جرجير : النطاط — دودة ورق القطن — الخنفساء البرغوثية

خبازى : من القطن — أبو دقيق الخبازى — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — دودة اللوز العادية — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

خرشوف : المن — أبو دقيق الخبازى — الدودة القارضة

خس : من الخوخ الاخضر — الديدان نصف القياسة — الدودة الثعبانية

سبانخ : دودة ورق القطن — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

طماطم : النطاط — الحفار (كاب البحر) — بق الموالح الدقيقى — الذبابة البيضاء — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — دودة اللوز الأمريكية — فراشة درنات البطاطس — حلم الطماطم — الدودة الثعبانية

فاصوليا : من البقوليات — أبو دقيق البقول — دودة ورق القطن — سوسة ورق البرسيم — ذبابة الفاصوليا — أكاروس العنكبوت الاحمر العادى .

فجل : النطاط — الحفار — من الصليبيات — من الخوخ الأخضر — دودة ورق القطن — الفراشة ذات الظهر الماسى — الخنفساء البرغوثية

فلفل : البق الدقيقى — دودة ورق القطن — الدودة القارضة — دودة ساق الباذنجان — أكاروس العنكبوت الاحمر العادى

فول الصويا : دودة ورق القطن — دودة قرون اللوبيا — أكاروس العنكبوت الاحمر العادى

قرعيات : النطاط — من القطن (من البطيخ) — بقة ورق البطيخ — الذباب الابيض — خنفساء القثاء — الحمراء — ذبابة العشار — أكاروس العنكبوت الأحمر

قنبيط : (انظر كرنب)

كرنب : النطاط — التربس — من الخوخ الأخضر — من الصليبيات — أبو دقيق الكرنب — الديدان نصف القياسة — دودة ورق القطن — الفراشة ذات الظهر الماسى — الخنفساء البرغوثية — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى — الدودة الثعبانية

لفت : الحفار (كاب البحر) — من الصليبيات — من الخوخ الأخضر — أبو دقيق الكرنب — دودة ورق القطن — الفراشة ذات الظهر الماسى — الخنفساء البرغوثية

لوبيا : من البقوليات — أبو دقيق البقوليات — دودة ورق القطن — دودة قرون اللوبيا — أكاروس العنكبوت الاحمر العادى — الدودة الثعبانية

ملوخية : دودة ورق القطن

٣ — أشجار الفاكهة

برقوق : تريس العنب — من البرقوق الدقيقى — حشرة البرقوق القشرية — الحشرة القشرية الحمراء — دودة ورق القطن — دودة سوق الحلويات رائقة الأجنحة — دودة ساق التفاح — حفار ساق البرقوق — سوس القلف — ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط — أكاروس الموالح الأحمر — أكاروس الحلويات الاحمر .

بشملة : البق الدقيقى — أكاروس الحلويات الأحمر

تفاح : تريس العنب — من التفاح الزغبى — البق الدقيقى الأسترالى — البق الدقيقى المصرى — البق الدقيقى ذو الذيل الطويل — حشرة الحلويات المحارية — حشرة البرقوق القشرية — حشرة التين الشمعية — حشرة التين القشرية الفنجانية — الحشرة القشرية السوداء — الحشرة القشرية الحمراء — دودةورق القطن — دودة ساق التفاح — دودة سوق الحلويات رائقة الأجنحة — سوسة قلف أشجار الفاكهة — ذبابة الفاكهة — أكاروس الحلويات الأحمر — حلم الكمثرى — الخفافيش

تين : بق الموالح الدقيقى — حشرة الزيتون السوداء — حشرة التين الشمعية — حشرة التين القشرية الفنجانية — دودة ورق القطن — دودة ساق العنب — ثاقبة الأفرع — ذبابة ثمار التين — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى — حلم التين — الدودة الثعبانية

جميز : التريس — المن — من الـ Psyllid — البق الدقيقى المصرى — حشرة التين الشمعية — دودة ورق القطن — دودة ساق العنب — حفار ساق السنط

جوافة : المن — بق الهبسكس الدقيقى — البق الدقيقى المصرى — بق الموالح الدقيقى — الحشرة القشرية السوداء — حشرة *Chrysomphalus personatus* — دودة ورق القطن — ذبابة الفاكهة — أكاروس الموالح الأحمر

خوخ : تريس العنب — من البرقوق الدقيقى — من الخوخ الأخضر — من القلف العانى حشرة البرقوق القشرية — الحشرة القشرية السوداء — حشرة *Chrysomphalus personatus* — الدودة الثعبانية

دودة ورق القطن — حفار ساق البرقوق — دودة سوق الحلويات رائقة الأجنحة — جعل الخوخ — سوس القلف — ذبابة الفاكهة — أكاروس الموالح البنى — أكاروس الحلويات الأحمر .

رمان : من الرمان — من الهبسكس الدقيقى — بق الموالح الدقيقى — الحشرة القشرية السوداء — ذبابة الرمان البيضاء — ذبابة الموالح البيضاء — أبودقيق الرمان — دودة ساق التفاح — حلم الرمان — الخفافيش

زيتون : حشرة الزيتون السوداء — حشرة البرقوق القشرية — حشرة الزيتون القشرية — الحشرة القشرية السوداء — دودة ورق السمسم — دودةساق التفاح — ذبابة ثمار الزيتون — حلم الزيتون

سفرجل : تريس العنب — البق الدقيقى — حشرة الحلويات المحارية — حشرة التين الشمعية — الحشرة القشرية السوداء — ذبابة الرمان البيضاء — دودة ساق التفاح — ذبابة الفاكهة .

عنب : تربس العنب — بق الهبسكس الدقيقى — بق الموالح الدقيقى — البق الدقيقى ذو الذيل الطويل — حشرة الحلويات المحارية — حشرة التين القشرية الفنجانية — الحشرة القشرية السوداء — دودة ورق القطن — دودة ساق العنب — دودة ثمار العنب — ثاقبة الأفرع — حلم العنب

قشطه : البق الدقيقى المصرى — بق الهبسكس الدقيقى — حشرة التين القشرية الفنجانية

كاكى : تربس العنب — الخفافيش

كمثرى : تربس العنب — البق الدقيقى الاسترالى — حشرة الحلويات المحارية — حشرة التين القشرية الفنجانية — حشرة البرقوق القشرية — الحشرة القشرية السوداء — ذبابة الرمان البيضاء — دودة ورق القطن — دودة ساق التفاح — ذبابة الفاكهة — أكاروس الحلويات الأحمر — حلم الكمثرى

لوتس : ذبابة الفاكهة

مانجو : تربس المانجو — بق الهبسكس الدقيقى — البق الدقيقى المصرى — بق الموالح الدقيقى — البق الدقيقى ذو الذيل الطويل — الحشرة القشرية السوداء حشرة *Chrysomphalus personatus* ذبابة الفاكهة — ثاقبة الأفرع — حلم براعم المانجو — الخفافيش

مشمش : من البرقوق الدقيقى — من القلف العاتى — حشرة البرقوق القشرية — حشرة الزيتون السوداء — الحشرة القشرية السوداء — دودة سوق الحلويات رائقة الأجنحة — حفار ساق السنط — حفار ساق البرقوق — سوسة قلف أشجار الفاكهة — ذبابة الفاكهة أكاروس الموالح الأحمر — أكاروس الحلويات الأحمر .

موالح : الجراد المصرى — من البقول — البق الدقيقى الاسترالى — البق الدقيقى المصرى — بق الهبسكس الدقيقى — بق الموالح الدقيقى — حشرة الموالح الأرجوانية — حشرة التين الشمعية — الحشرة القشرية السوداء — الحشرة القشرية الحمراء — حشرة *Chrysomphalus personatus* — ذبابة الموالح البيضاء — دودة ورق القطن — جعل الورد الزغبى — ذبابة الفاكهة — أكاروس الموالح الأحمر — أكاروس الموالح البنى — الخفافيش

موز : قاتلة الموز — من الموز — الحشرة القشرية السوداء حشرة *Chrysomphalus personatus* دودة ورق القطن

نبق : التربس — المن — البق الدقيقى المصرى — بق الهبسكس الدقيقى — ذبابة الموالح البيضاء — سوسة ثمار النبق — ذبابة ثمار البق

نخل البلح : حشرة النخيل القشرية الرخوة — حشرة النخيل القشرية — الحشرة القشرية السوداء — ثاقبة النخيل — حفار ساق السنط — دودة البلح العامرى — دودة البلح — دبور البلح — الخفافيش

٤ - الأشجار الخشبية

توت : البق الدقيقى المصرى — بق الهبسكس الدقيقى — حشرة التين الشمعية — حشرة التين القشرية الفنجانية — دودة ورق القطن — حفار ساق السنط — حفار ساق الشنار .

سنط : التربس — البق الدقيقى الاسترالى — بق الهبسكس الدقيقى — أبودقيق الرمان — دودة السنط الصغيرة — دودة أوراق السنط الملونة — دودة أوراق العبل — دودة ساق الصفصاف — دودة ساق العنب — حفار ساق السنط — حفار ساق الشنار — حفار ساق اللبخ الكبير .

شنار : حفار ساق الشنار .

صفصاف : التربس — حشرة التين الشمعية — حشرة الزيتون السوداء — الحشرة القشرية الحمراء — حفار ساق السنط — دودة ساق التين — دودة ساق الصفصاف

عبل : دودة أوراق العبل — دودة ساق الصفصاف — حفار ساق العبل — ثاقبة النخيل

فتنه : أبو دقيق الرمان .

فيكس : التربس — البق الدقيقى المصرى — بق الهبسكس الدقيقى — حشرة التين الشمعية — الحشرة القشرية السوداء — *Chrysomphalus personatus*

كازوارينا : البق الدقيقى الاسترالى — البق الدقيقى المصرى — دودة ساق التفاح

لبخ : بق الهبسكس الدقيقى — بق اللبخ الدقيقى — دودة ساق الصفصاف — حفار ساق اللبخ الكبير .

٥ — بعض نباتات الزينة

أراولا : من الأراولا

انترهينم : من الخوخ الأخضر — الديدان نصف القياسة — دودة قرون السمسم

بتسبورم : بق الدقيقى الاسترالى

بسلة الزهور : أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

بنفسج : ذبابة البنفسج

ترمس الزهور : جعل الورد الزغبى — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

تفلة : المن — حشرة التين القشرية الفنجانية — حشرة الزيتون السوداء — حشرة البرقوق القشرية — دودة التفلة .

داليا : دودة الذرة الأوربية

دورانتا : من الدورانتا

سيسبان : اليفة الخضراء — البق الدقيقى الاسترالى — الحشرة القشرية الحمراء — أبو دقيق البقوليات — دودة ورق القطن — دودة ورق القطن الصغرى

فل : ذبابة الفل البيضاء — نحل عائلة *Megachilidae*

قرنفل : تربس القرنفل

كريزانتيم : من القطن — *Orthezia insignis* — دودة ورق القطن — ذبابة أزهار الكريزانتيم .

لانتانا : *Orthezia insignis* — الحشرة القشرية السوداء

ليجوستروم : *Orthezia insignis*

نجيل : دودة الجازون

هبسكس الوردى : من القطن — بق الهبسكس الدقيقى — دودة اللوز العادية

ورد : تربس العنب — من الورد — بق الدقيق الاسترالى — بق الدقيق المصرى — حشرة البرقوق القشرية — الحشرة القشرية السوداء — الحشرة القشرية الحمراء — جعل الورد الزغبى — جعل الخوخ — الجعل ذو الظهر الحامد — جعل الورد الزمردى — نحل عائلة *Megachilidae* — أكاروس العنكبوت الأحمر العادى

ياسمين : *Orthezia insignsis* — حشرة البرقوق القشرية — الحشرة القشرية السوداء

٦ — حشرات الحبوب والمواد المخزونة

السمك الفضى — أنواع الصراصير — صرصور الغيط الأليف — قمل الكتب — فراش الحبوب — دودة الكسب — فراشة الدقيق — دودة الشكولاته — دودة البلح العامرى — دودة البلح — دودة بلح الواحات — دودة جريش الذرة — سوسة الأرز — سوسة المخزن — ثاقبة الحبوب الصغرى — خنفساء السكادل — خنفساء الفول الصغيرة — خنفساء الفول الكبيرة — خنفساء اللوبيا — خنفساء العدس — خنفساء البسلة — خنفساء بذور البرسيم — خنفساء سورينام — خنفساء الدقيق المتشابهة — خنفساء الدقيق الصدئية — خنفساء الجبن والجلود — خنفساء الصعيد — خنفساء السجائر — خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين — بعض أنواع من الأكاروس .

٧ — الحشرات المنزلية

السمك الفضى — أنواع الصراصير — صرصور الغيط الأليف — النمل الأبيض — دودة الملابس ذات الكيس — الخنفساء العنكبوتية — خنفساء الجبن والجلود — الخنفساء المنزلية — خنافس الملابس — دبور الطين — الدبور الأصفر — الذباب المنزلى — التاكينا المنزلية — الدروسوفيلا — ذبابة الجبن — الهموش

٨ — الحشرات والحيوانات الطفيلية على الانسان والحيوان الأليف والطيور

القمل الفارس — القمل الماص — بق الفراش — ذبابة الرمل — البعوض — التبانا — الذباب الواخز — النفف — الشعران — الدبور الأحمر — البراغيث — القراد والأكاروس

References

1. Anderson & Roth — Fungicides and Appliances.
2. Balachowsky & Mesnil — Les Insects Nuisibles aux Plantes Cultivées.
3. Bourcart — Insecticides, Fungicides and Weed Killers.
4. Brain, C. K. — Insect Pests and their Control in South Africa.
5. Carpenter, G. H. — Insects, their Structure and Life.
6. Clausen, C. P. — Entomophagous Insects.
7. Comstock — An Introduction to Entomology.
8. Essig, E. O. — A History of Entomology.
9. ..... — College Entomology
10. ..... — Insects of Western North America.
11. Ewing, H. E. — A Manual of External Parasites.
12. Fernald, & Shepard — Applied Entomology.
13. Fletcher — Notes on Some Egyptian Insect Pests.
14. Folsom & Wardle — Entomology with Reference to its Ecological Aspects.
15. Frear, D. E. H. — Chemistry of Insecticides, Fungicides and Herbicides 2nd Ed.
16. Frost, S. W. — General Entomology.
17. Fryer, P. J. — Insect Pests & Fungus Diseases.
18. — Successful Spraying.
19. Herms, W. B. — Medical and Veterinary Entomology.
20. Holman H. J. — A Survey of Insecticide Materials of Vegetable Origin.
21. Howard, L. O. — Fighting the Insects.
22. ..... — A History of Applied Entomology.
23. Imms, A. D. — Text Book of Entomology.
24. — Recent Advances in Entomology.
25. Isely, D. — Methods of Insect Control Part I
26. Kellog & Doane — Economic Zoology & Entomology.
27. Kirkpatrick, T. A. — The Mosquitoes of Egypt.
28. Laing. F. — The Cockroach.
29. Lefroy & Howlett — Indian Insect Life.
30. Lefroy, M. H. — Manual of Entomology.
31. Mason, A. F. — Spraying, Dusting & Fumigating of Plants.
32. Matheson, R. — Handbook of the Mosquitoes of North America.
33. ..... — Entomology for Introductory Courses.
34. Metcalf & Flint — Destructive and useful Insects.
35. Mial, L. C. — Natural History of Aquatic Insects.
36. Needham, Frost & Tothill — Leaf-mining Insects.
37. Patton — Insects, Ticks, Miltes, & Venomous Animals.
38. Phillips, E. F. — Bee-Keeping.
39. Quayle, H. J. — Insects of Citrus and other Subtropical Fruits.
40. Root, L. I. — A. B. C. & X. Y. Z. of Bee Culture.
41. Rubsaamen — Die Zoocecidien.
42. Riley & Johansen — Medical Entomology.
43. Sanderson & Peairs — Insect Pests of Farm, Garden and Orchard.

44. Snodgrass, R. E. — Anatomy and Physiology of the Honey-Bee.
45. ..... — Principles of Insect Morphology.
46. Smith, H. S. & Others — The Efficacy and Economic Effects of Plant Quarantines in California. Bull. 553, 1933.
47. Smith, K. M. — Agricultural Entomology.
48. Sweetman, H. L. — The Biological control of Insects.
49. University of California — Termite Control.
50. Uvarov, B. P. — Locusts & Grasshoppers.
51. ..... — The Locust, Outbreak in Africa and Western Asia in 1932.
52. Wardle, R. A. — Problems of Applied Entomology.
53. Wigglesworth, V. B. — The Principles of Insect Physiology.
54 Williams, C. B. — The Migration of Butterflies.
55. Publications and Periodicals of Scientific Institutions :
1. The Royal Agricultural Society.
Willcocks, F. C. — A Survey of the More Important Economic Insects & Mites of Egypt. Tech. Bull. No. 1, 1922.
The Pink Bollworm. The Insect and Related Pests of Egypt. Vol. I, Part 1 (1916).
Insects & Mites feeding on Gramineous crops & Products in the field, Granary & Mill. The Insect & Related Pests of Egypt vol. II, 1925.
Willcocks & Bahgat — Insects & Mites injurious to the Cotton Plant The Insect & Related Pests of Egypt vol. II Part II, 1937.
2. The Ministry of Agriculture, Egypt. Bull's circulars etc.
3. Soc. Fouad. 1re D'Ent. (Soc. Roy Ent. D'Egypte,) Bulletins Et Memoires
4. American Association of Economic Entomology. Journal of Economic Entomology.
5. Common wealth Institute of Entomology (Imperial Bureau of Entomology) Journal of Applied Entomology.
6. United States, Dept. of Agriculture, Bull's., Circulars etc.
7. Experiment Stations of Various States and Universities in The United States of America, Bull's., Reports Etc.
8. Tropical Agriculture, Trinidad.
9. Agricultural Gazette, N. S. W.

المراجع العربية :

مطبوعات وزارة الزراعة المصرية :

النشرات الفنية والمجالات والمجلة الزراعية المصرية والصحيفة الزراعية الشهرية وغيرها .

كتاب علم الحشرات الاقتصادى النعمان محمد

فهـــرس

ت

خ

د

ك

ل

م

ن

هـ

و

ى

T

V

W

X

Z

INDEX

تصويب

صحفة	سطر	خطأ	صواب
١٥٧	٢	Contaet	Contact
١٧٥	٢٣	الـكثافة	الوزن النوعى
١٨٨	٩	البراديكلوروالبنزين	البراديكلوروبنزين
١٩٣	١١	٣,٥٦	٤,٥
٢٦٧	٢١	Atropidae	Atropidae
٢٦٨	٣	ذبابة رتبة مايو	رتبة ذباب مايو
٢٧٢	١	Aesehnidae	Aeschnidae
٢٧٥	٤	وجه	وجد
٢٧٨	١٨	asisi	asini
٢٩٢	١٣	قرن الاستشعار ٣ عقل	قرن الاستشعار ٤ عقل
٢٩٣	٤	بقة البلوستوما	بقة الماء الـكبيرة
٢٩٣	٥	(Lethocerus ?) Belostoma	Lethocerus
٣٦٦	٧	aegyptai	aegyptia
٣٩٤	١٧	Losiacampidae	Lasiocampidae
٤١٠	٦	Euzopbor	Euzophora
٤٤٣	١٨	P. epithymella	G. epithymella
٤٥٩	١٥	العامل	العالم
٥٠٨	٢٢	الحلم	الأكاروس
٥١٢	١٧	Anopheler	Anopheles
٥٢٣	١٦	التوالد	توالد
٥٢٥	١٨	Leptconops	Leptoconops
٥٢٨	٢١	مستوردة	مستورة
٥٣٨	١٧	Ducus	Dacus
٤٠٦	١٤	Nosemaapis	Nosema apis
٦٠٦	٦	الثعبينية	الثعبانية
٦١٥	١٩	عام ١٩٣٨	عام ١٩٣٥

إضافة

٤ بعد السطر الثانى أضف Fam. Nitidulidae

INDEX

بيان محتويات