**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 1-6

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: sieving وهي 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 27+2م

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 CO2 وهو قاتل للحشرات وجد ان سوسة الرز تموت بعد فترة تقل عن 12 يوم في جو يحتوي على CO2 تتراوح ما بين 14-22 % في حين تبلغ نسبة O2 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 3 أسابيع 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 ويستعمل8-10 اقراص للطن الواحد للحبوب غير مكيسة المحفوظة بالمخازن و 5-8 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 45 م لسرعة تبخر مادة التدخين وزيادة تسربها واقل من 15 م 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 .