حشرات مخازن / ماجستير

الاستاذ جنان مالك خلف

المقدمة

تُعدّ آفات المخازن من أهم المشكلات الاقتصادية والزراعية التي تواجه قطاع الأمن الغذائي عالميًا، لِما تُسببه من خسائر كمية ونوعية في الحبوب والمنتجات المخزونة بعد الحصاد. وتزداد خطورة هذه الآفات في المناطق ذات المناخ الحار وشبه الحار، حيث تتوفر الظروف البيئية الملائمة لتكاثر الحشرات وتسارع دوراتها الحياتية داخل المخازن.

تشمل آفات المخازن طيفًا واسعًا من الحشرات والقوارض والأحياء الدقيقة، إلا أن الحشرات تُعد الأكثر تأثيرًا وانتشارًا، إذ تهاجم الحبوب والبذور والمواد الغذائية المخزونة مسببة فقدان الوزن، وانخفاض القيمة الغذائية، وتلوث المنتجات بمخلفاتها وأطوارها المختلفة. كما تؤدي الإصابة الحشرية إلى زيادة الرطوبة والحرارة داخل الكتلة المخزونة، مما يهيئ بيئة مناسبة لنمو الفطريات وإنتاج السموم الفطرية، وهو ما يفاقم الخسائر الاقتصادية ويؤثر في صلاحية البذور للتقاوي.

وتكمن أهمية دراسة آفات المخازن في فهم بيولوجيا هذه الآفات وسلوكها وعلاقتها بالعوامل البيئية وطرائق الخزن، بهدف تطوير استراتيجيات إدارة متكاملة تحدّ من انتشارها وتقلل الاعتماد على المبيدات الكيميائية التقليدية. وقد اتجهت الأبحاث الحديثة نحو استخدام البدائل الآمنة بيئيًا مثل المكافحة الحيوية، والزيوت النباتية، والمستخلصات النباتية، والمواد الخاملة، إضافة إلى تحسين تقنيات التخزين مثل التحكم بالرطوبة والحرارة والتهوية.

إن التحدي الرئيس أمام الباحثين وطلبة الدراسات العليا يتمثل في إيجاد حلول علمية مستدامة توازن بين حماية المواد المخزونة وتقليل التأثيرات البيئية والصحية، مع الأخذ بنظر الاعتبار تطور مقاومة الحشرات للمبيدات وتغير الظروف المناخية. ومن هنا تأتي أهمية التعمق في دراسة ديناميكية جماعات آفات المخازن وتقييم كفاءة وسائل المكافحة المختلفة ضمن أنظمة إدارة متكاملة قائمة على أسس علمية دقيقة.

اهمية تخزين الحبوب

ان لتخزين الحبوب اهمية اقتصادية فالبلدان المنتجة للحبوب تصدر الفائض منها فلا بد من قيام البلدان المصدرة او المستوردة بخزن الحبوب والمواد الغذائية الاخرى وهناك اسباب عديدة لخزن الحبوب

1- يخزن الفلاح كمية من البذور تقاوي للزراعة

2- التاجر يخزنها لحين بيعها

3- الامم الراقية تحاول خزن كميات كبيرة من الحبوب لمجابهة الازمات والاغراض الاستهلاك والتجارة .

طـــــرق الـــتـــخـــــزيـــــــن :

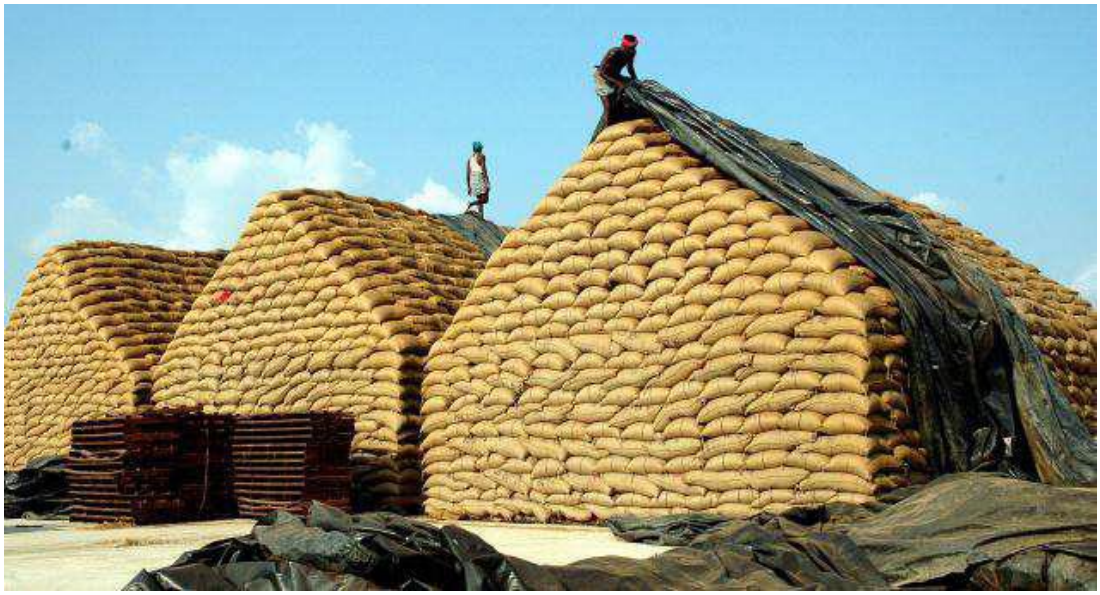
أ- التخزين في العراء storage in open

تخزن الحبوب في هذه الطريقة على شكل اكوام تختلف في الحجم او داخل اكياس وهذه الطريقة متبعة لتخزيا حبوب العائلة النجيلية وهذه الطريقة متبعة في العراق ومصر والسودان وبعض الجول الافريقية التي تقل الامطار فيها وميزة هذه الطريقة قلة التكاليف اما مساؤها

1- ان المحاصيل التي تخزن بهذه الطريقة تأتي من مصادر مختلفة فهي خليط من الحبوب تختلف نوعا وجودة ونظافة وقلما تخلو هذه الاكوام من الآفات الحشرية خاصة الخنافس وسرعان ما تنتقل العدوى من كومة الى اخرى وتصبح مصدر لعدوى المحصول الجديد بالحقل

2- تترك الاكوام مكشوفة معرضة لفتك الحشرات او اكل الطيور وتلويثها للطبقة السطحية بمخلفاتها

3- تصاب الحبوب بتلف كبير ايضا من ماء المطر او الرطوبة الارضية



ب- طمر الحبوب في جوف الارض (المدافن) under ground storage

والمدفن عبارة عن حفرة تعمل في الارض على شكل دائرة او مستطيلة وبأعماق مختلفة و تدك ارضيتها وتطلى جدرانها وتملئ بالحبوب ثم تغطى بالواح من الخشب والحصير ثم تردم بالطين وهذه الطريقة سائدة في المناطق الوسطى من العراق ولا يمكن الاعتماد على هذه الطريقة في تخزين كميات كبيرة من الحبوب بالرغم ان منطقة التخزين خالية من النمل وبعيدة عن مياه الامطار والحبوب جافة بطبيعتها عند التخزين فان الحبوب المخزونة بهذه الطريقة تبقى سليمة من الاصابة بالحشرات والتعفن وذلك بسبب زيادة ثاني اوكسيد الكاربون الناتج من تنفس الحبوب وتنفس الحشرات يؤدي الى قتل الاصابات الحشرية . ويلاحظ كلما ازداد العمق المدفن كان اصلح لتخزين الحبوب .

3- التخزين في غرف طينية storage in muddy rooms

تخصص احدى غرف المنزل لتخزين الحبوب ويطلق عليها اسم غرفة الارزاق ويتم التخزين بأحدى الطريقتين

ا- يعمل حوض داخل الخرفة طوله مساوي لطول الغرفة او عرضها ولا يتجاوز مترين بارتفاع 1 متر وتخزن الحبوب السائبة وهذه الطريقة لا تمنع الاصابة الحبوب بالحشرات او القوارض

ب- تمد في الغرفة قواعد خشبية ترتفع عن سطح الارض حوالي 30 -40 سم وتشغل معظم مساحة الغرفة وتطلى القواعد الخشبية بالقير وتعبا الحبوب في اكياس و يتم رصها فوق الواح خشبية تمتد على القواعد ويترك بين كل رصة واخرى فراغ للتهوية والفحص .

4- التخزين في احواض اسمنتية storage in concrete basins

تعتبر الاحواض الاسمنتية امتدادا وتطوير لعملية التخزين في العراء وتتلخص العملية بناء حوض اسمنتي من ثلاث جدران اما الجهة الرابعة تبقى مفتوحة لدخول الات التعبئة ويغطى الحوض بالقماش المشمع لحماية الحبوب من الامطار والطيور والغبار وتستخدم هذه الطريقة في المزارع المتوسطة المساحة والتخزين لفترة محدودة بسبب الاصابة بالحشرات .

5-التخزين في المخازن storage in ware house

يتم تخزين الحبوب في بعض الاحيان في مخازن تكون ملحقة بالمزرعة ويتم تخزين الحبوب السائبة على شكل اكوام

6- التخزين في الصوامع storage in silos :

وتعتبر من احسن طرق التخزين وهناك نوعين من الصوامع هما الصوامع المعدنية والصوامع الاسمنتية

Metal silosالصوامع المعدنية

تستخدم في المزارع ، وتصنع من الالمنيوم العاكس للحرارة وتسع الواحدة منها 300-1000 طن من الحبوب وقد تقام على قاعدة اسمنتية

ومن مميزاتها // 1- قابلة للفك والتركيب ويسهل نقلها من مكان الى اخر وتسهل اقامتها في وقت قصير

2- غير قابلة للصدأ والالمنيوم عاكس للحرارة

3- متينة تتحمل العمل لمدة طويلة ولا تتأثر بالعوامل الجوية ولا تحترق

4- تحمي الحبوب من الطيور والقوارض

ومن مساؤها : ارتفاع تكاليف القاعدة الاسمنتية وانها قد تسرب الحشرات واطوارها الى الداخل من خلال الفتحات السفلية كما ان غازات التدخين قد تتسرب منها

الصوامع الاسمنتية concert silos:

تبنى من الاسمنت وهي صالحة لتخزين كمات كبيرة من الحبوب ولمدة طويلة وتتكون الصومعة من مجموعة من الخلايا والخلايا البينية ويلحق بهما مبنى للتشغيل وتستعمل الخلايا والخلايا البنية لتخزين الحبوب ويخصص عدد منها لتهوية الحبوب او تجفيفها ويخصص عدد منها لتخزين الحبوب ويبلغ طول الخلية 30-33 m ويبلغ قطرها 6- 6.5 mوسعتها 800طن من الحبوب وتبلغ سعة الخلايا البينية 240 طن من الحبوب وتزود كل خلية وخلية بينية بجهاز لقياس درجة الحرارة في كل من الخلية والخلية البنية في خمسة مستويات وان ارتفاع درجات الحرارة دليل على حدوث تدهور في الحبوب ,

ماهي مواصفات الحبوب التي يتم استلامها لتخزينها في الصوامع :

1- ان تكون احد الاصناف العالمية التي توصي بزراعتها وزارة الزراعة والمياه مع حد اقصى للخلط لا يتجاوز 10 %

2- ان تكون خالية من الاصابات الحشرية والفطرية والروائح وبذور الادغال واقصى حد للشوائب 15 % والحد الاقصى للحبوب الضامرة او التالفة 5%

3- المحتوى المائي للحبة لا يتجاوز 12-13 %

في حالة قبول استلام الشحنة الحبوب يحدد موعد لتوريد الحبوب ويسمح للشاحنة بالدخول ويتم الكشف عن صلاحية الحبوب بعد دخولها اخذ عينات من الحبوب ما اماكن متفرقة من الشاحنة لمعرفة مدى صلاحية الحبوب والتي تتمثل بالتحليلات التي تجرى على الحبوب في المختبرات التابعة الى للدائرة وهي كالاتي :

1- معرفة النسبة المئوية للاصابة بالحشرات او الفطريات او وجود البقع السوداء

2- نوعية الحنطة ودرجة الجودة

3- نسبة الشوائب

4- الوزن النوعي والمحتوى المائي للحبة

5- النسبة المئوية للبروتين

وعند قبول شحنة الحبوب بالاستلام توجه الشاحنة نحو الميزان الالكتروني للحصول على الوزن القائم لها (بكامل حمولتها) ثم يتم تفريغها في اماكن استقبال الحنطة من الشاحنات حيث يوجه اليا الى الصوامع ويعاد وزن الشاحنة فارغة لتحديد كمية الحنطة التي تم تسليمها .

اما في حالة رفض الاستلام للشحن الحبوب يسلم المورد اشعار بسبب الرفض ويسمح للشاحنة بالخروج

آفات خزن **المحاضرة الثانية**

أعراض الإصابة بحشرات المخزن :

1- ظهور أنواع مختلفة من السوس و الخنافس و الفراشات فوق أكوام الحبوب أو بداخلها أو على أرضية و جدران المخازن .
2- وجود حبوب مثقوبة و متآكلة من الداخل .
3- الشعور بالحرارة في كثير من الحالات إذا مدت اليد داخل الكومة مع ظهور مادة دقيقية على اليد بعد سحبها .
4- وجود بقع سوداء أو سمراء بالحبوب حديثة الإصابة و خصوصا" في حالة الحبوب البقولية .
5- وجود رائحة كريهة متميزة في الحبوب و الدقيق و خصوصا" في حالة الإصابة بخنافس الدقيق .
6- تكتل الحبوب و التصاقها بعضها ببعض بسبب الخيوط الحريرية التي تفرزها بعض اليرقات.
7- وجود حشرات ميتة و جلود الإنسلاخ و مخلفات حشرية مختلطة بالحبوب .
8- قد تبدو الحبوب سليمة ظاهرة و لكن عند جرشها أو حتى بمجرد فركها باليد تنكسر بعضها و يظهر بداخلها أطوار غير كاملة لحشرات مختلفة أو حشرات كاملة تكون على وشك الخروج .

إضافة الى ذلك توجد تغيرات ظاهرية للحبوب المخزونة المصابة بالحشرات مثل تغير لون الحبوب و رائحتها و مذاقها و ملمسها و كذلك الإصابة الحشرية و الفطرية الظاهرة . و التغيرات غير الظاهرة تتلخص بالتغيرات الكيميائية و الحيوية مثل إنخفاض قوة الإنبات , تغير الحموضة , حدوث تزنخ , تدهور الكلوتين و فقد القيمة الغذائية و الإصابة الحشرية الداخلية .

أنواع الآفات الحشرية في المخازن

يلاحظ في مخازن الحبوب و المواد الغذائية المخزونة حشرات مختلفة تتكيف للمعيشة على الحبوب المخزونة و منتجاتها و كذلك هناك حشرات ثانويــة تكون أقل أهمية في أضرارها , كما يلاحظ حشرات مفترسة و متطفلة إذ تعيش على المواد العضوية المتحللة من المواد المخزونة أو تتغذى على الفطريات التي تنمو عليها و توجد أنواع أخرى تدخل المخازن قادمة من الحقول مع الحبوب أو تدخلها صدفة أو لغرض التشتية , و معظم أنواع الحشرات التي تصيب المواد المخزونة تعود إلى رتب غمدية الأجنحة و حرشفية الأجنحة و خلال معيشتها و تكاثرها تسبب أضرار للمواد المخزونة , و تقسم حشرات المواد المخزونة الى :

اولاً - حسب طبيعة الاصابة :

1-الحشرات الاولية primary insects: وهي الحشرات التي تصيب الحبوب السليمة وتكون شديدة الضرر والخسائر والتي تسببها كبيرة بحيث تمهد الطريق للإصابة بالآفات الاخرى ومن امثلتها سوسة الرز *sitophilus oryzae* وسوسة المخزن *S. granarius* وثاقبة الحبوب الصغرى *Rhyzopertha dominica*

2- الحشرات الثانوية secondary insects: وهي الحشرات التي تعجز عن اصابة الحبوب السليمة ولكنها تصيب الحبوب المصابة بالحشرات الاولية او تتغذى على الحبوب المكسورة ومنتجاتها مثل خنفساء الحبوب المنشارية *Oryzaephilus surinamensis*

3- الحشرات العرضية: Accidentaly insects وهي الحشرات التي لا تصيب الحبوب ولكنها قد توجد احيانا في المخزن على اكوام الحبوب الصراصر

4- الحشرات الكانسة : omnivorous insects : وهي الحشرات التي تعيش على الحبوب الرطبة والمتعفنة وعلى براز انواع اخرى من الحشرات والاجسام الميتة للحشرات كما تتغذى على الدقيق المتساقط من الحبوب المصابة مثل خنفساء الدقيق الصدئية الحمراء *Tribolium castaneum*

5- افات المواد المجففة والتوابل pest dried fruits وتضم مجموعتين

1- الخنافس beetle: وتشمل خنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء الحبوب المفلطحة وخنفساء الثمار الجافة وخنفساء العقاقير والتوابل.

2- الفراشات moth: وتضم الافستيا بأنواعها وكذلك فراشة الطحين الهندية من رتبة Lepidoptera.

ثانياً – حسب الضرر وسعة الانتشار وتضم

1- الآفات الرئيسية major pest: وهي الآفات التي تشمل الانواع القليلة التي تكيفت للمعيشة على الحبوب المخزونة بصورة جيدة

2- الآفات الثانوية minor pest: وهي تلك الآفات التي تشمل اكبر مجموعة من الحشرات والحلم غير واسعة الانتشار في العالم وتظهر بين الحين والاخر وتسبب اضرار جسيمة للحبوب ومنتجاتها وبعض هذه الانواع تصبح رئيسية عندما تتوفر لها الظروف الملائمة لها .

3- الآفات الطارئة : incidental pest : وهي الآفات التي تشمل اكثر من 150 نوع من الحشرات والحلم وبعض منها يوجد بالحبوب والبعض الاخر يوجد مع الآفات الرئيسية والثانوية ونادرا ما تسبب ضرراً كبيرا للحبوب المخزونة وان كان هناك ضررا بسبب التلوث الناتج عن توجدها ومن الامثلة الصراصر .

4- الحشرات الطفيلية والمفترسة: parasites &preditors insects

parasites : : وهي الحشرات التي تتطفل على الحشرات السابقة الذكر او تفترسها ومن اهم المتطفلات التابعة الى عائلة braconidae وهو الطفيل *Bracon hebetor* والذي يتسبب في تقليل الكثافة السكانية لحشرة عثة الطحين الهندية وعثة الافستيا .

اما المفترسات preditors والتي تضم انواع من الحلم المفترس mite ويرقات بعض انواع الحشرات التابعة الى الخنافس الارضية carabidae وغيرها .

الظروف البيئية المؤثرة على تطور الآفات داخل المخزن

1- درجة الحرارة التخزين:

تموت معظم الحبوب ويقف تنفسها اذ ارتفعت درجة حرارة التخزين عن 50 م ولكن بعض انواع الفطريات والبكتريا قادرة في المعيشة حتى 80 م ، يزداد معدل تكاثر الحشرات بارتفاع درجة الحرارة تتراوح ما بين 35 -40 م الا انها اذ تعرضت الى هذه الدرجة لفترات طويلة فانها تموت وان الدرجة المميتة هي 60 م والتي تؤثر على خصوبة الحشرات وقد تنتج افراد عقيمة وتموت جميع الاطوار اذ تعرضت لحرارة 66م لمدة 4 دقائق و 60 م لمدة 10 دقائق والدرجة المثلى لنمو الحشرات 27 $\pm$2 م

2- خصائص الحبوب وتشمل مكونات الحبوب الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات والاملاح المعدنية والدهون والالياف والماء .

3- عمليات النضج بعد الحصاد: تحث بعد الحصاد بعض التغيرات الكيميائية داخل الحبوب حيث تتحول المواد البسيطة الى مواد معقدة مثل تحول السكريات البسيطة الى نشا وتحول الاحماض الامينية الى دهون.

الرطوبة: تعتبر الرطوبة هي المفتاح الرئيسي للتخزين السليم اذ لا يحدث اي نشاط بايولوجي الا بوجود الرطوبة فأنبات البذور يحتاج الى كميات مناسبة من الرطوبة كما ان الفطريات والاكاروسات (الحلم) تحتاج الى درجات متفاوتة من الرطوبة ويجب ان لا تتجاوز رطوبة الحبوب الى 12% قبل التخزين وكلما زادت عن 12% تسبب تلف للحبوب وتسبب نمو الفطريات ويحدث التعفن.

العوامل التي نؤدي الى ارتفاع المحتوى المائي للحبوب

- 1- الحصاد قبل اتمام النضج او بعد ايام ممطرة
- 2- تعرض الحبوب لماء الندى او المطر او الضباب
- 3- نقل الحبوب من منطقة جافة الى اخرى رطبة
- 4- عدم تجانس الحبوب كأن يكون خليطا من انواع مبكرة واخرى متأخرة النضج

أهم مظاهر التدهور في الحبوب والمواد المخزونة

- اولا - الفقد في الوزن وينتج

- أ- نقص المحتوى الرطوبي للحبة نتيجة التبخر خلال الاجزاء التي تعرضت بفعل الحشرات والقوارض
- ب- تغذية الحشرات والقوارض والطيور واستهلاكها لبعض محتويات الحبة
- ح- تبعثر كمية من الحبوب اثناء النقل او استعمال اكياس ممزقة

ثانياً – الفقد في القيمة الغذائية

- 1- تعرض المواد الغذائية الى اشعة الشمس
- يؤدي الى اتلاف بعض الفيتامين ويسبب اكسدة الكاروتين وبسبب التجفيف الصناعي الارز على درجات حرارة المرتفعة يفقد جزء من الفيتامين
- 2- الاصابة الحشرية: بسبب الافرازات الحشرية كالبراز او جلود الانسلاخ للأطوار اليرقية ووجود الخيوط الحريرية لبعض العذارى مثل عثة الطحين الهندية

ثالثا – الفقد في النوعية

- تشمل المظهر الخارجي للحبوب من حيث الوزن وحجم الحبة ومقدار ما تحتويه من الشوائب

- التحليل الكيميائي: وتضم المحتوى الزيتي والمائي والحموضة ووجود المواد السامة او غيابها
- الرائحة والطعم وهي ذات اهمية خاصة بالنسبة للحبوب الزيتية والتوابل

رابعاً - انخفاض القدرة على الانبات

- عوامل طبيعية: وتضم الرطوبة العالية والحرارة العالية
- تلف الغلاف البذري يؤدي الى سرعة التنفس وبالتالي يضعف حيوية البذور
- تلف محتويات الحبة قد يتلف الجنين كالإصابة بحشرة الكادل او خنفساء الدقيق الحمراء أو يتلف الاندوسبيرم نتيجة الاصابة بخنفساء ثاقبة الحبوب الصغرى
- تدخين الحبوب يؤثر على الانبات بسبب تجاوز جرعة التدخين او اطالة مدة التدخين

مصادر العدوى بحشرات المخازن

- 1- الحبوب المصابة المخزونة بالعراء
- 2- مخلفات الحبوب من الاعوام السابقة في المخازن والصوامع
- 3- الحشرات التي تبقى في الآلات الحصاد والبذار ووسائل النقل
- استخدام الاكياس المستعملة سابقا قد تحتوي على بعض الحشرات او أحد الاطوار اليرقية او العذارى او البيوض .

آفات خزن **المحاضرة الثالثة**

فحص الحبوب و المواد المخزونة (Inspection of grains and stored products)

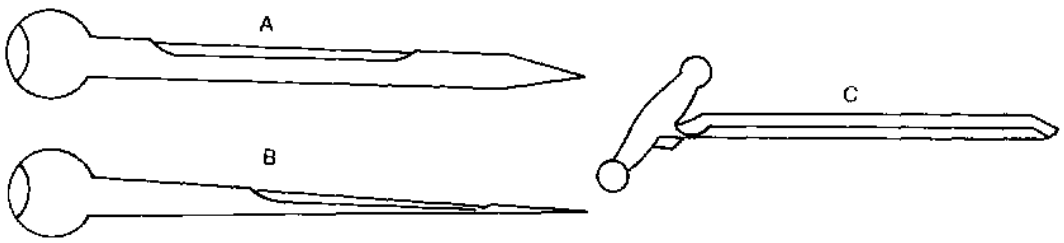
يعتبر فحص الحبوب و المواد المخزونة الأخرى هي و عبواتها و مبنى التخزين و وسائل النقل أمرا" مهما" , إذ يجب الكشف على الإصابة الحشرية أو الفطرية في وقت مبكر من الأمور المهمة لتلافي وقوع خسائر كبيرة في المواد المخزونة .

و يمكن إستخدام المصائد بأنواعها كالمصائد الضوئية و مصائد اللصق و الشفط و الورق المتعرج و محلول الصابون لأخذ فكرة عن الكثافة العددية للحشرات داخل المخزن . و تؤخذ عينات من الحبوب أو المواد المخزونة ثم يتم فحصها لتقدير الآتي :

1- النسبة المئوية للإصابة الحشرية .
2- تحديد انواع الحشرات و الكثافة العددية لها .
3- النسبة المئوية للشوائب و نسبة الكسر .
4- المحتوى المائي للحبوب .
5- النسبة المئوية للإصابة الفطرية .

هناك بعض الأجهزة التي تستخدم لأخذ العينات منها :

1- **قلم العينات (Spear) :** أكثر الأجهزة شيوعا" لفحص حبوب النجيليات و هو قطعة مخروطية معدنية مجوفة (من النحاس أو الألمنيوم) طولها 30 سم و ذو طرف مدبب و الطرف الآخر عريض قطره (3-2.5) سم و يكون أحد الأطراف مفتوح و الآخر مغلق , إذ يدفع داخل كيس الحبوب و تجمع العينة بداخله ثم تفحص .



2- **عصا العينات (Sampling stick) :** عبارة عن انبوبتين متداخلتين من النحاس طولهما حوالي متر و قطرهما 2.5 سم و تكون ذات طرف مدبب و يحمل الطرف الآخر مقبضا" . و قد تكون العصا ذات ثلاث غرف (قمم) طول كل منهما (20-25) سم أو تكون ذات غرف (11 غرفة) منفصلة إذ يصل طولها في الحالة الأخيرة 1.5 متر , إذ تستخدم لأخذ العينات من أكوام الحبوب الموجودة في عربات السكك الحديدية أو عنابر السفن أو الصوامع .

3- **عصا الأعماق (Deep layers sampling stick) :** ذراع طويلة تتكون من عدة وصلات تنتهي بوعاء أسطواني مدبب الطرف . و للوعاء غطاء سائب يتصل بالذراع . و تستخدم للحصول على عينات من الحبوب من أعماق قد تصل الى 3 متر . عند دفع العصا داخل الحبوب يغلق الوعاء فإذا ما وصل الى العمق المطلوب انفتح الغطاء بمجرد سحب العصا للأعلى و يمتلئ بالحبوب .

4- **جهاز بليكان (Pelikan aparatus) :** و هو عبارة عن وعاء لأخذ العينات للحبوب أثناء سريانها على الحزام الناقل في طريقها الى داخل الصومعة أو أثناء تفريغ السفن .

طرق أخذ العينات :

1- أخذ العينات من الحبوب السائبة (القلة) في شكل أكوام Storage in bulk

تؤخذ الحبوب بواسطة عصا العينات من ثلاثة إرتفاعات (أعلى و وسط و قرب القاعدة) و من الجهات الأربعة . و تخلط العينات خلطا" جيدا" و يتم فردها بشكل دائري و تقسم الى 4 أقسام متساوية و يؤخذ منها أي قسمين متقابلين و يستبعد الآخران .

تكرر العملية في العينة عدة مرات الى أن نحصل على عينة وزنها نصف أو كيلوغرام . تعبأ العينة في كيس من القماش و توضع معها بطاقة تحتوي البيانات اللازمة . و تفحص في نفس اليوم لتقدير نسبة الإصابة . و يوضع جزء من العينةفي علب محكمة من الصفيح أو الألومنيوم .

2- الحبوب المعبأة في أكياس Storage bags

تؤخذ عينات متساوية من عدد من الاكياس دون تحيز , تخلط العينات مع بعضها و تعامل كما سبق .

3- الحبوب المعبأة في صوامع Storage in silos

تؤخذ عينات على خمسة (5) فترات منتظمة أثناء التفريغ .

4- الفواكه المجففة (التمور و التين)

إذا كانت سائبة في شكل اكوام تؤخذ عدة عينات عشوائية الوزن للإرتفاعات و الأعماق المختلفة و الإتجاهات لكل كومة ثم تخلط مع بعضها . ثم يتم فحصها أو فحص عينة منها .

أما إذا كانت معبأة في أكياس من الورق أو صناديق من الكارتون , فتؤخذ عينات عشوائية من عدد من العبوات و تخلط مع بعضها و تفحص عينة منها .

أنواع الفحص

1- **فحص عام :** و يجرى بإنتظام .
2- **فحص العينات :** و يجرى في بداية التخزين و مرة عند نهاية فترة التخزين على الأقل .
3- **فحص المبنى :** و يجرى بإنتظام . إذ يتم فحص المخزن أو المطحن و جدرانه و سقفه و أعمدته و آلاته .

و تقدر درجة الإصابة بعد الفحص للأنواع الثلاثة من خلال المقاييس الآتية :

- **خفيفة Light :** و ترمز بالحرف L أو خ .
- **متوسطة Medium :** و ترمز بالحرف M أو م .
- **شديدة Heavy :** و ترمز بالحرف H أو ش .
- **شديدة جدا"** Very Heavy : و ترمز بالحرف VH أو ش ج .

آفات خزن **المحاضرة الرابعة**

أهم الحشرات التي تصيب المواد المخزونة

1- ثاقبة الحبوب الصغرى ***Rhizopertha dominica***

Family:Bastrichidae

Order : Coleoptera

تعتبر هذه الحشرة من أخطر الحشرات لأنها تصبب أضرار بالغة للحبوب و تصيب الحبوب السليمة و لهذا فإنها تصيب الدقيق و الجريش خاصة إذا طالت مدة تخزينها . تدخل اليرقات عمرها الأول من جهة غلاف البذرة و تعيش على محتوياتها فلا يبقى منها غير قشورها و بالإضافة الى ضرر اليرقات فإن الكاملات تتغذى أيضا" على الحبوب و مما يزيد من خطر الحشرة هو كون الحشرة فورية الطيران و تنتشر بسرعة بين الحبوب المخزونة . تتميز الإصابة بهذه الحشرة بالثقوب الكبيرة غير المنتظمة نتيجة خروج الكاملات بعد إكتمال تطورها . الحشرة الكاملة يكون لونها أسود لماع , طولها من 2-3 ملم و رأسها يكون منحني الى الأسفل , الفكوك قوية جدا" تمكنها من ان تحفر بالخشب مباشرة , قرن الإستشعار من النوع الرأسي .

2- خنفساء الدقيق الحمراء (الصدئية) ***Tribolium castaneum***

3- خنفساء الدقيق المتشابهة ***T. confusum***

Family : Tenebrinidae

Order : Coleoptera

تعتبر هاتين الحشرتين من الحشرات المخازن الرئيسة التي تنتشر في معظم مناطق العالم و هما يعيشان بالطورين اليرقي و الكامل على الحبوب و مخلفاتها و كذلك الخضروات و الفاكهة الجافة و التبغ و الحشرتين لا تصيبان الحبوب السلسمة بل تعيشان على الحبوب المصابة و الدقيق المصاب بهاتين الحشرتين يصبح ذو رائحة نفاذة نتيجة للإفرازات الغازية التي تفرزها هاتين الحشرتين و كذلك تسبب إنخفاض لزوجة العجين المصنوع من الدقيق المصاب و كذلك انخفاض درجة المطاطية مما يجعله غير صالح لعمل الخبز .

مقارنة بين الحشرتين

خنفساء الدقيق الحمراء	خنفساء الدقيق المتشابهة
1- تكثر في المناطق الدافئة .	1- تكثر في المناطق الباردة .
2- ذات لون أحمر قاتم أو بني داكن .	2- ذات لون بني فاتح .
3- حافة الصدر منحنية الى الأسفل .	3- لا تطير .
4- يمكن لها أن تطير .	4- حافة الصدر مستقيمة .
5- متنوعة الأغذية .	5- متنوعة الاغذية .
6- قرن الإستشعار من النوع الرأسي .	6- قرن الإستشعار من النوع الصولجاني.
7- البالغة تعيش أكثر من سنة .	7- البالغة تعيش أكثر من سنة .

خنفساء الطحين الصدئية خنفساء الطحين المتشابهة

4- خنفساء الحبوب المجروشة (الكادل)

Tenebroides mauritanies

Family : Ostomidae

Order : Coleoptera

تعتبر من أكبر حشرات المخازن إذ يمكن رؤيتها بالعين المجردة , شكلها مفلطح مستطيل و طولها من 6-11 ملم , لونها يتراوح من اللون البني الى الأسود , جوانب حلقات البطن و الأرجل لونها بني محمر و يحتمي الجسم بغطاء الأجنحة و الرأس يوجد فيه بروزا" أماميا" يمتد مع إتجاه الرأس .

الحشرة من الحشرات المعروفة بإنتشارها الواسع في مختلف أنحاء العالم إذ توجد في المطاحن و المخازن التي تخزن فيها الحبوب و منتجاتها و كذلك المواد الغذائية , لذلك فهي متنوعة الأغذية . اليرقات و البالغات تسببان الضرر على حد سواء و تتغذى على الحبوب و تحفر في الأخشاب و من عاداتها السئة إنها تنتقل من حبة الى أخرى مسببة تلف الجنين فقط و بذلك تسبب خسارة للتقاوي . تحفر اليرقات انفاقا" في جدار المخازن الخشبية لتتحول فيها الى عذراء كما تمزق الحشرة بفكوكها القوية مناخل الحبوب في المطاحن .

5- خنفساء الحبوب المنشارية ***Oryzaephilus surinensis***

Family : Silvaidae

Order : Coleoptera

تعتبر من آفات المخازن واسعة الإنتشار في العالم , إذ تهاجم الحشرات و الريقات و الحبوب و منتجاتها و تتغذى على المنتجات الغذائية النباتية و الحيوانية و تصيب الفواكه الجافة كالتمور المخزونة و اللحوم المجففة كما إنها تتغذى على كثير من انواع الحلويات كالحليب و البسكويت كما إنها تتغذى على الأدوية المخزونة و هذه الحشرة لا تصيب الحبوب السليمة و يمكن ملاحظة الكاملات و اليرقات في جميع أنواع الرزم التي سبق و أن أصيبت بآفات مخزنية أخرى و التي كانت مخزونة بظروف مخزنية سيئة و هذه الحشرة تفضل الأغذية الموضوعة في أكياس أو عبوات أينما وجدت أكثر من الأغذية المعرضة للإستهلاك المباشر .

الحشرة الكاملة ذات لون بني غامق طولها 3 ملم و سميت بخنفساء الحبوب المنشارية أو ذات الصدر المنشاري لإحتواء صدرها على ستة أسنان منشارية على كل جانب و التي تعتبر أهم صفة تصنيفية للحشرة و جسمها المسطح جعلها تتكيف للزحف على سطح البذور و منتجاتها و لا تميل الى الطيران بالرغم من وجود الأجنحة المتطورة فيها .

خنفساء الحبوب المجروشة (الكادل)

خنفسار الحبوب المنشارية

آفات خزن (عملي) **المحاضرة الثالثة**

6- خنافس البقول (سوس البقول) : هناك اكثر من 600 نوع من الحشرات التابعة الى رتبة غمدية الأجنحة التي تصيب الحبوب و البذور المخزونة و أهم عائلة تابعة الى رتبة غمدية الاجنحة هي عائلة Bruchidae التي تصيب بذور البقوليات , إذ تبدأ يرقات خنافس هذه الحشرة تتغذى داخل بذور البقول و تبدأ الإصابة من الحقل إذ تقوم الأنثى بوضع البيض على أزهار النباتات البقولية أو على ثمار البقوليات (القرون) قبل النضج , ثم تبدأ البيوض بالفقس إلى يرقة و تثقب القرن و تبدأ بالتغذية على البذور البقولية .

من اهم انواع خنافس البقول هي سوسة الفاصوليا و سوسة خنفساء الباقلاء الكبيرة و سوسة خنفساء اللوبياء الجنوبية و سوسة الماش . و من أهم الحشرات المنتشرة في وسط و جنوب العراق هما سوسة اللوبياء الجنوبية و سوسة الباقلاء الكبيرة .

أ- خنفساء اللوبيا الجنوبية ***Callosobruchus maculatus***

Family : Bruchidae

Order : Coleoptera

تعتبر من الحشرات واسعة الإنتشار و هي آفة رئيسة في الحقل و في المخزن و يرقات هذه الحشرة تنمو و تتطور على أكثر من 35 نوع من بذور البقوليات و العوائل الرئيسة التي تفضلها هي اللوبيا و الحمص و الماش و البزاليا , إذ تلحق أضرار كبيرة في بذور البقوليات إذ تصل نسبة الإصابة الى 62% و قد تصل الى أكثر .

اليرقات تحفر في بذور اللوبيا أو البزاليا و الإصابة تبدأ في الحقل و تنتقل بعد الحصاد الى المخزن و تستمر الإصابة و التكاثر بالمخزن جيل بعد آخر . الحشرة الكاملة لها القابيلة على الطيران و لهذا تنتقل من مكان الى آخر مما يزيد من سرعة إصابة البذور .

وصف الحشرة : الحشرة صغيرة الحجم طولها 3 ملم ذات لون بني و على منتصف قاعدة الحلقة الصدرية الأولى بقعة بيضاء و على منتصف الغمدين بقعة قاتمة مثلثة الشكل و تسمى الحشرة أيضا" بخنفساء اللوبياء ذات الأربعة نقط و ذلك لوجود أربعة بقع على الغمدين و الأنثى تكون أكبر من الذكر .

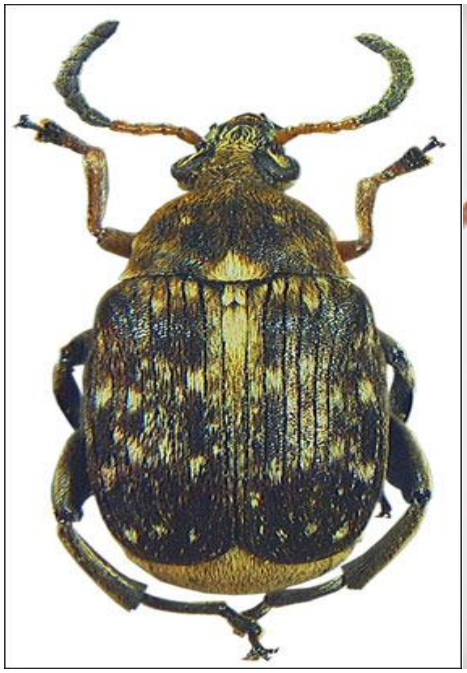
ب- خنفساء الباقلاء الكبيرة ***Bruchus rufimanus***

Family : Bruchidae

Order : Coleoptera

تنتشر هذه الحشرة في آسيا و اوربا و أمريكا و توجد في العراق و فلسطين و سوريا و لبنان و مصر و تركيا . تصيب الحشرة قرون الباقلاء الخضراء في الحقل ثم تنتقل مع البذور و بعد الحصاد الى المخزن , القرون المصابة تكون مثقوبة و متآكلة و تظهر أيضا" ثقوب مستديرة على البذور الجافة .

الحشرة شكلها بيضوي سوداء اللون , يغطى جسمها من الأعلى حراشف بيضاء اللون تنتظم على هيئة مثلث على منتصف الحافة الخلفية للحلقة الصدرية الأولى ثم تنتشر هذه الحراشف طوليا" على الغمدين و خاصة على الحافة الداخلية لكل منها , الأغماد لا تغطي البطن و يغطي الجزء الخلفي الظاهر منها حراشف بيضاء طولها 3-5 ملم .



خنفساء الباقلاء الكبيرة

خنفساء اللوبيا الجنوبية

7- **خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا)** ***Trogoderma granarium***

Family : Dermestidae

Order : Coleoptera

من الحشرات المخزنية المهمة و الواسعة الإنتشار في العالم , إذ تعتبر من الآفات المخزنية الخطرة لأن معظم يرقاتها تتأخر للتطور عذراء أو كاملة إذ تدخل في سبات تنقطع فيه عن التغذية لمدة طويلة و تنخفض كافة الفعاليات الحيوية لهذا تعتبر من أعقد الحشرات المخزنية ومن أكثرها مقاومة للمكافحة إذ يمكن أن تبقى لفترة 23 شهر بدون طعام في حالة سبات و إذا ما توفر الغذاء فإن اليرقة تخرج من مخابئها و تتغذى و تكمل دورة حياتها و الحشرة تتغذى على كافة الحبوب و البذور الدهنية و كذلك اللحوم الجافة و مسحوق الحليب و السمك الجاف و كذلك الفواكه الجافة و يمكن معرفة الإصابة بهذه الحشرة من خلال جلود الإنسلاخ العديدة لليرقات إذ تظـــهرعلى سطح الحنطة في المخازن حتى عمق واحد متر .

وصف الحشرة : مستطيلة الشكل صغيرة الحجم طولها 2-3 ملم ذات لون بني غامق أو مصفر , الرأس و الصدر أغمق لونا" , قرن الإستشعار يتكون من خمس عقل في الذكر بينما في الأنثى من أربعة عقل . اليرقة

ذات لون أصفر مسمر مغزلية الشكل يصل طولها من 4-5 ملم جسمها مغطى بشعيرات ذات لون بني محمر كما توجد خصلات من الشعر نهاية البطن .

8- **خنفساء الثمار الجافة** ***Carpophilus hemipterus***

Family : Nitidulidae

Order : Coleoptera

وصف الحشرة الكاملة : طولها 3 ملم لونها بني قاتم مع وجود هالة صفــراء على الجناح الأمامـــي , قرن الإستشعار و الأرجل تكون ذات لون أحمر , و أهم ميزة لهذه العائلة تميزها عن غيرها من الخنافس هو الجناح يكون قصير جدا" بحيث يصل الى مقدمة الحلقة البطنية الأولى . تنتشر هذه الحشرة في المحلات التي تخزن فيها الفواكه إذ تتغذى على الفواكه الطرية و الجافة لكنها تفضل الأخيرة , كما تتغذى على بذور المحاصيل الزيتية .

من العوائل الرئيسة التي تتغذى عليها الحشرة هي الخوخ و المشمش و الموز و منتجات الحبوب مثل الخبز و البسكويت . أهم مظهر للإصابة وجود فضلات هذه الحشرات كجلود الإنسلاخ للعذارى و الحشرات الميتة و تسبب الكثير من الخسائر عند تغذيتها على الحبوب و فقدان الوزن لها بالإضافة الى نقلها للفطريات الى الفواكه و نتيجة لذلك تسبب لها الحموضة نتيجة للتخمـــر الحاصل .

خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا)

خنفسار الثمار الجافة

9- خنفساء السكائر ***Lasioderma serricorne***

Family : Anobiidae

Order : Coleoptera

تصيب هذه الحشرة التبغ و منتجاته و كذلك أغلفة الكتب و المجلدات و الأوراق و السمك المجفف كما توجد في الأخشاب و الموبليات وعلى منتجات الحبوب و ثمار التين والتمر .الحشرة الكاملة تكون صغيرة الحجم غليضة الجسم طولها 2-3 ملم بيضوية الشكل ذات لون بني فاتح , الحلقة الصدرية الأولى تغطي الرأس و قرن الإستشعار من النوع المنشاري . أهم ميزة لهذه الحشرة تكون متضخمة و رأسها منحني الى الأسفل تغطيه الحلقة الصدرية الأولى .

آفات خزن **المحاضرة الخامسة**

10- سوسة الرز ***Sitophilus oryzea***

Family : Carculeonidae

Order : Coleoptera

الحشرة الكاملة ذات لون بني محمر أو أسود لماع , طولها يكون 3-5 ملم , توجد على كل غمد من الجهة الظهرية للحشرة بقع فاتحة صفراء اللون , للحشرة خرطوم طويل في مقدمة الجسم و الحلقة الصدرية عليها نقر أو حفر مستديرة , الحشرة لها القابلية على الطيران و بذلك فهي تصيب الحبوب في الحقل .

الأهمية الإقتصادية و الضرر : تعتبر من الحشرات واسعة الإنتشار في المناطق الإستوائية , تصيب جميع أنواع الحبوب كالذرة و الشعير و الحنطة و كذلك الرز و تصيب الحبوب في الحقل و تنتقل مع البذور الى المخزن . تفرز الحشرة أثناء التغذية على الحبوب حامض اليوريك , هذه الإفرازات تجعل القيمة الغذائية رديئة و بصورة عامة اليرقات و الكاملات تتغذى على الحبوب و منتجاتها .

11- سوسة الحبوب ***Sitophilus granrrius***

Family : Carculeonidae

Order : Coleoptera

من الحشرات واسعة الإنتشار تصيب جميع أنواع الحبوب النجيلية , و الضرر ينتج من حفر البالغات بواسطة فكها حفرا" صغيرة مستديرة على الحبوب , كذلك تتغذى اليرقات داخـل الحبوب . هذه الحشرة لا تتكاثر في الحقول و يمكن فقط أن نجدها في المحلات التي تخزن فيها الحبوب .

الحشرة لونها بني غامق أو أحمر لماع , طولها يكون 3-4 ملم و يمتد رأسها الى الأمام على شكل خرطوم ينتهي بأجزاء الفم , ليس لها أجنحة , توجد في منطقة الصدر حفر بيضوية , و هذه الحشرة تختلف فيما بينها بالحجم إذ يعتمد حجمها على حجم أو كبر الحبة التي تتغذى عليها .يمكن للحشرة أن تتظاهر بالموت و سبب ذلك يرجع الى سحب أرجلها نحو الجسم و بقائها هادئة بدون حركة , هذه الحالة غير موجودة في سوسة الرز و سبب

ذلك يعود الى وجود الأجنحة التي تستعملها الحشرة في الطيران و يمكن تمييز الذكر عن الأنثى من خلال الخرطوم إذ يكون في الذكر أقصر و أعرض مقارنة بالأنثى .

الجدول يوضح الفروق بين سوسة الرز و سوسة الحبوب

سوسة الرز	سوسة الحبوب
1- صغيرة الحجم نسبيا" (2.5-3.5 سم) و اللون بني مشوب بحمرة أو أسود تقريبا" . 2- الغمدان منفصلان و على كل منهما خطوط طويلة متقاربة و عليها نقر, الجناحان الخلفيان موجودان و للحشرة القدرة على الطيران,تصيب المحصول في الحقل و تصيبه في المخزن. 3- يوجد على كل غمد بقعتان لونهما برتقالي . 4- الحلقة الصدرية الأولى عليها نقر مستديرة . 5- تفضل الجو الحار . 6- تعيش الكاملة 4-5 أشهر و تضع خلالها 300-400 بيضة , مدة الجيل أقل من شهر صيفا" . 7- تعيش اليرقة في أحد نصفي حبة القمح و تستهلك 25% من مكوناتها . 8- ثقب خروج الكاملات صغير نسبيا" ذو حواف منتظمة .	1- أكبر في الحجم نسبيا" (3-5 سم) , اللون كستنائي فاتح أو قاتم . 2- الغمدان ملتحمان بجانب الجسم و الخطوط الطولية عليها متباعدة , الجناحان الخلفيان غير موجودين , ليس للحشرة القدرة على الطيران , إصابتها للحبوب محدودة داخل المخزن . 3- لا توجد بقعة على الغمدين . 4- الحلقة الصدرية الأولى عليها نقر متطاولة . 5- تفضل الجو المعتدل أو الحار . 6- تعيش الكاملة من 7-8 شهر و تضع خلالها 100-250 بيضة , مدة الجيل شهر صيفا" . 7- اليرقة تعيش وسط الحبة و تستهلك 55% من وزنها . 8- ثقب خروج الكاملات أكبر نسبيا" ذو حواف ممزقة .

سوسة الرز

سوسة الحبوب

12- **خنفساء السجاد** ***Attagenus piceus***

Family : Dermistidae

Order : Coleoptera

الأهمية الإقتصادية و الضرر : تهاجم الحشرة الأجزاء الخشبية و الأثاث والريش و الجلود و تسبب خسائر كبيرة كما إنها تصيب بالات الصوف و المكابس الصوفية و الحريرية و السجاد و البطانيات و لا تسبب يرقاتها أضرارا" كبيرة للحبوب و منتجاتها لكنها تفضل أن تعيش في شقوق أرضية المخازن التي تتراكم بها كميات من بقايا الصوف إذ تلحق الضرر من تغذية اليرقات على هذه المنتجات و قد لوحظ بأن اليرقات تعيش أيضا" في أعشاش الطيور و الجرذان.

الحشرة الكاملة : صغيرة بيضوية الشكل طولها 3-5 ملم و الرأس و الصدر أسود اللون و الأجنحة سوداء أو حمراء مسودة و مخططة بشعيرات قصيرة و الأرجل و قرون الإستشعار صفراء اللون .

اليرقة : حمراء اللون أو سمراء ذهبية و تميز الذكر عن الأنثى بقرون الإستشعار إذ ان الحلقات الاخيرة في الذكرضعف طول الحلقات في الأنثى .

خنفساءالسجاد

الطور اليرقي للحشرة

حشرات التمور

13- **عثة دقيق البحر المتوسط** ***Ephestia kuehniella***

Family : Pyralidae

Order : Lepidoptera

الحشرة عبارة عن عثة لون الجناحين الأمامي رمادي و يوجد عليه خطان متعرجان لونهما أسود , الاجنحة الخلفية تكون بيضاء مسمرة , اليرقة لونها أبيض مصفر و قد يكون قرنفلي و يوجد على الجسم شعيرات تخرج من درنات سوداء على اليرقة , العذراء تكون مغزلية الشكل ذات لون بني و توجد داخل شرنقة طولها 9 ملم .

الأهمية الإقتصادية : تتغذى يرقات الحشرة على الدقيق و منتجاته و كذلك النخالة و الفواكه المجففة و الحبوب المجروشة , منتشرة في جميع أنواع المخازن و تلحق بالمواد المخزونة ضررا" كبيرا" لها .

تفرز الحشرة خيوط حريرية كثيرة و كثيفة تسد بها مجاري الدقيق أو المناخل في المخازن أي المطاحن و تنسج اليرقات خلال تغذيتها أنفاق متماسكة الأجزاء تكثر عادة في المطاحن كما تصيب هذه الحشرة التمور في المخازن و التمور المتساقطة في البساتين . هناك بعض الطفيليات التي تصيب يرقات هذه الحشرة و هي :

1- *Idechthes cenescens* **Order : Hymenoptera**

و هو من الطفيليات التي تصيب عثة الطحين و الجريش , عبارة عن حشرة طويلة بطنها ذات لون أحمر و رأسها أسود , الأرجل حمراء مصفرة . غالبا" أنثى هذه الحشرة تضع بيضها داخل جسم يرقة العائل و و التطور من اليرقة الى الكاملة يكون داخل جسم العائل , في هذه الحالة يرقة العائل المهاجم من قبل الطفيلي لا تتعطل عن العمل بل تستمر في التطور و النمو حتى بلوغ و نمو يرقة الطفيلي , و يكون عمر الطفيلي حوالي 3-4 أسابيع .

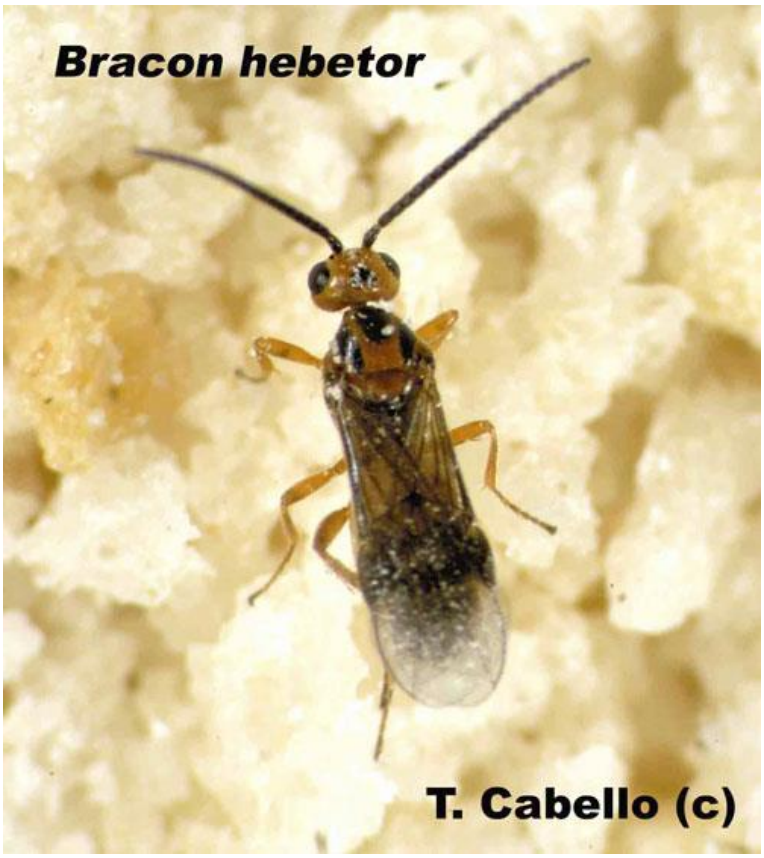
2- *Bracon hebetor* **Order : Hymenoptera**

هذا الطفيلي يكون على عكس الطفيلي الأول , إذ تهاجم بالغات هذا الطفيلي يرقات عث الطحين و الطفيلي يسبب شلل يرقة العائل بعد لسعها عدة مرات ثم تضع بيضها على يرقات العث المشلولة و يكمل الطفيلي دورة حياته تحت الظروف الجيدة من البيضة الى الكاملة بمدة أقل من 14 يوم و تكثر في العراق في مخازن التمور إذ توجد العثة هناك .

عثة الدقيق البحر المتوسط

الطور اليرقي للحشرة

Idechthes cenescens طفيلي



14- عثة الطحين الهندية : Family ***Plodia interpunctella***

Pyralidae

Order : Lepidoptera

الأهمية الإقتصادية : تعتبر هذه الحشرة من أهم الحشرات التي تصيب الحبوب المخزونة و منتجاتها أو تتغذى على الفواكه المجففة و المعلبة و الحلويات و الحليب و كذلك تصيب التمور في البستان و المخزن و تحفر اليرقة في لب الثمرة و في النواة و تدخل عبر الثقب الذي يتركه القمع بعد ازالته . تتميز إصابتها بالخيوط المتدلية على المواد التي تصيبها و كذلك وجود النشيج الشعري الذي تنسجه اليرقات خلال أطوارها .

الحشرة البالغة : عبارة عن عثة زاهية اللون طولها 5-7 ملم , الجناح الأمامي ذو لون برونزي و الخلفي رمادي باهت ينتهي بأهداب صفراء و يمتد اللون النحاسي الى حوالي منتصف الجناح في الذكر , و يفصل بين اللونين خط واضح يمتد الى ثلثي الجناح في الإناث و تنتفخ حلقات قرن الإستشعار القاعدية في الذكور بينما تكون عادية في الإناث .

اليرقة : بيضاء مصفرة و أحيانا" محمرة أو صفراء رأسها بني و يصل طولها الى 17 ملم .

الحشرة الكاملة لعثة الطحين الهندية

الطور اليرقي للحشرة

الطرق المختلفة في مكافحة المواد المخزونة

ان الهدف الاساسي من استخدام المكافحة المختلفة هو القضاء على الحشرات او طردها او التقليل من اعدادها او تثبيط تكاثرها. ولما كانت محاصيل العائلة النجيلية والبقوليات معرضة للإصابة بالحشرات المخزنية مسببة خسائر كبيرة فلا بد من ايجاد طرق لمكافحتها للحفاظ على هذه الحبوب والبذور سواء كانت للاستخدام البشري او الحيواني او كتقاوي للزراعة

تضم مكافحة آفات المخازن طريقتين رئيسيتين

1- الطرق الوقائية Protective methods

2- الاجراءات العلاجية curative measures

اولاً – الطرق الوقائية

1- الاجراءات الحقلية وتراعى فيها الامور التالية

أ- حصاد المحصول بعد تمام نضجه وعدم تركه مدة طويلة في الحقل بعد نضجه حتى لا يتعرض لبعض الحشرات التي تصيب المحصول

ب- التخلص من بقايا المحصول ومخلفاته وتنظيف الات البذار والحصاد والغربلة من بقايا الحبوب

ج- التأكد من نظافة وسائل النقل من اي اصابة وتطهيرها قبل وبعد استعمالها

2- **تطهير اماكن التخزين:**

أ- ترميم المبنى بحيث لا يترك فجوات او شقوق يمكن ان تاؤى فيها الحشرات

ب- تنظيف المخازن من المخلفات المحصول السابق على الارض باستخدام مكانس الشفط الكهربائية

ج- رش المخزن بمادة الملاثيون او اللندين ويفضل معلقات قابلة للبلل من المبيد على الجدران وعدم استخدام المخزن المعامل قبل مضي اسبوع واحد على الاقل والمبيدات السابقة ذات تأثير متبقي لمدة 6-1

3- تطهير عبوات التخزين:

تعامل العبوات والاكياس التي تعبأ فيها الحبوب بأحد المحاليل او المعلقات المبيدات مثل مبيد الملاثيون وسايبرمثرين ودلتا مثرين رشا او تنقيع ولا تستعمل العبوات الا بعد جفافها تماما وتعد أفضل انواع التطهير هي استخدام الغازات والادخنة للقضاء على جميع اطوار الحشرات

4- **الخلط بالمساحيق الخاملة: inert dusts**

المساحيق الخاملة مواد غير سامة ولكنها تقتل الحشرات بتأثيرها الميكانيكي غالباً وهي تخلط ومن الامثل عليها هي الكاؤولين وهيدروكسيد الكالسيوم ومسحوق فوسفات الكالسيوم والتفسير المميت لهذه المواد حيث تعمل على ازالة الطبقة الشمعية لجدار الجسم اثناء حركتها ما بين الحبوب والتصاق الحبيبات الدقيقة من الحبوب بين الاغشية التمفصل بين حلقات الجسم واعضائه فيصبح جدار الجسم في بعض الاحيان منفذ يسمح بتبخر الماء حيث تتبخر سوائل الجسم ثم تجف وتنتهي بالموت ويتوقف تأثير هذه المواد على عدة عوامل هي

1- درجة نعومة المسحوق: كلما زادت النعومة زادت الفعالية

2- درجة حرارة التخزين: يزداد الاثر الفعال للمسحوق مع ارتفاع درجة الحرارة التخزين

3-الرطوبة النسبية: يقل إثر المسحوق كلما ارتفعت الرطوبة النسبية في الجو

4- المحتوى المائي للحبوب: يقل أثر المسحوق كلما ارتفع المحتوى المائي للحبوب

5- تخزين الحبوب بأغلفتها: تخزن الذرة الشامية بأغلفتها لحماية الحبوب من الاصابة بفراش الحبوب

5- الفحص الدوري للحبوب: يعتبر الفحص ا لدوري للحبوب المخزونة بفترات لا تقل عن 15 يوم بين واحدة واخرى وذلك لتحديد نسبة الاصابة والنوع الحشري وايجاد العلاج المناسب.

ثانياً - الاجراءات العلاجية

1- المكافحة الميكانيكية mechanical control

أ- الغربلة: sievingوهي فصل الحشرات الموجودة خارج الحبوب وفصل الشوائب منها ولكنها لا تفصل الاطوار الحشرية التي توجد داخل الحبة ويجب التخلص من نواتج الغربلة واعدامها.

ب - الجرش: Crushing: تفيد هذه الطريقة حماية الفول والعدس من الاصابة بخنافس البقول وهذه الطريقة تفيد في القضاء على الاطوار الحشرية الموجودة داخل الحبوب.

ج- استخدام القوة الطاردة المركزية: يستخدم جهاز خاص يعرف Entoleter للقضاء على الحشرات الموجودة في الدقيق واطوارها ويفصلها هي وانواع الحلم بخاصية الطرد المركزي وهو جهاز شائع الاستعمال في مطاحن الدقيق الحديثة، توضع الحبوب او الحين في أجهزة الطرد المركزي تدور بسرعة 2900 دورة /دقيقة بالنسبة الى الطحين و1450 دورة / دقيقة للحبوب الكاملة وعند هذه السرعة ترتطم الحشرات بجدران الجهاز بقوة كافية لقتلها

2- المكافحة الطبيعية

أ- درجة الحرارة: لكل حشرة مجال حراري حيث تكون الدرجة المميتة للحشرات هي 50 م وكذلك عند انخفاض درجة الحرارة تموت الحشرة بدرجة صفر م والدرجة الحرارة المثلى لنمو الحشرات 2±27م

ب- التبريد عن طريق امرار تيار هواء بارد في مكان التخزين الحبوب لإيقاف نشاط الحشرات وتستخدم هذه الطريقة عند تخزين التمور والفواكه المجففة في مخازن باردة الى درجة الصفر المئوي لحمايتها من الاصابة، وان تبريد المواد الغذائية وثمار الفاكهة بدرجة 5-10 م تقتل كثير من الحشرات

ج – التشعيع :gamma irradiation استخدمت اشعة كاما (كوبلت 60) بنجاح تعقيم حشرات المخازن وكان التأثيرات الجانبية للأشعة على الحبوب ضئيلة حيث ان اشعة كاما يمنع فقس البيض ويوقف تطور اليرقات والعذارى وتقتل الحشرات الكاملة مثل خنفساء الحبوب المنشارية.

د- الكهرباء: تستخدم على نطاق ضيق لارتفاع تكاليفها وتتلخص هذه الطريقة هي امرار الحبوب على سير وسط مجال كهربائي ذي ذبذبة عالية للقضاء على جميع اطوار الحشرات داخل الحبوب وخارجها.

ح- الأجواء المسيطر عليها او الأجواء المعدلة :controlled or modified atmospheres يقضي على الحشرات بعد نفاذ كمية O2 بالجو الداخلي وارتفاع تركيز CO_2وهو قاتل للحشرات وجد ان سوسة الرز تموت بعد فترة تقل عن 12 يوم في جو يحتوي على CO_2تتراوح ما بين % 14-22 في حين تبلغ نسبة O_2 في الجو 13.8%. كما استخدم غاز الأوزون في مكافحة حشرات المواد المخزونة في الأجواء المسيطر عليها كانت فعالة كفعالية المبيد الحشري ويمكن انه يسبب قتل كل الاطوار بعد التعريض لفترات زمنية قصيرة مثل السوسة الحمراء وسوسة الرز وفراشة الطحين الهندية

كما بينت الدور البيضة والعذراء كان أكثر مقاوم لغاز الأوزون لذلك يتم زيادة جرع غاز الأوزون. وكلما زادت كمية غاز الأوزون قلت فترة التعريض لهلاك الآفات الحشرية بجميع أدوارها

3- **المكافحة الكيميائية :chemical control** يجب اتباع طرق اخرى مثل المبيدات الكيميائية حيث تقسم الى نوعين من المبيدات اللمسية وهي التي تدخل من خلال جدار الجسم بعد ملامسته،

أما المبيدات التنفسية وهي التي تدخل عن طريق الجهاز التنفسي والفتحات التنفسية ويفضل هذا النوع من المبيدات التي تدخل عن طريق الجهاز التنفسي والفتحات التنفسية ويفضل هذا النوع من المبيدات لقدرته على التغلغل في الفراغات بين الاكياس وبين الحبوب حيث تقتل الحشرات الموجودة لذا شاع استعماله.

اما المبيدات اللمسية لا يمكن الاستغناء عنها لأنها تعد ذات مفعول متبقي طويل الامد نسبياً ترش بها الجدران وارضية المخازن قبل استلام الوجبة الجديدة من الحبوب بحوالي 3أسابيع وخلال هذه الفترة ايضا تتعرض الاطوار المتحركة للحشرات الى المبيد اثناء حركتها وانتقالها حيث تلامس ارجلها واجسامها فان الحشرات الملامسة تموت وخلال هذه الفترة ايضا تظهر افراد متحركة اخرى من جراء فقس البيض او خروج الكاملات من العذارى فتعرض هي الاخرى للمبيدات فتموت ومن امثلة على المبيدات اللمسية هي السفن، النوكوز، الديازينون .

التدخين Fumigation : وهي عبارة عن غازات او ابخرة تقتل الحشرات بعد وصولها الى داخل جسم الحشرة عن طريق الجهاز التنفسي حيث تعتبر الطريقة المثلى للقضاء على آ فات الحبوب المخزونة وتصل مادة التدخين بحالتها الغازية الى خلايا الجسم مع الهواء الجوي عن طريق الجهاز التنفسي فتؤثر مادة التدخين على انزيمات الاكسدة فتموت الحشرة والمواد المدخنة (المبخرات) تكون على عدة انواع منها 1- المبخرات الغازية مثل بروميد المثيل حيث شاع استعماله في مكافحة آفات الحبوب والتمور 2- المبخرات السائلة التي تكون خليط من كلوريد الاثيلين مع رابع كلوريد

الكاربون 3- المبخرات الصلبة مثل اقراص الفوستوكسين وهي اقراص صغيرة الحجم تزن 4 غم تحتوي على كارباميت الامونيوم وفوسفيد الالمنيوم وعندما تتعرض للرطوبة تحلل ويتصاعد غاز الفوسفين ويستعمل 10-8 اقراص للطن الواحد للحبوب غير مكيسة المحفوظة بالمخازن و 8-5 اقراص للحبوب المكيسة للطن الواحد .

وعند اجراء عملية التدخين تراعى الاجراءات التالية

1- اتخاذ الاحتياطات الازمة لتامين سلامة القائمين بعملية التدخين

2- يقوم بعملية التدخين اشخاص ذو خبرة واختصاص

3- استخدام الاقنعة الواقية من الغاز عند اجراء عملية التدخين

4- الالمام بخواص المادة وطرق الوقاية منها من الاسعافات الاولية اللازمة

1- تجنب اجراء عملية التدخين في اعلى من درجة حرارة 45م لسرعة تبخر مادة التدخين وزيادة تسربها واقل من 15م حيث يقل نشاط الحشرات وبالتالي يقل معدل تنفسها فتقل فعالية المواد المدخنة

العوامل التي تؤثر في نجاح مكافحة آفات المواد المخزونة

1- ان تكون الحبوب المعاملة خالية من الشوائب والاتربة وبقايا المحصول وبذور الادغال

2- يجب مراعاة استعمال النسب المقرر للمعاملة وبشكل متجانس

3- تخزين المواد في مخازن جافة وتكون نسبة الرطوبة للحبوب منخفضة اذ يؤثر المحتوى المائي للحبوب المعاملة بالمبيدات سلباً على فعاليته كلما ارتفع المحتوى المائي

4- تقل فعالية المبيدات بطول فترة التخزين ولذلك يجب مراقبة المخزن بشكل دائم.

المكافحة الحيوية لآفات المواد المخزونة : وتعتمد هذه الطريقة على اطلاق الطفيليات parasitoids التي سبق تربينها في المختبرات وتجهز كعذارى او بالغات وتطلق بشكل مكثف ومتكرر خلال هذه العملية وتستهدف بشكل رئيسي بيض ويرقات افات المواد المخزونة كما في جنس زنبور *Trichgramma* sp حيث يمكن ان يتطفل على مدى من بيض فراشة الطحين وفراشة طحين البحر المتوسط وهناك أنواع أخرى من المتطفلات *Bracon hebetor* هذا النوع يتطفل على اليرقات .

المكافحة باستخدام الفرمونات في المخازن

تُستخدم الفرمونات في مكافحة حشرات المخازن كتقنية بيئية فعالة وآمنة، تعتمد على جذب الحشرات الذكور للمصائد (اللزجة أو المائية) لتقليل أعدادها (الصيد الجماعي) أو لتشويش عملية التزاوج عبر إرباكها، مما يحد من تكاثرها، وهي خاصة بالأنواع ولا تضر البيئة أو الحشرات النافعة، وتتطلب اختيار الفرمون المناسب، تركيبه في المصيدة، استبداله بانتظام (كل 4-6 أسابيع)، ومراقبة أعدادها لتحديد وقت التدخل الكيميائي إن لزم الأمر .

- **مصائد الجذب والقتل (الصيد الجماعي :**
  - **المبدأ :**استخدام الفرمونات الجنسية لجذب الذكور إلى المصائد.
  - **الآلية :**تثبيت الفرمون في مصائد تحتوي على سطح لاصق أو مادة زيتية تسقط فيها الحشرات وتلصق، وتُستخدم لمراقبة الكثافة العددية أو للتقليل منها عبر اصطياد أعداد كبيرة.