آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
كلية الزراعة والغابات / قسم وقاية النبات
المحاضرة الاولى

أهمية تخزن الحبوب Importance of grains storage

يعد التخزين الركن الاساسي في العملية الانتاجية للحبوب وتعتبر عمليات الحفظ والتخزين هي العمليات النهائية والاساسية بعد العمليات الطويلة المكلفة لانتاج المحاصيل . ان انتاج الحبوب في اي دولة يختلف من سنة لاخرى لذا فان الحبوب يجب تخزينها استراتيجياً في السنوات التي يكون فيها الانتاج عالياً للسنوات التي يكون فيها الانتاج متدنياً لكي يكون هناك توازن بين الانتاج والطلب والحفاظ على عدم تذبذب الاسعار وانخفاضها الى مستويات يصبح من غير الاقتصادي الاستمرار في الانتاج وعليه فأن تخزين الفائض من الانتاج يصبح ضرورة للحفاظ عليه من التلف لحين الحاجة اليه او تصديره . من جهة اخرى فان التخزين امر ضروري وحيوي تزداد اهميته في الدول التي لايتكافأ ما تنتجه من حبوب مع ما يستهلكه سكانها الامر الذي يحتم عليها استيراد الحبوب الغذائية من الدول الاخرى لاستكمال النقص وتخزينه لفترات مختلفة . فالتخزين في هذه الحالة وسيلة اساسية تعتمد عليها مثل هذه الدول لتضمن لسكانها احتياجاتهم الغذائية وهو احتياط لابد منه لتأمين متطلبات المجتمع الذي يعيش فيها وخاصة اثناء الحروب والكوارث الطبيعية . ومن جهة اخرى فان التخزين امر ضروري وحيوي لان الزراعة موسمية اما الاستهلاك فيتم على مدار السنة فلا بد من الحفاظ على الحاصل وخزنه كي يتم استهلاكه تدريجياً فيما بعد .

- وفي الوقت الحاضر فان تخزين الحبوب والمواد الغذائية يعتبر امراً ذا اهمية سواءاً أكان ذلك في البلاد المنتجة للحبوب ام البلاد التي تعتمد على الاستيراد لسد احتياجاتها الغذائية جميعها او لتعويض النقص في انتاجها المحلي وفي كل الاحوال يتطلب تخزين الحبوب والموآد الغذائية لفترة من الزمن حتى يتم استهلاكها او توزيعها او تصديرها . وتعتبر عملية خزن الحبوب العملية الاكثر اهمية اما بعد الحصاد وهي من اهم العمليات المتممة والمكملة لعمليات تسويق وتصنيع الحبوب . ويجب ان تتم عمليات تخزين الحبوب والمواد الغذائية بالاسلوب الصحيح حتى لا يحدث اي تلف يقلل من قيمتها الغذائية او التسويقية ، فقد يترتب على التخزين غير الجيد فقد الكثير من الحبوب وخفض قيمتها الغذائية وتعريضها لاصابة بالافات المختلفة كما قد يؤثر في خزن التقاوي التي لها اهميتها الكبيرة في الانتاج الزراعي .
- ان مسألة حفظ وتخزين الحبوب لاتزال من المسائل الشائكة والمعقدة ولا يمكن ضمان حفظ جيد وكفوء للحبوب والمواد الغذائية بدون معرفة بالاسس الاولية للتخزين ، لذا لابد من التعرف على مشكلات تخزين الحبوب والمواد الغذائية وغير الغذائية الاخرى ومعرفة العوامل المؤثرة في التخزين ومسببات التلف المختلفة من افات وغيرها وكيفية الحد منها او منعها لتقليل الخسائر الى اقل حد ممكن وتحقيق الامن الغذائي المطلب المادي الرئيسي للانسان .

طرق خزن الحبوب Storage methods

- ١ - الخزن تحت سطح الأرض Underground Storage :
- تعتمد هذه الطريقة في مناطق الجزيرة في محافظة نينوى وفي الحقول القريبة من البيوت للفلاحين وهي عبارة عن حفر يتراوح اعماقها من ٢-٣ متر وعرضها ١,٥ – ٢ متر ، تحفر في الاراضي الصلبة البعيدة عن مصادر المياه وتفرش ارضية الحفرة اولاً بطبقة من التبن وترشق جدرانها بالتبن والطين ثم تعبأ بعد جفافها بالحنطة او الشعير وتملاء حتى سطح الارض ثم يوضع فوقها طبقة كثيفة من التبن وتغطى بطبقة من التبن والطين بحيث تتخذ شكلا محدبا لجعل مياه الامطار تتسرب الى الجوانب بسرعة وعدم فسح المجال للمياه بالتسرب للداخل .
- ٢- الخزن في سراديب Storage in Cellars :
- تعتمد هذه على الخزن في احدى غرف الدار تحت مستوى الارض حيث تعبأ الحنطة ويغلق باب السرداب . او تعبأ في اكياس وتوضع في مثل هذه المخازن . وطريقة الخزن هذه موجودة في شمال العراق وقد لوحظ وجود اصابات طفيفة بحشرات المخازن في اغلب هذه المخازن كما انها لا تخلو من الاصابة بالفئران .
- ٣- الخزن في حفر غير عميقة Storage in shallow pits :
- وتعتمد هذه الطريقة من الخزن على حفر حفرة معدل عمقها نصف متر تبنى جوانبها بالطين على شكل طبقات حتى ترتفع طبقات الطين فوق مستوى الارض بحوالي متر واحد وبعد ان تجف تعبأ بالحبوب وثم يوضع عليها التبن ثم طبقة من الطين . تستعمل هذه الطريقة لخزن الحبوب في المنطقة الوسطى من العراق وفي بيوت الفلاحين ولم يلاحظ على الحبوب المخزونة اصابات حشرية وذلك لان المدة التي تخزن فيها مثل هذه الحبوب تكون قصيرة .

٤- الخزن فوق مستوى الارض Storage on ground surface :

أ- السيف : وهو عبارة عن ساحة كبيرة تكوم فيها الحبوب على طبقة من التبن او الحصران او قماش مشمع ثم تغطى في بعض الاحيان بالحصران وتستخدم هذه الطريقة من الخزن في المناطق الوسطى والبصرة الا انه اخذت هذه الطريقة في الانقراض حيث ان الحبوب غالباً ما تتعرض للاصابة عن طريق الحشرات والفئران علاوة على اضرار العصافير وبقية الطيور .

ب- الغرف الاعتيادية : تبنى هذه الغرف خصيصاً لغرض خزن الحبوب وتكون عادة واسعة حيث توضع فيها الحبوب اما فل او داخل اكياس ولا تخلو امثال هذه الغرف من الاصابة عن طريق الحشرات والفئران والطيور .

٥- الخزن في المسقفات Storage in shades :

وهي مخازن في شكل ردهات كبيرة ذات ارضية كونكريتية وسقوف جمالي من الصفائح المضلعة من الاسبست او المعدن ويجب ان تبنى وفق شروط اهمها :

١- ان تكون منشأة في مكان بعيد عن الرشح والمساكن والحظائر .

٢- يراعى الا يزيد ارتفاعها عن ٣-٤ متر ولا يزيد حجمها عن ٤٠٠ متر مكعب .

٣- يراعى ان تكون الجدران والسقوف والارضية خالية من الشقوق وان تكون ملساء

٤- يجب ان يكون السقف منحدر كالجمالون

٥- يكون للمخزن باب واحد ونوافذ صغيرة متقابلة

٦- تجهز الشبابيك بسلك شبكي مقاس ثقوبه حوالي مليمتر واحد ليعوق نفاذ الحشرات

٧- الصوامع او السايلوات Silos :

وهي مخازن حديثة وتعتبر احسن طريقة لحفظ الحبوب لمدة قد تطول احياناً . والصوامع مخازن خاصة اما ان تكون معدنية او كونكريتية او خشبية تتسع لكميات كبيرة كما تتوفر فيها الشروط الملائمة للخزن وشاع عندنا استعمال الصوامع الكونكريتية وهي مخازن تختلف سعتها باختلاف احجامها وعدد الاسطوانات ومساحتها .

والصوامع الكبيرة مجهزة بتجهيزات خاصة لقياس درجة حرارة الحبوب ونسبة الرطوبة في اي موضع من خلايا النخزين الموجودة بها وبمعدات خاصة لتسهيل عملية تبخير الحبوب بالغازات السامة لمكافحة الحشرات فيها . وتكون بها اجهزة الية خاصة لنقل الحبوب اوتوماتيكيا من وسائل النقل المختلفة من سيارات وعربات السكة الحديدية والسفن الى وحدات التخزين او العكس هذا علاوة على امكان نقل الحبوب اوتوماتيكياً ايضاً من اي واحدة منها الى الاخرى حسب الحاجة .

علامات تلف الحبوب Signs of grain deterioation

تتعرض الحبوب المخزونة لانواع مختلفة من التلف من بينها التلف الذي تحدثه الحشرات . ويمكن تقسيم مظاهر التلف التي تحدثه الحشرات في الحبوب الى مجموعتين :

أ- تلف ظاهري : ويمكن ملاحظته بسهولة ويشمل :

١- التنبيت : اذا زادت نسبة المحتويات المائية في الحبوب زيادة كبيرة فانه قد يحدث فيها انبات بدرجة واضحة خاصة في الطبقات السطحية ونتيجة لهذا الانبات يحدث تغير في لون الغذاء المخزن في الحبة وزيادة في انتاج الانزيمات فيها .

٢- التعفن :

ينتج التعفن من نشاط ونمو انواع الفطريات والبكتريا في الحبوب ويحدث التعفن في اماكن متفرقة في كومة الحبوب . حيث تزداد فيها نسبة المحتويات المائية للحبوب نتيجة تعرضها لحائط رطب او وجود فتحة في السقف ينفذ منها ماء المطر .

٣- الاصابات الحشرية والقوارض :

تسبب الحشرات أضراراً مختلفة سوف تذكر في أضرار الحشرات . ويمكن تلخيص هذه الاضرار نقص وزن الحبوب المصابة التي قد تصل الى ٧٠ % في موسم تخزين واحد وانخفاض نسبة الانبات . وتتلوث الحبوب او منتجاتها المصابة بأجسام الحشرات الميتة او بقشور انسلاخاتها او ببرازها مما يتسبب في انبعاث روائح كريهة غير مقبولة وينتج عن نشاط الحشرات ارتفاع حرارة الحبوب المصابة وزيادة تبخر الماء منها واحتمال تكثفه على سطوح كتل الحبوب الباردة فينشأ منها الانبات والتعفن .

وتسبب القوارض اضراراً مماثلة لاضرار الحشرات كنقص في كمية الحبوب وفي تلوثها ببرازها وبالجراثيم المرضية التي تحملها وقد تفوق اضرارها اضرار الحشرات .

ب- التلف غير الظاهري ويشمل :

١- فقد قوة الانبات :

يمكن القول بأنه طالما ان قوة الانبات جيدة فأن الحبوب تكون سليمة تماماً ولا يحدث لها اي اضرار تؤثر على خواص الدقيق الناتج منها . والعوامل التي تؤثر على قوة انبات الحبوب هي درجة الحرارة ونسبة المحتوى المائي فيها والاصابة بالفطر والبكتريا والحشرات وطول فترة التخزين .

٢- تكون الحموضة :

تزداد حموضة الحبوب أثناء التخزين كنتيجة لعمليات التحلل المائي واكسدة الدهون . وينتج عن عمليات التحلل المائي واكسدة الدهون حموضة دهنية Fat acidity وتعتبر الحموضة مقياساً لمدة التلف الذي حدث للحبوب ويمكن اتخاذها كمقياس لصلاحية الحبوب للتخزين .

٣- فساد الجلوتين :

تحدث في بروتين الحبوب اثناء تخزينها عدة تغيرات قد تكون مفيدة في بادىء الامر الا أنها قد تنقلب الى تغيرات فساد . ولكن بصورة عامة تعتبر هذه التغيرات بسيطة خاصة اذا خزنت الحبوب بصورة صحيحة .

٤- فقد القيمة الغذائية :

مما لا شك فيه بأن التغيرات الكيميائية التي تحدث للحبوب اثناء تخزينها تنتج عنها تغيرات في القيمة الغذائية للدقيق المصنوع منها . واقل مكونات الحبوب تأثراً هي المكونات المعدنية . وقد وجد بأن زيادة الحموضة عن حد معين قد تؤثر في عمل فيتامين A والبروتينات تتغير ببطء في الحبوب السليمة خاصة تحت ظروف الخزن الجيدة والكربوهيدرات تتأثر قليلاً الا اذا خزنت الحبوب وبها نسبة عالية من المكونات المائية .

العوامل التي تؤثر على القيمة الغذائية وفساد الحبوب

Factors effecting food value and deterioation of stored grains

هناك عوامل عديدة مسؤلة عن تدهور القيمة الغذائية للحبوب بعد الحصاد وان مميزات تركيب وسلوك الحبوب متغيرة حيث الحبوب تتعرض دائماً الى قوى خارجية تتضمن عوامل فيزيائية كالحرارة والرطوبة وعوامل كيميائية مثل اشباع الاوكسجين وعوامل حياتية كالبكتريا والفطريات والحشرات والقوارض والانسان . ويعتبر الانسان واسطة لنقل الاصابات الى المحصول وذلك عند قيامه بعمليات الحصاد والخزن وغيرها .

ويمكن تقسيم العوامل الرئيسية التي تؤثر على فساد الحبوب بما يلي :

١- عوامل طبيعية Physical factors (الحرارة والرطوبة)

٢- عوامل حياتية Biological factors (المحصول وخصائصه ، الاحياء المجهرية ، الحشرات ، القوارض ، الطيور ، الانسان)

٣- عوامل كيميائية Chemical factors (انهيار المحصول ، مبيدات الافات)

٤- عوامل فنية Technical factors التركيب (فيما اذا كان الخزن في اكياس او اكوام) ميكانيكية (نقل المحصول ، معاملة المبيدات)

٥- عوامل اقتصادية / اجتماعية Socioeconomic factors وتشتمل (النواحي المالية ، الطرق الزراعية ، الخزن ، طرق التسويق ، السياسة)

Properties of food grains خصائص الحبوب

ان الحساسية لفساد الحبوب وتلفها تعتمد بالدرجة الاولى على الخصائص الاتية :

١- التنفس : Respiration

البذور كائنات حية تتنفس وتنتج الحرارة والرطوبة وثاني اوكسيد الكاربون وقد وجد بأن معدلات التنفس المتمثلة بانواع عديدة من الحبوب تكون متغيرة تبعاً للانواع المختلفة منها فقد وجد مثلاً بان البذور الزيتية تتنفس بمعدل اسرع من حبوب المحاصيل الليفية وان معدل التنفس يقل تقريباً الى النصف لكل ١٠ درجات مئوية انخفاض في الحرارة ومن المعروف بان التنفس هو عبارة عملية تجمع ذاتي والرطوبة الناتجة يمكن ان تسبب زيادة في المحتويات المائية للحبوب والتي بدورها تسبب زيادة في معدل التنفس وفي انتاج الحرارة ويسبب ارتفاع حرارة الحبوب بدوره زيادة في معدل التنفس وهكذا ونجد بصورة عامة ان معدل التنفس في الحبوب في احسن الظروف الخزنية يكون واطئاً جداً فقد لاحظ Oxley بأن ازلة جنين حبة الحنطة له اثر بسيط على عملية التنفس وان التنفس يتمركز كلياً في منطقة غلاف البذرة بسبب تواجد الاحياء الدقيقة تحت الاغلفة الخارجية للحبوب . ومن ناحية اخرى وجد بان ميكانيكية التنفس مهمة جداً في خزن الحبوب حيث ان الرطوبة والحرارة الناتجة من العمليات المختلفة المرافقة سوف تخلق ظروفاً تزيد في سرعة نمو الفطريات وان تلف وفساد الحبوب في هذه الحالة سوف يبدأ بعد فترة ساعات معينة من توفر تلك الظروف .فاذا ما خزنت الحبوب في الشمس وغطيت بطبقات من البلاستك فانها تتسخن لتعرضها للشمس فنجد في هذه الحالة بان سطح الحبوب يتلف بسبب زيادة معدل التنفس الناتج من الارتفاع في درجات الحرارة .

٢- الحرارة : Temperature

تلعب الحرارة دورا اساسيا في خصائص الحبوب حيث يجب خزن الحبوب تحت درجات حرارة لا تتجاوز ٢٨ درجة مئوية وكلما زادت درجات الحرارة كلما زادت العمليات الحيوي للحبوب وبالتالي يؤدي الى تلف الحبوب.

الحبوب التي تخزن تحتوي على كمية معينة من الحرارة وهذه الحرارة يمكن الاحتفاظ بها خلال فترة التخزين بينما نجد السطوح العليا لكتل الحبوب المخزونة تتعرض الى التغييرات الكبيرة في الحرارة (كالفرق بين درجات الحرارة في الليل والنهار او الفرق بين الارتفاعات العالية والواطئة في هذه المساحات) فتتكثف الرطوبة عليها ومن جراء ذلك يحصل انبات الحبوب وتكتلها ونمو الفطريات عليها فالحرارة تعتبر من العوامل المؤثرة في تطور جميع الاحياء ومع هذا التأثير فلها علاقة مع كمية الرطوبة السائدة في جو المخزن او في الحبوب نفسها . فتحت ظروف الرطوبة العالية جداً تتنفس الحبوب ويزداد هذا التنفس الى درجة حصول الانبات فيها وعندما ترتفع حرارة الحبوب فوق ٦٦ درجة مئوية فانه وفي هذه الحالة يحصل الضرر ليس فقط من عمليات الانبات بل من الضرر الناتج في الكلوتين الموجود في الحبوب فالحبوب التي يتضرر الكلوتين فيها تفقد قيمتها خاصة اذا استعملت لاغراض الخبز .

وبالنسبة لعلاقة الحرارة بالكائنات المجهرية فمن المعروف ان الفطريات لها معدلات نمو وفقاً لدرجات الحرارة . اذ لكل نوع من الفطريات تحمل معين لدرجات الحرارة يتراوح بين حرارة واطئة جداً حوالي ٢ درجة مئوية الى درجة حرارية عالية حوالي ٦٣ درجة مئوية (وبعض البكتريا تنمو وتتطور فوق ٧١ درجة مئوية ومن ناحية اخرى نجد ان تطور الحشرات يتأثر هو الاخر بدرجات الحرارة فتزداد سرعة تطور الحشرات في الحرارة المثالية وبعدها تتأثر سلبياً حتى تصل الى ٤٢ درجة مئوية واذا ما تعرضت الحشرات نفسها لهذه الحرارة العالية مدة طويلة تموت بينما الواطئة تحت ١٥ درجة مئوية تعتبر معوقة لتكاثرها وتطورها واذا ما انخفضت دون ١٠ درجة مئوية فانها ستسبب لمعظمها الموت .

٣- الرطوبة : Moisture

ان عامل الرطوبة من العوامل الرئيسية التي تلعب دوراً كبيراً في عمليات الخزن فلا تحدث الفعاليات الحيوية للكائنات الحية بدون حد ادنى الرطوبة ويختلف تبعاً للكائنات الحية فلانبات البذور هناك كمية معينة من الماء او الرطوبة التي تحتاجها لذلك فمثلاً بالنسبة لبذور البقوليات فقد لوحظ بأنه اذا وضعت تلك البذور في الماء لمدة ٢٤-٤٨ ساعة فانها تبدأ بالانبات ويرافق ذلك بعض التغيرات الكيميائية في البذور ناتجة عن الزيادة الملحوظة في حامض الاسكوربيك وفي بعض المواد الغذائية الاخرى مثل الكربوهيدرات (السكروز والكلوكوز والفركتوز) ولكن عندما تكون الرطوبة الموجودة اقل مما يحتاجها الانبات ينشأ عن ذلك تطور البكتريا والاحياء الدقيقة مسببة بدورها ايضاً ارتفاعاً في درجة الحرارة .

انواع الماء : Types of water

١- ماء المركب نفسه : وهو الماء الموجود في داخل الخلايا النباتية للحبوب او البذور.

٢- الماء الحر : وهو الماء الموجود على سطوح الخلايا وليس بداخلها .

وان الحبوب عامة تكون من مواد صلبة جافة مختلطة مع كمية تتفاوت نسبتها وبعض هذا الماء يكون ممتزجاً امتزاجاً بسيطاً بالمادة الصلبة وبعضه يكون متحداً بمكونات الحبوب اتحاداً كيميائياً والماء الحر يكون اسهل انفصالاً عن مكونات الحبوب من الماء المتحد كيميائياً .

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

شكراً لإصغائكم

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات
المحاضرة الثالثة

اهم طرق قياس المحتوى الرطوبي:

- ١ –استخدام الافران الكهربائية : تعتبر من الطرق السهلة والجيدة في قياس المحتوى الرطوبي للحبوب بأخذ كمية من الحبوب ووزنها بميزان حساس ثم إدخالها داخل الفرن الكهربائي على درجة حرارة ١٢٠ درجة مئوية لمدة ساعتين ثم توزن العينة بعد التجفيف ويطرح الوزن الجاف من الوزن الرطب ويستخرج قيمة المحتوى الرطوبي للحبوب.
- 2–طريقة براون : وتعتمد على غليان الزيت ويأخذ كمية من الحبوب وتغمر بزيت مغلي وأثناء تبخر الزيت يقاس البخار بانبوبة زجاجية مدرجة نتيجة تكثف بخار الزيت وتستخرج قيمة المحتوى الرطوبي للحبوب وتعتبر هذه الطريقة غير دقيقة في قياس المحتوى الرطوبي .
- ٣ –طريقة التفريغ الهوائي : تعتمد على طحن الحبوب داخل طاحونة ورفع درجة حرارة الفراغ داخل الطاحونة وتغيير الضغط ونتيجة تبخر الرطوبة يقاس كمية المحتوى الرطوبي للحبوب

٤– طريقة التيار الكهربائي : تعتمد هذه الطريقة بامرار تيار كهربائي في كمية معلومة من الحبوب المطحونة ويتم رفع حرارة العينة وتبخر الرطوبة وقياسها .

- ٥ –طريقة كاربيد الكالسيوم : تعتمد هذه الطريقة بخلط مادة كاربيد الكالسيوم مع كمية معلومة من الحبوب المطحونة ويتحرر منها غاز الاستلين الذي يقاس عن طريق جهاز خاص لقياس المحتوى الرطوبي للحبوب العينة المعلومة.

- **تجفيف الحبوب :**
- **عملية التخلص أو تقليل كمية المحتوى الرطوبي للحبوب إلى الحد الذي يؤمن سلامة خزن الحبوب دون حصول تلف كيميائي أو احيائي .**

انواع التجفيف:

١ –تجفيف طبيعي :عن طريق التعريض لأشعة الشمس وتستخدم للكميات الصغيرة بتعريض الحبوب لأشعة الشمس لفترات مختلفة لحين التخلص من المحتوى الرطوبي وسلامة تخزين الحبوب.

- **٢ –تجفيف صناعي : ويستخدم مع الكميات الكبيرة التي لا يمكن تجفيفها طبيعيا وتتم بعدة طرق أهمها**
- **١ –المجففات السطحية : وتستخدم بفرش الحبوب على شبكة من الانابيب المثقبة ويمرر خلالها هواء جاف حار يعمل على تجفيف الحبوب.**

٢ –المجففات العميقة : وتستخدم لتجفيف الحبوب داخل الصوامع العميقة باستخدام شبكة من الانابيب المثقبة على شكل حرف X يمرر من خلالها هواء جاف ساخن يعمل على تجفيف الحبوب داخل الصوامع .

- **–مجففات الصفائح : وتستخدم لتجفيف الحبوب داخل الاكياس باستخدام صفائح معدنية مثقبة من الاسفل تملىء الصفائح بالحبوب المكيسة على أن تكون الاكياس غير مملؤة كاملة لانسيابية تغلغل الهواء الجاف الساخن بين الحبوب ويدفع الهواء الجاف الساخن من اسفل الصفائح لغرض تجفيف الحبوب المكيسة.**

اضرار الحشرات للحبوب المخزونة

تعتبر اضرار حشرات المخازن أكثر أهمية من أضرار الحشرات الحقلية لكون النبات في الحقل ممكن أن يعوض الخسارة خاصة اذا كان في طور البادرة اما الحبوب في المخزن اذا تعرضت للإصابة من حشرات المخازن فلا يمكن لها أن تعوض الخسارة لكونها تعتبر خسارة نهائية لا تعوض..
الاضرار التي تسببها حشرات المخازن تقسم الى ثلاثة أقسام :

- **اولا: اضرار مباشرة وتتمثل** :وهي الاضرار التي تحدث نتيجة تغذية الحشرات تغذية مباشرة على الحبوب وتقسم الى :
- **التغذية المباشرة على الأجنة والسويداء** : وهي ان قسم من حشرات المخازن تتغذى تغذية مباشرة على الاجنة مثل ثاقبة الحبوب الصغرى وسوسة الحبوب والرز والقسم الاخر من الحشرات قد يتغذى على السويداء مثل خنافس الطحين وخنفساء الحبوب المنشارية وهناك قسم من الحشرات يتغذى على الاجنة والسويداء مثل خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) وخنفساء الكادل .

الشكل يوضح التغذية المباشرة لثاقبة الحبوب الصغرى على حبوب الحنطة

- ٢-تلويث الحبوب : يعتبر تلويث الحبوب اخطر من الاصابة المباشرة كون تلويث الحبوب يسبب فقد القيمة التجارية للمادة الغذائية ويعود تلويث الحبوب الى الاسباب الاتية :
- وجود حشرات حية او ميتة على سطح الحبوب
- وجود احد اطوار الحشرات على سطح الحبوب
- وجود جلود انسلاخ الحشرات على سطح الحبوب
- ارتفاع درجة حرارة الحبوب والمخزن
- ارتفاع الرطوبة النسبية للمخزن
- وجود رائحة كريهة داخل المخزن نتيجة تعفن الحبوب
- تكتل الحبوب فيما بينها نتيجة ارتفاع الرطوبة
- قد تكون الحبوب سليمة ولكن عند فركها باليد تتهشم بسرعة
- وجود خيوط مغزلية نتيجة افرازات بعض الحشرات لها
- ٣ -طحن الحبوب : يعتبر طحن الحبوب من الاضرار الخطرة اذ تعمل الحشرات على التغذي وطحن الحبوب وتحولها الى طحين يعمل على غلق المسامات بين الحبوب وبالتالي تعتبر عملية المكافحة بالغازات غير مجدية لانه الغازات لا تتغلغل بين الحبوب نتيجة غلق المسامات بالطحين الناتج عن تغذية الحشرات.

- ٤ –تلف الاوراق والأخشاب : هناك بعض الحشرات يرقاتها وكاملاتها تمتلك اجزاء فم قارضة قوية تعمل على قرض الاوراق والاخشاب وتلفها وخاصة الجدران الخشبية للمخازن ووسائط النقل المغلفة بالاخشاب كالسفن فمثلا خنفساء الكادل يرقاتها تمتلك اجزاء فم قارضة قوية تعمل على قرض الاوراق والاخشاب وتعمل انفاق في الجدران الخشبية تختبيء بها الحشرات واليرقات ويصعب مكافحتها لكونها بعيدة عن السطح داخل الانفاق .

- الشكل يوضح اجزاء فم كاملات ويرقات خنفساء الكادل

- **ثانيا: اضرار غير مباشرة وتتمثل :**

١ –تسخين الحبوب وانتقال الرطوبة : داخل كتل الحبوب المخزونة تنشأ الحرارة من نشاط وفعالية الحشرات او غيرها من الآفات فترتفع حرارتها إلى ما يقارب ٤٢م فيسخن الهواء في منطقة تواجد الحشرات ويتبخر الماء من الحبوب وحينما يرتفع الهواء الساخن للأعلى يحمل معها بخار الماء وعند ملامسة الأخير للسطوح العلوية الباردة من كتل الحبوب ويتكثف وترتفع نسبة الرطوبة فيها مما يؤدي إلى انبات البذور ونمو الفطريات عليها ونتيجة لارتفاع الرطوبة فيها تلتصق الحبوب مع بعضها وتتكتل (الشكل ادناه). فساد الحبوب بسبب اختلاف الحرارة وانتقال الرطوبة وتمركز الفطريات والحشرات.

- **الشكل يوضح تكتل الحبوب نتيجة ارتفاع الرطوبة**

- ٢ –انبات البذور : نفس السبب السابق لتسخين البذور وانتقال الرطوبة
- ٣ –نشر المسببات المرضية : عند انتقال حشرات المواد المخزونة من مخزن إلى اخر تنتقل معها الفطريات او غيرها من الاحياء التي تسبب تعفن الحبوب وفسادها وتنتشر هذه المسببات في الحبوب حينما تكون الرطوبة فيها مناسبة لنموها وتكاثرها واضافة إلى الضرر الناشئ عن نمو الفطريات فان بعض من المسببات الأخرى خطرة على صحة الإنسان مثل جراثيم السالمونيلا والمواد السامة التي تفرزها الفطريات والمعروفة بالافلاتوكسين .Aflatoxin.

- الشكل يوضح طريقة نقل المسببات المرضية وانتشارها في المخزن عن طريق حشرات المخازن

- **ثالثا: اضرار حقلية :**
- **هناك كثير من الأضرار التي تسببها الحشرات الحقلية للحبوب مثل خنافس الأرض والجراد والديدان القارضة فتسبب اضرار مشابهة لأضرار الحشرات المخزنية وهذا يعتبر خطأ . ومن أمثلة أضرار الحشرات الحقلية مثل حشرة السونة تصيب حبوب الحنطة في الطور الحليبي وتمتص العصارة الحليبية من الحبوب وتسبب تجعد وانكماش الحبوب مماثلة لأضرار الحشرات المخزنية ولتأكد من الإصابة بالسونة نلاحظ وجود بقعة حمراء مكان غرز اجزاء فم حشرة السونة الثاقبة الماصة محاطة بهالة صفراء دليل على أنه الإصابة من حشرة السونة**

الشكل يوضح حشرة السونة واعراض الاصابة بها

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

شكراً لإصغائكم

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات

- مجاميع حشرات المواد المخزونة Groups of stored product insects
- هناك طريقتان متبعتان في تقسيم حشرات الحبوب والمواد المخزونة وهي :
- اولاً : حسب طبيعة الاصابة : وتشمل
- ١ – افات اولية Primary Insect Pests : وهي التي تصيب الحبوب السليمة او غير المكسرة ومن امثلتها سوسة الحبوب *Sitophilus granarius* وسوسة الرز *Sitophulis oryzae* وثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizoprtha dominica*

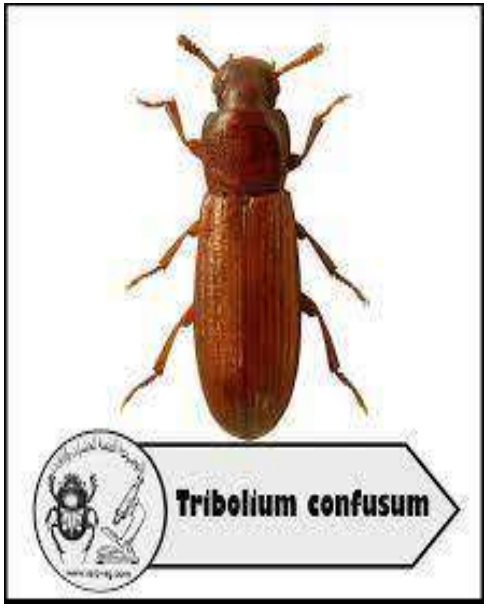
ثاقبة الحبوب الصغرى

سوسة الرز

سوسة الحبوب

- **٢- افات ثانوية Secondary Insect Pests: وهي التي تصيب الحبوب المكسورة او غير السليمة ومن امثلتها خنافس الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* والمتشابهة *Tribolium confusum* وعثة الطحين الهندية *Plodia interpuntella* .**

خنفساء الطحين الحمراء



خنفساء الطحين المتشابهة

عثة الطحين الهندية

- **– افات ثالثية Tertiary Insect Pests : وهي الافات التي قد تظهر بشكل طاريء مع الافات الاولية والثانوية ومن امثلتها انواع الصراصير والخنافس الارضية وخنافس الجلود .**

الصراصير

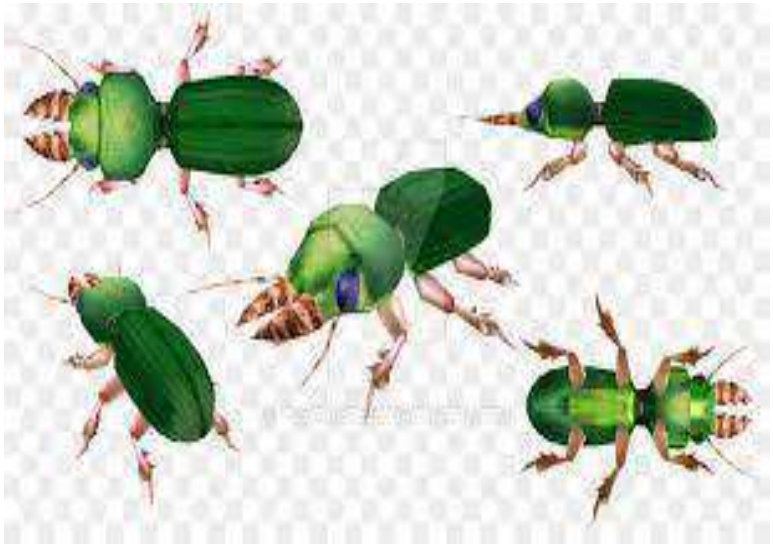
خنافس الارض

خنافس الجلود

- **٤- الحشرات التي تصيب البقوليات** : وهي الحشرات التي تعتمد في تغذيتها على حبوب البقوليات ومن امثلتها سوسة اللوبيا ***Callosobruchus maculatus*** وسوسة البازلاء ***Bruchus pisorum*** وسوسة الباقلاء الكبيرة ***Bruchus rufimanus***.

- سوسة اللوبيا سوسة البازلاء سوسة الباقلاء الكبيرة

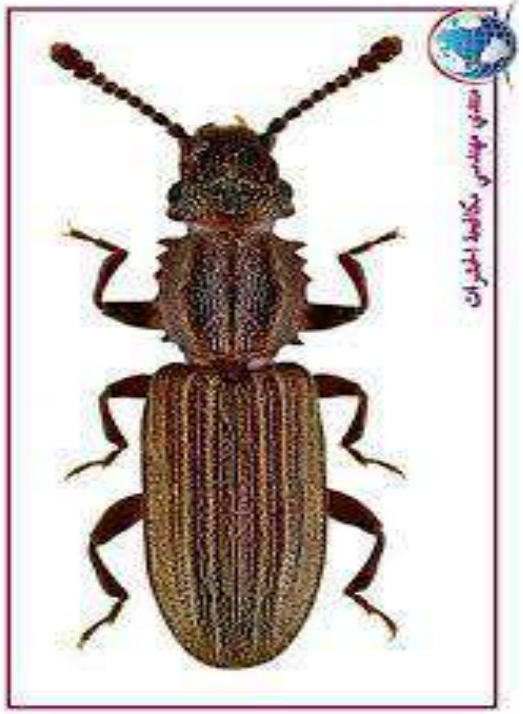
- **٥- الحشرات التي تصيب اللحوم والاجبان : تصيب حشرات هذه المجموعة انواع اللحوم والاجبان والجلود والمنتجات الحيوانية المخزونة ومن امثلتها خنفساء مخازن اللحوم *Dermestes lardarius* وخنفساء الجلود *Dermestes maculatus*.**



- خنافس اللحوم

خنفساء الجلود

- ٦- حشرات عامة على مختلف الاغذية : وهي تصيب انواع مختلفة من الاغذية ومن امثلتها خنفساء الحبوب المنشارية ***Oryzaephilus surinamensis*** وخنفساء الحبوب التجارية ***Oryzaephilus mercator*** وخنفساء السكاير ***Lasioderma serricorne***.



خنفساء الحبوب المنشارية

خنفساء الحبوب التجارية

خنفساء السكاير

- ٧- حشرات تصيب الثمار الجافة والجوز : وهي الحشرات التي تصيب الثمار قبل جمعها او اثناء تجفيفها ولهذا تقسم الى ثلاثة اقسام :
- أ- حشرات تصيب الثمار عند التجفيف او الجافة جزئياً ومن امثلتها عثة الزبيب ***Cadra figulilella*** وخنفساء الثمار الجافة ***Carpophilus hemipterus***.
- ب- حشرات تصيب الثمار الجافة اثناء الخزن ومن امثلتها عثة الطحين الهندية ***Plodia interpunctella*** وعثة اللوز ***Cadra cautella*** وخنفساء الحبوب المنشارية ***Oryzaephilus surinamensis***.
- ج- حشرات تصيب الجوز واللوز والتفاح والرمان في البساتين ومن امثلتها دودة ثمار التفاح ***Laspeyresia pomonella*** ودودة ثمار الرمان ***Ectomyelois ceratoniae***.

عثة الزبيب

عثة اللوز

دودة ثمار التفاح

- ٨- افات الاقمشة والورق : وهي التي تتغذى على الاصواف والشعر والريش التي تدخل في صناعة الاقمشة والزوالي والاثاث ومن امثلتها خنفساء الزوالي السوداء ***Attagenus megatoma***.

- خنفساء السجاد السوداء

- **ثانياً :** القسم الثاني يعتمد على مدى الاصابة والضرر وسعة الانتشار في العالم ويشمل :
- **١- افات رئيسية Major Pests** : وهي تلك الافات التي تشمل الانواع القليلة التي تكيفت للمعيشة على الحبوب المخزونة ومن امثلتها ثاقبة الحبوب الصغرى وخنفساء الحبوب المنشارية وسوسة الحبوب وسوسة الرز وخنافس الطحين وخنفساء الحبوب الشعرية وغيرها من حشرات المخازن.
- **٢-افات ثانوية Minor Pests** : وهي تلك الافات التي تشمل اكبر مجموعة من الحشرات والحلم غير واسعة الانتشار في العالم وتظهر بين الحين والاخر وتسبب اضرارا جسيمة للحبوب ومنتجاتها .
- **٣- افات طارئة Incidental Pests** : وهي تلك الافات التي تشمل اكثر من ١٥٠ نوعاً من الحشرات والحلم بعض منها توجد في الحبوب وبعض منها توجد مع الافات الرئيسية او الثانوية ونادراً ما تسبب هذه الافات اضراراً كبيرة للحبوب المخزونة وان كانت هناك اضراراً فانما هي نتيجة للتلوث الناتج من تواجدها.
- **٤- الطفيليات والمفترسات Parasites and Predators** : وتشمل هذه المجموعة اعداد غير معروفة من الحشرات والحلم التي تفترس او تعيش على افات المجاميع السابقة ولكنها لم تلاحظ بأن تكون عاملا من العوامل التي تؤخذ بنظر الاعتبار في مكافحة افات الحبوب في المخازن.

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات
المحاضرة الرابعة

حياتية حشرات الحبوب والمواد المخزونة
The Biology Of Insects Of Stored Grains And Stored Products

تكيف عدد قليل من الحشرات للمعيشة على الحبوب او منتجاتها تحت ظروف الخزن المعروفة واصبحت هذه الحشرات قادرة على التكاثر والانتقال لحماية نفسها او لاحداث اصابات جديدة في اماكن قد تبعد الاف الكيلومترات وخلال معيشتها وتكاثرها تسبب اضراراً للمواد المخزونة تختلف في مقدارها واسلوبها باختلاف الانواع . وفيما يلي شرح لحياة الحشرات المخزنية المهمة في البيئة :

١- ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* (Bostrichidae : Coleoptera)

الاهمية الاقتصادية والضرر :

تعتبر من الحشرات الخطرة لانها تسبب اضراراً بالغة للحبوب ومعروفة لدى تجار الحبوب بسوسة الحنطة الاسترالية بسبب اصابتها بشدة لهذا النوع من الحنطة وهي غالباً توجد مختلطة مع غيرها من الحشرات مثل انواع السوس وخنافس الدقيق وعلاوة على اصابتها للحبوب السليمة فانها كثيرا ما توجد في الدقيق والجريش خاصة اذا طالت مدة تخزينها . واضافة لاصابتها للحبوب فانها تصيب الاخشاب في المخازن واجسام وسائط النقل البري والبواخر والكتب تدخل يرقات الحشرة من عمرها الاول الحبوب السليمة من جهة غلاف البذرة الصلبة وتعيش على محتوياتها فلا يبقى منها سوى قشورها وبالاضافة الى ضرر اليرقات فان الكاملات هي ايضاً تتغذى على الحبوب .

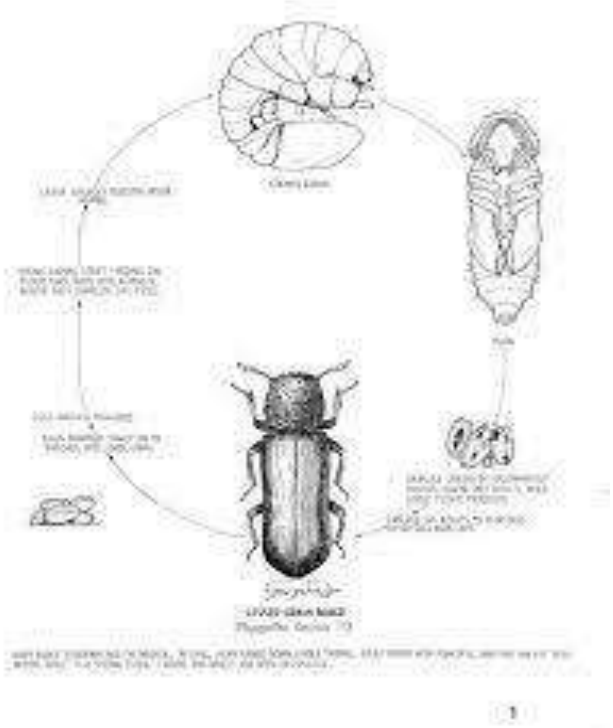
ومما يزيد من خطرها كون الحشرة الكاملة قوية الطيران وتنتشر بسرعة بين الحبوب المصابة وتتميز الاصابة بهذه الحشرة من الثقوب الكبيرة غير المنتظمة في اغلفة الحبوب والتي تحصل نتيجة خروج الحشرات الكاملة منها بعد اكتمال تطورها .

حبوب مصابة بثاقبة الحبوب الصغرى
Rhizopertha dominica

حبوب مصابة بحشرة ثاقبة الحبوب الصغرى كما في الشكل اعلاه .
تستهلك من الحبوب اكثر مما تحتاج اليه في تغذيتها علاوة على ذلك لها القدرة على ثقب الحبوب الاكثر جفافاً عن الحبوب التي يمكن للحشرات ثقبها .

- **الطور الضار :**
- اليرقات والحشرات الكاملة ، الحشرة الكاملة لها اجنحة قوية ولها القابلية على الطيران والانتشار بسرعة في المخزن وبين الحبوب المصابة ، تتغذى على الحبوب ولا تبقي منها سوى قشورها . ولها القدرة على اصابة الحبوب الجافة .
- **وصف الحشرة :**
- الحشرة اسطوانية لونها كستنائي داكن او اسود لامع ، تتميز بنحناء رأسها الى الاسفل وتغطيه الحلقة الصدرية الاولى .
- اليرقة بيضاء تسمى باليرقة الوسطية المقوسة .
- البيضة اسطوانية لها طرف مستدير والطرف الاخر مدبب نوعا ما .

- **دورة الحياة :**
- **تحت الظروف الاعتيادية ٢٥ °م ورطوبة نسبية ٧٠ % تتزاوج الحشرات وتضع الانثى بيض بشكل مفرد او كتل خارج الحبوب حوالي ١٦٥ بيضة لكل انثى ثم تمر البيوض بفترة حضانة تصل ٩ ايام ثم تمر اليرقة بخمسة اعمار يرقية ثم تتحول الى عذراء يستغرق ٧-٨ يوم ، يمكن التميز بين الانثى والذكر في طور العذراء حيث توجد في مؤخرة الجسم للعذراء حلمتان Papillae تتكون من ثلاث عقل في الانثى وعقلتان في الذكر .**
- **مدة الجيل من البيضة الى الحشرة الكاملة ٥٨ يوم تطول وتقصر حسب درجات الحرارة البيئية.**

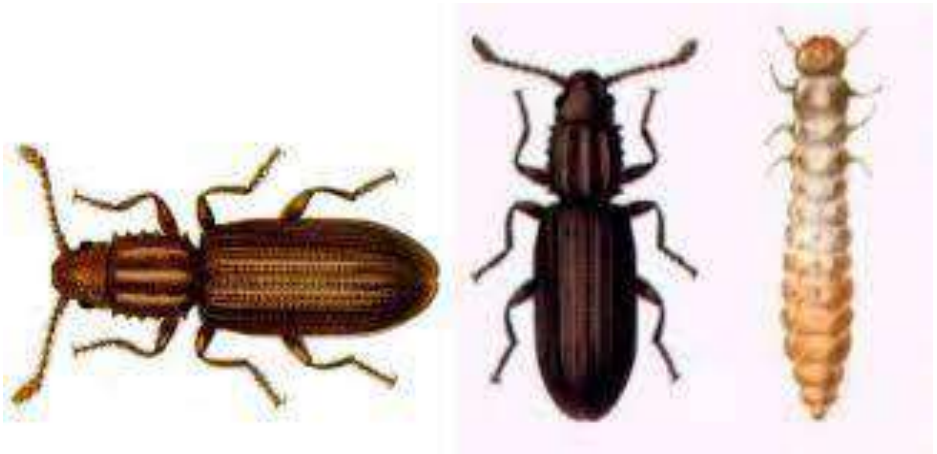


- خنفساء الحبوب المنشارية (خنفساء السورينام) *Oryzaephilus surinamensis*

(Silvanidae : Coleoptera)

- **الاهمية الاقتصادية :**
- تعتبر من الافات الرئيسية وهي واسعة الانتشار في العالم ، تصيب الفواكه الجافة كالتمور المخزونة واللحوم المجففة والمنتجات الاخرى مثل السكر والحلويات كالبسكويت والجكليت وتصيب انواع الدقيق وانواع الادوية المخزونة ، الحشرة لاتصيب الحبوب السليمة وتصيب الاغذية المعلبة .

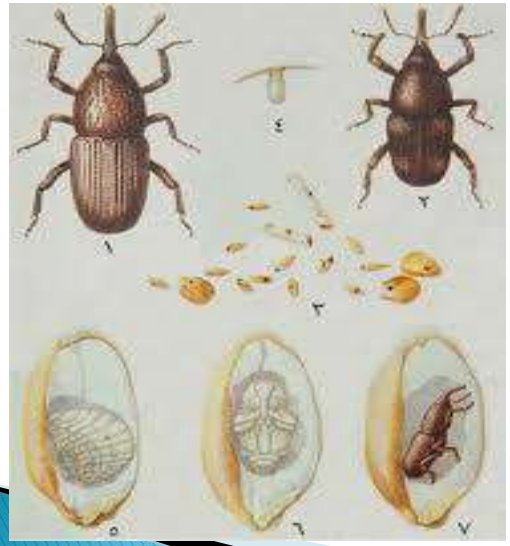
- **الطور الضار :**
- اليرقات والحشرة الكاملة ، تتميز خنفساء الحبوب المنشارية بصغر حجمها وتكون مفلطحة وذات صدر منشاري على كل جانب من صدرها ستة اسنان منشارية وان جسمها المسطح جعلها مكيفة للزحف على سطح البذور ومنتجاتها ثم الدخول في الشقوق الموجودة على المواد التي تعيش عليها .



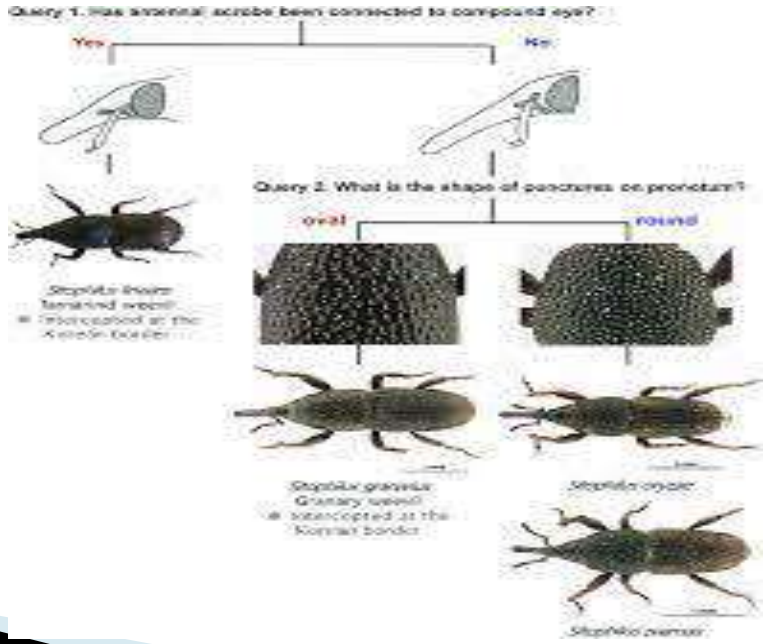
- **وصف الحشرة :**
- الحشرة لاتطير لانها لاتحوي على اجنحة ، يمكن التميز بين الذكر والانثى في منطقة الفخذ للارجل الخلفية للذكر تحمل اسنان قوية بينما الانثى لاتوجد مثل هذه الاسنان .
- اليرقة اسطوانية بيضاء ذات راس بني ، البيضة صغيرة الحجم بيضاء اللون ومستطيلة الشكل.

- **دورة الحياة :**
- يوضع البيض على المواد التي تتغذى اليرقات والحشرات الكاملة عليها او بالقرب منها ، البيض اما منفرد او كتل في شقوق حبوب الحنطة والشعير يفقس البيض بعد ٣-٥ ايام واليرقات حرة الحركة ، تنسلخ اليرقات ٢-٤ مرات يكتمل نمو اليرقات خلال اسبوعين في الصيف ، العذراء تأخذ حوالي اسبوع دورة حياة الحشرة من البيضة الى خروج الكاملات تحتاج فترة ٢٥-٣٥ يوما للحشرة ٦-٧ اجيال في السنة .

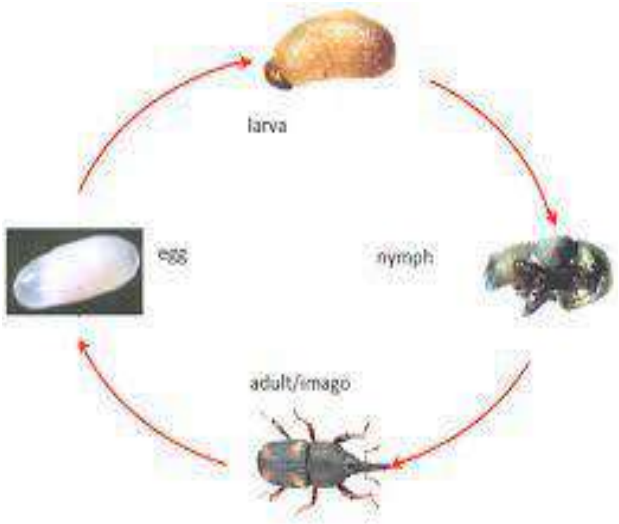
- سوسة الحبوب :- ***Sitophilus granarius***
- **(Curculionidae : Coleoptera)**
- **الاهمية الاقتصادية :**
- من الافات المهمة والواسعة الانتشار وهي من اشد الافات ضرار للحبوب ، تصيب الحبوب النجيلية وتعمل الحبوب المصابة ساخنة .
- **الطور الضار :**
- الضرر من الحشرة الكاملة تحفر لوضع البيض واليرقات تتغذى على محتويات الحبة ، لاتتكاثر هذه الحشرة في الحقل فقط في المخزن والحشرة تفضل الطقس البارد اكثر من سوسة الرز .
- لاتضع بيض على المواد الدقيقة المطحونة ولكن يمكن تربيتها على منتجات الحبوب الصلبة كالكيك مثلا .



- **وصف الحشرة :**
- سوسة الحبوب حشرة لونها بني غامق او احمر لماع يمتد راسها على شكل خرطوم ينتهي بأجزاء الفم وليست لها اجنحة .
- على الصدر توجد نقر بيضاوية ، الحشرة تفضل الحبوب الكبيرة مثل حبوب الذرة اكثر من الحنطة لما تحتاجه الحشرة من غذاء وحبة الذرة يمكن ان تكفي لتغذية عدة حشرات .
- ويمكن للبالغات ان تتظاهر بالموت حيث تسحب ارجلها نحو الجسم وبقائها هادئة وبدون حركة.
- يمكن التميز بين الذكر والانثى بواسطة الخرطوم الذي يكون في الذكر اقصر واعرض مما هو في الانثى .



- **دورة الحياة :**
- تحفر الانثى بواسطة فكيها حفرا صغيرة مستديرة على الحبوب وتضع في كل حفرة بيضة واحدة تغطيه بمادة هلامية ، وتفضل البذور الكبيرة الحجم فترة حضانة البيض تعتمد على درجة الحرارة والرطوبة النسبية بعد الفقس تعيش اليرقات الصغيرة الناتجة داخل الحبوب وتقضي حياتها بدون ان تعمل ثقب في الحبة مما يصعب التميز بين الحبوب المصابة من السليمة ، وفي حبة الذرة يمكن ان يعيش اكثر من يرقة بعكس حبة الحنطة فقط يرقة واحدة .
- تتحول اليرقات الى عذراء بعد نموها ثم تتحول الى حشرة كاملة تبقى داخل الحبة ٢-٣ ايام ، مدة الجيل من بداية الفقس الى البالغة تستغرق ٣٠-٤٠ يوما خلال الصيف ومن ١٢٣-١٤٨ يوما خلال الشتاء . للحشرة ٤-٦ اجيال سنويا .

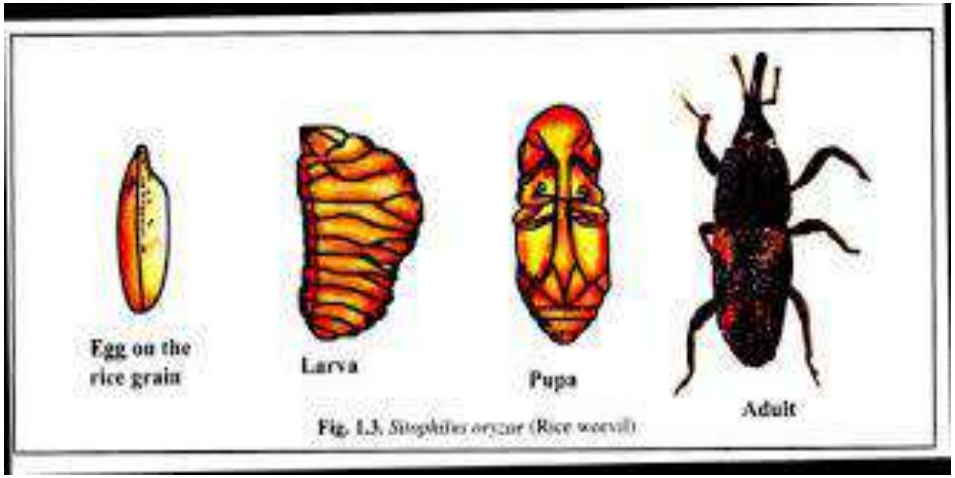


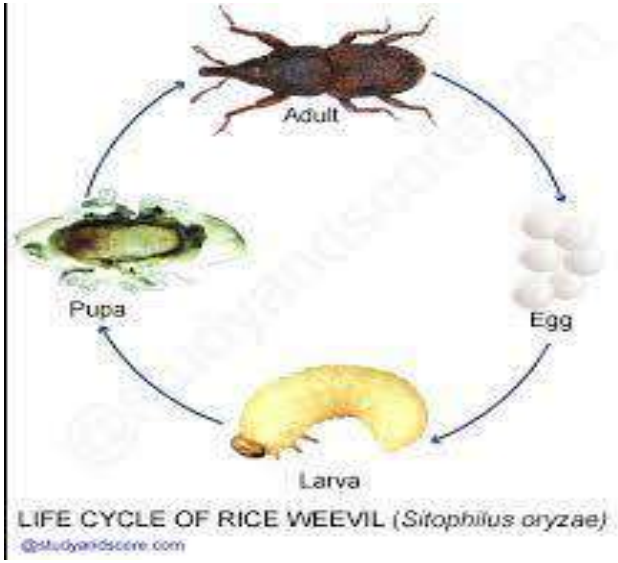
- سوسة الرز : ***Sitophilus oryzae***
- **(Curculionidae : Coleoptera)**

- **الأهمية الاقتصادية :**
- وهي واسعة الانتشار عالميا تصيب المناطق الاستوائية والبلدان النامية وافريقيا والصين ومعظم مناطق اوربا واسيا .
- تصيب القمح والشعير والذرة بأنواعها ، قوية الطيران في الحقل قبل الحصاد وكما تصيب الاكوام وتنتقل الى مخازن الحبوب توجد يرقة واحدة في الحبة الصغيرة وفي الحبة الكبيرة كالذرة يوجد اكثر من يرقة ، تسبب كذلك اضرار للتفاح والعرموط وذلك بأمتصاص العصارة والتي تكون فجوات تصبح البذور والحبوب بعد فترة غير مقبولة بسبب وجود افرازات حامض اليوريك التي تفرزه الحشرة مما تجعل القيمة الغذائية للحبوب رديئة .

- **وصف الحشرة :**
- الحشرة ذات لون بني محمر او اسود توجد اربع بقع حمراء فاتحة على الجهة الضهرية للحشرة (بفصين على كل غمد) طول الحشرة ٣-٥ ملم يوجد لها خرطوم طويل والحلقة الصدرية عليها نقر او حفر مستديرة والغمدان غير ملتحمتان بالجسم لذا تستطيع الحشرة الطيران في الحقل . يختلف ذكر سوسة الرز عن الانثى بازدياد عدد النقر وعمقها عند قاعدة امتداد الرأس ، اليرقة ذات لون ابيض حليبي لها راس اسود مسمر ولليرقة ٣ انسلاخات وهي عديمة الارجل .

- **دورة الحياة :**
- بعد خروج الكاملات بـ ٢٤ ساعة يتم التزاوج ويمكن ان تتكاثر سوسة الرز عذريا اي ان الانثى غير ملقحة تضع بيضا ولكن هذا نادرا ، تضع الانثى البيض فرديا وفي حفر تصنعها بواسطة اجزاء الفم في الحبوب ثم تغطيها بمادة هلامية صمغية . يفقس البيض الى يرقات عديمة الارجل تتغذى داخل الحبة ثم تتحول الى عذراء داخل شرنقة ضعيفة ثم الى حشرة كاملة .
- دورة حياة الحشرة تستغرق ٢٦-٣٢ يوما في الجو المعتدل الدافيء .





المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات

المحاضرة الخامسة

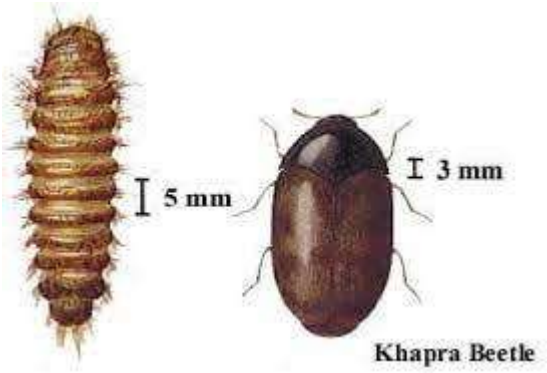
سوسة الحبوب	سوسة الرز
١- اللون كستنائي او بني غامق	١- اللون بني محمر او اسود
٢- توجد حفر بيضوية على منطقة الصدر	٢- توجد حفر مستديرة على منطقة الصدر
٣- ليست لها اجنحة خلفية لذا ليست لها قابلية الطيران	٣- لها جناحان خلفيان ولها قابلية الطيران
٤- لا توجد على الغمدين اي نوع من البقع	٤- توجد على الغمدين بقعتان برتقاليتان
٥- لا تتمكن من التسلق على السطوح الناعمة	٥- تتمكن من التسلق على السطوح الناعمة
٦- تقاوم البرد ولا تتحمل الحرارة العالية	٦- لا تقاوم البرد بل تتحمل الحرارة العالية
٧- لا يمكن ان تتكاثر في الحقول حيث تتواجد في المخازن فقط	٧- تنتقل الى الحقول وتصيب الحبوب في الحقل ثم تنتقل الى المخازن

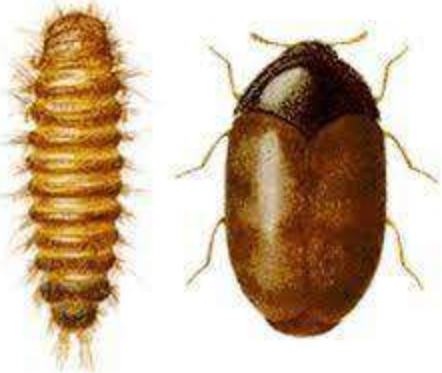
خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) :

Trogoderma granarium
Dermestidae : Coleoptera

الأهمية الاقتصادية والضرر :

واسعة الانتشار في العالم في الهند وفي العديد من المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وكذلك في البلدان الدافئة . ومن الاسباب التي جعلتها افة خطيرة يرقاتها تدخل في فترة سبات تنقطع عن التغذية فتطول فترة تحولها الى عذراء لذا تعتبر من اعقد الحشرات واكثرها مقاومة للمكافحة حيث يمكنها ان تبقى ٢٣ شهرا بدون طعام في حالة سبات واذا ما توفر الغذاء بعد السبات الاول فأن اليرقة تخرج من مخبئها وتتغذى وتكمل دورة حياتها .

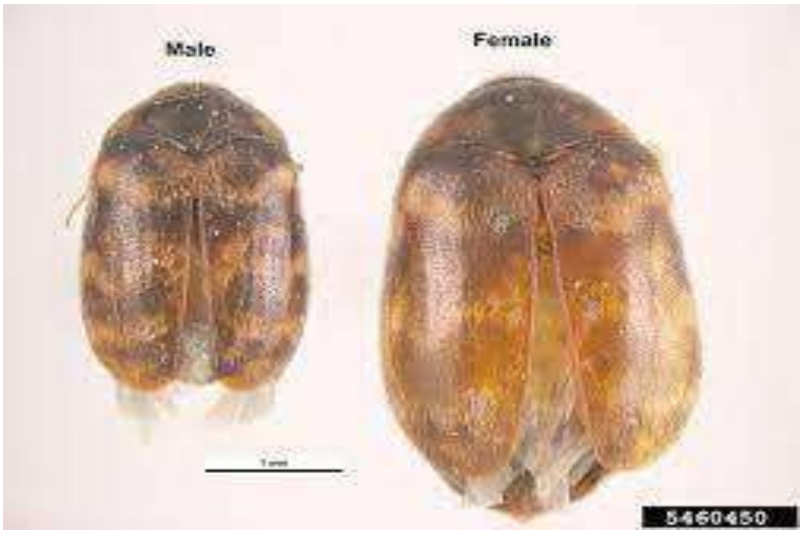


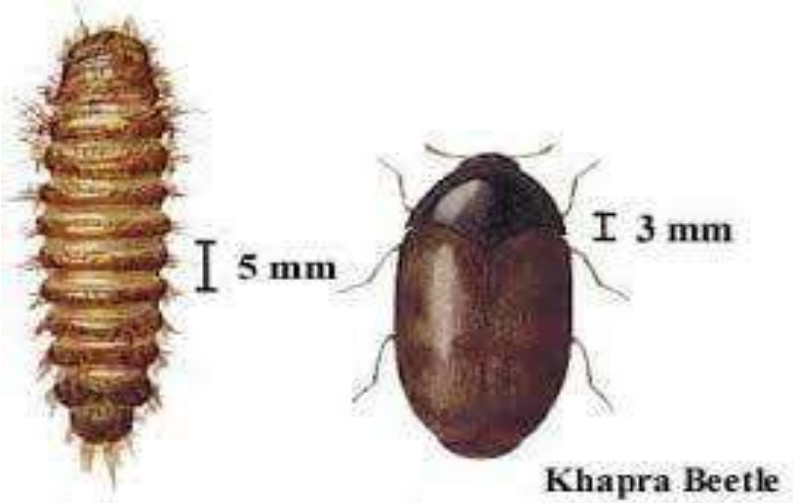


تتغذى هذه الحشرة على المواد الجافة كالحبوب بكافة انواعها والبذور الدهنية وجريشها كما انها تتغذى على المواد الغذائية الحيوانية الجافة كمسحوق الحليب ومسحوق اللحم والدهن والسمك الجاف وكذلك الفواكه الجافة . ويمكن معرفة الاصابة بهذه الحشرة من وجود الحشرات البالغة الميته وكذلك الانسلاخات العديدة لليرقات حيث تظهر على سطح الحنطة الفلة في المخازن حتى عمق قدم واحد . كما يمكن ملاحظة اليرقات السابقة في الشقوق القريبة من مستوى سطح الحنطة وخلف الابواب وزوايا غرف المخازن . اما في الحبوب المكيسة فيمكن مشاهدتها في مناطق اتصال الاكياس فيما بينها وفي الطيات التي تكون في نهاية الاكياس المملؤة . تكون هذه الحشرة ذات قابلية ضعيفة للحركة وتنتشر بصورة رئيسية بواسطة الانسان .

وصف الحشرة :

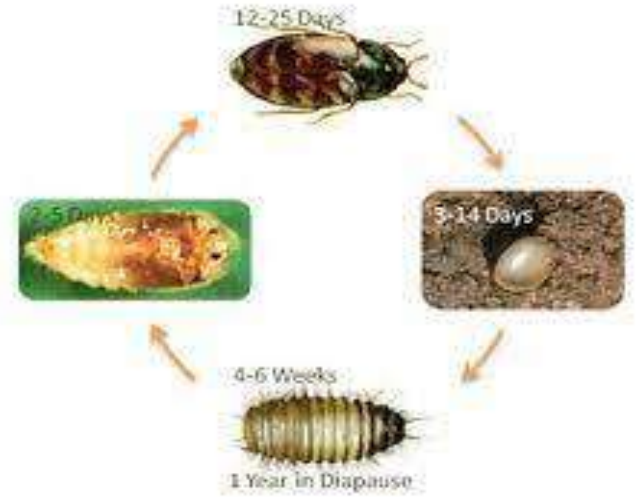
- الحشرة مستطيلة طولها من ٢-٣ ملم ذات لون بني غامق او مصفر الراس والصدر يغطيها شعيرات واذا مسحت ظهرت بعض البقع الغامقة اللون على الظهر اما الاجنحة فهي مغطاة بزغب رفيع ، الانثى اكبر من الذكر حجما ويتكون قرن الاستشعار من ٤ عقل بينما في الذكر ٥ عقل .
- اليرقات ذات لون اصفر مسمرة مغزلية الشكل يصل طولها الى ٥ ملم وجسمها مغطى بشعر ذي لون بني محمر وتوجد خصلتان من الشعر في نهاية البطن .



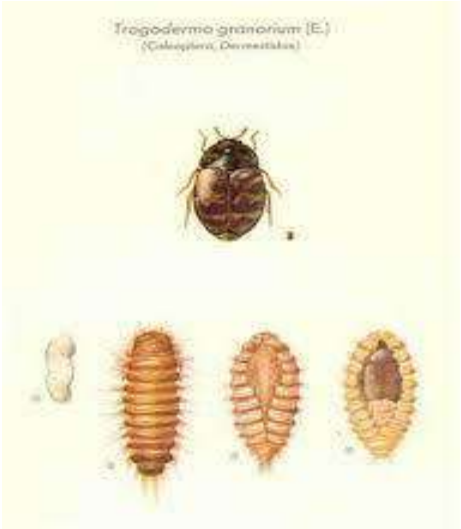


- **دورة الحياة :**
- تضع الانثى بيضها بشكل منفرد بين الحبوب او في شقوق تجاويف الحبوب ، البيضة اسطوانية يفقس البيض الى يرقات تمر من ٥-٨ انسلاخات معتمدة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية واليرقات مقاومة للجوع ، اليرقات بعد النمو تتحول الى عذراء حرة بالقرب من سطح البذور .
- تستغرق دورة حياة الحشرة من البيضة الى الكاملة (٤-٦) اسابيع وذلك حسب درجة الحرارة والرطوبة وتوفر الغذاء . للحشرة ١٤ جيل في السنة .

وقد لوحظ بأن بعض يرقات خنفساء الخابرا تدخل طور السكون في درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية وتتجمع في الشقوق ان وجدت او تبقى في غذائها دون حركة اذا لم تجد الملجأ المناسب لها . ومن ناحية اخرى فأن جميع اطوار هذه الحشرة مقاومة للحرارة والجفاف .



Life cycle *Trogoderma granarium*, Khapra Beetle



خنفساء الدقيق المتشابهة :

Tribolium confusm

Tenebriondae : Coleoptera

خنفساء الدقيق الصدأية الحمراء :

Tribolium castaneum

Tenebriondae : Coleoptera

الاهمية الاقتصادية والضرر:

ان حشرتي خنفساء الدقيق الصدئية الحمراء وخنفساء الدقيق المتشابهة من حشرات المخازن الرئيسية التي تنتشر في معظم مناطق العالم خاصة الاقسام الدافئة منها وهما تعيشان بطوري الكامل واليرقي على الحبوب ومنتجاتها وكذلك البذور والخضراوات والفواكه المجففة والتبغ والكسب . وتنتشران في المطاحن وقد وجد بأن الحشرتين لا تصيبان الحبوب السليمة بل تعيشان على الحبوب المصابة والدقيق ويكتسب الدقيق والمواد الاخرى المصابة بهاتين الحشرتين رائحة خاصة نفاذة نتيجة للافرازات الغازية التي تفرزها وكذلك تسببان انخفاضاً في درجة لزوجة العجين المصنوع من الدقيق المصاب وكذلك من درجة مطاطيته مما يجعلها غير صالحة لعمل الخبز .

الوصف :

يمكن تمييز هاتين الحشرتين عن بعضهما بواسطة استعمال عدسة مكبرة وذلك ملاحظة حلقات قرن الاستشعار ففي حشرة خنفساء الدقيق الصدئية تكبر الحلقات الثلاثة الطرفية لقرن الاستشعار فجأة وكأنها تضخمت في النهاية .

بينما في حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة تزداد الحلقات تدريجياً من القاعدة الى القمة وتختلف الصدئية عن المتشابهة في انها اقتم لوناً . وبصورة عامة فأن هذه الحشرات ذات لون بني احمر الى بني داكن وهي خنافس مفرطحة الشكل .

خنفساء الدقيق الصدئية

خنفساء الدقيق المتشابهة

اليرقات متجولة ذات لون يتدرج من الابيض الى البني المصفر اطوالها من ٥-٦ ملم عند تمام نموها وتنتهي اليرقة بشوكتين غليظتين لونهما بني واليرقة اسطوانية الشكل وتوجد في الطحين القديم .

دورة الحياة :

الحشرتان تعيشان معاً ولهما نفس العادات والسلوك في تاريخ حياتها وكذلك التغذية ومتوسط عمرها سنة وقد يصل الى ٣ سنوات . تضع الانثى بيضها نثراً على الحبوب او منتجاتها كالدقيق وغيره من الاطعمة والانثى الواحدة تضع من ٤٠٠-٥٠٠ بيضة . تضع البيض على الدقيق او الاطعمة بعد ان تغطيها الحشرة بافراز لزج يلصقها على المادة التي وضع عليها البيض . مدة حضانة البيض حوالي ٩ ايام في درجة حرارة الغرفة حيث يفقس البيض الى يرقات تمر بـ ٥-١٨ انسلاخ حسب الظروف الجوية وبمعدل ٧-٨ انسلاخات . مدة الطور اليرقي من ٢٢-١٠٠ يوم ثم تتحول اليرقة بعد انسلاخها الاخير الى عذراء حرة عارية ذات لون ابيض تتحول بعد ذلك الى لون بني وان مدة طور العذراء حوالي ٨ ايام وتكمل الحشرة دورة حياتها من ٧-١٢ اسبوعاً وتتوقف ذلك على درجة الحرارة والرطوبة النسبية .

اوجه التشابه والاختلاف بين خنفساء الدقيق الصدئية والمتشابهة

خنفساء الدقيق الصدئية الحمراء	خنفساء الدقيق المتشابهة
١- تكثر في البلاد الدافئة	١- تكثر في البلاد الباردة نوعاً ما
٢- ذات لون بني قاتم	٢- ذات لون بني فاتح
٣- يمكن لها ان تطير نسبياً	٣- لا تطير
٤- حافة الصدر تكون منحنية	٤- حافة الصدر تكون مستقيمة
٥- متنوعة الاغذية في غذائها	٥- كذلك
٦- تعيش البالغات منها اكثر من سنة	٦- كذلك

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات
المحاضرة السادسة

خنفساء الحبوب المجروشة (الكادل) : *Tenebroids mauritanicus*

Ostomidae : Coleoptera

الاهمية الاقتصادية والضرر :

حشرة الكادل من الحشرات المعروفة بانتشارها الواسع في مختلف مناطق العالم فهي توجد في المطاحن والانفاق والمخازن التي تخزن فيها الحبوب ومنتجاتها وكذلك المواد الغذائية الاخرى . اليرقات والبالغات تسببان الضرر على حد سواء حيث تتغذى على الحبوب وتحفر في الاخشاب ومن عاداتها السيئة انها تنتقل من حبة لاخرى مسببة تلف الجنين . وتحفر اليرقات انفاقاً في جدار المخازن الخشبية لتتحول هناك فيها الى عذراء . كما تمزق هذه الحشرة بفكوكها القوية مناخل الحبوب في المطاحن وكذلك علب الكارتون التي تعبء فيها المأكولات واكياس الحبوب . كما انها تفترس الحشرات الكاملة كثيراً من الحشرات الاخرى مثل خنفساء التبغ .

الوصف :

الحشرة الكاملة شكلها مفرطح مستطيل طولها من ٦-١١ ملم لونها يتفاوت بين البني واللون الاسود . وجوانب حلقات البطن والارجل لونها بني محمر ويحتمي الجسم بغطاء الاجنحة . والرأس قرني مع وجود بروز امامي يمتد مع اتجاه الرأس .

يمكن التمييز بين الذكر والانثى بوجود النقر Punctures على الجانب البطني لها . بينما الاناث تكون هذه النقر اقل وضوحاً واكثر خشونة . والحشرة الكاملة تتجنب الضوء لذا نجدها تختفي في زوايا المطاحن والمحلات المظلمة . واليرقات ذات لون ابيض طولها من ١٥-١٨ ملم وذات رأس اسود يحتمي تحت طبقة قرنية سوداء به خطافان متقرنان في نهاية الجسم . والغذراء لونها ابيض وطولها من ٧-١٠ ملم .

خنافس البقوليات The Bean Weevils

- تعتبر من اهم آفات البقول المخزونة تتبع فصيلة Bruchidae سابقاً وحالياً تقع ضمن فصيلة Chrysomelidae وتضم هذه الفصيلة اجناساً عدة تنتشر في انحاء العالم لاسيما المناطق المدارية . تتميز افرادها بحجمها الصغير والاغماد لا تغطي البطن بحيث يبقى الجزء الخلفي منها مكشوفاً . كما ان الافخاذ للارجل الخلفية تكون غليظة . معظم افرادها تعد من الافات التي تسبب اضراراً اقتصادية كبيرة لبذور البقوليات المخزونة بصورة خاصة . تبدأ اصابة هذه الحشرات لمحاصيل البقول وهي ما زالت قائمة في الحقل وقبل الحصاد حيث يوضع البيض على القرون وبعد الفقس تثقب اليرقات في القرون وتتغذى على البذور ولا تستهلك منها سو جزء صغير ثم تتحول الى عذراء داخل البذور وتخرج منها الحشرات الكاملة اثناء تخزين البذور في المخزن .

- قد يستمر توالد وتكاثر بعض من هذه الانواع على الحبوب الجافة داخل المخزن مثل خنفساء الباقلاء الصغيرة وخنفساء اللوبيا وخنفساء بذور البرسيم ، وقد لا يستمر مثل خنفساء الباقلاء الكبيرة وخنفساء البزاليا وخنفساء العدس وفي هذه الحالة يقتصر الضرر على ما يحدث في الحقل قبل الحصاد وفي الفترة التي تعقبها مباشرة وتتفرق الحشرات الكاملة الخارجة في الحقول لقضاء بياتها الشتوي او تبقى في المخزن ومن ثم تنتقل الى الحقول القريبة لتعيد الاصابة من جديد . تصل نسبة الاصابة التي تسببها هذه الحشرة للبقوليات اكثر من ٧٠% .
- تتميز الحبوب المصابة بوجود عدة ثقوب بها وكذلك وجود قشور البيض الملتصقة عليها وتعد درجة حرارة ٣٢ درجة مئوية والرطوبة النسبية ٩٠% هي الظروف المثلى لنمو وتطور خنافس البقول ، وان معظمها يكمل دورة حياته في اقل من شهر .
- بعض الانواع لها جيل واحد في السنة (Monovoltine) مثل خنفساء البزاليا او الحمص وخنفساء الباقلاء الكبيرة والبعض الاخر متعدد الاجيال (Multivoltine) مثل خنفساء اللوبيا الجنوبية وخنفساء اللوبيا الصينية .

خنفساء اللوبيا : *Callosobruchus maculatus*

Chrysomelidae: Coleoptera

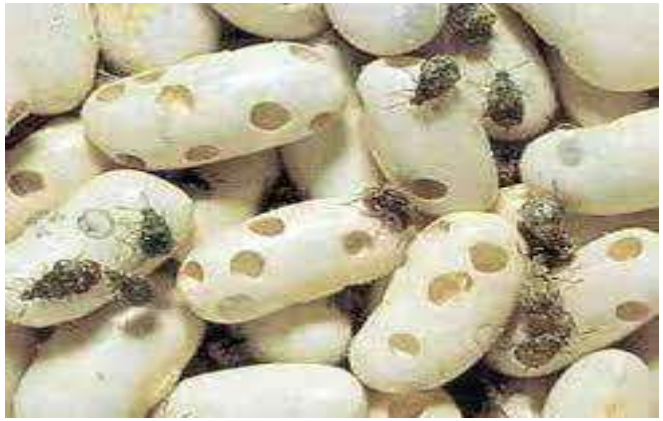
وتسمى ايضاً سوسة اللوبيا الجنوبية او سوسة اللوبيا ذات الاربع بقع واسعة الانتشار في العالم حيث تتواجد اينما تزرع البقوليات او تخزن وخصوصاً في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية . تصيب معظم البقوليات الا ان العوائل الرئيسية لها هي اللوبيا والحمص والبزاليا والماش .

الطور الضار :

اليرقة تتغذى على محتويات الحبة .

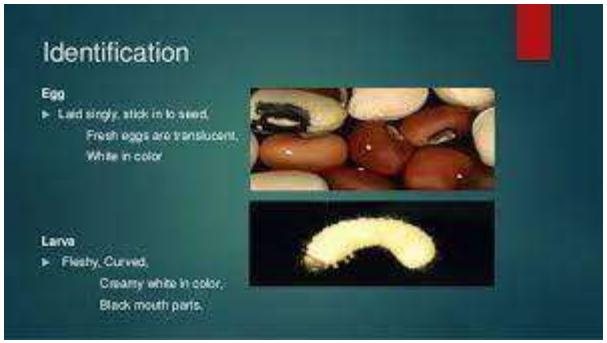
طبيعة الضرر ومظاهر الاصابة :

تهاجم البقوليات في الحقل او في المخزن وتبدأ الاصابة عادة بالحقل وتنتقل بعد ذلك الى المخزن وتستمر في التكاثر في المخزن جيلاً بعد جيل . تحفر اليرقات بعد ذلك في البذور مسببة خسارة كبيرة بالبذور التي تصيبها تصل نسبتها الى ٦٢% وتتميز الاصابة بوجود ثقوب على سطح البذور تمثل اماكن خروج الحشرات الكاملة . والحشرات الكاملة لها قابلية جيدة للطيران لذا نجدها تنتقل من مكان لاخر مما يزيد من انتشار الاصابة ويمكن ملاحظة اكثر من يرقة في البذرة الواحدة .

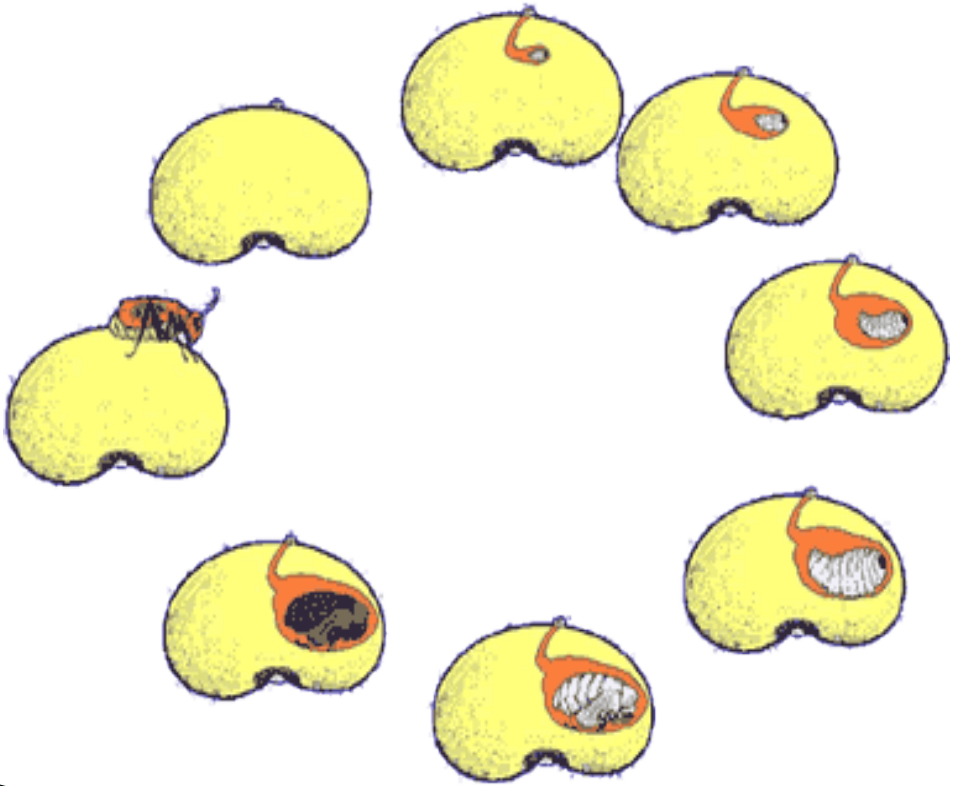


اليرقات تحفر في بذور اللوبيا والبزاليا والاصابة قد تبدأ من الحقل وتنقل الى المخزن وتستمر وتتكاثر الحشرة في المخزن ، الحشرة لها القابلية على الطيران والبحوث تشير بأن اليرقة الواحدة لخنفساء اللوبيا تستهلك حوالي ٥% من وزن البذرة الواحدة وعلى هذا الاساس تقدر الخسارة بعدد الثقوب الموجودة على الحبة كل ثقب لحشرة واحدة .

- وصف الحشرة :
- حشرة صغيرة لونها بني وعلى منتصف قاعدة الحلقة الصدرية الامامية بقعة بيضاء وعلى منتصف الغمدين بقعة قاتمة مثلثة الشكل تسمى الحشرة بسوسة اللوبيا ذات الاربع نقط لوجود اربع بقع سوداء على الغمدين ، الانثى اكبر حجما من الذكر كما ان الاربع بقع على الغمدين موجودة على الانثى وليس على الذكر ولون الذكر افتح من الانثى .
- اليرقة ذات لون اصفر مبيض ذات راس صغير سمراء اللون اليرقة مقوسة عديمة الارجل .



- **دورة الحياة :**
- تضع الانثى البيض على سطح القرنات في الحقل تلتصق البيض على السطح بمادة لزجة تفرزها الحشرة يفقس البيض خلال فترة ٥ ايام حسب الظروف الى يرقات تخترق البذور حيث تعيش الى حين وصولها الى طور الكاملات ، الطور اليرقي يستغرق ٢٠ يوما ثم تتحول الى عذراء بعد ان تستقر اليرقة في غرفة صغيرة تحت غلاف البذرة مباشرة لتتعذر فيها ومدة تحول الحشرة من البيضة الى البالغة ٢٥-٣٠ يوما وللحشرة ١١ جيل في الظروف المعتدلة .



فراشة الطحين الهندية

Plodia interpunctella **(Hubner)**

(Lepidoptera : phycitidae)

الانتشار :

أصلها من اوربا الا انها عالمية الانتشار وتتواجد في المستودعات والسايلوات والمطاحن ومصانع الاغذية النباتية والمخازن المنزلية .

العوائل الغذائية :

تعتبر من اكثر آفات الفواكه المجففة شيوعاً كما تصيب منتجات الحبوب كالطحين والجريش والنخالة والخضراوات المجففة والمكسرات وفستق الحقل والبقول والجذور المجففة والاعشاب والتوابل والعقاقير ولب جوز الهند والسمسم ومسحوق الحليب والحلوى كالشكولاته والكراميل ، وجميع المنتجات النشوية المصنعة كالبسكويت والمعكرونة ومخاليط الكيك الجاهز اضافة الحشرات الميتة .

الاطوار الضارة :

اليرقة

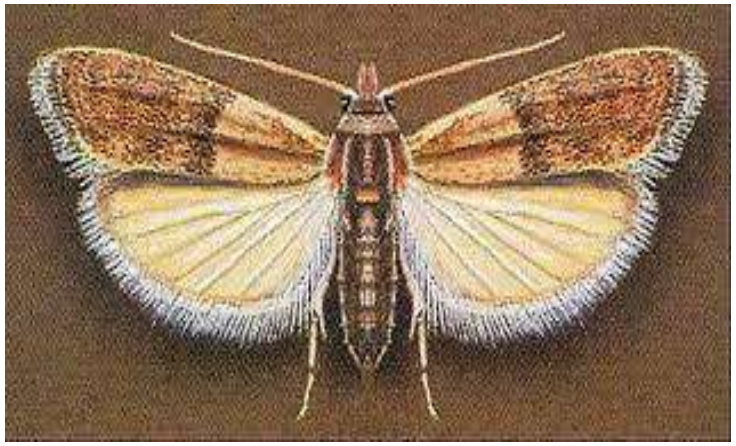
طبيعة الضر ومظاهر الاصابة :

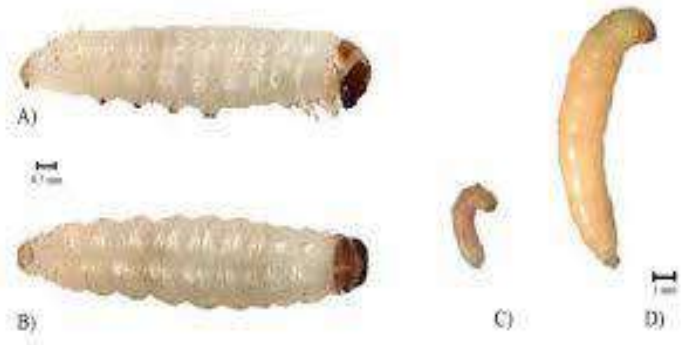
تتغذى اليرقات على جنين الحبوب اولاً ، تنتج اليرقات عند تحركها على المواد الغذائية خيوطاً حريرية تعمل على ربط وجمع الحبوب مع بعضها البعض ومع تقدم الاصابة يغطى سطح الحبوب او المواد الغذائية المصابة بطبقات من شبكة من خيوط حريرية والتي قد تتدلى الى الاسفل حيث يتجمع عليها براز اليرقات . تتركز الاصابة عند عمق ٤-٦ انجات من سطح الحبوب .

الوصف :

الحشرة الكاملة فراشة طولها ٥-١٠ ملم وعرضها عند فرد الاجنحة حوالي ١٤-٢٠ ملم ومن السهل تميزها بالتلوين الواضح المميز على اجنحتها الامامية حيث يكون الثلث القاعدي من الجناح رمادي فاتح الى اصفر مع بقع داكنة احياناً اما الجزء الباقي فنحاسي اللون مع خطوط عرضية داكنة غير منتظمة . الاجنحة الخلفية رمادية فضية مع اهداب من الشعر طويلة . الانثى اكبر من الذكر عادة وذات بطن ممتدة واسعة . تطير زكزاك غير نظامي .

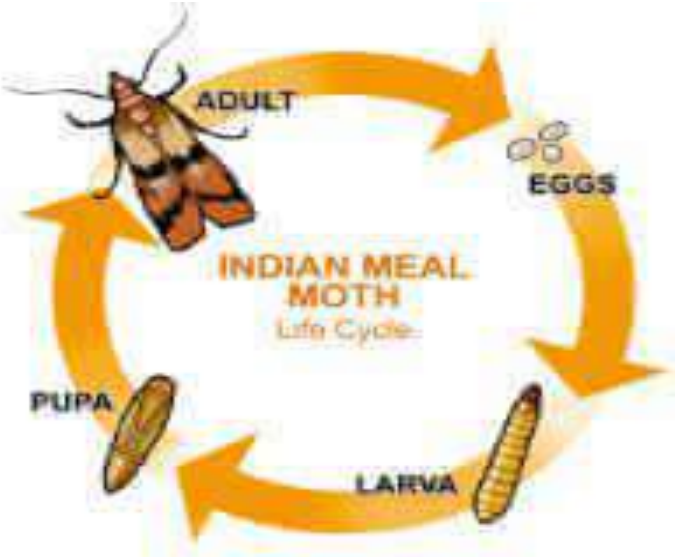
اليرقة الفتية الحديثة الخروج بيضاء اللون بأستثناء الرأس الذي يكون بنياً ، أما اليرقات التامة النمو فتكون بيضاء مصفرة او تكون وردية اللون او بيضاء مخضرة والرأس والحلقة الصدرية الامامية داكنة . يتباين حجم اليرقات التامة النمو تماماً اعتماداً على الجنس والغذاء والظروف البيئية ويبلغ طولها عند تمام نموها حوالي ١٠-١٧ ملم .





دورة الحياة :

تضع الانثى البيض فردياً او في مجاميع صغيرة وتلصقه بالغذاء والمواد المخزونة وتضع الانثى ما بين ٦٠-٣٠٠ بيضة خلال حياتها واغلب البيض يوضع في الايام الثلاثة او الاربعة الاولى من حياة الانثى . البيض لونه ابيض بيضاوي الشكل يفقس البيض بعد حوالي ٤-٥ ايام عن يرقات تبدأ في التغذية تاركة خيوطاً حريرية خلفها وتمر بـ ٥-٧ اعمار يرقية تختلف مدة التطور اليرقي اعتماداً على الغذاء والظروف البيئية وقد تدخل بعض اليرقات التامة النمو في سكون نتيجة لقصر الفترة الضوئية او الزحام او انخفاض درجات الحرارة تأخذ دورة الحياة من ٢-٦ اشهر وعند درجة حرارة ٢٨-٣٠ درجة مئوية فان دورة الحياة تكمل في خلال ٣-٧ اسابيع . تعيش الحشرة الكاملة اقل من ١٤ يوماً لها ٤-٦ اجيال في السنة وهذا يعتمد على توفر الغذاء ودرجة الحرارة . تقضي الحشرة بياتاً شتوياً في طور اليرقة داخل المواد المخزونة . تنمو الحشرة في ظروف من درجة الحرارة ما بين ١٥-٣٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ما بين ٢٥-٩٠% اما درجة الحرارة المثلى للنمو والتطور فهي ٣٠ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٧٠% .


ADULT
EGGS
INDIAN MEAL MOTH
Life Cycle
PUPA
LARVA

UF

5443250

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات

المحاضرة الثامنة

بيئة حشرات المواد المخزونة وتكيفها لها : The Ecology of Stored Products Insects and Their Adaptation

من المعتقد ان حشرات المواد المخزونة التي توجد في الوقت الحاضر كانت في بداية نشوئها حشرات حقلية تتغذى وتتكاثر على او داخل النباتات الموجودة في بيئتها . فكان قسم منها يتغذى على الاوراق او في داخل السيقان او الجذور او الدرنات بينما كان القسم الاخر يعيش ويتكاثر على البقايا المنحلة او المتفسخة من النباتات او الثمار او اجسام الحيوانات في حين كان القسم الثالث منها يتغذى ويتكاثر على الحبوب المتبقية على النباتات او التي تساقطت منها او التي خزنتها حيوانات اخرى داخل جحورها كالنمل والجرذان وغيرها .

ومن امثلة الحشرات التي اكتسبت عادة التغذي على التي كانت تخزنها الحيوانات سوسة الرز وسوسة الحبوب وعثة الحبوب وكانت حشرات اخرى مثل ثاقبة الحبوب الصغرى والكادل وخنافس الطحين حفارات سيقان عند نشوئها ولكنها تكيفت بعد لتصبح آفات مخزنية .

- وحينما تطور الانسان القديم في اسلوب حياته بدأ يخزن فائض غذائه من حبوب وثمار ولحوم في اماكن محمية وذلك لحين حاجته اليها . وهو بهذا هيأ ظروفاً مناسبة للحشرات التي كانت اصلاً تعيش في الحقول . في الدخول الى مخازن طعامه والتكيف بمرور الزمن لهذه الظروف وقد يكون لهذا التكيف علاقة بظهور تحورات تركيبية وفسلجية ستشرح فيما بعد .
- ومن الناحية التاريخية وجد ان اقدم تسجيل لحشرات المخازن كان في المقابر المصرية . فقد اكتشف في هذه المقابر خنافس الطحين في حوالي ٢٥٠٠ سنة قبل الميلاد وخنفساء التبغ وخنفساء البسكويت في حوالي ١٢٩٠-١٣٠٠ سنة قبل الميلاد .
- العوامل البيئية وعلاقتها بحشرات المواد المخزونة **Ecological Factors and Their Relation to Stored Products Insects**
- ان العوامل الرئيسية التي تساعد على معيشة وتكاثر الحشرات هي الغذاء والحرارة والرطوبة والضوء والتزاحم مع الاعداء الطبيعية . وقد هيأت مخازن الحبوب ومنتجاتها وخاصة في المناطق المعتدلة الحرارة محيطاً مناسباً تتوفر فيه عوامل الحياة الاساسية للحشرات كالغذاء والحرارة والرطوبة وقلة عامل الاعداء الطبيعية .

- اهم العوامل البيئية :
- ١- الغذاء Food :
- تتغذى جميع الكائنات الحية وبضمنها حشرات الحبوب المخزونة لكي تعيش فعامل الغذاء اذن هو اهم العوامل التي تؤثر على حياتها ولا تختلف متطلبات الحشرات من المواد الغذائية من حيث الاساس عن متطلبات الكائنات الحية الاخرى فهي تحتاج الى :
- ١- البروتينات والحوامض الامينية لبناء الجسم وتعويض المستهلك منه
- ٢- الكاربوهيدرات لتجهيز الطاقة
- ٣- كميات مناسبة من بعض انواع الستيرول Sterol
- ٤- مكونات اخرى كالماء والفيتامينات وخاصة مجموعة فيتامين B
- توفر الحبوب والاغذية المخزونة هذه المتطلبات لحشرات المخازن بنسب مختلفة تفي بحاجتها ومع توفر المواد فان عدداً قليلاً من المليون ونصف نوع من الحشرات المعروفة في الوقت الحاضر كان قد تكيف للمعيشة في المحيط الذي توفره المخازن وان عدد الافات الحشرية من غمدية الاجنحة التي تعيش على الحبوب في المخازن بحوالي ٦٠٠ نوع تنتشر في مختلف انحاء العالم وتسبب خسائر تتفاوت مع اهمية النوع .
- ان الحشرات التي تكيفت لمحيط المخازن ذات كفاءة حيوية عالية فقد قدر عدد الافراد الناتجة من زوج واحد من سوسة الرز خلال ستة اشهر بـ ٦٧٥ مليون حشرة غير ان هذا العدد لا يحصل فعلاً بسبب دور الافراد الناتجة في تغيير المحيط الذي تعيش فيه بحيث يصبح غير ملائم لمعيشتها وتكاثرها .

٢- الحرارة Temperature :

تكون الحرارة والرطوبة والضوء عوامل المناخ Climate في المحيط الذي يتوفر في مخازن الحبوب والاغذية وتعتبر الحرارة والرطوبة من اهمها ومناخ المخازن ثابت لحد ما وخاصة في المناطق معتدلة الحرارة او التي تكون فيه مدى تغيرات هذه العوامل ضيقاً في اغلب الاحيان ومع ذلك فان الحشرات تتأثر بهذه العوامل تأثيراً مباشراً او فير مباشر .

وبالنسبة للحرارة فان الحشرات بصورة عامة تعيش وتنمو وتتكاثر ضمن مدى حراري خاص بالنوع وبكل مرحلة من مراحل النمو وتطور افرادها وحينما تخرج الحرارة عن مدى نشاط النوع يبطأ النمو والتكاثر وقد تسبب الموت عند وصولها الى الحدود القصوى .

تعتبر الحرارة من العوامل المهمة في بيئة حشرات المواد المخزونة اذ تنمو وتتكاثر على مدى حراري ٢٥- ٣٥ درجة مئوية لكن حينما تخرج الحرارة عن مداها الطبيعي فأذا انخفضت درجات الحرارة الى ١٠ درجة مئوية فأن الحشرات تبدأ بالتوقف عن النمو والتكاثر وتبدأ بالنرفزة اي الحركة السريعة اللا ارادية ، لكن اذا انخفضت الحرارة الى صفر درجة مئوية سوف تبدأ الحشرات بالموت وكل نوع حسب تحمله للحرارة المنخفضة . اما اذا ارتفعت درجات الحرارة الى ٤٠ درجة مئوية فأن الحشرات تبدأ بالتوقف عن النمو والتكاثر وتبدأ بالنرفزة واذا ارتفعت الحرارة الى ٥٠ درجة مئوية فأن الحشرات تصل الى الحرارة المميته وتبدأ بالموت وكل حسب تحمله للحرارة . ويعتبر ارتفاع الحرارة اخطر من انخفاضها كون الحركة اللا ارادية سوف تعمل على زيادة الحرارة وتجعلها ضمن المدى المميت .

- **٣- الرطوبة Moisture :**
- **تتوفر الرطوبة في المحيط الذي تعيش فيه حشرات المخازن اما بشكل بخار الماء في الهواء ويعبر عنه بالرطوبة النسبية او بشكل محتوى مائي في الحبوب . ولرطوبة الهواء هذه علاقة بسرعة تبخر الماء من اجسام الحشرات وسرعة التبخر من اجسام الحشرات تعتمد على كمية الرطوبة في الهواء وعلى درجة حرارة المحيط وسرعة الرياح .**
- **فالرطوبة النسبية تؤثر على حشرات المخازن في حالة انخفاض الرطوبة النسبية مع ارتفاع درجات الحرارة فأن الحشرات تبدأ بالتوقف عن النمو والتكاثر وتزداد عملية تبخر الماء من جسم الحشرات وفي حالة عدم تعويض الماء سوف تجف الحشرات وتموت ، اما في حالة ارتفاع الرطوبة النسبية مع ارتفاع درجات الحرارة فأن الحشرات لا تستطيع تبريد اجسامها بالتبخر مما يؤدي الى اختناق الحشرات والى موتها ايضاً .**
- **اما بالنسبة لتأثير المحتوى الرطوبي على حشرات المخازن فأن المدى الطبيعي للمحتوى الرطوبي لنمو وتكاثر الحشرات هو ١١-١٤ % فأذا انخفض المحتوى الرطوبي عن هذا المدى سوف تكون الحبوب جافة وغير مستساغة للحشرات ولا تضع البيض عليها ولا تستطيع التغذية فتموت الحشرات ، اما اذا ارتفع المحتوى الرطوبي الى اكثر من ١٨% سوف تنمو الاحياء الدقيقة كالفطريات والبكتريا وبالتالي سوف تموت الحشرات .**

وبين الحرارة والرطوبة في محيط حشرات الحبوب المخزونة علاقة متينة فنشاط الحشرات داخل كتلة الحبوب وفعالياتها الحيوية يسببان رفع حرارة كتلة الحبوب في اماكن معيشتها الى ما يقارب ٤٢ درجة مئوية ويسبب هذا تبخر الماء من الحبوب وتسخين الهواء بينها فيرتفع للاعلى حاملاً معه بخار الماء وحينما يلامس هذا البخار السطح العلوي البارد لكتل الحبوب يتكثف فتزداد الرطوبة عليه فتنمو الفطريات وتنبت البذور مما يؤدي الى تلفها .

٤- الضوء Light :

تتأثر الحشرات بصورة عامة بالضوء أما بالانجذاب نحوه او بالابتعاد عنه او بأستخدامه دليلاً في اتجاه الحركة او الطيران وبالنسبة لحشرات المخازن فأنها على العموم تبتعد عن الضوء وتتجه نحو الظلام اي أنها سلبية الانجذاب للضوء **negatively phototropic** ولهذا تميل للاختباء في الثغور والشقوق فلو وضع عدد من افراد حشرة سوسة الحبوب في اناء مستطيل قرب ضوء شباك فأنها ستنتقل بعيداً نحو الجهة ا لاخرى القليلة الضوء ولهذا السبب وجد ان الضرر الناتج عن تغذي حشرة الخابرا بوجود الضوء اقل منه عند انعدامه وان الطبقات السفلى المظلمة من الحبوب تتضرر بها اكثر من الطبقات العليا .

وتتأثر بعض الحشرات المخزنية بألوان الضوء المختلفة . فقد وجد بأن اللون البنفسجي **UV** يطيل من حياة اطوار وطول جيل خنفساء الخابرا اكثر من الالوان الاخرى .

- ٥- التنافس Competition :
- يحصل التنافس بين افراد النوع الواحد وعند وجود اكثر من نوع واحد من الحشرات التي تعيش على غذاء معين يكون التنافس على اشده حينما تكون المتطلبات الغذائية للانواع المتنافسة واحدة وبنفس الوقت تكون العوامل البيئية من حرارة ورطوبة مناسبة وعند تغيير احد الظروف البيئية فأن احد الانواع المتنافسة الذي يلائم التغير هو الذي يعيش ويبقى بينما تقل او تختفي الانواع الاخرى فمثلاً تتنافس سوسة الحبوب وسوسة الرز تنافساً شديداً حينما تكون الحرارة ملائمة لكلاهما ولكن عند انخفاض درجات الحرارة تنجح سوسة الحبوب وتسود في البقاء على الغذاء بينما تقل اعداد سوسة الرز لان الحرارة المنخفضة تناسب الحشرة الاولى . واختلاف مقاومتها للحرارة يعود الى اصل كل منهما فالمعروف ان اصل سوسة الرز هو الشرق اي انها متكيفة للحرارة العالية واصل سوسة الحبوب هو المناطق الباردة فتكون متكيفة لها .

- ٦- الافتراس والتطفل Predation and Parasitism :
- الافتراس هو عملية القبض والتغذي السريع على العائل host من قبل حشرة اخرى تابعة لنوع اخر اكبر حجماً هي المفترس Predator اما التطفل فهو المعيشة والتغذي على العائل من قبل حشرة اخرى عادة اصغر منه هي الطفيل . يقضي المفترس على فريسته بسرعة ويحتاج الى عدد من الفرائس خلال فترة حياته في حين ان الطفيلي يحتاج الى عائل واحد خلال حياته ويقضي عليه ببطء وبفترة طويلة نسبياً.
- من بين المفترسات الحشرية الشائعة في مخازن الحبوب ومنتجاتها بعض انواع الخنافس التابعة لعوائل الخنافس الارضية Carabidae وعائلة الخنافس المراوغة Staphylinidae وكذلك بعض انواع الحلم . وقد يحصل احياناً افتراس بين افراد النوع نفسه وهو ما يسمى بالافتراس الذاتي Cannibalism كما هو الحال بين افراد خنافس الطحين *Tribolium spp.* .
- تعود الحشرات الطفيلية التي تتطفل على حشرات المواد المخزونة الى عائلات مختلفة من رتبة غشائية الاجنحة Hymenoptera ومن اهم هذه العائلات عائلة Braconidae وعائلة Ichneumonidae .
- من اعداء حشرات المواد المخزونة الاخرى غير الحشرية الجراثيم المرضية كالفايروسات والبكتريا والفطريات والبروتوزوا وتوجد البكتريا *Bacillus thuringiensis* بصورة طبيعية في يرقات عثة الـ *Ephestia* وخاصة عثة التين *E. cautella* .

سكان حشرات مخازن الحبوب : Insect Population in Store Houses

- يعرف سكان الحشرات علم البيئة بأنه مجموعة افراد تابعة لنوع واحد او لانواع متقاربة تعيش في بيئة معينة وتؤثر افراد السكان على البيئة في محيطها وتتأثر بها كما تؤثر افراد النوع والانواع المختلفة في المحيط تأثيراً متبادلاً مع بعضها .
- وللسكان صفات خاصة منها الكثافة وهي مجموعة افراد السكان في وحدة مساحة او حجم او وزن او زمن وهي تستخدم لتقدير حجم السكان في بيئة او مكان ما كمخزن للحبوب .
- هناك عاملان مهمان يعملان سوية ويؤثران على حجم السكان .
- الاول : عامل زيادة السكان وفقاً للمتوالية الهندسية Geometric progression والعوامل الضابطة لها مثل الولادات والوفيات الحاصلة بين الحشرات .
- الثاني : عامل الزيادة الناتج عن الكفاءة الحياتية Biotic potential وتعرف الكفاءة الحيوية بأنها القدرة المورثة لافراد النوع على التكاثر والعيش . وعند غياب العوامل المقاومة للزيادة فان حجم السكان او كثافته يزداد بسرعة كبيرة وهو ما يسمى الوباء Outbreak .

التكيف التركيبي والوظيفي في حشرات المخازن : Structural and Physiological Adaptation of Insects of Stored Grains

- ان العوامل البيئة داخل مخازن الحبوب ومنتجاتها وقد ادت هذه العوامل مع مرور الزمن الى تغيرات في التركيب وتكيفات في الوظائف وقد تكون هذه العوامل لها علاقة بصغر حجم اجسام الحشرات لأنغلاق البيئة المخزنية وطبيعة المواد المخزونة او انعدام الزوج الثاني من الاجنحة كما في سوسة الحبوب فأصبحت غير قادرة على الطيران وبالرغم من توفر متطلبات الغذاء الا انها لاتوفر القدر الكافي من الماء ولهذا فقد حصلت تكيفات تركيبية ووظيفية للمحافظة على الموجود في اجسامها او للحصول عليه وشملت هذه التكيفات جدار الجسم الذي اصبح غير نفاذ للماء لمنع خروجه عن طريق التبخر وكذلك زيادة قدرة هذه الحشرات على امتصاص الماء من الفضلات الناتجة عن الجهاز الهظمي الابرازي في نهاية القناة الهظمية وعودته الى الدم وبالاضافة لذلك فأن هذه الحشرات تستفيد من الماء الناتج عن العمليات الحياتية في انسجتها .

- **تفضيل حشرات الحبوب المخزونة للتكاثر على الحبوب واصنافها :**
- **The Preference of the Stored Grain Insects for Breeding in Different Cereals and Varieties**

- ان تطور اصناف الحبوب وخاصة الحبوب البقولية وانتخابها يجب ان يكون مصحوباً بالبحث عن مدى قابليتها للاصابة بحشرات الحبوب والبقول المخزونة المختلفة كما هو متبع بالنسبة لاختبارها ضد مسببات الامراض ولقد اجريت دراسات وابحاث كثيرة حول مدى قابلية انواع الحبوب والبقوليات المختلفة للاصابة بحشرات الحبوب المخزونة .
- جعل حشرات المخازن تتخصص في غذائها على نوع معين من الحبوب دون الاخر ومن دراسة لحياتية حشرة خنفساء اللوبيا وجد الحقائق التالية :
- أ- ان انثى قد فضلت في وضع بيضها البذور كبيرة الحجم على صغيرة الحجم .
- ب- عند خلط البذور الناعمة الملمس مع بذور خشنة وجد بأن الحشرة تضع بيضاً على البذور الناعمة اكثر مما تضعه على البذور الخشة .
- ج- تفضل الحشرة في وضع البيض البذور السليمة على البذور المصابة
- د- ليس للون الحبوب اثر معنوي في التفضيل الغذائي في وضع البيض .

ولذا يمكن القول بصورة عامة بأن الحشرات تختار لوضع بيضها اجزاء معينة في الحبة او البذرة كما وجد ان الشكل الخارجي ودرجة النعومة للسطح الخارجي للبذرة لها اثر الفعال في اختيار الحشرات عائلها لوضع البيض حيث وجد ان السطح الناعم هو اكثر تعرضاً للاصابة من السطح الخشن ثم التكوين المائي للبذور تجعل الحشرات تتضاعف في اصابتها ثم نموها وتطورها في داخل هذه البذور .

- لذا يمكن القول بصورة عامة بأن الاختلاف في مدى قابلية اصناف الحبوب والبقول المختلفة للاصابة الحشرية وكذا التباين في حياتية وخصوبة هذه الحشرات قد يرجع الى عوامل كثيرة منها :
- ١- القيمة الغذائية للحبوب Nutritional value
- ٢- طبيعة تكوينها Texture of kerneis
- ٣- اللون Colour
- ٤- الحجم Size
- ٥- الصلابة Hardness
- ٦- خواص الاندوسبرم Endosperm character
- ٧- المحتويات المائية للحبوب Grain water content
- كما انه عند تقديم حبوب متباينة في الحجم والتكوين والتركيب الكيمياوي لانواع السوس من جنس *Sitophilus* قد تكون المؤشرات الميكانيكية والكيمياوية هي المسؤلة عن كيفية اختيار الحشرة موقع وضع البيض Oviposition site .

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات

مصادر الاصابة بحشرات المخازن Sources of Stered Products Insects Infestation

تتصف معظم حشرات المواد المخزونة بصغر حجمها وقابليتها على الاختفاء في اعماق مختلفة من الحبوب او كتلها او داخل منتجاتها وتقضي اطوار بعضها حياتها مختفية داخل الحبوب فتمر دون ملاحظتها فتكون مصدراً لحصول اصابات جديدة .

ومصادر حشرات المواد المخزونة عديدة يختلف بعضها عن البعض الاخر من حيث ما تقدمه من هذه الحشرات لمخازن الحبوب او منتجاتها لكي تبدأ اصابات جديدة فيها . وتقع هذه المصادر بين الحقل والمستهلكين .

من اهم مصادر الاصابة بحشرات المواد المخزونة :

١- الاصابة في الحقول Field Infestation

ان معظم حشرات الحبوب والمواد المخزونة حشرات قادرة على الطيران والانتقال من مكان لاخر بحثاً عن الغذاء ولهذا فقد تحصل اصابة في البذور اثناء نضوجها وهي على النباتات او قبيل حصادها ثم تنتقل الى المخازن للتكاثر واحداث اصابات كبيرة وبصورة عامة تكون الاصابة الحقلية محدودة وتحصل عادة في المناطق الحارة والمعتدلة اما في المناطق الباردة فان انخفاض الحرارة لا يساعد على ظهور هذه الحشرات في الحقول وعلى نشاطها وطيرانها ومن بين الافات التي تبدأ اصابتها للحبوب في الحقل سوسة الرز ***Sitophilus oryzae*** وعثة الحبوب ***Sitotroga cerealolla*** وسوس البقوليات . وتكون الاصابة في الحقل بالنسبة لسوس البقوليات عائلة Brchidae اكثر شدة من الحشرات الاخرى فتقوم هذه الافات باصابة البذور اثناء تكونها وهي على النباتات وذلك بوضع البيض على الثمار وبعد فقسه تدخل اليرقات في البذور .

وعند نضج البذور وحصدها ثم نقلها الى المخازن تستمر اليرقات في النمو والتطور الى عذارى ثم كاملات . تخرج كاملات بعض انواع السوس من الحبوب لكي تصيب بذوراً اخرى وهي في المخازن مما يزيد في اضرارها .

٢- الخزن في الحقل Farm Storage

يعمد بعض المزارعين والفلاحين الى جميع الحاصل بعد الحصاد ثم الاحتفاظ به في اماكن غير سليمة من الافات لفترة من الزمن قبل نقله الى المخازن الكبيرة او الى المستهلكين . وقد يكون الخزن في العراء او في غرف بيوت او مسقفات غير محكمة الغلق فيها بقايا حبوب مصابة او حشرات مختبئة في ثقوب او شقوق في جدرانها وارضيتها وسقوفها وتزداد نسبة الاصابة في مثل هذه الحبوب كلما طالت فترة بقائها في انتظار بيعها او نقلها وعند نقل هذه الحبوب الى مخازن حديثة فانها تكون مصدراً لحصول اصابات كبيرة فيها .

- ## ٣- مخازن العلف الحيواني Storage of Animal Feeds
- تخزن الحبوب التي تستعمل في العلف الحيواني بأقل عناية ولوقت اطول من الحبوب التي تستعمل للاستهلاك البشري . ولهذا تحصل فيها اصابات حشرية عالية تكون مصدراً لاصابة الحبوب ومنتجاتها خاصة اذا كانت مخازن الاخيرة قريبة من مخازن الاعلاف الحيوانية . وتزداد الاصابة الحشرية للاعلاف الحيوانية اذا ما خزنت في اماكن تربية الحيوانات او بالقرب منها وذلك لان الحرارة فيها تكون عادة مناسبة لنمو وتكاثر الحشرات اكثر من الاماكن الاخرى .

٤- الحاصدات Combines

تبقى بعض الحبوب داخل الحاصدات بعد الانتهاء من الحصاد فتكون مصدراً لحصول اصابات حشرية جديدة عند استعمال هذه الحاصدات في الموسم التالي لان الحشرات التي بقيت مع هذه الحبوب تنقل الى الحاصل الجديد وتبقى معه حتى نقله الى المخازن محدثة اصابات جديدة .

٥- وسائط النقل Transportation

قد تحصل اصابات في الحبوب المتبقية في شقوق وحفر وثقوب وزوايا جدران اجسام وسائط النقل كالشاحنات وعربات القطار والبواخر وتنتقل هذه الحشرات الى الحبوب الجديدة اثناء نقلها الى المخازن .

٦- الاكياس والاوعية Sacks and Contaniners

ان الاكياس والاوعية القديمة والمستعملة سابقاً في نقل الحبوب تهئ مخابئ جيدة لافات المخازن واطوارها فقد تحتوي على البيض او اليرقات او العذارى وحتى الكاملات تبقى هذه الحشرات مختبئة فيها ولحين استعمالها مرة اخرى في النقل التالي فتنشط عندئذ وتصيب الحبوب الجديدة وتنتقل معها الى المخازن لتكون مصدراً في حصول اصابات فيها ومما يساعد بقاءها في الاكياس المستعملة طول حياة بعضها ومقاومتها للظروف غير المناسبة كقلة الغذاء او انخفاض الحرارة او الرطوبة او دخول بعضها في سبات يقيها هذه الظروف .

٧- الاسواق والحوانيت Markets and Shops

تبيع الاسواق وحوانيت المواد الاستهلاكية انواع الحبوب الى المستهلكين وتبقى هذه الحبوب داخل اكياس مفتوحة لفترة من الزمن حتى نفاذها ونظراً لبقاء هذه الحبوب بالشكل المبين ولفترة فانها تتعرض لافات الحبوب المخزونة وعند نقلها من سوق لاخر او الى البيوت تنتقل معها هذه الافات وتستمر الاصابة ونظراً لكون هذه الاماكن مكيفة الحرارة لحد ما لانها تدفأ في الشتاء وتبرد في الصيف فان ذلك يهئ عوامل الحرارة والرطوبة المناسبتين لنمو وتكاثر هذه الافات مما يزيد من شدة اضرارها .

٨- المخازن الكبيرة والسايلوات والمطاحن Warehouses Silos and Flour Mills

ان المخازن الكبيرة والسايلوات والمطاحن هي من اهم مصادر الاصابة بحشرات المواد المخزونة وخاصة حينما تكون العناية بها قليلة ولا تتوفر فيها شروط الخزن الحديثة فتختبئ الحشرات في حفر او في شقوق الارضيات والجدران والسقوف والاعمدة والاخشاب وزواياها ويختبئ القسم الاخر في اجهزة النقل الميكانيكي او بين اجزاء المكائن كما وتبقى في هذه الاماكن وحول المخازن فضلات الحبوب مما يعرضها للاصابة بالحشرات وتزداد الاصابة بها اذا ارتبطت هذه المخازن او المطاحن بمصانع الاعلاف الحيوانية حيث تنتقل اليها الحبوب غير الجيدة او المصابة فعندئذ تكون مصادر اصابة قوية تنتقل الحشرات منها بسهولة الى هذه المخازن .

Detection of Insect Infeastation In Stored Products كشف الاصابات بحشرات المواد المخزونة

تعتمد قيمة الحبوب التجارية بجانب جودة صفاتها الخاصة على سلامتها من الافات الحشرية او من بقاياها الملوثة لها وتختلف الاقطار في مستويات الاصابة الحشرية للحبوب التي تراها مناسبة للتصدير فبعضها يعتبر الحنطة التي تزيد نسبة الاصابة الحشرية فيها عن ٠.٥% غير مناسبة لانتاج الخبز ولهذا السبب وغيره وغيره اصبح لزاما على العاملين في الحبوب معرفة اساليب الكشف عن الاصابات الحشرية فيها وتحقق الاصابة بالحشرات من اعراض يمكن الكشف عنها ومعرفة نوع الحشرة او الحشرات المسببة لها .

اعراض اصابة الحبوب بالحشرات :

تختلف حشرات المواد المخزونة في طرق معيشتها وتغذيتها ودورات حياتها . ولهذا اختلفت اعراض اصابتها للحبوب وبالامكان تشخيص هذه الحشرات من اعراض الاصابة التي تظهر على الحبوب لان بعض الحشرات كسوسة الرز وسوسة الحبوب وثاقبة الحبوب الصغرى تتغذى اطوارها اليرقية على محتويات الحبوب فتجعلها فارغة وعند خروج كاملاتها تعمل حفراً مميزة صغيرة دائرية منتظمة تقريباً في حين تكون حفر سوسة الحبوب كبيرة وغير منتظمة وتتغذى بعض الانواع على اجنة الحبوب فتظهر مقروضة في احدى نهايتيها كما تفعل يرقات عثة الطحين الهندية ويرقات خنفساء الحبوب المسطحة وتستهلك خنفساء الكادل وخنافس الجلد وخنافس الطحين اجنة الحبوب اولاً ثم سويدائها وقد تضر الحبوب كلياً اما يرقات عثة الحبوب فتتغذى على محتويات الحبوب منتجة حفراً في اغطيتها ومفرزة خيوطاً حريرية حولها .

الكشف عن اصابات حشرات المواد المخزونة

تصاب الحبوب في المخازن باكثر من نوع واحد من الحشرات في اغلب الاحيان وفي مثل هذه الحالات تتعدد اعراض الاصابة ومع ذلك يمكن اكتشاف حصول اصابات حشرية في المخازن من واحد او اكثر من الاعراض التالية :

- ١- وجود حشرات كاملة حية او ميتة تعود لانواع مختلفة بشكل كاملات او يرقات او عذارى على سطح الحبوب او الاكياس او جدران او سقوف او اعمدة او ارضيات المخازن.
- ٢- وجود جلود انسلاخ اليرقات على سطح البذور او اجزاء من اجسام الحشرات او انسجة حريرية لها على الحبوب .
- ٣- التصاق الحبوب مع بعضها وتكتل الحبوب فيما بينها نتيجة الاصابة بحشرات المخازن وارتفاع المحتوى الرطوبي للحبوب
- ٤- وجود خيوط حريرية مغزلية تفرزها بعض حشرات المخازن مثل عثة الطحين الهندية.
- ٥- ارتفاع درجات الحرارة داخل كتلة الحبوب يمكن كشفها بادخال اليد او غرز محارير فيها.
- ٦- ارتفاع الرطوبة وانبات بعض البذور على سطوح كتلها .
- ٧- وجود رائحة كريهة في المخزن نتيجة تعفن الحبوب
- ٨- قد تبدو الحبوب سليمة عند النظر اليها لكن عند فركها باليد تتهشم بسرعة .

الكشف عن الاصابات داخل الحبوب Detection of Internal Infestation

لا تظهر اعراض الاصابة للحشرات التي تتغذى يرقاتها داخل الحبوب قبل خروج كاملاتها منها مثل سوسة الحبوب وسوسة الرز وثاقبة الحبوب الصغرى ولكن اذا ما تطورت هذه اليرقات وكونت عذارى ثم كاملات فان الاخيرة تخرج من الحبوب خلال ثقوب تعملها في جدرانها مشيرة الى حدوث الاصابة فيها وقد وجدت علاقة بين الحبوب التي تظهر عليها علامات الاصابة بشكل ثقوب وبين الحبوب المصابة والتي لا تظهر عليها هذه الاعراض لكون حشراتها لا تزال بالاطوار اليرقية او العذرية .

لقد اكتشفت عدة طرق لمعرفة وجود اصابات حشرية داخل الحبوب او كتلتها ومدى هذه الاصابات وهي كالاتي :

١- قياس غاز ثاني اوكسيد الكاربون Measurement of CO2 Concen

تتنفس جميع الكائنات الحية محررة غاز ثاني اوكسيد الكاربون فعند حصول اصابة حشرية بالحبوب تزداد كمية غاز ثاني اوكسيد الكاربون المتحرر منها فوق النسبة الناتجة عن نفس الحبوب ، فإذا كانت نسبة غاز ثاني اوكسيد الكاربون ٠.٣% والمحتوى الرطوبي للحبوب ١٤% او اقل هذا دليل على انه الحبوب تكون سليمة ، اما اذا كانت نسبة غاز ٠.٣-٠.٥ % هذا يعطينا احتمالين احدهما انه وجود اصابة طفيفة بحشرات المخازن والاحتمال الثاني هو انه المحتوى الرطوب للحبوب اكثر من ١٤ % ، اما اذا كانت نسبة غاز ثاني اوكسيد الكاربون ١% فهذا دليل قاطع على وجود اصابة بحشرات المخازن وهذه الاصابة تتطلب المكافحة .

٢- طريقة الاصباغ Staining Method

ان هذه الطريقة اسرع من الطريقة في اكتشاف اصابات الحبوب والشعير والحنطة والذرة والشلب بحشرات السوس ويستخدم لهذا الغرض صبغة الفوكسين الحامضية Acid fuchsin التي تلون المادة الجلاتينية المفروزة من قبل اناث هذه الحشرات لتغطية بيضها الذي تضعه في حفر تعملها على الحبوب بلون احمر .

٣- طريقة التعويم Floating Method

وتعتمد على مزج محلولين احدهما وزنه النوعي خفيف والاخر وزنه النوعي ثقيل مثل سليكات الصوديوم ذو الوزن النوعي الخفيف وميثايل الكلوروفورم ذو الوزن النوعي الثقيل ، يحضر المزيج بخلط المحلولين ويؤخذ ١٠٠ حبة توضع في المزيج بعد فترة نلاحظ ان الحبوب الحاوية على اطوار الحشرات تطفو فوق سليكات الصوديوم اما الحبوب السليمة فتنغمر في قاع المحلول الكلوروفورم. تحسب الحبوب الطائفة على سطح المحلول العلوي وتنسب الى مجموع حبوب العينة لاستخراج نسبة الاصابة فيها اما اذا لم يصعد اي من الحبوب الى السطح العلوي لمحلول سليكات الصوديوم فتعتبر العينة سليمة او ذات اصابة غير مهمة .

٤- طريقة الشفافية Transparency Method

تعتمد هذه الطريقة على معاملة الحبوب بمحاليل معينة تجعلها شفافة فيظهر ما بداخلها من حشرات او اثار اصابتها يحضر المحلول بأستخدام ٢ جزء من بلورات الفينول مع ٢ جزء من حامض اللاكتيك مع جزء واحد من الجلسرين ويذاب المزيج بـ ٢ جزء من الماء المقطر الساخن ثم يؤخذ عينة من الحبوب ١٠٠ حبة وتوضع في المحلول لمدة ساعتين نلاحظ بعد ذلك ان الحبوب تصبح شفافة يمكن من خلالها ملاحظة ما موجود داخل الحبوب وتحسب نسب الاصابة فيها .

٥- طريقة الجرش والتعويم Cracking Flotation Method

تعتمد هذه الطريقة على اخذ عينة من الحبوب مكونة من ١٠٠ حبة وتجرش يطاحونة ثم توضع في محلول مكون من الماء والكحول او الزيت المعدني ، نلاحظ ان الحشرات تطفو على الزيت لكن يعاب على هذه الطريقة ان الحشرات تجرش مع الحبوب لكن ممكن ان نحسب الحشرات عن طريق اجزار الفم للحشرة .

٦- طريقة الاشعة السينية The X-ray Method

وتعتبر من ادق واحسن الطرق في الكشف عن الاصابات الداخلية وتعتمد هذه الطريقة باخذ عينة من الحبوب ١٠٠ حبة توضع على لوح بلاستيكي ويؤخذ صوة للحبوب عن طريق جهاز اشعة X ويحمض الفلم وتستخرج الصورة وممكن ملاحظة ما بداخل الحبوب وحساب نسب الاصابة .

٧- الطريقة الميكانيكية Mechanical Method

ان الطريقة الميكانيكية هي طريقة عامة تقوم او تشتمل على عد الحشرات الموجودة في خارج وداخل عينة من الحبوب ثم احتساب نسبة الاصابة فيها وهناك اسلوبان في اجرائها :

أ- احتساب الاصابة بالنسبة لوزن الحبوب وتتم باخذ عينة من الحبوب بوزن معين ثم تنخل فتعزل عنها الحشرات فتشخص وتحسب لاستخراج نسبة اصابة كل نوع الى كغم واحد من الحبوب .

ب- احتساب الاصابة بالنسبة لعدد الحبوب تؤخذ عينة مؤلفة من ١٠٠٠ حبة تعزل عنها الحبوب الحاوية على ثقوب ظاهرة وتحسب اما الحبوب الباقية فتقطع بسكين حادة وقوية وتفحص للكشف عن اصابات داخلية وتعزل ثم تعد ويؤلف مجموع الاصابتين الظاهرية والداخلية الاصابة الحقيقية التي تنسب الى مجموع حبوب العينة .

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد العبادي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات

الفحص وأخذ العينات Inspection and Sampling

الفجص Inspection

يفترض اجراء الفحوصات على الحبوب المستوردة للتأكد من سلامتها من الافات الحشرية وقد وضعت طرق مختلفة للفحص استهدف بعضها الكفاءة وسرعة الانجاز لتجنب تأخير وسائط النقل عند نقل الحبوب.

ويفترض ايضا اجراء فحوصات على الحبوب الواردة الى المخازن لتقييم اوضاعها بدقة ومن ثم الاستمرار بأجرائها بعد خزنها للتأكد من سلامتها او لمعرفة ابتداء الاصابة فيها او لاكتشاف التغيرات التي قد تحصل في درجات حرارتها والتي قد تكون نتيجة لاصابتها بالحشرات وتعتبر هذه الاجراءات جزءاً من الادارة الجيدة.

نعود اهمية الفحوصات للحبوب المستوردة والداخلة للمخازن والتي تجري على الحبوب اثناء خزنها الى ضرورة اكتشاف حصول الاصابات الحشرية فيها في وقت مبكر لاخذ الاجراءات السريعة والا فان الحشرات ستزداد بسرعة وتسبب خسائر كبيرة فيما بعد .

يعني الفحص الكشف السريع عن الاصابات الحشرية بالسير بين اكوام الحبوب او اكداس اكياسها او النظر في كيس او كومة لها وتقييم الاصابة فيها على اساس الحشرات التي تشاهد .

- و لعل ابسط طرق الفحص قيام الفاحص إثناء تجولنا في المخزن بملاحظة أعراض الإصابة على سطح كومة من الحبوب او من الغذائية او خارج احد الأكياس ، ويكون مظهر الإصابة هنا وجود حبوب رطبة او مواد متعفنة بالإضافة الى أعداد من الحشرات ، ان هذه الطريقة تعتبر الى حد كبير مضللة وذلك لان عدد الحشرات التي يمكن مشاهدتها يختلف كثيرا تبعا لعدة عوامل ، من أهمها طور او أطوار النمو التي بلغتها الآفة او الآفات وقت الفحص ، ودرجة الحرارة و الرطوبة النسبية السائدتين ، و المكان الذي تم فحصه و الوقت الذي أجرى فيه الفحص . و كقاعدة عامة يزداد عدد الحشرات عادة على قمة أكوام الحبوب و تحت ظروف الظلام و درجات الحرارة المرتفعة.
- و يمكن استخدام المصايد بأنواعها المختلفة الضوئية، ومصايد اللصق و الشفط و الورق المتعرج ، وكذلك محلول الصابون، لأخذ فكرة سريعة عن الكثافة العددية للحشرات داخل المخزن.
- وعادة تؤخذ عينات من الحبوب او المواد المخزنة (فواكه مجففة) على أن تكون ممثلة تمثيلا صحيحا للمادة المراد فحصها ، ثم يتم فحصها لتقدير الآتي:
- ١- النسبة المئوية للإصابة الحشرية.
- ٢- تحديد نوع الحشرات الموجودة و الكثافة العددية النسبية لها.
- ٣- النسبة المئوية للحبوب و للثمار المصابة بالفطريات.
- ٤- النسبة المئوية للشوائب و نسبة الكسر.
- ٥- المحتوى المائي للحبوب.

- **أجهزة اخذ العينات**
- **١- قلم العينات**
- يعتبر قلم العينات أكثر الأجهزة شيوعا للحصول على عينات من حبوب النجيليات و الدقيق للفحص ، و هو عبارة عن قطعة مخروطية من المعدن المجوف (نحاس اصفر او الالومنيوم) بطول ٣٠ سم تقريبا ، وهو ذو طرف مدبب ، وأخر عريض يبلغ قطره ٢.٥-٣ سم تقريبا، و قد يكون هذا الطرف مفتوحا او مغلقا . فإذا دفع القلم في احد أكياس الحبوب بوجهه المفتوح الى أعلى فانه يجمع الحبوب من الطبقة السطحية فقط ، و لكن يمكن الحصول على عينة أكثر تمثيلا لمحتويات الكيس بدفع القلم بوجهه المفتوح لأسفل ، ثم لفه لأعلى بعد دخوله ثم سحبه .
- **٢- عصا العينات**
- و هي عبارة عن أنبوبتين متداخلتين من النحاس الأصفر ، يبلغ طوليهما حوالي متر ، و قطرها ٢.٥ سم ، و هي ذات طرف مدبب ، و يحمل الطرف الأخر مقبضا ، وقد تكون العصا ذات ٣ قمم متصلة من الداخل طول كل منها ٢٠-٢٥ سم ، او تكون ذات عدة غرف (إحدى عشرة) منفصلة، و يصل طول العصا في الحالة الأخيرة الى متر ونصف ، تستخدم العصا في الحصول على عينات من الحبوب من أكوام الحبوب السائبة ، او الموجودة في عربات السكك الحديدية ، او عنابر السفن او الصوامع.

٣- عصا الأعماق

ذراع طويلة تتكون من عدة وصلات ، و تنتهي بوعاء اسطواني مدبب الطرف ،و للوعاء غطاء سائب يتصل بالذراع ، و تستخدم للحصول على عينات من الحبوب من أعماق قد تصل الى ٣ متر ، و عند دفع العصا داخل الحبوب يغلق الوعاء ، فإذا ما وصل الى العمق المطلوب انفتح الغطاء بمجرد سحب العصا لأعلى، ويمتلئ بالحبوب .

٤- جهاز بليكان

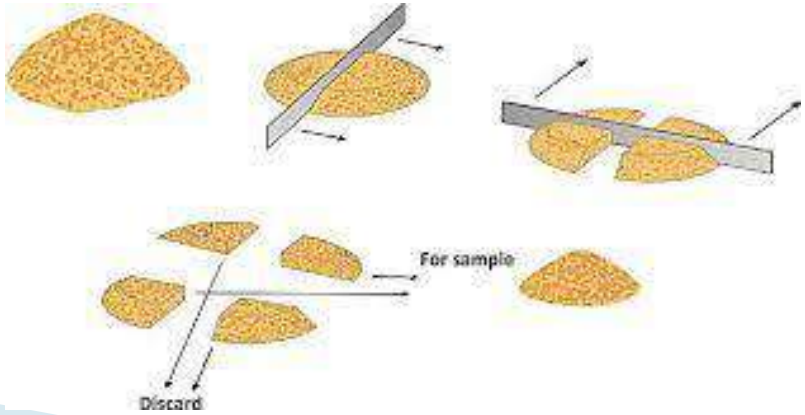
هو عبارة عن وعاء لأخذ عينات الحبوب أثناء سريانها على السير في طريقها الى داخل الصومعة ، او أثناء تفريغ السفن .

Ampling Method

- طرق اخذ العينات

١- الحبوب السائبة في شكل أكوام Storage in bulk

- تؤخذ عينات الحبوب بواسطة عصا العينات من ثلاثة ارتفاعات (أعلى ، و وسط ، و قرب القاعدة) من الجهات الأصلية الأربع (شمال ، جنوب ، شرق ،غرب)، ثم تؤخذ عينات أخرى من المواقع السابقة نفسها باستخدام عصا الأعماق.
- يتم خلط العينات خلطا جيدا ، و يتم فردها في شكل دائرة و تقسم الى ٤ أقسام متساوية، و يؤخذ منها اى قسمين متقابلين و يستبعد الآخران.
- و تكرر العملية في العينة عدة مرات الى ان يحصل على عينة زنتها كيلوغرام واحد او نصف كيلو حسب عدد العينات.
- تعبأ العينة في كيس من القماش ، وتوضع معها بطاقة عليها البيانات اللازمة ، ويتم فحص العينة في اليوم نفسه لتقدير نسبة الإصابة.
- يوضع جزء من العينة في علب محكمة من الصفيح او الالومنيوم ، ومعها البيانات السابقة ، ويقدر فيها المحتوى المائي للحبوب ، و نسبة الشوائب.



- **٣- الحبوب المعبأة في أكياس**
- تؤخذ عينات متساوية من عدد من الأكياس دون تحيز ، تخلط العينات مع بعضها و تعامل كما سبق.

٤- الحبوب المعبأة في صوامع

- تؤخذ العينات على فترات منتظمة أثناء التفريغ او تدفق الحبوب الى داخل الصومعة.

- **٥- الفواكه المجففة (التمور و التين)**
- اذا كانت سائبة في شكل أكوام تؤخذ عدة عينات عشوائية الوزن ، بحيث تكون ممثلة للاتجاهات و الارتفاعات و الأعماق المختلفة لكل كومة ثم يخلط بعضها مع بعض ، و يتم فحصها او عينة منها ، اذا كان حجمها كبيرا من الداخل و الخارج ، أما اذا كانت معبأة في أكياس من الورق ، او صناديق من الكرتون، فتؤخذ عينات عشوائية من عدد من العبوات ، ويخلط بعضها مع بعض ، و يتم فحصها ، و تقدر نسبة الإصابة.

- **طرق تقدير نسبة الإصابة الحشرية**
- إصابة الآفات الحشرية للحبوب قد تكون ظاهرة واضحة بشكل ثقوب خارجية ، و يطلق على مثل هذه الإصابة إصابة ظاهرة ، وقد تكون الإصابة غير واضحة من الخارج ، فيطلق عليها إصابة داخلية ، و يطلق على مجموع الإصابتين معا الإصابة الحقيقية.

- **أنواع الفحص**
- **توجد ثلاثة أنواع من الفحص**
- ١- فحص عام : و يجرى بانتظام ويرمز له (ع)
- ٢- فحص العينات : و يجرى مرة عند بداية التخزين ، ومرة عند نهاية فترة التخزين على الأقل . ويرمز له (أ)
- ٣- فحص المباني : و يجرى بانتظام للصوامع والسايلوات ويرمز له (ب)
- **وتحدد درجة الإصابة كالآتي :**
- اصابة خفيفة Light ويرمز لها بالحرف L. او خ
- اصابة متوسطة Medium ويرمز لها بالحرف M او م
- اصابة شديدة Heavy ويرمز لها بالحرفين H او ق
- اصابة شديدة جدا Very Heavy و يرمز لها بالحرفين VH او ق . ج
- وتوجد مراتب وسطية بين الإصابات السابقة مثل (H-VH) او.(M-H)

- **١- الفحص العام** **General inspection**

ويتم ذلك بالتحرك حول أكوام الحبوب ، او الأكياس الموجودة داخل المخزن و فحص القمة ، لا يتم فحص الأكوام المخزنة في العراء خلال ساعات النهار ، بل يتم الفحص قدر الامكان في الضوء الخافت (بعد الغروب) باستعمال بطارية للإضاءة نظرا لان معظم الحشرات لا تنشط إلا في الظلام ، وتقدر الإصابة كالآتي:

- معدومة : clear اى لا توجد حشرات
- خفيفة :L يظهر قليل من الحشرات دون انتظام
- متوسطة :M توجد حشرات و ترى بانتظام في تجمعات صغيرة
- شديدة : H توجد حشرات ، تزحف بأعداد كبيرة بنشاط فوق تجمعات الحبوب او الأكياس ، تكتسي الأرض حول قاعدة الأكوام بإعداد كبيرة من الحشرات او قد توجد على القمة.
- شديدة جدا : VH توجد أعداد كبيرة من الحشرات و تتميز بالنشاط ، ويسمع صوت خاص ، و يوجد حزام كثيف من الحشرات او جلد الانسلاخ على قمة الحبوب او الأكياس حول قاعدة الأكوام.

٢- فحص العينات Sampling inspection

تؤخذ عينات الحبوب بثقب عدد من الأكياس في أجزاء مختلفة من المخزن او بفتح عدد من الأكياس و اخذ عينة من كل منها باليد ، او بواسطة قلم العينات ، او عصا العينات من كومة الحبوب ، تغربل و تقدر الإصابة كالآتي:

- معدومة : clear لا توجد حشرات قبل او بعد الغربلة.
- خفيفة : L لا ترى حشرات على أكوام الحبوب او الأكياس او في العينات قبل الغربلة ، عدد الحشرات بعد الغربلة لا يتعدى واحدة لكل ٣ كجم من العينة او ١٠ حشرات لكل ٧٠ كجم.
- متوسطة : M ترى الحشرات على أكوام الحبوب او الأكياس او على عينة زنة ١٠ كجم قبل الغربلة عدد الحشرات لا زيد عن حشرتين لكل ٣ كجم من الحبوب.
- شديدة : H ترى الحشرات في أعداد كبيرة نسبيا على قمة الحبوب او الأكياس قبل الغربلة ، يوجد ما بين ٢٠-٥٠ حشرة بكل كيس او ٢-١٠ حشرات في عينة زنة ٣ كجم حبوب.
- شديدة جدا : VH تشاهد الحشرات بأعداد كبيرة جدا قبل الغربلة و بعدها.

- ٣- فحص المباني Building inspection
- يتم فحص المخزن او المطحن ، جدرانه ، سقفه ، أرضيته ، أعمدته ، آلاته للكشف عن الإصابة و تقدر درجتها كالآتي:
- معدومة : clear لا توجد حشرات على الجدران او الأرضية او الآلات.
- خفيفة جدا :VL توجد ١-٢ حشرة بعد البحث الطويل.
- خفيفة : L توجد حشرات بانتظام ، مفردة او في أزواج او كل ثلاث بعد بحث طويل.
- متوسطة :M توجد الحشرات و تشاهد كثيرا بانتظام ، غالبا في تجمعات واضحة تجذب الانتباه.
- شديدة : H تشاهد الحشرات بوضوح ، وهى تتسلق الجدران بنشاط.
- شديدة جدا : VH توجد الحشرات بأعداد كبيرة جدا مكونة غطاء اسود.

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .

آفات مواد مخزونة

أ.د. عماد قاسم محمد
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات

المكافحة Control :

- طرد الحشرات او التقليل من اعدادها الى المستوى الذي لا تسبب عنده خسائر اقتصادية . وتجري المكافحة بطرق مختلفة تطورت كثيراً في الحقبة الاخيرة من الزمن . فكانت طرق المكافحة في الماضي تقليدية اتبعها الفلاحون وتجار الحبوب . ثم تغيرت وحل بدلها طرق حديثة ذات كفاءة عالية في وقاية الحبوب .

الطرق التقليدية في المكافحة Traditional Methods

- هناك عدة طرق تقليدية مختلفة منها :

١- التعريض المنتظم للشمس Regular sunning : تنشر الحبوب على سطوح مستوية معرضة للشمس فيسبب الضوء والحرارة زيادة نشاط الاطوار المتحركة كاليرقات والكاملات فتتعرض للسطوح الحارة وتموت . اما الاطوار الغير متحركة كالبيض والعذارى فتبقى مع الحبوب واذا ما عرضت هذه الحبوب لفترات منتظمة للشمس فان مصير الافراد الناتجة عن البيض والعذارى كاليرقات والكاملات سيكون مصيرها الموت.

٢- التدخين Smoking : يستعمل التدخين في المناطق الاستوائية حيث يخزن الفلاحون الحبوب بقشورها معلقة من سقوف الاكواخ او في الاكواخ ذات ارضية مرتفعة عن الارض . فتؤدي الحرارة الناتجة عن الطبخ داخل الاكواخ الى جفاف الحبوب ويعتقد ان دخانها يقتل الحشرات .

- ٣- استعمال نباتات طاردة The use of repellent plants : ان بعض النباتات المحلية اذا ما خلطت بالحبوب تسبب طرد الحشرات عنها . ففي الهند يخلط مسحوق الريزومات الجافة لنبات *Acorus clamus* مع الرز بنسبة ١:١٠٠ فيسبب طرد او قتل الحشرات عليه .
- ٤- المساحيق الواقية Protectant Dusts : استعملت منذ زمن بعيد مساحيق غير فعالة او غير سامة مثل فوسفات الصخر واوكسيد المغنيسيوم واوكسيد الالمنيوم وذلك بخلطها مع الحبوب عند خزنها فتسبب قتل الحشرات ويفسر ذلك من ان دقائق المسحوق تلتصق على اجسام الحشرات ممتصة الماء من اجسامها او ان احتكاك اجسام الحشرات بها يتسبب عنه ازالة الطبقة الشمعية من جدران اجسامها فيتبخر الماء منها وتجف ثم تموت.

- الطرق الحديثة في المكافحة Modern Methods :

- لقد تطورت طرق المكافحة فأصبحت اكثر كفاءة في حفظ الحبوب وسلامتها من الاصابة بالحشرات . ويأتي في مقدمة هذه الطرق :
- اولاً : المكافحة بالادارة الجيدة Control through management practices :
- يقصد بالادارة الجيدة المحافظة على سلامة الحبوب ومنتجاتها من الاصابة بالحشرات وذلك بالنظافة والتنظيم وفق برامج موضوعة ابتداء من الحقل وحتى وصولها للمخزن وحركتها فيه وخروجها منه . ولتطبيق المكافحة بالادارة الجيدة ينبغي على المشتغلين في تجارة الحبوب ادراك بعض المفاهيم الاساسية والعمل وفقاً لها وهذه هي :
- ١- ان الحبوب او منتجاتها هي سلع تجارية يجب التعامل بها كأي مادة تجارية اخرى وتعطى نفس الاهمية .
- ٢- ان هذه السلعة لها قيمة نقدية عالية
- ٣- ان الحبوب المخزونة هي كائنات حية لها صفات كأي كائن حي اخر
- ٤- ان الحبوب المخزونة او منتوجاتها هي غذاء رئيسي للانسان وحيواناته
- ٥- ولهذا فقد تكون مصدراً للجراثيم او سمومها (الافلاتوكسين) التي تسمم للانسان او الحيوان
- ٦- تشمل الادارة الجيدة انشاء مخازن حبوب حديثة ذات مواصفات علمية معروفة
- ٧- ان الادارة الجيدة تتطلب معرفة المواصفات الجيدة لظروف الخزن وطبيعة الحبوب وانواع الخزن

- المكافحة الطبيعية والميكانيكية Physical and Mechanical Control :
- يقصد بهذا النوع من المكافحة استخدام عوامل فيزياوية في قتل الحشرات او ابعادها ومنع وصولها وهذه العوامل هي :

أ- الحرارة Heat

ب- الغرف الحرارية Heating rooms

جـ- التبريد

د- الطاقة الكهرومغناطيسية Electromagnetic Energy : تشمل اشعة كاما من نظائر مشعة Isotoes مثل الكوبلت وهذه الاشعة ذات قدرة عالية على التغلغل حتى تصل الى عمق ٣٠سم في الحديد .

- التعريض لاشعة كاما :
- طريقة المكافحة بالاشعاع المباشر فتتضمن تعريض الحبوب او الغذاء المصاب للاشعاع بجرع قاتلة للحشرات . اما الاشعاع غير المباشر تعريض الحشرات للاشعاع لانتاج افراد عقيمة تحرر فتطير وتتزاحم مع الافراد الطبيعية لتنتج معها تدريجياً سكانا عقيماً لا يفقس بيضه او لا تضع بيضاً اذا اطلقت اناث عقيمة فيؤدي عندئذ الى القضاء على هذا النوع اذا اجرى ذلك في منطقة معزولة لا تنتقل اليها افراد من اماكن مجاورة .

طريقة استخدام اشعة كاما تعتبر غير مجدية في مكافحة حشرات المخازن وذلك لعدة اسباب اهمها :

١- ان القضاء التام على الحشرات في المخازن غير ممكن لان الاصابة تحصل مرة اخرى عند خزن مواد جديدة او عند اعادة اكياس مصابة .

٢- ان تحرير ذكور عقيمة يزيد من سكانها داخل المخازن وبالتالي تصبح بقايا اجسامها مواد ملوثة للمواد الغذائية .

٣- ان القضاء التام على الحشرات في المخازن يتطلب الاستمرار في تحرير افراد عقيمة ولعدة اجيال .

٤- ان بعضاً من الحشرات تختبئ داخل مكائن الطحن ولا يمكن للحشرات العقيمة والمحررة الوصول اليها .

٥- حتى ولو تم القضاء على النوع الذي تجري مكافحته مثل عثة المطاحن فان هناك انواع اخرى موجودة في المخزن تتطلب المكافحة .

٦- ان كلفة تربية الحشرة لاغراض التعقيم كبيرة جداً اضافة الى كلفة تعريضها للاشعاع هي اعلى بكثير من كلفة التبخير بالسموم الحشرية حتى ولو اجرى التعقيم مرة كل ثلاث سنوات .

هـ- الصوت Sound

و- القوة الطاردة عن المركز Centrifugal force

ز- الخزن المغلق عن الهواء Air Tight Storage

ح - اوعية مانعة للحشرات Insect Poof Containers

ط- التفريغ الهوائي Vacuum

ثانياً : المكافحة الحياتية Biological Control

ثالثاً : المكافحة بالتشريع

رابعاً : المكافحة الكيمياوية Chemical Control

المصادر

- العزاوي ، عبدالله فليح (١٩٨٣) . حشرات المخازن . مديرية مطبعة جامعة الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة.
- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، ٦١٥ صفحة .
- اسماعيل ، اياد يوسف (٢٠١٤) . آفات المواد المخزونة ، كلية التربية جامعة الموصل ، ٣٩٩ صفحة .