١٩٦٩

آفات المخازن وطرق مكافحتها

إعـــداد

أ . د / سناء محمود محجوب

معهد بحوث وقاية النبات

مركز البحوث الزراعية

نشرة فنية رقـــم ٧ / ٢٠٠٥

صدرت عن

الإدارة العامة للثقافة الزراعية

الفهرس

مقدمـــة ٥
- الأهمية الإقتصادية لحشرات المخازن ٦

الباب الأول

- وسائل التخزين الشائعة فى مصر ٨

الباب الثانى

حشرات المخازن

- حشرات الأصواف والجلود ١٢
- حشرات منتجات الحبوب والمواد الغذائية المخزونة ٢٨
- حشرات الحبوب النجيلية ٤٤
- حشرات المحاصيل البقولية ٤٨

الباب الثالث

- الفقد فى الحبوب الغذائية ٥٧

الباب الرابع

- مصادر الإصابة بحشرات المخازن ٦١
- توزيع الإصابة الحشرية فى المواد المخزونة ٦٢
- ظواهر تلف الحبوب والمواد المخزونة ٦٤

الباب الخامس

- الفحص الحشرى للمواد المخزونة ٦٥
- طرق تقدير نسبة الإصابة الحشرية ٦٧
- طرق أخذ العينات ٧٢

الباب السادس

- برنامج المكافحة المتكاملة لآفات المخازن ٧٤
- العمليات الميكانيكية ٧٥
- المقاومة الفزيائية ٧٨
- المقاومة البيولوجية ٨١
- المواد الواقية ٨٥
- المواد الكيميائية ٩٥
- التبخير ٩٦

المراجع ١٠٤

مقدمة

تعتبر المنتجات الزراعية غذاء للعالم كله وقد انعكست أهميتها على حياة الناس جميعاً حتى فى السياسة ومشاكل الحرب والسلام (فكما قال رئيسنا **مبارك** فى أكثر من لقاء " **من لايملك قوته لايملك حريته** ") لذلك فإن محاصيل الحبوب وكذلك المواد المخزونة تتعرض إلى عوامل عديدة من الفقد والتلف والضياع منذ وقت زراعتها وحتى تمام استهلاكها ، لذلك فيعتبر الحفاظ عليها من الإصابة الحشرية من الأمور الهامة التى تسهم إيجابياً فى استتباب الأمن الغذائى .

وإذا كانت نسبة الفقد أو الخسائر بسبب الآفات الحشرية تسبب خطراً متزايداً على مشكلة الغذاء فى العالم فإن ذلك يبدو أكثر وضوحاً فى مصر حيث أن لهذه المشكلة أسباب نذكر منها المساحة المنزرعة فى مصر لم تزد بنسبة كبيرة حيث أن الأراضى المستصلحة حديثاً والتى أضيفت إلى الرقعة الزراعية الأصلية لم تصل إنتاجيتها إلى مستوى إنتاجية الأراضى القديمة إلى جانب تعرض الأخيرة إلى خطر الزحف العمرانى وكذلك التجريف ومن الأسباب الأخرى التى يرجع إليها مشكلة الغذاء هو التزايد السكانى السريع والذى بلغ آفاق تهدد بانهيار كل الجهود التى تبذل لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية وهذا بالتالى انعكس على تزايد اعتمادنا على الاستيراد من الخارج وكل هذا يضفى عبئاً زائداً على ميزان المدفوعات .

لذلك فإن مكافحة آفات المخازن من الأمور الهامة التى تقوم بها الدولة وذلك للوصول إلى طرق مكافحة حديثة للحفاظ على المواد المخزونة وكذلك الحبوب على مدار السنة وذلك للاستهلاك وأيضاً لتصدير واستيراد تلك المنتجات حيث أصبحت آفات المخازن تشكل خطراً قومياً جسيماً.

الأهمية الاقتصادية لحشرات المخازن

ذكر الچيولوچيون أن للحشرات مع الإنسان قصة قديمة بدأت منذ خمسمائة ألف سنة وأكثر ومنذ هذا التاريخ والصراع بين الطرفين مستمر فكلاهما يضرب فى الأرض يريد الزرع والضرع ويبغى الحياة .

وعندما وفد الإنسان إلى الأرض وجد نفسه وجهاً لوجه أمام عدو شديد وأعداد لاحصر لها من الحشرات سبقته إلى الوجود بأكثر من ثلاثمائة مليون سنة فى أواسط العصر " الديفونى " تحاربه فى رزقه وصحته وتنزل به أفدح الخسائر وإذا كانت الحشرات قد عاشت كل هذه السنين ولاتزال فى تزايد مستمر حتى الآن فلابد أنها اختصت بقدرات هائلة وخصائص مكنت لنفسها بها فى كل البيئات على الأرض .

وحشرات المخازن هى مجموعة من الحشرات ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة وتسبب خسائر سنوياً تقدر بعدة ملايين من الجنيهات ، حيث أنها من الآفات الحشرية الخطيرة وذلك لكثرة أنواعها وانتشارها الواسع فى جميع البلاد وتحت مختلف الظروف ، ويرجع هذا الانتشار الواسع لأنها لاتقتصر على مادة واحدة فى غذائها بل يتنوع غذائها ليشمل كل ماهو مخزون ، فهناك مجموعة من الحشرات تتغذى على أغلب المواد ذات الأصل الحيوانى أو النباتى كالجبن واللبن واللحوم والأسماك المجففة والعظام والجلود بأنواعها والشعر والفراء والريش والصوف واللباد والسجاجيد والحرير الصناعى والطبيعى والقطيفة وكذلك الأثاث المنجد حتى الجثث وبقايا الحيوانات الميتة .

وهناك مجموعة أخرى من حشرات المخازن تتغذى على الفواكة المحفوظة والمجففة والشيكولاتة وأنواع عديدة من الحلوى والزبيب واللوز وجوز الهند المبشور وكذلك التمر سواء الرطب أو الجاف أو نصف الجاف مما يؤثر سلباً على محصول التمر أثناء تخزينه ويسبب له أضراراً بالغة .

هناك مجموعة أخرى من حشرات المخازن تختص بإصابة جميع أنواع الحبوب سواء الحبوب النجيلية أو البقولية ولاتترك الحبوب إلا قشوراً فارغة لاتصلح للإستهلاك أو الإنبات .

مما سبق يتضح أن آفات الحبوب والمواد المخزونة أصبحت تشكل مشكلة وخطراً قومياً جسيماً ، وذلك لأن التخزين غير الجيد للمنتجات يترتب عليه فقد الكثير منها وخفض قيمتها الغذائية وتعرضها للإصابة بالآفات المختلفة كالحشرات والفئران والطيور والكائنات الحية الدقيقة كالفطر والبكتيريا كما تتأثر صفاتها بفعل الحرارة والرطوبة بالمخزن .

لذلك تعمل الدولة جاهدة على اتباع الطرق الحديثة والوسائل التكنولوجية المتقدمة فى التخزين والمكافحة المتكاملة وذلك لتقليل الخسائر الحادثة للحبوب المخزونة وحدها والتى قدرت بما يزيد عن ١٥٪ من الإنتاج الزراعى نتيجة فعل الحشرات فقط .

ختاماً : يمكن القول أن مكافحة حشرات المخازن أمر هام لأن فى ذلك الحفاظ على ممتلكات الإنسان وغذائه وكسائه وأثاث منزله .

ومن هنا سوف نلقى الضوء على أهم حشرات المخازن التى تصيب الحبوب المخزون ومنتجاتها ، بل كل ماهو مخزون مع شرح لأهم طرق الوقاية والعلاج من هذه الحشرات والله الموفق .

الباب الأول
وسائل التخزين الشائعة فى مصر

(أ) وسائل التخزين التقليدية . (ب) وسائل التخزين الحديثة .

(أ) وسائل التخزين التقليدية :

١- تخزين الذرة بأغلفتها :

وهى طريقة تقلل الإصابة بالحشرات ولكن لاتمنعها وهى شائعة فى الريف المصرى .

٢- طمر الحبوب فى جوف الأرض :

تتبع هذه الطريقة فى الأراضى الخالية من الأمطار البعيدة عن الماء والرشح والخالية من النمل الأبيض (القرضة) ويجب تجفيف الحبوب قبل تخزينها وهى طريقة تتبع على نطاق ضيق فى بعض الواحات والمناطق المتاخمة للصحارى المصرية مثل كفر داود (مركز كوم حمادة) وبعض قرى الوادى الجديد ويطلق على هذه الطريقة " المكامير " حيث يخزن فيها الفول بصفة خاصة على نطاق واسع فى مصر وتساعد هذه الطريقة على حفظ خواص الفول التجارية وتحفظه من الإصابة الحشرية وتعمل على تحسين خواص طهيه .

٣- التخزين فى العراء (الشون المكشوفة) :

عبارة عن قطعة من الأرض محاطة بسور من السلك أو المبانى ويخزن فيها مختلف أنواع الحبوب فى العراء جنباًإلى جنب إما على هيئة أكوام (اهراى) أو داخل غرارات فى رصات .

وتنتشر الشون فى جميع أنحاء مصر وفى أماكن تمتاز بقربها من المواصلات أو محطات السكك الحديدية .

وتتوقف نتائج الخزن فى العراء على عدة عوامل لنجاح التخزين :

- طبيعة الجو فى فترات الخزن .

- طبيعة التربة وبعد مستوى الماء الأرضى .
- مدى توافر عروق خشبية .
- مدى توافر أغطية واقية من الأمطار والعوامل الجوية المفاجئة .
- مدى تنفيذ التعليمات الفنية اللازمة لصيانة الحبوب المخزونة .

٤- التخزين فى الصوامع الريفية :

(أ) الصوامع الطينية القروية : حيث تنتشر فى أغلب قرى مصر ويخزن فيها المزارعون احتياجاتهم السنوية من الحبوب الغذائية وتبنى من الطين المختلط بالتبن وعادة يكون لها فتحة واحدة عليا وأخرى جانبية أسفل الصومعة وتغطى كل صومعة بغطاء محكم من الخشب.

(ب) الصوامع الريفية : تنتشر فى الوجه البحرى فقط وهى مبنية من الطوب الأحمر بأسقف نصف دائرية ويبلغ حجم كل عين ٢٠م^{٣} تسع ١٠٠ أردب حبوب ، ولكل عين فتحتين عليا للملئ وسفلى ترتفع عن سطح الأرض بمقدار ٣٠ سم للتفريغ وأرضية الصومعة مائلة للداخل نحو فتحة التفريغ لسهولة انزلاق الحبوب عند التفريغ .

ويوجد فى الخارج مثل هذه الصوامع ومنها ماهو مبنى بالأسمنت المسلح أو الخشب أو المطاط أو الصلب أو الألومنيوم أو أى معدن آخر ويتم ملء الصومعة آلياً .

٥- التخزين فى الأراضى الزراعية :

يلجأ إليها المزارع عندما يريد الزيادة فى الربح حيث يحصد جزء من المحصول ويبيعه ثم يحصد الآخر بعد ذلك حتى ينظم عملية العرض وهذه الطريقة واضحة فى محاصيل غير الحبوب وفى الحقيقة ليست هذه وسيلة تخزين بقدر ماهى وسيلة لتنظيم عرض المحاصيل وبيعها خاصة أن الإنتاج الزراعى من خصائصه الموسمية .

٦- **التخزين فى الثلاجات أو النوالات :**

النوالات هى أبنية جيدة التهوية تنخفض فيها درجة الحرارة . وغالباً ماتخزن فيها منتجات غير الحبوب كالجبن واللحوم والبطاطس .

٧- **المخازن الأفقية (الغرف والمستودعات) :**

تلحق المستودعات بالمنشآت الصناعية الكبيرة كالمضارب أو المطاحن أو الموانى وهى تسع آلاف الأطنان ومتعددة الطبقات وتقام عادة من الطوب الأحمر وسقفها من الأسمنت المسلح وبارتفاع ٤ - ٥ أمتار ومزودة بشبابيك عليها سلك رفيع يمنع دخول الحشرات والقوارض والطيور والحوائط ملساء خالية من التشققات ، والأرضيات من دكة أسمنتية لتتحمل وسائل النقل المختلفة التى قد تدخلها وتخزن الحبوب بها فى رصات من جوالين وبارتفاع ١٣ جوال بينها مسافات كافية للتهوية ومرور وسائل النقل الخفيفة .

أما الغرف فهى كالمستودعات ولكنها صغيرة الحجم محدودة السعة وتكون عادة ملحقة بالمزارع الريفية أو بمنازل المزارعين حيث توضع بها الحبوب فى أكوام بدون تعبئة أو فى أجولة أو فى زلع .

٨- **التخزين فى أجولة :**

ترتب الأجولة فوق بعضها فى عنابر ذات أرضيات جافة وقد تكون محمولة على كتل من الخشب لتقليل الرطوبة التى تصل للحبوب ، وقد تكون موجودة داخل مكان مسقوف أو فى العراء.

(ب) وسائل التخزين الحديثة :

الصوامع النهائية : أطلق عليها هذا الاسم لأنها تنشأ عادة فى نهاية خطوات الإنتاج وتتركز فى مناطق إنتاج أو توزيع الحبوب أو فى الموانى ، وتقام لاستيعاب أكبر قدر ممكن من الحبوب فى أقل حيز . وتبنى الصوامع من

الأسمنت المسلح وبارتفاعات شاهقة قد تصل إلى ٤٠ متراً وتجهز بمعدات كثيرة لسهولة تداول الحبوب مثل شفاطات لرفع الحبوب وموازين أتوماتيكية ضخمة تزن عشرات الأطنان لوزن الحبوب بعد رفعها إلى سيور خاصة بأعلى الصومعة تصل إلى خلايا التخزين ، كما تجهز الصومعة بمجففات لتجفيف الحبوب وأجهزة للنظافة وشفط الأتربة .

وخلايا التخزين غالباً ماتكون اسطوانية بينها خلايا تخزين بينية وقد تكون الخلايا سداسية الشكل وتجهز كل خلية بترمومتر أعماق لمعرفة درجة حرارة الحبوب على أعماق مختلفة . وتسع الخلية الواحدة حوالى ١٠٠٠ طن بينما تسع الخلايا البينية من ٢٠٠ - ٣٠٠ طن .

أهم وأكبر صومعتين بمصر هما صومعة الأسكندرية التى تسع ٤٨٠٠ طن وهى معدة لاستقبال الحبوب الواردة من البواخر وخزنها مؤقتاً ثم الشحن لمناطق الاستهلاك . أما الصومعة الأخرى فهى صومعة القاهرة وتسع ٥٨٠٠ طن ووظيفتها استقبال الحبوب الواردة عن طريق الأسكندرية ومختلف الجهات وخزنها وتموين القاهرة وضواحيها .

وختاما: يمكن القول أنه لابد من تخزين الحبوب تخزيناً جيداً لأن التخزين غير الجيد يحدث فقد فى الحبوب سنتناوله فى الباب التالى مع عرض لمظاهر تلف الحبوب الناتج عن هذا التخزين غير الجيد .

الباب الثانى
حشـــرات المخـــازن

تنقسم حشرات المخازن تبعاً لأنواع المواد المخزونة التى تصيبها :

١- حشرات الأصواف والجلود .

٢- حشرات منتجات الحبوب والمواد الغذائية المخزونة .

٣- حشرات الحبوب النجيلية .

٤- حشرات المحاصيل البقولية .

وسنتناول شرح هذه الحشرات بشيئ من التفصيل كما يلى :

١- حشرات الأصواف والجلود

ظهرت هذه الحشرات قبل أن يبدأ الإنسان فى ارتداء الملابس حيث كانت تتغذى على الجثث وفراء الحيوانات والريش وبقايا الحيوانات الميتة ، وقد عثر على عدة أنواع منها داخل التوابيت التى كان قدماء المصريين يحتفظون بداخلها بالجثث المحنطة وهى مجموعة من الآفات الخطيرة نظراً لكثرة أنواعها وانتشارها فى جميع البلاد إلى جانب أنها لاتقتصر على مادة واحدة فى غذائها بل هناك العديد من المواد التى تعيش عليها مثل هذه الآفات نذكر منها الجلود بأنواعها والشعر والفراء والريش والصوف واللباد والسجاجيد والحرير الصناعى والطبيعى والقطيفة .

ومن أهم آفات هذه المجموعة من حيث الأهمية الاقتصادية مايلى :

- دودة الملابس الناسجة *Tineola biselliella*
- دودة الملابس ذات الكيس *Tinea pellionella*
- دودة السجاد (عتة السجاد) *Trichophaga tapetzella*
- خنفساء السجاد العادية *Antherenus scrophulariae*
- خنفساء السجاد المتغيرة *Antherenus verbasci*
- خنفساء تنجيد الأثاث الكبرى *Antherenus fasciatus*

- خنفساء تنجيد الأثاث الصغرى *Antherenus minor wall*
- خنفساء السجاد المنجد *Antherenus coloralus Reitter*
- خنفساء السجاد السوداء *Attagenus piscieus (olive)*
- خنفساء الجبن والجلود *Dermestes vulpinus Fab*
- الخنفساء الرمرامية الكبيرة *Dermestes frischil kugel*

وفيما يلى سنتناول أهم هذه الحشرات من الناحية الاقتصادية بشئ من التفصيل :

١- دودة الملابس الناسجة : The webbing clothes moth *Tineola biselliella Humm.*

تعتبر أهم حشرات عائلة Tineiolae وأكثرها ضرراً بالمنسوجات الصوفية والجلود والريش والفراء وترى الفراشات بالأماكن المظلمة ونادراً ماتلاحظ بجوار الأضواء القوية وترى بسهولة فى أماكن تخزين الأقمشة عند تحريك البالات فجأة .

الحشرة الكاملة :

- الأجنحة صفراء اللون لايوجد عليها نقط (بعكس فراش الكيس) .
- المسافة بين الجناحين الأماميين منبسطين ١١ مللى .
- تعيش الحشرات الكاملة ٣٠ - ٤٠ يوماً ولكنها عادة تموت بعد ١٠ - ١٤ يوماً .

البيضـــة :

- بيضاء - هشة أصغر من رأس الدبوس طولها ٠,٥ مللى .
- محلاة بخطوط غائرة غير منتظمة .
- يظهر البيض على الأقمشة السوداء بالعين المجردة .
- يوضع البيض فى ثنايا المنسوجات أو على سطح الجلد (فى حالة الفراء) .
- يوضع البيض فردياً أو فى مجموعات تبلغ ٢٥ بيضة .
- تضع الأنثى ١٠٠ - ١٥٠ بيضة وقد يصل العدد إلى ٢٥٠ تحت

الظروف الملائمة من حرارة ورطوبة وغذاء .

- يفقس البيض بعد ٤ - ٨ أيام صيفاً وتطول المدة لثلاث أسابيع شتاء .

اليرقـــة :

- تبنى أنفاقاً حريرية على سطح الأقمشة لتختبئ داخلها .

- يبلغ طول اليرقة حديثة الفقس ١,٥ مللى وعند استكمال نموها ١,٣ سم .

العـــذراء :

عند اكتمال نمو اليرقة تنسج شرنقة حريرية حولها وتجمعها من بقايا النسيج التى تتغذى عليه مع إفرازاتها وفى داخل هذه الشرنقة تتحول إلى عذراء ويستمر طور العذراء مدة ٨ - ١٠ أيام صيفاً وتصل إلى ٤ أسابيع شتاءاً ونلاحظ بعدها تحول لونها إلى اللون البنى ثم تخرج الحشرة الكاملة مباشرة .

تاريخ الحياة :

- بعد خروج الحشرة الكاملة من الشرنقة بعدة ساعات تبدأ الأنثى فى وضع البيض .

- يفقس البيض إلى يرقات صغيرة تنمو وتتلف مايصادفها من أصواف وخلافه .

. قد تدخل اليرقة فى سكون داخل شرنقة لمدة شهر لعدم ملائمة الظروف الجوية أو لقلة الغذاء . وعند زوال الظروف تتحول لعذراء تخرج بعدها الحشرة الكاملة لتعيد الدورة .

- لها ١ - ٢ جيل / سنة فى الظروف الطبيعية الملائمة ، جيل / سنتين إذا دخلت فى سكون .

تلف الأثاث المنجد بدودة الملابس الناسجة

. تصاب المقاعد المنجدة والأرائك بهذه الحشرة متى دخلت فى صناعة تنجيدها الصوف أو الوبر أو الريش .

. قد تكون الإصابة خارجية أو داخلية .

الإصابة الخارجية :

تضع الأنثى البيض على وبر الغطاء الخارجى للمقعد أو الأريكة من الخلف ويحدث ذلك غالباً فى الأثاث المجاور للحائط وفى الأماكن المظلمة الرطبة .

يفقس البيض وتخرج اليرقات لتبدأ فى عمل أنفاق حريرية بيضاء بالوبر يمكن ملاحظتها بسهولة فى أول عهدها فقط .

أما إذا أهملت هذه الملاحظة فإن اليرقات تدخل الوبر زاحفة خلاله لتأكل خيوط النسيج الصوفى الموجود تحت الوبر وذلك فى اتجاهات مختلفة وبمضى الوقت تغطى اليرقات هذه الأنفاق بقطع دقيقة من نفس النسيج الذى تتغذى عليه بقصد التضليل ويصبح من العسير ملاحظته .

الإصابة الداخلية :

- تبدأ بدخول إحدى الفراشات من خلال أى فتحة من فتحات ظهر الكرسى أو الأريكة .

- تضع بيضها فى ثنايا البطانة ويفقس ليرقات تتربى فى هذا الوسط الملائم .

- تنمو اليرقات وتكون أنفاقاً داخل الحشو ويتعدد اتجاهها إلى أن تصل للنسيج الصوفى المغطى للكرسى أو الأريكة من الداخل وحينئذ تبدأ فى أكل الوبر الذى نراه يتساقط تدريجياً .

- يلى هذا ظهور النسيج الصوفى المغطى للكرسى خالياً تماماً من الوبر ويتغير لونه وتظهر به مساحات متميزة عما حولها .

لذلك :

يجب فى صناعة الأثاث المنجد مراعاة تبطين الغطاء الخارجى الصوفى ببطانة سميكة من القطن ليتعذر لليرقات الوصول للغطاء الخارجى .

- تتكاثر اليرقات وتتحول لعذارى ثم لحشرات كاملة تعيد دورة الحياة وإذا تصادف سقوط يرقة كبيرة من خلال بطانة الكرسى على الأرض فعند البحث عن مصدر هذه اليرقة نجد أنها أتت على معظم محتويات الكرسى أو الأريكة تقريباً .

٢- دودة الملابس ذات الكيس (عث الفراء) :

The case making clothes moth

Tinea pelionella L.

وهى من آفات الملابس الصوفية الهامة ومنتشرة فى جميع أنحاء العالم .

الحشـرة الكاملـة :

- طول جناحيها منبسطين ١٢ ملليم .
- الرأس والأجنحة الأمامية ذات لون رمادى أو أصفر باهت .
- على كل من جناحيها الأماميين ثلاث نقط سوداء واضحة فى المنطقة البعيدة عن الجسم .
- الأجنحة الخلفية لونها أبيض رمادى لامع .
- متوسط عمر الحشرة أسبوعان وقد يطول إلى ٤ أسابيع أحياناً .

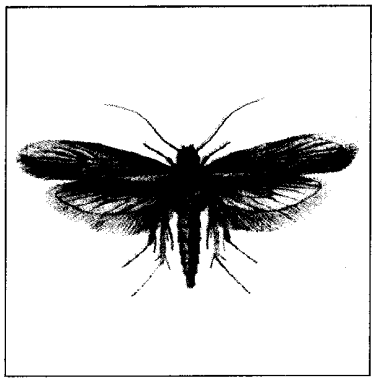
البيضـــة :

- طولها ٠,٨ ملليم .
- بيضاء - هشة - بيضاوية الشكل .
- محلاه بخطوط غائرة طولية قد تكون متشابكة أحياناً .
- يوضع البيض فردياً أو فى مجموعات بين خيوط الأنسجة .
- يمكن إزالته بسهولة لأنه يوضع بدون أن تثبته الأنثى بأى مادة لاصقة .
- متوسط عدد البيض / أنثى ١٠٠ - ١٥٠ بيضة .
- يفقس بعد ٤ - ٨ أيام صيفاً ، ٣ - ٤ أسابيع شتاءاً .

اليرقـــة :

سميت بدودة الملابس ذات الكيس نظراً لأن اليرقة تحمى نفسها داخل كيس تصنعه من الحرير وبقايا النسيج الذى تتغذى عليه . ولها طريقة خاصة فى توسيع وإطالة الكيس وذلك بعمل شق فى فوهته فيظهر على شكل مثلث عند انفراج حافته تبدأ اليرقة فى نسج جدار لتملأ فراغ هذا المثلث مع باقى فوهة الكيس فيتسع ويطول كلما نمت . وتستعمل اليرقة

هذا الكيس لحماية نفسها وتخرج برأسها مع الحلقات الأولى من جسمها زاحفة لتثقب النسيج الذى تزحف عليه فى أماكن متفرقة .



فراش دودة الملابس ذات الكيس

العذراء :

عند اكتمال نمو اليرقة تغلق الكيس عليها بواسطة خيوط حريرية وذلك فى أحد أركان الحجرة أو المكان الموجودة به لكى تكون فى مأمن من المؤثرات الخارجية المحيطة وتستمر داخل الكيس مدة ٨ - ١٠ أيام صيفاً ، ٤ أسابيع شتاءاً .

تاريخ الحياة :

لها جيل واحد فى السنة وقد يطول أو يقصر تبعاً للظروف البيئية والغذائية غير الملائمة .

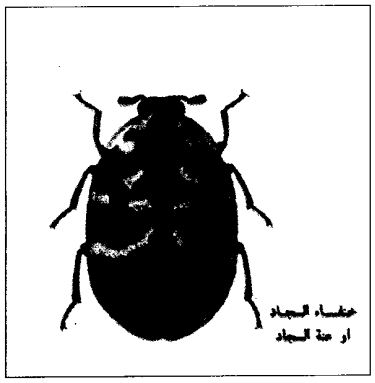
٣- دودة السجاد (عث ورق الحائط) (عتة السجاد) :

The tapestry or carpet moth

Trichophaga tapetzella L.

الحشرة الكاملة :

الفراشة تمتاز بأن لون الجناح الأمامى لها من الناحية الخارجية أصفر مبيض مشوب بلون رصاصى وباقى الجناح القريب من الجسم بنى داكن .



خنفساء السجاد العادية

البيضـــة :

تشبه بيض دودة الملابس الناسجة غير أن الخطوط التى تعلو سطحها لاتظهر بوضوح وتضع الأنثى ٦٠ - ١٠٠ بيضة .

اليرقـــة :

بنية اللون تعيش داخل كيس تحمله معها فى تحركاتها . كما فى دودة الملابس ذات الكيس) إلا أنها تحدث بالأنسجة التى تصيبها أنفاقاً فى اتجاهات مختلفة .

الضـــرر :

تتلف ورق الحائط الملتصق بمواد غروية ولباد السروج والفراء والجلود الخام والأبسطة وكلها ذات سطح خشن .

ووجدت هذه الحشرة فى أعشاش الطيور الجارحة لأنها تتغذى على الريش وزغب الأفرخ الصغيرة . وتظهر فى المنازل ومخازن المنسوجات والفراء .

٤- خنفساء السجاد العادية :

The common carpet beetle

Anthrenus scrophulariae

أكثر الحشرات انتشاراً مع كثرة استعمال السجاجيد بالمنازل حيث تجد

الحشرة فى أركان المنزل مكاناً هادئاً بعيداً عن المراقبة وملائماً لنمو أطوارها المختلفة وخصوصاً الطور اليرقى كما توجد فى أعشاش الطيور وأبراج الحمام وخلايا النحل .

الحشرة الكاملة :

- صغيرة بيضاوية سوداء مغطاه بحراشيف كثيرة تكسبها لوناً رخامياً من الأبيض والأسود .
- توجد منطقة مميزة حمراء طولية على جانبى منطقة اتصال الغمدين وتتسع فى ٣ مناطق .
- من عاداتها أنها تدعى الموت إذا أثيرت للحركة حيث تكمش أرجلها وقرون استشعارها .
- تطير الحشرات الكاملة نهاراً وتنجذب للضوء فتشاهد كثيراً على قواعد النوافذ والألواح الزجاجية وتتغذى أيضاً على حبوب اللقاح .
- تعيش الخنافس ١٠ أيام ولاتزيد عن شهر .

البيضة :

- يوضع داخل المنازل قريباً من أماكن الغذاء الملائم لنمو اليرقات .
- تلصق البيض جيداً بالأنسجة لكى يتحمل المؤثرات الخارجية الطارئة .
- تضع ٣٦ بيضة يفقس بعد ١٩ - ٢٠ يوم .

اليرقة :

- لونها مائل للحمرة تغطى بشعر قوى غامق يزداد طولاً تجاه الجوانب مع وجود خصلتين ذات شعر أطول عند الطرفين الأمامى والخلفى .
- توجد اليرقات مختبئة فى الأماكن المظلمة تحت السجاد وفى ثنايا الملابس .
- تتغذى على أصواف - فراء - ريش - شعر - حرير أحياناً .
- تتلف المنسوجات الصوفية بإحداث ثقوب بها فى أماكن متفرقة .
- إذا تغذت على السجاد تأكل فى خطوط مستقيمة مواجهة وفى

محاذاة الشقوق الموجودة بأرضية الحجرة .

- اليرقات لاتترك ورائها أثر أثناء تغذيتها على المنسوجات أو السجاجيد بعكس الناسجة فإن إفرازاتها وبقايا النسيج المصاب يدل على وجودها بسهولة .

العـــذراء :

لونها يميل للإصفرار تستمر ١٢ - ١٤ يوماً .

تاريـخ الحيـاة :

- تظهر الحشرة الكاملة فى مارس - أبريل فتضع البيض فى الأماكن الملائمة لغذاء اليرقات .

- يفقس البيض بعد أيام إلى يرقات تنمو بسرعة .

- تنسلخ اليرقة ٦ انسلاخات لتدخل بعدها فى طور العذراء ثم طور الحشرة الكاملة لتعيد دورة الحياة .

- لها جيل واحد فى السنة .

- قد تنسلخ اليرقة ١٢ انسلاخاً وتتغذى اليرقات على جلدها المنسلخ فى الظروف غير المناسبة .

٥- خنفساء السجاد المتغيرة :

The varied carpet beetle

Anthrenus Verbasci

الحشـرة الكاملـة :

- تشبه خنفساء السجاد العادية لكنها أصغر قليلاً .

- سميت المتغيرة تبعاً لتغير وضع الحراشيف المختلفة الألوان على ظهر الحشرة الكاملة .

- ألوان حراشيفها الأبيض ، البنى ، الأصفر وتظهر مرتبة على ظهرها .

- بطن الحشرة مغطى بحراشيف بيضاء كثيفة .

- تلاحظ الحشرة بكميات كبيرة فى أوائل الصيف على الأزهار لتتغذى

على حبوب اللقاح وتتزاوج عليها أيضاً .

البيـض :

- تضع البيض بعد الخروج من العذراء بحوالى ٤ أيام .
- تستمر فى وضع البيض مدة ٣ - ٤ أيام .
- يوضع البيض فردياً قريباً من الغذاء الملائم لليرقات .
- تضع الأنثى ١٣ - ٤٤ بيضة فى الربيع وأول الصيف .
- يفقس البيض بعد ٧ - ١٠ أيام .

اليرقـــة :

- قصيرة مغطاه بشعر كثيف .
- لها ٣ أزواج من الخصلات الطرفية الكثيفة القوية فى نهاية الجسم من الخلف .
- هذه الخصلات تقف إذا أزعجت الحشرة (اليرقة) مكونة كرات صغيرة ذات شكل خاص .
- تنسلخ اليرقة فى الظروف العادية إلى ٦ انسلاخات .
- مدة الطور اليرقى ٧ - ١٠ أشهر .
- تتغذى اليرقة على الحرير والأصواف ومنتجاتها من سجاد ومنسوجات صوفية والفراء والقرون والجلود والريش والمنتجات الحيوانية المجففة وأعشاش الطيور وخلايا النحل وبيض بعض الحشرات الأخرى .

العـذراء :

- تتكون العذارى داخل الجلد اليرقى الأخير كما هو الحال فى باقى حشرات الجنس Anthrenus .
- يستمر طور العذراء ١٠ - ١٣ يوماً

تاريخ الحيـاة :

- يتوقف تاريخ الحياة على مدة الطور اليرقى .
- لها جيل واحد فى السنة .

- يوضع البيض فى أبريل - مايو - ويونيو .

- يفقس البيض واليرقات الناتجة تتغذى لمدة بسيطة ثم تمتنع عن الغذاء إلى أن تستأنفه لمدة قصيرة قبل أن تتحول لطور العذراء خلال فبراير ومارس .

- تخرج الحشرات الكاملة فى آخر مارس .

- تضع بيضها فى أبريل وتعيد دورة الحياة .

٦- خنفساء الأثاث:

The furniture carpet beetle

Anthrenus fasciatus herbst

- من آفات الأثاث المنجد الهامة حيث تتلف محتويات الكراسى والأرائك المنجدة مختلطة بأطوار حشرة خنفساء السجاد العادية ودودة الملابس الناسجة .

- تحدث اليرقات ثقوباً بالجلود أو الأغطية الجلدية والأنسجة الكتانية للأثاث المنجد بينما تحيل اليرقات الشعر المستعمل فى التنجيد إلى كتل مكونة من الشعر التالف مختلطة ببقايا جلد اليرقات المنسلخ فيظهر بلون أسود قذر .

- مما يزيد من خطورة هذه الآفة أن الأثاث المصاب بها تكون إصابته داخلية غالباً حيث يصعب ملاحظته ومن ناحية أخرى فإن الخنفساء ذات لون متغير مما يساعدها على الاختفاء . كما أن لها القدرة على الطيران حيث تنتقل من الأثاث المصاب إلى السليم . وكذا اليرقات التى تزحف بعد سقوطها من كرسى مصاب لآخر سليم أو تبدأ فى إصابة الأبسطة الموجودة بالحجرة أو مايصادفها من منسوجات صوفية أو فراء أو جلود .

الحشرة الكاملة :

- الجسم بيضاوى عريض .

- جوانب الأغماد مستديرة بوضوح ومحدبة .

- لون الظهر بنى يميل للحمرة الغامقة حتى يظهر كأنه مسود بحراشيف ذهبية وبنية ذهبية تتخللها بقع بيضاء على الجانبين .
- لون قرون الاستشعار والأرجل بنى محمر وأفتح من لون باقى ظهر الحشرة .
- البطن مغطاة بحراشيف بيضاء .
- تتغذى على الرحيق وحبوب اللقاح وعسل النحل وتتزاوج بدون أن تتغذى .

- طور الحشرة الكاملة ينقسم إلى قسمين :

القسم الأول يسمى طور السكون : وفيه تظل الحشرة الكاملة داخل جلد الانسلاخ الأخير مدة ٧ - ١٥ يوماً.

القسم الثانى يسمى طور نشط : تتراوح مدته من ٣٠ - ٤٥ يوماً .

البيضة :

- مستطيلة الشكل ويزيد عرضها قليلاً فى الوسط عنه فى الطرفين .
- بيضاء هشة .
- يوضع البيض على وبر المنسوجات وأغطية الكراسى المنجدة .
- يوضع البيض فردى أو فى مجاميع صغيرة لاتزيد عن ٣ بيضات .
- عدد البيض ٢٠ - ٦٠ بيضة .
- يفقس البيض بعد ١٢- ١٥ يوماً على ٢٣° م .

وبعد ٩ - ١١ يوماً على ٢٩° م .

وبعد ٦ - ١٣ يوماً على ٣٠° م ولاتفقس إطلاقاً على ٤٠° م .

اليرقة :

- يختلف طول مدة هذا الطور تبعاً للغذاء ونوعه والحرارة والرطوبة والضوء .
- يستمر ٢ - ٦ أشهر على الملابس الصوفية على درجة ٢٠° م ويستمر ٣ أشهر على ٣٠° م .

العذراء :

- مدة طور العذراء ٦ - ١٩ يوماً ، ٦ - ٧ أيام على ٣٥° م .

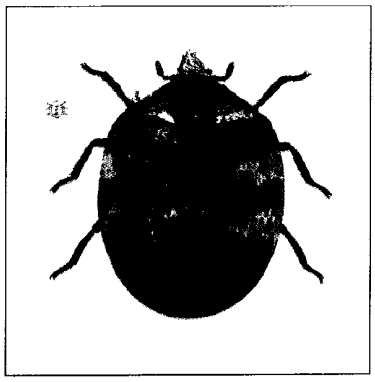
تاريخ الحياة :

لها جيل واحد في السنة ودورة الحياة عادية يتم الجيل فى ٤ - ٦ شهور فى الظروف المناسبة .

مدى التلف :

تتغذى اليرقات علي عدد كبير جداً من المواد المحتوية على أصل حيوانى مثل الصوف - الشعر - الريش - القرون .

تحدث اليرقات ثقوباً بالورق والكرتون وتصيب الكتان والقطن والخشب الرقيق والجلود والحرير والجبن المجفف والكازين - الدم المجفف - الغراء الداخل فى جلود الكتب .



خنفساء الأثاث

٧- خنفساء السجاد السوداء :

The black carpet beetle

Attagenus piceus oliv.

الحشرة الكاملة :

- الحديثة الخروج تأخذ اللون البنى الباهت ثم تتحول للون الأسود .
- صغيرة الحجم - بيضاوية الشكل .
- توجد بكثرة فى آخر أبريل ومايو وتقل فى يونيو .
- تشاهد وهى تطير وتزحف على قواعد النوافذ والألواح الزجاجية .

- عمرها ٣٠ - ٣٥ يوم .

البيضـــة :

- بيضاء هشة صغيرة الحجم .
- تضع الأنثى ٣٧ - ٦٠ بيضة على المنسوجات الصوفية أو فى شقوق الأرضيات .
- يفقس البيض بعد ٦- ١٠ أيام على ٣٠ - ٣٥° م .

اليرقـــة :

- توجد خصلة شعرية فى نهاية الجسم .
- لها خاصية الانكماش بمجرد إثارتها .
- لونها محمر أو بنى ذهبى .
- طويلة ذات شكل اسطوانى وعلى جانبها شعر قصير قوى .
- تنسلخ أثناء النمو ٧ - ١٢ مرة .
- عمر اليرقات ٨ - ١٢ شهر .

العـــذراء :

- لونها أبيض مغطاة بشعر أبيض رقيق .
- يستمر طورها ٦ - ١٦ يوماً فى الصيف المبكر .

تاريـخ الحيـاة :

لها جيل واحد في السنة فى الظروف العادية وجيلان فى الظروف غير المناسبة .

٨- خنفساء الجبن والجلود :

The hid or leather beetle

Dermestes vulpinus Fab.

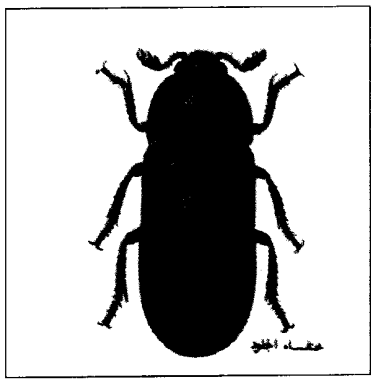
الحشـرة الكاملـة :

- لون الظهر إما بنى محمر لامع أو أسود مغطى بشعور قطيفة سوداء قاتمة عدا جوانب الرأس وجزء من الجبهة والتى تغطى بشعور بيضاء وكذلك

جانبى الـ Pronotum والـ Scutellum ويغطيها شعور بنى ذهبية .

- أما البطن فتغطيه شعر غزير أبيض واضح يتخلله بعض مناطق سوداء وتتميز هذه الحشرة عن غيرها بجانبى الـ Pronotum وعليها الشعر الأبيض المصفر .

وكذا نلاحظ أن مؤخرة الأغماد مشرشرة من الخارج .



خنفساء الجلود

البيضـــة :

- تضع بيضها فى مجموعات صغيرة (٣ - ٦) بيضات .
- عدد البيض ١٩٨ / أنثى بعد ١٠ - ١٥ يوماً من خروجها من العذراء .
- يفقس البيض بعد ٢- ٣ أيام .

اليرقـــة :

- تنسلخ ٦ - ٧ مرات وقد تصل إلى ١٠ انسلاخات أثناء نموها .
- يتوقف طول الطور اليرقى على الحرارة - الرطوبة النسبية - الغذاء (نوعه وكميته) .
- مدة الطور اليرقى ٢ - ٣ أسابيع .
- تمضى اليرقات فترة سكون مدتها ٤ - ٦ أيام قبل الدخول لعذراء .
- فعند اكتمال نمو اليرقة تبحث عن أى مكان أمين أو قريب لتثقبه

وتتحول داخل الثقوب إلى عذراء .

- أماكن التعذير : الفللين - الكرتون - الكتب - الدخان المخزون القطن - الأصواف .

العذراء :

تتحول اليرقة إلى عذراء داخل الجلد اليرقى الأخير وتغلق عليها حجرتها بواسطة بقايا المواد التى حفرت خلالها أو بواسطة جلدها اليرقى الأخير ويستمر طور العذراء من ٥ - ١٤ يوماً .

تاريخ الحياة :

عادية .

٩- الخنفساء الرومانية الكبيرة :

Dermestes frischii Kugel.

الحشرة الكاملة :

- قريبة الشبه جداً بخنفساء الجبن والجلود إلا أن أغمادها ليست مسننة من الخلف .

- ظهرها مغطى بشعور منتظمة وعلى جانبى الرأس منطقتين ذات شعور بيضاء وباقى الظهر مغطى بشعر بنى ذهبى ماعدا المناطق على جانبى الوسط ذات شعر أبيض .

البيضة :

- تضع الأنثى ٦٠ بيضة فى ١٠ أيام .
- تضع الأنثى البيض فى مجموعات صغيرة (٢ - ٤ بيضات) .
- يفقس البيض بعد ٢- ٣ أيام .

اليرقة :

- تنسلخ ٥ إنسلاخات ويزيد إلى ٩ فى الظروف غير المناسبة .
- تتوقف عن الغذاء مدة ٤ أيام قبل دخولها طور العذراء .

- مدة طور اليرقة ٢٢ - ٥٠ يوماً .

- تتخذ بعض المواد التى قد لاتستعملها فى غذائها ملجأ لتدخل فى طور العذراء فى الثقوب التى تحدثها .

- أما المواد التى تستعملها فى غذائها فهى اللحوم المجففة - الجثث - العظام - الأسماك المجففة - مخازن حفظ الكاكاو - مطاحن الغلال حيث تتغذى على الحشرات الميتة .

العذراء :

- طول مدة العذراء ٥ - ٨ أيام .

تاريخ الحياة :

- ٣١ - ٣٢ يوماً .

- لها ٣ أجيال فى السنة .

٢- حشرات منتجات الحبوب والمواد الغذائية المخزونة

وهى مجموعة كبيرة من الآفات التى تصيب منتجات الحبوب كالدقيق والجريش والأرز الأبيض وأغلب المواد الغذائية المخزونة كالفواكه المحفوظة والمجففة والبلح والنباتات الطبية والعطرية المخزونة وهذه المجموعة من الآفات غير قادرة على إصابة الحبوب الغذائية السليمة لكنها تبدأ إصابتها بعد إصابة الحبوب بالآفات الرئيسية للحبوب النجيلية والبقولية .

وتتبع هذه المجموعة من الآفات رتبتان أساسيتان هما :

- رتبة غمدية الأجنحة .
- رتبة حرشفية الأجنحة .

(أ) الحشرات التابعة لرتبة غمدية الأجنحة :

١- خنافس الدقيق *Tribolium sp.*

٢- خنفساء السورينام *Oryzaephilus surinamensis* (Hab)

٣- خنفساء الكادل *Tenebroides mauritanicus*

٤- دودة جريش الذرة الصفراء *Tenebrio molitor*

٥- خنفساء السجائر *Lasioderma serricorne F.*

٦- خنفساء مخازن العطارة *Stegobium panicium*

٧- الخنافس العنكبوتية *Ptinus tectus Boield*

٨- خنفساء الثمار الجافةذات البقعتين *Carpophilus dimidiatus*

وسنتناول هذه الحشرات بقدر من التفصيل كما يلى :

١- خنافس الدقيق The flour beetles

أ- خنفساء الدقيق الكستنائية (الصدئية) :

Tribolium castaneum

ب- خنفساء الدقيق المتشابهة :

Tribolium confusum

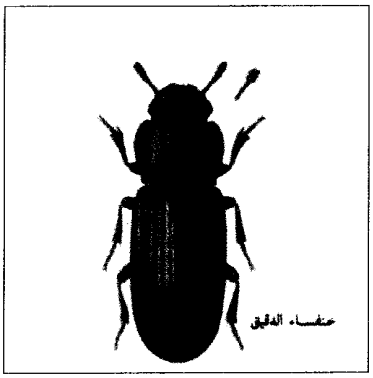
تنتشر هاتان الحشرتان بكثرة فى المطاحن كما توجد بالحقل وتحت قلف الأشجار وتوجد أيضاً بالمخازن وكذلك بالفواكه المحفوظة والمجففة وتعيش أيضاً على منتجات الحبوب كالدقيق وأنواع عديدة من الحلوى والمواد الغذائية المخزونة الأخرى . كما توجَدان بالمجموعات الحشرية فى المتاحف .

وهما حشرتان متشابهتان كثيراً فى الحجم واللون إلا أن الخنفساء الكستنائية لونها أكثر قتامة ، وعقل قرون الإستشعار يحدث فيها تضخم فجائى وخاصة فى العقل الثلاث الطرفية بما يشبه الكأس بينما قرون الإستشعار فى الخنفساء المتشابهة تكبر عقلة .

دورة الحياة :

تضع الأنثى ١٠٠٠ بيضة على الدقيق أو بين الحبوب أو على أرضية المخازن أو على المواد المخزونة الأخري ، ويفقس البيض يرقات لونها أبيض مصفر ونهاية بطنها عليها شوكتان قصيرتان وتتغذى اليرقات على المواد

الغذائية ويسبب وجودها رائحة كريهة ثم تتحول لعذراء فحشرات كاملة داخل المادة الغذائية وللحشرة ٤ - ٥ أجيال فى السنة . ويتسبب عن تناول المادة الغذائية المصابة بهذه الحشرة إلى اضطرابات هضمية وإذا تم إصابة الدقيق بهذه الحشرة فإنها تؤثر كثيراً فى خواص عجنه وخبزه ويتلون الدقيق المصاب بلون قرمزى وله رائحة مميزة .



خنفساء الدقيق

٢- خنفساء السورينام (خنفساء الدقيق المنشارية) :

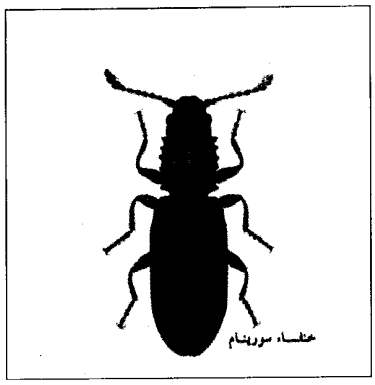
Oryzaephilus surinamensis (Hab)

حشرة رقيقة شديدة النشاط لها القدرة على اختراق العبوات وتصيب العديد من المواد منها الحبوب ، الفواكه المجففة والمحفوظة والنباتات الطبية والدخان وبعض أنواع اللحوم المجففة ، البلح بأنواعه المختلفة .

ويميز الحشرة وجود ٦ أسنان على كل جانب من المنطقة الصدرية .

دورة الحياة :

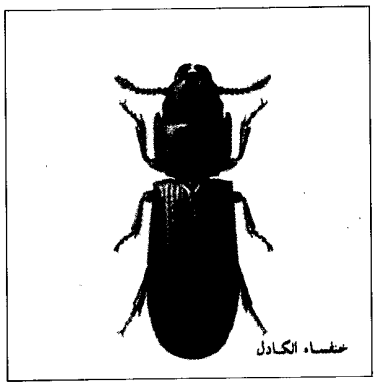
تضع الأنثى ١٦٠ بيضة فى المتوسط فردياً أو فى مجموعات صغيرة بين الغذاء أو فى شقوق الحبوب ، يفقس البيض ليرقات بعد ٣ - ٤ أيام وعند اكتمال نمو اليرقات تكون مصفرة ذات رأس بنى ، جسمها مغطى بشعر غزير وللحشرة عدة أجيال فى السنة .



خنفساء السورينام

٣- خنفساء الكادل: *Tenebroides mauritanicus*

حشرة عالمية الانتشار وتعيش على منتجات الحبوب وفى الطواحين وفى الغلال وتصيب أيضاً الفواكه المحفوظة . ومن الأسماء المتداولة لها خلاف إسمها المذكور أعلاه " خنفساء الخبز " و " ثاقبة حرير مناخل المطاحن " وهذه الحشرة أكبر من حشرات المخازن حجماً .



خنفساء الكادل

دورة الحياة :

تضع الأنثى فى المتوسط ١٠٠٠ بيضة فى مجاميع ويفقس البيض بعد ٧ أيام فى الجو الدافئ وتكمل اليرقة نموها فى فترة ٢ - ١٤ شهر تتحول بعدها إلى عذراء ثم حشرة كاملة سوداء اللون طولها حوالى ٨ مم مستطيلة

الشكل تميل إلى البيضاوى لها جيل واحد فى السنة وتعيش لمدة عام .

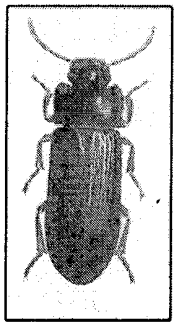
٤- دودة جريش الذرة الصفراء:

Tenebrio molitor L.

وهى خنفساء تتبع فصيلة ***Tenebrioidae*** من غمدية الأجنحة ، وهى كبيرة الحجم نسبياً طولها ٤ سم وهى من أهم الحشرات التى تصيب الجريش ، وتتغذى أيضاً على الحبوب الرطبة وبقايا اللحم والريش والحشرات الميتة ولونها أسود براق ويوجد على الصدر نقر دقيقة كما تنتشر على الأغماد خطوط طولية .

دورة الحياة :

تضع الأنثى ٥٠٠ بيضة ، وبعد أسبوعين يفقس إلى يرقات لونها بنى مصفر ويستغرق طور اليرقة حوالى ٣ : ٦ شهور ثم تبيت بياتاً شتوياً ثم بعد ذلك تتحول إلى عذراء عادية وبعد ٢ - ٤ أسابيع تتحول إلى حشرة كاملة ، ولها جيل واحد فى السنة .



خنفساء جريش الذرة

٥- خنفساء السجاير:

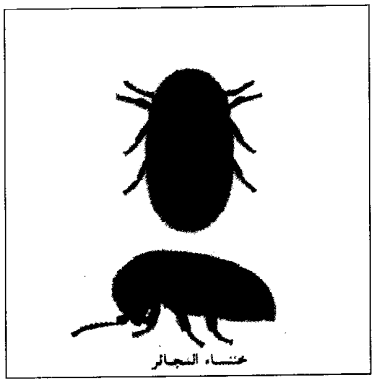
Lasioderma serricorne F.

تصيب الدخان ومنتجاته كالسجاير والسيجار وتصيب منتجات الحبوب كالدقيق والأرز والفول السودانى وثمار البن والبلح وتكثر بمصانع الصلصة

وتتغذى على الفضلات الموجودة بعد العصير ، كما تتلف أيضاً الينسون والكراوية والكزبرة والشطة والخروب والثوم .

وهى حشرة صغيرة الحجم طولها ٣ مم بنية اللون .

تقضى الحشرة بياتها الشتوى على هيئة يرقة من أكتوبر وحتى مارس فتتحول اليرقة إلى عذراء وتخرج الحشرة الكاملة لتتزاوج وتضع البيض فردياً على العوائل ويفقس البيض بعد حوالى ٧ - ١٠ أيام وتنسلخ اليرقات من ٤ - ٦ انسلاخات حسب درجات الحرارة ونوع الغذاء ثم تعذر فى شرنقة حرير داخل أو خارج الغذاء وتبلغ فترة طور العذراء ٧ أيام ولهذه الحشرة ٣ أجيال فى السنة والجيل الثالث هو الذى تدخل يرقاته البيات الشتوى .



خنفساء السجاير

٦- خنفساء مخازن العطارة (خنفساء الأعشاب والعقاقير الطبية) :

Stegobium panicium L.

الحشرة الكاملة يبلغ طولها ٣ - ٣,٥ مم ولونها بنى ويوجد على غمديها خطوط طولية ويغطيها زغب بسيط. اليرقة مقوسة ولايوجد عليها شعر كثيف .

تصيب هذه الحشرة كثيراً من المواد وتعيش فى مخازن الأدوية وتصيب كثيراً من العقاقير والتوابل كالفلفل كما تصيب المواد السامة كالاستركنين ومساحيق البيرثرم كما تصيب الدقيق والمواد الغذائية المخزونة .

وقد ذكر أنها تتمكن من ثقب الصفيح ورقائق الرصاص وتتغذى على كل شيئ ماعدا الحديد .

خنفساء الأعشاب الطبية

٧- الخنافس العنكبوتية :

Ptinus tectus Boield

Niptus hololeucus Fold

Gibbium psylloides Cz.

الحشرة الأولى : الخنفساء العنكبوتية الاسترالية : *Ptinus tectus*

بيضية الشكل لونها بنى داكن يغطى الجسم شعور صفراء بنية ويمتد على الغمدين خطوط طولية رقطاء - تنسلخ اليرقة ٣ مرات وتتحول لعذارى داخل شرانق - لها ٢ - ٣ أجيال / سنة .

الحشرات الكاملة واليرقات كانسة ، وتتلف الحبوب ومنتجاتها والأرز والفواكه المجففة والكاكاو والتوابل والأعشاب والمنتجات الحيوانية كالسمك المجفف والكازين .

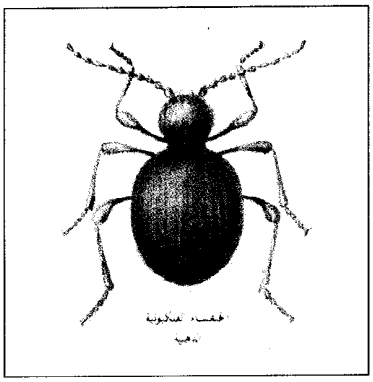
الحشرة الثانية : الخنفساء العنكبوتية الذهبية : *Niptus hololeucus*

كروية الشكل تغطى بشعور ذهبية ملساء تعطيها لوناً نحاسياً براقاً ، وتضع الأنثى ٢٠ - ٤٠ بيضة فردياً وتنسلخ اليرقة ٣ - ٤ مرات قبل تحولها

لعذراء داخل شرنقة ، الحشرة لها جيلين فى السنة .

هذه الحشرة تختبئ فى الشقوق والفجوات فى المخازن الرطبة الخالية من الحركة وتفضل اليرقات الحبوب التالفة كما تسبب تلفاً كبيراً بتغذيتها على الأقمشة والفرو والجلد .

الخنفساء العنكبوتية الإسترالية



الخنفساء الذهبية

الحشرة الثالثة : *G. psyllodes*

الحشرة الكاملة صغيرة الحجم طولها حوالى ٤ مم ، جسمها محدب من أعلى ويزداد عرضاً فى مؤخرة الجسم ، مؤخرة الأرجل وقرنا الاستشعار طويلة فتبدو الحشرة كالعنكبوت ، ولونها العام عسلى .

توجد الحشرة فى المنازل والمخازن ومحال البقالة ومخازن الأدوية وكثيراً ماترى على الجدران أثناء سيرها البطئ . وتتغذى على بقايا الطعام والدقيق وعلى الأغذية المخزونة النباتية والحيوانية . وتقاوم هذه الحشرة بالنظافة العامة وعدم ترك مخلفات المواد الغذائية مكشوفة .

٨- خنفساء ثمار الفاكهة الجافة ذات البقعتين :

Carpophilus dimidiatus

الجسم بيضاوى منضغط من الظهر إلى البطن ، الغمدين لايغطيان كل

البطن ولونها العام بنى فاتح ، وعلى الغمدين القصيرين بقعتان أفتح لوناً .
ولهذه الحشرة القدرة على الطيران .

توجد الحشرة فى مخازن تعبئة الفاكهة وتتلف الثمار وتنجذب نحو الثمار التالفة والمتساقطة والمتخمرة ويكثر عددها بزيادة التلف ولاتترك الثمار إلا إذا جفت

خنفساء الفاكهة الجافة ذات البقعتين

(ب) الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة :

هى مجموعة كبيرة من الحشرات نذكر منها :

١- فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuhniella* (Zell)
٢- دودة البلح العامرى *E. cautella* (Walker)
٣- دودة الشيكولاتة *E. elutella* (Hubn)
٤- فراشة بلح الواحات *E. calidella* (Gun)
٥- فراشة جريش الذرة الهندية *Plodia interpunctella* (Huba)
٦- دودة الكسب (دودة الحبوب المدشوشة) *Pyralis farinalis L.*
٧- دودة البلح الصغرى *Ectomyelois ceratoniae* (Zell)
٨- دودة البلح الكبرى *Arenipses sabella* (Humps)
٩- فراش الأرز *Corcyra cephalonica* Staint
١٠- دودة الثمار *Statmopoda auriferella* (Walker)

١١- فـراشـة درنات البطاطس *Phatherimaea operculella*

١٢- دودة الشمع الكبيرة *Galleria melonella* (Fab.)

١٣- دودة الشمع الصغيرة *Achroia gerisella*

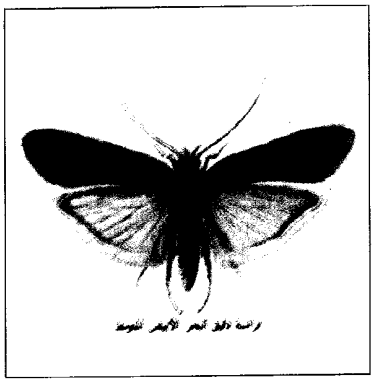
وفيما يلى نبذة عن أهم هذه الحشرات :

١- فراش دقيق البحر الأبيض المتوسط: *Ephestia kuhniella* (Zell)

تتبع هذه الفراشات فصيلة Pyralidae وتتميز بلونها الرمادى الباهت (الإردوازى) ويوجد على الجناح الأمامى خطان متعرجان لونهما أسود .

دورة الحيـاة :

تضع الأنثى ٢٠٠ - ٣٠٠ بيضة فى الغذاء أو فى شقوق المخازن ويفقس البيض بعد ٣ - ٦ أيام ليرقات تعيش فى المواد الغذائية وتسبب الضرر وتنسج خيوطاً حريرية تلصق بها حبيبات الدقيق أو النخالة أو الجريش مكونة كتلاً تشبه الأنابيب وتعيش اليرقة داخل غطاء يشبه الأنبوبة وتصنع الشرنقة من النسيج الحريرى مع حبيبات المادة الغذائية وتستمر اليرقة ٣ - ٥ أسابيع ثم تتحول إلى عذراء داخل الشرنقة وتبقى داخلها ٨ - ١٢ يوماً ، وتستغرق دورة الحياة حوالى ٦ - ٩ أسابيع صيفاً ، ولها ٦ أجيال فى السنة .



فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط

الضـــرر :

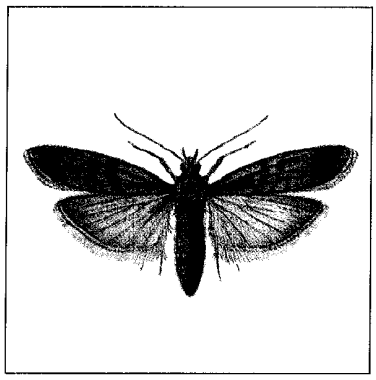
النسيج الحريرى الذى تفرزه اليرقات يعوق مرور الدقيق داخل أنابيب المطحن ويسدها تماماً فيتعطل العمل إلى أن يتم التنظيف الذى يستغرق عدة أيام أو أسابيع حسب خطورة الحالة وفى هذا تعطيل وخسارة .

٢- دودة البلح العامرى : *Ephestia cautella* (Walker)

يطلق عليها فراشة التين أو اللوز ،تصيب البلح الجاف والكاكاو والفاكهة المحفوظة كالتين والمشمش واللوز المبشور والبصل المجفف والفول السودانى وبذور القطن وبراويز شمع عسل النحل والشيكولاتة .

والحشرة الكاملة لونها رمادى قاتم فيما عدا الأجنحة الخلفية فهى بيضاء وحافتها سمراء ، أما اليرقة التامة النمو فلونها قرمزى وتصبح صفراء فاتحة قرب التعذير وتتميز بوجود درقة غامقة على ترجة كل من الصدر الأمامى والحلقة البطنية العاشرة كما توجد نقط غامقة على باقى حلقات الجسم ، أما العذراء فيوجد فى نهاية البطن ٧ خطاطيف .

ودورة حياتها قريبة الشبه تماماً بفراشة دقيق البحر المتوسط .



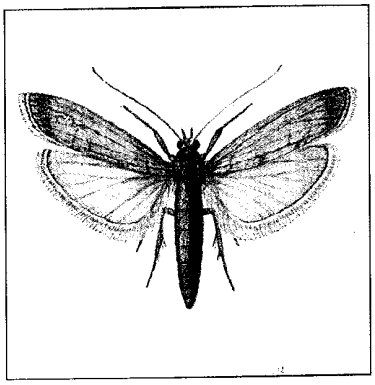
فراشة البلح العامرى

٣- دودة الشيكولاتة: *Ephestia elutella* (Hubn)

تتغذى يرقات هذه الحشرة على الحبوب المدشوشة والردة والفواكه المجففة والشيكولاتة وتعمل النسيج الحريرى كما فى فراش دقيق البحر المتوسط .

وتتواجد الفراشات فى مخازن الغلال والمطاحن والمنازل ومحال بيع الأغذية ومخازن الدخان .

فراشة المخزن أو دودة الشيكولاتة



فراشة دودة بلح الواحات

٤- دودة بلح الواحات: *Ephestia calidella* (Gun)

توجد على البلح الجاف والزبيب واللوز والفلين.

والحشرة الكاملةيبلغ طولها ٨ مم ولون الأجنحة الأمامية رصاصى أو بنى فاتح يشبه لون الخشب ويقطع كل من الأجنحة الأمامية خطان لونهما رمادى غامق أحدهما قبل منتصف الجناح جهة القاعدة والثانى قرب طرف الجناح ، ولون الجناحين الخلفيين أبيض بحافة رمادية .

أما تاريخ الحياة والسلوك مشابه لفراش دقيق البحر المتوسط .

٥- فراشة جريش الذرة الهندية:

Plodia interpunctella (Hbn)

تسبب خسائر فادحة للفواكة المجففة والمكسرات وأنواع الجوز والكاكاو ومنتجاته وجريش الحبوب .

والحشرة الكاملةجناحها الأمامى ينقسم إلى قسمين من حيث اللون فالمجاور للجسم لونه أبيض لامع والخارجى نحاسى لامع يتخلله خطوط وبقع بنية داكنة أو سوداء . أما الجناحين الخلفيين فلونهما أبيض أو رمادى يحيط بهما أهداب طويلة .

وتضع الأنثى فى المتوسط ٢١١ بيضة صيفاً ، ١٠٩ بيضة شتاءاً ويفقس البيض بعد ٣ أيام صيفاً لكنه لايفقس شتاءاً .

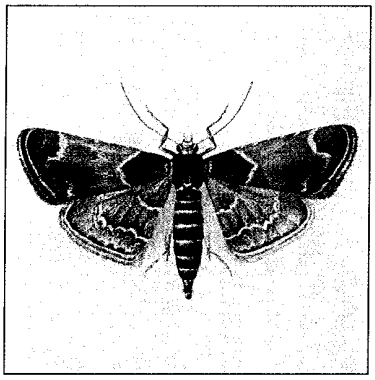
واليرقة بيضاء اللون أو مصفرة أو وردية طولها عند اكتمال النمو حوالى ١,٢ سم وتفرز إفرازات حريرية وتغادر اليرقات المادة الغذائية إلى مكان منزو كأركان المخازن والعزارات حيث تتحول إلى عذراء . وعدد الأجيال فى السنة يختلف تبعاً لنوع الغذاء (من ٦ - ٨ أجيال) .

٦- دودة الكسب (أو دودة الحبوب المشوشة) . *Pyralis farinalis L.*

والحشرة الكاملة طولها ١ سم ولون الجناحين الأماميين بنى فاتح فى الثلث الوسطى وبنى غامق فى الثلثين الآخرين ، ولون الجناحين الخلفيين رمادى وعليهما خطان أبيضان مموجان .

وتشاهد الفراشات على جدران المطاحن ومخازن الغلال ومخازن الكسب والاسطبلات . ودورة حياتها كفراش دقيق البحر المتوسط .

فراشة الحبوب أو دودة جريش الذرة



دودة الكسب أو دودة الحبوب المدشوشة

٧- دودة البلح الصغرى: *Ectomyelois ceratoniae (Zell)*

توجد دائماً فى المخزن على البلح الجاف والنصف جاف والزبيب واللوز المبشور وجوز الهند المبشور والبرتقال الناضج والسفرجل وأزهار بعض أنواع الكاسيا .

والحشرة الكاملة طولها ١ سم ولون الجناحين الأماميين رمادى فاتح أو غامق أو بنى فاتح يشبه لون الخشب .

أما اليرقة فيبلغ طولها ١,٣ - ١,٧ سم ولونها أبيض فى مبدأ الأمر ثم يصبح اللون أحمر ثم يصفر ثانية قرب التعذير وتوجد على ترجة الحلقة الصدرية الأمامية صفيحة بنية اللون ويمكن تمييز اليرقة الذكر عن اليرقة الأنثى بوجود بقعتان غامقتان أسفل ترجة الحلقة البطنية الخامسة من أعلى اليرقة فى الذكر أما العذارى المكبلة داخل شرانق حرير تكون بنية اللون وتحمل نهاية بطنها شوكتين قصيرتين سميكتين مقوستين .

٨- دودة البلح الكبرى: *Arenipses sabella (Hmps)*

توجد على البلح فى أسوان والقاهرة وسيناء وأسيوط وتصيب البلح .

والحشرة الكاملة طولها ١,٦ - ١,٧ سم طولاً ولون الجسم والأجنحة الأمامية صفراء أو بنى فاتح يشبه لون الخشب .

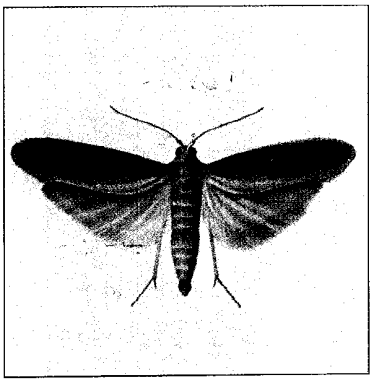
أما اليرقات فلونها رمادى غامق وعلى ترجة الحلقة الصدرية الأولى درقة غامقة اللون .

أما العذراء فهى مكبلة لونها بنى فاتح وعلى ظهرها درز سطحى واضح يمتد من مقدم الجسم حتى الحلقة البطنية الثامنة ، ونهاية البطن بها أربعة أشواك ظهرية وثلاثة بطنية ، وكل الأشواك قصيرة وسميكة .

٩- فراش الأرز: *Corcyra cephalonica staint*

فراشة ذات لون إردوازى أو رصاصى مشوب باللون البنى الفاتح وتتشابه

هذه الحشرة فى سلوكها وتطورها مع فراش دقيق البحر المتوسط ويصيب هذا الفراش جريش الذرة ودشيش القمح (الفريك) والمواد الدقيقية الخشنة ولها ٥ - ٦ أجيال فى السنة تبعاً لنوع الغذاء .



فراش الأرز K

١٠- دودة الثمار: *Statmopoda auriferella* (Walker)

تنتشر فى الواحات البحرية وتصيب البلح الجاف ونصف الجاف واللون العام للحشرة أصفر واليرقة بعد الفقس يكون لونها محمراً ثم يصبح رمادياً شاحباً وترجة الصدر بنى قاتم وهى يرقة اسطوانية ولها ٧ - ٩ أعمار ، وتضع الأنثى ٤٠ بيضة صيفاً .

١١- فراشة درنات البطاطس: *Photherimaea operculella*

تتبع فصيلة gelechiidae وهى فراشة لونها العام رمادى بنى مع وجود بقع صغيرة ذات لون رمادى غامق على الجناح الأمامى ، أما الأجنحة الخلفية أفتح لوناً من الأمامية وتحمل حافتها الخلفية أهداباً طويلة ، واليرقة ذات لون أبيض أو قرنفلى أو أبيض مخضر .

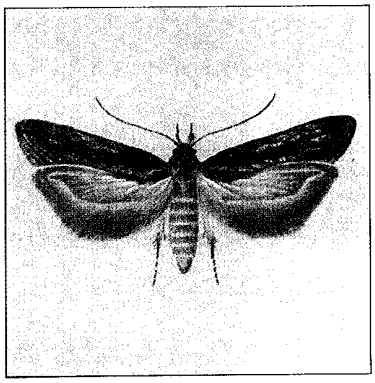
دورة الحياة :

تضع الأنثى ١٦ - ٩٠ بيضة على الدرنات المخزنة ويفقس البيض بعد

٤ - ٨ أيام لتحفر اليرقات فى الدرنة وتتغذى على محتوياتها ويتم نموها خلال١٠ - ٣٠ يوماً ثم تتحول لعذراء داخل شرنقة حريرية فى أى مكان بالمخزن ، ثم تخرج الحشرة الكاملة بعد ٦ - ١٢ يوماً ويستغرق الجيل ٢٣ - ٦٠ يوماً على درجة ٢٠ - ٣٠° م.

الضـرر :

تؤدى إصابة الدرنات إلى انخفاض محتواها النشوى وجفاف الأجزاء المصابة التى يصبح قوامها فلينى وتفرز اليرقات خيوطاً حريرية كثيرة أثناء تجوالها ، ويزيد تلف الدرنات نتيجة دخول أنواع من الفطريات والبكتيريا إلى داخل الثمار المصابة مما يؤدى إلى سرعة تعفنها .



فراشة درنات الطاطس

١٢- دودة الشمع الكبيرة : *Galleria melonella* Fab

١٣- دودة الشمع الصغيرة : *Achroia gerisella*

فراشات ليلية ذات لون رصاصى فضى يميل الرأس إلى الاصفرار ودودة الشمع الكبيرة أكبر حجماً .

ترجع الأهمية الاقتصادية لهاتين الحشرتين للأضرار والخسائر التى تلحقانها بأقراص وبراويز الشمع النقية والقديمة وكذلك كميات الشمع المخزنة النقية التى تستعمل كشمع أساس .

وتدخل اليرقات إلى الأقراص الشمعية إما بعمل أنفاق فى حواف

العيون السداسية ثم تتجه إلى وسط القرص أو أن تصل إلى الجدار الوسطى وتحمى نفسها من النحل بواسطة الأنفاق التى تبطنها بخيوط حريرية ، وعند اشتداد الإصابة تلتصق الأقراص الشمعية ببعضها مما يؤدى إلى سد الطريق أمام دخول النحل وخروجه وإعاقة عمله ويدفعه ذلك إلى عمليات التطريد خاصة إذا كانت الطوائف ضعيفة ، وتقوم اليرقات أيضاً بحفر خشب الخلية حين التعذير مما يؤدى إلى تلفها .

دورة الحياة :

تضع الأنثى البيض فى المساء ، وقد تضعه أحياناً نهاراً . وذلك فى مجموعات أو كتل أو منفرداً . وتلصقه بالسطح الذى يوضع عليه البيض فتضع الأنثى حوالى ٣٠٠ بيضة فى الجيل الواحد وهو بيضى الشكل كما أن لونه كريمى ، وبعد فترة حضانة البيض يفقس ليرقات اسطوانية تنسلخ ١٢ - ١٤ مرة حتى تصل لطور العذراء حيث تغزل يرقات العمر الأخير شرنقة حريرية .

ومن الملاحظ أن شرانق دودة الشمع الصغيرة متفرقة وتعلوه المواد البرازية أما شرانق دودة الشمع الكبيرة فتوضع جنباً إلى جنب ولاتوجد على المواد البرازية بل توضع فى زماكن نظيفة .

وللحشرة خمسة أجيال سنوياً .

٣- حشرات الحبوب النجيلية

١- سوسة الأرز . ٢- سوسةالحبوب (المخزن) .

الحشرة صغيرة الحجم تتميز باستطالة أجزاء الفم مكونة خرطوماً طويلاً ينتهى بأجزاء فم قارضة . وبالرغم من التسمية المحددة لكلتا الحشرتين فكلاهما قادر على إصابة عدد كبير من الحبوب النجيلية السليمة دون أى تخصص . ومن الممكن للحشرتين أن تتربيان وتعيشان على منتجات الحبوب كالدقيق والمكرونة وتتحدالحشرتان فى العادات وطريقة الضرر وتاريخ الحياة .

تستعمل الأنثى خرطومها فى عمل حفرة صغيرة توضع فيها بيضة

وتغطية بمادة چيلاتينية تفرزها بواسطة أجزاء الفم ويتعذر رؤية مكان وضع البيض بالعين المجردة وبعد ٣ - ٤ أيام يفقس البيض منتجاً يرقة ممتلئة عديمة الأرجل تتغذى على أندوسبرم الحبة حتى تمام النمو فتتحول إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة تعد لنفسها ثقب للخروج من الحبة .

وفيما يلى أهم الفروق بين سوسة الأرز وسوسة الحبوب (المخزن) :

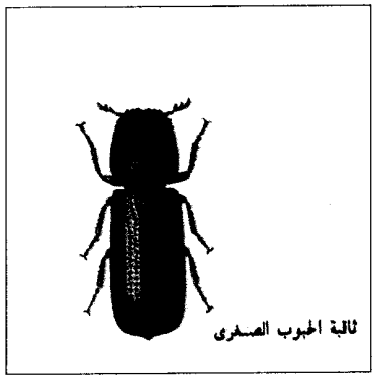
Sitophilus oryzae سوسة الأرز	*Sitophilus granarius* سوسة الحبوب (المخزن)
- صغيرة الحجم نسبياً (٢,٥ - ٣,٥ سم) اللون بنى مشوب بحمرة أو أسود . - الغمدان منفصلان وعلى كل منهما خطوط طولية متقاربة وعليها نقر ، الجناحان الخلفيان موجودان . - للحشرة القدرة على الطيران . - تصيب المحصول القائم فى الحقل ثم تصيبه فى المخزن . - يوجد على كل غمد بقعتان لونهما برتقالى . - الحلقة الصدرية الأولى عليها نقر مستديرة . - تفضل الجو الحار . - تعيش الحشرة الكاملة ٤ - ٥ شهور وتضع خلالها ٣٠٠ - ٤٠٠ بيضة ، مدة الجيل أقل من شهر صيفاً . - تتربى اليرقة فى أحد نصفى حبة القمح وتستهلك ٢٥٪ من مكوناتها . - ثقب خروج الحشرة الكاملة صغير وذو حواف منتظمة .	- أكبر حجماً (٣ - ٥ سم) ، اللون كستنائى فاتح أو قاتم . - الغمدان ملتحمان بجانبى الجسم والخطوط الطولية عليهما متباعدة ، الجناحان الخلفيان غير موجودان . - ليس للحشرة القدرة على الطيران . - إصابتها للحبوب محدودة داخل المخزن . - لاتوجد بقع على الغمدين . - الحلقة الصدرية الأولى عليها نقر طويلة نسبياً . - تفضل الجو المعتدل أو الحار الرطب . - تعيش الحشرة الكاملة ٧ - ٨ شهور تضع خلالها ١٠٠ - ٢٥٠ بيضة ، مدة الجيل شهر صيفاً . - تتربى اليرقة وسط الحبة وتستهلك ٥٥٪ من مكوناتها . - ثقب خروج الحشرة الكاملة أكبر نسبياً وذو حواف ممزقة .

سوسة الأرز

سوسة المخزن

٣- ثاقبة الحبوب الصغرى: *Rhizopertha dominica*

لونها بنى ، اسطوانية الشكل ينحنى الرأس الكبير تحت الحلقة الصدرية الأولى ، تضع الأنثى ٤٥٠ - ٥٨٠ بيضة بيضاء اللون اسطوانية الشكل لها عنق صغير رفيع مدبب فى إحدى نهايتيها ، يوضع البيض انفرادياً أو فى مجموعات صغيرة بين الحبوب أو فى وسط الدقيق المتكون من أكل الحشرات البالغة بعد أسبوعين يفقس البيض وتدخل اليرقة إلى الحبة لتعيش داخلها ولاتتركها إلا وهى حشرة كاملة تخرج لتعيد دورة الحياة وذلك بعد أن تكون تغذت على محتويات الحبة ولاتتركها إلا قشور هشة .

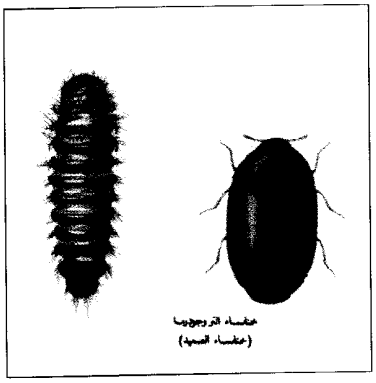


ثاقبة الحبوب الصغرى

٤- خنفساء الصعيد (الخابرا): *Trogoderma granarium*

تعيش الأنثى البالغة نحو ١٠ أيام تضع خلالهم ٥٠ - ١٢٠بيضة ، يفقس البيض بعد ١٤ يوماً لتخرج اليرقات التى تعيش فى الطبقات السطحية من كومة الحبوب واليرقة حديثة الفقس لونها أبيض مصفر وتتغذى على النواتج الناعمة الناتجة عن الأكل بفعل اليرقات الكبيرة ، حيث أنها تكون غير قادرة على مهاجمة الحبوب السليمة كما تتغذى على الحبوب المكسورة . أما اليرقات المتقدمة فى العمر فتهاجم الحبوب السليمة واليرقات عند تمام نموها يكون طولها ٦ مم مغطاة بشعر غزير وتحمل الحلقات الأخيرة شعراً طويلاً يشبه الذيل ، ووجود هذا الشعر يجعل الحشرة مقاومة لفعل المساحيق الواقية .

ويعتبر الطور اليرقى هو الطور الضار وتقضى فيه الحشرة أطول فترة من حياتها ، ووجود جلود اليرقات المنسلخة على الحبوب النجيلية بكمية كبيرة يشير إلى إصابة شديدة بهذه الحشرة ، هذا وتتحمل هذه الحشرة درجات الحرارة المرتفعة التى قد تصل إلى ٤٥ م فهى من حشرات المناطق الحارة .



خنفساء الصعيد

٥- فراش الحبوب: *Sitotroga cereallella*

يطلق عليها أسماء محلية فيطلق عليها المزارعون اسم " الطيور " و " القزاز " والحشرة الكاملة مصفرة اللون على أجنحتها بعض النقاط وبقع صغيرة سوداء وتحيط بحوافها أهداب طويلة ، هذا ويصعب رؤية الفراشات إذا كانت ساكنة

على الحب لتشابه اللون .

وتضع الأنثى البيض فى الشق الموجود بحبة القمح أو الشعير أو بين سطور الحب فى كيزان الذرة أو بين الأغلفة الزهرية الجافة التى توجد بطرف حبة الذرة المفرطحة أو تحيط بالحبة فى سنبلة القمح أو بين السفا فى السنابل ، وتضع البيض فرادى أو فى مجموعات صغيرة غير منتظمة والبيض أبيض اللون يحمر عند الفقس وكمثرى الشكل وبه خطوط (بروز) طولى وعرضى . وعندما يفقس البيض تحفر اليرقة إلى داخل الحبة وتتم دورة حياتها وقبل أن تتحول لعذراء تجهز مخرجاً للحشرة الكاملة تاركة غطاءاً رقيقاً وتكون الحشرة الكاملة قادرة على إزاحته . وتضع الأنثى ١٤١ بيضة فى المتوسط .

٤- حشرات المحاصيل البقولية

تصاب بذور البقوليات بمجموعة من الحشرات رتبة Bruchidae وقد سجل منها فى مصر أكثر من ٢٠ نوعاً ذات أهمية اقتصادية على نباتات الفصيلة البقولية وتسبب الأنواع التى تتكاثر فى المخزن خسائر فادحة جسيمة لاتقل عن الخسائر الناتجة عن إصابة الحبوب النجيلية بحشرات المخازن ، وقد يؤدى ذلك إلى فشل البذور فى الإنبات وصعوبة ازدواج الفلقتين تماماً وذلك يعوق خروج وريقات فلقية وعلاوة على ذلك قلة المادة الغذائية اللازمة لتغذية البادرات التى تظل خفيفة وغير قادرة على مواجهة الظروف غير المناسبة للنبات . وتنقسم خنافس البقول من حيث دورة حياتها وقدرتها على التكاثر على الحبوب الجافة أو الخضراء إلى قسمين :

(أولاً) حشرات تصيب القرون الخضراء أثناء فترة نمو النباتات بالحقل ومنها :

١- خنفساء الفول الكبيرة .

٢- خنفساء العدس .

٣- خنفساء البرسيم .

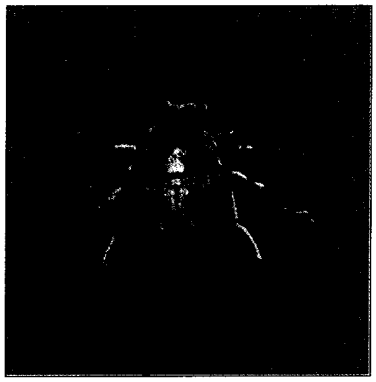
٤- خنفساء البسلة .

وهذه الحشرات غير قادرة على إصابة الحبوب الجافة أثناء الخزن وفيما يلى نبذة مختصرة عن تلك الحشرات :

١- خنفساء الفول الكبيرة:

الحشرة الكاملة صغيرة الحجم طولها ٣ - ٤ مم ، الغمدان لا يصلان إلى نهاية البطن ، اللون العام أسود ويغطى سطحها العلوى بحراشيف بيضاء اللون ممتدة بطول الغمدين وفى مؤخرة الصدر الأمامى جزء مثلث أبيض اللون وكذلك تزداد الحراشيف البيضاء عن منطقة التقاء الغمدين .

تصيب هذه الحشرة الفول أثناء نموه فى الحقل فتضع الأنثى البيض على القرون الخضراء ويفقس إلى يرقة صغيرة تحفر داخل الحبة وتنتقل الإصابة إلى المخزن مع الحبوب الجافة على هيئة يرقات حديثة تأخذ فى التغذية والنمو داخل الحبة الجافة ثم تتحول لعذراء فى أواخر أغسطس وأوائل سبتمبر ثم إلى حشرات كاملة قبل منتصف سبتمبر وتظل كامنة داخل الحبة الجافة ولاتخرج منها غالباً إلا بعد الزراعة عند الإنبات حيث تخرج من التربة وتختبئ حتى موعد الإزهار وعقد الثمار لتبدأ دورة الحياة من جديد والحشرة لها جيل واحد فى السنة وتتميز بوجود ندب سمراء على الحبوب الجافة المصابة ، وتعتبر تقاوى الفول مصدراً للإصابة ، للمحصول التالى . وعليه ، يمكن الهبوط بنسبة إصابة الفول بهذه الحشرة عن طريق تبخير التقاوى . وهذه الحشرة لاتصيب الفول فى المخزن كما تصيب الحشرة أيضاً محاصيل اللوبيا والفاصوليا والبسلة والعدس فى الحقل .



خنفساء الفول الكبيرة

٢- خنفساء العدس: *Bruchus Lentis*

حشرة صغيرة طولها ٣ مم سوداء اللون وجسمها منقط بنقط بيضاء وأخرى رمادية ، ويوجد مثلث أبيض اللون على الحافة الخلفية لترجة الحلقة الصدرية الأمامية ، ويغطى الجزء الظاهر من البطن بحراشيف بيضاء . وتصيب هذه الحشرة العدس وتتلف جزءاً كبيراً من الحبة ولاتتوالد فى المخزن .

٣- خنفساء بذور البرسيم:

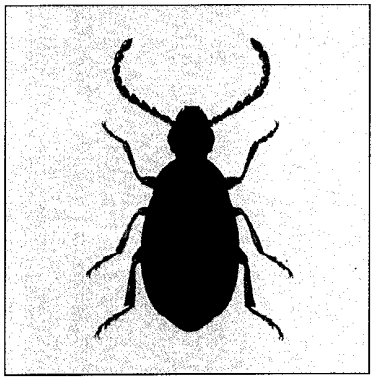
إصابة حقلية : *1- Bruchidius trifolii*

إصابة مخزنية : *2- Bruchidius alferii*

الحشرة الكاملة صغيرة طولها ٢ مم سوداء اللون ، الغمدان لايصلان إلى نهاية البطن ، تغطيها حراشيف بيضاء على هيئة خطوط طولية ، قرنا الاستشعار والأرجل سوداء اللون (فى B. trifolii يكون لون قرنى الاستشعار والأرجل حمراء) .

تنتشر هذه الحشرة B.trifolli فى مايو ويونيو لتضع البيض على أزهار البرسيم الذى يفقس وتخرج منه يرقات صغيرة تخترق المبايض وتبقى داخلها حتى تتكون البذور فتتحول داخلها إلى العذراء التى تخرج منها الحشرة الكاملة وتظل داخل البذور وتبقى طول مدة التخزين أثناء الصيف حتى موعد

الزراعة فى سبتمبر وأكتوبر ثم تتفرق فى الحشائش وتسكن فى حالة بيات شتوى طوال فصل الشتاء وعلى هذا فلهذه الحشرة جيل واحد فى السنة .

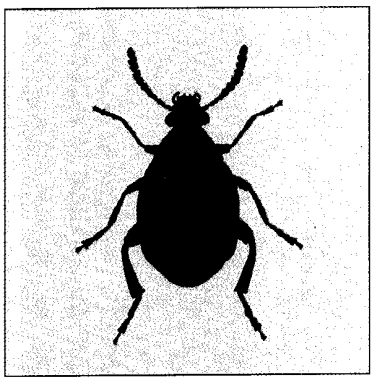


خنفساء بذور البرسيم

٤- خنفساء البسلة: *Brachus pisorum* L.

تهاجم هذه الحشرة بذور البسلة ولكن لاتحتوى البذرة المصابة عادة إلا على حشرة واحدة ولاتتوالد هذه الحشرة داخل المخازن .

ودورة حياتها مشابهة تماماً لدورة حياة خنفساء الفول الكبيرة أو العدس .

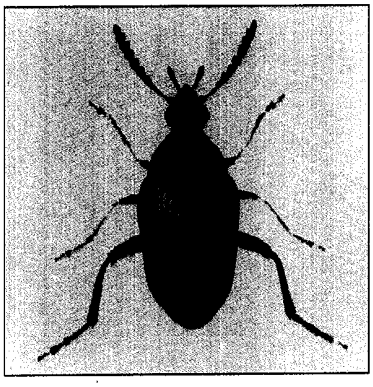


خنفساء البسلة

(ثانياً) حشرات تصيب الحبوب الجافة أثناء التخزين ومنها :

١- خنفساء الفول الصغيرة : *Bruchidius incarnatus*

٢- خنفساء اللوبيا : *Callosobruchus maculatus*



خنفساء اللوبيا

٣- خنفساء البرسيم : *Bruchidius alferii*

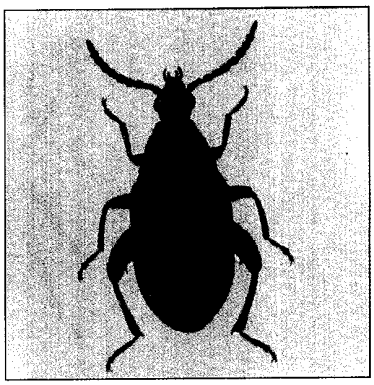
٤- خنفساء البقول (الخنفساء الصينية) :

Callosobruchus chinensis

وكلها حشرات تتشابه فى السلوك ودورة الحياة **ونأخذ منها على سبيل المثال**

حشرة خنفساء الفول الصغيرة :

تمضى فترة الشتاء فى طور الحشرة الكاملة داخل الحبة حتى منتصف شهر مارس حيث تخرج الحشرة الكاملة من الحبة وتتزاوج وتضع البيض ، حيث تضع الأنثى حوالى ٧٠ بيضة فى المتوسط ويوضع البيض على القشرة الخارجية للحبة ملتصقاً بها بمادة غروية تفرزها الحشرة وعند الفقس تثقب الدودة إلى داخل الحبة وتتغذى وتنمو وتتحول إلى عذراء فحشرة كاملة داخل الحبة ثم تخرج الحشرة من خلال ثقب مستدير فى قشرة الحبة يبقى غطاؤه عليه حتى تمام التحول لحشرة كاملة فتدفعه لتخرج وتعيد دورة الحياة .



خنفساء الفول الصغيرة

هناك ثلاث حشرات أخرى أحداها يمنع دخولها مصر والأخرتان لاتدخل مصر إلا بعد تطهير الرسائل الواردة وهم :

(أ) خنفساء البن : *Araecerus fasciculatus*

شكل الحشرة الكاملة : شبه مستطيلة وقرن الاستشعار طويل ينتهى بثلاث عقل صولجانية .

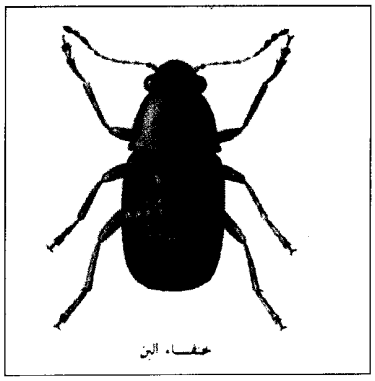
وتتغذى الحشرة على حبوب البن ، بذرة القطن وبذور الفاصوليا وهى حشرة غير مسجلة بمصر وتمنع من الدخول بتطهير الرسائل .

(ب) خنفساء البقوليات الجافة : *Acanthoscelides obtectus*

شكل الحشرة الكاملة : رأسها يمتد للأمام على هيئة بوز عريض مربع الشكل وطرف البطن الخلفى لاتغطيه الأغماد وقرن الاستشعار خيطى أو منشارى يتكون من ١١ عقلة وتتدرج فى السمك من القاعدة للقمة ، توجد على الأغماد بقع حرشفية داكنة اللون .

العوائل : الفول - اللوبيا - البسلة - الفاصوليا - العدس.

وهى حشرة مسجلة فى مصر ولاتدخل إلا بعد تطهير الرسائل .



خنفساء البن

خنفساء البقوليات الجافة

(ج) خنفساء الفول السودانى : *Fareydon serratus* (Oliv.)

حشرة مستطيلة وبيضاوية - بنية اللون - الأغماد عليها بقع حرشفية داكنة اللون - الأعين كبيرة ومتقاربة - الأفخاد متضخمة فى الأرجل الخلفية .

العوائل : توجد العذارى داخل شرانق فى رسائل التمر ورسائل الفول السودانى الواردة من الهند .

وهى حشرة مسجلة فى مصر ولاتدخل إلا بعد التطهير .

وختاماً وبعد استعراضنا لأهم حشرات الحبوب والمواد المخزونة يمكن القول بأنه لاتخضع أنواع الحشرات وأعدادها فى الحبوب المخزونة لتوازن معين لفترة طويلة إذ أن هناك من العوامل مايؤثر على انتشارها وتوزيعها مما يؤدى إلى تغيير مستمر فى التفوق العددى لبعض الأنواع خلال فترة التخزين .

ففى المناطق التى تكثر فيها الإصابة الحقلية تكون إصابة الحبوب قاصرة فى بادئ الأمر على الحشرات القادرة على الطيران مثل فراش الحبوب وسوسة الأرز وتهيأ الإصابة بهذه الحشرات السبيل لحشرات أخرى ثانوية ، مثل خنافس الدقيق التى سرعان ماتتغلب أعدادها على أعداد الحشرات السابقة نظراً لسرعة تكاثرها وقصر مدة أجيالها .

خنفساء الفول السودانى

وتمتنع بعض الحشرات فى فصل الشتاء عن وضع البيض ويقف تطور يرقاتها بينما يستطيع البعض الآخر تحمل برودة الشتاء واستمرار التوالد مثل خنفساء الحبوب المفلطحة وخنفساء الحبوب المنشارية وتظهر أعداد كبيرة منها فى الحبوب المخزونة فى الربيع التالى .

وقد لوحظ أن الإصابات الشديدة بأنواع السوس تكون مصاحبة دائماً بإصابات شديدة بخنافس الحبوب المفلطحة وأن الإصابات الشديدة بثاقبة الحبوب الصغرى يعقبها ظهور أعداد كبيرة من خنافس الدقيق ذات الرأس الطويل *L. oryzae* .

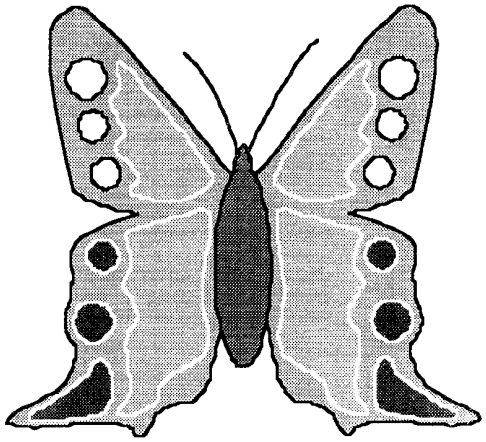
وأخيـــــراً :

يمكن القول بأن هناك علاقة دائمة بصفة عامة بين حشرات المخازن والمحاصيل فى الحقل حيث ذكرنا أن خنافس البقول يمكنها إصابة المحاصيل البقولية قبل الحصاد وكيف أن الإصابة قد تصل إلى درجة خطيرة وظاهرة قبل التخزين فقد تصل الإصابة إلى ٢٠٪ أحياناً كثيرة .

كذلك أمكن الحصول على سوستى الأرز والقمح وكذلك ثاقبة الحبوب الصغرى على سنابل محاصيل كثيرة . وكثيراً ماتوجد أنواع خنافس الدقيق

والمواد المخزونة تحت قلف الأشجار ويحتمل وجود فراش الحبوب على المحاصيل النجيلية قبل الحصاد والملاحظ أن لوجود مثل هذه الحشرات علاقة بقرب الحقل أو بعده من قرية أو مخازن للحبوب حيث تحمل الحبوب الحشرات معها إلى المخزن لذلك لابد لنا من اتخاذ احتياطات علاجية سنتناولها فيما بعد إلى جانب أنه يجب تكاتف جهود الزراع وتعاونهم فى منع تسرب الحشرات من المخازن وإليها وذلك لتحقيق الفائدة المرجوة فى مكافحة حشرة المخازن .

ونتيجة لما سبق يمكننا القول أن إصابة المواد المخزونة وخصوصاً حبوب القمح وهو المحصول الاستراتيچى الهام فى مصر بحشرات المخازن يسبب تلف وضياع ولكن هذا الضياع والفقد لايرجع فقط إلى حشرات المخازن ولكن هناك عوامل كثيرة يرجع إليها الفقد فى الحبوب الذى يحدث من قبيل الحصاد وحتى الاستهلاك .



الباب الثالث
الفقد فى الحبوب الغذائية

ينقسم الفقد الحادث فى الحبوب إلى ثلاثة أقسام :

١- فقد ماقبل الحصاد .

٢- فقد أثناء الحصاد .

٣- فقد مابعد الحصاد .

(أولاً) فقد ماقبل الحصاد :

يحدث هذا الفقد فى الحقل حيث تتعرض الحبوب أثناء زراعتها وحتى نضجها إلى عوامل عديدة من التلف والفقد وأهم هذه العوامل هى :

- الإصابة بالحشرات .
- الإصابة بالآفات الحيوانية .
- الإصابة بالأمراض الفطرية .
- مشاركة الحشائش للمحصول فى غذائه .
- انتخاب تقاوى غير مناسبة وطرق رى وتسميد غير مناسبة أيضاً .
- اختلاف مواعيد الزراعة والحصاد .

وقد تم تقدير الفقد الناتج عن الحشرات والأمراض والحشائش على مستوى القارات والمناطق المنتجة للمحاصيل بما يوازى :

٣٦,٧٪ فى القمح .

٢٦,٨٪ فى الأرز .

٣٤,٤٪ فى الذرة الشامية.

٢٤,٤٪ فى الشعير .

٣٢,٥٪ فى الذرة الرفيعة .

وذلك تبعاً لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO, 1965) .

(ثانياً) فقد أثناء الحصاد :

ويحدث نتيجة سقوط الحبوب على الأرض أثناء عملية الحصاد وميعاد إجرائها نتيجة جفاف المحصول أو أثناء عملية الدراس .

ويتوقف الفقد أيضاً فى هذه المرحلة على صنف الحبوب وطريقة الحصاد سواء كانت آلية أو يدوية .

كما يحدث بعض الفقد أثناء نقل الحبوب إلى الجرن على ظهور الدواب أو بواسطة الجرارات نتيجة عدم الحزم والتحميل وأثناء السير .

ويتم الدراس غالباً بالنورج أو بآلات الدراس الميكانيكية وتسبب عملية التذرية مزيداً من الفقد . لذلك يمكننا القول بأن إدخال التكنولوچيا الحديثة لعمليات الحصاد والضم والتذرية يقلل الفقد لأقل قدر مستطاع .

(ثالثاً) فقد مابعد الحصاد :

وتعتبر هذه المرحلة من الفقد من أهم المراحل التى يفقد فيها المحصول ويمكن تقسيمها إلى :

١- الفقد فى النقل والتوزيع :

حيث يقدربحوالى ٢,٥٪ ويكون نتيجة استعمال عبوات مستهلكة فى نقل الحبوب من الصوامع وإليها حيث يؤدى ذلك إلى تساقط كميات من الحبوب ، هذا وقد يكون الفقد نتيجة نقل الحبوب بدون أكياس فى وسائل النقل المتعددة الأمر الذى يدعو إلى تطوير وترشيد هذه العملية .

٢- الفقد أثناء التخزين :

حيث ينقسم هذا الفقد إلى :

أ- فاقد حشرات .
ب- فاقد الطيور .
جـ-فاقد القوارض .
د- فاقد الأكاروسات .
هـ-الفقد نتيجة زيادة الرطوبة .

ويتلخص الضرر الناجم عن عوامل الفقد السابق الذكر إلى :

- نقص فى وزن الحبوب .

- نقص فى إنبات التقاوى .

- تدهور المكونات الكيميائية للحبوب كالبروتين والدهون والنشويات .

- تدهور فى القيمة الغذائية للحبوب .

- تغيير مواصفات المنتج من الحبوب عند التصنيع (خبيز - مكرونة . . إلخ) .

- التلف الحادث للعبوات الممتلئة بالحبوب نتيجة فعل الطيور والفئران وماينجم عن ذلك من فقد للحبوب .

هذا وقد قدرت الخسائر الناتجة عن العوامل المختلفة فى مصر كالآتى :

الحشرات	القوارض	الطيور	إجمالى
(٢,٣٪)	(٠,٩٪)	(١,١٪)	(٤,٣٪)

٣- الفقد فى المطاحن :

هناك عدد من العوامل التى تتحكم فى الفقد فى المطاحن منها :

(أ) **صنف القمح** : فهناك أصناف طرية وأخرى صلدة ، حيث تصمم المطاحن لطحن صنف معين من القمح ، ولذا فاستخدام صنف مغاير لما أعدت له يؤدى إلى فقد كبير أثناء الطحن .

(ب) **نسبة الإصابة الحشرية** : حيث تستهلك الحشرات غالباً المواد الدقيقية للحبوب وبذلك تنخفض نسبة تصافى الطحن حيث يتم فصل الحبوب المصابة أثناء عملية الغربلة والغسيل .

(جـ) **نسبة الحبوب الضامرة** : حيث يقل بهذه الحبوب نسبة المواد الدقيقية ولذا يتم فصلها أثناء عملية الغربلة والغسيل وبالتالى يحدث فقد حيث ترتفع نسبة المواد غير الدقيقية على حساب الدقيق .

(د) **نسبة الاستخلاص** : يتراوح معدل الاستخلاص مابين ٧٥ - ٩٠٪ وكلما قلت نسبة الاستخلاص كلما زادت نسبة الفقد والعكس صحيح .

٤- الفقد فى المضارب :

يحدث هذا الفقد نتيجة استعمال أرز شعير غير مكتمل النضج حيث

تنتج عنه حبوب ملونة أو يستخدم أرز شعير غير كامل الجفاف وينتج عنه حبوب عفنة . إلى جانب وجود نسبة عالية من بذور الحشائش والبذور الغريبة الأخرى .

٥- الفقد فى المخابز :

يقدر الفاقد بحوالى ١ - ٣٪ وهذا يرجع إلى اختلاف الأقماح من حيث قدرتها على امتصاص الماء لأنه من المعروف أن امتصاص الحبوب لأعلى نسبة ماء تعتبر صفة مرغوباً فيها تؤدى إلى وفرة الإنتاج . كذلك إنتاج المخابز لنسبة من الأرغفة غير منظمة الشكل لايقبل عليها المستهلك يمثل أيضاً نوعاً من الفقد .

٦- الفقد على المائدة :

وهذا الفقد يمكن تقديره بحساب متوسط استهلاك الفرد ومقدراً مايفقد نتيجة التخلص من اللبابة أو ترك قطع من الخبز . ولذا قدرنا استهلاك الفرد بثلاثة أرغفة يومياً وأن مقدار مايفقد على أقل تقدير هو ٤/١ رغيف فى اليوم ، فإذا اعتبرنا أن سكان القاهرة الكبرى ١٦ مليون نسمة :

إذن مقدار الفقد اليومى = ١٦ × ٤/١ = ٤ مليون رغيف .

مقدار الفقد السنوى = ٤ × ٣٦٥ يوماً = ١,٤٦ مليار رغيف سنوياً .

فإذا اعتبرنا أن وزن الرغيف ١٠٠ جم تقريباً ، فمعنى هذا أن الفقد فى الدقيق = ١,٤٦ × ١٠٠ جم = ١٤٦ مليون كجم دقيق سنوياً . وهذا يقدر بملايين الجنيهات التى يمكن أن نوفرها إذا أمكننا القضاء على هذا النوع من الفقد .

وختامـــاً :

صدق رسول الله ﷺ عندما قال " أكرموا الخبز فإن الله سخر له بركة السماء والأرض وما أهانه قوم إلا سلط الله عليهم الجوع " .

الباب الرابع
مصادر الإصابة بحشرات المخازن

تتلخص أهم مصادر العدوى بحشرات المخازن فيما يلى :

١- مخلفات الأعوام السابقة فى المخازن والصوامع والشون .

٢- الغرارات المستعملة والتي تحوى أطوار حشرية .

٣- وسائل النقل المختلفة .

٤- آلات الدراس والغربلة وآلات الطحن للحبوب وكذلك آلات ضرب الأرز والأخرى الموجودة بمصانع المواد الغذائية .

وعند إصابة المواد المخزونة بمصدر أو أكثر من المصادر السابقة تظهر على المواد أعراض مميزة وواضحة يمكننا الكشف عنها لتحديدها ومعرفة أنواع الحشرات المسببة لهذه الأعراض .

فعند فحص المواد المخزونة سواء كانت داخل مخزن أو شونة أو صومعة لابد من البحث عن الحشرات نفسها سواء كانت خنافس أو سوس أو فراشات خصوصاً فى الأماكن المظلمة داخل المخازن أو تحت المظلات ، ويكون تواجد الحشرات غالباً بين الزكائب أو فوقها أو بين المادة المخزونة نفسها .

وقد لانجد الحشرات نفسها لكننا نجد مناطق سمراء على الحبوب الحديثة الإصابة أو نجد حبوب متآكلة ومثقوبة .

وفى مخازن المواد الغذائية المخزونة المصابة بالفراشات غالباً مانجد أنسجة تسبب التصاق المادة الغذائية بعضها البعض مع وجود بيض بأشكال وألوان مختلفة .

وفى حالات الإصابة الشديدة نجد عفناً واضحاً بالمادة الغذائية وروائح كريهة تنبعث منها وكذلك وجود مواد دقيقية أو أنسجة على سطح الجوالات الخارجى .

وهنا لابد من إجراء عمليات علاج للمواد المخزونة المصابة بإحدى طرق العلاج التى سيأتى ذكرها فيما بعد .

توزيع الإصابة الحشرية فى المواد المخزونة :

يختلف توزيع الإصابات الحشرية فى المواد المخزونة تبعاً للطريقة المتبعة فى التخزين وتبعاً لنوع الحشرات أيضاً :

(أولاً) توزيع الإصابة فى الحبوب المخزونة فى شكل أكوام :

١- لايمكن للفراشات أن تتعمق فى كومة الحبوب لوضع البيض ولذلك تبقى إصابتها سطحية .

٢- أنواع الخنافس والسوس يمكنها التحرك داخل الكومة ولكن هناك عوامل تؤثر فى حركتها غير أن الإصابة تكثر بعمق ١٠ - ١٥ سم وقرب سطح الأرض .

٣- يظل قلب الكومة خالياً تقريباً من الحشرات لارتفاع درجة حرارة وصعوبة تحرك الحشرات وفى إحدى المشاهدات التى أجراها بدوى وآخر ١٩٩١ بفحص عينات من حبوب القمح أخذت من أعماق مختلفة لكومة قمح وجد توزيع الحشرات كما هو مبين بالجدول التالى ومنه نستنتج :

(أ) الطبقة السطحية من الكومة : كانت شديدة الإصابة بأنواع السوس ولهذا السبب لاينصح بتقليب الكومة ، لأنها تقلب توزيع الطبقات وتجعل العميقة منها سطحية وتكون عرضة للإصابة ، كما أن سوسة الأرز يمكنها عند التقليب الطيران لإصابة كومات أخرى من الحبوب .

(ب) الطبقة الوسطى من الكومة : احتوت على أعداد أقل نسبياً مما هو موجود فى الطبقة السطحية غير أن عدد أنواع الخنافس فيها كان فى معظم الأحيان يفوق عدد أنواع السوس وذلك نظراً لأنها أكثر تحملاً لدرجات الحرارة العليا .

(جـ) قلب الكومة : كان خالياً تماماً من جميع أنواع الحشرات ولذلك ينصح عند التخزين بتقليل مساحة الطبقة السطحية للكومة (التى تكون شديدة الإصابة) بالنسبة لحجم الكومة وذلك بأن تكون كبيرة الحجم مندمجة ، ويرجع خلو قلب الكومة من الإصابة إلى ارتفاع درجة الحرارة وصعوبة تحرك الحشرات .

الجدول يوضح توزيع الحشرات فى عينة من حبوب القمح زنة ١٠ كجم

أخذت من ثلاثة مستويات (علوى - وسط - قلب الكومة) من كومة من الحبوب مخزنة فى العراء (بدوى وآخرون ١٩٩١) .

الحشـــرة	عدد الحشرات فى الطبقة		
	السطحية	الوسطى	قلب الكومة
سوسة الأرز	٢٢٤٧	٨٢٧	-
سوسة الحبوب	٦٤	٢٣	-
ثاقبة الحبوب الصغرى	٨	٥٥	-
خنافس الدقيق	٤	٢١	-
خنافس الحبوب المفلطحة	٢	١٤	-
خنافس الحبوب منشارية الصدر	٣	٣	-
المجمـــــوع	٢٣٢٨	٩٤٣	-
النسبة المئوية للحبوب المصابة	١٠,٧	٥,٦	١,٢

(ثانياً) توزيع الإصابة فى الحبوب المخزونة فى الصوامع :

تكثر الحشرات فى القاع وعلى السطح ويحتمل وجودها فى أى جزء من أجزاء الصومعة طبقاً لاحتمالات توزيع الإصابة فى أثناء عمليات التفريغ .

وتنجذب الحشرات إلى الحبوب الرطبة فى القاع والسطح وتزداد الرطوبة نتيجة سخونة الحبوب فى الطبقات السفلية وتتكثف الرطوبة عند الطبقة السطحية الباردة أو نتيجة تسرب الماء الخارجى إلى داخل الصومعة .

(ثالثاً) توزيع الإصابة فى المواد المعبأة فى أكياس (أجولة) :

تميل الإصابة إلى التركيز فى الطبقة السطحية وعند وضع بيض الحشرات فى مركز الكيس لوحظ هجرة اليرقات والحشرات الكاملة إلى الطبقة السطحية وتكاد تخلو مراكز الأكياس من الإصابة الحشرية وإن وجدت تكون الحشرات ميتة ، كما تتحرك الفراشات نحو الجدران الخارجية للأكياس لتتحول إلى عذارى ونتيجة لذلك يحدث تلف للحبوب والمواد المخزونة بسبب التخزين غير

الجيد وهذا التلف يمكن ذكره باختصار كما يلى :

ظواهر تلف الحبوب والمواد المخزونة نتيجة التخزين غير الجيد :

ينقسم التلف إلى قسمين :

(أ) تلف ظاهرى : ويشمل :

١- التبييت :

ويحدث نتيجة زيادة المحتويات المائية للحبوب ودرجة حرارة الأجزاء السفلى من الكومة وأيضاً نتيجة زيادة الإصابة الحشرية فيتغير لون الحبة وتحدث تغيرات كيماوية فى نشاط الإنزيمات .

٢- التعفن والتسأد :

نتيجة زيادة نسبة الرطوبة فيحدث تعفن ورائحة غير مقبولة .

٣- تلف الحشرات والفئران :

تسبب الحشرات تلفاً يصل إلى ١٠٪ سنوياً وتقلل نسبة الإنبات وتجعل صفات الدقيق الناتج رديئة كما أن الفئران تسبب زيادة التلف .

(ب) تلف غير ظاهر :

وهو تغيرات كيماوية وحيوية تحدث بالحبة مثل :

١- فقد الحبوب قوة حيويتها : نتيجة نمو الكائنات الحية المختلفة وطول مدة التخزين فتتعفن وتقل نسبة إنباتها .

٢- ارتفاع نسبة الحموضة : نتيجة التحلل المائى والأكسدة فتزداد نسبة الأحماض الدهنية ويتلف الجيلاتين ويتأثر الطعم .

٣- فقد القيمة والصفات الغذائية : حيث أنه بارتفاع الرطوبة تتحلل الكربوهيدرات والدهون فيتغير الطعم وتقل القيمة وصفات الجودة .

وفى النهاية يحدث فقد وضياع للمحصول ومن المؤكد أن هذا الفقد يقدر ببضع مليارات من الدولارات سنوياً وأن نسبة كبيرة من هذا الفقد يمكن تجنبه وذلك بتحسين العمليات الزراعية ووسائل تخزين المحاصيل ووقايتها من الآفات وكذلك علاجها السريع فى حالة إصابتها .

الباب الخامس
أنواع الفحص الحشرى للمواد المخزونة

يوجد ٣ أنواع من الفحص الحشرى :

١- فحص عام : ويجرى بانتظام .

٢- فحص العينات : ويجرى مرة عند بدء التخزين ومرة عند نهاية فترة التخزين .

٣- فحص المبنى : ويجرى بانتظام .

١- الفحص العام :

ويتم بالتحرك حول أكوام الحبوب والأكياس الموجودة داخل المخزن وفحص القمة ولايتم فحص الأكوام المخزنة فى العراء نهاراً بل يتم بعد الغروب باستخدام بطارية للإضاءة وذلك لأن معظم الحشرات لاتنشط إلا بعد الظلام . وتقدر الإصابة كالآتى :

- معدومة : أى لاتوجد حشرات .
- خفيفة (L) : يظهر قليل من الحشرات دون انتظام .
- متوسطة (M) : توجد حشرات وترى بانتظام فى تجمعات صغيرة .
- شديدة (H) : توجد حشرات تزحف أعداد كبيرة منها بنشاط فوق تجمعات الحبوب أو الزكائب ، تكتسى حول قاعدة الأكوام بأعداد كبيرة من الحشرات أو قد توجد على القمة .
- شديدة جداً (VH) : توجد أعداد كبيرة من الحشرات وتتميز بالنشاط ويوجد حزام كثيف من الحشرات أو جلد الانسلاخ على قمة الحبوب أو الزكائب حول قاعدة الأكوام أو حول قواعد صناديق التخزين الكرتونية التى تخزن بها المواد المخزونة .

٢- فحص العينات :

تؤخذ عينات الحبوب بثقب عدد من الأكياس فى أجزاء مختلفة من الرصة وتغربل العينة وتقدر الإصابة كالآتى :

- معدومة : لاتوجد حشرات قبل الغربلة أو بعدها .

- خفيفة (L) : لاترى الحشرات على أكوام الحبوب أو الأكياس أو فى العينة قبل الغربلة ، ولكن بعد الغربلة لاتتعدى حشرة واحدة لكل ٣ كجم من العينة أو ١٠ حشرات لكل ٧٠ كجم من العينة .

- متوسطة (M) : ترى الحشرات على أكوام الحبوب والأكياس أو فى عينة زنة ١٠ كجم قبل الغربلة بحيث لايزيد عدد الحشرات على حشرتين لكل ٣ كجم حبوب .

- شديدة (H) : ترى الحشرات فى أعداد كبيرة نسبياً على قمة الحبوب أو الأكياس قبل الغربلة ، يوجد مابين ٢٠ - ٥٠ حشرة لكل كيس أو ٢ - ١٠ حشرات لكل عينة زنة ٣ كجم حبوب .

- شديدة جداً (VH) : تشاهد الحشرات بأعداد كبيرة جداً قبل الغربلة وبعدها .

٣- فحص المبنى :

يتم فحص المخزن أو المطحن ، جدرانه وسقفه وأرضيته وأعمدته وآلاته للكشف عن الإصابة وتقدير درجة الإصابة كالآتى :

- معدومة Clear : لاتوجد حشرات على الجدران أو الأرضية أو الآلات .

- خفيفة جداً (VL) : توجد ١ - ٢ حشرة بعد البحث الطويل .

- خفيفة (L) : توجد الحشرات بانتظام مفردة أو فى أزواج أو كل ثلاث بعد البحث الطويل .

متوسطة (M) : توجد الحشرات وتشاهد كثيراً بانتظام فى تجمعات تجذب الانتباه .

- شديدة (H) : تشاهد الحشرات بوضوح وهى تتسلق الجدران بنشاط .

- شديدة جداً (VH) : توجد الحشرات بأعداد كبيرة جداً مكونة غطاء أسود .

وأخيراً فى دراسة لمعرفة العلاقة بين الفقد فى وزن الحبوب وإصابتها

بحشرات الحبوب النجيلية التى تمضى أطوارها المختلفة داخل الحبوب وتتغذى اليرقات على محتوياتها ، أمكن التوصل إلى النتائج الآتية :

٪ للإصابة	العجز فى الوزن
أقل من ٥٪	غير معنوى
من ٥ إلى أقل من ٣٠٪	النسبة المئوية للإصابة = ٥ × ١٠٠/٣٠
من ٣٠ إلى أقل من ٥٠٪	النسبة المئوية للإصابة = ٥ × ١٠٠/٤٥
أكثر من ٥٠٪	النسبة المئوية للإصابة = ٥ × ١٠٠/٥٠

طرق تقدير نسبة الإصابة الحشرية

إصابة الآفات الحشرية للحبوب قد تكون ظاهرة واضحة من الخارج أو قد تكون الإصابة داخلية ويطلق على مجموع الإصابتين معاً " الإصابة الحقيقية " وهناك عدة طرق لتقدير نسبة الإصابة الظاهرية والداخلية نذكر منها مايلى : هناك تقدير مخزنى : يتم داخل المخزن .

(أ) **التقدير المخزنى** : (طريقة العد والتكسير وطريقة العينات المتتابعة) .

١- **طريقة العد والتكسير** : ويتم داخل المخزن :

- تغربل العينة وتجمع الحشرات وتعرف وينسب عدد كل نوع إلى الكيلو .
- تفرد العينة ويؤخذ منها ١٠٠٠ حبة عشوائياً ثم يتبع الآتى :

(أ) تفرز العينة لانتقاء الحبوب المثقوبة التى تمثل الإصابة الظاهرية .

(ب) تكسر الحبوب المتبقية كل حبة نصفين بواسطة موس حاد وتفحص كل حبة بعد كسرها للكشف على الإصابة الداخلية .

(جـ) تجمع الحبوب المصابة داخلياً وتوضع فى طبق بترى .

- تقدر النسبة المئوية للإصابة الحقيقية .

٢- طريقة العينات المتتابعة : وتتم بالخطوات الآتية :

(أ) يؤخذ عدد من عينات المادة المخزنة من عدة أكياس أو من أماكن مختلفة إلى أن يصل وزن العينة كيلو جرام واحد ، تغربل العينة ويتم عد الحشرات ويجب ملاحظة أن :

- أكثر من ١٥ حشرة : العينة شديدة الإصابة جداً .
- من ١٠ - ١٥ حشرة : العينة شديدة الإصابة .
- أقل من ١٠ حشرات : تؤخذ عينة أخرى ويعاد الفحص .

(ب) تؤخذ عدة عينات كما سبق حتى يبلغ وزن العينة ٣ كيلو جرامات وتغربل العينة ليتم عد الحشرات ويجب ملاحظة أن :

- أكثر من ٩ حشرات / كيلو : العينة شديدة الإصابة .
- أقل من ٩ حشرات / كيلو : تؤخذ عينة أخرى ويعاد الفحص .

(جـ) تؤخذ عدة عينات كما سبق إلى أن يبلغ وزن العينة ٩ كيلو جرامات وتغربل العينة ويتم عد الحشرات ويجب ملاحظة أن :

- أكثر من ٥ حشرات / كيلو : العينة متوسطة الإصابة .
- أقل من ٥ حشرات / كيلو : الإصابة خفيفة (تؤخذ عينة أخرى ويعاد الفحص) .

(د) تؤخذ عينات أخرى كما سبق إلى أن يبلغ وزن العينة ٢٢ كيلو جراماً وتغربل العينة ويتم عد الحشرات :

- أقل من ٥ حشرات / كيلو : الإصابة خفيفة جداً .

والأقسام السابقة مبنية على تقدير عدد الحشرات الموجودة فى عينة تبلغ زنتها ٩ كيلو جراماً وهى كالآتى :

١ - ٢٠ حشرة : إصابة بسيطة جداً .

٢١ - ٥٠ حشرة : إصابة بسيطة .

٥١ - ٣٠٠ حشرة : إصابة متوسطة .

٣٠١ - ١٥٠٠ حشرة : إصابة شديدة .

أكثر من ١٥٠٠ حشرة : إصابة شديدة جداً .

(ب) التقدير المعملى : ويتم بعدة طرق نذكر منها :

١- طريقـــة الصبغ : وتستخدم فى حالة الحبوب النجيلية المخزونة فقط .

(أ) استعمال صبغة الفوكسين الحامضية :

تحضير محلول الصبغة :

٥٠ سم^3 حمض خليك ثلجى .

٩٥٠ سم^3 ماء مقطر .

٠,٥ جم فوكسين حامضى .

تنقع الحبوب المراد اختبارها لمدة ٥ دقائق فى ماء ثم توضع فى إناء الصبغة لمدة ٢ - ٥ دقائق (وينصح بعدم إطالة مدة الغمر فى الصبغة حتى لاتمتص الحبوب كمية من الصبغة أكثر من اللازم فيصعب تمييز مكان وضع البيض) ثم تؤخذ الحبوب وتغسل بماء الصنبور لإزالة الصبغة الزائدة وتفحص لتحديد أماكن وضع البيض التى تتميز باللون القرمزى الداكن المحمر وتكون مستديرة الشكل كما يتلون أماكن أكل الحشرات والتلف الميكانيكى بالحبة بلون أفتح ويكون غير منتظمة الشكل .

(ب) استعمال الجنتيان البنفسجى :

تتكون الصبغة من ١٠ نقط من محلول مائى ١٪ للجنتيان البنفسجى مضافاً إليه ٥٠ سم^3 كحول إيثايل ٩٥٪ .

وتعرض عينة الحبوب للصبغة لمدة دقيقتين يلاحظ تلون أماكن وضع البيض باللون البنفسجى .

٢- طريقـــة الشفافيـــة :

استخدام مخلوط من حمض لاكتيك والفينول والجلسرين بالنسب التالية :

٢ جزء حمض لاكتيك .

٢ جزء بللورات فينول .

٢ جزء ماء مقطر .

١ جزء جلسرين .

ويستعمل بنسبة ٢ جم من المحلول السابق لكل ١٠٠ حبة من القمح والأرز (وتزداد النسبة مع الحبوب الأكبر كالذرة الشامية) وتغمر الحبوب لمدة ٢ - ٤ ساعات فتصبح الحبة بعدها تامة الشفافية وترى بداخلها الأطوار الحشرية بالعين المجردة .

٣- طريقة الطفو :

يستخدم سائلان يختلفان فى كثافتهما النوعية بهدف عمل فصل سريع بين الحبوب المصابة والحبوب السليمة .

(أ) استعمال خليط من سليكات صوديوم فى ماء كثافته النوعية ١,١٦ ومحلول كلوروفورم فى كحول ميثايل كثافته النوعية ١,٢٠ :

فعند وضع المحلولين سوياً فى إناء واحد تتكون طبقة فاصلة واضحة حيث يطفو محلول سليكات الصوديوم لأعلى ويبقى ميثايل الكلوروفورم فى القاع . توضع ١٠٠٠ حبة فى إناء يحتوى على الخليط السابق ويقلب جيداً حتى تبتل جميع الحبوب فيحدث فصل سريع كالآتى :

- الحبوب التى تحتوى على أطوار متأخرة من الطور اليرقى للسوس تطفو على السطح .

- الحبوب التى تحتوى على أطوار مبكرة من الحشرات أو بعض الحبوب السليمة الضامرة تطفو عند سطح الانفصال .

- الحبوب غير المصابة وذات الوزن العادى ترسب نحو القاع .

(ب) استعمال محلول نترات الحديد :

يتكون المحلول من ٢ جم نترات حديد مذابة فى ١٠٠ سم^{3} من الماء توضع عينة من ١٠٠ جم من الحبوب فى وعاء المحلول وتغمر لمدة ٢/١

دقيقة ويقلب الوعاء وما به بحركة دائرية وذلك لبل الحبوب بلاً متجانساً فتطفو بعد ذلك الحبوب المصابة مباشرة والتى بها إصابة ظاهرية فترتفع وتزال كما يطفو على السطح بعد ذلك الحبوب التى بها إصابة داخلية .

٤- **طريقة الجرش والطفو :**

تجرش عينة الحبوب لإخراج ماتحتويه من الحشرات ، ينقع ١٠٠ جم من الحبوب المجروشة إما فى خليط من الماء والكحول وإما فى ماء مغلى مضافاً إليه جازولين أو زيت معدنى . تجمع الحشرات التى تطفو على الزيت على ورقة ترشيح ويتم عدها وفى حالة الحشرات المكسورة يتم عد " علب الرأس " . وتحتاج هذه الطريقة إلى تمرين وخبرة وتستغرق بعض الوقت .

٥- **استخدام الأشعة السينية :**

يتم تصوير ٢٠٠ جم من الحبوب على صينية بلاستيك بواسطة الأشعة السينية وبعد تحميض الفيلم يمكن رؤية الحبوب المصابة وعدها وتحديد أنواع الحشرات ومدى الضرر الحادث فى العينة وهذه تعتبر من أفضل الطرق وأدقها وهى تفوق جميع الطرق السابقة .

٦- **تقدير ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفس الحشرات :**

تعتمد هذه الطريقة على تقدير كمية ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفس كل من الحشرات والحبوب فإذا تجاوزت الكمية المقدار الذى تتنفسه الحبوب السليمة (من جداول خاصة) كانت هذه الزيادة دليلاً على وجود إصابة حشرية :

- قراءة أعلى من ١٪ : الإصابة شديدة جداً .
- قراءة من ٠,٥ - ١٪ : الحبوب غير صالحة للتخزين الطويل .

- قراءة من ٠,٣ - ٠,٥٪ : إصابة حشرية خفيفة (أو المحتوى المائى للحبوب أعلى من ١٥٪) .

قراءة ٠,٣٪ : لاتوجد إصابة حشرية (والمحتوى المائى للحبة ١٤٪ أو أكثر) أو إصابة خفيفة (المحتوى المائى للحبة أقل من ١٤٪) .

وختاماً يمكن القول بأن أخذ عينات من المواد المخزونة ليس الهدف منه فقط تقدير نسبة الإصابة ولكن قد تؤخذ العينات بهدف تقدير المحتويات المائية أو تحديد درجة نظافة الحبوب ونسبة الكسر أو لإجراء البحوث والدراسات العلمية على العينة للوصول إلى مقاومة أفضل لحشرات المخازن أو قد تؤخذ العينة بهدف اختبار الرسائل المستوردة وتطبيق قانون الحجر الزراعى عليها للسماح بدخولها من عدمه .

طرق أخذ العينات

(أولاً) المواد المخزونة والحبوب المخزونة على شكل هرمى :

١-تؤخذ عينات الحبوب بواسطة عصا العينات من ثلاث ارتفاعات (أعلى - وسط - قرب القاعدة) من الجهات الأصلية الأربع ومن الجهات الفرعية الأربع .

٢- يتم خلط العينات خلطاً جيداً ثم يتم فردها على شكل دائرة وتقسم إلى ٤ أقسام متساوية ويؤخذ منها أى قسمين متقابلين ويستبعد الآخران . ثم تكرر العملية عدة مرات إلى أن تحصل على عينة وزنها كيلو جرام واحد أو نصف كيلو جرام .

٣- تعبأ العينة فى كيس من القماش وتوضع معه بطاقة عليها البيانات اللازمة ويتم فحصها فى اليوم نفسه لتقدير نسبة الإصابة .

٤- يوضع جزء من العينة فى علب محكمة من الألومنيوم ومعها البيانات السابقة ويقدر فيها المحتوى المائى للحبوب ونسبة الشوائب .

(ثانياً) المواد المخزونة والحبوب المعبأة فى غرارات (زكائب) :

- إذا كان اللوط أقل من ١٠٠ أردب تؤخذ عينة من كل خامس جوال وإذا كان اللوط أكثر من ذلك يؤخذ عينة من كل عاشر جوال .

(ثالثاً) المواد الواردة من الخارج فى عنابر البواخر :

تؤخذ عينة ممثلة تمثيلاً صحيحاً من محتويات كل عنبر وذلك بمقدار عينة واحدة لكل ٢٠٠ طن . ويتم أخذ العينات أثناء تفريغ العنبر وتقسم كل عينة بالطريقة السابقة الذكر ويوضع نصف كيلو جرام من العينة فى علب ألومنيوم لتقدير المحتويات المائية .

(رابعاً) الحبوب المعبأة فى صوامع :

تؤخذ العينة على فترات منتظمة أثناء سريان الحبوب وتدفقها إلى داخل العين أو أثناء سريانها وقت التفريغ .

هذا وتؤخذ العينات بأجهزة خاصة للحبوب منها قلم العينات وعصا العينات وعصا الأعماق وجهاز بليكان . ويختار الجهاز تبعاً للشكل المخزن عليه المادة المراد فحصها سواء كانت مخزنة فى أكوام سائبة فى مخزن أو موجودة فى عربات السكك الحديدية أو عنابر السفن أو الصوامع أثناء التفريغ أو الملئ وكذلك حسب عمق المادة المخزنة .

الباب السادس
برنامج المكافحة المتكاملة لآفات المخازن

تتم مكافحة حشرات المخازن التى تصيب المواد المخزونة بشكل متكامل وتتلخص فى عدة وسائل نذكر منها :

(أولاً) العمليات الميكانيكية .

(ثانياً) المقاومة الفيزيائية وتشمل :

١- استخدام الحرارة .

٢- التخزين فى جو محدد المحتويات الغازية .

٣- الانتوليتـــر .

٤- الموانع الطبيعية .

٥- خفض المحتويات المائية .

(ثالثاً) المقاومة البيولوجية وتشمل :

١- الفرمونـات .

٢- منظمات النمو .

٣- أمراض الحشرات .

٤- النباتات المقاومة .

٥- الطفيليات والمفترسات .

٦- الإشعاع الذرى .

٧- استخدام الكهرباء .

(رابعـاً) المـواد الواقيـة .

(خامساً) المواد الكيميائية .

(سادساً) التبخيـــر .

المكافحة المتكاملة لآفات المخازن

ترتكز خطة المكافحة المتكاملة لآفات المخازن على اتباع كافة الوسائل والعمليات الزراعية التى تؤدى إلى تقليل أعداد الآفات إلى مادون الحد الاقتصادى الحرج مع مراعاة ترشيد استخدام المبيدات واستخدامها فى حالات الضرورة القصوى لأننا نتعامل مع حبوب ومنتجات غذائية يتناولها الإنسان مباشرة .

وتختلف خطة المكافحة المتكاملة تبعاً لنوع المادة المخزونة وطريقة وميعاد تخزينها وتشمل :

(أولاً) العمليات الميكانيكية

تجرى على المادة المراد تخزينها قبل دخولها المخزن وتشمل :

١- الإسراع فى حصاد المحصول وتجهيزه عند تمام النضج وذلك للتقليل من فترة تعرضه للإصابة بالحشرات .

٢- تنظيف الحقل من فضلات المحصول وتنظيف الجرن وآلات الغربلة قبل الاستعمال .

٣- تطهير المخازن وأماكن التعبئة أو التصنيع ووسائل النقل بحيث يجب مراعاة الشروط الصحية العامة فى المخازن وذلك بجمع المخلفات نتيجة الخزن السابق وسد الشقوق وكنس الأرضيات ورشها بأحد المحاليل الموصى بها .

٤- إذا كانت المادة المراد تخزينها هى محصول التمر فيجب مراعاة :

- فحص التمور وهى على النخلة قبل جنيها بصورة دورية للتعرف على إصابتها بآفات التمور ولتقدير كثافتها العددية لإجراء المكافحة فى الوقت المناسب كتغطية العذوق أو رشها بالمبيدات الموصى بها قبل نقلها للمخازن والمكابس بفترة كافية .

- عدم خلط التمور الجديدة مع التمور المتساقطة والتى تكون عادة مصابة .

- الإسراع بنقل التمور لأماكن الاستلام وإذا إقتضى الأمر بقاؤها فى المنشر فترة ما فيجب تغطيتها بقطعة قماش خاصة أثناء الليل لمنع سكون الفراشات على السطح العلوى للثمار .

وقد تغطى الثمار بالحصر أو القماش الدمور بعد معاملته بالملاثيون رشاً بنسبة ١ جم مادة فعالة / م^{2} من السطح وتركها حتى تجف قبل استخدامها .

٥- تخزين كيزان الذرة بأغلفتها يقلل كثيراً الإصابة بحشرات سوسة الأرز وسوسة الذرة وأغلب حشرات الحبوب المخزونة .

٦- عدم تخزين المواد وبها نسبة عالية من الرطوبة حيث يتم تجفيف مناسب للحبوب والمواد المخزونة بحيث لاتزيد نسبة الرطوبة عن ١٦٪ .

٧- جرش الفول والعدس (فى حالة الكميات القليلة) يساعد على إبادة مابها من أطوار خنافس البقول .

٨- تطهير المخازن قبل دخول المواد المراد تخزينها باستخدام مواد ذات أثر باقى طويل نذكر منها المحاليل الآتية :

(أ) ١٠٠ سم زيت سولار + ٥٠ سم^{3} ماء + ٥ جم صابون ويخفف المحلول إلى أربعة أمثاله بالماء وترش الأسقف والحوائط والأرضيات مرتين فى يومين متتاليين بمعدل لتر محلول لكل أربعة أمتار مربعة من السطح .

(ب) ملاثيون ٥٧٪ بمعدل ١ جم مادة فعالة + ٤/١ لتر ماء / م^{2} من السطح .

(جـ) أكتيلك ٥٠٪ بمعدل ١ جم مادة فعالة + ٤/١ لتر ماء / م^{2} من السطح .

تخفف المبيدات بالماء وترش المخازن (أسقف وحوائط وأرضيات) قبل الخزن بأسبوعين بمعدل لتر محلول / ٤ م^{2} من السطح وتترك حتى أسبوعين ثم ندخل المواد المراد تخزينها .

أما إذا كانت المادة المخزنة هى الملابس الصوفية فيمكن حفظها من الإصابة بحشرات الأصواف بتفريشها بفرشاة من آن الآخر مع تعريضها

لأشعة الشمس المباشرة مع التقليب المستمر وذلك إذا لم يكن لأشعة الشمس تأثير سيئ حيث يفيد التفريش فى إزالة البيض العالق بالملابس ويفيد التعرض للشمس فى تساقط اليرقات على الأرض وهلاكها .

كما يجرى عملية الكى للملابس الصوفية فنقضى على ماتبقى من بيض ويرقات حديثة الفقس وتحفظ داخل حوافظ مصنوعة من ورق مغطى بطبقة من القطران وهو طارد لحشرات الأصواف تماماً .

أما الأثاث المنجد والمغطى بغطاء من الصوف أو الوبر فيجب تفريش غطائه الخارجى جيداً على فترات منتظمة .

أما السجاجيد والأبسطة فيجب تنظيفها من الحين والآخر بضربها بالمضرب الخاص أو باستخدام المكانس الكهربائية .

أما فى حالة السجاجيد المراد تخزينها فينثر على وجهها العلوى بللورات النفتالين أو البراديكلورو بنزين وبعد ذلك تلف داخل حوافظ محكمة من الورق أو يجهز صندوق خشبى محكم توضع داخله السجاجيد مدة الصيف .

أما الموكيت والسجاد المثبت فى الأرض فيرش بأحد المحاليل المبيدة مع مراعاة أنه عند تثبيت السجاد فى الأرض ألا يصل السجاد إلى جوانب الحائط .

وختاماً يمكن القول بأنه بانتهاء تطهير المخازن ووسائل النقل وآلات الدراس والغربلة ومراعاة كافة الوسائل الصحية للاستعداد لدخول المحصول لابد هنا من إجراء وسائل وقائية على المحصول الجديد حيث أنه يراعى التخزين الجيد للمواد المخزنة وذلك فى صفوف داخل المخزن مع ترك مجال للمرور مابين هذه الصفوف لسهولة فحص المواد المخزنة على فترات وإجراء المكافحة إذا تطلب الأمر ذلك كما يجب الفحص الدورى للمواد .

(ثانياً) المقاومة الفيزيائية

١- استخدام الحرارة :

تعتبر من الطرق المفيدة فى وقاية المواد المخزونة وتستخدم الحرارة المرتفعة أو المنخفضة فى المعاملة كما يلى :

(أولاً) الحرارة المرتفعة : وتنقسم إلى

أ- حرارة جافة . ب- حرارة رطبة .

(أ) درجات الحرارة الجافة :

- تستخدم فى إبادة جميع أطوار حشرات الملابس والأصواف الخام عند استخدام درجات حرارة ٥٢ - ٥٤° م لمدة ١٢ ساعة وقد تستخدم درجة ٣٨ - ٤٠° م لقتل اليرقات الحديثة الفقس بعد ١٢ ساعة أيضاً أما الأثاث المنجد فيجب أن تصل درجة الحرارة لجميع أجزائه الداخلية والخارجية .

- هذا ويتم أيضاً معاملة الفستق واللوز المقشر والجنزبيل والبن وغير ذلك من الواردات الزراعية بالتعريض لدرجة حرارة ٥٥ - ٦٠° م لمدة دقائق وذلك لإبادة جميع حشرات المخازن الموجودة بها . وتتبع هذه الطريقة لوقاية الحبوب قبل التخزين فى استراليا .

- أما تطهير بذور القطن المعدة للتقاوى فتتعرض لدرجات حرارة ٥٥ - ٥٨° م لمدة ٥ دقائق لإبادة ديدان اللوز القرنفلية هذا ويجب مراعاة أن استخدام الحرارة يجب ألا يؤثر على تركيب المادة أو قيمتها الغذائية أو جودتها التجارية أو صفاتها الحيوية أو الصناعية .

(ب) الحرارة الرطبة :

ويقصد بها غمر المادة المخزونة فى ماء على درجة ٦٠° م لمدة ثوانى وتتبع بصفة خاصة فى غمر الملابس لإبادة بيض ويرقات حشرات الملابس المختلفة .

(ثانياً) الحرارة المنخفضة :

ويستخدم بصفة خاصة لحفظ الفراء الثمينة حيث تستخدم درجة حرارة ٤ - ١٠ْ م فيقف نشاط حشرات الملابس تماماً ، أما درجة حرارة -١٧ْ م تكفى للتخلص من كل الأطوار الحية لحشرات الملابس وذلك بعد ١ - ٢ يوم .

أما خنفساء الأثاث فيمكن إبادة جميع أطوارها بالتعرض لدرجة حرارة - ١٢ْ م .

وقد لوحظ أن تعريض الملابس المصابة لدرجات حرارة متغيرة من الارتفاع والانخفاض يؤدى لإبادة حشرات الملابس بتعريضها أولاً عدة أيام لدرجة - ٨ْ م ثم تعريضها مدة قصيرة لدرجة حرارة ١٠ْ م وأخيراً درجة حرارة - ٨ْ م ثم تحفظ بعدها على درجة ٤ْ م فيتم بذلك إبادة جميع البيض والحشرات الكاملة .

كما تستخدم الحرارة المنخفضة فى حفظ تقاوى الخضر ودرنات البطاطس وأبصال الزينة .

٢- التخزين فى جو محدد المحتويات الغازية : Controlled Atmosphere

تعتمد هذه الطريقة على تغيير نسبة الغازات الداخلة فى تكوين الهواء الجوى بحيز التخزين (نتروجين - أكسجين - ثانى أكسيد الكربون - أرجون) وذلك لتكوين جو من هذه الغازات بحيث يكون غير ملائم لمعيشة الحشرات التى تصيب المواد المخزونة . ويتم ذلك بإحدى ثلاث طرق :

الأولى : إحلال غاز النتروجين محل الهواء .

الثانية : إحلال غاز ثانى أكسيد الكربون محل الهواء .

الثالثة : توليد الغاز باحتراق وقود (مواد هيدروكربونية مثل البروبان) .

وتموت الحشرات فى جميع الطرق السابقة نتيجة لانخفاض نسبة الأكسجين فى جو المسافات البينية للمادة المخزنة إلى ٢٪ حجماً .

وفى تجارب أجريت على حشرات الأصواف والجلود استخدم جو معدل Modified atmosphere يتكون من ١٠ - ٣٠٪ من ثانى أكسيد الكربون ،

١ - ٣٪ أكسچين ، ٦٧ - ٨٩٪ نتروچين فتموت الحشرات فى خلال ٦ أيام ويمكنها أن تموت فى أيام أقل من ذلك باستخدام ضغط عالى من ثانى أكسيد الكربون .

وفى تجارب بأمريكا تمت مقاومة آفات الملابس Fabric pests بوضع الملابس فى أكياس مانعة للأكسچين وتحتوى على جهاز امتصاص غاز الأكسچين Oxygen absorber فماتت الحشرات سريعاً .

كما تستخدم هذه الطريقة أيضاً لمقاومة آفات الملابس حيث يستخدم غاز النتروچين لوقاية الملابس داخل المتاحف .

٣- الأنفولبيتر :

تقوم فكرته على إحداث عملية طرد مركزى بواسطة محرك كبير يدير عموداً رأسياً فتتفتت الحشرات لاصطدامها بجدار الجهاز وبهذا يمكن التخلص منها وتسحب بواسطة شفاط به ويستخدم هذا الجهاز على نطاق واسع بالخارج .

٤- الموانع الطبيعية :

ويتم بوسائل نذكر منها :

- تجهز الشبابيك الموجودة بالمخازن بالسلك الضيق وكذلك الأبواب والفتحات بحيث تكون محكمة بالقدر الذى يمنع دخول الحشرات .

- استخدام بعض أنواع العبوات كالأكياس الورقية أو الكارتون أو اللدائن المحكمة الغلق تعتبر من الموانع الطبيعية من الإصابة الحشرية .

- توفير أغطية واقية من الأمطار والعوامل الجوية المفاجئة .

- يجب أن يكون رص الأجولة على عروق خشبية للمحافظة عليها من الرطوبة والماء .

- يجب أن تكون تربة الشون جافة ومستوى الماء الأرضى بعيد عنها

وكذلك حالة الصرف بها جيدة وذلك للصرف السريع لماء تساقط المطر حتى لاتتجمع المياه حول الرصات فتتلف الحبوب وتتعفن .

٥- خفض المحتويات المائية :

ينصح أن تكون المواد المخزونة خصوصاً الحبوب ذات محتوى رطوبى قليل ففى الحبوب مثلاً يجب أن تقل المحتويات المائية بها أقل من النسبة الحرجة وهى ١٢٪ وذلك بتجفيف المحاصيل بتشميسها مع تقليبها من وقت لآخر للإسراع من عملية التجفيف .

(ثالثاً) المقاومة البيولوجية

١- الفرمونات :

هى مواد كيماوية تفرزها الحشرة لتؤثر بها على سلوك حشرة أخرى من نفس النوع فتكون إما منبهة للأخطار أو مفرقة أو مجمعة أو جاذبة جنسياً وتستخدم الفرمونات فى أعمال المقاومة بإحدى الطرق الثلاث .

- يستفاد بفرمونات الجاذبات الجنسية وفرمونات تجميع الحشرات فى اصطيادها لمعاملتها بميكروبات الأمراض الحشرية Pathogen أو المعقمات الكيماوية Chemosterilants ثم إعادة نشر هذه الحشرات كوسيلة للمقاومة .

- نشر رائحة الفرمونات الجنسية بهواء المخزن مما يضلل الحشرة فتصبح غير قادرة على الوصول للجنس الآخر فلا تتم عملية التلقيح .

- توضع المصايد التى بها الفرمونات فى المخزن كوسيلة للتنبؤ بالإصابة بحشرة معينة وكذلك تعدادها ثم يتم بعد ذلك القضاء عليها باستخدام وسيلة المقاومة المناسبة .

٢- منظمات النمو :

هى مركبات لها تأثير على التحول الغذائى فى جسم الحشرة بطريقة تؤثر على نموها ومن أمثلتها هرمون الشباب (J. H. A.) أو مانعات تكوين الكيتين وهى تلعب دور أساسى فى تطور الحشرة وتكوين الشكل النهائى لجلد الحشرة حيث ينتج عن استخدام منظمات النمو بجرعات متزايدة عن معدلها الطبيعى بالجسم أشكالاً غير عادية لليرقات والحوريات والعذارى وكذلك تؤثر على تكوين الجنين وعلى الوظائف التناسلية للحشرات الكاملة مما يؤدى إلى العقم أما مانعات تكوين الكيتين فاستخدامها يؤثر على الأطوار غير الكاملة خاصة عند الانسلاخ كما أنها تكون غالباً قاتلة للبيض .

وفى مجال وقاية المواد المخزونة تستخدم مادة Methoprene (J. H. A.) وذلك لوقاية الدخان ضد حشرتى خنفساء الدخان أو فراشة الشيكولاتة بجرعة قدرها ١٠ ملجم / كجم وتستمر فاعلية هذه المعاملات لمدة تخزين قدرها عامان .

كما يستخدم مادة الـ Methoprene كمادة تغطى بها عبوات تخزين بعض المواد المخزونة المصنوعة من طبقات متبادلة من الكرتون Kraft papers مع البولى إثيلين Poly ethylene حيث تصنع هذه العبوات على أشكال مختلفة كالأظرف أو الأكياس أو صناديق فتعامل بها المادة بتركيزات مختلفة فتمنع الإصابة بكثير من حشرات المواد المخزونة (Shahjahan et al 1991) .

٣- إصابة الحشرات :

تتعرض حشرات المخازن للعديد من البكتيريا الممرضة أو فيروس أو بروتوزوا وغالباً ماتكون هذه الأمراض قاتلة للحشرات خاصة فى الطور اليرقى .

والمسبب المرضى الذى تم تحضيره وأثبت نجاحاً تاماً ضد حشرات الافسيتات وفراش دقيق الذرة الهندى هو البكتيريا المسماة *Bacillus thurringiensis* وذلك بجرعة قدرها ١٢٥ ملجم / كجم من المادة المخزونة .

ومازال استخدام الڤيرس والبروتوزوا يحتاج إلى مزيد من البحوث والتجارب .

٤- النباتات المقاومة :

يقصد بها استنباط أصناف نباتية ذات صفات قياسية للتخزين فتكون مقاومة للإصابة بحشرات المخازن بالإضافة إلى الصفات الزراعية الأخرى المرغوب فيها .

وللوصول إلى ذلك لابد من تعاون الباحث الحشرى مع مربى النباتات .

وفى هذا المجال أخرج القسم أبحاث عديدة تهدف كلها إلى دراسة حساسية أصناف الحبوب والبذور المختلفة للإصابة بحشرات المخازن حيث تمت دراسة حساسية خمسون صنفاً من أصناف البقوليات تنتمى إلى سبعة أنواع مختلفة من المحاصيل البقولية كالفول البلدى واللوبيا والبسلة والعدس والحمص والمونج بين والفاصوليا . وقد تم الاعتماد فى قياس حساسية الأصناف على عدد من المتغيرات البيولوچية الخاصة بالحشرة . وبحساب معادلة دليل الحساسية وهى معادلة خاصة يتم عن طريقها تقدير حساسية الصنف للإصابة ، هذا إلى جانب إجراء تحليل للصفات الطبيعية والكيميائية للحبوب وعلاقتها بحساسية الصنف من الناحية الحشرية .

وقد أظهرت الدراسة نتائج ممتازة فى حماية الحبوب والبقول المخزونة بهذه الطريقة الفعالة والآمنة ويجب النصح بالتوسع فى زراعة الأصناف الأقل قابلية للإصابة الحشرية إلى جانب الصفات الزراعية المرغوب فيها .

٥- الطفيليات والمفترسات :

تُهاجَمُ آفات الحبوب والمواد المخزونة بالكثير من أنواع الطفيليات والمفترسات وعند حصر هذه الأعداء الطبيعية وجد أنه يوجد مايقرب من ١٠٠ نوع تتبع عائلات ورتب مختلفة تهاجم هذه الآفات .

وقد أجريت تجارب عديدة وحديثة فى هذا المجال وذلك لمقاومة آفات

المخازن (Zimmermann et al 2003) حيث استخدم ٣٠ نوع من طفيل الترايكوجراما Trichograma فتم إطلاقه فى المخازن وأعطى نتائج مبشرة خاصة فى مجال مقاومة آفات الملابس والأصواف . وكان أفضل الأنواع المختبرة هو *Trichograma piceum* ولازال حتى الآن نحتاج إلى مزيد من التجارب التوسعية لاستخدامها .

٦- استخدام الإشعاع :

تزاوج الحشرات فى وجود حشرات كاملة عقيمة ينتج عنها نقص فى تعداد الجيل الأول واستمرار وجود هذه الحشرات العقيمة فى الأجيال المتتالية يؤدى إلى نقص التعداد حتى يصل إلى أعداد قليلة جداً .

ويمكن الحصول على الأفراد الكاملة العقيمة بالتعريض للإشعاع سواء بأشعة جاما أو أشعة X أو التعرض للكيماويات المعقمة .

وإطلاق حشرات عقيمة بمكان المخزن وحوله بهدف المقاومة يجعل هذه الطريقة غير مفضلة وذلك لأن وجود حشرات معناه أن الحبوب مصابة خاصة عند الاتجار فى المواد المخزونة بين الدول حيث لايمكن التمييز بين الحشرة الخصبة والحشرة العقيمة .

ومن الأبحاث الحديثة التى قام بها قسم آفات الحبوب والمواد المخزونة بمعهد بحوث وقاية النباتات فى مجال مكافحة آفات المخازن هى استخدام الليزر (الآرجون وثانى أكسيد الكربون) فى مكافحة خنفساء الصعيد وخنفساء الدقيق الصدئية وقد أعطت الأبحاث نتائج جيدة من حيث تأثير الليزر على بعض المظاهر الحياتية والتناسلية لكلتى الحشرتين كما أحدثت بها تشوهات كثيرة فى أغلب أطوارها المعرضة للأشعة حتى طور البيض الذى حدثت داخله تشوهات .

٧- استخدام الكهرباء :

إمرار المواد الغذائية فى مجال كهربائى حيث تمرر الحبوب ومنتجاتها على سير متحرك بين مجموعتين من الأقطاب الكهربية فيتولد نتيجة لذلك مجال كهربائى ذو ذبذبة عالية فتموت الحشرات وتستخدم هذه الطريقة غالباً فى الخارج بألمانيا وكندا وأمريكا وانجلترا حيث تستخدم عند تدفق الحبوب إلى خلايا التخزين بالصوامع النهائية .

رابعاً : المواد الواقية

خلط الحبوب بالمواد الواقية :

استعمل قدماء المصريين المساحيق الواقية المتخلفة عن حرق الوقود (تراب الفرن) فى وقاية حبوبهم أثناء التخزين من الإصابة الحشرية وتوارث المصريون هذه الطريقة حتى الآن كما عرف الإنسان القديم النباتات السامة حيث استخدم قدماء الرومان الهليبور الأبيض (Veraturum album) كمبيد للقوارض ، وكان للصينين الفضل فى اكتشاف الخصائص المبيدة لجذور نبات الدرس (Derris) ، كما استخدم البيرثرم كمبيد حشرى فى إيران كما استخدمت مستحضرات نبات الدخان لمدة قرنين وهناك مايزيد عن ١٥٠٠ نوع من النباتات تستخدم لمكافحة الآفات الآن على مستوى العالم .

وفى مصر بدأ رزق عطية سنة ١٩٢٨ دراساته الواسعة لاستنباط مسحوق يمكن خلطه مع الحبوب لوقايتها من الإصابة الحشرية أثناء الخزن وهو مسحوق قاتلسوس الذى يتركب من ٨٤٪ صخر فوسفات ناعم ، ١٦٪ كبريت والمخلوط نعومته ٣٠٠ مش ويستخدم خلطاً بالحبوب بنسبة ١٪ وزناً كذلك يستخدم مسحوق الملاثيون ١٪ بجرعة قدرها ٨ جزء فى المليون وأيضاً يستخدم مسحوق السليكا الغروية خلطاً بالحبوب بجرعة ٠,١٢ ٪ وزناً .

الشروط الواجب توافرها فى المواد الواقية :

١- لاتضر بصحة المستهلك إنساناً أو حيواناً .

٢- أن يكون لها أثر باقى أو مستمر .

٣- لاتكسب الحبوب رائحة كريهة وأن تكون سهلة الفصل .

٤- لاتؤثر على نواتج الطحن أو صفات الخبز المصنوع منها .

٥- لاتؤثر فى حيوية التقاوى .

٦- لا تمتص الرطوبة الجوية .

أنواع المواد الواقية :

تنقسم المواد الواقية إلى نوعين :

(أ) مساحيق تستعمل خلطاً مع الحبوب .

(ب) محاليل تستعمل للرش أو الغمر .

(أ) مساحيق تستعمل خلطاً مع الحبوب :

وتنقسم هذه المساحيق حسب طبيعة أثرها على الحشرات إلى قسمين :

١- مساحيق تبيد الحشرة بخواصها الطبيعية :

والتى تمتاز بها ويطلق عليها اسم المواد الخاملة وهى تقتل الحشرات بالطرق الآتية :

١- إحداث جرح فى الكيوتيكل الذى يغطى جسم الحشرة فيحدث خلل فى محتويات الحشرة المائية فتجف وتموت ويتوقف ذلك على صلابة وشكل حبيبات المسحوق .

٢- بعض المساحيق يمكنها بخاصية التبلور إزالة الطبقة الشمعية من بشرة القشرة فتفقد الحشرة ماء جسمها وتموت وتجف .

٣- بعض المساحيق تدخل إلى القصبات الهوائية فتمنع تنفس الحشرة فتموت .

٤- بعض المساحيق يدخل فى تركيبها الكربونات فعند تناول الحشرة لها فتتفاعل الكربونات مع الأحماض الموجودة فى حوصلة الحشرة فينفرد نتيجة لذلك غاز ثانى أكسيد الكربون وبكميات كبيرة محدثاً فوراناً يتسبب عنه تهتك أنسجة الحوصلة وبالتالى تموت الحشرة .

٥- بعض المساحيق المختلطة مع الحبوب قد تمنع الحشرات عن تناول طعامها فيحدث لها عسر هضم يتسبب عنه انتفاخات نتيجة تكوين ثانى كبريتور الأيدروچين .

ومن المساحيق الطبيعية التى تستخدم خلطاً مع الحبوب مسحوق قاتلسوس الذى يتركب من ١٦٪ كبريت + ٨٤٪ صخر فوسفات ويستخدم بتركيز ١٪ خلطاً بالحبوب فتموت أغلب آفات المخازن فى أسبوع من المعاملة وهو المسحوق الطبيعى الموصى به .

وهناك مساحيق أخرى تؤثر بخواصها الطبيعية مثل :

صخر الفوسفات - السليكا - أملاح الماغنسيوم - الكاوؤلين - التربة الدياتومية - هيدوكسيد الكالسيوم - الجير المطفئ - الرمل - تبن القمح - قش الأرز - نشارة الخشب - التراب وكلها مواد آمنة تستخدم خلطاً مع الحبوب أو فوق صفوف الأجولة أو بينها .

٢-مساحيق تبيد الحشرة بخواصها الكيميائية :

كالمبيدات التى تبيد الحشرات بالملامسة أو كسم معدى وهى مبيدات تستخدم خلطاً مع الحبوب ومنها :

(أ) مسحوق الملاثيون ٥٧٪ يستخدم بتركيز ٨ جزء فى المليون .

(ب) الأكتليك ١٪ .

(جـ) مسحوق الدخان : مادة طاردة تحتوى على مادة النيكوتين .

(د) مسحوق البيرثرم : لتعفير المنسوجات بصفة خاصة حيث توضع فى حوافظ ورقية أو صناديق محكمة الغلق وتعفر ويجب استخدام المسحوق طازجاً لأنه يفقد تأثيره بمضى الوقت .

(ب) محاليل تستعمل للرش أو الغمر :

- الروتينـــون :

يستخدم كمستحلب فى الأسيتون أو الكلوروفورم وذلك ضد حشرات

الملابس والحشرات المنزلية بصفة عامة .

- محلول فلوريد الصوديوم ٢٪ :

يذاب المحلول المائى رشاً كل أسبوعين دون أن يحدث تلف للمنسوجات حيث يتبخر الماء وتبقى مادة الفلور للوقاية .

- محلول الفورمالدهيد :

يذاب فى الكحول بنسبة ١٦ : ٧٠ جزء حيث يرش به الملابس المخزنة المصابة فتبيد بيضة دودة الملابس الناسجة . وهذه المحاليل يمكن إزالتها من الملابس بسهولة وذلك بالغسيل فى الماء أو التنظيف الجاف .

- محلول فلوسليكات الصوديوم فى الماء :

حيث تغمر فيه الملابس الصوفية والسجاجيد فيقيها من الإصابة بخنافس السجاد ودودة الملابس الناسجة وذات الكيس ، مع مراعاة التأكد من عدم تلف الأصواف بغمرها فى المحلول .

(جـ) مركبات الإيولان :

وهى مركبات جاهزة يوجد منها عدة أنواع وتستخدم إما بعمل محلول مائى أو يوضع فى الماء المغلى وتغطس بها المواد المراد وقايتها من آفات الملابس وذلك أثناء الصباغة أو بعدها ومن هذه المركبات :

١- إيـــولان F :

يحضر منه محلول مائى بارد ويقى الأصواف التى تغمر فيه من أطوار دودة الملابس الناسجة .

٢- إيـــولان L. W :

تغمر الملابس فى محلوله المائى حيث يبلغ وزنه ٣٪ من وزن الأصواف المراد معاملتها وذلك لمدة ٤٥ دقيقة وتصبح بعدها مقاومة لدودة الملابس الناسجة وخنافس جنس Anthrenus .

٣- إيـــولان N :

نسبة استخدامه حوالى ٤٪ من وزن الأصواف المراد معاملتها ويمكن تكرار عملية الغمر بمحلوله عدة مرات دون أن يكون له تأثير سيئ على صبغة الملابس .

٤- إيـــولان N. K. :

تستخدم لوقاية الأصواف أثناء صباغتها أو قبل أن تصبغ بألوانها النهائية بشرط أن تكون الصباغة من النوع الثابت الذى لايتأثر أثناء الغمر فى محلول الايولان الساخن .

التركيز المستخدم هو محلول مكون من ١٠ - ٣٠ جم لكل كيلو جرام من الأصواف وتظل مغمورة لمدة ٤٥ دقيقة تُقَلَّب أثنائها باستمرار مع مداومة تقليب المحلول ، وفى نهاية المدة تعصر وتجفف فتصير مقاومة لآفات الملابس المختلفة .

٥- Eulan WA. New :

لوقاية السجاد والملابس من خنفساء السجاد وذلك بتركيز ٠,٢٥٪ من وزن الصوف أو بتركيز ١٪ فى الصباغة فيحمى المنسوجات من الإصابة بحشرات الأصواف والسجاد أو بتركيز ٢٪ فيحمى السجاد تماماً بعد عدة مرات من الغسيل أو التنظيف الجاف (Veer- V, et al 1993) .

٦- Eulan SP ، Eulan U33 :

- Mitin LP
- Mitin FF

استخدم (Slaw T et al) المركبات السابقة فوجد أن لها تأثير جيد حيث أعطت حماية جيدة للأصواف ضد خنافس الأصواف والسجاد وهناك كثير من المواد الطاردة ومانعات التغذية المستخدمة فى وقاية الأصواف والسجاد من آفات المخازن نذكر منها :

- Avermectin Bla : استخدم (1989) ' (1984) Bry, RE

وهى من المواد الطبيعية والمكون الرئيسى لـ abamectin وتستخدم بتركيز ٠,٠٠٥ ٪ من وزن الصوف فيحمى المنسوجات لمدة وصلت إلى ٦ شهور .

واستخدمت أيضاً فى حمام مائى (درجة حرارته ١٠٠° م أو ٥٤° م) بتركيزات ٠,٠٠٣ ٪ - ٠,٠٠٥ ٪ فأعطى حماية كاملة للمنسوجات وصلت إلى ٦٠ شهر .

- غمر الأكياس فى محلول الكربوكسيد

Carboxide { 1.1-carbony lbis (Hexahy dro - 1 H-azepine }

يمنع الإصابة تماماً بخنافس الملابس ويحمى المعروضات الموجودة داخل المتاحف حماية تامة وهى من مانعات التغذية ويستخدم كطريقة مكملة مع المواد الطاردة فى برنامج مكافحة متكاملة ضد آفات السجاد والملابس (Zaitseva-GA 1989) .

- وقد استخدم (Hamel - E 1997) مستحضرات النيمازال :

Neemazal - T/S

Neemazal - BD

Neemazal - WF

تستخدم كلها بتركيزات ١ - ٢٪ من وزن المنتج أو المادة المخزونة .

- ومن المواد الطاردة أيضاً Diethyl toluamide وهى تستخدم بتركيزات ٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ ملجم / م٢ كان لها تأثير جيد فى طرد حشرات الملابس .

- ومن المواد المانعة للتغذية والمستخدمة أيضاً فى مقاومة آفات الملابس :

Polymer latex , ABP-40, Polyguanidine, Metacide, Carbxide

وهى مواد تستخدم فى المتاحف لحماية المعروضات لمدة سنة بدون إصابة (Zaitseva et al 1991) .

- ومن المواد الطاردة أيضاً والمستخدمة فى عديد من الدول مادة Carboxide { 1.1-carbony lbis (Hexahy dro - 1 H-azepine } حيث وجد أن غمر الأكياس فى محلول الكربوكسيد يمنع الإصابة تماماً

بخنافس الملابس .

- ومن المواد الطاردة أيضاً والمستخدمة بصفة خاصة فى حماية المنسوجات المخزونة والملابس والأصواف والجلود والسجاد نذكر منها :

Para dichloro benzene

Benzene

Creosota

ذكر Detmers et al (1992) أن زيت أوراق Sweet clover leaves وكذلك حبيبات Granular patchouli oil واقية ضد حشرات فراش الملابس Tineola حيث يعتبر الزيت من المواد الطاردة وأيضاً السامة لهذه الحشرة أما الأوراق النباتية فلها تأثير طارد على الحشرات الكاملة .

- وهناك مساحيق نباتية تقاوم خنافس الجلود ومن أهمها :

Piper gunieense , Cyperus rotundus , Dennettia tripetala , Capsicum frutes cens وكلها مساحيق تستخدم بتركيز ١٠٪ (w/w).

وهناك مستخلصات نباتية تستخدم خصائصها المبيدية فى قتل آفات المخازن وخصوصاً آفات الأصواف والسجاد حيث تعمل كمواد مانعة للتغذية نذكر منها :

Terpenoid polygodial

9-deoxymuzigadial

تم استخدامها بتركيزات ٠,٠٤٪ - ٠,٣٪ لوزن الصوف أو المادة المخزنة وكذلك مادة Azadirachtin فهى مانعة للتغذية أيضاً وتستخدم بتركيز ٠,٠١ - ٠,٢٦٪ (Gerard et al 1992) .

كما تستخدم مادة Custard apple (Annona squamosa) وكذلك بذور النيم de-oiled neem seeds كمواد مانعة للتغذية بتركيزات ٠,٠٥ - ٠,١ جم وثبت أن بذور النيم أشد فاعلية ضد حشرات الملابس وحشرات الأصواف (Fauzia et al 1991) .

العوامل التى تؤثر فى نجاح عمليات خلط المساحيق بالمادة المخزنة :

- نعومة المسحوق فكلما زادت نعومته زاد تأثيره القاتل .

- شكل حبيبات المسحوق وصلابتها كلما كانت إبرية الشكل أو لها أسنان حادة وشديدة الصلابة كلما زاد التأثير القاتل .

- قدرة التصاق المسحوق بالحبة فكلما زادت كلما زاد التأثير .

- رطوبة الجو ومحتويات الحبوب المائية والمحتويات المائية للحشرة نفسها فكلما ارتفعت قلل ذلك من أثر المادة الفعالة .

- درجة الحرارة كلما ارتفعت كلما زاد تأثير المادة الفعالة .

- زيادة نسبة الأتربة فى الحبوب يقلل من تأثير المادة الفعالة .

- نوع الحشرة حيث يقل تأثير المسحوق على الحشرات التى يكسو جسمها شعر طويل غزير مثل يرقات خنفساء الصعيد وغيرها .

وقد تمت فى هذا المجال أبحاث ورسائل علمية عديدة بقسم آفات الحبوب والمواد المخزونة بمعهد بحوث وقاية النباتات - مركز البحوث الزراعية - حيث يعتبر استخدام المبيدات النباتية الآن فى مجال وقاية ومكافحة آفات المخازن هو أحد الاتجاهات الحديثة التى نتجه إليها الآن وذلك لتجنب الآثار السيئة للمبيدات الكيميائية التى تلوث البيئة لما لها من تأثير سيء على الهواء والماء والكائنات الحية الموجودة إلى جانب ظهور صفة المقاومة التى تظهر فى الحشرات .

واذكر فى هذا المجال إشارة إلى بعض المواد الناجحة والتى أخرجها القسم فى هذا المجال :

- أثبتت الأبحاث نجاح وقاية الحبوب والبقول بمساحيق أوراق نبات البرنوف وبذور الشبت ونبات الشطة حيث أمكن الحصول على نسبة موت قدرها ١٠٠٪ بعد أيام قليلة .

- استخدمت أيضاً أوراق نبات اللنتانا كمارا وبذور البوانسيانا ضد خنفساء اللوبيا وأعطت نتائج جيدة عند استخدامها فى صورة مساحيق أو مستخلصات .

- تمت دراسة التأثير السام للبراعم الزهرية لنبات القرفة والقرنفل وبذور الفجل والخردل الأبيض والترمس والكمون والفلفل الأسود وأوراق نبات الداتورا وذلك ضد حشرات الحبوب والبقول وأعطت نتائج جيدة .

- استخدمت بنجاح مسحوق حشيشة الكبر ونبات الدفلة وثمار نبات المرجان ضد حشرات المخازن كما تم استخدامها أيضاً فى صورة مستخلصات .

- هناك عديد من النباتات المستخدمة فى صورة رماد مثل رماد كيزان الذرة ورماد روث الماشية ورماد حطب القطن وقش الأرز وعديد من الأرماد التى أثبتت نجاحاً كبيراً فى وقاية الحبوب والبقول من الإصابة بحشرات المخازن .

- أخرج قسم آفات الحبوب والمواد المخزونة أيضاً العديد من الأبحاث الخاصة باستخدام كثير من الزيوت النباتية والمعدنية خلطاً مع الحبوب أو البقول وذلك لحمايتها لمدد وصلت ١٣ شهراً دون التأثير على حيوية البذور .

وهناك مواد طبيعية أخرى كثيرة قام بها قسم بحوث آفات الحبوب والمواد المخزونة نذكر منها :

- مركب الايڤرمكتين :

وهو صورة مختزلة مخلقة للمركب الطبيعى إڤيرمكتين ب١ الذى يتكون نتيجة تخمر نوع من فطريات التربة *Streptomyces avermetilis* فوجد أن هذا المركب المسمى الايڤرمكتين له مدى واسع من السمية ضد عديد من آفات المخازن وذلك بخلطه مع البيئة الغذائية بتركيزات ٠,٠٩٤ ، ١,١٨ ، ١,٧٥ ملجم / ١٠٠ جم حبوب فأعطى حماية للحبوب وصلت إلى ٩ شهور .

- هناك زيوت طبيعية ومستخلصات نباتية تم إجراء أبحاث عليها وأعطت نتائج جيدة نذكر منها :

زيت الكتان	Linum usitatissimum
زيت حبة البركة	Nigella sativa
مستخلص الخطمية الطبى	Alethea officinalis

مستخلص المشمش (توى) Prunus armeniaca

مستخلص الترمس Lupinus argenteus

وذلك ضد أغلب حشرات الحبوب المخزونة فأعطت حماية للحبوب والبذور وصلت إلى ٦ شهور بعد المعاملة .

- وفى مجال المقاومة الطبيعية أيضاً تمت دراسة حساسية أصناف كثير من الحبوب نذكر منها الأرز حيث تمت دراسة لبعض الصفات الطبيعية والكيميائية والحيوية والمقاومة للإصابة الحشرية لحوالى ٢٠ تركيب وراثى للأرز فى خلال ٢٠ صنفاً وسلالة منزرعة فى مصر . وقد أظهرت النتائج أن أصناف الأرز اختلفت فيما بينها فى حساسيتها للإصابة الحشرية ولذا قد تم النصح بالتوسع فى زراعة الأصناف الأقل تفضيلاً للإصابة بحشرات الحبوب .

- تمت بالقسم أيضاً استخدام ثمار الزنزلخت Melia azedarach بتركيزات مختلفة فى صور مساحيق أو مستخلصات وقد سجلت الثمار تأثيراً طارداً ضد بعض حشرات المخازن .

- وتم استخدام نبات النيم سواء أوراقه أو أزهاره أو ثماره أو بذوره لحماية الحبوب والبقول أثناء التخزين من الإصابة الحشرية سواء بصورة مساحيق أو مستخلصات وأعطى نتائج وقاية جيدة وصلت إلى ١٢ شهراً بدون أن تتأثر حيوية البذور بل كان الخلط منشطاً للإنبات .

وهناك أبحاث بالقسم استخدمت نبات النيم المصنع والمعروف باسم المبيد النباتى نيمازال الذى يحتوى على ٥٪ Azadirachtin فأعطى نتائج جيدة ضد حشرات الحبوب والبقول .

ختاماً لهذا الجزء هناك العديد من الأبحاث الأخرى بالقسم لايتسع المجال أكثر من ذلك للكلام عنها .

ويمكن القول بصفة عامة أن أنواع النباتات التى تستخدم فى مجال مكافحة الآفات لابد وأن تتميز بالخصائص الآتية :

أ- أن تكون من النباتات المعمرة .

ب- أن تحتاج إلى مساحة محدود وإلى قليل من العمل وماء الرى والمخصبات .

جـ-ألا تتحول إلى عشب أو عائل للآفة .

د- أن تكون له استعمالات جانبية أخرى .

هـ-أن يكون المستخلص سهل التحضير آمناً من الناحية البيئية .

(خامساً) استخدام المواد الكيميائية

يعتبر استخدام الكيماويات فى مقاومة آفات المخازن من الوسائل القديمة نسبياً ومازالت تجرى حتى الآن لما يستحدث من مبيدات .

ونظراً لحساسية المواد الغذائية حيث تستخدم كغذاء للإنسان أو الحيوان فيجب الحرص عند استخدامها كأحدى طرق العلاج ، وتحت ظروف خاصة ويقتصر استخدامها على مايلى :

١- خلط الحبوب بنسب صغيرة لاتؤدى إلى الإضرار بصحة المستهلك ويفضل أن يقتصر استخدامها على التقاوى فقط وبالمبيدات وبالجرعات الموصى بها .

٢- غمر العبوات أو رشها أو تعفيرها دون المساس بالمادة المخزنة .

٣- تطهير المخازن رشاً أو تعفيراً أو تدخيناً .

٤- تستخدم الكيماويات بنجاح فى حالات وقاية وعلاج الملابس الصوفية والسجاد والأثاث ضد حشرات السجاد والملابس حيث تتنوع المبيدات المستخدمة تبعاً لنوع المادة المخزونة ومن أمثلة هذه المبيدات سادس كلورو بنزين والكلورين والبارا دايكلور بنزين . . . إلخ .

وهناك عديد من البحوث أجريت بالخارج لمقاومة آفات الأصواف والجلود نذكر منها :

ذكر (Bry, RE et al 1983) أنه :

تم تعريض الملابس المصابة ببيض خنفساء السجاد السوداء وكذلك

الحشرات الكاملة لفراشة الملابس الناسجة لمجموعة من مبيدات البيرثرويد نذكر منها :

- Fenvalerate : بجرعات تتراوح من ٠,٠٠٥ - ٠,٠١ ٪ من وزن القماش فقلل فقس بيض خنفساء السجاد على كل التركيزات المستخدمة بينما كان للمبيد تأثير سام على بيض فراشة الملابس الناسجة Tineola .

- Tetramethrin : بتركيز ٠,٠٠٥٪ كان ذو سمية عالية لخنفساء السجاد السوداء .

- D- phenothrin : منع فقس البيض لفراشة الملابس الناسجة منعاً تاماً وكان مميتاً لبيض خنفساء السجاد تماماً على تركيز ٠,٠١٪ .

- وفى بحث آخر قام به (1988) Rust - MK; Reierson-DA استخدام المبيدات الآتية :

- Chlorpyrifos : بتركيزات تتراوح من ٠,٥٪ ، ٠,٢٥٪ ، ٠,١٢٥٪ ضد خنافس السجاد والملابس فأثبتت الدراسة أن أقل التركيزات المستخدمة أعطت من ٨٩ - ١٠٠٪ موت لكل من اليرقات والحشرات الكاملة لخنافس السجاد وفراش الملابس وذلك خلال ٢٨ يوم .

- Bendiocarb : بتركيز قدره ٠,٥٪ أعطى نسبة موت تراوحت من ٧٨ - ٨١٪ موت ليرقات خنافس السجاد بعد أيام قليلة وقلت تغذية اليرقات الحية وكذلك تلف السجاد انخفض بنسبة ٥٠٪ .

(سادساً) التبخير

يقصد بالتبخير استعمال الغازات لقتل الآفات وتعتبر عملية التبخير خير الطرق وأكثرها فائدة فى علاج المواد المخزونة من الحشرات التى تصيبها وتدخل مواد التبخير إلى جسم الحشرة على الحالة الغازية خلال ثغورها التنفسية مع الهواء الجوى إلى القصبات الهوائية ثم القصبات الشعرية حيث تنتشر فى دم الحشرة وبمساعدة الحركة التنفسية للصدر والبطن تتشبع

الأنسجة بالغازات فتموت الحشرة ويتوقف التأثير السام لأى مادة تبخير على :

١- تركيزها فى الجو .

٢- طول مدة تعريض الحشرة لفعلها .

مميزات عملية التبخير :

١- تخلل الغازات للمواد المخزونة نفسها فتُميت الأطوار الحشرية التى تعيش داخلها .

٢- إنسياب الغازات داخل الشقوق وبين المادة المخزنة فتُميت الحشرات المختبئة بها والتى لايمكن الوصول إليها بوسائل العلاج الأخرى .

٣- قلة التكاليف .

أهم العوامل التى تؤثر على فاعلية الغازات :

١- درجة تركيز الغاز فى الحيز المبخر .

٢- مدة تعريض المادة المبخرة لفعل الغاز .

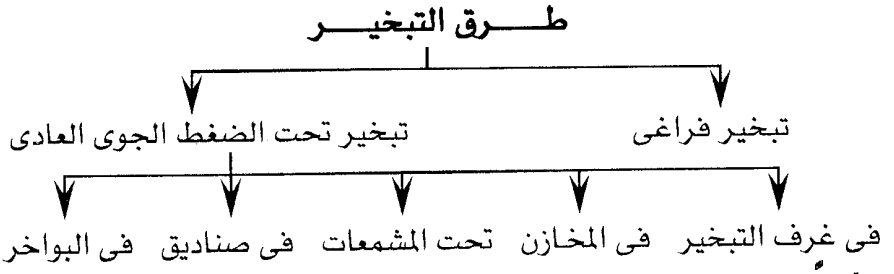
٣- درجة إحكام مكان التبخير .

٤- درجة الحرارة وقت إجراء عملية التبخير .

٥- إمتصاص المادة المبخرة للغاز يقلل من تركيز الغاز فى الحيز المعامل .

٦- تجانس توزيع الغاز فى الحيز المبخر .

٧- رص المواد المراد تبخيرها بطريقة لاتعوق تخلل الغاز أو انتشاره .



(أولاً) التبخير الفراغى :

حيث توضع المواد المراد تبخيرها فى غرفة من الصلب محكمة لايتسرب

منها الغازات ثم يخرج منها الهواء ويحل غاز مميت للحشرات محل الهواء .
ويمتاز هذا النوع من التبخير بالآتى :

١- سرعة تخلل الغاز للمواد المبخرة .

٢- قصر مدة التعريض وبالتالى سرعة إبادة الحشرات .

٣- سهولة التخلص من الغازات وبقاياها بعمل غسيل هوائى بالتفريغ ثم إدخال هواء نقى وتكرر العملية ٢ - ٣ مرات .

وتتكون غرفة التبخير الفراغى من :

اسطوانة أو متوازى مستطيلات من الصلب يتصل بها :

- مفرغة للهواء .
- مبخر لتحويل مادة التبخير إلى الحالة الغازية قبل دخولها للغرفة .
- جهاز لقياس الفراغ داخل الغرفة .
- جهاز لقياس درجة الحرارة داخل الغرفة .
- جهاز لتقدير الجرعات حجماً .

ثانياً : التبخير تحت الضغط الجوى العادى :

١- التبخير فى الغرف :

يجب أن تكون الغرف معدة إعداداً خاصاً كما يلى :

- الحوائط مطلاة بطلاء زيتى من السليلوز أو البيتومين أو البلاستيك وذلك لتقليل الفاقد من الغاز .
- حواف الأبواب كاوتشوك ضاغط لتكون محكمة الإغلاق عند التبخير .
- تكون لغرف التبخير أرضية كاذبة بارتفاع ١٠ - ٢٠ سم عن الأرضية الحقيقية مبنية من الخشب أو الحديد المثقب تمر من بينها الغازات .

كما تتصل الغرف بمبخر كهربائى وبوسيلة مناسبة لتحريك الغاز وتقليبه وأيضاً لتهوية الغرفة بحيث ترتفع درجة حرارتها شتاءاً فتجعل الحشرات أكثر نشاطاً وبالتالى أكثر قابلية للتأثر بمواد التبخير .

٢- التبخير فى المخازن :

- يملئ المخزن بالحبوب فى رصات .

- تغلق النوافذ والأبواب عدا باب واحد للخروج غلقاً محكماً .

- تجهز شرائط من الورق اللاصق ويتم إحكام الشبابيك والأبواب فى الأماكن التى يحتمل تسرب الغازات منها .

- يقدر حجم المخزن بالمتر المكعب وتقدر جرعة التبخير .

- يترك المخزن لمدة محددة (حسب نوع مادة التبخير) تحت تأثير الغاز .

- بعد انتهاء مدة التعريض تفتح الأبواب والشبابيك حتى تمام التهوية .

٣- التبخير تحت المشمعات :

المشمع عبارة عن قماش معامل بإحدى المواد التى تجعله غير منفذ للغازات أو مصنوع من لدائن كيميائية ، ومساحة المشمع المستعمل فى التبخير ١٥ × ٢٠ م .

ولإجراء عملية التبخير يتبع الآتى :

١- ترص المحاصيل المراد علاجها بالتبخير فى رصات لاتزيد أبعاد الرصة عن ٧ × ١٢ متر وبارتفاع ٣ م مع ترك ممرات ضيقة بعرض ٣٠ - ٥٠ سم داخل الرصة .

٢- يجب أن يتم الرص على عروق خشبية ينتهى العرق الخشبى بانتهاء الرصة حتى لاتكون هناك بروزات خشبية خارج الرصة قد تؤذى المشمع .

٣- يتم عمل قباب فوق سطح الرصة ينطلق فيها الغازات بحيث يكون البعد بين كل مكان ينطلق فيه الغاز والآخر لايزيد عن ٣ م .

٤- يتم عمل التوصيلات الخاصة بإطلاق الغاز بواسطة أنابيب نحاسية ذات شعبتين وأنابيب مستقيمة وخراطيم مطاط بحيث تكون فتحات مخارج الغاز بمنتصف القباب .

٥- يتم تغطية الرصة جيداً بالمشمع بحيث يبقى على الأرض متراً من المشمع من الجهات الأربع .

٦- يتم إحكام المشمع حول الرص بواسطة أجولة معبأة بالحبوب أو أكياس من الرمل أو دفن طرف المشمع فى الأرض بعمق مناسب .

٧- يقدر حجم الرصة بالمتر المكعب وتحسب الجرعة اللازمة .

٨- بعد انتهاء عملية التبخير ترفع الأجولة المستعملة فى الإحكام من فوق طرف المشمع من الجوانب الأربعة ثم يرفع المشمع من الأطراف الأربعة إلى أعلى الرصة لتترك معرضة للتيارات الهوائية .

٩- يجب إجراء فحص حشرى بعد انتهاء عملية التبخير والتهوية وذلك للتأكد من نتائج عملية التبخير .

٤- التبخير داخل عنابر البواخر :

لاتخرج الأسس الفنية لإجراء هذه العملية عما سبق ذكره إلا أنه يجب إجراء فحص العنابر المراد تبخيرها بدقة للتأكد من عدم وجود احتمالات لتسرب غازات التبخير إلى غرف الماكينات أو غرف البحارة أو مداخن التهوية .

ونظراً لعمق العنابر لابد أن يتم توزيع أماكن إطلاق الغاز فى أعماق مختلفة وعلى مستويات مختلفة . وبعد التبخير لابد من تهوية العنابر جيداً .

أهم الغازات المستخدمة فى مصر

١- فوسفيد الأيدروچين :

ينتج فوسفيد الأيدروچين نتيجة تحلل مسحوق فوسفيد الألومنيوم نتيجة تفاعله مع الرطوبة الجوية ويخلط مع مسحوق فوسفيد الألومنيوم كربامات الأمونيوم ويضغط المسحوق على هيئة أقراص صغيرة زنة القرص ٣ جم فيتحلل وينتج عنه جراماً واحداً من غاز فوسفيد الأيدروچين أو قد يكون على هيئة حبيبات زنة الواحدة ٠,٦ جم ويعطى ٠,٢ جم غاز .

فوسفيد ألومنيوم + كربامات الأمونيوم $\xrightarrow{\text{رطوبة جوية}}$ فوسفيد الأيدروچين .

- فائدة كربامات الأمونيوم : سرعة تحللها وتنتج عنها ثانى أكسيد الكربون

ونشادر وكلا الغازان غير قابل للإشتعال ويعمل الأول على إيقاف خطر الإشتعال .

تعبأ أقراص فوسفيد الألومنيوم فى علب من الألومنيوم محكمة الغلق ولهذه المادة أسماء تجارية مختلفة منها :

الفوستوكسين أو الديليشيا أو السيلفوس .

مميزات هذه المادة :

- سهولة تداولها .
- سهولة تقدير الجرعة .
- بطء خروج الغازات يجعلها تستعمل بأمان .
- قلة امتصاص المواد المبخرة للغاز .
- للغاز رائحة مميزة يمكن التعرف على وجوده بسهولة .
- عدم بقاء آثار سامة على صحة الإنسان .

العوامل التى تؤثر على نجاح استعمال غاز فوسفيد الأيدروجين :

١- الجرعة : ٢ - ٣ قرص / م^{٣} (طن) .

٢- توزيع الأقراص داخل كومة الحبوب :

توزع توزيعاً متجانساً داخل أكوام الحبوب لأن التحليل الكيماوى الكامل للمادة يتوقف على نسبة معينة من الرطوبة الجوية لاتقل عن ١٠٪ (رطوبة جوية + رطوبة حبوب) فإذا تراكمت الحبوب فى مكان ضيق فإن نسبة الرطوبة حولها لاتكفى لإتمام التحلل الكامل فلا نصل للتركيز المطلوب فتفشل عملية التبخير .

٣- درجة الحرارة والرطوبة الجوية :

يجب ألا تقل المحتويات المائية فى الحبوب عن ١٠٪ وكلما ارتفعت المحتويات المائية فى الحبوب ساعد ذلك على سرعة التحلل ، أما إذا انخفضت المحتويات المائية للحبوب يجب زيادة مدة التعريض إلى خمسة أيام على الأقل .

٤- مدة التعريض : ٥ أيام شتاءاً ، ٣ أيام صيفاً .

وأخيراً يمكن القول بأن صفة المادة المقاومة لهذا الغاز بدأت فى الظهور لذلك فتجرى تجارب عديدة الآن داخل قسم آفات الحبوب والمواد المخزونة بمعهد بحوث وقاية النباتات لكسر صفة المقاومة وذلك باستخدام وسائل عديدة .

٢- غاز بروميد الميثيل :

سائل مضغوط فى اسطوانات زنة ٢٥ ، ٥٠ ، ١٠٠ رطل ويستعمل بجرعة ٢٠ - ٣٢ جم / م^{3} تبعاً لنوع المادة المبخرة وذلك لمدة ٢٤ ساعة .

وعند تبخير أصناف الفراء يلاحظ أن له تأثير سيئ على لون الفراء .

وهذا الغاز سوف يتم إيقاف العمل به قريباً لثبوت خطورته على الإنسان حيث يسبب أوراماً سرطانية .

٣- من مواد التبخير المستخدمة فى وقاية الملابس والأصواف والجلود تستخدم المواد التالية :

Carbon disalphide

Ethylene dichloride

Carbon tetra chloride

وكذلك خليط من :

Naphthalene, creosote, carboon disalfide

كذلك خليط من :

Arsenic pentoxide and pyroarsenic acid

ويتم بها معاملة الجلود المخزنة لحمايتها من حشرات الجلود (Pratap et al 1989) .

٤- Sulfuryl fluoride (Su-Ny; Scheffrahn 1990)

وذلك لتبخير الملابس ضد الحشرات الكاملة ويرقات وبيض خنفساء الجلود وخنفساء السجاد السوداء وكذلك فراشة الملابس وكذلك الحشرات التى تصيب الأثاث .

٥- Acrolein :

وهى مادة تستخدم لتبخير أغلب حشرات المواد المخزونة وكذلك حشرات الحبوب المخزونة (Leesch 1995) .

٦- النفثاليـن :

تستخدم بجرعة ٤٠٠ جم / م^{٣} من الفراغ وتستخدم فى صورة قشور لأن اتساع سطح التسامى لها يجعل تأثيره قوى .

ويجب إحكام المكان المراد معاملة محتوياته جيداً لأن هذه المادة تفقد أثرها بمضى الوقت .

وتستخدم هذه المادة بصفة خاصة لمقاومة حشرة دودة الملابس الناسجة حيث تقضى عليها تماماً .

٧- صمغ الكافور :

يقى الملابس والمنسوجات الصوفية من الإصابة وذلك بجرعة قدرها ٢ - ٣ كجم / م^{٣} مع ضرورة إحكام المكان وتكسير المادة لقطع صغيرة لتكبير سطح التسامى .

٨- خليط من صمغ الكافور مع النفثالين :

بنسبة ١ : ١ لكل مائة قدم مكعب من الفراغ المحكم وذلك لمكافحة بيض ويرقات حشرة دودة الملابس الناسجة .

- إبراهيم سليمان عيسى ١٩٩٥ .

آفات المخازن الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها فى مصر والدول العربية الأخرى .

نشرة فنية رقم ٣٧٤٣ / ٩٥ الشركة العربية للنشر والتوزيع .

- سناء محمود محجوب ١٩٨٢ .

دراسات على حشرة سوسة الأرز وخنفساء اللوبيا .

رسالة دكتوراة - كلية الزراعة / جامعة القاهرة .

- عبدالحكيم كامل ١٩٧٧ .

آفات الحبوب المخزونة ومنتجاتها وطرق مكافحتها .

نشرة فنية رقم (١) مراقبة التحرير والنشر - وزارة الزراعة .

- عزت فام ١٩٩٧ .

خزن الحبوب بعد الحصاد .

نشرة فنية رقم ٣٦٧ وزراة الزراعة - الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى .

- على بدوى ١٩٩١ .

آفات الحبوب والمواد المخزونة - الرياض - المملكة العربية السعودية .

- محمد إبراهيم عبدالمجيد وزيدان هندى عبدالحميد وجميل برهان السعدنى (١٩٩٦) .

آفات النخيل والتمور فى العالم العربى - المكتبة الأكاديمية .

- يحى محمد حجاج ١٩٦١ .

حشرات الأصواف والجلود ومنتجاتها .

نشرة فنية - مراقبة التحرير والنشر - وزارة الزراعة .

Bry-Re; Avermectin Blea as along-term protection of woolen fabric .
J. of ent. science 1989 , 24 : 2, 214 - 217 .

Bry-RE; Lang-JH: Avermectin Bla : Effectiveness against three species of fabric insects .
J. of Georgia - Ent. soc. 1984, 19 : 4, 523-532 .

Bry-RE; Lang-JH; Boatright-RE : Toxicity of three pyrethroid insecticides to eggs of the black carpet beetle and the webbing clothes moth .
J. of Georgia - Ent. soc. 1983, 18 : 3, 394-398 .

Detmers-HB; Woblgemuth-R; Schneider-E (1992) on the effect of sweet clover leaves and granular patchouli oil on the webbing clothes moth .
Tineold bisselliella ltum. Anzeiger - fur-Schadlindskun de, pflanzenschutz,-Umweltz scharz (1992) 65; 5, 81 - 88 .

Fauzia-Shaheen; Shashi-Dh awan; Shaeen-F., .
Dhawan-S; Agrawal-Op' Shashi - Dhawan (1991) .
Natural plant products : a safe preventive measure against *Anthrenus vorax* . coleoptera : Dermestidae .

Proceedings of the international conference, 20 - 25 February, 1989, Lucknow, India . 1991, 186 - 192 .

Grrard-PJ; Ruf-LD; Perry-NB; Foster-LB; Popay-AJ. Insecticidal properties of the terpenoids polygodial, 9- deoxymuzigadial and azadirachtin : proceedings of the forty Fifth New Zealand plant protection Conf, Wellington, New Zealand 11 - 13 August 1992, 239 - 242 .

Hummel-E; Keeberg-H (1997) : New results for the practical application of Neemazal-Formulations . proceedings of the german society for general and Applied Ent, 18 - 22 March1997 11 : 1-6, 331 - 336 .

Leesch,-J. G. (1995) : Fumingant action of acrolein on stored-product insects . J. of econ. - Ent, (USA) . (Apr.1995) V.88 (2) P. 326 - 330 .

pratap-Singh; Singh-p; Agrawal-OP; Shashi-Dhawan (1989) : Insect pests of different art and cultural materials and their control . proceeding of the international conf. , 20-25 February, 1989,

Lucknow, India, 1991,-54-65.

Rust-Mk; Reierson-DA (1989) : The activity of Dursban Lo, Dursban 30 Sec, and Dursban ME. against carpet beetles .

Down - to Earth . 1988, 44 : 1, 12 - 15 .

Shahja han, - R.M. ; Bhuiyan, -A.D. ; Rahman, - R. effect of methoprene coated papers as an insect resistant packaging material on three stored prod uct pests (inBangladesh) .

Nuclear- Sc. and Applications . Jan (1991) V. 3 (1) P. 23 - 26 .

Shaw-T.; Myfied-RJ; Wimbush-JM(1985) An inter laboratory evaluation of the biological activity of new pyre throid insectproofing formulations for wool .

proceedings,- International Wool-Textile-research - Conf. 1985, No.4,225-234 .

Su-Ny; Scheffrahn-RH (1990) : Efficacy of sulfury fluoride against four beetle pesys of museum J. of ESDN . Ent. 1990, 83 : 879 - 882 .

Veer-V; prasacol - R; Rao - K M; Ramachandran - pK; Sukumaran - D; Rao - SS : Studies on insect proofing of woollen fabrics with Eulan WA New

and permethrin .
proccedings of the symposiun held on 12 - 14 september 1990 , 1991 , 244 - 253 .

Zaitseva-GA; Zabotin-KP; Kapranov-AI; Pavlinon IJ; Fraishtat-pD, Sham jakin-MM; Grimstad-K New antifeedants for pest insecfs in collection and various aspects of their use in museums . Proceedings of ICOM Committee for . conservation, 9 th triennial meeting, Germany 26-31 August 1990, 824 - 828 .

Zimmermann-O; Scholler-M; prozeli-S; Cred land-PF Investigations on the bioloical control of *Tineola bisselliella* with Trichogramma species . Proceedings of the 8 th Interational-Working cenference on - stored-product-protection-York, UK, - 22 - 26 July 2002 , 2003 , 319 - 321 .