الباب العاشر
الآفات الحشرية
التى تصيب الحبوب والبقول المخزونة ومنتجاتها

الفقد فى الحبوب والبقول المخزونه وأسبابه :

يستورد العالم العربى معظم احتياجاته من الحبوب والبقول من الخارج ، يستثنى من ذلك دول قليلة مثل المملكة العربية السعودية التى استطاعت الإكتفاء الذاتى بإنتاجها من الحبوب ، وسوريا التى قاربت الإكتفاء بإنتاجها من هذه الحاصلات الهامة ، وعاما بعد عام تزيد الفجوة بين منتجات العالم العربى من هذه الحاصلات الغذائية الإستراتيجية وبين ماينتجه ، لذلك بات من الضرورى التنسيق بين أقطار العالم العربى حتى تتكامل بإنتاجها من الحبوب والبقول وسد إجتياجات الشعوب العربيه منها ، وتفقد الأقطار العربية سنويا ما يزيد على ٥ ٪ من إنتاجها من الحبوب والبقول أو ممانستورده منها نتيجة لعبث الآفات الحشرية بالمخازن وإتلافها لكميات ضخمة من محتوياتها تقدر بعشرات الملايين من الدولارات ،

ولايقتصر الفقد فى الحبوب والبقول المخزنه على الآفات الحشرية فقط ، بل هناك فقد آخر نتيجة لسوء التخزين وبدائية المخازن والصوامع وظروف التخزين فضلا عما تتلفه وتستهلكه القوارض والطيور ، أما منتجات الحبوب كالدقيق ومصنعاته فتتعرض هى الأخرى لعدد من الآفات الحشرية التى تستهلك جزاء منها وتتلف جزء أكبر مما تستهلكه ـ والتلف الذى يعترى الحبوب المخزونة له أسباب عدة ومظاهر مختلفة تختلف باختلاف المسبب ، ويمكن إيجاز أنواع هذا التلف فيما يلى : ـ

ا ـ التنبيت والتعفن :

إذا زادت نسبة المحتويات المائية فى الحبوب المخزنة عن حد معين فإن ذلك قد يدفع الجنين داخل الحبة إلى النشاط الذى ينتهى بالإنبات مما يؤدى الى تغير لون الحبة بسبب إفراز الجنين للإنزيمات التى تحول مكونات الحبة ، وتبعا لذلك ترتفع حرارة الحبوب ويزيد بخر الماء منها وتكثفة فى الطبقات السفلى التى تصاب بانواع من الفطر والبكتريا التى تسبب تعفن الحبوب وفسادها ، وقد يكون إرتفاع درجة حرارة الحبوب فى المخزن راجعا الى نشاط الآفات الحشرية وما يتبع هذه الظاهره من زيادة فى البخر المؤدى إلى التعفن والفساد ، وقد تكون زيادة نسبة الماء فى المخزن راجعة الى عدم إحكام غلقه أو وجود فتحات فى سقفه أو أركانه يتسرب منها ماء المطر إلى الداخل ـ وذلك طبعا مدعاة إلى تنبيت الحبوب وفسادها ، وقد تكون زيادة الرطوبة النسبية فى الجو المحيط بالمخزن مع سوء تصميمه ووجود منافذ به من

أسباب زيادة نسبة بخار الماء داخله وتشجيع الحبوب على الإنبات والفطريات على إحداث التعفن .

٢ ـ التلف الناشىء عن الإصابة بالآفات الحشرية والحيوانية : ـ

تسبب الحشرات التى تتغذى على الحبوب فقدا فى وزن الحبوب قد يصل إلى ١٠ ٪ فى موسم تخزين واحد ـ وتستهلك هذه الحشرات وأطوارها أضعاف وزنها من الغذاء ، وبعض أنواع هذه الحشرات تتغذى على جنين الحبوب وهذا يؤدى الى فقد هذه الحبوب للقدرة على الإنبات ، وإذا زادت أعداد هذه الآفات داخل المخزن فإنها تتسبب فى فساد رائحة المخزن وما يحتويه ، هذا فضلا عن إختلاط الحبوب ببراز هذه الحشرات وجلود إنسلاخها مما يجعل صفات الدقيق الناتج عن طحن هذه الحبوب غير مقبول فى طعمه ورائحته ، وعندما يزيد نشاط الآفات الحشرية داخل المخزن ترتفع درجة الحرارة داخله وربما وصلت إلى درجة ٤٢° م أو أكثر ، وإرتفاع الحرارة يتبعه زيادة بخر المحتويات المائية للحبوب ثم تكثفها عندما تنخفض درجة الحرارة ليلا ، فتنشط الفطريات كما سبق أن ذكرنا وتسبب تعفن الحبوب وتلفها ، أما الآفات الحيوانية وأهمها الفئران ، والخسائر التى تسببها تصل أحيانا إلى أضعاف ماتسببه الإصابة بالآفات الحشرية فهى تستهلك كميات ضخمة من الحبوب وتلوثها ببرازها وفضلاتها وتتوالد داخلها وتجعلها غير صالحة للإستهلاك الآدمى .

٣ ـ التلف الناشىء عن زيادة نسبة الحموضة فى الحبوب :

تتسبب عمليات التحلل المائى للحبوب وأكسدة محتوياتها الدهنية إلى زيادة الحموضة بها وهذه الحموضة تقلل من قيمة الحبوب وصلاحيتها للإستهلاك وإنتاج الدقيق الفاخر منها ، وسبب ذلك كما ذكرنا هو زياده المحتويات المائية للحبوب وارتفاع درجة حرارة المخزن ولتقدير درجة هذه الحموضة ، تطحن عينة من الحبوب ويستخرج منها الدهن بمذيب مناسب ويعادل الحامض فى الدهن الناتج ، وهذا الإختبار مهم جدا لتقدير صلاحية الحبوب ومدى جودتها .

٤ ـ التلف الناشىء عن التغيرات الكيميائية للحبوب : ـ

قد تحدث تغييرات كيميائية فى محتويات الحبوب المخزونة أثناء فترة التخزين تقلل من قيمتها الغذائية ، فمثلا عند زيادة نسبة المحتويات المائية فى الحبوب ينشط إنزيم الدياستيز ويحول النشا إلى ملتوز ودكستروز ، ومن المعروف أن الأرز يصبح اكثر قابلية للهضم إذا خزن لمدة طويلة بسبب تحول جزء من نشا الحبوب إلى السكريات المذكورة ، كذلك تتحلل الدهون التى تحتويها الحبوب بسرعة أثناء التخزين وتسبب زيادة حموضة الدقيق الناتج منها ، ولكن لايتبع ذلك تغير مميز فى طعم الدقيق نظرا لقلة نسبة الدهون فى الحبوب ، ولكن زيادة الحموضة عن حد معين تؤثر فى عمل فيتامين A ، وتتغير البروتينات ببطء فى الحبوب السليمة وتحت ظروف التخزين الجيدة ، ولكن تختلف الحبوب فى هذه الظاهرة ، فمثلا بروتينات الذرة أقل ثباتا من بروتينات القمح ، وتتلف بعض الفيتامينات بالتخزين مثل فيتامين A ولكن فيتامينات B وفيتامين E لايحدث بها تغير أثناء التخزين .

الإرتفاع المفاجىء
فى درجة حرارة الحبوب داخل المخزن

أحيانا يحدث إرتفاع مفاجىء فى درجة الحبوب داخل المخازن ، وهذا الارتفاع له أثاره الضارة على سلامة الحبوب كما سبق أن أسلفنا ويساعد فى سرعة تلفها ونقص وزنها ـ والإرتفاع المفاجىء فى درجة الحرارة له مظاهر وأسباب عدة يمكن أن نوردها فيما يلى : ـ

ا ـ ارتفاع الحرارة الجاف :

يحدث أحيانا إرتفاع مفاجىء فى درجة حرارة الحبوب فى منطقة من المخزن بسبب زيادة نشاط الآفات الحشرية ، وقد تصل درجات الحرارة فى هذه الأحوال إلى ٤٣° م ، وحينئذ تهاجر الحشرات من تلك المنطقة الى منطقة أخرى أقل فى درجة حرارتها وهذا يؤدى إلى إتساع نطاق الاصابة الحشرية ، ويسمى إرتفاع درجة الحرارة هذا الارتفاع الجاف فى درجة الحراره لأن محتويات الحبوب المائية هنا تكون فى معدلاتها المطلوبة وليس لها دخل فى إرتفاع درجة الحرارة ـ بل الإرتفاع هنا ناشىء عن زيادة نشاط الآفات الحشرية .

٢ ـ إرتفاع الحرارة الرطب :

عندما ترتفع نسبة المحتويات المائية فى الحبوب تنبت هذه الحبوب كما سبق أن ذكرنا ويتبع ذلك إرتفاع درجة حرارة الحبوب حتى تصل إلى ٤٣ ° م ، ويقف الإرتفاع فى درجة الحرارة عند هذا الحد لأن الحبوب المنبتة تموت إذا وصلت درجة الحرارة إلى هذا الحد .

٣ ـ إرتفاع الحرارة الرطب الناشىء عن نشاط الفطريات : ـ

تحدق هذه الحالة عند إبتلال الحبوب المخزونه بمياه الأمطار أو عند إرتفاع نسبة الرطوبة فى الطبقات السفلية من الحبوب داخل المخازن بسبب مياه الرشح أو المياه المتكاثفة من الأبخرة التى تتصاعد من الحبوب ، فتنمو الفطريات فى هذه الطبقات وترتفع درجة حرارة المخزن حتى تصل إلى درجة ٥٥ ° م أو أكثر ، فتحدث أضرارا جسيمة بالحبوب ثم تموت الفطريات بعد ذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة إلى الدرجات القصوى ، وتظهر على الحبوب فى هذه الحالة آثار الإصابة بالعفن وفساد محتوياتها مع تصاعد روائح كريهة منها ويتبع نشاط الفطريات وزيادة درجات الحرارة نشاط كيميائى آخر يساهم فى إرتفاع درجات الحرارة ، ويرجع هذا النشاط الكيميائى الى عمليات أكسدة مكونات الحبوب من الدهون والسكريات.

والإرتفاع المفاجىء فى درجات حرارة الحبوب المخزنة أى كان سببه يسبب الجزء الأكبر من التلف الذى يصيب الحبوب المخزنة ويفقدها قيمتها الغذائية والتسويقية .

تخزين الحبوب

يعتبر تخزين الحبوب ومنتجاتها من أهم العوامل التى تحافظ عليها من التلف أو تسبب فقد جزء كبير منها حسب الطريقة المتبعة فى التخزين ، وتخزين الحبوب لفترة من الزمن بعد إنتاجها أمرا لابد منه وذلك حتى يتم إستهلاكها أو تصديرها ، ولذلك تقام المخازن والصوامع فى مناطق الإنتاج حتى يتم التوزيع داخل مناطق الإستهلاك أو التصدير ، كما أن البلاد المستوردة للحبوب ومنتجاتها فى حاجة هى الأخرى إلى تخزينها فى الموانىء التى تدخل منها إلى صوامع ومخازن أخرى داخل مناطق الإستهلاك ، أما سفن الشحن التى تحمل الحبوب المصدرة ، فيجب أن تزود هى الأخرى بأماكن تخزن فيها الحبوب تخزينا سليما حتى لايتلف

منها جزء أثناء عملية الشحن والتفريغ ، وتخزن الحبوب فى مصر بطرق مختلفة ، منها طرقا كانت شائعة للتخزين ، أصبحت الآن طرقا عتيقة وأخذت تتلاشى أمام طرق التخزين الحديثة وأهم تلك الطرق مايلى :-

١ - التخزين فى العراء فى أكوام ، ويقوم بالتخزين بتلك الطريقة بنك التسليف الزراعى المصرى الذى يجمع الحبوب من الريف ويخزنها فى شون مكشوفة حتى يتم توزيعها ، وتكوم الحبوب فى هذه الشون على هيئة أكوام معرضة لعوامل الجو من حرارة ورطوبة وأمطار فضلا عن الآفات الحشرية والطيور والفئران ، وهذه الطريقة فى طريقها للإندثار .

٢ - التخزين فى غرائر توضع فى العراء فى شون بنك التسليف وهى طريقة تعرض الحبوب لنفس الأضرار السابقة .

٣ - فى المزارع الكبيرة تخزن الحبوب فى غرائر أو تترك سائبة فى مخازن كبيرة غير مستوفاه لشروط التخزين السليمة .

٤ - تخزين الذرة الشامية بأغلفتها - وهذه الطريقة تقى كيزان الذرة من الإصابة بالحشرات لفترة ما .

٥ - كمر الفول تحت الأرض فى الأماكن الجافة القريبة من الصحراء والبعيدة عن مياه الرشح ، وهى تعد من أفضل الطرق لتخزين الفول ، إذ أنها تمنع إصابته بالحشرات وتحافظ على صفاته التجارية الجيدة .

٦ - التخزين فى الصوامع الطينية الريفية التى تبنى فوق أسطح المنازل وتخزن فيها كميات من الحبوب المعدة لإستهلاك الأسرة - وسنعرض لهذه الطريقة عند ذكر أنواع الصوامع .

الطرق الصحيحة لتخزين الحبوب والبقول

للمحافظة على الحبوب والبقول من أنواع التلف المختلفة ، فلا بد من إتباع طرقا صحيحة للتخزين فى مخازن جيدة يجب أن تتوفر فيها الشروط الآتية :-

١ - أن تنشأ أماكن بعيدة عن الرشح وحظائر المواشى والدواجن ومساكن الأهالى .

٢ - يجب ألا يزيد إرتفاع المخزن أو الصومعة عن ٣ - ٤ مترا ، ولايزيد حجمه عن ٤٠٠ مترا مكعبا ، وإذا احتاج الأمر إلى حيز أكبر ، يجب أن تنشأ عدة مخازن بدلا من مخزن واحد حتى

لا تنتشر العدوى فى المحصول كله إذا خزن فى مخزن واحد ، هذا باستثناء الصوامع الحديثة التى سنعرض لها فى حينها .

٣ ـ يراعى أن يكون جدران المخزن وسقفه وأرضيته خالية من الشقوق التى تختبأ بها الحشرات .

٤ ـ يفضل فى مصر أن يكون السقف مستويا أما فى البلاد التى تنزل بها كمية كبيرة من الأمطار فيعمل السقف على هيئة جمالون .

٥ ـ يفضل أن يكون للمخزن باب واحد ونوافذ صغيرة متقابلة فى الجزء العلوى من الجدران ، مع مراعاة إمكان إحكام غلق هذه الفتحات وفتحها من الخارج حتى يسهل إجراء عملية تبخير الحبوب داخل المخزن .

٦ ـ يجب وضع سلك شبكى ذو ثقوب ضيقة حتى تمنع دخول الحشرات من الخارج أو خروجها من المخزن لإصابة المحاصيل فى الحقل .

أنواع الصوامع
المستخدمة فى تخزين الحبوب والبقول

تخزن الحبوب والبقول فى مصر والأقطار العربية فى صوامع متنوعة منها القديم والحديث نوردها منها مايلى :

ا ـ الصوامع الريفية المصرية :

وهو نوع معروف منذ قدماء المصريين ، وتبنى الصومعة الريفية على شكل إسطوانة منتفخة عند وسطها وتتسع إلى ١ ـ ١٠ أرادب من القمح أو الذرة ، وللصومعه فتحه علوية واحدة، وقد تزود بفتحة أخرى جانبية للسحب منها وتغطى فتحة الصومعة بغطاء محكم من الخشب ، ويخزن المزارعون إحتياجاتهم السنوية من الحبوب فى هذه الصوامع بعد خلط هذه الحبوب بمقادير من الرماد والناتج عن حرق الأحطاب ، وهذه الصوامع تعتبر مناسبة إلى حدما للفرض من إنشائها ، ونظرا لأن الطين والقش المصنوع منها الصومعه عازل للحرارة فإن محتويات الصومعة من الحبوب تكون فى منأى من التعرض للإرتفاع الشديد فى درجة حرارة الجو ، أما

الرماد المختلط بالحبوب فله القدرة على إمتصاص أى مقدار من الرطوبة يتصاعد حيث أن قلوية هذا الرماد وخشونته تؤدى إلى جرح جلد الحشرات التى تحتك بذراته وجفاف محتويات أجسامها المائية وموتها ، ولقد وجدت بعض الحبوب المخزنة منذ عهد قدماء المصريين فى مثل هذه الصوامع سليمة خالية من الإصابات الحشرية ، ويذكر القرآن الكريم طريقة تخزين المصريين القدماء للحبوب فى عهد يوسف عليه السلام والتى إستمرت لفترة طويله وصلت إلى اكثر من سبع سنوات .

٢ ـ الصوامع الحديثة الآلية الشحن والتفريغ : ـ

تنتشر هذه الصوامع فى أماكن إنتاج الحبوب وموانى تصديرها فى الدول المتقدمة وبعض الأقطار العربية ، وتبنى هذه الصوامع من الاسمنت المسلح بنوع خاص من الحديد يتحمل الضغوط الكبيرة التى تتعرض لها جدران الصومعة ، ويصل إرتفاع مثل هذه الصوامع إلى ٤٠ مترا ، وتجهز الصومعة الحديثة بمعدات آلية حديثة تسهل نقل القمح أوتوماتيكيا من وسائل الشحن المختلفة مثل السفن والسيارات وعربات السكك الحديدية وتفريغه فى خلايا التخزين داخل الصومعة ، كما يوجد بهذه الصوامع أجهزه دقيقة لقياس درجات الحرارة والرطوبة بالداخل أى موضع من مواضع التخزين كما أنها تجهز بمجففات لتجفيف الهواء داخل وحدات التخزين وتخليصه من الرطوبة الزائدة ، وبها موازين أتوماتيكية ضخمة تزن عشرات الأطنان لوزن الحبوب أثناء دخولها أو خروجها ، وبعد إنتهاء وزن الحبوب تتجه آليا بواسطه سيور خاصة لتخزن فى وحدات التخزين ، ومن الأجهزة التى تزود بها هذه الصوامع أجهزة لتنظيف الحبوب وشفط الأتربة التى تتصاعد عند احتكاك الحبوب ببعضها ، وخلايا التخزين التى توجد داخل الصومعة عادة ماتكون إسطوانية بينها خلايا تخزين بينية ، وقد تكون الخلايا سداسية كخلايا النحل ، وتجهز كل خلية بترمومتر أعماق عن طريقه يمكن معرفة درجة حرارة الحبوب فى الأعماق المختلفة وعن هذا الطريق يمكن معرفة بدء الضرر فى الحبوب المخزنة والبدء فورا فى إتخاذ الإجراءات العلاجية المناسبة .

وتسع الخلية الواحدة كمية كبيرة من الحبوب قد تصل إلى ١٠٠٠ طن أما الخلايا البينية فتتراوح سعتها ما بين ٢٠٠ ـ ٣٠٠ طن والصومعة مزودة بأجهزة خاصة بإجراء عملية تبخير الحبوب بالغازات السامة المستعملة فى مكافحة آفات الحبوب المخزونه .

ومن أمثلة هذه الصوامع الحديثة صومعة القاهرة الكبرى وتوجد على شاطئ النيل فى إمبابة وسعتها ٦٠ ألف طن من الحبوب وتستقبل هذه الصومعة الحبوب الواردة من طريق الاسكندرية أو طريق سفن الشحن النيلية من مناطق القطر المختلفة وتخزينها لتموين القاهرة وضواحيها بها - ويكفى مخزون هذه الصومعة لإمداد القاهرة بالقمح لمدة ٣ أشهر ، ويوجد بهذه الصومعة ٦٤ خلية رئيسة قطر كل منها ٦ م وارتفاعها ٢٣ متر وتسع ٧٦٠ طنا من الحبوب كما يوجد بها ٤٥ خلية بينية سعة كل منها ٢٥٥ طنا من الحبوب ، كذلك يوجد بهذه الصومعة خليتان رئيسيتان وخلية بينية مجهزة لإجراء عمليات التبخير بها ، ويوجد بها أيضا ١٠ خلايا مجهزة بأجهزة لتهوية الحبوب ، وملحق بهذه الصومعة شفاطان على النيل لشفط الحبوب الواردة بوسائل النقل النهرى ، ومعدل عمل كل منهما ١٦٠ طنا من الحبوب فى الساعة .

هذا وقد أنشأ فى ميناء الاسكندرية صومعة من هذا النوع تسع ٤٨٠٠٠ طنا من الحبوب ، وهى تستقبل الحبوب الواردة من البواخر وسرعة تفريغ شحنتها وخزنها خزنا مؤقتا حتى تشحن إلى مناطق الإستهلاك بواسطة اللوريات أو السكك الحديدية .

هذا وقد أنشأت مثل هذه الصومعة فى أماكن مختلفة من مصر وفق خطة لنشر هذه الصومع فى جميع أماكن الإنتاج والاستهلاك فى البلاد ، وآخر هذه الصوامع ما أنشأ فى ميناء القصير على البحر الأحمر لاستقبال القمح الوارد عن طريق البحر الأحمر من إستراليا أو المملكة العربية السعودية .

الآفات الحشرية الهامة التى تصيب الحبوب ومنتجاتها :

تصاب الحبوب المخزونه ومنتجاتها بعدد كبير من الآفات الحشرية ، يتبع معظمها رتبتى حرشفية الأجنحة Lepidoptera ، وغمدية الأجنحة Coleoptera ، كما يلجأ إليها العديد من أنواع الحشرات الأخرى والآفات ، ويمكن تقسيم الآفات الحشرية الهامة التى تصيب الحبوب والبقول إلى مجموعتين رئيسيتين .

أولا : حشرات أوليه :

وهى الحشرات التى لها القدرة على إصابة الحبوب النجلية وحبوب البقوليات السليمة ، وهذه الآفات شديدة الضرر والخسائر التى تسببها كبيرة ففى إمكانها أن تتغذى وتتكاثر على الحبوب السليمة وتمهد الطريق أمام إصابة الحبوب بآفات المجموعة الأخرى .

ثانيا : حشرات ثانوية :

وهذه لايمكنها إصابة الحبوب السليمة ، ولكنها تصيب الحبوب السابق إصابتها بحشرات المجموعة السابقة ، كذلك تصيب أفراد هذه المجموعة منتجات الحبوب مثل الدقيق والنخالة كما تصيب المواد الغذائية المصنعة من الدقيق مثل الخبز وغيره ـ كذلك تصيب الفواكه المجففة والمسكرة .

ويوجد كذلك مجموعة ثالثة من الحشرات ليست مختصة بإصابة الحبوب ، ولكنها تصيبها تحت ظروف خاصة ومنها الحشرات الكانسة التى تعيش على فضلات ومتخلفات الإصابة مثل الصراصير والسمك الفضى .

أولا : الآفات الحشرية الأولية :

وهذه تنقسم إلى مجموعتين ، هما مجموعة الحشرات التى تصيب الحبوب النجيلية ، ومجموعة الحشرات التى تصيب الحبوب البقولية

(أ) ـ الآفات الحشرية الأولية التى تصيب الحبوب النجيلية

١ ـ سوسة القمح أو سوسة المخزن

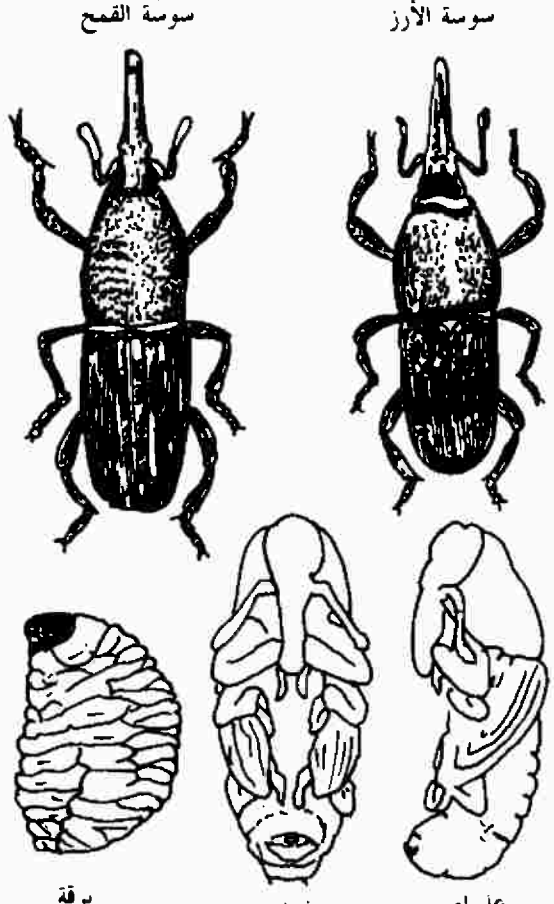
الاسم العلمى للحشرة	*Sitophilus granarius* (L)
رتبة غمدية الأجنحة	Order Coleoptera
فصيلة السوس	Fam . Curculionidae

تصيب هذه السوسة كلا من القمح والشعير والذرة العويجة والذرة الشامية والأرز ومنتجاتها والمكرونة ، وتتغذى يرقاتها على اندوسبرم هذه الحبوب ، وعادة توجد يرقة واحدة داخل الحبة الصغيرة الحجم كالأرز أما الحبة الكبيرة كحبوب الذرة الشامية فيمكن فيها أكثر من يرقة ، ومن الغريب أن هذه الحشرة لا تصيب إلا الأرز والشعير أما الأرز المقشور فيصعب على الحشرات إصابته . ويبلغ ضرر هذه السوسة ذروته فى فصل الصيف لسرعة تكاثرها ، ويتسبب معظم الضرر من اليرقات . أما الحشرات اليافعة فتعمل نقرا صغيرة غير منتظمة فى الحبوب بسبب تغذيتها عليها ولكنها لا تستهلك من هذه الحبوب إلا قدرا ضئيلا بالمقارنة بما

تستهلكه اليرقات وتنشط هذه الحشرة على مدار السنة أى ليس لها بيات شتوى ، ويكثر وجودها فى الوجه البحرى عنه فى الوجه القبلى لانها تفضل الجو المعتدل أو الحار الرطب .

وصف الحشرة البالغة : تبلغ نحو ٤ مم فى الطول ، ولونها كستنائى فاتح أو قاتم ، ويلتصق الغمدان بجانبى الجسم ، والجناحان الخلفيان غير موجودين ولذلك لا تستطيع هذه الحشرة أن تطير .

دورة الحياة : (شكل ١٠١) تضع الأنثى نحو ٣٠٠ ـ ٤٠٠ بيضة فرديا فى حفر تحفرها الأنثى بواسطة فكيها العلويين فى الحبوب ثم تغطى هذه الحفر بمادة لاصقة ، والبيضة صغيرة بيضاوية الشكل بيضاء اللون وتبلغ نحو ٠,٣ مم فى الطول . بعد أن يتم نمو اليرقة



(شكل ١٠١) سوستا القمح والأرز

تصنع شرنقة رقيقة من الحرير داخل الحبة وتتحول إلى عذراء حرة بيضاء اللون فى مبدأ الأمر ثم تصبح بنية صفراء فى نهاية عمرها . وبعد تكوين الحشرة اليافعة تبقى ساكنة داخل الحبة لمدة ١ ـ ٢ يوم ثم تأخذ طريقها للخارج تاركة ثقبا يدل على خروجها ، وتصل مدة الجيل الواحد إلى ٤ ـ ٧ أسابيع ، وتعيش الحشرة اليافعة نحو ٧ ـ ٨ أشهر ، ويمكن للحشرة اليافعة أن تقاوم الجوع لمدة ٢ ـ ٣ أسابيع ، وللحشرة ٦ أجيال فى السنة ، وتستمر هذه الحشرة فى التكاثر والنشاط طول العام اذا ماتوفرت لها الظروف المناسبة .

٢ ـ سوسة الأرز

الاسم العلمى للحشرة	*Sitophilus oryzae* (L .)
رتبة غمدية الأجنحة	Order Coleoptera
فصيلة السوس	Fam . Curculionidae

تشابه هذه الحشرة مع سوسة المخزن فى الشكل والعادات وتاريخ الحياة والضرر ، ولكنها تسبب ضررا أكثر مما تسببه سابقتها لقدرتها على الطيران وانتقالها من المخازن إلى الحقول والأجران واصابتها للحبوب الموجودة به ، كما أنها تستطيع إصابة كيزان الذرة الشامية والتغذية على مابها من حبوب إذا كانت هذه الكيزان معراة من قممها ، كما أنها يمكنها تسلق الأسطح الناعمة كالزجاج وهو ماتعجز عنه سوسة المخزن ، وتتحمل سوسة الأرز درجات حرارة أعلى مما تتحمله سوسة المخزن ، ولذلك تعتبر هذه الآفة أهم وأخطر من سابقتها فى المناطق الحارة ، فهى مثلا فى صعيد مصر تعتبر أهم من سوسة المخزن والعكس فى شمال الدلتا حيث الجو معتدل ، ومما يزيد من خطورة سوسة الأرز أن دوره حياتها أسرع من دورة حياة سوسة المخزن ، وتعيش انى هذه الحشرة ٤ ـ ٥ أشهر تضع فيها ٣٠٠ ـ ٤٠٠ بيضة ـ وتعيش اليرقات والحشرات اليافعة بنفس الكيفية التى تعيش بها الحشرة السابقة .

وصف الحشرة اليافعة :

(شكل ١٠١) تشبه الحشرة السابقة فى الحجم ولونها بنى محمر أو أسود ، وتختلف عن سابقتها فى مقدرتها الكبيرة على الطيران بسبب وجود الأجنحة الخلفية وعدم التحام الغمدين ، وتوجد بقعتان لونهما برتقالى على كل من الغمدين .

٣ ـ ثاقبة الحبوب الصغرى

الاسم العلمى للحشرة *Rhizopertha dominica* F.

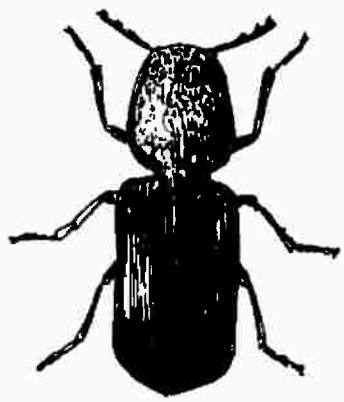
رتبة غمدية الأجنحة Order Coleoptera

فصيلة ناخرات الأخشاب Fam . Lyctidae

هذه الحشرة قوية الطيران وتنتشر بسرعة من الحبوب المصابة إلى الحبوب السليمة ، وتوجد مختلطة مع غيرها من حشرات الحبوب مثل أنواع السوس وخنافس البقول وغيرها إذ يندر أن تكون الحبوب مصابة بها وحدها . وتحفر الحشرات اليافعة فى الحبوب السليمة للشعير والقمح والذرة والأرز وتتغذى اليرقات على تلك الحبوب التى أصابتها الحشرات اليافعة أو على المواد الدقيقة الناتجة عن تلف الحشرات الأخرى وللحشرة اليافعة القدرة على الحفر فى أكثر الحبوب صلابة وجفافا ، ويزيد التلف الناشىء عن هذه الحشرة كلما ارتفعت درجة الحرارة .

وصف الحشرة اليافعة : (شكل ١٠٢) تبلغ نحو ٢,٥ مم فى الطول ، وشكلها أسطوانى رفيع ولونها بنى قاتم أو أسود مع أحمرار بسيط على سطحها الظهرى .

دورة الحياة : تضع الأنثى بيضها بين الحبوب فرديا أو فى مجاميع ، ويبلغ ما تضعه الأنثى الواحدة نحو ٥٠٠ بيضة . يفقس البيض بعد نحو أسبوعين وتخرج منه اليرقات التى تهاجم الحبوب التى سبق إصابتها بالحشرات اليافعة أو بحشرات أخرى : وتدخل اليرقات هذه الحبوب وتتغذى على محتوياتها ، وتتحول إلى عذارى داخل الحبوب المصابة أو بينها ، تبلغ مدة الجيل نحو شهر فى الصيف .



(**شكل ١٠٢**) ثاقبة الحبوب الصغرى

٤ . خنفساء الصعيد أو خنفساء الخابرة

الاسم العلمى للحشرة *Trogoderma irroratum* Reitt

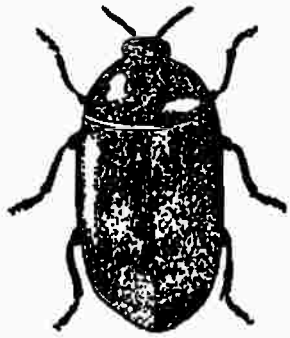
رتبة غمدية الأجنحة Order Coleoptera

فصيلة خنافس الجلود Fam . Dermestidae

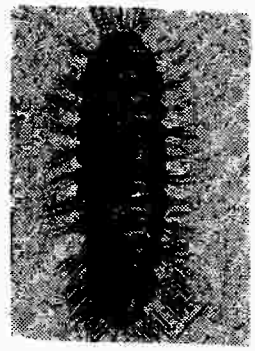
تنتشر هذه الحشرة فى الصعيد ويقل وجودها فى الوجه البحرى وتحدث يرقات هذه الخنفساء معظم الضرر بالحبوب المخزونة لقدرتها على ثقبها والتغذى على محتوياتها ، كما تتغذى أيضا على الدقيق ومنتجاته والدريس والفواكه المجففة والمكسرات والدم المجفف واللبن المجفف ولحم السمك المجفف . ويمكن لليرقات أن تتغذى على الحبوب التى تحتوى على نحو ٧ ٪ من الرطوبة كما يمكنها أن تعيش لمدة ٣ سنوات بدون غذاء . وتعيش فى الثقوب والشقوق الموجودة بالمخازن . أما الحشرات اليافعة فبطيئة الحركة وتتغذى على الحبوب السابق إصابتها باليرقات والحشرات الأخرى .

وصف الحشرة اليافعة :

(شكل ١٠٣) خنفساء صغيرة الحجم تبلغ فى الطول نحو ٣ مم فى الأنثى والذكر أصغر حجما من الأنثى لون الجسم بنى قاتم وأسود فى منطقتى الرأس والصدر ولون الأرجل وقرن الاستشعار محمر .



(شكل ١٠٣) خنفساء الصعيد



يرقة خنفساء الصعيد

دورة الحياة : تعيش الأنثى البالغة نحو ١٠ أيام تضع فيها نحو ٥٠ ـ ١٢٥ بيضة ، ويوضع البيض بين الحبوب فرديا أو فى مجاميع مكونة من ٢ ـ ٣ بيضات والبعض بيضاوى الشكل وأبيض اللون . يفقس البيض بعد نحو ٣ ـ ١٤ يوما وتخرج منه اليرقات التى تعيش فى الطبقات السطحية من كومة الحبوب . وتبلغ اليرقة التامة النمو نحو ٦ مم فى الطول ولونها بنى مشوب بصفرة جسمها مغطى بشعر كثيف .

وتكتمل دورة حياة هذه الحشرة فى خلال ٤ ـ ٦ أسابيع وقد تطول إلى عدة أشهر أو سنوات تبعا لدرجات الحرارة والرطوبة ونوع الغذاء .

٥ ـ خنفساء العقاقير المخزونة أو مخازن العطارة

الاسم العلمى للحشرة	*Stegobium panicum L*
رتبة عمدية الأجنحة	Order Coleoptera
فصيلة أنوبييدى	Fam . Anobiidae

الحشرة اليافعة يبلغ طولها نحو ٣ ـ ٣,٥ سم ولونها بنى ويوجد على غمديها خطوط طولية ويغطيها زغب بسيط ، اليرقة مقوسة ولا يوجد على جسمها شعر كثيف .

مظهر الإصابة والضرر :

تصيب هذه الحشرة كثيرا من المواد وتعيش فى مخازن الأدوية وتصيب كثيرا من العقاقير كالبلادونا والتوابل كالفلفل كما تصيب المواد السامة كالإستركنين ومساحيق البيرثوم والشطة وأنواع العطارة ، كذلك تتغذى على جميع المواد المخزونة ومنها الدقيق ، ولها القدرة على ثقب الصفيح ورقائق الرصاص وتتغذى على كل شىء ماعدا الحديد .

الضرر الذى تسببه الحشرة :

كما سبق أن ذكرنا فإن معظم الضرر يحدث من اليرقات ، وفى حالة الإصابة الشديدة قد تقضى اليرقات والخنافس على كل محتويات الحبوب بحيث لا تترك منها إلا أغلفتها الخارجية وهى فى ذلك تشبه ثاقبة الحبوب الصغرى ، وتقاوم اليرقات الجوع لدرجة أنها يمكنها أن تعيش عدة أشهر وربما سنة أو أكثر بدون أى غذاء ، وإذا ماتوفرت الظروف المناسبة فإن هذه الحشرة تتكاثر بأعداد كبيرة ، وتظهر يرقاتها وحشراتها بأعداد هائلة على الطبقة السطحية للحبوب ،

ولليرقات عادة التزاحم فى شقوق المبانى والصوامع ، ولذا فإنه من الصعب أحيانا مكافحتها باستعمال مساحيق المبيدات الحشرية لأن جسمها مغطى بشعر غزير كبقية الأنواع التابعة لنفس الفصيلة ، ويحمل الحلقات الأخيرة من جسم اليرقة شعرا طويلا يمكنه الحركة ويكون مايشبه الذيل ، ويتساقط هذا الشعر ويلتصق بسطح الحبوب المخزونة ، وعند دخول هذا الشعر إلى القناة الهضمية للإنسان عن طريق استعماله للحبوب المصابة فى التغذية ، فإنه يؤذى الصحة كثيرا لأنه غير قابل للهضم ويلتصق بسهوله بالجدار الناعم للقناه الهضمية ويسبب تهيج أنسجتها ، ويوجد على الحبوب النجيلية فى حالة الإصابة الشديدة كميه كبيره جدا من جلود إنسلاخ اليرقات مما يميز الإصابة بهذه الآفة عن غيرها من آفات الحبوب المخزونة .

٦ . فراشة الحبوب

الاسم العلمى للحشرة	*Sitotroga cerealella* Oliv
رتبة حرشفية الأجنحة	Order Lepidoptera
فصيلة جليشيدى	Fam . Gelechiidae

وهذه الحشرة تلى سوسة المخزن والأرز من حيث الضرر الذى تحدثه بالحبوب ، وتعرف فى مصر محاليا بأسماء مختلفة منها الطيور والفرار ، وهى منتشرة فى جميع أقطار العالم العربى ، وهى تتغذى على حبوب الذرة والقمح والشعير والأرز والبقوليات وبذور الغاب والبوص والحشائش النجيلية وبعض نباتات الزينة وتفتك بالجنين وهى تصيب الحبوب فى الحقل ، كما أنها تنقل جراثيم الفطر المسمى *Nigrospora oryzae* الذى يسبب مرض العفن الجاف لكيزان الذرة فى الحقل والمخزن ، ومن أوضح مظاهر الإصابة بهذه الحشرة خلاف الثقوب الواضحة فى الحبوب - إرتفاع درجة الحرارة فى الحبوب المصابة حيث تبلغ ٣٠ - ٥٠ ° م ، وتقدر نسبة الفقد الذى تسببه يرقات هذه الآفة فى المخزن بمقدار ٣ - ٩ ٪ فى الذرة ، ٣ - ٧ ٪ فى الشعير ، ٨ - ٩ ٪ فى القمح .

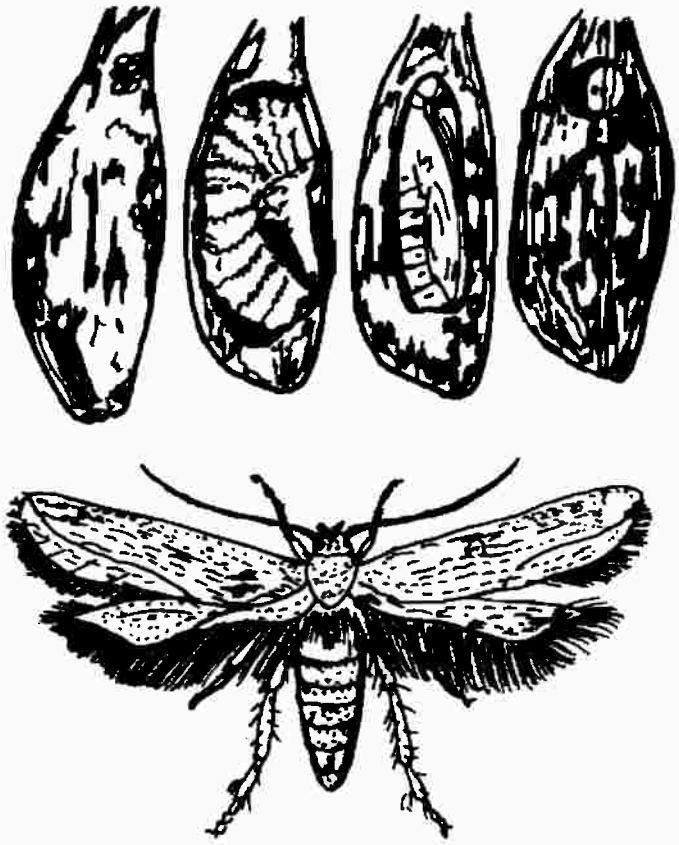
وصف الحشرة البالغة :

فراشة صغيرة الحجم يبلغ طولها ٧ مم ، وعرضها ١,٦ - ٢ سم بعد فرد الجناحين الأماميين منبسطين على الجانبين ولونها رمادى مصفر ، والجناح الخلفى له زائدة تشبه

الاصبع ، وعلى الحواف الجانبية والخلفية فى الأجنحة الأمامية والخلفية أهداف طويله (شكل ١٠٤) .

دورة الحياه :

تضع الأنثى الملقحة الواحدة من ٨٠ ـ ٢١٠ بيضه وبمتوسط ١٣٥ بيضة ، ويوضع البيض فرديا أو فى مجموعات (٤ ـ ٢٥ بيضة) أثناء الغروب والليل بين صفوف الحبوب فى كيزان الذرة وعلى التجاويف الموجودة فى حبوب القمح والشعير ، وفى الحفر التى تصنعها الحشرات الأخرى بالحبوب ، ويوضع أغلب البيض فى الأيام الأولى من وضعه ، والبيضة بيضاوية الشكل وتبلغ نحو ٠,٥ مم فى الطول ولونها أحمر ويوجد على قشرتها من الخارج تضاريز شبكية وتبلغ



(**شكل ١٠٤**) دورة حياة فراشة الحبوب

١ ـ حبة قمح عليها مجموعة من البيض ٢ ـ يرقة بداخل الحبة

٣ ـ عذارى بداخل الحبة ٤ ـ ثقب الخروج ٥ ـ الفراشة

فترات ما قبل وضع البيض ووضع البيض وما بعد وضع البيض ١ ـ ٥ ، ٣ ـ ٩ ، ١ ـ ٦ ، أيام على التوالى (وذلك حسب درجات الحرارة والرطوبة) .

بعد الفقس بنحو ٢٤ ساعة تثقب اليرقات الحمراء اللون الحبة قرب مكان الجنين فى الغالب وتدخل إلى الداخل حيث تبدأ فى التغذية على الجنين ، وباستمرار نمو اليرقة تتغذى على الإندوسبرم أيضا . ولليرقة ٣ أعمار ، وطول مدة الطور اليرقى تبلغ نحو ١٢ يوما خلال أشهر يونيو ويوليو ، ٢٥ يوما خلال أشهر أكتوبر ونوفمبر وديسمبر .

واليرقة التامة النمو تبلغ نحو ٦ مم فى الطول ويصبح لونها أبيض سمنى ولها درقة لونها بنى مصفر على كل من ترجة الحلقة الصدرية الأولى والحلقة البطنية العاشرة تحت ترجة الحلقة البطنية الخامسة لليرقة التى تنتج ذكرا بقعتان متجاورتان لونهما أسمر هما عبارة عن البرعمين التناسليين الداخليين .

و تعذر اليرقات داخل الحبوب بعد أن تجهز لنفسها فتحة الخروج باحد أطراف البذرة (شكل ١٠٤) ولكن تبقى القشرة الخارجية للبذرة والتى تغطى فتحة الخروج فى مكانها إلى حين أن تدفعها للخارج الحشرة اليافعة ، تحيط العذراء نفسها داخل الحبة بشرنقة رقيقة من الحرير . وتبلغ العذراء المكبلة نحو ٦ ـ ٧ مم فى الطول ولونها بنى مصفر وتحمل فى نهاية بطنها أربع شوكات قصيرة وسميكة . وتبلغ مدة طور العذراء نحو ١١ يوما .

ولهذه الحشرة ٨ أجيال متداخلة فى السنة داخل المخزن ومواعيد هذه الأجيال كما يلى :

الجيل الأول : ويظهر خلال فبراير ومارس وإبريل .

الجيل الثانى : ويظهر خلال إبريل ومايو .

الجيل الثالث : ويظهر خلال مايو ويونيو .

الجيل الرابع : ويظهر خلال يونيو ويوليو .

الجيل الخامس : ويظهر خلال يوليو وأغسطس .

الجيل السادس : ويظهر خلال أغسطس وسبتمبر وأكتوبر .

الجيـل السابع : ويظهر خلال أكتوبر ونوفمبر وديسمبر .

الجيل الثامن : ويظهر خلال ديسمبر ويناير وفبراير .

المكافحة الحيوية :

١ ـ يفترس الحلم Newpert *Podtculoides ventricosus* جميع أطوار هذه الحشرة بما فيها اليرقات والعذارى داخل الحبوب .

٢ ـ يتطفل على اليرقات والعذارى طفيل يتبع فصيلة Pteromalidae من رتبة غشائية الأجنحة . والحشرة اليافعة لهذا الطفيل تبلغ نحو ٢,٧ مم فى الطول ولونها العام أسود وأجنحتها شفافة عديمة اللون ولون مقدمة بطنها وأرجلها (فيما عدا الحرقفة) وعقلة الأصل فى قرن الاستشعار بنى مصفر .

(ب) الآفات الحشرية الأولية التى تصيب حبوب البقول المخزونة :

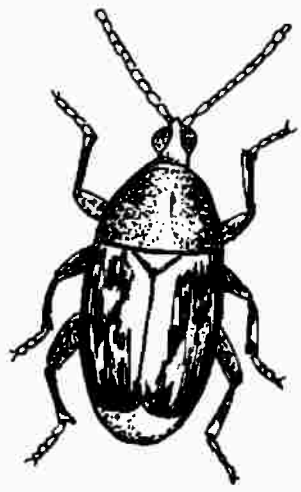
ويتبع أفراد هذه المجموعة فصيلة خنافس البقول Bruchidae التابعة لرتبة غمدية الأجنحة ، وتضم الفصيلة ٩٠٠ نوعا من الخنافس الصغيرة الحجم وجسمها مغطى بحراشيف وبرية ، ورأسها مبطط يمتد قليلا إلى الأمام ولا تصل أغمادها إلى نهاية البطن ، وقرون الإستشعار من النوع الخيطى وأحيانا تكون منشارية أو مشطية أو صولجانية ، ويتكون القرن من ١١ عقلة ، والفخذ الخلفية غليظة ، وعقلة الرسغ الأولى طويلة فى جميع الأرجل .

وتضع الإناث بيضها على أزهار النباتات البقولية وثمارها أثناء وجودها فى الحقل وقبل الحصاد ، وبعد الفقس تقتحم اليرقات الثمرة أو المبيض وتتغذى على الحبوب المتكونة أثناء النضج حتى الحصاد وبعد التخزين ، و اليرقة بيضاء اللون لها أرجل صدرية قصيرة جدا فى عمرها الأول وتصبح الأرجل أثرية فى الأعمار التالية ، وتعذر اليرقات داخل الحبوب وتخرج الحشرة اليافعة أثناء وجود الحبوب فى المخازن ، وقد يستمر توالد بعض الأنواع فى الحبوب بعد التخزين ، ثم تتفرق الحشرات بعد ذلك لتبيت شتويا وذلك إما فى الحقول بين الحشائش أو تبقى فى المخزن فى إنتظار المحصول الجديد لتصيبه فى الحقل عندما يكون على وشك النضج ، ومن أهم هذه الآفات ما يلى : ـ

١ ـ خنفساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus* Boh

تصيب هذه الحشرة جميع أنواع الفول واللوبيا والفاصوليا والبسلة والعدس فى الحقل ، ويوجد أكثر من حشرة واحدة منها داخل الحبة ، وهى لا تتوالد داخل المخازن .

الحشرة اليافعة : (شكل ١٠٥ ـ أ) : تبلغ نحو ٤ مم فى الطول ، سوداء اللون ، ويغطى جسمها من أعلى حراشيف بيضاء تمتد طوليا على الغمدين وهذه الحراشيف واضحة تماما على الحافة الداخلية للغمدين بحيث تظهر منطقة تقابل الغمدين بيضاء اللون . ويقابل هذه المنطقة عند الحافة الخلفية لترجة الحلقة الصدرية الأمامية جزء مثلث الشكل رأسه إلى الأمام ومغطى بحراشيف بيضاء والجزء الخلفى الظاهر من البطن تغطيه أيضا حراشيف بيضاء ويوجد طفيل يهاجم اليرقات فى الحقل فى مصر تابع لفصيلة Braconidae من رتبة غشائية الأجنحة Hymemoptera

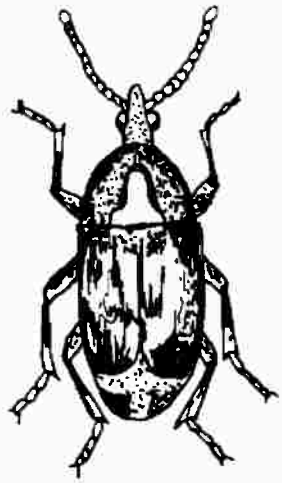


(**شكل ١٠٥ ـ أ**) خنفساء الفول الكبيرة

٢ ـ خنفساء الفول الصغيرة *Bruchidius incernatus* Boh

تصيب هذه الحشرة الفول والفاصوليا واللوبيا والبسلة والعدس ، ويستمر تكاثرها فى المخازن مما يزيد من ضررها عن خنفساء الفول الكبيرة ، وقد يصيب الحبة الواحدة أكثر من حشرة واحدة ولذا قد يرى أكثر من ثقب فى الحبة خصوصا فى نهاية الموسم كما يشاهد قشر البيض ملتصقا بغلاف الحبة الخارجى .

الحشرة البالغة : (شكل ١٠٥ ـ ب) أصغر بقليل من خنفساء الفول الكبيرة ، ولونها بنى ، وينتشر فى منتصف غمديها عدة أشرطة طولية بيضاء اللون تكسوه الحراشيف البيضاء ، ويوجد على الحافة الخلفية لترجة الحلقة الصدرية الأمامية مثلث أبيض يمتد رأسه إلى الأمام لمسافة بعيدة ، والجزء الظاهر من البطن مغطى بحراشيف بيضاء وتوجد به بقعتان بنيتان كبيرتان .

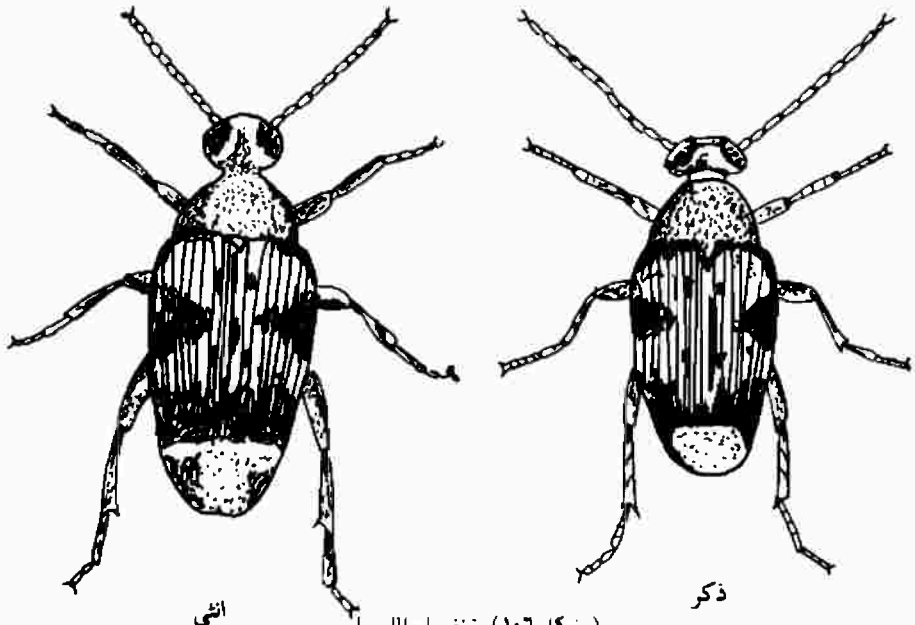


(**شكل ١٠٥ ـ ب**) خنفساء الفول الصغيرة

٣ـ خنفساء اللوبيا *Callosobruchus chinensis L.*

وتصيب هذه الحشرة بذور اللوبيا والفاصوليا الليما والبسلة والفول وتتغذى على محتويات الحبة التى تفقد جزاء كبيرا من وزنها ، ويمكن ملاحظة قشر البيض ملتصقا بالبذور . ومما يزيد من ضرر هذه الحشرة استمرار تكاثرها فى المخازن وإتلافها المستمر للبذور المخزونة .

الحشرة البالغة : (شكل ١٠٦) : تبلغ نحو ٣ مم فى الطول ، ولونها بنى ، وتوجد نقطة بيضاء على منتصف قاعدة الحلقة الصدرية الأمامية ، كما توجد بقعة قاتمة مثلثة الشكل على منتصف كل من الغمدين ، والجزء الظاهر من البطن أبيض اللون ، وقرن الاستشعار فى الذكر مشطى وفى الأنثى خيطى .



(شكل ١٠٦) خنفساء اللوبيا

دورة الحياة : تضع الأنثى نحو ٥٠ ـ ٨٠ بيضة ، ويفقس البيض بعد نحو ٣ ـ ٢٠ يوما بمتوسط ٩ أيام (تبعا لدرجات الحرارة والرطوبة) ، وتبلغ مدة طور اليرقة والعذراء نحو ١٥ ـ ١١٩ يوما بمتوسط ٤٧ يوما (تبعا لدرجات الحرارة والرطوبة) ، وتعيش الحشرة اليافعة نحو ٦ ـ ٢٤ يوما (تبعا لدرجات الحرارة والرطوبة) ، وتبلغ مدد ما قبل وضع البيض ووضع البيض وما بعد وضع البيض ٣٨,٠ ـ ١ ، ٤ ـ ١٧ ، ٢ ـ ٥ أيام على التوالى (تبعا لدرجات الحرارة والرطوبة) ولهذه الحشرة ١١ جيلا فى السنة مددها كما يلى على التوالى : ٢٤ ، ٢٤ ، ٢١ ، ٢٣ ، ٢١ ، ٢٠ ، ٢٦ ، ٢٩ ، ٦٢ ، ٧٤ يوما .

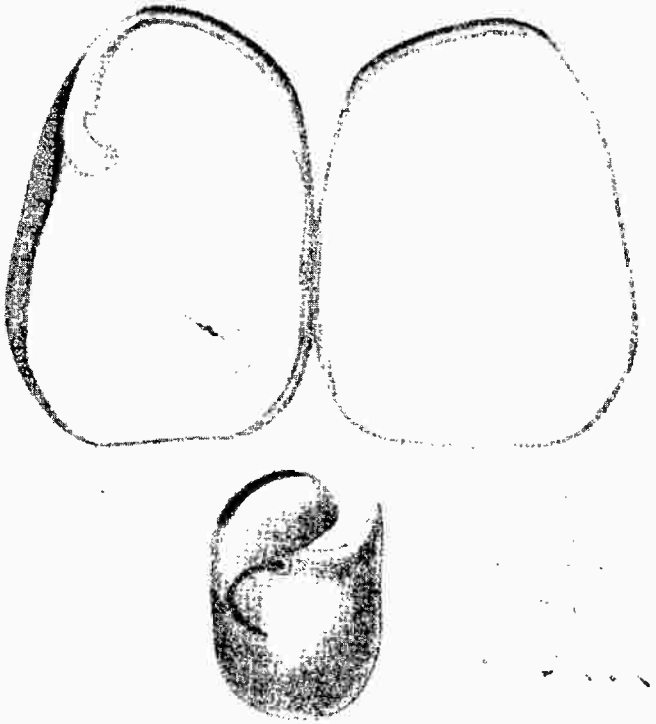
٤ ـ خنفساء البسلة : *Bruchus pisorum* L.

تهاجم هذه الحشرة بذور البسلة ولكن لا تحتوى البذرة المصابة عادة إلا على حشرة واحدة فقط ، ولا تتوالد هذه الحشرة داخل المخازن .

الحشرة اليافعة : (شكل ١٠٧) : تبلغ نحو ٥ مم فى الطول ، لونها أسود ، وتوجد نقطة فى منتصف قاعدة الصدر الأمامى ونقط بيضاء مماثلة منتشرة على الغمدين وعلى الجزء الظاهر من مؤخرة البطن .

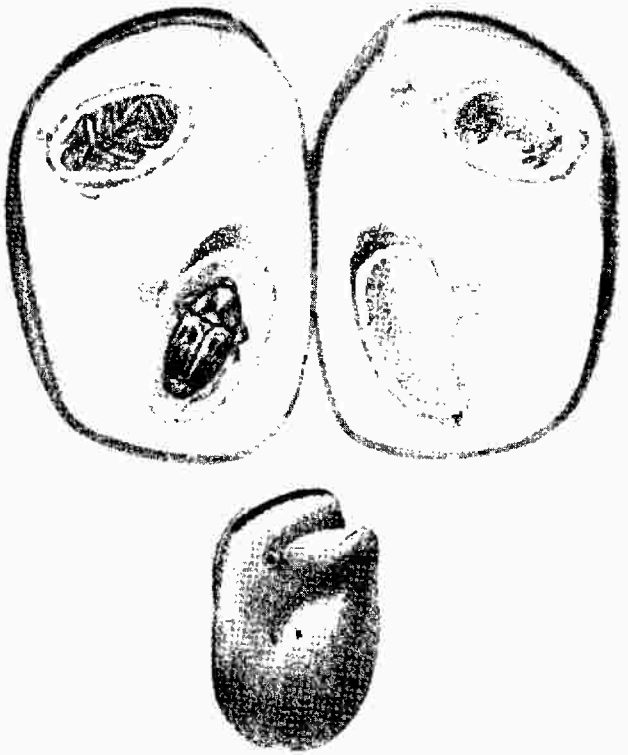
لوحة رقم ١

حبة فول مستنبتة تبين الثقوب الخارجية الناشئة عن خروج حشرة خنفساء الفول الكبيرة عن صادق بشارة وآخرون ١٩٦٧



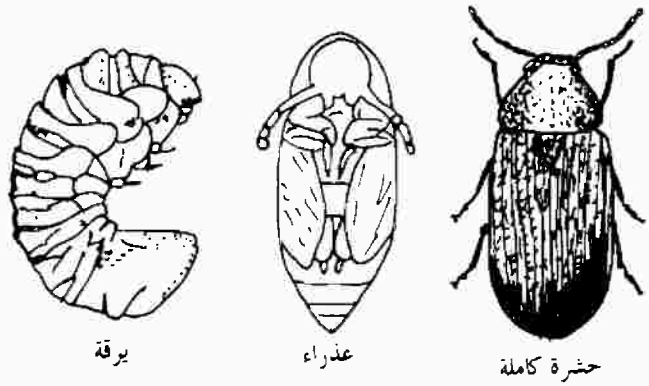
(أ)

لوحة رقم ٢ : تبين مظهر إصابة الفول
بحشرة خنفساء الفول الكبيرة
عن صادق بشارة وآخرون سنة ١٩٦٧



(أ)

أ ـ حبة فول تبين مكان الإصابة
ب ـ حبة فول مصابة بحشرتين يافعتين
جـ ـ الحشرة اليافعة داخل خليتها



(شكل ١٠٧) خنفساء البسلة

٥ ـ خنفساء البرسيم : *Bruchidius trifolii* Mots

تقضى هذه الحشرة بياتها الشتوى بين الحشائش ثم تنشط فى شهرى مايو ويونيو وتشاهد بكثرة عندئذ على سيقان نباتات القمح وسنابله ، وتنتقل الاناث إلى البرسيم وتضع البيض على أزهاره ، ويفقس البيض وتدخل اليرقات الصغيرة إلى مبايض الأزهار وتبقى فيها حتى تتكون البذور حيث تتغذى على محتويات الحبة وتتحول إلى عذراء فحشرة يافعة داخل البذور وتبقى فيها طول مدة التخزين أثناء الصيف حتى موعد الزراعة فى سبتمبر وأكتوبر ثم تتفرق إلى الحشائش وتسكن فى حالة بيات شتوى طوال فصل الشتاء . وعلى هذا فلهذه الحشرة جيل واحد فى السنة .

الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ٢ مم فى الطول ، سوداء اللون ، وينتشر على غمديها حراشيف بيضاء تأخذ شكل خطوط طولية .

٦ ـ خنفساء العدس : *Bruchus lentis Froeli*

تصيب هذه الحشرة العدس وتتلف جزءا كبيرا من الحبة ، ولا تتوالد داخل المخازن .

الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ٣ مم فى الطول ، ولونها أسود ، وجسمها منقط بنقط بيضاء وأخرى رمادية ، ويوجد مثلث أبيض صغير على الحافة الخلفية لترجة الحلقة الصدرية الأمامية ، ويغطى الجزء الظاهر من البطن بحراشيف بيضاء .

مكافحة خنافس البقول :

١ ـ رش أو تعفير المحاصيل البقولية عند أوائل تزهيرها وقبل وضع خنافس البقول (التى تبدأ الاصابة بالحقل) وقبل وضع البيض بالملاثيون أو الميتوكسيكلور بمعدل ١,٥ كجم من المادة الفعالة للفدان أو الباراثيون بمعدل $\frac{1}{4}$ كج من المادة الفعالة للفدان أو الباراثيون بمعدل $\frac{1}{2}$ كجم من المادة الفعالة للفدان .

٢ ـ عدم حصاد المحصول البقولى إلا بعد تمام نضجه وعدم تركه فى الحقل مدة طويلة بدون داع مما يسبب تعرضه للاصابة .

٣ ـ التأكد من نظافة الجرن تماما من أى بقايا حبوب بقولية مصابة قبل الابتداء فى الدراس والاسراع فى عملية الدراس وعدم تشوين المحصول بالجرن مدة طويلة والتأكد من نظافة الآت الدراس من أى بقايا حبوب مصابة ولذا يستحسن رش مثل هذه الماكينات بمحلول الملاثيون على فترات دورية أثناء الموسم لقتل الحشرات المحتمل إختباؤها بها .

٤ – تنظيف الحبوب عند تخزينها وبعد دراستها من الأتربة أو الشوائب أو الحبوب المكسورة وبذور الحشائش مما يساعد على حفظها من الاصابة داخل المخازن مدة أطول ، كما يجب ألا تزيد المحتويات المائية للحبوب المراد تخزينها عن ١٢ ٪ .

٥ ـ يجب التخزين فى مخزن نظيف مناسب خال من الحشرات ومستوفيا للشروط المطلوبة لمخازن الحبوب كبعده عن الرشح والمساكن والحظائر ، وأن يزود المخزن بالنوافذ الصغيرة المرتفعة المجهزة بالسلك الشبكى (الذى تبلغ قطر ثقوبه ١ مم) والتى يمكن قفلها جيدا عند إجراء عملية تبخير المخزن . ويمكن تطهير المخازن قبل وضع الحبوب بها برشها بالملاثيون ١ ٪ .

٦ ـ كما يمكن تخزين الحبوب فى صوامع مبنية بالطوب أو الأسمنت المسلح أو بالحديد غير القابل للصدأ أو بالألمونيوم ، على أن تكون هذه الصوامع مجهزة بمعدات خاصة بعملية تبخير الحبوب .

٧ ـ عند خزن الحبوب سائبة يجب أن تكون الكومة كبيرة ومندمجة ما أمكن ويجب عدم تقليبها أثناء موسم التخزين .

٨ ـ تدخن الحبوب بعد تخزينها بغاز ثانى كبريتور الكربون بمقدار ٢٠ سم ^{٣} / متر مكعب من الفراغ لمدة ٢٤ ساعة وذلك برش المادة المذكورة بانتظام على السطح العلوى للحبوب أو بغاز بروميور المثايل بمقدار ٢٠ جم / متر مكعب من الفراغ أو باستخدام حبوب مادة الفوستوكسين بمعدل ٣ - ٤ حبوب متر ٣ من الفراغ ثم تهوى الحبوب وتخلط بعد ذلك بمسحوق قاتلسوس (١٦ ٪ مسحوق كبريت ناعم + ٨٤ ٪ مسحوق صخر الفوسفات الناعم) بمعدل ١.٥ كجم ٪ أردب من الحبوب .

٩ - عند استعمال الفوارغ يجب تطهير القديم منها بمحلول الملاثيون ١ ٪ مع رص العبوات الفارغة المستعملة فوق بعضها لمدة أسبوع قبل استعمالها .

١٠ ـ يجب فحص الحبوب المخزونة من وقت لآخر حتى يمكن اتخاذ الاجراءات العلاجية فى وقت مبكر .

١١ ـ توجد مساحيق أخرى لخلط الحبوب منها :

(أ) مساحيق غير سامة :

مثل المسحوق المكون من ٠.٥ ٪ بيرثيرين + ٠.٨ ٪ ببرونيل بيوتوكسيد Piperonyl butoxide + مادة مخففة مثل مسحوق التلك أو دقيق القمح . ويلزم للأردب من هذا المخلوط ٣٠٠ جرام ، وليس له أى أثر ضار بحيوية الحبوب أو بالمستهلكين .

(ب) مساحيق سامة :

وتخلط بالحبوب التى ستخزن لمدة طويلة مثل مسحوق اللندين بمعدل ١ جزء فى المليون من المادة الفعالة أو مع خلط اللندين بمادة حاملة مثل البيروفيليت ، وليس للمساحيق المذكورة تأثير يذكر على حيوية الحبوب ولكن لا تستعمل الحبوب المعاملة بها فى تغذية الانسان والحيوان بل للتقاوى فقط . ومن المساحيق السامة أيضا مسحوق كربونات النحاس ، ويلزم من المسحوق الذى يحتوى على ١٩ ٪ من النحاس ما مقداره ١ كجم / ٢٠٠ كجم من التقاوى ، أما المساحيق التى تحتوى على ٥٠ ٪ من كربونات النحاس منها ما مقداره ١ كجم / ٨٠٠ كجم من التقاوى . هذا وقد صدرت فى بعض الدول قوانين تمنع استعمال اللندين وكربونات النحاس فى معاملة الحبوب المخزونة منعاً لتلوث الحبوب بهذه المركبات السامة وبعد حدوث تسمم للأدميين فى بعض البلاد من مثل هذه الحبوب .

ثانيا: الآفات الحشرية الثانوية
التى تصيب الحبوب المخزونة ومنتجاتها

كما سبق أن ذكرنا فهذه المجموعة من الآفات الحشرية لا يمكنها إصابة الحبوب والبقول السليمة ، ولكنها تصيب تلك التى سبق إصابتها بحشرات المجموعة السابقة ، أو تصيب منتجات الحبوب مثل الدقيق والنخالة وجريش الحبوب ، كذلك تصيب المواد الغذائية المصنعة من الدقيق مثل الخبز والفطائر وغيرها ، وحشرات هذه المجموعة تصيب أيضا الفواكة المجففة والمسكرة ـ ونتناول أهم هذه الآفات فيما يلى : ـ

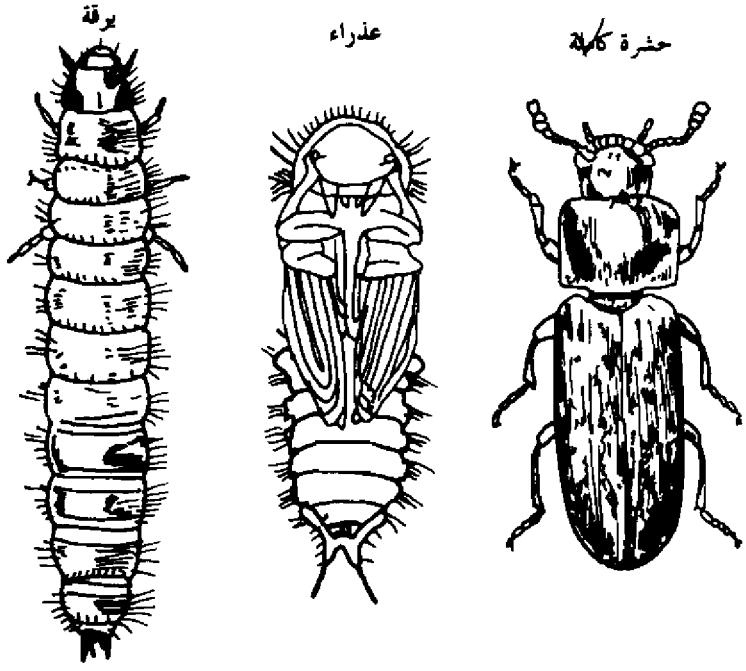
توجد من هذه المجموعة ثلاثة آفات تنتمى لفصيلة واحده هى فصيلة تنبروينيدى Fam . Tenebrionidae التابعة لرتبة غمدية الأجنحة وهذه الحشرات هى : ـ

١ ـ خنفساء الدقيق المتشابهة : *Tribolium confusum* Duval

تصيب هذه الحشرة منتجات الحبوب كالجريش والنخالة والدقيق والمواد الغذائية المجهزة المصنوعة من الحبوب أو النشا ، وتصيب أيضا الفواكه المسكرة والمجففة والمسكرات المبشورة والشيكولاتة وبعض التوابل والجزر المجفف وغيرها وقد تتلف الحشرات المصبرة وتعتبر من الآفات الثانوية لأنها تتغذى على كسر الحبوب أو الحبوب التى سبق إصابتها بحشرات أخرى ، ويحدث معظم الضرر من اليرقات .

الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ٣ مم فى الطول ، وهى بيضاوية الشكل مبططة ، ولونها بنى محمر ويوجد على كل من رأسها وصدرها الأمامى نقر دقيق ، وأغمادها مخططة بخطوط طولية غائرة تتخللها النقر . تتضخم حلقات قرن الاستشعار تدريجيا من القاعدة نحو الطرف .

دورة الحياة : (شكل ١٠٨) : توجد جميع أطوار هذه الحشرة فى الأبنية الدافئة طوال العام ، وتعيش فى مخازن الغلال ومحال البقالة والمطاحن وتضع الأنثى نحو ١٠٠٠ بيضة بين حبات الدقيق أو على العبوات أو فى شقوق جدران وأرضية المخازن أو بين الحبوب ، وتغطى البيضة عادة بمادة لزجة يلتصق بها الدقيق وغيرها بسهولة ، يفقس البيض بعد نحو ٥ ـ ١٢ يوما وتخرج منه اليرقات التى تتغذى على منتجات الحبوب والنخالة وغيرها .



(شكل ١٠٨) خنفساء الدقيق المتشابهة

اليرقة : أسطوانية الشكل لونها أبيض مصفر وتنتهى بطنها بشوكتين كبيرتين غليظتين لونهما بنى ، وتبلغ اليرقة عند تمام نموها نحو ٦ مم فى الطول . وتبلغ مدة الطور اليرقي نحو ١ – ٤ أشهر (تبعاً لدرجة الحرارة ونوع الغذاء) .

العذراء : (عارية بدون شرنقة) بيضاء اللون يصفر لونها بعد فترة ثم يصبح بنيا فى النهاية ، ويستغرق طور العذراء نحو ٧ – ١٥ يوماً . يستغرق الجيل الواحد نحو ١.٥ شهر صيفاً ، ٥ أشهر شتاء وقد تعيش الحشرة اليافعة نحو سنتين فى الأبنية الدافئة . ولهذه الحشرة نحو ٤ – ٥ أجيال فى السنة فى الأبنية الدافئة .

المكافحة : كما فى خنافس البقول وحشرات الحبوب المخزنة .

٢ ـ خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum* (Herdet)

تشبه هذه الحشرة خنفساء الدقيق المتشابهة فى العادات وتاريخ الحياة وتوجد فى نفس أماكنها .

الحشرة اليافعة : تشبه الخنفساء السابقة تماما فى المظهر العام إلا أن لونها أغمق قليلا . كذلك فان العقل الطرفية الثلاث لقرن الاستشعار أكبر بدرجة ملحوظة عن باقى العقل .

٣ ـ دودة جريش الذرة الصفراء : *Tenebrio molitor L.*

تتغذى اليرقات والحشرات اليافعة على الدقيق والحبوب المجروشة والحبوب الرطبة خصوصا تلك التى خزنت مدة طويلة دون تحريكها ، وتصيب أيضا بقايا اللحم والريش والحشرات الميتة . ولا ينظر الى هذه الحشرة كآفة شديدة الضرر لأنها لا تصيب الا الحبوب التى سبق إصابتها بحشرات أخرى . وتفضل هذه الحشرة المعيشة فى الأماكن المظلمة والرطبة

الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ٢,٥ سم فى الطول ، ولونها بنى غامق براق أو أسود يوجد على الصدر نقر دقيقية ، كما تنتشر على الأغماد خطوط طولية .

دورة الحياة : تقضى هذه الحشرة بياتها الشتوى على هيئة يرقة ، وفى الربيع تتحول اليرقات إلى عذارى ثم حشرات يافعة ثم تضع الأنثى البيض . ويبلغ ما تضعه الأنثى الواحدة نحو ٢٥٠ ـ ١٠٠٠ بيضة ، والبيض يوضع فرديا أو فى مجموعات بين مواد الطعام .

البيضة : لونها أبيض تشبه حبة الفوصوليا فى الشكل ويغطى بمادة لزجة تسبب التصاق الدقيق أو الجريش بها . يفقس البيض بعد نحو ٤ ـ ١٨ يوما إلى يرقات ، ويستغرق الطور اليرقى نحو ٦ ـ ٩ أشهر .

اليرقة : صفراء اللون أو صفراء بنية ، وجسمها مفلطح من أسفل ومحدب من أعلى ، وجدار جسمها صلب مما يجعل اليرقة تشبه الديدان السلكية ، وتبلغ عند تمام نموها نحو ٢,٥ ـ ٣ سم فى الطول . وتتحول اليرقة إلى عذراء عادية (بدون شرنقة) بيضاء اللون ، ويستمر طور العذراء نحو أسبوعين .

المكافحة : كما فى خنافس وحشرات الحبوب المخزونة .

٤ . خنفساء الكادل

الاسم العلمى للحشرة *Tnebroides mauritanicus* L .

رتبة غمدية الأجنحة Order Coleoptera

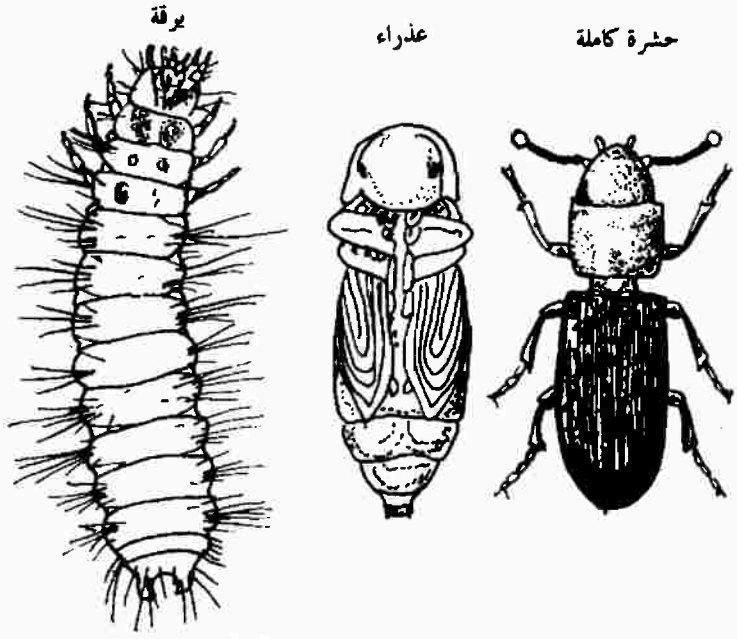
فصيلة تروجوستدى Fam . Trogostidae

وتنتشر هذه الحشرة فى جميع مناطق العالم . وهى من أهم آفات الحبوب المخزونة تفضل اليرقات التغذى على الجنين وتتغذى الحشرات اليافعة لدرجة ما على الحشرات الأخرى ، ومن الأضرار التى تسببها هذه الحشرات بالمطاحن أنها تثقب أكياس تعبئة الحبوب ومنتجاتها والأقمشة التى تدخل فى تركيب الآلات ، كما أنها تثقب صناديق الكرتون المستعملة فى تعبئة الأغذية المختلفة ويمكن تمييز الاصابة بهذه الحشرة فى الذرة الشامية بالشقوق الطولية فى الحبوب واليرقات عادة الحفر فى الأخشاب التى تغطى أرضية المخازن وتعمل فيها أنفاقا تختفى فيها بأعداد كبيرة لمدة طويلة فى انتظار المحصول الجديد .

الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ٨ ـ ١٢ مم فى الطول ، ولونها أسود ، وجسمها مفلطح ، وفكوكها العلوية قوية ، وتمتد زاويتا ترجة الحلقة الصدرية الأولى إلى الأمام .

دورة الحياة : (شكل ١٠٩) : تقضى هذه الحشرة بياتها الشتوى على هيئة يرقات وحشرات يافعة . ويوضع البيض فى الشقوق أو النباتات فوق أو قرب الغذاء فى مجموعات (١٠ ـ ٦٠ بيضة فى المجموعة الواحدة) ويبلغ ما تضعه الأنثى الواحدة نحو ١٣٠٠ بيضة . ويفقس البيض بعد حوالى ٧ ـ ١٥ يوما وتخرج منها اليرقات التى تتغذى وتنسلخ عدة إنسلاخات وتعذر بعد مدة ٧٠ ـ ٩٠ يوما تحت الظروف الطبيعية (إذ أن بعض اليرقات تأخذ نحو ٧ ـ ١١ شهرا لتصل إلى طور العذراء ، كما وأن بعض اليرقات تعيش لمدة ٣,٥ سنة قبل أن تتحول إلى عذراء) . واليرقة التامة النمو تبلغ نحو ٨ مم فى الطول ولونها أبيض ترابى وتنتهى بطنها بشوكتين قويتين لونهما بنى قاتم أو أسود . والعذراء بيضاء اللون وتوجد داخل شرنقة من الحرير بين الحبوب أو فى أى مكان آخر بالمخزن ثم تتحول بعد مدة إلى حشرة يافعة تعيش لمدة تقرب من العام ولهذه الحشرة فى الغالب جيل واحد فى السنة .

المكافحة : كما فى خنافس البقول وحشرات الحبوب المخزونة .



(شكل ١٠٩) خنفساء الكادل

٥ ـ خنفساء الدقيق المفلطحة

الاسم العلمى للحشرة *Cryptolestes sp .*

رتبة غمدية الأجنحة Order Coleoptera

فصيلة الخنافس المفلطحة Fam . Cucujidae

الحشرة اليافعة :

صغيرة الحجم طولها ١,٥ ـ ٢ سك ـ قرنا الاستشعار طويلان ويمتدان بشكل واضح أمام الجسم أثناء حركتها السريعة ، الجسم منضغط من الظهر ولونه العام محمر .

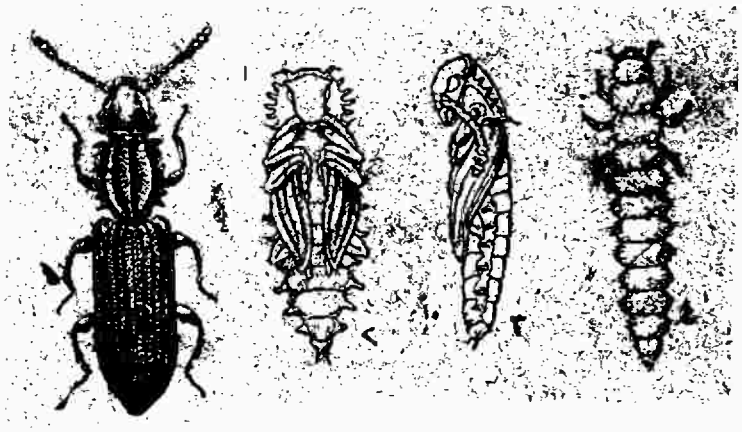
مظهر الإصابة :

تكثر هذه الحشرة فى الحبوب المخزونة أو منتجاتها عندما ترتفع فيها درجة الحرارة نتيجة للإصابة بحشرات أخرى ، وهى قليلة الضرر بصفة عامة ولا تصيب الحبوب السليمة ونادرا ما توجد منفردة فى الحبوب ، فهى دائما توجد مختلطة بحشرات أخرى لخنافس الدقيق .

٦ . خنفساء سورينام

الاسم العلمى للحشرة	*Oryzaephilus surinamensis* L .
رتبة غمدية الأجنحة	Order coleoptera
فصيلة خنافس القلف المفلطحه	Fam . Cucujidae

تصيب هذه الحشرة (شكل ١١٠) الحبوب المخزونة ومنتجاتها والفواكه المحفوظة وغيرها من المواد الغذائية النباتية ، وهى منتشرة فى جميع أنحاء العالم ، وتعتبر أقل أهمية من أنواع السوس وثاقبة الحبوب الصغيرى ، إذ أنه نادرا ما تشتد إصابة الحبوب بها ، ولا يحدث ذلك إلا فى أحيان نادرة حينما تتوفر لها الظروف المناسبة للتكاثر ، وفى حالة حدوث إصابة شديدة بها تسبب ارتفاعا فى درجة حرارة الحبوب . ونظرا لعدم قدرتها على إصابة الحبوب السليمة فإنها تعتبر من مجموعة الآفات الثانوية ، وتعيش فقط على المواد الدقيقية المختلطة بالحبوب وفتات الحبوب الناتج عن إصابة حشرية سابقة ، وهى قادرة على الطيران فى الجو الحار ولذا فإنها سهلة الإنتشار .



(**شكل ١١٠**) خنفساء سورينام

١ - الحشرة اليافعة ٢ ، ٣ - العذراء ٤ - اليرقة

الخنفساء اليافعة : قد تعيش لأكثر من ٣ سنوات ، إلا أن متوسط حياتها ٦ ـ ١٠ شهور ، والأنثى تضع من ٤٥ ـ ٨٥ بيضة سائبة بين الحبوب ، وبعد الفقس تتجول اليرقات بين الحبوب وتتغذى على المواد الدقيقية تلصقها فى بعضها بمادة صمغية وتتحول داخلها إلى عذراء . والحشرة اليافعة تعيش أيضاً كاليرقات بين الحبوب وتتغذى على متخلفات الإصابات الحشرية السابقة .

فراش الدقيق

يصيب الدقيق ومنتجات الحبوب مجموعة من الفراشات التى تنتمى لرتبة حرشفية الأجنحة O. Lepidoptera ـ نورد هنا أهم هذه الفراشات وهى فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط وفراشة الأرز وفراشة جريش الذرة وبودة جريش الذرة الهندية وهذه الفراشات الثلاث تنتمى كلها لفصيلة واحدة هى فصيلة فيسيتيدى Fam . Phcitidae .

يعرف من هذه الفصيلة الآن نحو ٨٠٠ نوع . وتميز أفرادها بأن الأجنحة الأمامية فيها مستطيلة ولا يوجد بها العرق R ، وتوجد على السطح العلوى لكل من الأجنحة الخلفية خصلة من الشعر قرب قاعدة خلية الجناح . وتميز الذكور عن الاناث بسهولة إذ أن العقلة القاعدية فى قرن استشعار الذكر منتفخة كما أنه توجد فى الذكر أيضا خصلة أو صف من الشعر أو الحراشيف على الجناح الأمامى . وتوجد اليرقات غالبا داخل شرنقة تختفى بداخلها نهارا وتخرج منها للتغذية ليلا . وفيما يلى شرح لهذه الآفات :ـ

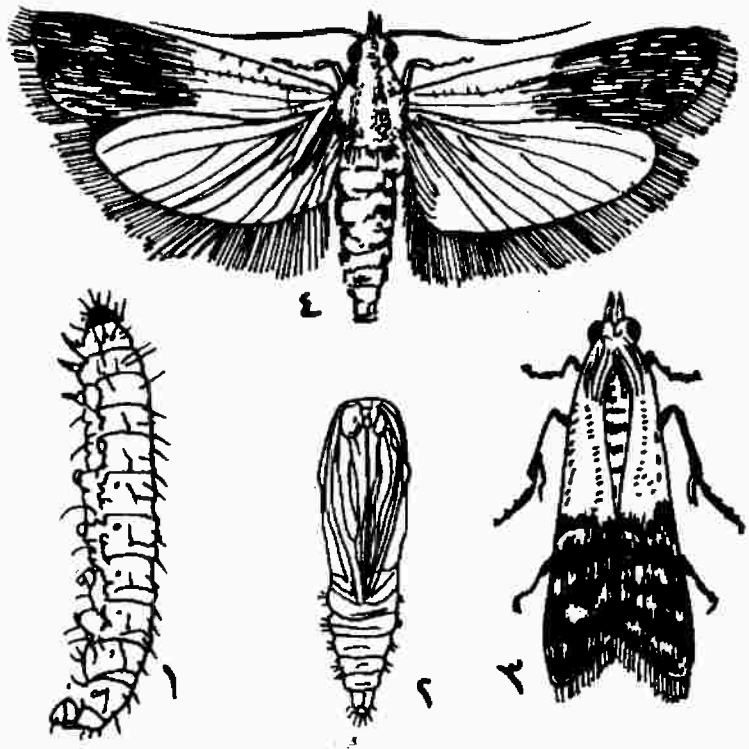
١ ـ فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط : *Ephestia kuehniella* Zell .

توجد هذه الحشرة الآن فى جميع أنحاء العالم وتتغذى يرقاتها على الفواكه المجففة والمسكرة وعلى منتجات الحبوب كالدقيق والجريش والنخالة وتتغذى كذلك على حبوب اللقاح بخلايا النحل وتنسج خلال مواد غذائها أنفاقا مغطاة بالخيوط الحريرية وتلصق بتلك الخيوط حبيبات المواد التى تتغذى عليها ، وفى المطاحن تكون هذه الأنفاق ومنتجات الحبوب الملتصقة بها مصدر متاعب كبيرة إذ تسد أنابيب الدقيق وتعطل الآلات .

الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ١ سم فى الطول ، ٢,٥ سم فى العرض بعد فرد الأجنحة منبسطة على الجانبين ، ولون الجناحين الأمامى رمادى فاتح ويمتد بعرض كل منهما خطان

مموجان واضحان لونهما أسمر ، ولون الجناحين الخلفيين أبيض وجوانبهما رمادية وعند وقوف الفراشات أثناء الراحة يكون الرأس ونهاية البطن مرتفعين قليلا لأعلى .

دورة الحياة : (شكل ١١٠) : تشاهد الفراشات طوال العام في المطاحن والمخازن والمنازل ومحال الحبوب ومنتجاتها ، ويكون أوج نشاط الفراشات فى الربيع والصيف (من إبريل حتى أكتوبر) . وتضع الأنثى بيضا فرديا على المواد الغذائية أو على الزكايب أو فى الشقوق وعلى الخشب فى المبانى ، وتضع الأنثى الواحدة من ١٨٥ ـ ٤١١ بيضة (بمتوسط ٢٦٢ بيضة) ، ويفقس البيض بعد نحو ٣ ـ ٦ أيام (تبعا لدرجات الحرارة) والبيضة بيضاوية الشكل ، بيضاء اللون ، وعلى قشرتها من الخارج تضاريز أشبه بالدوائر المتجاورة .



(**شكل ١١٠**) دودة دقيق البحر الابيض المتوسط

١ ـ يرقة ٢ ـ عذراء ٣ ـ فراشة مطبقة الأجنحة ٤ ـ فراشة مفرودة الأجنحة

وتنسج اليرقات خيوطا حريرية إبتداء من العمر الثالث وتعمل من تلك الخيوط أنابيب تعيش وتتغذى وهى بداخلها . واليرقة ٥ أعمار ، وتبلغ مدة طور اليرقة كله ٤ ـ ٦ أسابيع ، وتبلغ اليرقة

التامة النمو نحو ١,٥ سم فى الطول ولونها العام مبيض أو قرمزى محمر ، وتحمل كل من الأرجل البطنية الكاذبة ثلاث دوائر من الخطاطيف وتعذر اليرقات فى شرنقة من الحرير ، ويستمر طور العذراء نحو ٨ ـ ١٤ يوما . وتبلغ مدة الجيل كله نحو ٧ ـ ٨ أسابيع ، ولها ٣ أجيال فى السنة .

المكافحة :

أولا ـ المكافحة الميكانيكية :

١ ـ دفع هواء ساخن داخل الأنابيب التى يمر فيها الدقيق بالمطحن فتقتل جميع اليرقات الموجودة بداخله .

٢ ـ تزويد المطاحن الكبيرة بأنابيب خاصة يمر فيها بخار الماء ليرفع درجة حرارة المطحن إلى الدرجة الكافية لقتل الحشرات .

ثانيا ـ المكافحة الكيميائية :

التبخير بغاز ثانى كبريتوز الكربون أو بروومور المثايل .

٨ ـ فراشة الأرز

الاسم العلمى للحشرة *Corcyra cephalonica* Staint

وهذه الفراشة لها لون إردوازى أو رصاصى مشوب باللون البنى الفاتح ، واليرقة بيضاء شمعية ، وعند اكتمال نموها يصل طولها إلى ١,٣ سم وتتحول إلى اللون الأخضر ، وتفرز اليرقة فى أعمارها المتقدمة نسيجا حريريا غزيرا تكون منه أنابيب تعيش داخلها ، وهذه الأنسجة الحريرية تسبب تماسك الدقيق وتكتله ، وتضع الفراشة الأنثى فى المتوسط ١٠٤ بيضه شتاء ، ١٥٥ بيضه صيفا يفقس البيض بعد حوالى ١٠ أيام شتاء ، ٤,٥ يوما صيفا ويبلغ عدد أجيال الحشرة ٦ أجيال فى السنة إذا ماربيت على جريش الذرة ، وينخفض هذا العدد إلى ٥ أجيال إذا ربيت على دقيق القمح .

وتتشابه هذه الحشرة فى سلوكها وحياتها مع فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط .

٩ . فراشة جريش الذرة
أو دودة جريش الذرة الهندية

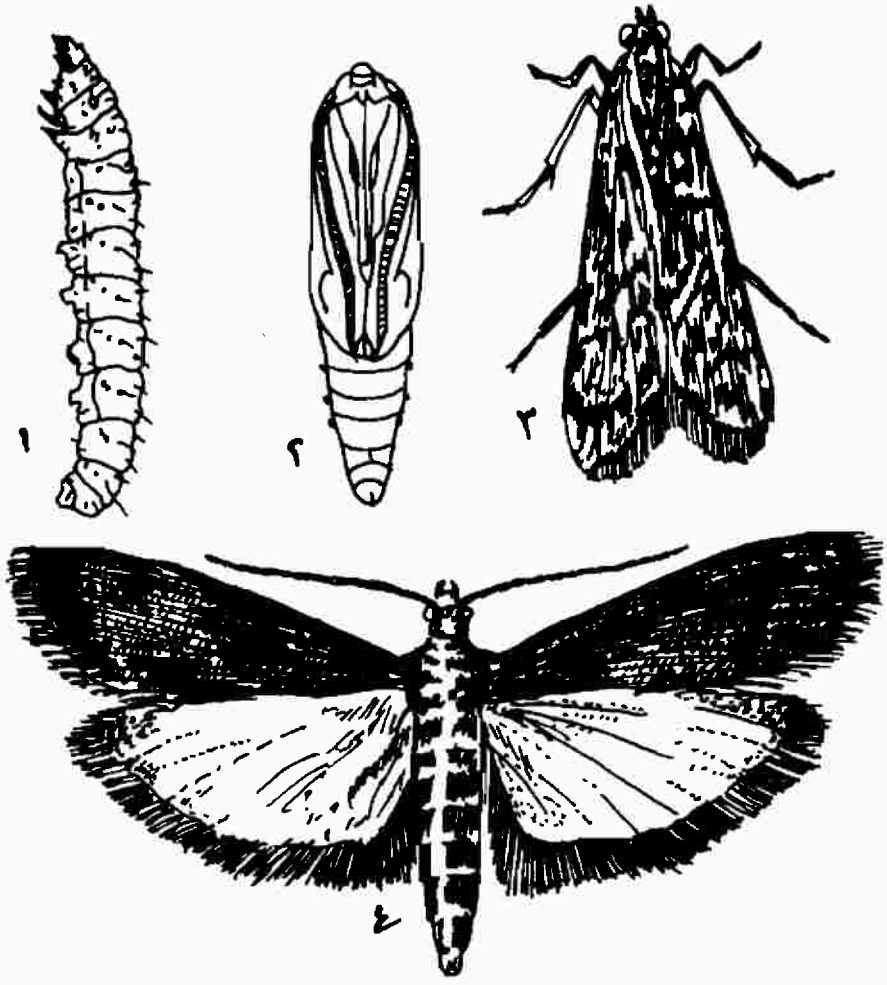
الاسم العلمى للحشرة *Plodia inlerpunctella* CHubn

توجد هذه الحشرة فى أغلب بلاد العالم ، وتتغذى يرقاتها على البذور والحبوب الكاملة المصابة بحشرات أخرى ، فهى لا تصيب إذا الحبوب السليمة ، وتتغذى أيضا على منتجات الدقيق والجريش والردة ، وتأكل أيضا الفواكه المجففة والكسرات المبشورة والأعشاب الطبية والحشرات الميتة وتكثر فى مصانع الحلوى المحتوية على جوز الهند والمكسرات ومصانع الشيكولاته ، وتفرز اليرقات كثيرا من الخيوط الحريرية التى تجعل المواد التى تتغذى عليها متماسكة ، ويشاهد على هذه الخيوط الحريرية التى تجعل المواد التى تتغذى عليها متماسكة ، ويشاهد على هذه الخيوط براز الحشرات .

وصف الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ١ سم فى الطول ، ٢ سم فى العرض بعد فرد الأجنحة منبسطة على الجانبين . ولون الجناح الأمامى رمادى باهت فى ثلثه القاعدى ونحاسى محمر فى الجزء الباقى منه ، أما الجناح الخلفى فهو أبيض وحافته سمراء . وعند الراحة تطبق الفراشة أجنحتها وتضعها مستقيمة طوليا على الجسم وواضعة قرنى استشعارها فوق الأجنحة ويمتد الملمسان الشفويان أمام الرأس للامام على هيئة خرطوم .

دورة الحياة : (شكل ١١١) : تقضى الحشرة بياتها الشتوى على هيئة يرقات وتخرج الفراشات فى أوائل الربيع حيث تنشط طوال الربيع والصيف ، وتنشط الفراشات بالليل أو فى الأماكن المظلمة . تضع الأنثى الملقحة نحو ٤٠ - ٣٥٠ بيضة فرديا أو فى مجموعات (من ١٢ - ٣٠ بيضة) على أو قرب غذائها ، والبيضة بيضاوية الشكل وذات لون أبيض ، وتفقس البيضة بعد نحو ٢ ـ ١٥ يوما حسب درجات الحرارة .

واليرقات لونها أبيض فى العادة ولكن أحيانا تكون محمرة أو مخضرة ، وعلى ترجة كل من الصدر الأمامى والحلقة البطنية العاشرة صفيحة لونها بنى فاتح وتبلغ اليرقة التامة النمو نحو ٠,٨ ـ ١,٢ سم فى الطول ، ويستمر طور اليرقة نحو ٢ ـ ٦ أسابيع فى الأبنية الدافئة .



(**شكل ١١١**) دودة جريش الذرة ـ الدقيق الهندية

١ ـ يرقة ٢ ـ عذراء ٣ ـ فراشة مطبقة الأجنحة ٤ ـ فراشة مفرودة الأجنحة

وتعذر اليرقات داخل شرنقة من الحرير بين مواد الغذاء ، ويستمر طور العذراء نحو ٤ ـ ٣٠ يوما حسب درجات الحرارة .

وبهذا تكون مدة الجيل الواحد نحو ٣ـ٧ أسابيع فى الأبنية الدافئة ، وللحشرة ٤ أجيال فى السنة .

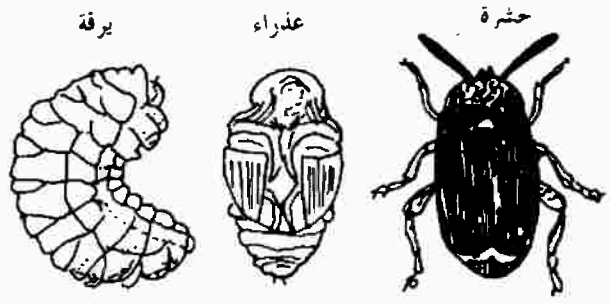
المكافحة :

تكافح كيماويا كما فى دودة دقيق حوض البحر الأبيض المتوسط .

١٠ ـ خنفساء السجائر أو السيجار

الاسم العلمى للحشرة	*Lasioderma serricorne* F.
رتبة غمدية الأجنحة	Order Coleoptera
فصيلة أنو بييدى	Fam . Aonobiidae

تصيب هذه الحشرة (شكل ١١٢) التبغ ومنتجاته من سجائر وسيجار ودخان معسل وتمباك البيبة ، كذلك تصيب منتجات الحبوب والأرز والفول السودانى وثمار التين والبلح ، وتكثر فى مصانع الصلصة لتتغذى على الفضلات الموجودة بعد العصير وتتلف أيضا الينسون والكراوية والكزبرة والشطة والخروع والثوم وعند تصنيع التبغ المصاب الى سجائر ، يظهر على سطح السجائر بقع زيته من جراء هرس اليرقات بما تحتويه اجسامها من مادة دهنية .



(**شكل ١١٢**) خنفساء السيجار

الحشرة اليافعة : صغيرة الحجم إذ تبلغ نحو ٣مم فى الطول وقرن استشعارها منشارى ولونها بنى داكن

دورة الحياة : تقضى الحشرة بياتها الشتوى على هيئة يرقة من أكتوبر حتى مارس فتتحول إلى عذراء وتخرج الحشرة اليافعة ويحدث التزاوج وتضع الاناث البيض على أو قرب العوائل . وتضع الأنثى الواحدة من ٢٥ ـ ٧٥ بيضة ، ويوضع البيض فرديا ـ البيضة مستطيلة الشكل مثل السيجار ولونها أصفر ـ تفقس اليرقة بعد ٧ ـ ١٠ أيام وتنسلخ ٤ ـ ٦ إنسلاخات

حسب درجة الحرارة وتدمج الغذاء ومدة الطور اليرقى ٣٠ يوما ، تعذر اليرقات داخل شرنقة حريرية لونها أبيض يلتصق بجدارها الخارجى حبيبات الغذاء طور العذراء مدته ٨ أيام ولهذه الحشرة ٧ أجيال فى السنة وتدخل يرقات الجيل الثالث البيات الشتوى .

لوحة رقم (٣)
الآفات التى تتغذى على الحبوب المخزونة ومنتجاتها

١ - سوسة القمح أو سوسة المخزن — *Sitophilus granarius* L

٢ - حبة ذره مصابة

٣ - حبوب مصابة

٤ - سوسة الأرز — *Sitophilus oryzae* L

٥ - سوسة القمح ذات الرأس العريضة — *Caulophilus latinicus* Say

٦ - خنفساء الدقيق الصدأية — *Tribolium castaneum* H

٧ - عذراء نفس الحشرة

٨ - يرقة نفس الحشرة

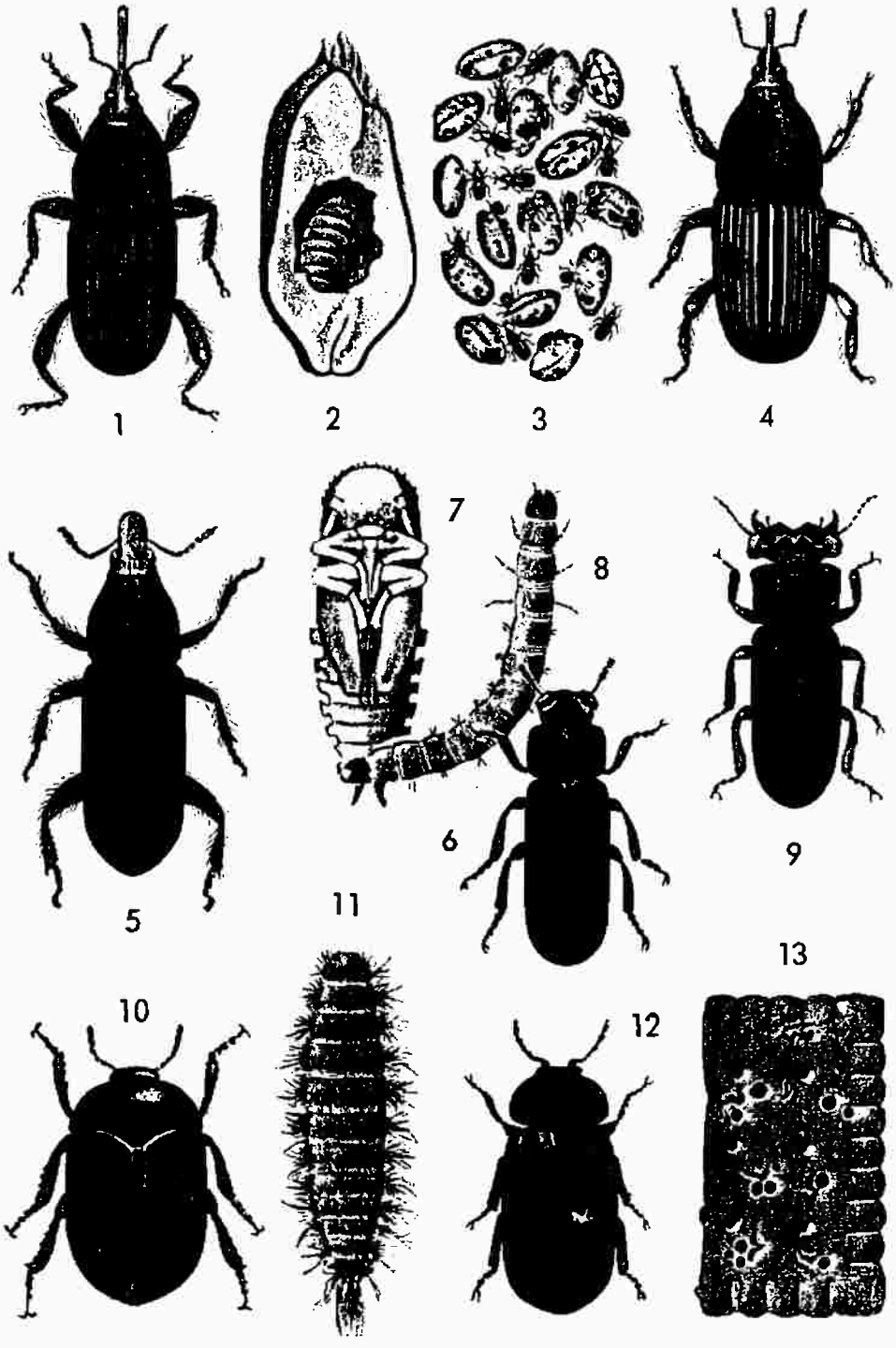
٩ - خنفساء الدقيق ذات القرون العريضة — *Genathocerus conutus* FJ .

١٠ - خنفساء الخابرة أو خنفساء الصعيد — *Trogoderma granarium* Everts

١١ - يرقة نفس الحشرة

١٢ - خنفساء العقاقير المخزونة — *Stegobium paniceum* L . I

١٣ - مظهر التلف .



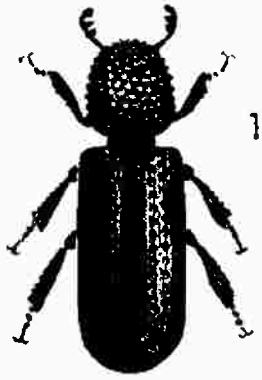
لوحة رقم (٣)

تابع لوحة رقم (٤)

الآفات

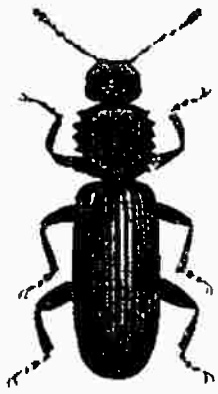
التى تتغذى على الحبوب المخزونة ومنتجاتها

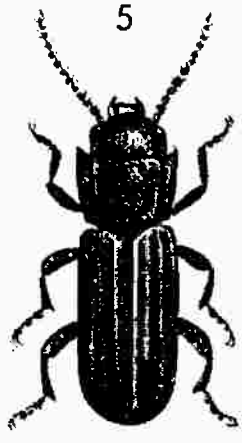
١ – ثاقبة الحبوب الصغيرة	*Rizopertha dominica* Fabr
٢ – يرقة الحشرة داخل حبة الذرة	
٣ – عذراء الحشرة داخل حبة ذرة	
٤ – خنفساء سورينام	*Oryzaephilus surinamensis* L
٥ – خنفساء الدقيق المفلطحة	*Cryptolestes sp*
٦ – حلم الدقيق	Acarus siro L .
٧ – فراشة الدقيق	*Nemapogon granellus* L .
٨ – التلف الذى تسببه يرقات هذه الحشرة	
٩ – فراشة الحبوب	*Sitotroga cerealella Ol*
١٠ – فراشة الأرز	*Corcyra cephalonica* Staint


1

2

3


4

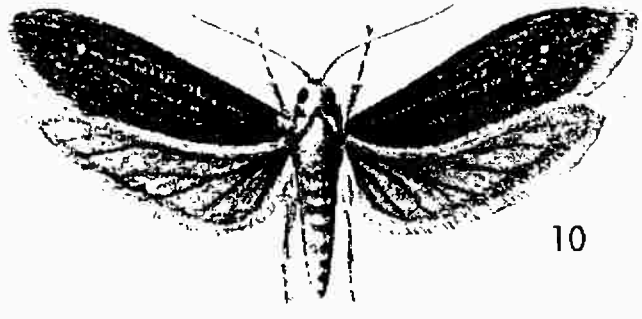

5

6

7

8

9


10

لوحة رقم (٤)

فحص الحبوب أثناء التخزين

كل عمل وقائى أو علاجى - فى مجال مكافحة الآفات - يجب أن يبنى على أساس من الفحص الحشرى لمعرفة مدى الاصابة وأنواع الآفات الحشرية ولا يتيسر ذلك بطبيعة الحال فى الحبوب والمواد المخزونة الا عن طريق أخذ عينة صحيحة تمثل كل كميات الحبوب المخزونة فى جميع أرجاء المخزن ، ولكى تكون العينة ممثلة للحبوب المخزونة فى مكان ما تمثيلا صحيحا - يجب أن توضح العينة ما يلى :-

١ - المحتويات المائية فى الحبوب ونسبة الحبوب التى ظهرت عليها علامات المحتويات المائية العالية .

٢ - درجة النطافة ونسبة الكسر .

٣ - أنواع الحشرات وكثافتها .

٤ - النسبة المئوية للاصابة وكثافتها .

وعلى ضوء هذه البيانات تتخذ الاجراءات الوقائية والعلاجية اللازمة ولذلك يجب أن تكون العينة ممثلة تمثيلا صحيحا قدر المستطاع وهذا أمر يحتاج إلى اهتمام وعناية للوصول الى هذا الهدف على أسس سليمة .

ولذلك تستعمل أجهزة خاصة ومتعددة تتغير بتغير الحبوب أو المادة الغذائية المزمع أخذ العينة منها وطريقة التخزين .

أخذ العينات والأجهزة المستعمله فى هذه العملية

تؤخذ العينات بطرق كثيرة ومتعددة ويجب على أى حال استعمال الجهاز المناسب لكل حالة على حدة للوصول الى أفضل النتائج وأدقها وفيما يلى وصف لبعض أجهزة أخذ العينات الشائعة الاستعمال فى هذا الغرض .

ا - قلم العينات :

عبارة عن قطعة من المعدن المجوف - نحاس أصفر أو الومنيوم - مخروطية مدببة من أحد الطرفين ذات شقة ملساء من الطرف الآخر المتسع ولها فتحة بطول ثلثى جسم القلم - ويبلغ

طول القلم ١٢ بوصة وقطره عند الطرف العريض بوصة أو أكثر قليلا وهو بهذا الشكل لا يؤذى عبوات الجوت كثيرا كما أنه سهل الإستعمال .

ويستعمل هذا القلم فى أخذ العينات من مختلف أنواع الحبوب النجيلية المعبأة فى أجولة أو الدقيق .

٢ ـ عصا العينات :

عبارة عن أنبوبتين متداخلتين من النحاس الأصفر لها ثلاث فتحات طويلة بطول ٩ بوصات ليست منفصلة عن بعضها من الداخل وتستعمل هذه العصا فى حالة الحبوب المحتوية على قشر أو قصلة أو نسبة كبيرة من التبن ـ وطول العصا ٣٩ بوصة وقطرها الخارجى بوصة واحدة وتنتهى بطرف مدبب من ناحية وذات يد كروية من الطرف الآخر .

وهناك نوع آخر يتكون من أنبوبتين متداخلتين من النحاس الأصفر ذات يد خشبية والعصا طولها ٦٣ بوصة وقطرها $\frac{١}{٨}$ ١ بوصة ولها أحد عشر فتحة ذات غرف منفصلة عن بعضها وتنتهى العصا بنهاية مدببة وتستعمل هذه العصا فى حالة الحبوب المخزونة السائبة لأخذ عينات من أعماق متعددة فى حالة القمح المخزون سائبا فى أهراء أو داخل الصوامع أو عربات السكك الحديدية .

٣ ـ عصا الأعماق :

عبارة عن عصا تنتهى بوعاء مخروطى أو أسطوانى ينتهى بطرف مدبب وهذا الوعاء له غطاء سائب متصل بذراع طويل والذراع له عدة عقل أو وصلات يمكن أن تتصل ببعضها بقلاوظ ويتصل الغطاء بجسم الوعاء بواسطة حزام أو قضيب داخلى سهل الحركة الى أعلى والى أسفل وتستعمل هذه العصا لأخذ العينات من أعماق قد تصل الى ثلاثة أمتار فعندها تغرس العصا داخل الحبوب ونتيجة لضغط الذراع الى أسفل يغلق الوعاء حتى اذا ما وصل الوعاء الى العمق المطلوب يسحب الى أعلى فبمجرد السحب ينفتح الغطاء ويمتلىء بالحبوب من هذا العمق وهكذا .

٤ ـ جهاز بليكان :

وهو مخصص لأخذ العينات بطريقة منتظمة أثناء سريان القمح على السير أثناء تدفقه الى داخل الصوامع أو أثناء تفريغ السفن وهذا الجهاز عبارة عن وعاء بأبعاد ١٨ × ٢

بوصة وبارتفاع ٦ بوصات وقد يتصل بهذا الوعاء ذراع طويل لالتقاط العينات أثناء تفريغ الصوامع .

طرق أخذ العينات

(أولا) فى حالة الحبوب المخزونة على شكل أهرام :

١ ـ تؤخذ العينات بعصا أخذ العينات على أن يكون ذلك من الجهات الأصلية الأربع ومن الجهات الفرعية الأربع من ثلاث ارتفاعات قرب الأرضية وعند الوسط ومن أعلى .

٢ ـ تؤخذ عينات أخرى من نفس المواضع السابق الاشارة اليها بعضا العينات الخاصة بالأعماق .

٣ ـ تخلط العينات جيدا على مشمع ثم تفرد على هيئة دائرة وتقسم هذه الدائرة الى أربعة أقسام متساوية ويؤخذ أى قسمين متقابلين ويستبعد القسمين الآخرين ـ وتكرر هذه العملية فى العينة عدة مرات الى أن نحصل على عينة يتراوح وزنها بين نصف كيلو جرام وكيلو جرام .

٤ ـ تعبأ هذه العينة فى كيس من القماش ويوضع بداخله بطاقة مبينا عليها جميع البيانات اللازمة ويقدر فى هذه العينة النسبة المئوية للاصابة الحشرية على أن يتم الفحص فى نفس يوم جمع العينة .

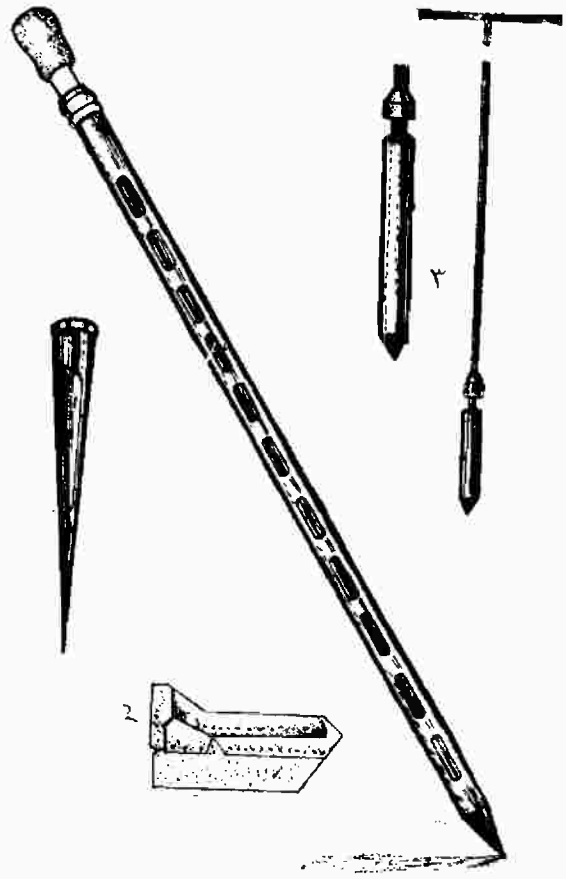
٥ ـ يوضع جزء من هذه العينة فى علبة من الصفيح أو الألومنيوم محكمة ويوضع بداخل العلبة بطاقة عينات مشابهة لتلك التى وضعت فى الكيس القماش ـ ترسل العينة فورا الى معمل الفحص لتقدير النسبة المئوية للمحتويات المائية .

(ثانيا) فى حالة القمح المعبأ فى غرارات (زكائب) :

١ ـ اذا كان اللوط أقل من ١٠٠ أردب تؤخذ عينة من كل خامس جوال واذا كان اللوط أكثر من ذلك يؤخذ عينة من كل عاشر جوال مع مراعاة عدم الاختيار أو التحيز أو الترتيب عند أخذ العينة .

٢ ـ تؤخذ العينة بقلم العينات من أى جزء من الغرارة مع مراعاة أن تكون الكمية المأخوذة من كل غرارة متساوية مع الأخرى .

٣ ـ تخلط العينة المأخوذة ويتبع فيها ما سبق ذكره .



(**شكل ١١٣**) أجهزة أخذ العينات (عن عبد الحكيم كامل ١٩٧١)

١ – قلم العينات ٢ – عصا العينات ٣ – عصا الأعماق ٤ – جهاز بليكان

(ثانيا) فى حالة القمح المعبأ فى الصوامع الريفية :

تؤخذ العينات من فتحة الصومعة العليا من ثلاثة أعماق بعصا العينات وعصا الأعماق على أن يتم ذلك من ثمان مواضع لكل من العمق الوسطى والسفلى والعلوى .

(رابعا) فى حالة القمح الصب الوارد من الخارج فى عنابر البواخر :

تؤخذ عينة ممثلة تمثيلا صحيحا من محتويات كل عنبر وذلك باعتبار عينة واحدة لكل ٢٠٠ طن ويتم أخذ العينات أثناء تفريغ العنبر وتقسيم كل عينة بالطريقة السابق الاشارة اليها ويوضع نصف كيلو من تلك العينة فى علبة من الصفيح أو الألومنيوم لتقدير المحتويات المائية .

(خامسا) فى حالة الصوامع النهائية :

تؤخذ العينة على فترات منتظمة أثناء سريان القمح وتدفقه الى داخل العين أو أثناء سريان القمح أثناء التفريغ .

طرق تقدير نسبة الإصابة الحشرية

يوجد طرق متعددة لتقدير نسبة الاصابة فى الحبوب نذكر منها ما يأتى :

(أولا) الطريقة الميكانيكية أو طريقة العد والتكسير :

١ - تغربل العينة وتجمع الحشرات وتعرف وينسب عدد كل نوع الى الكيلو .

٢ - تفرد عينة الحبوب على منضدة ويؤخذ منها ١٠٠٠ حبة دون انتقاء أو تحيز ثم يتبع الآتى :

(أ) تفرز هذه العينة لاستخلاص الحبوب المثقوبة وتوضع تلك الحبوب فى طبق بترى .

(ب) تكسر الحبوب المتبقية كل حبة الى نصفين - بواسطة موسى حادة وتفحص كل حبة بعد كسرها للكشف عن الاصابة الداخلية ويمكن للفاحص المتمرن أن يتعرف على الحبة المصابة أثناء كسرها دون النظر اليها . تجمع الحبوب المصابة داخليا وتوضع فى طبق بترى .

ويطلق على الحبوب المثقوبة الاصابة الظاهرة والحبوب التى بها اصابة داخلية بالاصابة الداخلية ومجموع الاصابتين فى العينة يطلق عليه الاصابة الحقيقية .

(جـ) تنسب الاصابة الى نسبة مئوية .

وتتبع هذه الطريقة فى تقدير نسبة الاصابة الحشرية فى الحبوب الصغيرة كالقمح أو الشعير أو الأرز أو الذرة الرفيعة وفى حالة الحبوب الصلبة كالفول أو الذرة الشامية يجب نقع

الحبوب عدة ساعات فى الماء حتى تلين فيتيسر فحصها داخليا بكسر الحبوب اللينة بواسطة آلة حادة .

(ثانيا) استعمال الأصباغ :

طريقة صبغة الفوكسين الحامضية :

تحضير محلول الصبغة :

(أ) يوزن $\frac{1}{2}$ جرام من الفوكسين الحامضى .

(ب) يخلط ٥٠ سم^3 من حامض الخليك مع ٩٥٠ سم^3 من الماء المقطر .

(جـ) يضاف الفوكسين الحامضى مع مخلوط حامض الخليك والماء ويخلطان جيدا ويمكن تخزين هذا المحلول مدة طويلة ويمكن تكرار استعمالة حتى يتغير لونه .

طريقة الاستعمال :

(أ) تغمر الحبوب المراد تقدير نسبة الاصابة بها مدة خمس دقائق فى ماء دافىء فى اناء مفلطح .

(ب) يسكب الماء وتغطى الحبوب بكمية من محلول الصبغة لمدة تتراوح بين ٢ ـ ٥ دقائق وينصح بعدم اطالة مدة الغمر فى الصبغة حتى لا تمتص الحبوب كمية من الصبغة أكثر من اللازم وعلى ذلك يصعب تمييز مكان وضع البيض .

(جـ) تسكب الصبغة (ويمكن استعمالها ثانيا) وتغسل الحبوب بماء الصنبور لازالة الكميات الزائدة من الصبغة .

(د) تفحص الحبوب لتحديد مكان وضع البيض الجيلاتينى ويتميز باللون القرمزى الداكن كما يتلون أماكن أكل الحشرات والتلف الميكانيكى بالحبة بلون أفتح من اللون الذى يصبغ به مكان البيض ويتميز مكان أكل الحشرات بانتظامه وكونه مستديرا أما التلف الميكانيكى فيكون غير منتظم .

وتصلح هذه الطريقة فى تقدير نسبة الاصابة فى القمح والذرة والأرز والشعير أما الأرز المقشور فيحتاج الى كثير من الصبغة حتى يظهر مكان وضع البيض .

(ثالثا) طريقة الشفافية :

باستعمال مخلوط حامض الخليك والفينول والجلسرين :

وتهدف هذه الطريقة والطرق الأخرى المشابهة الى احالة الحبة الى حالة شفافة تماما يمكن معها رؤية الأطوار الحشرية بالعين المجردة وتتلخص هذه الطريقة فى غمر الحبوب فى محلول يحتوى على :

٢ جزء ماء مقطر .

٢ جزء بللورات فينول .

٢ جزء حامض لاكتيك .

١ جزء جليسرين .

ويستعمل هذا المحلول بمعدل ٢ جرام لكل ١٠٠ حبة من القمح أو الأرز وتزيد هذه الكمية فى حالة الذرة الشامية وتغمر الحبوب لمدة تتراوح بين ٢ ـ ٤ ساعة وقد ثبت نجاح هذه الطريقة فى الكشف عن اليرقة والعذراء والحشرة اليافعة التى تعيش داخل الحبة وثقوب اليرقات التى تحدث بعد فقس البيض ودخولها الحبة ويمكن فى بعض الأحيان تحديد نوع الحشرة .

(رابعا) طريقة الطفو :

باستعمال محلول ٢ ٪ نترات حديد :

وتتلخص هذه الطريقة فى تحضير محلول ٢ ٪ من نترات الحديد باضافة ٢ جرام من نترات الحديد اللامائية الى ١٠٠ سم^{٣} من الماء ثم يوضع ١٠٠ جرام من القمح فى وعاء يحتوى على نصف لتر من هذا المحلول أو كمية كافية لغمر الحبوب بمقدار ١ بوصة ثم يقلب الوعاء وما به بحركة دائرية لمدة نصف دقيقة وذلك لبل الحبوب بلا متجانسا تطفو بعد ذلك الحبوب المصابة مباشرة والتى بها اصابة ظاهرية ـ ترفع تلك الحبوب على التو كما يطفو على السطح بعد ذلك الحبوب التى بها اصابة داخلية بعد أن يكون قد دخلها المحلول ويجب عند اجراء هذه الطريقة أن تكون الحبوب نظيفة خالية من التبن والقصلة والأتربة .

(خامسا) طريقة التكسير والطفو :

وتتلخص هذه الطريقة فى حصر عدد أجزاء الحشرات الموجودة فى ١٠٠ جرام من جريش الحبوب بعد أن يكون الجريش قد تم غسيلة ومعاملته بمواد كيماوية مختلفة ثم الترشيح على ورقة ترشيح مقسمة وعد أجزاء الحشرات التى توجد على هذه الورقة باستعمال الميكروسكوب .

وتحتاج هذه الطريقة الى تدريب خاص كما أنها تحتاج الى بعض الوقت لاجرائها .

(سادسا) استعمال الأشعة السينية :

تعتبر هذه الطريقة أفضل الطرق وأدقها فى تقدير نسبة الاصابة الحشرية فى الحبوب وهى تفوق جميع الطرق السابقة اذ توضح درجة الاصابة الحشرية فى الحبوب ونوعها والأطوار الحشرية الداخلية وعما اذا كانت حية أو ميتة وكذا مدى تلف الحبوب كما يمكن استعمالها فى الحكم على مدى نجاح عمليات التبخير .

وتتلخص هذه الطريقة فى تصوير ٢٠٠ جرام من الحبوب على صينية من البلاستيك بواسطة الأشعة السينية فى جهاز خاص وبعد تحميض الفيلم يمكن رؤية الحبوب المصابة وعدها وتحديد أنواع الحشرات ومدى الضرر الحادث فى العينة مما لا يمكن رؤيته بالعين المجردة أو بأى طريقة أخرى .

(سابعا) تقدير ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفس الحشرات :

وتعتمد هذه الطريقة على تقدير ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفس الحشرات والحبوب فاذا زادت عن القدر الذى تتنفسه الحبوب السليمة (ويمكن معرفته عن طريق جداول خاصة) كانت الزيادة دليلا على اصابة الحبوب بالحشرات ويمكن الاستدلال على نسبة الاصابة بمقدار ارتفاع ثانى أكسيد الكربون عن المقرر لتنفس الحبوب السليمة .

أعراض الإصابة بحشرات الحبوب والمواد المخزونة :

تتلخص أعراض اصابة الحبوب ومنتجاتها بحشرات الحبوب والمواد المخزونة فيما يلى :

١ ـ وجود فراشات وخنافس وسوس بالمخزن أو فوق الأكوام أو بين الزكائب أو فوقها أو بين الحبوب ويزداد ظهور الفراشات بصفة خاصة فى الأماكن المظلمة داخل المخازن أو تحت المظلات .

٢ ـ الشعور بحرارة واضحة وارتفاع فى المحتويات المائية للحبوب ـ فى كثير من المحلات ـ اذ مدت اليد داخل الحبوب وظهور مادة دقيقة على اليد عند سحبها .

٣ ـ وجود مناطق سمراء أو سوداء بالحبة الحديثة الاصابة .

٤ ـ وجود عفن فى الحبوب وخاصة فى الاصابات المتقدمة .

٥ ـ وجود حبوب مثقوبة ومتاكلة .

٦ ـ وجود بيض بأشكال وألوان متعددة على مادة الغذاء .

٧ ـ ظهور رائحة كريهة خاصة فى الحبوب والدقيق كما يحدث فى حالات الاصابة بخنافس الدقيق وبعض أنواع البق .

٨ ـ وجود أنسجة تسبب التصاق حبيبات المادة الغذائية بعضها ببعض وتكتيلها وتكون صعبة التنظيف كما فى حالات فراشات الأفستيا والكورسيرا والبلوديا وغيرها .

٩ ـ نقص فى وزن الحبوب نتيجة أكل الحشرات .

١٠ ـ وجود مادة دقيقة أو أنسجة على سطح الجوالات الخارجى .

مصادر العدوى

تتلخص أهم مصادر العدوى بحشرات الحبوب والمواد المخزونة فيما يلى :

١ ـ متخلفات الأعوام السابقة فى الصوامع والمخازن والشون حيث يكثر فيها فضلات الحبوب التى تتربى عليها الكثير من الحشرات التى تنتقل منها الى المخازن والأماكن التى تحتوى على المحاصيل الجديدة فاذا لم تتخذ الاجراءات الوقائية والعلاجية قبل دخول المحاصيل الجديدة فان الاصابة لاشك تظهر وتنتشر فى وقت مبكر .

٢ ـ الغرارات المستعملة .

٣ ـ وسائل النقل المختلفة .

٤ ـ آلات الدراس والغربلة وآلات طحن القمح والذرة وآلات ضرب الأرز ومثيلاتها فى مصانع المواد الغذائية .

المواد الواقية للحبوب

ذكر عبد الحكيم كامل (١٩٧١) أنه قد عرف عن قدماء المصريين استعمالهم المساحيق المختلفة من حرق الوقود (رماد الفرن) فى وقاية حبوبهم أثناء الخزن من الاصابة الحشرية ـ وتوارث المصريون هذه الطريقة جيلا بعد جيل ولما كانت هذه الطريقة شائعة الاستعمال لدى صغار الفلاحين أعطى هذا الأمر كثير من العناية اذ أجريت دراسات عدة للتحقق من فاعلية وفائدة رماد الفرن وجد نتيجة لها أن بعض هذه الأتربة دون غيرها يفيد فى وقاية الحبوب المخلوطة به ويرجع ذلك بصفة أساسية الى الاختلاف فى التركيب الكيماوى للأتربة المختلفة تبعا لاختلاف أصلها ـ فعند مقارنة نتائج الأتربة المختلفة من حرق حطب القطن وحطب الذرة وروث المواشى الناتج من ماشية تغذت على البرسيم ـ كل على حدة ـ وجد أن أفضلها الرماد المتخلف من الروث عند استعماله بنسبة ٣ ٪ .

هذا وقد دلت نتائج التحليل الكيماوى لأنواع الأرماد الثلاثة أفضلية تلك التى تحتوى على أملاح فسفات الكالسيوم والمغنيسيوم فى قتل حشرات الحبوب المخزونة .

وبدأ ـ رزق عطية ـ فى مصر عام ١٩٢٨ دراسات واسعة تهدف الى استنباط مسحوق يمكن خلطه مع الحبوب لوقايتها من الاصابة الحشرية أثناء الخزن وبذلك يمكن التغلب على بعض الصعاب الناشئة من سوء التخزين اختبر خلالها ما يزيد على ٨٠ مسحوقا معدنيا وكان نتيجة هذه الدراسات المستفيضة استنباط مسحوق قاتلسوس الذى عم استعماله تدريجيا وبنجاح تام منذ أوائل العقد الرابع من القرن العشرين (١٩٣٤) الى وقتنا هذا فى مصر وغيرها من الأقطار .

وقد تطورت الأبحاث فى مصر والخارج بعد ذلك الى استعمال كثير من المركبات الكيماوية مما سيأتى تفصيله فيما بعد .

الشروط الواجب توافرها فى المواد الواقية :

يجب أن تتوفر فى المواد الواقية المستعملة مع الحبوب ما يأتى .

١ – لا تضر بصحة المستهلك انسانا كان أو حيوانا .

٢ – أن يكون لها أثر باق أو مستمر .

٣ - لا تكسب الحبوب رائحة كريهة أو منظرا غير مرغوب فيه تجاريا وأن تكون سهلة الفصل - فى حالة المساحيق - وألا يتبقى فى الحبوب من هذه المواد روائح أو سموم تضر بالصحة أو تمنع استهلاكها .

٤ - لا تؤثر فى نواتج الطحن أو صفات الخبز المصنوع منها .

٥ - لا تؤثر فى حيوية التقاوى .

٦ - لا تكون - المساحيق منها - قابلة للتميع حتى لا تمتص الرطوبة الجوية .

أنواع المواد الواقية

تنقسم المواد الواقية الى نوعين :

(أ) المساحيق التى تستعمل خلطا مع الحبوب :

تنقسم هذه المساحيق حسب طبيعة أثرها على الحشرات الى قسمين :

١ - مساحيق تبيد الحشرات بخواصها الطبيعية physical properties التى تمتاز بها ويطلق عليها اسم المساحيق الخاملة inert dusts . مثل مساحيق صخر الفسفات والسيليكا الغروية والمغنسيوم الى غير ذلك من المواد .

٢ - مساحيق تبيد الحشرات بخواصها الكيمائية Chemically active dusts اما بالملامسة أو بالبتخير أو كسم معدى مثل أملاح النحاس والزنك والباريوم والفوريدات ومساحيق البيرثوم والروتنون وال د . د . ت وسادس كلورور البنزين والمركبات الفوسفورية مثل المالاثيون والاكتيليك والسوميثيون وغير ذلك من المركبات وتحدث الابادة من تلك المواد نتيجة عامل واحد أو أكثر .

(ب) المحاليل التى تستعمل رشا :

وأهمها محلول المالاثيون المذاب فى الماء وتستعمل مثل هذه المحاليل رشا على الحبوب أثناء سريانها الى عيون الصوامع النهائية .

طريقة قتل الحشرات بالمساحيق الخاملة

ذكر العلماء أن العامل الفعال فى ابادة الحشرات بالمساحيق الخاملة بالملامسة هو الفقد السريع لماء جسمها ثم موتها بالجفاف dessication وعزز ذلك الرأى كثيرا من الباحثين

عندما تكون المادة هيجروسكوبية وجارحة ـ abrasive كالبيروفيلليت والسيليكا مثلا يحدث نتيجة لهذا جرح للطبقة الحافظة للماء والموجودة بقشرة الحشرة فتفقد ما بجسمها منه وقد وجد أن تأثير المادة المبيدة على الحشرات فى مثل هذه الحالات يتوقف على مقدار الجروح التى تحدث فى جسم الحشرة .

كما وجد ان بعض هذه المساحيق يمكنها بخاصة التبلور ازالة الطبقة الشمعية أو الدهنية من بشرة القشرة فاذا زالت هذه الطبقة تفقد الحشرة ماء جسمها وتموت بالجفاف .

ويحدث التأثير الميكانيكى هذا نتيجة لحركات الحشرة نفسها وينتهى الأمر باحتكاك المسحوق بجسم الحشرة وجرحه لبشرة القشرة فاذا وقت الحشرة نفسها من عملية الاحتكاك هذه لا يحدث بها جروح وبالتالى لا تفقد ماء جسمها ولا تموت ـ أما اذا حدث احتكاك ينتهى الأمر بجرح بشرة القشرة وفقد ماء جسمها وموتها بالتالى .

وتخدش أجسام حشرات الحبوب المخزونة قليلا بتقدم سنها أما اذا أضيف أحد المساحيق البللورية الى الحبوب لوقايتها فان أكثر الحشرات نشاطا مثل خنفساء الدقيق من جنس ترايبوليوم وسوستى الأرز والقمح تصاب بخدوش أكثر من الحشرات قليلة الحركة وتحدث الخدوش أولا فى مفاصل الأرجل .

وذكر بعض العلماء أن مقاومة الحشرات المختلفة لفعل تلك المساحيق يتوقف كثيرا على المحتويات المائية للحشرات نفسها اذ وجد أن سوسة القمح مثلا وهى تحتوى على ٤٠ ٪ من المحتويات المائية أكثر مقاومة لفعل تلك المساحيق من سوسة الأرز التى تحتوى على ٤٨ ٪ من المحتويات المائية .

وقد تدخل المساحيق الدقيقة الحبيبات الى القصبات الهوائية فتمنع تنفس الحشرات الأمر الذى ينتهى بموتها .

ويذكر باحث ياباني أن الكربونات التى تدخل فى تركيب بعض المساحيق تتفاعل مع الأحماض الموجودة فى حوصلة الحشرة فينفرد نتيجة لذلك غاز ثانى أكسيد الكربون وبكميات كبيرة محدثا فورانا يتسبب عنه تهتك أنسجة الحوصلة وبالتالى موت الحشرات .

وفى وجود مثل هذه المساحيق مختلطة مع الحبوب قد تمتنع الحشرات عن تناول طعامها وقد يحدث عسر هضم يتسبب عنه انتفاخات نتيجة تكوين ثانى كبريتور الايدروجين .

وقد ثبت فى مصر أن لصخر الفسفات تأثير معدى سام على الحشرات اذا تناولته مع

الدقيق بالماء على شكل حبيبات صغيرة غير أن تأثيره كسم معدى أبطأ من أثره بالملامسة .

العوامل التى تؤثر فى نجاح المساحيق الواقية :

لابد لنجاح المواد الواقية عند استعمالها أن تتوافر عدة شروط نوجزها فيما يلى :

١ - نعومة المسحوق : فكلما زادت نعومة المسحوق زاد أثره الفعال والمساحيق التى تستعمل فى مصر نعومتها ٣٠٠ مش .

٢ - درجة الحرارة : كلما ارتفعت درجة الحرارة زاد الأثر الفعال للمادة الواقية .

٣ - رطوبة الجو ومحتويات الحبوب المائية : كلما ارتفعت رطوبة الجو ومحتويات الحبوب المائية قلل ذلك من أثر المسحوق الفعال وقد وجد أن هذه المساحيق غير فعالة فى جو يحتوى على رطوبة ١٠٠ ٪ وأن أثرها الفعال يزداد كلما كانت الرطوبة النسبية فى الجو أكثر انخفاضا - وتؤثر المحتويات المائية المرتفعة فى الحبوب والرطوبة النسبية المرتفعة تأثيرا تدهوريا سريعا على تلك المبيدات مثل المالاثيون الذى يفقد أثره الفعال سريعا فى الرطوبات المرتفعة وعندما تكون المحتويات المائية فى الحبوب عالية .

٤ - زيادة نسبة الأتربة فى الحبوب يقلل من فائدة المواد الواقية .

٥ - يختلف تأثير المواد الواقية تبعا لنوع الحشرة فيقل فى الحشرات التى يكسو جسمها شعر غزير طويل مثل يرقات خنفساء التروجودرما .

٦ - نظرا لاختلاف درجة مقاومة الحشرات لمبيد معين واختلاف الظروف الملائمة لاعطاء ابادة تامة وتعدد الابادة للمبيدات المختلفة مساحيق كانت أو مواد رش لذلك يفضل استعمال مخاليط مكونة من مواد مختلفة فمنها ما يعمل كسم معدى وآخر يقتل بالملامسة والثالث بالاختناق ويؤثر كل من المواد الداخلة فى المخلوط على حشرة معينة تعتبر تكون أكثر تأثيراً به من غيرها وهكذا .

٧ - أن تجانس توزيع المواد الواقية فى الحبوب له أهمية كبرى فى الحصول على نتائج طيبة .

هذا وقد درس فام (١٩٧٢) العوامل المؤثرة فى فاعلية المساحيق معمليا فوجد ما يأتى :

٨ - تختلف حساسية الحشرات للمواد الواقية (الملاثيون والسيليكا الغروية) باختلاف

الغذاء التى تربت عليه الحشرة فالحشرات المرباة على الذرة الرفيعة كانت أكثر حساسية لفعل هذين المبيدين .

٩ - تزداد قابلية الحشرات للتأثير بفعل هذين المبيدين بتقدم أعمارها .

١٠ - تزداد قابلية الحشرات للتأثير بالمواد الواقية تناسبا طرديا تبعا لزيادة درجة الحرارة التى سبق أن ربيت عليها هذه الحشرة وتختلف هذه النتيجة من حيث درجة الحساسية تبعا لنوع الغذاء الذى ربيت عليه الحشرة وعلى عمر الحشرة وعلى نوع المبيد .

١١ - يؤثر المحتوى المائى للحبوب المعاملة بالمالاثيون أو اللندين أو السيليكا الغروية أو قاتلسوس تأثيرا عكسيا على فاعلية هذه المواد بارتفاع المحتويات المائية .

١٢ - تأخذ المبيدات التى تؤثر بفعلها الكيماوى فى التدهور التدريجى بزيادة مدة الخزن ويرتبط هذا الأمر ارتباطا وثيقا من حيث قيمة التدهور بالمحتويات المائية للحبوب ويمتد التأثير التدهورى الناشىء عن المحتويات المائية المرتفعة على المبيدات التى تؤثر بخواصها الطبيعية كذلك .

١٣ - تزداد الفترة اللازمة لاعطاء ابادة كاملة للحشرات طرديا بزيادة النسبة المئوية فى المحتويات المائية فى الحبوب المعاملة وبناء على ذلك تزداد أعداد المخلفة الناتجة فى هذه المعاملات زيادة طردية بزيادة المحتويات المائية .

١٤ - تتأثر فاعلية المالاثيون واللندين المعاملة بها الحبوب بدرجة حرارة التخزين وكذلك بعمر الجرعة (تاريخ المعاملة) فتقل الفاعلية بزيادة أى من هذين العاملين ونتيجة لذلك زادت أعداد الخلفة ولم يكن لهذين أى أثر على قاتلسوس أو السيليكا الغروية وهى تعمل بخواصها الطبيعية .

١٥ - اذا خزنت الحبوب المعاملة بالمالاثيون بجرعة قدرها ٨ جزء فى المليون على درجة ٢٠° م فان الأثر الفعال لهذا المسحوق يظل مدة طويلة قد تصل الى عام حيث كانت الابادة كاملة لحشرة سوسة الأرز خلال ثلاثة أيام وزادت المدة اللازمة لاعطاء ابادة كاملة مع قصر مدة الخزن على درجات الحرارة الأعلى . أما فى حالة الحبوب المعاملة باللندين بجرعة قدرها ١٠ جزءا فى المليون - يقل الأثر الباقى لهذه المادة اذا قورنت بالمالاثيون عند خزن الحبوب المعاملة على درجة حرارة ٢٠° م والدرجات الأخرى الأعلى . هذا ولم تؤثر حرارة الخزن على فاعلية قاتلسوس أو السيليكا الغروية .

١٦ - اختلفت نتائج استعمال المواد الواقية المختلفة عند استعمالها بجرعات ثابتة باختلاف نوع الحبوب فالذرة الشامية المعاملة بأى من المواد الواقية أعطت أكبر نسبة للابادة يليها حبوب القمح ثم الذرة الرفيعة ويبدو أن هذه النتائج مرتبطة ارتباطا وثيقا بمساحة سطوح الحبوب فى وزن الذرة الشامية أى أن هناك ارتباط عكسى .

١٧ - يختلف ترتيب مجموعة حشرات الحبوب المخزونة من حيث مدى تأثرها من مادة الى أخرى فمثلا ثاقبة الحبوب الصغرى أكثر مقاومة من سوسة الأرز وخنفساء الدقيق الكستنائية لفعل المالاثيون بينما كانت سوسة الأرز أكثر مقاومة لفعل السيليكا الغروية من ثاقبة الحبوب الصغرى وخنفساء الدقيق الكستنائية .

المستعمل فى مصر من المواد الواقية .

ا - قاتلسوس :

توصل رزق عطية فى مصر عام ١٩٣٠ نتيجة أبحاثه المستفيضة على المساحيق الى استنباط مسحوق قاتلسوس ويعتبر هذا المسحوق من أفضل المساحيق التى جربت واستخدمت فى وقاية الحبوب المخزونة فى مصر ويتكون من صخر الفسفات والكبريت بنسبة ٨٤ : ١٦ ٪ على التوالى ويحمل هذا المخلوط الصفات الآتية :

(أ) الا تقل نسبة الكبريت به عن ١٦ ٪ .

(ب) لا تقل نسبة فسفات الكالسيوم ثلاثى القاعدة به عن ٤٧ ٪ .

(جـ) أن يكون المخلوط متجانسا وناعما بحيث يمر ٩٠ ٪ منه على الأقل من منخل عدد ثقوبه ٣٠٠ ثقب عن البوصة الطولية .

وفيما يلى بعض الدراسات والمعلومات عن المواد الداخلة فى تركيب قاتلسوس .

فسفات الكالسيوم ثلاثى القاعدة : كا ٣ (فو أ ٤) ٢ ـ تعتبر هذه المادة المكون الأساسى فى مسحوق قاتلسوس وتوجد هذه المادة فى مصر فى جهات متعددة وقد جربت المادة النقية خلطا مع الحبوب لمعرفة فاعليتها على الحشرات فوجد أن أثر المادة الفعالة يزداد صيفا عنه شتاء اذ أن جرعة قدرها ٢,٥ ٪ وزنا تعطى نسبة موت ٩٥ ٪ بعد أسبوع صيفا وهذا يعادل نسبة الفعل المترتب على جرعة قدرها ١ ٪ شتاء بعد الأسبوع الثالث كما وجد أن سوسة القمح أكثر مقاومة لفعل هذه المادة من سوسة الأرز والحشرات المهمة الأخرى .

ولما كانت المادة النقية مرتفعة التكاليف جرب صخر الفسفات المتحصل عليه من المناجم والمحتوى على ٦٠ ـ ٧٠ ٪ فسفات كالسيوم ثلاثى القاعدة ـ معمليا ـ وأعطت نتائج مشجعة جدا على ألا تزيد نسبة الشوائب عن ٥ ٪ فلورور كالسيوم وعن ١٠ ٪ فلورور كالسيوم وكبريتاته .

وقد كان هناك اعتقاد أن أملاح الفلوريدات العالقة بصخر الفسفات يرجع اليها بصفة أساسية الفعل المبيد لمادة صخر الفسفات وقد أجريت تحاليل لصخر الفسفات من مصادره المختلفة وقد ثبت بعد ذلك أن الفاعلية تتعلق أساسا بالنعومة وليس بالفلوريدات الموجودة بالمسحوق .

زهر الكبريت : تستعمل هذه المادة فى الطب منذ زمن بعيد وقد جربت على أساس أنها مادة غير سامة بصحة الانسان وقد دلت التجارب التى أجريت على أن سوسة القمح أقل مقاومة من سوسة الأرز خصوصا فى فصل الصيف وهذا بعكس صخر الفوسفات وتبدأ نسبة القتل بهذا المسحوق منخفضة جدا فى الشتاء وسرعان ماتزداد زيادة واضحة بعد الأسبوع الأول ـ هذا وقد استعمل زهر الكبريت خلطا بنسبة ٢, ٪ عن نطاق واسع حيث خلطت به ذرة رفيعة وحبوب أخرى بنتائج باهرة ولمدة طويلة .

وفائدة الكبريت فى مسحوق قاتلسوس هو ابادة الحلم الذى يعيش على الحبوب كما أن الأبخرة المتصاعدة منه لها تأثير مبيد للحشرات كما توقف نشاط أنواع الفطر التى تعيش على حبوب القمح والشعير وبذلك يكمل فعل صخر الفسفات .

هذا وقد وجد أن أفضل نسبة لاستعمال قاتلسوس هى ١ ٪ وزنا اذ تكفى هذه النسبة لعمل غطاء متجانس على سطح الحبوب كما يتبقى منها جزء كبير يوزع توزيعا متجانسا فى

الفراغات البينية للحبوب فتؤثر على ما عساه يكون زاحفا من الحشرات الكاملة أو اليرقات بين الحبوب .

كما يتماز هذا المسحوق بعدم سميته على الانسان أو الحيوان ولا يؤثر على خواص الطحن أو الخبز ولا يفقد المسحوق أثره بمضى المدة .

٢ ـ البيرينون Pyrenone grain protectant :

يتركب هذا المسحوق من ٠,٠٥ ٪ من البيرثرينات Pyrethirns وهى المادة الفعالة فى المخلوط و ٨, ٪ من مادة البيرونيل بيوتوكسيد Piperonyl butoxide وهى مادة منشطة

لفعل البيرثرينات بمقدار يتراوح بين ٣ ـ ١٩ مرة أما المادة المخففة فهى مادة التلك أو مسحوق القمح بنسبة ٩٩,١٥ ٪ .

وقد دلت التجارب الحقلية أنه يمكن استعمال هذا المسحوق خلطا مع الحبوب السليمة بجرعة قدرها ٢ , جراما من المادة الفعالة لكل ١٠٠ جرام من الحبوب (أى ٢٠٠ جرام للأردب) وتحفظ هذه المادة الحبوب المخلوطة بها بحالة جيدة لمدة عام وليس لهذه المادة أثر ضار على صحة المستهلك .

٣ ـ السيليكا الغروية Silica aerogels :

تعتبر هذه المادة من المواد المجففة ولها قدرة كبيرة على الامتصاص وجزئياتها ليست منتظمة وهى ليست جارحة أو ضارة بصحة الانسان ولا يتسبب عن استنشاقها مرض السيليكوزس فى الرئتين وكثافتها منخفضة جدا وقد جرب من هذه المادة فى مصر مسحوقان :

(أ) سيليكا غروية رقم ٦٨ ـ مادة خفيفة جدا وهشة . يبلغ حجم ٨٢ ٪ من حبيباتها ١ , ـ الى ٣,٢ ميكرون وقد يبلغ قطر الواحدة منها ٠١ , الى ٠٥ , ميكرون ويبلغ حجم التجاويف على الحبيبات ١١٥ انجستروم ويبلغ مساحة سطوح الحبيبات التى تزن جراما واحدا ٣٠٠ مترا مربعا وهذه المادة قادرة على امتصاص ثلاثة أمثال وزنها من زيت الكتان .

(ب) سيليكا غروية رقم ٦٧ ـ (دراى ـ داى Dri - die) وتشبه كثيرا المادة سالفة الذكر غير أنها تحتوى على فلوسيليكات الألومنيوم بنسبة ٤,٧ ٪ فى طبقة رقيقة جدا .

وتموت الحشرات بأنواع السيليكا الغروية عن طريق امتصاصها للطبقة الشمعية التى تغطى بشرة الحشرات ويتسبب عن ذلك سرعة فقدان ماء جسمها وموتها سريعا بالجفاف .

وقد أجريت فى مصر تجارب معملية وحقلية أسفرت على أنه يمكن استعمال أى من هذين المسحوقين فى حفظ الحبوب مدة طويلة تصل الى العام خلطا بجرعة قدرها ١٦, ٪ .

٤ ـ الدرايون :

وهو اسم تجارى لمادة تستعمل فى وقاية الحبوب وتتكون من

١٠٠, ٪ وزنا من البيرثرينات Pyrethrins

١,٠٠ ٪ وزنا من مادة البيبرونيل بيوتوكسيد Piperonyl butoxide

١,٩ ٪ وزنا زيت بترولى .

٤٩,٥ ٪ وزنا سيليكا غروية .

٤٧,٥ ٪ وزنا مادة مالئة .

والفكرة الأساسية من خلط البيرثرينات مع السيليكا الغروية هو الاستفادة بطريقتى القتل بالخواص الكيمائية والقتل بالخواص الطبيعية .

والمسحوق لونه أبيض مصفر كثافته ١٨٢, جم / سم ^{٣} وسميته منعدمة للحيوانات ذوات الدم الحار اذا استعمل بالجرعات المقترحة ولو أنه ينصح بعدم استنشاق هذا المسحوق أو التعرض لأثره مددا طويلة أو تلوث الطعام المعد للاستهلاك .

وتدل نتائج التجارب المحلية على امكان استعمال هذا المسحوق بكفاءة عالية على نطاق واسع خلطا بجرعة قدرها ١٢, ٪ وزنا .

٧ ـ الماالاثيون :

مبيد فوسفورى عضوى يتميز بامكان استعماله كمبيد ضد الآفات الزراعية وكمادة واقية للحبوب كما يتميز بسميته العالية ضد حشرات الحبوب المخزونة دون أن يترك فى الحبوب آثارا سامة أو طعما أو رائحة أو لونا غير مرغوب وقد سمح باستعماله كمادة واقية للحبوب فى كثير من دول العالم ومنها مصر .

ونتيجة للدراسات التوكسيكولوجية على هذه المادة منذ ١٩٤٩ بادارة العقاقير والأغذية بالولايات المتحدة وغيرها من معامل البحوث فى الخارج استخلص منها أن المخلفات التى يمكن السماح بها فى الحبوب المعاملة بها هى ٨ أجزاء فى المليون ـ كما ثبت من هذه الدراسات امكان استعمالها رشا لانخفاض سميتها الشديدة عن طريق الجلد ـ وأن سميتها على الانسان تقل كثيرا عن مبيدات أخرى كثيرة شائعة الاستعمال وأن تغذية طيور وفيران بحبوب معاملة بالجرعات المعتمدة لا تشكل خطر على صحتها .

وقد دلت التحليلات الكيماوية التى أجريت على قمح معامل بجرعة قدرها ٢٤ جزءا فى المليون أن الغالبية العظمى للمخلفات تتبقى فى الردة والدهون أما الدقيق الخالص فيتخلف به نسبة لا تتعدى جزءا فى المليون وعندما عومل قمح بجرعة قدرها ٤٦ جزءا فى المليون بلغت

نسبة المخلفات فى الخبز الناتج من دقيق خالص $\frac{١}{٢}$ جزء فى المليون بينما لا تتعدى ٢ جزء فى المليون فى حالة الخبز المصنوع من الطحين الكلى .

ويستعمل هذا المبيد خلطا أو رشا ويفضل الرش عند خزن الحبوب فى الصوامع النهائية حيث يستعمل فى هذا الغرض رشاش خاص نو بشبورى يمكن ضبط تصرفه تبعا للجرعة والتركيز المستعمل ، ويؤثر هذا المبيد على طائفة كبيرة جدا من حشرات الحبوب المخزونة .

وقد ثبت من الدراسات التى أجريت فى مصر أن خنفساء الدقيق الكستنائية وسوسة الأرز أكثر قابلية للتأثر بهذا المبيد من ثاقبة الحبوب الصغرى ويمكن الحصول على ابادة كاملة للحشرات الثلاث باستعمال جرعة قدرها ٨ جزء من المادة الفعالة لكل مليون جزء من الحبوب اذ تؤدى الى الموت الكامل خلال يوم واحد للحشرتين الأولى والثانية وخلال خمسة أيام للحشرة الثالثة .

وقد جرب المالاثيون رشا وخلطا مع القمح المحتوى على ١١,٥ ٪ محتويات مائية مخزن فى العراء وتحت المظلات بهدف دراسة مدى بقائه فعالا تحت الظروف سالفة الذكر وقد تبين ما يلى :

(أ) يزداد معدل التدهور فى الاقماح المعاملة والمخزونة فى العراء عن مثيلتها المخزنة تحت المظلات .

(ب) يعتبر المالاثيون أكثر فاعلية من مسحوق قاتلسوس .

(جـ) يمكن حفظ الحبوب النجيلية بخلطها أو رشها بجرعة قدرها ٨ جزء من المادة الفعالة لكل مليون جزء من الحبوب وهذه الجرعة تعادل ٢,٢ سم ^{٣} من محلول مالاثيون ٥٧ ٪ مذابة فى ٥٥ سم ^{٣} ماء لكل أردب من الحبوب الرش و ١٢٠ جراما من مسحوق مالاثيون ١ ٪ لكل أردب من الحبوب فى حالة الخلط .

خواص بعض المبيدات الواقية الاخرى

الجاردونا :

مبيد فوسفورى ، ثبت فاعليته ضد بعض من حشرات الحبوب المخزونه وقليل الفاعلية على البعض الآخر وعلى ذلك يجب عند استعماله معرفة نوع الحشرات المراد مكافحتها حيث يعطى

نتائج طيبة ضد سوسة الأرز - فراش الحبوب - خنفساء الدخان - فراش الدخان ونتائج غير مشجعة ضد سوسة القمح وخنفساء سورينام ويستعمل فى بعض الدول الاستوائية بنجاح لوقاية الحبوب بمساحيقه أو محاليله بجرعه ١٠ أجزاء فى المليون ولهذا الغرض يخلط بمواد أخرى لتكون كفاءة المخلوط أعم - ويتميز عن غيره من المواد الفوسفورية ببقاء أثره فى الحبوب مدة ليست بالقصيرة ويمكن بصفة عامة استعماله منفردا أو مختلطا ببعض المبيدات الفوسفورية الأخرى فى تطهير المخازن عموما .

البريموفوس ميثيل (الاكتيليك) :

مبيد فوسفورى يتميز بانخفاض سميته الشديد (الجرعة المميتة الوسيطة عن طريق الفم لفيران التجارب ٢٠٥٠ ملليجم / كيلو جرام من وزن الحيوان) ولا يتخلف عن استعماله مشاكل المخلفات ويتعدد الحشرات التى يؤثر عليها كما أن أثره الباق لمدة محدودة وله خاصية التأثير بالملامسة وعن طريق التبخير ويمكن للغازات الناتجة منه التخلل الى مسافات محدودة كما أن له تأثير جهازى عند استعماله على النباتات فى الحقل ويستعمل بنجاح ضد الحشرات الحقلية وحشرات المواد المخزونة والحشرات المنزلية وفى الأغراض الصحية للانسان والحيوان على حد سواء .

ويشبه هذا المبيد كمبيد بالملامسة وفى فاعليته مادة المالاثيون اذ يؤثر على طائفة كبيرة من حشرات الحبوب المخزونة كما يمكن استخدامه بنجاح فى الحالات التى يتضح فيها ظهور حالات اكتساب صفة المقاومة فى حشرة خنفساء الدقيق من اجراء استخدام المالاثيون .

ويمكن استخدامه بنجاح تام فى تطهير المخازن الخالية أو الأسطح عموما على أن تكون غير قلوية أو حمضية حتى لا يتدهور سريعا .

الفينتروثيون (سوميثيون - الاكويثون) :

مبيد فوسفورى يشابه فى تركيبه الكيماوى والبيولوجى مادة الباراثيون ذى تأثير كبير بالملامسة على طائفة كبيرة من الحشرات نو تأثير سام منخفض على الثدييات (الجرعة المميتة الوسطية عن طريق الفم لفيران التجارب ٢٥٠ ملليجم / كج من وزن - الحيوان الحى) .

وقد أعطت جرعة قدرها ٢ جزء من المادة الفعالة لكل مليون جزء من الحبوب ابادة كاملة بعد ثلاثة ايام لحشرة ثاقبة الحبوب الصغرى بينما كانت نسبة الموت كاملة بعد ٢٤ ساعة لحشرتى سوسة الارز وخنفساء الدقيق ، هذا وقد ظلت فاعلية هذه المادة مرتفعة لمدة طويلة عند

خلطه بحبوب القمح حيث اعطت جرعة قدرها ١٦ جزءا فى المليون ابادة كاملة خلال ٤٨ ساعة لخنفساء الدقيق وسوسة الارز .

البروموفوس :

مبيد فوسفورى ذى تأثير كبير على طائفة كبيرة جدا من الحشرات ذو تأثير سام منخفض جدا على الثدييات (الجرعة المميتة الوسيطة عن طريق الفم لفيران التجارب ٣٧٥٠ ـ ٦٠٠٠ ملليجم / كجم من وزن الحيوان الحى) .

وقد أعطيت جرعة قدرها ١٦ جزءا من المادة الفعالة لكل مليون جزء من الحبوب ابادة كاملة للحشرات الكاملة من خنفساء الدقيق وسوسة الأرز وثاقبة الحبوب لصغرى بعد يوما وثلاثة وسبعة أيام على التوالى هذا وقد ظل هذا المبيد ثابتا عند خلطه بحبوب القمح حيث أعطت جرعة ١٢ جزءا فى المليون نسبة ابادة قدرها ١٠٠ ـ ٩٩ ـ ٥٦ ٪ لحشرة خنفساء الدقيق بعد خمسة أيام عند تخزين الحبوب المعاملة بها ٢ ـ ٣ ـ ٤ أشهر على التوالى .

ويترك هذا المبيد رائحة غير مرغوبة عند استعماله خلطا مع الحبوب وخاصة حبوب الذرة ولذا أوقف استعماله فى جنوب أفريقيا .

الفابونا :

مبيد فوسفورى مثالى ضد الحشرات المنزلية الطائرة عند استعماله رشا فى حالة الايروسولات وله تأثير سمى على طائفة كبيرة جدا من الحشرات وسميته على الثدييات منخفضة (الجرعة المميتة الوسيطة عن طريق القم لفيران التجارب ٢١٠٠ ملليجم / كم من وزن الحيوان الحى) ويتميز بابادته نتيجة تعرضها للرطوبة الجوية ـ مخلفة مركبات ليس لها تأثير سمى كما يمتاز بسرعة تحلله عن امتصاصه عن طريق التنفس أو الجلد .

ويستعمل بتراكيز تتراوح بين ٠,٢ ـ ٠,٥ ٪ (وزن / جم) ويرتفع هذا التركيز عند رش السطوح وعادة ما يخلط هذا المبيد مع ٠,٢ ٪ بيرثرينات ، ١ ٪ مادة البيبرونيل بيوثوكسيد المنشطة .

وتستعمل الايروسولات بمعدل تصرف ٢٣٠ جم من محلول الفابونا ٥ ٪ لكل ٢٠٠٠ قدم ٣ كما يستعمل رشا منفردا بتركيز ١ ٪ .

ويوجد غير ذلك الكثير من المواد الواقية الا اننا اكتفينا بهذه المجموعة على سبيل المثال .

الشروط الواجب توافرها عند معاملة الحبوب بالمواد الواقية :

١ - فى الشون المكشوفة التى يكون قد سبق تطهيرها يجب أن تكون أرضيتها جافة وبعيدة عن مياه الرشح وأن يتم الخزن على عروق خشبية فى حالة الغرارات أو على أرضيات أسمنتية فى حالة الاهراء اذ أن الحبوب تمتص الرطوبة الأرضية وتكون بعد ذلك أكثر قابلية للاصابة الحشرية والعفن ولا تجدى معها المعاملة بالمواد الواقية فى ذلك الجزء من الهرى الملاصق للأرضية .

٢ - يجب اختيار المواد التى لا تتدهور سريعا نتيجة تعرضها لأشعة الشمس المباشرة والعوامل الجوية المختلفة.

٣ - فى المخازن من نوع الغرف - يجب أن يكون المخزن متجدد الهواء نظيفا وخاليا من الحشرات وأن يكون قد سبق ترميمه وتطهيره .

٤ - أن تكون الحبوب عند المعاملة خالية من الاصابة الحشرية وكذا الغرارات فقد ثبت انه اذا كانت الحبوب مصابة أو كانت الغرارات محتوية على أطوار حشرية حية متخلفة من خزن سابق فان عملية الخلط بأى من تلك المواد يعمل على ابطاء سير الاصابة ولا توقفها ونعنى بذلك موت الحشرات التى تقضى حياتها بين الحبوب أما الحشرات التى تقضى حياتها داخل الحبة فانها لا تموت الا بعد فترة من خروجها وحيث يكون هناك فرصة لبعض أفرادها من التزاوج ووضع البيض وتكوين جيل جديد وعلى ذلك يجب أن تتم وقاية الحبوب بمعاملتها بالمواد الواقية بعد الحصاد مباشرة طالما أنها تامة الجفات واما فى حالة وجود اصابة حية وجب تبخيرها قبل معاملتها .

٥ - يجب أن تكون الحبوب المعاملة ذات درجة نظافة عالية وأن تكون خالية من الأتربة الناعمة حتى لا تعمل الأتربة على تخفيف المساحيق أو تعوق مادة الرش وبالتالى عدم التجانس المطلوب وقلة فاعليتها .

٦ - يجب مراعاة استعمال النسب المقررة للمعاملة وتجانس المعاملة .

٧ ـ الحرص الشديد عند نقل الحبوب المعاملة بالمساحيق ولا سيما ذات الكثافة النسبية المرتفعة مثل قاتلسوس حتى لا يرسب المسحوق فى قاع العبوات أو أحد جوانبها .

٨ ـ قد لا يفيد استعمال المواد الواقية فى المناطق الموبوءة بخنفساء تروجودرما وذلك لاحتواء جسم اليرقة على كمية كبيرة من الشعر يغطى جسمها تماما فيكون عائقا من وصول المادة الواقية الى جسم اليرقة .

الشروط التى يجب توفرها فى المخزن الصالح : ـ

يزداد فقد الغاز من المبانى أو الغرف الخالية والتى يتم تبخيرها بالتسرب أو بالامتصاص خلال مواد البناء ويرجع معظم الفقد فى المبانى من الطوب أو الأسمنت الى الامتصاص ويبلغ الفقد أقصاه بالتسرب اذا كانت المبانى قديمة .

ويمكن خفض الامتصاص الذى يحدث فى المبانى بواسطة طلاء الجدران بطلاء زيتى مع السيلوز أو بطلاء من البيتومين أو بطلاء جيلاتينى أو بطلاء من البلاستيك أو بأى طلاء آخر يفى بهذا الغرض وقد وجد أن الخشب والطوب والأسمنت ومخلوط الرمل والجير والجبس جميعا شديدة الامتصاص وتختلف نسبة الامتصاص باختلاف المواد .

لذلك يجب أن يكون المخزن معدا اعدادا خاصا لعمليات التبخير حتى يقل الفقد بالمتصاص أو بالتسرب كما يجب أن يكون بحجم مناسب ومتصل بمبخر كهربائى وبوسيلة مناسبة لتحريك الغاز وتهويته بعد انتهاء التبخير وفى بعض الأحوال فى المناطق الباردة تجهز غرف التبخير بما يرفع درجة حرارتها فى فصل الشتاء الى الدرجة المطلوبة وذلك للمساعدة على تحويل مادة التبخير من الحالة السائلة الى الحالة الغازية فى حالة عدم وجود مبخر وكذلك لجعل الحشرات أكثر نشاطا وبالتالى أكثر قابلية للتأثير بمواد التبخير .

اما عن الأبواب فيجب أن تكون حوافها مكسوة بكاوتشوك ضاغط (أو أى مادة تفى بالغرض مثل اللباد المدهون بالجرافيت) فتكون محكمة الغلق عند التبخير كابواب الثلاجات كما يجب تقليل الفتحات قدر الاستطاعة اذ أن كثرتها قد يكون سببا فى زيادة نسبة الغازات المتسربة .

وتكون لغرف التبخير عادة أرضية كاذبة بارتفاع يتراوح بين ١٠ ـ ٢٠ سم من سدائب من الخشب المتين أو الحديد المثقب تمر من تحتها الغازات خاصة عندما تكون الغرفة مجهزة بأجهزة لتقليب الغازات .

واذا كان بالغرفة المراد تبخيرها منافذ أو فتحات أخرى يجب العمل على لصق الأماكن المحتمل تسرب الغازات منها بنوع خاص من الورق الغير منفذ للغازات ويتبع طريقة اللصق هذه فى الأبواب فى حالة عدم وجود كاوتشوك ضاغط حول حوافها .

وقد وجد أن الواح الصلب الخفيف من أحسن المواد التى يمكن أن تثبت بحوائط غرف التبخير حيث يلائم جميع مواد التبخير اذ أنه غير قابل لامتصاص الغازات أما الغرف المبنية من الطوب فتطلى من الداخل بالجبس ثم تطلى بثلاث طبقات من دهان زيتى جيد وهذا يكفى لاعطاء نتائج جيدة كما يجب أن تكون الأرضية من أسمنت ومغطاه أيضا بدهان بيتومينى .

ويمكن اختبار مدى صلاحية غرف التبخير لاجراء عمليات تبخير بها وذلك من حيث احكامها باتباع الآتى :

١ - تغلق الغرف غلقا تاما كما لو كانت ستجرى بها عملية تبخير .

٢ - يضغط هواء الى الداخل عن طريق ثقب فى أحد الجدران أو الباب بواسطة مضخة هواء أو أى جهاز يفى بالغرض حتى يصل الضغط داخل الغرفة الى ٥٠ ملليمتر - ويستدل على ذلك عن طريق مانومتر من الكيروسين ذى ذراع مفتوح متصل بالغرفة عن طريق ثقب آخر .

٣ - يقف جهاز الضغط وتسد الفتحة .

٤ - يقاس الزمن الذى يهبط فيه الضغط من ٥٠ الى ٥ ملليمترات

٥ - اذا كان الوقت المذكور ٢ ثانية أو أكثر اعتبرت هذه الغرفة صالحة لعمليات التبخير اما اذا قلت المدة عن ذلك تجرى عملية احكام غلق الغرفة مرة أخرى وتتم الأماكن المحتمل تسرب الغاز منها وتعاد التجربة الى أن نصل الى الحد المذكور .

وقاية الحبوب والمواد المخزونة من الآفات الحشرية

لوقاية الحبوب والمواد المخزونة من الاصابة بالآفات الحشرية يجب إتباع بعض الإجراءات - ويمكن أن نوجز هذه الإجراءات فى الجدول التالى - وهذا الجدول وطريقة الوقاية التى وردت به والمبيدات المستعملة من ارشادات برنامج مكافحة الآفات لوزارة الزراعة المصرية ١٩٩٠ - ١٩٩١ .

علاج الحبوب والمواد الغذائية المخزونة وفقا لبرنامج المكافحة لوزارة الزراعة المصرية ١٩٩٠ ـ ١٩٩١

العلاج : التبخير باحد الغازات التالية مع مراعاة الشروط العامه للمخزن الصالح لعملية التبخير واعداده لهذا الغرض مع مراعاة الظروف المناسبة لهذه العملية

الغاز المستعمل	معدل استعماله	ملاحظات
بروومور الميثايل	٢٠ جرام لكل متر مكعب لمدة ٢٤ ساعة ٢٤ جرام لكل متر مكعب لمدة ٢٤ ساعة ٢٢ جرام لكل متر مكعب لمدة ٢٤ ساعة	في حالة تقاوي الفول والعدس والذرة الشامية . في حالة الحبوب التموينية كالفول والعدس والنجيلة والكسب والعلف المصنوع والبلح الجاف . في حالة المواد المطحونه كالدقيق والرده والعلائق المصنعه والفواكه المجففه . والمصنعه كالزبيب يستعمل هذا الغاز بنجاح تام في المخازن والصوامع والمستودعات وتحت الاغطية الغير منفذة للغازات .
اقراص الفوستو كسين او اقراص الماجستوكسي او اقراص جازتوكسيد او اقراص ديثيا التي يتوالد منها غاز فوسفيد الايدروجين زنة القرص ٢ جرام .	١ ـ ٢ قرص لكل طن حبوب لمدة تعرض قدرها ثلاثة ايام (صوامع) ٣ قرص لكل م^{٢} لمدة ٣ ايام (تحت المشمعات) وتطول الي ٥ ايام في فصل الشتاء	في حالة الحبوب النجيلية المتدفقة علي ان توزع منتظما اثناء تدفق الحبوب الي عيون الصوامع . في حالة التبخير تحت المشمعات الغير منفذة للغازات .

نوع المعاملة	المبيد	المعدل	ملاحظات
اولا : المواه المخزونة الوقاية : تطهير الات الدراس والغربلة والات طحن القمح ومضارب الأرز (بالرش) .	الملاثيون	٢,٥٪	١ ـ تنظيف الالات ميكانيكا ثم ترش بمحلول ملاثيون ٢,٥ ٪ مذاب في الكيروسين. ٢ ـ التطهير يكون علي فترات دورية طول الموسم علي ان يتم ذلك بصفة دورية في المطاحن والمضارب .
تطهير المخازن والمستودعات والمباني التي تستعمل في التخزين (بالرش) .	الملاثيون ٥٧ ٪ الاكتيليك ٥٠ ٪ قابل للاستحلاب كويكس ٢٥ ٪ قابل للبل	١ جم من المادة النقية للمتر ٣,٥ سم ^{3} لكل لتر ماء ٥ جم لكل لتر ماء	١ ـ ينظف المكان تنظيفا ميكانيكيا مع حرق المخلفات ٢ ـ تسد الشقوق بما يتناسب مع مادة البناء ٣ ـ لا يستعمل المخزن الا بعد تمام جفافه
تطهير الغرارات من الداخل (بالتعفير) (بالرش)	مسحوق الملاثيون ١ ٪ الملاثيون ٥ ٪ الاكتيليك ٥٠ ٪ قابل للاستحلاب كويكس ٢٥ ٪ قابل للبل	٣,٥ سم ^{3} لكل لتر ماء ٥ جم لكل لتر ماء	١ ـ تعفير الغرارات من الداخل ٢ ـ ترص الغرارات المعاملة فوق بعضها وتعفيرها من الخارج وتغطي بغرارات اخري وتترك لمدة اسبوع قبل الاستعمال

نوع المعاملة	المبيد	المعدل	ملاحظات
تطهير الغرارات من الداخل (بالتعفير) (بالرش)	الملاثيون ١ ٪ مسحوق مادة الاكتيليك ٥٠ ٪ قابل للاستحلاب مادة الكوبكس ٢٥ ٪ قابل للبل	تعفير خفيف ٣,٥ سم^3 لكل لتر ماء ٥ جم لكل لتر ماء	تعفر الكميات المخزونة في غرارات والتي اتضح من الفحص الدوري خلوها من الاصابات الحشرية تعفر تعفيرا خفيفا مرة كل ثلاثة اسابيع . ترش باحدي مادتي الاكتيليك او الكوبكس مرة كل عشرة اسابيع بالمعدل الموضح .
خلط الحبوب بالمساحيق الواقية خلط الحبوب النجيلية رش الحبوب النجيلية	مسحوق (قاتل) سوس مسحوق الملاثيون ١ ٪ ملاثيون ٥٧ ٪ + ماء	١,٥ كيلو جرام لكل اردب ١٢٠ جرام لكل اردب ٢,٢ سم^3 ملاثيون ٥٧ ٪ + ٥٥ سم^3 ماء لكل اردب	١ - لا تخلط الحبوب الا اذا كانت غير مصابة والا تبخر اولا ٢ - تفحص الحبوب مرة كل ثلاثة اسابيع وتعفر بمادة الملاثيون ١ ٪ ٣ - ان تكون تامة الجفاف وعلي درجة عالية من النظافة (٢٢,٥ قيراط علي الاقل) ٤ - ان يكون المخزن جافا مطهرا والفوارغ اذا كان قد سبق استعمالها يجب ان يتم تطهيرها .

الآفات الحشرية التى تصيب الفواكه المجففة والشيوكولاته

تصاب الفواكه المجففة مثل البلح الجاف والتين والزبيب واللوز ببعض الآفات الحشرية ، نذكر هنا ثلاث من هذه الآفات جميعها تنتمى لرتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera وفصيلة فيسيتيدى Phycitidae ، وهذه الآفات هى :

١ ـ دودة البلح العامرى *Ephestia cautella* Walker

تصيب يرقات هذه الحشرة ثمار البلح الجاف فى أماكن زراعته فى مصر وتصيب اليرقات كذلك الفاكهة المحفوظة كالتين والمشمش واللوز المبشور وبنور القهوة والبصل المجفف والفول السودانى وبنور القطن وألواح الكسب وبراويز العسل والشيكولاتة والفاكهة المتساقطة من الأشجار كالموالح والرمان والكمثرى وغيرها . ولقد وجدت اليرقات تتغذى على بعض أنواع المن والبق الدقيقى وهى معروفة فى المملكة العربية السعودية فى أماكن زراعة النخيل .

الحشرة البالغة : تبلغ نحو ١,٥ فى الطول ، ٣ سم فى العرض بعد فرد الجناحين منبسطين على الجانبين ، ولونها رمادى قاتم فيما عدا الأجنحة الخلفية فهى بيضاء وحافتها سمراء .

دورة الحياة : تضع الأنثى الملقحة لهذه الحشرة نحو ٩٨ ـ ٣٣٧ بيضة بمتوسط ١٧٧ بيضة ، ويوضع البيض فرديا أو فى مجموعات (٢ ـ ٤) أو فى سلاسل ، والبيضة بيضاوية الشكل ولونها أبيض وقشرتها عليها دروز شبكية من الخارج وتبلغ ٠,٤٣ مم فى القطر . وتبلغ فترات ما قبل وضع البيض ومابعد وضع البيض فى الأنثى الملقحة نحو ٥ ـ ٣ ، ٥ ـ ١ يوم على التوالى . ويفقس البيض بعد نحو ٣ ـ ٤,٥ يوم .

وتنسج اليرقات نسيجا حريريا تعمل منه أنابيب تتغذى داخلها ، واليرقة ٥ أعمار ، وتلبغ مدة طور اليرقة نحو ٣٠ ـ ٣٦ يوما ، واليرقة التامة النمو تبلغ نحو ٠,٨ ـ ١ سم فى الطول ، ولونها قرمزى وتصبح صفراء قاتمة قرب التغذية ، وتوجد درقة غامقة على ترجة كل من الصدر الأمامى والحلقة العاشرة ، كما توجد بقع غامقة على باقى حلقات الجسم .

والعذراء المكبلة تبلغ نحو ٧ مم فى الطول ودائما محاطة ـ بشرنقة ـ حريرية ، توجد بنهاية

بطن العذراء ٨ خطاطيف . وتبلغ مدة العذراء نحو ٧ ـ ٩ أيام . وعلى هذا فتبلغ مدة الجيل الواحد نحو ٧ ـ ٨ أسابيع .

المكافحة الحيوية :

يتطفل على هذه الحشرة أنواع من جنس *Trichogramma , Microbracon*

المكافحة الميكانيكية :

تعريض البلح للهواء الساخن فى أفران خاصة ـ على درجة ـ ١٣٠ ـ ١٤٠° ف .

المكافحة الكيماوية :

تبخر البلح بغاز ثانى كبريتور الكربون (١٣٠ جرام / متر مكعب من الفراغ) أو ثانى أكسيد الكبريت المتولد عن إحراق الكبريت (بنسبة ١٠٠ جرام كبريت / متر مكعب من الفراغ) .

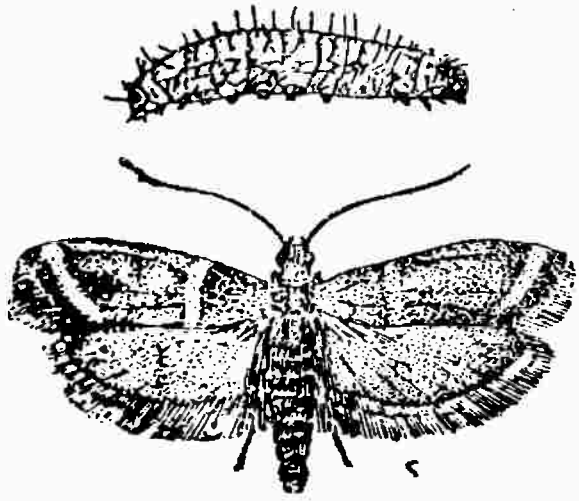
٢ ـ دودة الشيكولاتة : *Ephestia elutella* H .

تتغذى يرقات هذه الحشرة على الحبوب المنشوشة والردة والفواكه المجففة والشيكولاتة وتعمل فيها نسيجا من الحرير .

الحشرة اليافعة (شكل ١١٤) : تبلغ نحو ٢ ـ ٢,٥ سم فى الطول ، ٤ ـ ٥ سم فى العرض بعد فرد بقع سوداء ، ولون الجناحين الخلفيين أبيض مائل إلى السمرة .

دورة الحياة : توجد الفراشات فى المطاحن ومخازن الغلال والمنازل ومحال بيع الأغذية ومخازن الدخان . وتضع الاناث بيضها فرديا أو فى مجموعات على أو قرب عوائلها ، والبيضة أصغر قليلا وأكثر استدارة من بيضة دودة دقيق البحر الأبيض المتوسط وعلى سطحها من الخارج تضاريز مشابهة لبيضة نفس الحشرة ، وتفقس البيضة بعد نحو ٣ ـ ٥ أيام .

واليرقة التامة النمو تبلغ نحو ١,٥ سم فى الطول وتشبه فى مظهرها يرقة دودة البحر الأبيض المتوسط ، وتبلغ مدة طور اليرقة نحو ٤ ـ ٥ أسابيع . وتعذر اليرقة داخل شرنقة من الحرير ، وتبلغ مدة طور العذراء نحو ٦ ـ ٨ أيام . وتعيش الحشرة اليافعة نحو ٦ ـ ٧ أيام . وتبلغ مدة الجيل الواحد نحو ٦ ـ ٧ أسابيع .



(شكل ١١٤) دودة الشيكولاتة

١ ـ يرقة ٢ ـ فراشة

المكافحة : تقاوم كيماويا فى دودة البلح العامرى .

٣ـ دودة بلح الواحات *Ephestia calidella* Guen

توجد يرقات هذه الحشرة على البلح الجاف فى العراق وعلى التين الجاف فى البرتغال وعلى الزبيب واللوز والفللين والحشرات الميتة فى دول أخرى . وفى جمهورية مصر العربية توجد على البلح الجاف فى الواحات . كما توجد فى المملكة العربية السعودية وتسمى هناك (آفة التمر) .

الحشرة اليافعة : تبلغ نحو ٨ مم فى الطول ، ١,٧ سم فى العرض بعد فرد الأجنحة منبسطة على الجانبين . لون الأجنحة الأمامية رصاصى أو بنى فاتح (كلون الخشب) ويقطع كل الأجنحة الأمامية خطان لونهما رمادى غامق أحدهما قبل منتصف الجناح جهة القاعدة والثانى قرب طرف الجناح ، ولون الجناحين الخلفيين أبيض بحافة رمادية .

دورة الحياة : تضع الأنثى الملقحة نحو ١٢٤ ـ ٣٠٠ بيضة فرديا أو فى مجموعات أو فى سلاسل على أو قرب العائل ، ويفقس البيض بعد ٣,٥ ـ ٤,٥ يوم . والبيضة بيضاوية الشكل وتبلغ نحو ٠,٧٥ مم فى الطول ، ٠,٥٥ مم فى القطر ، ولونها أبيض وعلى قشرتها من الخارج تضاريز تشبه تلك التى توجد على بيضة أى حشرة أخرى من جنس *Ephestia* ، وجدير بالذكر هنا أن بيضة هذه الحشرة أعرض من أى بيضة أخرى فى جنس *Ephestia* .

ولليرقة ٥ أعمار ، وتبلغ مدة طور اليرقة ٣٢ ـ ٤٣ يوما ، وتعيش اليرقة دائما داخل أنبوبة من النسيج الحريرى . واليرقة التامة النمو تبلغ نحو ١ ـ ١,٣ سم فى الطول ، ولونها أحمر قرمزى ولكنها تصبح صفراء قرب التعذير ، وتوجد درقة غامقة على ترجة كل من الحلقة الصدرية الأمامية والحلقة البطنية العاشرة ، وعلى الحلقات الأخرى الصدرية والبطنية توجد بقع سمراء مميزة .

وتوجد العذراء داخل شرنقة من الحرير ، وتبلغ العذراء المكتملة نحو ٠,٨ سم فى الطول وعلى نهاية بطنها ٨ خطاطيف مميزة ، ويستمر طور العذراء نحو ٨ ـ ١٠ أيام . وتبلغ مدة الجيل فى هذه الحشرة نحو ٥٢ ـ ٦١ يوما (٨ ـ ٩ أسابيع)

المكافحة : تقاوم ميكانيكيا وكيماويا كما فى دودة البلح العامرى .