

اسس وقاية النبات

لطلاب المستوى الثانى

(جزء الوقاية)



اعداد

أساتذة قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة الفيوم

أسم المقرر: اسس وقاية النبات (رئيسى)

الرمز الكودى: وق ي + ن ب ت ٢١٠١

التخصص : عام

المستوى : الثانى

أهداف المقرر: تعلم وفهم المبادئ الاساسية للافات الحشرية ومسببات الامراض

وادراك أهميتها فيما يتعلق بالزراعة والبيئة.

النتائج التعليمية المستهدفة من تدريس المقرر:

المعلومات والمفاهيم :

بهاية هذا المقرر يكون الطالب قادر على أن:

١ - يتعرف على المفاهيم الاساسية لعلم الحشرات ومسببات الامراض.

٢ - يستفيد من دراسة علم الحشرات والامراض والعلوم المرتبطة به فى الجوانب

التطبيقية.

المهارات الذهنية:

بهاية هذا المقرر يكون الطالب قادر على أن:

١ - يتفهم العلاقة بين علم الحشرات ومسببات الامراض والعلوم الاخرى.

٢ - يفسر سلوكيات الحشرات المرتبطة ببعض الظواهر البيئية.

٣ - يحدد الاضرار الناتجة عن الافات الحشرية والمسببات المرضية.

المهارات المهنية العملية للمقرر:

بهاية هذا المقرر يكون الطالب قادر على أن:

١ - يعرف على الحشرات المختلفة النافع منها والضار

٢ - يتعرف على الطرق المختلفة لمكافحة الافات ومسببات الامراض الضارة.

المهارات العامة للمقرر:

بهاية هذا المقرر يكون الطالب قادر على أن:

١ - يكتسب مهارات الاتصال مع (الزملاء - المحاضرون - المجتمع)

٢ - يكتسب مهارات التعلم الذاتى

المحتويات

م	الموضوع	رقم الصفحة
١	مقدمة	٤
٢	موقع الحشرات من المملكة الحيوانية	٤
٣	العوامل التي ساعدت على بقاء ونشر الحشرات	٤
٤	الاهمية الاقتصادية للحشرات	٥
٥	أضرار الحشرات	٥
٦	منافع الحشرات	٥
٧	مميزات طائفة الحشرات	٩
٨	الوصف العام لجسم الحشرات	١١
٩	الرأس وزوائدها	١٢
١٠	الصدر وزوائده	١٥
١١	البطن وزوائدها	١٨
١٢	جدار الجسم	١٩
١٣	الانسلاخ	٢٠
١٤	التحول فى الحشرات	٢١
١٥	أنماط اليرقات والعذارى	٢٢
١٦	جدار الجسم	١٩
١٧	الانسلاخ	٢٠
١٨	عادات التغذية فى الحشرات	٢٣
١٩	العوامل الحيوية والفيزيكية التى تؤثر فى الحشرات	٢٦
٢٠	الطرق المباشرة والغير مباشرة لمكافحة الافات	٢٩
٢١	اساسيات مكافحة الكيماوية	٣٢
٢٢	اسس تقسيم المبيدات	٣٣
٢٣	المكافحة المتكاملة للافات	٣٦

مقدمة

علم الحشرات Entomology : فرع رئيسي من علم الحيوان يختص بدراسة الحشرات ويُسمى المتخصصون في هذا العلم علماء الحشرات ولقد تطور علم الحشرات سريعاً بعد خمسينيات القرن الثامن عشر عندما أوجد عالم النباتات السويدي كارولوس لينيوس نظاماً مفيداً لتصنيف النباتات والحيوانات وتسميتها.

يبحث علماء الحشرات في التشريح، وعلم وظائف الأعضاء، والتطور، وتاريخ الحياة، والسلوك، وعلم البنية وتصنيف الحشرات والحيوانات المفصليّة. وهناك مليون ونصف المليون نوع معروف من الحشرات، لكن العدد المقدّر هو عشرة ملايين. وتعتبر الحشرات منافساً رئيسياً للإنسان في الطعام والنسيج؛ فحشرات مثل الجراد تسبب - بمفردها - الفساد لكثير من المحاصيل الزراعية كل عام

موقع الحشرات من المملكة الحيوانية:

المملكة الحيوانية	kingdom: Animalia
تحت مملكة عديدات الخلايا	Subkingdom: Metazoa
قبيلة مفصليات الأرجل	Phylum: Arthropoda
صف الحشرات	Class: Insecta

العوامل التي ساعدت على بقاء ونشر الحشرات

تتميز الحشرات بالعديد من الصفات التي جعلت تعدادها يزداد باستمرار بالرغم من كافة الجهود المبذولة لمكافحتها ومن هذه العوامل :-

- ١- صغر الحجم
- ٢- سرعة الطيران
- ٣- زيادة الكفاءة التناسلية
- ٤- تغطية الجسم بكيوتكل قوى
- ٥- التنوع الغذائي
- ٦- التنوع البيئي
- ٧- التطور ومرور الحشرات بأطوار مختلفة تختلف في أماكن معيشتها وتغذيتها
- ٨- التأقلم مع الظروف البيئية

هذا علاوة على قيام الإنسان ببعض الممارسات التي أدت إلى زيادة تعداد الحشرات وتفاقم مشاكلها بطريقة غير مباشرة مثل :-

- ١ - التقدم الهائل في وسائل النقل والمواصلات.
- ٢ - استصلاح واستزراع الاراضى الصحراوية.
- ٣ - التوسع الغير مدروس في طرق المكافحة المختلفة.

الاهمية الاقتصادية للحشرات:

للحشرات أضرار ومنافع في البيئة يمكن تلخيصها فيما يأتي :-

أولاً: أضرار الحشرات:

١ - للنبات:

تتغذى الحشرات على الأوراق أو السيقان أو الجذور أو الإزهار أو الثمار إما بقرض بعض أجزائها مثل دودة ورق القطن أو بامتصاص عصارتها مثل الذباب الأبيض والمن، كما تنقل الحشرات أمراض عديدة للنباتات

٢ - للإنسان وحيواناته:

تسبب الحشرات للإنسان وحيواناته كثيراً من الأضرار أقلها إن تحدث لهم إزعاجاً بتواجدها حوله في البيئة. وهناك مجموعة من الحشرات تسبب تهيجاً للجلد عند لدغه كما توجد مجموعة أخرى من الحشرات تتطفل خارجياً على الإنسان والحيوان مسببة له أضراراً صحية. أما المجموعة الأكثر خطورة فهي التي تنقل الأمراض للإنسان وحيواناته.

٣ - للمواد المخزونة:

تصاب الحبوب والمواد المخزونة بحشرات مثل خنافس البقول كما تتعرض الجلود والصوف والكتن عند تخزينها للتلف ببعض الآفات الحشرية .

٤ - لممتلكات الإنسان :

تفتك بعض الحشرات بأثاث الإنسان ومنشأته الخشبية مثل النمل الأبيض وخنافس الأخشاب .

ثانياً : منافع الحشرات :

- ١ - تلقيح الأزهار، حيث يقوم النحل والعديد من الحشرات الاخرى بنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى أو من متك الزهرة الى ميسم نفس الزهرة .



٢- تحسين خواص التربة الزراعية : حيث تقوم الحشرات الارضية بذلك.

٣- إنتاج مواد غذائية: مثل منتجات نحل العسل (العسل- الشمع- الغذاء الملكي- حبوب اللقاح).



الشمع



العسل



غذاء الملكات



حبوب اللقاح

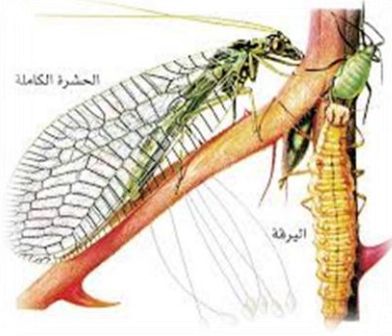
٤- إنتاج الخيوط الحريرية : يستخدم الحرير الطبيعي على نطاق واسع في صناعة المنسوجات الفاخرة، والمطرزات، والخيوط الجراحية، ومظلات الطائرات، وهو سائل لزج تفرزه دودة القز، ثم يتصلب بملامسة الهواء ويصبح خيط الحرير المعروف



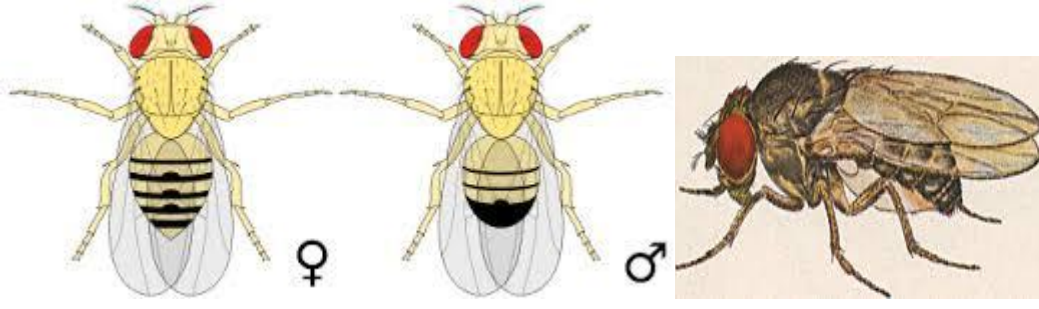
دودة الحرير التوتية

٥- إنتاج بعض المركبات الصناعية: تفرز بعض الحشرات مادة الشيلاك اللازمة لصناعة الورنيش والبويات كما تنتج أورام تحتوى على حمض التنيك الذي يستعمل في دباغة الجلود وتجهيز الأخبار .

٦- استعمال الطفيليات والمفترسات الحشرية في مكافحة الآفات (المكافحة الإحيائية)



٧- خدمة البحث والتعليم مثل ذبابة (الدروسوفيللا) التي فسرت العديد من الظواهر الوراثية .



٨- التجميل والهواية يمكن استخدام الحشرات ذات الألوان الزاهية بعد تصبيرها في عملية التجميل والزينة .



أشكال متنوعة للفرشات وأبو دقيقات

مميزات طائفة الحشرات



حشرة



مئة رجل



عنكبوت



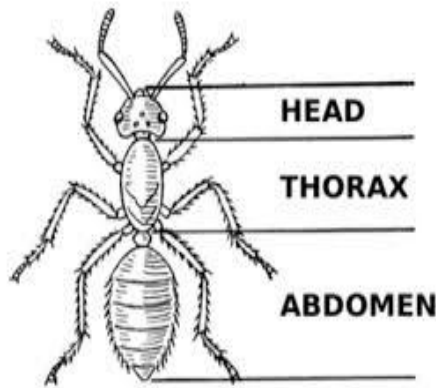
ألف رجل

تتبع الحشرات قبيلة مفصليات الأرجل التي يتبعها العناكب وذوات المائة رجل وذوات آلاف رجل ولكنها تنتمي إلى صف الحشرات ولها مميزات خاصة بها



ويتميز صف الحشرات بالمميزات الآتية:

١ - ينقسم جسم الحشرات إلى ثلاث مناطق رئيسية هي الرأس والصدر والبطن .



مناطق الجسم في الحشرات

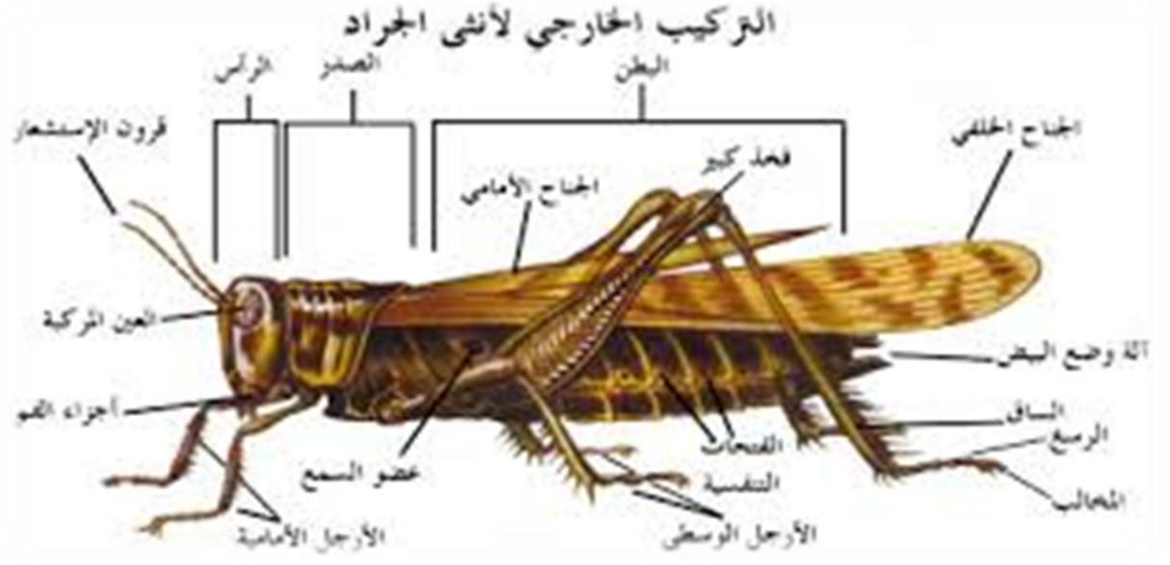
٢- تحمل علبة الرأس مجموعة من الزوائد هي :

- أ- زوج واحد من قرون الاستشعار.
- ب- زوج من العيون المركبة وعدد من العيون البسيطة
- ت- أربعة أزواج من أجزاء الفم .
- ٣- **ينقسم الصدر** إلى ثلاث حلقات تحمل كل منها زوج من الأرجل المفصليّة كما يتصل بكل من العقليتين الثانية والثالثة في معظم الأحوال زوج من الأجنحة .
- ٤- **تتكون البطن** من عدد من العقل يتراوح ما بين ٦ – ١١ حلقة يتصل بالحلقات الثامنة والتاسعة والعاشر زوائد مفصليّة لها وظائف تناسليّة وقد تندمج بعض عقل البطن مع بعضها وتحمل البطن الملامس أو المجسات الشرجية وأعضاء التناسل الخارجيّة .
- ٥- يتم التنفس بواسطة القصبات الهوائية التي تفتح على جدار الجسم من الخارج بفتحات تسمى الثغور التنفسية .
- ٦- يتم الإخراج غالبا بواسطة أنابيب ملبّيجي .
- ٧- للحشرات جدار خارجي صلب يحمي أعضاءها وأجهزتها الداخليّة ويحافظ على شكلها.
- ٨- للحشرات قناة هضمية أنبوبية تبدأ بتجويف الفم وتنتهي بفتحة الشرج .
- ٩- للحشرات وعاء دموي ظهري مكون من عدد من الحجرات.
- ١٠- للحشرات جهاز تناسلي يتكون من غدد تناسليّة تتصل بالخارج بقنوات تناسليّة .
- ١١- للحشرات جهاز عضلي منتشر في جميع أنحاء الجسم من النوع المخطط .
- ١٢- للحشرات جهاز عصبي متطور.

الوصف العام لجسم الحشرات

يتكون جسم الحشرة أثناء النمو الجنيني من ٢٠ عقلة تتجمع هذه العقلة لتكون ثلاث مناطق

رئيسية وهى :



أولاً: الرأس ويتكون من ست عقل مندمجة .

ثانياً : الصدر ويتكون ثلاث عقل .

ثالثاً: البطن ويتكون من إحدى عشر عقله وقد يقل عدد عقله عن ذلك

يتكون الجدار الخارجى لأي عقلة من عقل الجسم من ثلاثة صفائح هي:

- ١ - صفيحة ظهرية لاي حلقة جسمية (الترجة).
- ٢ - صفيحة بطنية لاي حلقة جسمية (الاسترنة).
- ٣ - صفيحتان جانبيتان لاي حلقة جسمية يطلق على كل منها (البلورا).

الرأس وزوائدها

يتتركب الهيكل الخارجي للرأس من عدد من الصفائح تكاد تلتحم بعضها ببعض تماما مكونة غلافا متماسكا صلبا يعرف بعلبة الرأس التي تحمى الأجزاء التي في داخلها وأهمها المخ وتحمل الرأس زوجا من قرون الاستشعار وزوجا من العيون المركبة وعدد من العيون البسيطة كما تحمل أيضا أربعة أزواج من أجزاء الفم .

١- قرون الاستشعار:

وهي زوائد حسية وظيفتها اللمس او الشم او السمع او التذوق ويتكون قرن الاستشعار من ثلاثة مناطق وهي (الاصل والعنق والشمروخ) وتحدث التحورات في منطقة الشمروخ.

ومن أشكال قرون الاستشعار:

- الخيطي	- الشعري	- العقدي	- الصولجاني
- الرأسي	- المنشاري	- المشطى	- الورقي
- الريشى	- المرفقى	- الأريستى	- المخرازى

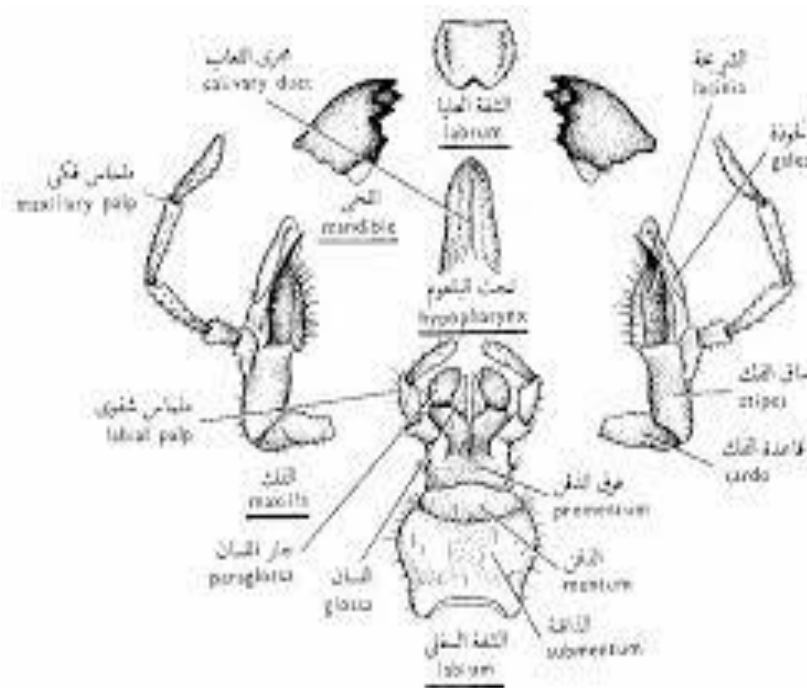


اشكال قرون الاستشعار

أجزاء الفم:- تختلف أجزاء الفم في تركيبها وإشكالها اختلافا كبيرا في الحشرات تبعا لطريقة

تغذيتها ونوع الغذاء التي تتناوله. وتركيب أجزاء الفم في الحالة النموذجية من:

- الشفة العليا - زوج من الفكوك العليا
- الشفة السفلى - زوج من الفكوك السفلية
- لسان أو تحت بلعوم



النمط النموذجي القارض في الصرصور الامريكي

الشفة العليا : صفيحة شيتينية مشقوقة وظيفتها مسك الطعام

الفك العلوي: صفيحة شيتينية مسننة الحافة وظيفتها تقطيع الطعام

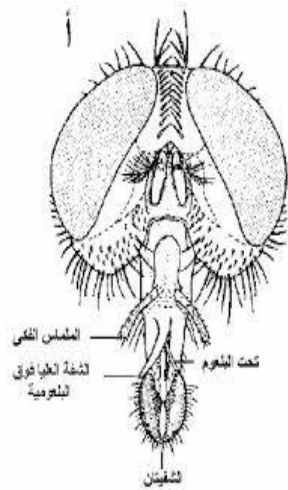
الفك السفلى : يتكون من الكاردو والساق والجاليا واللاسينا وملمس قكي

الشفة السفلى : تتكون من تحت الذقن والذقن الذي يحمل الجلوستان والباراجلوستان والملمس

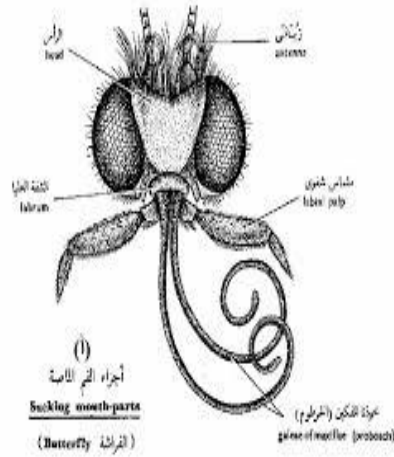
الشفوى

ومن أنماط أجزاء الفم مايلي:

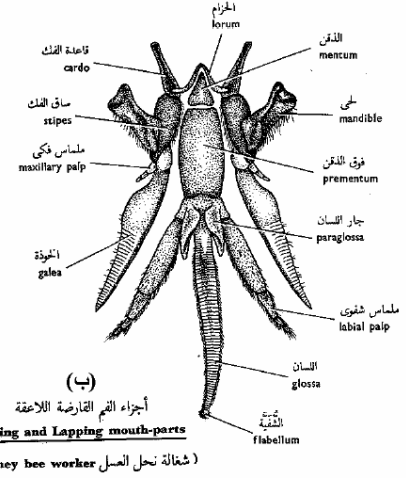
النوع القارض	النوع الفارض اللاعق
النوع اللاعق	النوع المفترس
النوع الماص	النوع الثاقب الماص



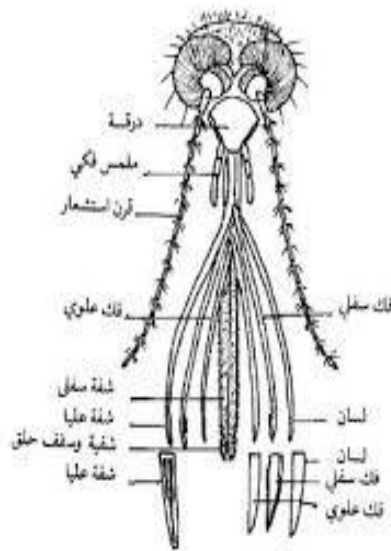
لا علق



ماص



قارض لا علق



الثاقب الماص

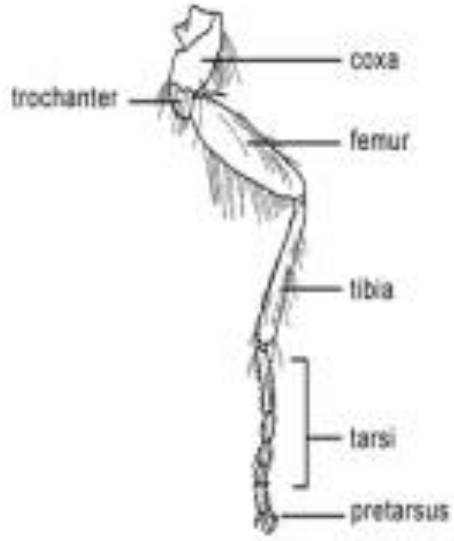
وتحمل الرأس زوجا من العيون المركبة وظيفتها الرؤية وتتكون من آلاف من العدسات وعدد من العيون البسيطة وظيفتها الإحساس بالضوء والألوان وتحديد فترة نشاط الحشرة ليلى أم نهاري.

الصدر وزوائده

يقع الصدر بعد الرأس مباشرة ويتصل بها عن طريق العنق ويتركب الصدر من ثلاث عقل هي الصدر الامامى والصدر الأوسط والصدر الخلفي ويحمل الصدر أعضاء الحركة (الأرجل والأجنحة) ويتصل بكل عقلة من عقل الصدر من السطح السفلى زوجا من الأرجل المفصليّة. على كل من عقلي الصدر الأوسط والخلفي زوجا من الأجنحة في معظم الحشرات ولا تحمل عقلة الصدر الأمامى أجنحة على الإطلاق يحيط بكل عقلة من عقل الصدر كما سبق أن أشرنا صفيحة علوية تعرف بالترجة وصفيحة سفلية هي الاسترنة أما الصفيحة التي تصل الترجة بالاسترنة من كلا الجانبين للعقلة فهي البلورا.

• ومن زوائد الصدر :

أ- الأرجل: تستعمل الأرجل في الحركة الأرضية ولكنها كثيرا ما تتحور لأداء وظائف أخرى تبعا لمعيشة الحشرة وغالبا ما يحدث التحور في الأرجل الأمامية والخلفية أما الأرجل الوسطى فلا يحدث بها أي تحور وتتركب الرجل العادية من الأجزاء التالية :

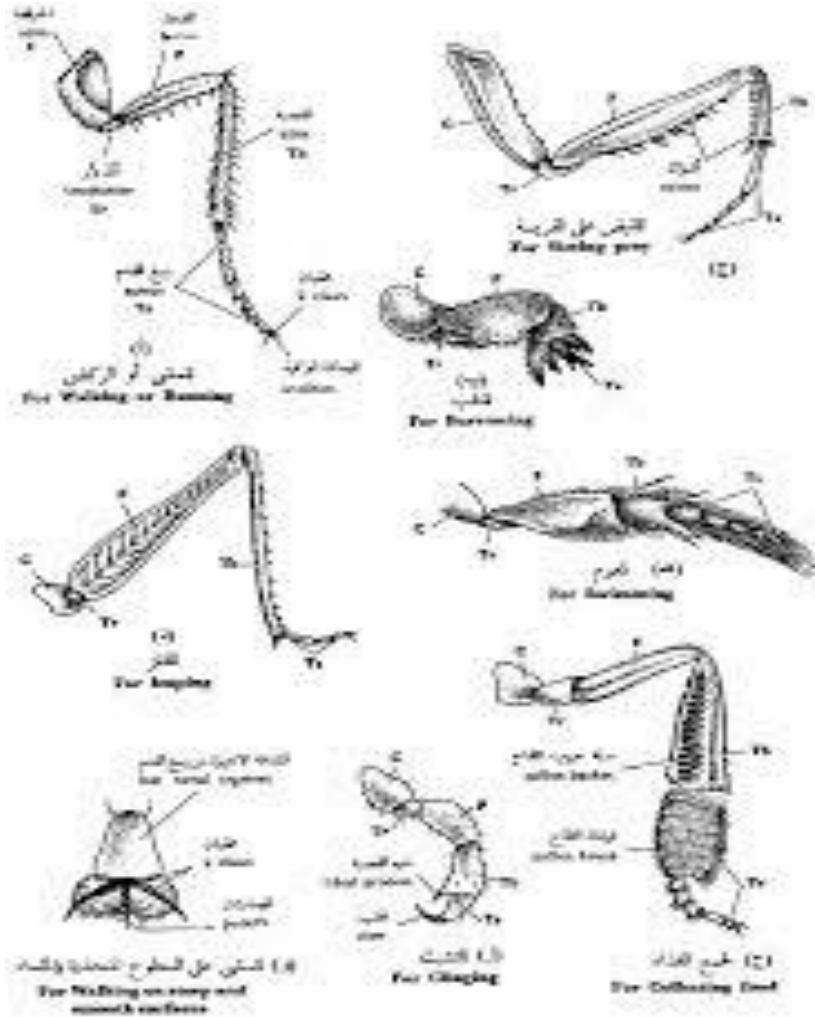


- الحرقفة
- المدور
- الفخذ
- الساق
- الرسغ

- الرسغ الأقصى

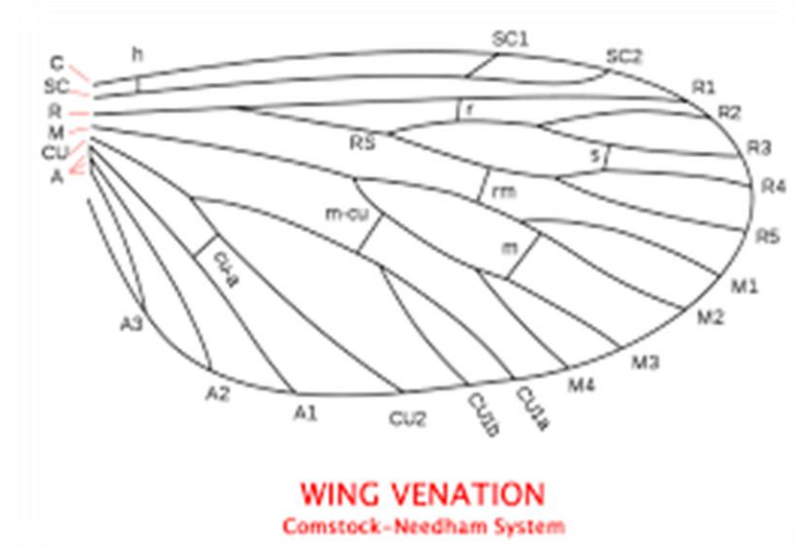
ومن أهم تحورات الأرجل هي:

- المشي أو الجري كما في الصرصور الأمريكي
- القفز كما في الأرجل الخلفية للجراد
- العوم كما في الأرجل الخلفية للخنفساء المائية
- الحفر كما في الأرجل الأمامية للحفار
- القنص كما في الأرجل الأمامية لفرس النبي
- جمع حبوب اللقاح كما في الأرجل الخلفية لشغالة نحل العسل
- التنظيف كما في الأرجل الأمامية لنحل العسل
- التعلق كما في أرجل القمل
- المشي على السطوح الملساء كما في أرجل الذبابة المنزلية



تحورات الارجل

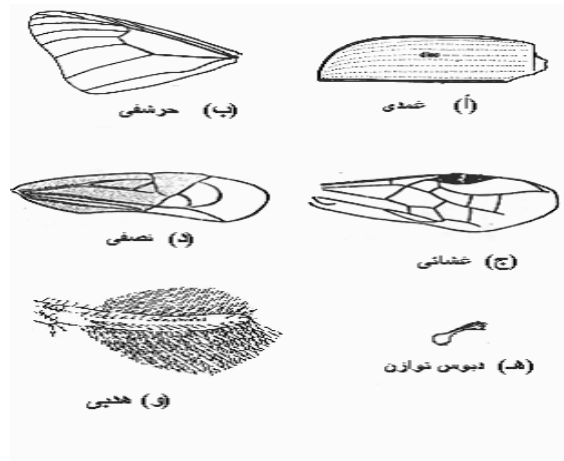
ب-الأجنحة: لمعظم الحشرات الكاملة زوجا من الأجنحة زوج امامى يتصل بالعقلة الصدرية الوسطى وزوج خلفي يتصل بالعقلة الصدرية الخلفية وقد يتحول زوج الأجنحة الخلفي إلى دبابيس اتزان كما في الذباب (لذلك فالذباب له زوج واحد من الأجنحة) وتفق بعض الحشرات أجنحتها كصفة مكتسبة لظروف معيشتها مثل القمل والبراغيث .



تعريق الاجنحة

ومن أهم تحورات الأجنحة:

- أجنحة جلدية كما في الصرصور الامريكى
- أجنحة غشائية رقيقة شفافة مثل الأجنحة الخلفية لمعظم الحشرات
- أجنحة غمدية مثل الخنافس
- أجنحة حرشفية كما في الفراشات وأبو دقيقات



تحورات الاجنحة

البطن وزوائدها

تتكون منطقة البطن في أجنة الحشرات من احدي عشر عقلة تعرف السبعة الاولى منها بالحلقات الحشوية والحلقتين الثامنة والتاسعة بالحلقات التناسلية والحلقة العاشرة تعرف بالحلقة الشرجية اما الأخيرة منها تعرف بالدبر وتختفي هذه العقلة في الأطوار غير الكاملة والكاملة لمعظم الحشرات .
أما زوائد العقلتين الثامنة والتاسعة في الإناث وزوائد العقلة الثامنة فقط في الذكور فتبقى في الحشرات الكاملة لتكون أعضاء التناسل الخارجية .

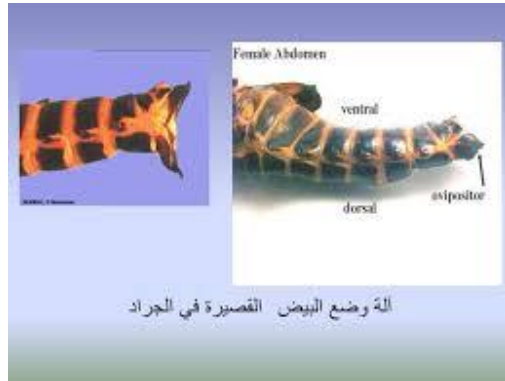
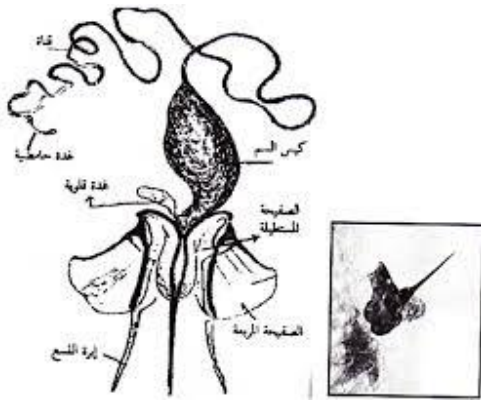
أما زوائد العقلة العاشرة تكون القرون الشرجية في كلا الجنسين .

ومن زوائد البطن غير التناسلية :-

أ- القرون الشرجية وهي أما طويلة أو قصيرة مقسمة أو غير مقسمة وقد تتحول للافتراس أو التنفس.

ب- الزوائد البطنية في بعض الحشرات عديمة الأجنحة: وهي زوائد توجد على الحلقات الحشوية كما في قافرة القطن أو السمك الفضي .

زوائد البطن التناسلية :-وتشمل أعضاء التناسل الخارجية في الأنثى (آلة وضع البيض) وفي الذكر (آلة السفاد) .



تحورات آلة وضع البيض

لسع في نحل العسل

حفر في الجراد

جدار الجسم

هو الطبقة الخارجية التي تعطي الشكل العام للحشرة ويعتبر الهيكل الداخلي التي تتصل به العضلات التي تحرك أجزاء الجسم المختلفة كما أنه يحمي الجسم من المؤثرات الخارجية ويحمل أعضاء الحس المختلفة ويسمح بنمو الحشرة لقدرته على الانسلاخ والتجديد.



تركيب جدار الجسم:

ويتركب جدار الجسم من ثلاثة طبقات أساسية وهي :-

١- **الكيوتكل** : ويتكون من بشرة الكيوتكل والكيوتكل الخارجي والكيوتكل الداخلي ولكل طبقة سمك خاص ووظيفة محددة ولها دور في الانسلاخ .

٢- **البشرة الداخلية** :- هي طبقة واحدة من الخلايا الطلائية تظهر في أوضح صورة لها عند إفرازها جليدا جديدا ويمكن تمييز الخلايا التالية في طبقة البشرة الداخلية .

١- الخلايا الطلائية

٢- خلايا خميرية

٣- خلايا مكونة للشعيرات

٤- خلايا مغلقة للشعيرات

٥- خلايا مكونة للغدد الجليدية

٣- **الغشاء القاعدي** :- عبارة عن غشاء رقيق غير خلوي ترتكز عليه خلايا البشرة وتفرزه بعض خلايا الدم التي تعلق بسطحه الداخلي ويفصل هذا الغشاء طبقة خلايا البشرة عن التجويف الداخلي للجسم .

الانسلاخ

تحدث هذه الظاهرة عندما تصل الحشرة إلى حجم يلزم عنده أن يتخلص الطور غير البالغ من جلده الصلب ليحل محله جلد آخر أكثر مرونة لكي يسمح بنمو الجسم ثم تتخلص منه الحشرة مرة أخرى وهكذا تتعاقب عملية انسلاخ الحشرة إلى أن تصل إلى الطور الكامل فتتوقف الحشرة عن الانسلاخ.



وتحدث عملية الانسلاخ في الخطوات الآتية :-

- ١- استعداد البشرة الداخلية للانسلاخ بان تكون الخلايا عمودية وانفصالها عن الكيوتكل.
- ٢- تكوين الكيوتكل الجديد.
- ٣- إفراز سائل الانسلاخ لهضم الكيوتكل الداخلي القديم.
- ٤- خلع الكيوتكل القديم.
- ٥- تمدد الكيوتكل الجديد.
- ٦- دبغ الكيوتكل الجديد وتصلبه.

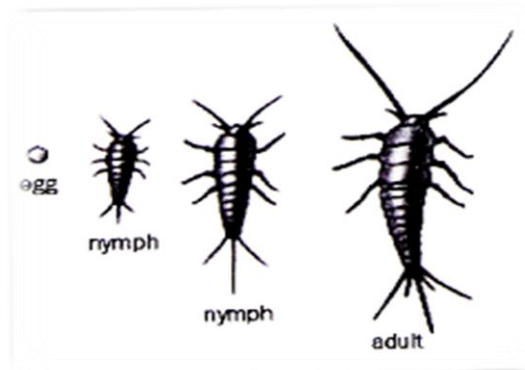
التحول في الحشرات

يحدث النمو والتحول في الحشرة ابتداء من فقس البيضة حتى الوصول إلى طور الحشرة الكاملة وتمر الأطوار غير الكاملة من الحشرات أثناء مراحل نموها بعدة تغيرات إلى أن تصل إلى طور الحشرة الكاملة وهذه التغيرات تسمى بالتحول.

ومن أنماط التطور :-

أولا :حشرات عديمة التحول

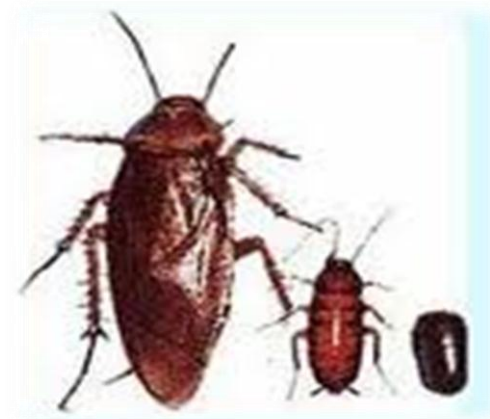
يفقس البيض لتخرج منه صغارا تشبه الأبوين تماما باستثناء صغر حجمها وعدم نضجها جنسيا كما في السمك الفضي.



ثانيا: حشرات ذات تحول :-

ويحدث في الحشرات الراقية المجنحة في الأطوار الغير كاملة (اليرقات أو الحوريات) وينقسم إلى:-

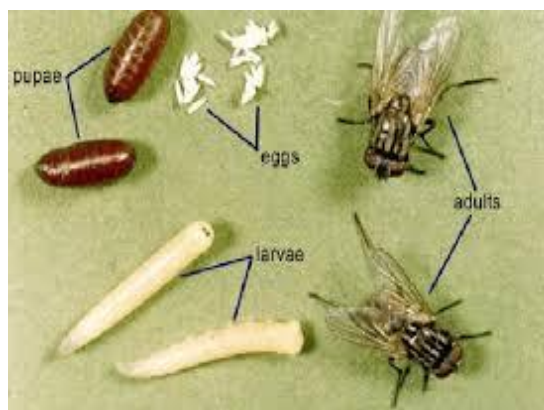
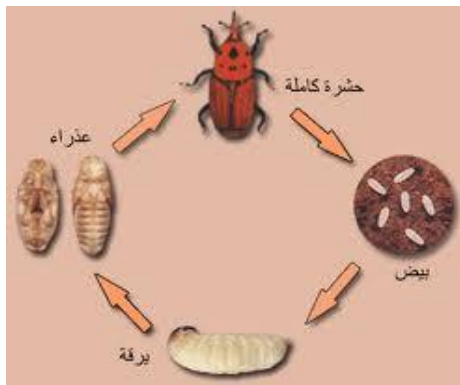
١ - الحشرات ذات التحول الناقص: بيضة ← حورية ← حشرة كاملة



وفية تتشابه أولا تشبه الحوريات الحشرة الكاملة ولا يوجد لها أجنحة مثل الصراصير المنزلية .

٢ - الحشرات ذات التحول التام : وفيه تمر الحشرة بالمراحل الآتية:

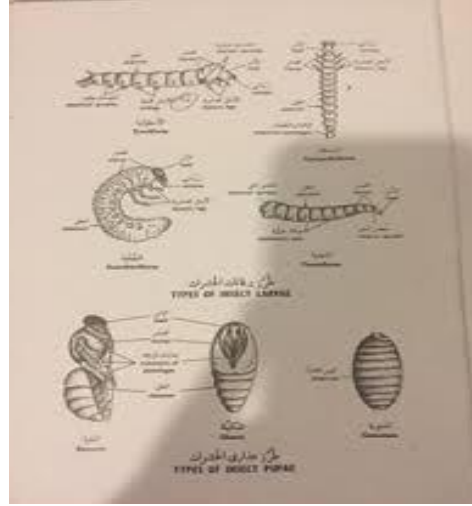
بيضة ← يرقة ← عذراء ← حشرة كاملة مثل الذباب والنحل والسوس.



أنماط اليرقات والعذارى :

تأخذ اليرقات أشكالاً عديدة وهي:

- ١- اليرقات معدومة الأرجل (عديمة الأرجل)
 - ٢- اليرقات محدودة الأرجل (٣ أزواج من الأرجل الصدرية)
 - ٣- اليرقات عديدة الأرجل (٣ أزواج من الأرجل الصدرية و ٤ أزواج من الأرجل البطنية الكاذبة)
- أما العذارى فقد تكون مكبلّة أو مستترة أو حرة.



عادات التغذية فى الحشرات

تعتمد الحشرات فى غذائها على انواع كثيرة من الكائنات الحيوانية والنباتية والمواد العضوية الميتة ولبعضها طعام مختلط ويكون القسم الاعظم منها أكثر تخصصاً اذ ينحصر فى نوع معين من الطعام سواء كان حيواني ام نباتي وتعتمد افضلية الطعام على عوامل غذائية او غير غذائية اذ تعتمد فى المحافظة على حياة الحشرة ووجود اعداد كبيرة منها نتيجة لرفع كفاءتها التناسلية وان ايجاد وتمييز الطعام يتضمن اليات مختلفة تعتمد على الحشرة ونظام حياتها فضلاً عن الأهمية الكبيرة لحاستي الرؤية والشم .

وان تناول الطعام يستلزم وجود تحورات فى أجزاء الفم وتكيفات فسيولوجية فمثلاً الحشرات التي تتناول الأطعمة السائلة تحقن عادة انزيمات فى الطعام اما الحشرات الماصة للدم فإنها قد تحقن مادة مانعة للتجلط فى حين تمسك الحشرات المفترسة فريستها اما بالقوة او عن طريق حقن مادة مخدرة موجودة مع اللعاب او بواسطة آلة اللسع مثل الحشرات التابعة لرتبة غشائية الاجنحة وهناك حشرات تنمي الفطريات كطعام لها وحشرات اخرى تخزن طعامها.

عادات الاغذاء:

تقسم الحشرات الى اربعة فئات اعتماداً على عادات تناولها للطعام وهي:

١ - الحشرات التي تأكل النباتات.

٢ - المفترسات.

٣ - الحشرات التي تقتات القمامة.

٤ - الطفيليات.

وان حوالي نصف انواع الحشرات تقتات على النباتات . ويمكن ان تقسم الى حشرات تأكل النباتات الخضراء وحشرات تأكل الفطريات . اذ تشمل الاولى مجاميع الحشرات التابعة لرتب مستقيمة وحرشفية ومتجانسة وغمدية الاجنحة ورتبة غشائية الاجنحة وبعض الانواع التابعة لرتبة ثنائية الاجنحة وتعتبر الطحالب الطعام لليرقات المائية التابعة لرتبة جلدية الاجنحة في حين تعد الفطريات الطعام الخاص لبعض يرقات ثنائية الاجنحة . توجد بعض المفترسات في معظم رتب الحشرات وقد تكون بعض المجاميع مفترسة كلها وتتبع المجاميع المفترسة كثير من الرتب مثل رتبة الرعاشات ورتبة الصراصير وفرس النبي ويرقات رتبة شبكية الاجنحة ورتبة ثنائية الاجنحة ورتبة غمدية الاجنحة ورتبة غشائية الاجنحة اذ تفترس هذه الحشرات حشرات اخرى . تعتبر المادة العضوية المتعفنة المصدر الرئيس لغذاء كثير من اليرقات التابعة لرتبتي ثنائية وغمدية الاجنحة. تعيش الطفيليات اما على السطح الخارجي او في داخل عوائلها اذ تنتمي الطفيليات الخارجية الى جميع الحشرات التابعة لرتب البراغيث والقمل الماص والقمل القارص وكثير من الحشرات التابعة لرتبة ثنائية الاجنحة مثل البعوض وبعض الحشرات الاخرى مثل بق الفراش وهذه الحشرات ماصة لدماء كثير من انواع الحيوانات الفقرية . قد يتغذى كلا الجنسين على الدم كما في البراغيث او تمتص الاناث فقط الدم وقد تتغذى الاناث على الرحيق الذي يعتبر الطعام الوحيد للذكور . معظم الطفيليات الداخلية تكون في طور اليرقي وهي تضم بعض الحشرات التابعة لرتبة غشائية الاجنحة وبعض الحشرات التابعة لرتبة ثنائية الاجنحة ويلاحظ ان الحشرات كاملة التطور يختلف غذاء اليرقات دائماً عن غذاء الحشرات الكاملة التابعة لنفس النوع.

ايجاد وتمييز الطعام :

لا توجد مشكلة في ايجاد الطعام لبعض الحشرات طالما انه يوجد منتشراً في بيئة الحشرة منذ فقس البيض اذ يختار الآباء المكان المناسب لوضع البيض كما في الحشرات التي تأكل نباتات خضراء اذ تضع الانثى البيض على النبات الذي سوف تقتاته اليرقات وكذلك الامر بالنسبة للحشرات آكلة اللحوم والطفيليات الداخلية . وتنجذب الحشرات الى العائل النباتي من مسافة بعيدة بواسطة حاسة الابصار او حاسة الشم ويختلف هذا الانجذاب الى درجة كبيرة باختلاف انواع الحشرات ووضعها وقد تلعب الالوان دوراً هاماً في تمييز الطعام اما في الاماكن المغلقة فيعتبر الاستقبال الكيميائي عاملاً هاماً في تمييز الغذاء النباتي.

اما المفترسات فإنها تمسك بفريستها اما بالجلوس وانتظارها الى ان تعترض طريقها او بالمطاردة الفعالة للفريسة فيلاحظ في النشاط تتحور الارجل الامامية وتكون مجهزة بأشواك وعندما تصبح الفريسة على مدى مناسب ينقض عليها ويمسك بها بحركة سريعة من ارجلها الامامية وبسرعة من

٣٠-٦٠ ملليمتر لكل ثانية ثم يحملها للخلف الى فمه وهناك حشرات تقوم بعمل مصايد تقبض بها على فريستها اذ تقوم بريقة اسد النمل بعمل حفرة في تربة رملية جافة وتدفن نفسها في قاع الحفرة ولا يظهر الا رأسها فاذا سارت نملة على حافة هذه الحفرة فانه يصعب عليها الصعود فيها لعدم ثبات جوانب الحفرة ثم تقوم اليرقات بحركات حادة من رأسها ضاربة النمل الموجود حول النملة فتسقط في قاع الحفرة وتنقض عليها اليرقة وتفترسها.

أما الحشرات الماصة للدماء فان الادراك الحسي للعائل قد يزداد من مسافة بعيدة عن طريق تنبيهات الرؤية والشم والتنبيهات الآلية ويعتمد ذلك على جنس الحشرة ووضعها . أما في معظم الطفيليات الداخلية فان الانثى تضع بيضها في العائل المناسب وتلعب حاسة الشم واثياناً المستقبلات الكيميائية بالملامسة دوراً في ذلك وفي بعض الحالات لا تبحث الآباء عن العائل الا انها تضع البيض او اليرقات على الاماكن المألوفة على العائل ثم تتمكن اليرقات من الوصول اليه عندما تتاح لها الفرصة.

تفضيل الطعام :

تختلف درجة تخصص الحشرات لأنواع معينة من النباتات اذ توجد وجهتا نظر خاصة بأساس افضلية الطعام الاولى ان الاختيار تحكمه عوامل غير غذائية اذ ان اوراق اغلب النباتات ملائمة للحشرات من الوجهة الغذائية لذلك العوامل الغذائية لا تعتبر الاساس في اختيار نوع النبات اذ يعتمد الاختيار على العوامل الفسيولوجية والمواد الكيميائية كعوامل ثانوية . أما الثانية فتؤكد ان افضلية الطعام تكون مرتبطة بالمواد الغذائية في النبات اذ ان اختيار العائل النباتي يكون على اساس الاختلاف في درجة انجذاب الحشرات لمختلف المكونات الكيميائية في العائل اما بخصوص الحشرات المفترسة فهي ذات تخصص نسبي في اختيارها للفريسة فمثلاً تتغذى بعض الزنابير على بعض انواع العناكب.

كما أن التقسيم الشائع لعادات التغذية يمكن ادراكها في النقاط الآتية:

- ١- حشرات رمية: وتقسم الى:
 - حشرات كائسة مثل الصراصير المنزلية
 - حشرات تتغذى على النبات المتحلل مثل قافزة القطن
 - حشرات تتغذى على الاخشاب الميتة مثل النمل الابيض
 - حشرات تتغذى على الحيوانات الميتة المتحللة مثل الذباب الازرق
- ٢- حشرات تهاجم النبات الحى : مثل الاوراق او السيقان او الازهار او الثمار او الجذور مثل الجراد او تمتص عصاراته مثل المن.

- ٣- حشرات تحفر داخل السيقان مثل ثاقبات الذرة
- ٤- حشرات تهاجم المواد المخزونة مثل سوسة الارز وفراشة الدقيق.
- ٥- حشرات أكلة اللحوم ومنها الطفيليات والمفترسات والحشرات الطبية والبيطرية الماصة للدماء مثل الباعوض والبق والبراغيث والقمل.
- ٦- حشرات لها طبيعة خاصة في التغذية مثل تغذية يرقات نحل العسل الصغيرة على الغذاء الملكي التي تفرزه الشغالات من غدد خاصة
- ٧- حشرات لا تتغذى مثل ذباب مايو.

العوامل الحيوية والفيزيائية التي تؤثر في الحشرات

نلخص العوامل الطبيعية المسببة للموت في المجتمعات الحشرية أو نقص أعداد الأفراد أو طول فترة الحياة أو طول فترة الجيل أو النقص في عدد الأجيال إلى :

١- **عوامل غير حيوية:** وتسمى أحياناً العوامل الفيزيائية وهي تتضمن بصورة رئيسية العوامل الجوية (حرارة – رطوبة – ضغط جوي – رياح – أمطار) وعوامل التربة.

١- **العوامل الحيوية:** هذه العوامل تسبب الموت أو إنقاص التكاثر والانتشار وهي ناتجة عن العوامل الحية الموجودة في النظام البيئي التي تؤدي إلى إنقاص التكاثر في النهاية وهي تشكل الكائنات المنافسة والأعداء الحيوية.

مستوى الضرر الاقتصادي أو الحد الاقتصادي للضرر: هو أقل عدد لآفة يحدث الضرر الاقتصادي. **الضرر الاقتصادي:** هو مقدار الضرر أو كمية التلف الذي يتسبب أو يزيد على تكاليف عملية المكافحة.

الحد الاقتصادي الحرج أو العتبة الاقتصادية للمكافحة: هو الكثافة العددية التي يجب منها بدء المكافحة لمنع ازدياد أعداد الآفة والوصول إلى مستوى الضرر الاقتصادي.

مفهوم المكافحة الحيوية (البيولوجية) للآفات الزراعية **Biological Control:**

إن جميع الكائنات الحية مصيرها في النهاية إلى الموت إلا أن الموت الذي يأتي مبكراً يأتي في عدة صور ولعدة أسباب وتجمع كل هذه الأشكال في تعبير شامل وهو عوامل الفناء، وتقسم عوامل الفناء هذه إلى قسمين أساسيين هما:

* عوامل الفناء غير الحية: مثل البرودة ، الحرارة ، الغرق، الاختناق، الكوارث الطبيعية.

* عوامل الفناء الحية: مثل الافتراس ، التطفل، الأمراض ، التنافس على الغذاء والمكان. وتعتبر دراسة أثر عوامل الفناء بأنواعها على تعداد الآفة من الدراسات الأساسية لمعرفة ديناميكية أعداد هذه الآفة لوضع برامج مناسبة وفعالة لمكافحتها. توجد عدة أنواع من الكائنات خاصة تلك التي تنافس الإنسان على المواد الغذائية والألبان أو تلك التي تؤثر على صحته ويطلق عليها كلمة آفة Pest وفي البيئة الطبيعية أو حتى الزراعية فإن أفراد الآفة تقتل بواسطة أفراد من أنواع أخرى يطلق عليها (الأعداء الطبيعية) Natural Enemies أو الكائنات النافعة أو الأعداء الطبيعية.

الأعداء الطبيعية Natural Enemies

عناصر الفناء الحية وتنقسم إلى ثلاثة أقسام وهي :

- ١- المفترسات Predator : وهي تفترس الآفة وتتغذى عليها.
- ٢- الطفيليات Parasite : وهي تتطفل على الآفة وتتغذى عليها وهي نوعان تطفل داخلي Endoparasitism و تطفل خارجي Ecotoparasitism .
- ٣- مسببات الأمراض : وهي تسبب الأمراض بأنواعها المختلفة للآفة وتفتك بها. إن الفعل المشترك لهذه الفئات الثلاثة على آفة ما في الحقل بدون تدخل الإنسان يطلق عليه المقاوم الطبيعية Nature Resistance وهي ظاهرة عامة أو أساسية في مبادئ علم (الإيكولوجي). لقد ظل الإنسان يدرس ولحقب طويلة العلاقة بين الأعداء الطبيعية وعوائلها وفرائسها من الأنواع الحيوانية وقد أفرزت هذه الدراسات معلومات وخبرة وبيانات إيكولوجية دقيقة استثمرت لزيادة فعالية هذه الأعداء الطبيعية في البيئة وفي الزراعة الحديثة لمصلحة الإنسان وتسمى عملية تطبيق المقاومة الطبيعية بواسطة الإنسان لخفض أعداد الآفة بالمكافحة البيولوجية Biological control ويمكن تعريفها بأنها فرع من الدراسات الإيكولوجية تهدف إلى تنظيم وخفض أعداد الآفة الضارة بمصالح الإنسان من غذاء وكساء وصحة بواسطة الأعداء الطبيعية.

طرق وأساليب المكافحة الحيوية: Biological control

- ١- طريقة الإدخال Introduction: تعتمد هذه الطريقة على إدخال الأعداء الحيوية الطبيعية من مناطق ثانية واستيطانها في البيئة المراد مكافحة الآفة بها وتعتبر هذه الطريقة من أنجح الطرق في حالة ما إذا كانت الآفة نفسها قد أتت من خارج المنطقة واستوطنت في بيئتنا الزراعية وتدعى هذه الطريقة أيضاً بالطريقة التقليدية Classical Biological Control مثال:
- المكافحة الحيوية لحشرة البق الدقيقي الأسترالي في الولايات المتحدة بواسطة إدخال العدو الحيوي Rodalia Cardinalis من أستراليا.

- مكافحة الذبابة البيضاء الصوفية في سوريا بواسطة إدخال العدو الحيوي Calesnoacki من إيطاليا.

٢- طريقة الإكثار Augmentaiton:

وهذه الطريقة تتلخص في إكثار العدو الطبيعي بأعداد هائلة وإطلاقه أو رشه في المحصول وتكرار ذلك حتى يتسبب في خفض أعداد الآفة.

مثال: تربية طفيل الترايكوجراما ونشره في حقول القطن لمكافحة حشرة دودة اللوز الأمريكية.

٣- طريقة الحماية والتنمية Conservation:

وتعتمد هذه الطريقة على حماية وتنمية قدرات وفعاليات الأعداء الطبيعية المحلية وذلك بتغيير بعض العمليات الزراعية أو التركيبية المحصولية أو الدورة الزراعية وباستخدام مبيدات اختيارية عند الضرورة وبذلك تنمو أعداد هذه الأعداء الطبيعية المحلية وتحدث أثراً اقتصادياً في مقاومة الآفة المعنية بشكل قد عجزت عنه من قبل رغم تواجدها وذلك بسبب عدم ملائمة الظروف البيئية.

مثال: مكافحة الحشرة القشرية الحمراء في زراعة الحمضيات في سوريا، حيث تم وقف استخدام المبيدات الكيماوية بشكل كامل وتم استخدام الزيت الصيفي فقط في المراحل المناسبة لتواجد الآفة مما أدى إلى زيادة أعداد وفعالية الأعداء الحيوية المحلية *Comperiella bifasciata* + *Aphytis* spp واستطاعت السيطرة على الآفة.

المكافحة الحيوية Biological Controm:

تعرف المكافحة البيولوجية بأنها استخدام الإنسان للأعداء الطبيعية للآفة الطفيلية لخفض أعداد هذه الآفة إلى دون الحد الذي تسبب فيه الآفة ضرراً اقتصادياً.

ومن هذا التعريف يلاحظ أن المكافحة البيولوجية لا تهدف إلى القضاء على الآفة وإبادتها بل تهدف إلى خفض أعداد الآفة لدرجة من التوازن الطبيعي تصبح فيه الآفة غير ضارة اقتصادياً رغم تواجدها على المحصول.

مميزات المكافحة الحيوية:

تتميز المكافحة الحيوية بما يلي :

١- طريقة اقتصادية في مكافحة الآفات

٢- طريقة ذاتية التكاثر وتتصاعد فعاليتها دون تدخل يذكر وخاصة في الأشجار

٣- تنتشر الأعداء الطبيعية من مكان إطلاقها إلى مسافات بعيدة وتغطي مساحات شاسعة

٤- لا ضرر منها على الإنسان أو الحيوان أو البيئة

بعض الأمثلة عن التطبيقات الناجحة للمكافحة البيولوجية في العالم:

- مقاومة حشرة البق الدقيقي الأسترالي Iceray Purchasi : في كل من كاليفورنيا – نيوزيلندا – اليابان – هاواي – إيطاليا – البيرو .. بواسطة استيراد الفيروس Rodalia Cardinalis من أستراليا.
 - مقاومة ذبابة الحمضيات السوداء Aleurocamthus Waglumi : في كوبا وجزر بناما بواسطة الطفيل Eretmocerus serius الذي استورد من الهند. ومقاومة نفس الآفة في المكسيك بواسطة أربع طفيليات كان أهمها Amitus hersporidum أدخلت هذه الطفيليات من الهند وماليزيا.
 - مقاومة نطاق قصب السكر Perkinsiella saccharocola : في هاواي باستيراد المفترس Tyttus mundulus .
 - مقاومة ايفدس التفاح Eriosoma lanigerum في الولايات المتحدة- نيوزيلاندة – أستراليا وفي بعض المناطق الأخرى بواسطة الطفيل Aphelinus mali الذي جلب لهذه المناطق من شرق الولايات المتحدة .
 - مقاومة البق الدقيقي Pseudococcus : في أمريكا بواسطة ثلاث طفيليات مستوردة من اليابان هي : Allotropa Pseudophycus malinus Chausenia Purpurea burrelli .
 - القضاء على نبات Opuntia sp من أنواع الصبار الذي احتل الأراضي الزراعية في أستراليا في مساحات تزيد عن ٣٠ مليون هكتار، ثم القضاء على هذا النبات واستعيدت الأرض للزراعة وذلك باستيراد الفراشة Cactodactylus Cactorum من الأرجنتين والتي تتغذى يرقاتها على هذا النبات.
 - السيطرة على الذبابة البيضاء لصوفية على الحمضيات في سوريا Aleurothrix floecosa بإدخال الطفيل Calex noack من إيطاليا وتربيته ونشره في حقول الحمضيات في سوريا وذلك في العام ١٩٩٢.
- إن مكافحة الحيوية ليست حديثة العهد فالعمل فيها بواسطة العلماء يتعدى المائة عام ولكن الاهتمام بها تزايد بدرجة ملحوظة في الفترة الأخيرة يعزى ذلك لسببين الأول إلى ما نشر عن نجاحاتها الكبيرة مما لفت نظر العاملين في مجال مكافحة الآفات والسبب الثاني يعزى إلى تصاعد الاهتمام بتدهور وتلوث البيئة من جراء استخدام المواد السامة في مكافحة الآفات الزراعية.

الطرق المباشرة والغير مباشرة لمكافحة الافات

المكافحة الطبيعية:

و تشمل العوامل التي تهلك أو تحد من انتشار الافة دون تدخل بشري فيها، حيث تعمل الظروف الطبيعية على الحد من الافات، ويمكن انجاز هذه العوامل فيما يلي:

١. عوامل غذائية: مثل عدم توافر الغذاء بسبب الجفاف أو عدم توفر العائل.
٢. عوامل جوية: مثل ارتفاع أو انخفاض الحرارة والرطوبة ونشاط الرياح وهطول الأمطار.
٣. عوامل حيوية: من امثلتها الأعداء الحيوية كالمفترسات أو المتطفلات وأمراض الحشرات الفطرية والبكتيرية والفيروسية.
٤. عوامل طبوغرافية: مثل وجود الصحاري والجبال والبحيرات والمحيطات. وهذه العوامل يمكنها ان تحد من انتشار الآفات.

المكافحة التطبيقية:

يعمل الإنسان على تطبيق هذا النوع من المكافحة إذا ما فشلت المكافحة الطبيعية في أداء دورها، ومن أهم أنواع هذا النوع من المكافحة:

الطرق الزراعية:

يؤدي تجهيز الأرض الزراعية وخدمتها إلى التقليل من يرقات الحشرات وذلك عن طريق تعريضها لحرارة الشمس والطيور والأعداء الحيوية كما يساعد الحرث على التخلص من بعض أنواع الحشائش الضارة من الأرض الزراعية، كما يساعد استخدام دورة زراعية منظمة ومنسقة في التقليل من تكاثر

بعض أنواع الحشرات الضارة، كما تعتبر التسميد وتنظيم الري واستخدام الطرق الحديثة في هذين المجالين وإلى التقليل من ضرر بعض الآفات الحشرية،

المكافحة الميكانيكية:

و هي استخدام طرق فعالة في الحد من انتشار الآفات الحشرية ومن أمثلتها إدخال سلك معدني في الأنفاق التي تعيش فيها يرقات حفار ساق التفاح للقضاء عليها، وهذه الطرق تعتمد على توفر الأيدي العاملة، فإذا ما توفرت الأيدي العاملة بأجور زهيدة، فسيتمكن المزارعون من تطبيق المكافحة الميكانيكية لتفادي والقضاء على الآفات الزراعية.

المكافحة الحيوية:

المكافحة الحيوية هي استخدام الأعداء الحيوية لبعض الحشرات لإضعافها والتقليل من أعدادها في المناطق الزراعية، مثل مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية التي تصيب الحشرات الضارة وتفتك بها وقد تضعفها في بعض الحالات أو تجعلها أكثر تأثراً بالمبيدات الكيماوية، وفي نفس الوقت يعتبر لجوء الإنسان إلى استخدام المبيدات الكيماوية من أهم الأسباب التي أدت إلى ضعف انتشار الأعداء الحيوية لبعض الحشرات في المناطق الزراعية كما إن القيام بتحويل الغابات إلى مناطق زراعية أدى إلى تكون مناطق سكنية للحشرات خالية من الأعداء الحيوية لها.

المكافحة بوسائل تشريعية:

تسن العديد من الدول قوانين وتشريعات خاصة للعاملين في الزراعة والمزارعين حتى تعمل على تثقيفهم نوعاً ما فيما يخص الآفات الزراعية وكذلك تطبيق القوانين الخاصة بالحجر الزراعي في حالة انتشار آفة ما للمساعدة في حد انتشارها والتصدي لها.

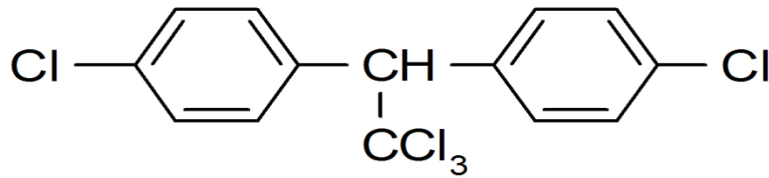
المكافحة الكيميائية:

المبيدات الحشرية هي عبارة عن مواد كيميائية طبيعية أو مصنعة لها القدرة على قتل الآفات بتركيزات قليلة، يلجأ الإنسان إلى استخدام هذه الطريقة في حال لم تنجح باقي الطرق الطبيعية أو الطرق التطبيقية في التصدي للآفة الحشرية، كما يلجأ لها في حال تخطت الكثافة العددية للآفة الحشرية إلى الحد الاقتصادي الحرج أي ازدادت أعدادها بشكل كبير، ويعتمد نجاح طريقة المكافحة هذه في حال تم استخدامها في الوقت والمكان المناسب وكذلك اختيار النوع المناسب من المبيد الحشري واستعماله بالتركيز المسموح والموصى به.

اساسيات مكافحة الكيماوية

Insecticides الحشرية

تستخدم المبيدات الحشرية على نطاق واسع في العالم في مكافحة الحشرات التي تهاجم المحاصيل الزراعية، بالإضافة إلى استخدامها في مكافحة الحشرات المنزلية الناقلة للأمراض للإنسان والحيوان. وتشير المراجع والدراسات العلمية أن الإنسان استخدم أنواعا عديدة من المبيدات الحشرية في عصور ما قبل الميلاد وذلك بهدف زيادة الإنتاج الزراعي لديه، فعلى سبيل المثال استخدم الصينيون المبيدات الحشرية والزرنيخ و نبات التبغ لمكافحة العديد من الحشرات التي كانت تحد من إنتاجهم الزراعي في ذلك الوقت. كما تمكن العالم الألماني زيدلر في القرن التاسع عشر من تحضير مركب الـ د.د.ت المعروف باستخدامه الواسع وفاعليته في مكافحة العديد من الحشرات الناقلة للأمراض وخاصة البعوض، إلا أن أول من اكتشف الـ د.د.ت هو أحد الباحثين السويسريين.



مركب د.د.ت

وبالرغم من فاعلية معظم المبيدات الحشرية في مكافحة الحشرات الزراعية - التي تضر بالنباتات والحيوانات بل وتساهم في نقل بعض الأمراض للإنسان والحيوان - واعتبارها المنقذ في كثير من الأحيان، إلا أنها وللأسف الشديد كثيرا ما تتسبب في إحداث أمراض خطيرة سواء للإنسان أو

الحيوان خاصة وأن تحلل معظم تلك المبيدات بطيء ويستمر بقاءها في البيئة إلى فترات زمنية طويلة وذلك من شأنه أن يزيد من تركيز المبيدات المتراكمة وبالتالي يؤدي ذلك دورا كبيرا في تدمير البيئة.

اسس تقسيم المبيدات

تعرف مكافحة الكيميائية بأنها تلك الوسيلة من المكافحة التي تستخدم فيها المواد الكيميائية أو ما يسمى مبيدات الآفات عند فشل العوامل الطبيعية والوسائل التطبيقية في تحقيق مكافحة فعالة ومرضية. كما يعرف مبيد الآفات الكيميائي بأنه عبارة عن مادة كيميائية تعامل منفردة أو مخلوطة مع مواد أخرى بغرض قتل أو منع أو إبعاد أو تقليل ضرر الآفة مجال المكافحة

وهناك شروط لابد من توافرها في المبيد الكيميائي الناجح وهي:

- ١- أن يكون فعال ضد الآفة المستهدفة وبتركيز منخفض.
- ٢- أن يكون سهل الاستعمال ذو تكلفة اقتصادية معقولة.
- ٣- أن تكون مخلفاته علي المادة الغذائية في الحدود الآمنة.
- ٤- أن لا يؤثر علي صحة المستهلك أو حيوانات المزرعة أو الكائنات الحية النافعة مثل الأعداء الحبوبية والطيور والأسماك.
- ٥- أن لا يؤثر تأثيراً ضاراً علي التربة الزراعية والكائنات الحية النافعة التي تعيش فيها.

اقسام المبيدات الكيميائية:

يعني اصطلاح Pesticides قاتل للآفة Killer of Pest حيث أن المقطع Cide مشتق من الكلمة اللاتينية Cida وتعني القتل وفيما يلي أهم أقسام المبيدات الكيميائية:

١- تبعاً لنوع الآفة

١- مبيد حشري Insecticide يستخدم للقضاء علي الحشرات

- ٢- مبيد أكاروسي Acaricide يستخدم للقضاء علي الحلم
- ٣- مبيد نيماتودي Nematicide يستخدم للقضاء علي النيماتودا
- ٤- مبيد قوارض Rodenticide يستخدم للقضاء علي القوارض
- ٥- مبيد قواقع Moulluscicide يستخدم للقضاء علي القواقع
- ٦- مبيد فطري Fungicide يستخدم للقضاء علي الفطريات
- ٧- مبيد بكتيري Bactericide يستخدم للقضاء على البكتريا
- ٨- مبيد عشبي (حشائش) Herbicide يستخدم للقضاء على الأعشاب

٢- تبعاً لطبيعة المستحضر:

مسحوق قابل للبلل – مركز قابل للاستحلاب – محبيبات... إلخ

٣- تبعاً لطريقة الاستعمال:

الرش – التعفير – التبخير

١- المبيدات الحشرية:

تؤثر المبيدات الحشرية على الآفات الحشرية إما بفعلها السام الفوري فتقتلها في الحال أو تؤثر على بعض الأجهزة الحيوية للحشرة فتموت ببطء. وتقسم المبيدات الحشرية وفقاً:

١- التقسيم وفقاً لطريقة دخول المبيد جسم الحشرة:

- ١-١: سموم معدية: مبيدات تدخل عن طريق الفم وتؤدي إلى قتل الحشرة بعد امتصاصها في المعدة.
- ١-٢: سموم ملامسة: مبيدات تقتل الحشرة عن طريق اللمس المباشر للجلد وتخترق الكيوتيكل، وتشمل المبيدات العضوية الطبيعية والمصنعة.
- ١-٣: سموم مدخنة: مبيدات في صورة غازية تدخل جسم الحشرة عن طريق الثغور التنفسية مثل المدخنات.

٢- التقسيم وفقاً لطريقة تأثير المبيد على الحشرة:

- ١-٢: سموم ذات تأثير طبيعي: تحدث فعلها على الحشرة دون تفاعلات كيميائية. ومن أهم أقسامها الزيوت التي تغطي جسم الحشرة بغطاء رقيق يحرمها من أكسجين الهواء فتموت بالخنق.

٢-٢: سموم بروتوبلازمية: تأثيرها مصحوب بترسيب بروتين الخلية وبذلك تتلف البروتوبلازم مثل المبيدات المعدنية.

٣-٢: سموم تنفسية: تأثيرها مصحوب بتنشيط إنزيمات التنفس الخلوي (السيتوكروم - السكسينك ديهيدروجينيز).

٤-٢: سموم عصبية: تأثيرها مرتبط بالتأثير على النظم الإنزيمية التي لها علاقة مباشرة بالجهاز العصبي مثل الكولين استريز (المبيدات العضوية الحديثة)

٣- التقسيم وفقاً للتركيب الكيميائي:

١-٣: المبيدات الحشرية غير العضوية: مثل مركبات الكبريت والنحاس المعدني.

٢-٣: المبيدات الحشرية العضوية الطبيعية: مثل بعض زيوت الرش.

٣-٣: المبيدات الحشرية العضوية المخلقة: مثل غازات التدخين والمبيدات الكلورونية العضوية والفسفورية العضوية والكاربامات والبيروثريدات.

المكافحة المتكاملة للآفات

بدأ الإنسان بتطوير طرق مكافحة الآفات التي تنافسه على الغذاء في القرن الماضي بشكل واسع حيث ظهرت في البداية مجموعة المركبات اللاعضوية مثل مركبات الزرنيخ والمركبات ذات الأصل النباتي مثل (الروتينون – النيكوتين- البارثرين) وفي أوائل القرن الحال استخدمت الغازات السامة مثل (سيانيد الهيدروجين) لتدخين الأشجار وبنفس الوقت ظهرت الزيوت المعدنية القطرانية منها والبتروولية. ثم استخدمت في العشرينات من القرن الماضي ومركبات الفينولات وبعد الحرب العالمية الثانية ظهرت المركبات الجديدة الصناعية مثل المركبات الكلورية العضوية أو الفوسفورية العضوية وبدأ للمهتمين في مكافحة الآفات أن هذه المبيدات قد أعطت الإجابات الشافية لعملية المكافحة المطلوبة.

إلا أن الاستخدام المتكرر وغير الصحيح لهذه المبيدات كشف عدة مشاكل لم تكن بالحسبان وذلك لأن المبيد المستخدم في هذه المرحلة كان ذو طيف واسع وسمية شديدة بالنسبة إلى عدد كبير من الأنواع الحشرية مما أدى إلى قتل الطفيليات والمفترسات (الأعداء الحيوية) وإضعاف دورها في عملية المكافحة الطبيعية وإحداث التوازن البيئي ، إضافة إلى حصول بعض التسممات للكائنات غير المستهدفة كالحوانات الأليفة والطيور والنحل والإنسان.

كما أدى الاستخدام غير الصحيح لهذه المبيدات إلى ظهور صفة المقاومة للمبيدات من قبل الآفات الحشرية كما أدت إلى سيادة آفات جديدة في البيئة فمثلاً في السودان حيث كانت تستخدم في الأربعينات مبيدات الكلور العضوية لمكافحة دودة اللوز الأمريكية في القطن ودودة ورق القطن المصري مما أدى في الخمسينيات إلى ظهور الجاسيدات في حقول القطن والتي لم تكون موجودة من قبل، وبعد عدة سنوات من المكافحة المستمرة بالمواد الكيماوية ظهرت آفة جديدة هي الذبابة البيضاء على القطن.

وهكذا نرى أن المبيدات لم تعد تعطى النتائج المرجوة أصبحت أحياناً تعطي نتيجة عكسية خاصة عند ظهور صفة مقاومة المبيد في سلوك الآفة حيث أن المبيد في هذه الحالة يقضي على المفترسات والمتطفلات (الأعداء الحيوية) ويبقى على الأفراد المقاومة من الآفة، فإن المبيد في هذه الحالة يساعد في زيادة أعداد الآفة وليس نقصها . هذه الأمور أدت إلى التفكير لاستنباط طرق جديدة للمكافحة بل الاعتماد على أساليب متعددة يخدم بعضها البعض بصورة متكاملة وهذا مايسمى الآن بالمكافحة المتكاملة للآفة أو إدارة الآفة المتكاملة.

مفهوم المكافحة المتكاملة:

إن الإدارة المتكاملة للآفة IPM علم تطبيقي حديث يعود العمل به إلى أكثر من ٢٥ سنة ويمكننا أن نحدد بأن السبعينات من هذا القرن هي التي أرسى قواعده ولقد تعددت التعاريف التي تناولت المكافحة المتكاملة نذكر منها:

تعريف شيرين وجماعته ١٩٥٩ حيث قال: أن المكافحة المتكاملة هي طريقة لمكافحة الآفات تجمع بين المكافحة الحيوية والكيماوية.

تعريف المنظمة الدولية للمكافحة الحيوية ١٩٦٩: إن المكافحة المتكاملة هي نظام لوقاية النبات ويدعو إلى استخدام مختلف طرق الوقاية الزراعية والحوية والكيماوية بحيث يسمح ببقاء الآفات الضارة في مستوى يمكن تحمله أو دون الحد الاقتصادي الحرج.

التعريف الحالي للمكافحة المتكاملة حسب منظمة الأغذية والزراعة الدولية 1974 FAO والمنظمة الدولية للمكافحة الحيوية عام ١٩٧٧ هو: إن المكافحة المتكاملة نظام يستخدم مجموعة من الطرق الملبية في وقت واحد لكل من المتطلبات البيئية والاقتصادية والصحية معتمداً خاصة على استخدام الأعداء الحيوية ومبدأ الحد الاقتصادي الحرج.

إن المكافحة المتكاملة بمعنى آخر هي استراتيجية لمكافحة الآفات مبنية على البيئة حيث تعتمد على عوامل الموت الطبيعية بواسطة الأعداء الحيوية وعوامل المناخ غير الملائمة وتعتمد بشكل قليل على تقنيات المكافحة الأخرى حيث تستخدم المكافحة الكيماوية فقط عندما تدعو الحاجة إليها ومن خلال دراسة الكثافة العددية للآفة وعوامل الموت الطبيعية مع الأخذ بعين الاعتبار التأثيرات المتداخلة بين المحصول المراد حمايته وبين العمليات الزراعية وعوامل المناخ والآفات الأخرى.

مراحل تطور المكافحة المتكاملة:

لم يكن ممكناً تطبيق كافة معطيات مكافحة المتكاملة دفعة واحدة وإنما طبقت بالتدرج حيث كان الحد من الاستخدام المتزايد للمبيدات وترشيد استخدامها المسألة التي حظيت بالاهتمام الأكبر والتي شكلت المرحلة الأولى قبل الوصول إلى مكافحة المتكاملة، وهذا ما أطلق عليه اسم مكافحة الموجهة، وهذه اعتمدت على اتجاهين أساسيين:

١- الإقلال ما أمكن من استخدام المواد الكيماوية والاقتصار على ذلك على الحالات الضرورية الملحة والاعتماد على معطيات التنبيهات الزراعية والمعطيات البيولوجية المختلفة.

٢- الإقلال ما أمكن من التأثيرات الثانوية للمبيدات الزراعية على الأنواع المفيدة من مفصليات الأرجل كالأعداء الحيوية وملقحات النبات والحشرات النافعة الأخرى.

ويتضمن ذلك مجموعة من التدابير والتي يمكن تلخيصها بإجراء الرش في أوقات غياب هذه الكائنات المفيدة واستخدام مكافحة الموضعية وانتخاب المبيدات ذات السمية الأقل أو بمعنى آخر استخدام المبيدات المتخصصة الانتقائية مثل مانعات التغذية وهرمونات النمو حيث أن استخدام هذه المواد إلى جانب العديد من الطرق البيولوجية والزراعية والفيزيائية يقودنا إلى المرحلة الثانية وهي مكافحة المتكاملة IPM وفي هذه المرحلة يتم تجنب استخدام المواد الكيماوية ما أمكن والاعتماد خاصة على الطرق الحيوية الزراعية الفيزيائية.. الخ بهدف الإقلال من أضرار الآفات مع الإساءة بأقل قدر ممكن إلى الوسط الإيكولوجي.

وهكذا يمكن للمكافحة المتكاملة أن تفتح الطريق نحو أسلوب إنتاج زراعي بيئي حيث يستخدم المزارع مختلف الطرق المتوفرة معتمداً في ذلك على أسس علمية صحيحة ومعطيات بيئية محلية تقوده نحو اتخاذ مايتوجب من إجراءات تحمي النبات والبيئة معاً وتؤمن الطمأنينة لكافة أطراف الوسط الذي تعيش فيه. وهذا نرى أن وضع برنامج مكافحة المتكاملة يتطلب الحصول على عديد من المعلومات الأساسية منها :

١- البيولوجيا العامة للآفات الرئيسية وسلوكها وتعاقب أجيالها وتوزعها الجغرافي.

٢- مستويات كثافة أعداد الآفات التي يمكن تحملها دون خسائر ملموسة .

٣- العوامل الرئيسية التي تسبب الموت الطبيعي والآفات التي تنظم تكاثر ديناميكية أعدادها.

٤- الأوقات والأماكن التي توجد فيها الآفات ومدى أهمية الدور الذي تقوم به الأعداء الحيوية الرئيسية من الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض.

٥- أثر إجراءات مكافحة على الآفات وعلى العوامل التي تسبب الموت الطبيعي وعلى النظام البيئي بصورة عامة.

وهكذا فإن الوقاية المتكاملة للمزروعات تعتمد على الأسس التالية:

* رصد المزروعات وتحديد مجموعات الآفات الضارة والأعداء الحيوية ويتطلب ذلك رصد كامل لمختلف الآفات الهامة في منطقة ما وتقدير أعدادها وانتشارها والتغيرات التي تحصل في هذا المجال وذلك اعتماداً على معطيات محطات الأرصاد والإنذار الزراعي وتقدير مدى الضرر الذي يمكن أن تحدثه في كل مرحلة من هذه المراحل وفي الوقت نفسه مراقبة كافة العوامل (حيوية وغير حيوية) وتحليل مدى تأثيرها على أعداد الآفات وبالتالي إسهامها في دورة الأخطار المتوقعة ولابد من أن يتم ذلك على مستوى المزرعة الواحدة في الوقت الذي يتم على مستوى المنطقة وقد ساعد التقدم الذي حصل في مجال طرق ووسائل دراسة وحصر الحشرات وكذلك وسائل تحديد ظهورها كالمصائد المختلفة وخاصة المصائد الجنسية والغذائية وكذلك طرق تحليل العوامل المناخية كل ذلك ساعد في ضبط تحركات الآفات ومايحيط بها من عوامل مختلفة.

* تطبيق مفهوم العتبة الاقتصادية أو الحد الاقتصادي الحرج وهو يدل على مستوى أضرار الآفة الذي يصبح عنده التدخل ضرورياً لوقاية النبات من خطر الآفات التي تهدده . وهنا يجب أن نميز بين مرحلة الخطر المحتمل والذي يسمح بتوقع محتمل مسبق لوقوع الخطر وبالتالي القيام ببعض الإجراءات الوقائية لدرء الخطر قبل وقوعه.

* استخدام طرق المكافحة المتكاملة التي يمكن تلخيصها بالتالي:

- الطرق الزراعية : مثل استخدام الأصناف المقاومة من البذور الزراعية والأشجار المثمرة، إتلاف بقايا المحاصيل ونواتج التقليم، فلاحه التربة، مواعيد الزراعة، التقليم والتخفيف ، التسميد ، النظافة العامة مثل جمع الثمار المصابة وإتلافها ، إدارة المياه مثل كمية وموعد الري ، زراعة محاصيل متعددة.
- الطرق الفيزيائية: مثل الحرارة، البرودة، الرطوبة، الضوء ، الصوت.
- المستخلصات النباتية: منها منقوع الثمار أو الأوراق أو الاستخلاص بالمذيبات العضوية.
- الطرق الحيوية: والتي تشمل تنشيط ووقاية الأعداء الحيوية المحلية، الاستيراد والتربية الكثيفة ونشر الطفيليات والمفترسات، تحضير واستخدام بكتيريا ، فيروس ، فطور ، بروتوزا، نيماتودا.
- الطرق الكيميائية: وتشمل الجاذبات، الطاردات، مختلف المبيدات الحشرية، المعقمات الكيماوية، مانعات النمو (الهرمونات).
- الطرق الوراثية: وتسمى بأسلوب المكافحة الذاتية أو الوراثية وتشمل تربية وإطلاق الذكور العقيمة ذات الشروط الوراثية الخاصة أو تلك غير القادرة على التوافق

الوراثي بأشكال مختلفة ، أي إكثار العوامل المميتة التي تنتج عن تزاوج فردين من نفس النوع.

- الطرق التشريعية: وتشمل الحجر الزراعي للنباتات والحيوانات، برامج استئصال آفات معينة بقوة القانون كأن نمنع مثلاً إرسال مادة زراعية في نفس البلد من منطقة إلى أخرى.



جامعة الفيوم
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

الدروس العملية فى اسس وقاية النبات

الفرقة الثانية

اعداد

أساتذة قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة الفيوم

أولا

جزء: الحشرات الاقتصادية

الدرس العملى الأول

المميزات العامة للحشرات

مناطق جسم الحشرة:

افحص حشرة الجراد الصحراوى *Schistocerca gregaria* الموجودة امامك مبيناً:-

١ - الرأس : Head

حيث تعتبر المنطقة الأولى من مناطق الجسم وتحمل كل من:

أ- زوج من العيون المركبة.

ب- زوج من قرون الاستشعار.

ج - أجزاء الفم.

٢ - الصدر : Thorax

حيث تعتبر المنطقة الثانية من مناطق الجسم وتتصل بالرأس عن طريق رقبة وتتكون

من ٣ حلقات هى:-

أ- الحلقة الصدرية الأولى أو الصدر الأول Prothorax

ب- الحلقة الصدرية الثانية أو الصدر الوسطى Mesothorax

ج - الحلقة الصدرية الثالثة أو الصدر الخلفى Metathorax

وتحمل هذه المنطقة نوعين من الزوائد هما:-

١- ٣ أزواج من الأرجل على الثلاث حلقات الصدرية.

٢- زوجين من الأجنحة على الحلقتين الثانية والثالثة.

٣- لاحظ وجود زوجين من الشعور التنفسية بين الصدر الأمامى والوسطى وبين الوسطى

والخلفى.

٣ - البطن Abdomen

تتكون من (١٠ - ١١) حلقة يظهر فيها بوضوح ٨ حلقات ويوجد على كل منها فتحة

تنفسية على كل جانب ولا تحمل زوائد مفصلية لاحظ ايضاً أن الحلقات البطنية:-

١- من ١-٧ تسمى الحلقات الحشوية ولا تحمل اي زوائد.

٢- آلة وضع البيض فى نهاية بطن الأنثى او آلة السفاد فى الذكر علي الحلقات ٨ و ٩

ويظهر منها زوجان فقط من الزوائد أما الزوج الثالث فهو داخلى وقصير.

٣- قرن شرجي علي الحلقة ١٠ وهو من النوع القصير المقسم .

تركيب حلقات الصدر والبطن من :-

- ١- صفيحة ظهرية Tergum
 - ٢- صفيحة سفلية Sternum
 - ٣- صفيحتين جانبيتين غشائيتان يصلان الترجة بالاسترنة ويسمى كل منهما البلورون Pleuron وجمعها بلورا Pleura.
- أرسم حشرة الجراد الصحراوي *Schistocerca gregaria* الموجودة امامك مبيناً مناطق الجسم

ثانياً: التنفس فى الحشرات:-

- تتنفس الحشرات عن طريق فتحتان تتوزع على الجدار الخارجى لكل حلقة من الجسم تسمى الثغور التنفسية وهى تقوم بتوصيل الغازات من والى الجسم وتتصل فتحات هذه الثغور بقصبات وقصبيات هوائية تنتشر داخل جسم الحشرة ويختلف عدد هذه الفتحات ومواقعها باختلاف الحشرات.

- افحص النماذج التالية وتعرف على الجهاز التنفسى:-

- ١- لاحظ شكل القصبة الهوائية وتفرعاتها فى الشريحة المجهزة لقمل الجاموس *Haematopinus tuberculatus*.
- ٢- لاحظ شكل الثغر التنفسى الخلفى فى يرقة الذبابة المنزلية *Musca domestica*.

ثالثاً: التطور أو التشكل:- Metamorphosis

- التطور: هو عبارة عن المراحل او التغيرات (المورفولوجية والفسولوجية) التى تمر بها الحشرة بداية من طور البيضة حتى وصولها للطور الكامل.

- وتنقسم الحشرات حسب تطورها الى:-

١- حشرات عديمة التطور: Ametabola وهى الحشرات عديمة الأجنحة.

- وفى هذه الحالة تفقس البيضة الى حشرة تشبه الأبوين فى الشكل المورفولوجى فيما عدا الحجم مع عدم اكتمال نمو الأجهزة التناسلية (بيضة ← حشرة غير كاملة ← حشرة كاملة).
- مثال:- حشرة السمك الفضى *Thermobia aegyptiaca* .

٢- حشرات متطورة وهى تنقسم الى :-

أ- حشرات غير كاملة التطور (التشكل):

وفى هذه الحالة تفقس البيضة الى حورية ثم تتحول الحورية الى حشرة كاملة حيث تكون الحورية عديمة الأجنحة مع عدم اكتمال نمو الأجهزة التناسلية.

- بيضة ← حورية ← حشرة كاملة.

- وتنقسم الحشرات ناقصة التطور الى نوعين.

أ- حشرات ناقصة التطور متجانسة (تدرجى):

حيث تعيش الحورية فى نفس بيئة الحشرة الكاملة وتتغذى مثلها.

مثال:- حشرة الصرصور الأمريكى *Periplaneta americana*.

ب- حشرات ناقصة التطور غير متجانسة :-

حيث تعيش الحورية فى بيئة مختلفة عن بيئة الحشرة الكاملة وتتغذى بطريقة مختلفة عن الحشرة الكاملة.

مثال:- حشرة الرعاش الكبير *Hemianax ephippiger* حيث تعيش الحورية فى الماء والحشرة الكاملة على اليابس.

٣- حشرات تامة التطور:- *Holometabola*.

بيضة ← يرقة ← عذراء ← حشرة كاملة.

مثال:- دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*.

الدرس العملى الثانى

اشكال الأطوار الغير كاملة

أولاً: اشكال الحوريات:-

١- حورية تشبه الفرد الكامل مثل حشرة الصرصور الأمريكى *Periplaneta americana* حيث تعيش الحورية فى نفس بيئة الحشرة الكاملة وتشبهها تماما فيما عدا الاجنحة.

٢- حورية تختلف عن الفرد الكامل مثل الرعاش الكبير *Hemianax ephippiger* حيث تعيش الحورية فى بيئة مختلفة تماما عن بيئة الحشرة الكاملة وبالتالي تختلف عنها في الشكل.

ثانياً: اشكال اليرقات:-

تنقسم اليرقات الى عدد من الاشكال كالاتى:-

١- يرقات عديمة الأرجل:- *Apodus* حيث تتميز اليرقة بعدم وجود أرجل صدرية أو بطنية. وعلى حسب مدي وضوح الرأس تتكون من ٣ انماط وهي:

- اليرقات ذات رأس أثري : حيث أن منطقة الرأس لا يتبقى منها سوى زوج من الفكوك.

مثال: يرقة الذبابة المنزلية *Musca domestica*

-اليرقات ذات رأس غير كامل التكوين : حيث أن منطقة الصدر تغطى جزئيا منطقة الرأس.

مثال: يرقة نغف معدة الخيل *Gastrophilus intestinalis*.

- اليرقات ذات رأس كامل التكوين : حيث أن منطقة الصدر لا تغطى منطقة الرأس.

مثال: يرقة نحل العسل *Apis mellifera*

٢- يرقات محدودة الأرجل:- *Oligopod larva* حيث تتميز اليرقة بوجود ٣ أزواج من الأرجل على الحلقات الصدرية الثلاثة وتنقسم الي نمطين بناءا علي شكل الجسم الي:-

- يرقات محدودة الأرجل منبسطة:

- مثل يرقات أبو العيد ذو ١١ نقطة *Coccinella sp*

- يرقات محدودة الأرجل مقوسة

- مثل يرقة جعل الخوخ :- *Pachnoda fasciata*

٣- - يرقات عديدة الأرجل: **Polypod larva** لاحظ ان الجسم اسطوانى ولليرقة ٣

ازواج من الارجل الصدرية الحقيقية و ٥ ازواج من الارجل البطنية الكاذبة علي الحلقات

البطنية (٣، ٤، ٥، ٦، ١٠)

مثال:- دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*.

ثالثاً : أنماط العذارى :

عذراء حرة :- حيث تكون زوائد الجسم غير ملتصقة.

مثال:- عذراء نحل العسل *Apis mellifera*

عذراء مكبلّة :- حيث تكون زوائد الجسم ملتصقة.

مثال:- عذراء دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*.

عذراء مستتره:- حيث تستر العذراء الحرة داخل الجلد اليرقي الاخير.

مثال: عذراء الذبابة المنزلية *Musca domestica*

الدرس العملى الثالث

الرأس وزوائدها

قرون الاستشعار:-

يتكون قرن الاستشعار من عدة عقل قاعدية منها كبيرة وتسمى الأصل Scape تليها عقلة تسمى العذق Pedicel أما بقية العقل فتكون الشمروخ Flagellum. افحص وارسم شرائح توضح بعض تحورات قرون الاستشعار وهى:-

١- قرن استشعار خيطى: Feliform

لاحظ و أرسم قرن الاستشعار الخيطي والذي فيه تظهر حلقات الشمروخ مستطيلة ومتشابهة وهو الغالب فى معظم الحشرات
كما فى الجراد الصحراوى *Schistocerca gregaria*.

٢- قرن استشعارى ريشى: Plumose

وفيه تخرج شعيرات عند اتصال عقل الشمروخ ببعضها ويشبه شكل ريشة الطائر
كما فى ذكور البعوض *Culex pipens*.

٣- قرن استشعارى صولجانى Clavate

وفيه تتضخم حلقات الشمروخ تدريجياً نحو الطرف
كما فى ابو دقيق الكرنب *Pieris rapae*.

٤- قرن استشعار ورقى Lamellate

لاحظ تحور العقل الطرفيه الى وريقات متراكبة
كما فى جعل الخوخ *Pachnoda fasciata*.

الدرس العملى الرابع

أجزاء الفم وتحوراتها

Mouth parts :- أجزاء الفم

تتكون أجزاء الفم فى الحشرات نموذجياً من: الشفا العليا، الفك العلويان، الفك السفليان، الشفة السفلى، اللسان. وتأخذ هذه الأجزاء أشكال مختلفة تلائم طبيعة معيشة الحشرة وطبيعة تغذيتها وسوف تدرس فيما يلى بعض التحورات:-

افحص وارسم الشرائح المجهزة لأجزاء الفم الآتية:-

١- أجزاء الفم القارضة:- Shewing.M. P.

لاحظ و أرسـم أجزاء الفم فى الصرصور الأمريكى *Periplaneta americana* وتتكون من:-

أ- الشفة العليا: **Labrum** وهى صفيحة شيتينية يبطنها سقف الحلق **Epipharynx**.

ب- الفك العلويان: **Mandibles** فك شيتينى قوى وحافته الداخلية مسننة.

ج - الفك السفليان: **Maxillae** ويتكون الفك من :-

- الكاردو:- **Cardo** وهو الجزء القاعدى المتصل بالرأس.

- الساق:- **Stipes** وهو جزء عريض يحمل طرفه جزء داخلى صلب ذى

اشواك صلبة يسمى **لاسينا** وجزء خارجى يسمى **جاليا** كما يحمل الساق

الملمسى الفكى الذى يتكون من اربع عقل.

د- الشفى السفلى:- **Labium** متماثلة جانبياً وهى زوج من الزوائد الملتحمة وتتكون من:-

- تحت الذقن: **Submentum** وهو الجزء القاعدى المتصل بالرأس من جهة وبالذقن من

الجهة الأخرى اما الجزء الأمامى منها يطلق عليه مقدم الذقن **Prementum** ويحمل

الجلوستان ويحيط بهما الباراجلوستان كما يحمل الملمسين الشفويين ويتكون كل منهما من

٣ عقل.

هـ- اللسان: **Hypopharynx** وهو جزء لحمى فى تجويف الفم.

٢- اجزاء فم ماصة:- Sucking mp

مثال: حشرة ابودقيق الكرنب *Pieris rapae* ويتكون من:-

- ١- الشفة العليا: وهى صغيرة تكاد لا ترى (مختزلة).
- ٢- الفك العلويان واللسان: غير موجودة (مندثر).
- ٣- الفك السفليان: يظهر منهما الجاليتان ممتدتان على شكل خرطوم ملتوى على شكل زنبرك عند عدم الاستعمال.
- ٤- الشفة السفلى: يظهر منها الملمسان الشفويان ويتكون كل منهما من ٣ عقل.
- ٥- اللسان: اندثر.

الدرس العملى الخامس

الصدر وزوائده

إفحص صدر حشرة الجراد الصحراوى من الجهة الظهرية ولاحظ ما يلى:

- ١- ترجة الصدر الامامى اصلب بكثير من ترجة الصدرين الأوسط والخلفى وانها تمتد للخلف لتغطى جزء من ترجة الصدر الأوسط وكذا البلورا لاحظ انها لاتحمل أجنحة.
- ٢- أن الصدرين الأوسط والخلفى صغيران نسبياً ويخرج من كل منهما زوج من الأجنحة.
- ٣- الزوج الامامى من الأجنحة ضيق وجلدى وأن فى وضع الراحة يغطى الزوج الخلفى من الأجنحة وكذا سطح الجسم والزوج الخلفى من الأجنحة كبير وغشائى ورقيق وينطوى تحت الزوج الامامى فى وضع الراحة.

- افحص منطقة الصدر من الجهة البطنية ولاحظ:

- ١- اتصال زوج من الأرجل بكل حلقة من حلقات الصدر الثلاث وأن الزوجين الامامى والأوسط عاديان (ارجل جرى أو مشى) وأن الزوج الخلفى طويل معد للقفز.
- ٣- استرنة الصدر الامامى صغيرة استرنة الصدر الأوسط والخلفى كبيرة وعريضة.

أولاً: الأرجل وتحوراتها:-

- ١- ارجل الحشرات الكاملة: لاحظ وارسم أرجل الصرصور الأمريكى كنموذج لرجل الجرى أو المشى ولاحظ أنها تتكون من:-
 - الحرقفة: Coxa وهى الجزء القاعدى من الرجل وشكلها مخروطى.
 - المدور: Trochanter وهو صغير مثلث الشكل.
 - الفخذ: Femur وهو قوى التكوين اسطوانى الشكل.
 - الساق: Tibia وهو نحيف نسبياً ويحمل اشواك ومهاميز.
 - الرسغ: Tarsus ويتكون من ٥ عقل.
 - الرسغ الأقصى: Pretarsus.

٢- أرجل القفز: **Jumping legs**

لاحظ و أرسم رجل الجراد الصحراوي حيث يكون فخذ الرجل الخلفية متضخم وعلية اشواك، والرسغ يتكون من ٣ عقل عليها وسادات لحمية والرسغ الأقصى يتكون من مخابين بينهما و سادة لحمية.

٩- أرجل الجمع: **legs Collecting**

لاحظ و أرسم الرجل الخلفية لشغالة نحل العسل- لاحظ أن الساق عريض عند طرفه، والرسغ ٥ عقل، تضخم العقلة الأولى ويوجد عليها (١٠) صفوف من الشعيرات الكثيفة ويوجد بين الرسغ والساق تجويف يسمى سلة حبوب اللقاح.

ثانياً: الأجنحة وتحوراتها:-

افحص وارسم تحورات الأجنحة المعروضة عليك ولاحظ أن أغلب التحورات تحدث في الجناح الأمامي.

١- جناح جلدي: **Tegming**

كما في الصرصور الأمريكي لاحظ أن الجناح جلدي سميك.

٢- جناح غمدى: **Elytra**

كما في خنفساء السيبستير لاحظ ان الجناح قرني صلب *Cybister tripunctatus*

٣- جناح غشائي: **Membranous**

كما في نحل العسل حيث يكون الزوج الثاني من الأجنحة في غالبية الحشرات من هذا النوع.

ثانياً المبيدات

الدرس العملى الاول

مستحضرات المبيدات المستخدمة فى مكافحة الافات

Formulations المستحضر

عبارة عن المادة الفعالة مضاف اليها بعض المواد التى تحسن من خواصها مثل المواد المستحلبة Emulsifiers والمواد المبلة Wettable agents والمواد الناشرة dispersible agents

ومواد اخرى

مثال : دايمثويت ٦٠ % EC

المادة الفعالة Active ingredient

هى المادة فى صورة نقية بدون اى اضافات تحسن من خواصها

انواع المستحضرات

Emulsion concentration EC مركبات قابلة للاستحلاب

تكون المادة الفعالة فى صورة زيتية سائلة لا تمتزج بالماء عند تخفيفه معها ولذلك يضاف مادة مستحلبة تعمل على تقطيت الزيت الى قطرات دقيقة وخفض التوتر السطحى وبالتالي انتشار هذه القطرات الدقيقة بالماء مما يكون مستحلب

Wettable powder WP مسحوق قابل للبلل

تكون المادة الفعالة فى صورة مسحوق لا يذوب بالماء ولكن تكون معلق فى الماء ولكنه مؤقت حيث يترسب سريعا وبالتالي يضاف المادة المبلة التى تعمل على انتشار المسحوق فى الماء لمدة طويلة

Suspension concentration SC معلق مركز

تكون المادة الفعالة فى صورة معلق مركز ويمكن تخفيفه بالماء لتكوين معلق ثابت يتم تركيزه لحين استخدامه

Soluble concentration (SL) مركز قابل للذوبان

تكون المادة الفعالة فى صورة محلول مركز يمكن تخفيفه بالماء تذوب تماما فيها مما يكون محلول حقيقى يتم تركيزه لحين استخدامه

كاسيات البذور (SD) Seed dressing

مسحوق لمعاملة البذور حيث يخلط مع البذور فى صورة جافة قبل الزراعة لمكافحة آفات التربة

المحببات (G) Granules

يكون المستحضر فى صورة اقراص ذات احجام معينة ويتم تجهيز هذا النوع من مستحضرات المبيدات بإذابة المبيد في مذيب مناسب ثم خلطه مع مسحوق الفحم والبنطونيت ثم تجزئة العجينة الناتجة قبل تمام جفافها أو بعد جفافها خلال ضغطها في مناخل لها فتحات ذات أقطار معينة حسب حجم الحبيبات المطلوب إنتاجها

الطعوم السامة Bait toxin

تجهز بخلط المبيد مع مادة حاملة مثل جريش الذرة ومادة جاذبة مثل العسل الاسود وتعمل فى صورة عجينة يتم تقديمها للآفة لتتغذى عليها

المستحضرات الغازية - Gas Formulations

تضم المستحضرات الغازية العديد من الصور نذكر منها:

الأيروسولات Aerosols: وهي قطرات أو جزئيات دقيقة من المبيد بحجم يتراوح بين 1-50 ميكرون ومن مميزاتها أن كمية المبيد المستخدمة فيها تكون قليلة نسبيا كذلك تفضل في الأيروسولات استخدام المبيدات ذات الضغط البخاري العالي مثل مبيد الـ Nogosé ويشيع استخدام هذه المستحضرات في الأماكن المقفلة كالبيوت الزجاجية والبلاستيكية وفي المنازل لمكافحة الذباب والبعوض ، لذلك يفضل استخدام مبيدات تمتاز بانخفاض سميتها للبائن. ولكن هذا لا يمنع من استخدامها في الأماكن المفتوحة لمكافحة البعوض والذباب والحشرات الأخرى.

مواد التبخير Fumigants وهي مجموعة المواد الكيماوية ذات الضغط البخاري العالي حيث تتسامى بدرجات الحرارة العادية مكونة غازات سامة وتستخدم في الغالب لمكافحة الآفات في الأماكن المغلقة كمخازن المواد الغذائية والحبوب والسفن.

الدرس العملي الثاني

الرموز ومدلولها

هناك بعض الإشارات التحذيرية التي توضع على عبوات المواد الكيميائية والتي يجب معرفتها حتى نتمكن من التعامل مع هذه المواد بالشكل الصحيح. وفيما يأتي جدول يبين بعض الإشارات التحذيرية التي توضع على عبوات المواد الكيميائية، وما تدل عليه، والتحذير الواجب إتباعه عند التعامل مع العبوات التي تحمل هذه الإشارات.

جدول رقم (١)

الإشارات التحذيرية ومدلولاتها، وخطورة المواد الكيميائية وكيفية التعامل معها

خطورة المادة الكيميائية وكيفية التعامل معها	الإشارة التحذيرية ومدلولها
الخطر: تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها أو ابتلاعها أو ملامستها للجلد، حيث أنها تسبب الوفاة. التحذير: تعامل معها بحذر شديد، وتجنب ملامستها للجلد أو محاولة استنشاق أبخرتها، أو تذوقها، أو استخدام طريقة السحب بالفم عند أخذ كمية منها باستخدام الماصة، ويجب استدعاء الطبيب فوراً في حالة حدوث ذلك.	 مادة سامة جداً
الخطر: إذا لامست المواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة الأدوات أو الأنسجة الحية فإنها تؤدي إلى قرضها أو تأكلها وتخریبها. التحذير: ابتعد عن أبخرتها، وتجنب ملامستها للجلد والملابس، وسقوطها على الأدوات.	 مادة آكلة أو قارضة
الخطر: يكون للمواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة آثار مهيجة على الجلد والعين والأعضاء التنفسية. التحذير: ابتعد عن أبخرتها، وتجنب ملامستها للجلد أو العين.	 مادة مهيجة
الخطر: تسبب المواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة تلفاً وضرراً لأنسجة الجسم في حال استنشاقها أو ملامستها. التحذير: تجنب الأبخرة المتصاعدة منها، وابتعد عن ملامستها للجلد والعين، وراجع الطبيب فوراً عند التأذي بها.	 مادة مؤذية وضارة
الخطر: يكون للمواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة خاصية الانفجار إذا تعرضت لظروف معينة. التحذير: تعامل مع هذه المواد بحذر شديد، وتجنب الاحتكاك والصدمات والشرارات	

<p>الكهربائية أو الحرارة، عند التعامل معها.</p>	 <p>مادة متفجرة</p>
<p>الخطر: مواد تشتعل تلقائياً. التحذير: تجنب وضعها بالقرب من اللهب أو ملامستها للنار، أو وضعها تحت أشعة الشمس المباشرة.</p>	 <p>مادة قابلة للاشتعال بسرعة</p>
<p>الخطر: تشكل المواد المؤكسدة مواد قابلة للاحتراق، وبالتالي تزيد من اشتعال النار في الحرائق، مما يجعل عملية إطفائها صعبة. التحذير: احفظها بعيداً عن المواد القابلة للاشتعال، وعن مصادر الحرارة واللهب.</p>	 <p>مادة مؤكسدة</p>
<p>الخطر: تسبب خطراً على الشخص الذي يتعامل معها، ومن الممكن أن تظهر أعراض هذا الخطر متأخرة بعض الشيء. التحذير: لا ترفعها من أوعية الحفظ الخاصة بها باليد واستخدم ملقطاً لذلك، واغسل يديك جيداً بعد كل تجربة تستخدم فيها المواد المشعة. تجنب الأكل والشرب في الأماكن التي توجد فيها مواد مشعة. أبعد النظائر المشعة عن العين والفم وبثور الجلد المفتوحة.</p>	 <p>مادة مشعة</p>



اسس مكافحة آفات

لطلاب المستوى الثالث
برنامج الوقاية والعلوم الاقتصادية
(مقرر اختياري)

اعداد
اساتذة قسم وقاية النبات

٢٠١٩/٢٠١٨

المكافحة الإحيائية للآفات الحشرية

المكافحة الإحيائية:

هي فعل الكائنات الحية (الأعداء الطبيعية) للتقليل من كثافة أعداد الكائنات الحيوانية والنباتية الضارة (الآفة) إلي ما دون الضرر الاقتصادي.

مميزات المكافحة الحيوية

- ١- أمانة لا تضر بالإنسان والبيئة
- ٢- مستديمة حيث تتكاثر أعدادها طبيعياً
- ٣- اقتصادية رخيصة التكاليف مقارنة بطرق المكافحة الأخرى
- ٤- سهولة التطبيق ولا تحتاج إلي أيدي عاملة

عناصر المكافحة الحيوية:-

١- الطفيليات Parasites

وهي عبارة عن كائنات حية تعيش داخل أو علي كائنات حية أخرى وتلازمه وتتغذى عليه وتسبب موته في النهاية

يعرف الكائن المهاجم (بالطفيل Parasite) والكائن المتهجم عليه (بالعائل Host)

٢- المفترسات Predators

وهي عبارة عن مهاجمة كائن حي (المفترس Predator) لكائن حي آخر (الفريسة Prey) بغرض التغذي عليه لفترة محدودة ثم ينتقل منه الي كائن حي آخر وهكذا،،، حتي نهاية فترة التغذية.

٣-مسببات الأمراض Pathogens

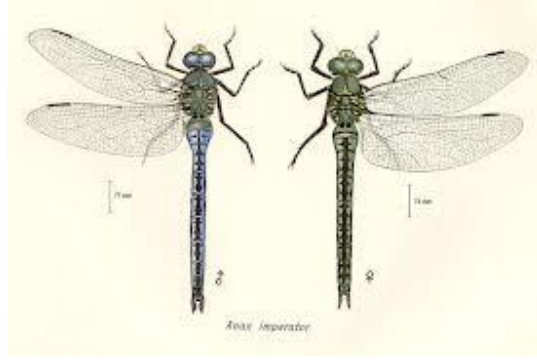
التمييز بين التطفل والافتراس:-

- ١- دوام الملازمة خلال احد طوري التغذية وطور التغذية الغير كامل (الحوريات واليرقات) او طور التغذية الكامل (الحشرات الكاملة) وذلك في الطفيليات لذلك فان الطفيليات أكثر تخصصاً من المفترسات حيث يتغذى المفترس علي أكثر من فرد من فرائسه.
 - ٢- التحورات المورفولوجية حيث يحدث تحور في بعض أعضاء الطفيل مثل آلة وضع البيض وتحور أجزاء الفم أو الأرجل في المفترسات
 - ٣- الحجم بالنسبة لحجم الضحية حيث عادة ما يكون حجم الطفيل اصغر من حجم عائله بينما يكون المفترس اكبر من حجم فريسته.
 - ٤- مدي الضرر الذي يطرأ علي الضحية، حيث لا يسبب التطفل موت فوري للعائل بينما يسبب الافتراس موت فوري للفريسة
- أمثلة علي المفترسات:-

1-Order: Odonata

1- Family: Aeschnidae

الرعاش الكبير *Hemianax ephippiger*



2- Family: Agrionidae

الرعاش الصغير *Ischnura senegalensis*



الطور النافع: الحوريات – الحشرات الكاملة

العوائل (الفرائس): العديد من أنواع الحشرات الطائرة – الحشرات المائية

2-Order: Neuroptera

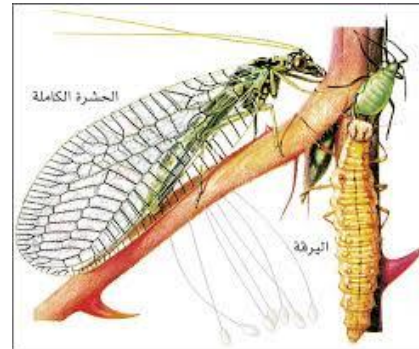
1- Family: Chrysopidae

أسد المن *Chrysopa vulgaris*

الطور النافع: اليرقات

العوائل: المن – التربس-الذباب الابيض-الحشرات القشرية- الفقس الحديث من حشرات حرشفية

الاجنحة مثل دودة ورق القطن.



2- Family: Myrmelionidae

Cueta varigata

أسد النمل

الطور النافع: اليرقات

العوائل: يرقة النمل



3-Order: Dictyoptera

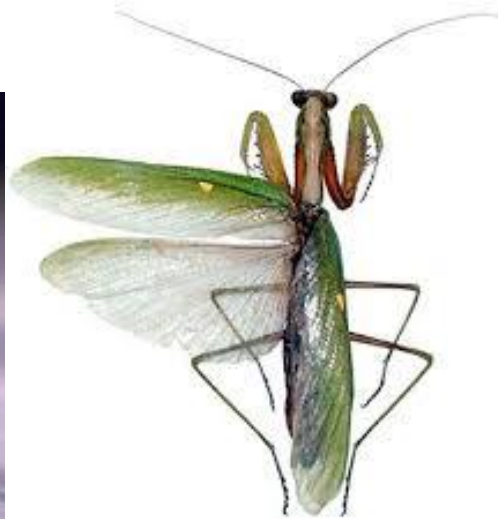
Family: Mantidae

Mantis religiosa فرس النبي الكبير

Calidomantis savignii فرس النبي الصغير

الطور النافع: الحوريات- الحشرات الكاملة

العوائل: العديد من الحشرات وخاصة مستقيمة الاجنحة.



4-Order: Coleoptera

1- Family: Carabidae

Calosoma Chlorostictum

خنفساء الكالوسوما

الطور النافع: الحشرة الكاملة

العوائل: يرقات و عذارى حرشفية الأجنحة الموجودة في التربة مثل يرقات و عذارى دودة ورق القطن.



2- Family: Coccinellidae

أبو العيد ذو ١١ نقطة *Coccinella undecimpunctata*

الطور النافع: اليرقات – الحشرات الكاملة

العوائل: المن- الذباب الأبيض- الحشرات القشرية- البق الدقيقي- الفقس الحديث من حرشفية الأجنحة.



5-Order: Diptera

Family: Syrphidae

Syrphus corrollae

ذبابة السيرفس

الطور النافع: اليرقات

العوائل: المن – البق الدقيقي – بعض الحشرات القشرية



6-Order: Dermeptera

Family: Labiduridae

إبرة العجوز الكبيرة *Labidura riparia*

الطور النافع: الحوريات والحشرات الكاملة

العوائل: يرقات و عذاري حشرات حرشفية الأجنحة الموجودة بالتربة - بعض أنواع الديدان-
الخنافس الأرضية



أمثلة علي الطفيليات:

1- Order: Hymenoptera

2- Family: Evanidae

دبور الايفانيا *Evania appendigaster*

الطور النافع: اليرقات

العوائل: أكياس بيض الصراصير



3- Family: Ichneumonidae

دبور البمبلا *Pimpla roborator*

الطور النافع: اليرقات

العوائل: يرقات دودة اللوز القرنفلية الساكنة في الاحطاب شتاء



الانثى



الذكر

4- Family: Braconidae

طفيل البراكون *Bracon hebetor*

طفيل خارجي (يسبب تخدير مؤقت للعائل)

الطور النافع: اليرقات

العوائل: يتطفل علي الأعمار المتأخرة التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة مثل الناقبات – وديدان اللوز.



منظر ظهري لطفيال البراكون



منظر جانبي لطفيال البراكون



Larvas del ectoparasitoide, Bracon hebetor, alimentándose en su huésped

T. Cabello (c)



HUEVOS DEL ECTOPARASITOIDE Bracon hebetor dejados sobre su huésped

T. Cabello (c)

Order: Diptera

Family: Tachnidae

Tachina larvarum

ذبابة التاكينا الكبيرة

طفيل داخلي

الطور النافع: اليرقات

العوائل: يتطفل على يرقات الدودة القارضة ودودة ورق القطن.



مسببات الامراض

تتواجد الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات والفيروسات والبروتوزوا والنيماطودا في البيئات الزراعية المختلفة وتستخدم هذه الكائنات ايضا في مكافحة الحويبة التطبيقية باكثرها صناعيا ورشها علي الاجزاء النباتية الملوثة بجراثيم هذه المسببات.

مميزات المكافحة الميكروبية:

- ١- المبيدات الميكروبية اقل خطرا علي الانسان والحيوان من المبيدات الكيميائية لان معظم هذه الميكروبات متخصصة علي الحشرات ولا تصيب الانسان.
- ٢- ندرة حدوث الطفرات الضارة في مسببات الامراض الميكروبية.
- ٣- يستمر الاثر الباقي للمبيدات الميكروبية فترات طويلة.
- ٤- استخدام المبيدات الميكروبية بالتبادل مع المبيدات الكيميائية في مكافحة يقلل من احتمال ظهور المقاومة في الحشرات.

عيوب المكافحة الميكروبية:

- ١- يحتاج استخدامها الي ظروف جوية خاصة فالفطريات مثلا تحتاج الي رطوبة نسبية عالية كما ان بعض الفيروسات تحتاج الي حرارة عالية او منخفضة.
- ٢- ليس لمسببات الامراض القدرة علي الانتشار والحركة من مكان الي اخر بعكس الحشرات المتطفلة والمفترسة.
- ٣- مازالت تكلفة تصنيعها اعلي نسبيا بالمقارنة بالمبيدات الكيميائية.

امثلة علي مسببات الامراض:

أولا: بكتريا *Bacillus thuringiensis*

الوضع التقسيمي:

Order: Bacillales

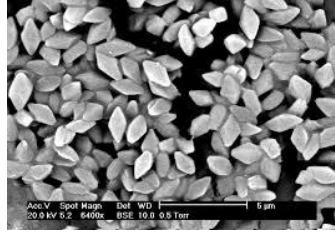
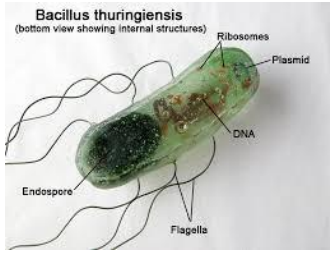
Family: Bacillaceae

Bacillus thuringiensis

الطور النافع: الجراثيم

ميكانيكية التأثير:

تلتهم يرقات حرشفية الاجنحة قطعه الورق من النبات المشبعة (جراثيم + بللورات سامه) وتنتج نحو المعى الاوسط للحشره تلتصق البللورات السامة بمستقبلات receptors على الغشاء المبطن للمعى الأوسط تحدث البلورات ثقبوب بالغشاء تغير في الضغط الاسموزي و تتوقف الحشره عن الاكل ويحدث تسمم دموى septicemia و يتم الموت خلال ٤٨ ساعة.



منتجات البكتريا التجارية المستخدمة في مكافحة:

- 1-Dipel
- 2-Protecto
- 3-Bactospine



Bactospine



Dipel



Protecto

العوائل:

حشرات معظم الرتب الحشرية مثل رتبة حرشفية و غمدية و غشائية و ثنائية الأجنحة فيما عدا بعض أنواع الحشرات مثل بعض أنواع الجراد و نطاطات الأعشاب التي لا تنجح الإصابة فيها بالبكتريا نتيجة ارتفاع حموضة المعدة PH.

ثانيا: فطر *Beauveria bassiana*

الوضع التقسيمي:

Order:Hypocreales
Family:Clavicipitaceae
Beauveria bassiana

الطور النافع :جراثيموميسليومالفطر.

ميكانيكية التأثير:تلتصق جراثيم الفطر (*Beauveria bassiana*) بجسم العائل (الذبابة البيضاء- المن - العنكبوت الاحمر) وتقوم بإفراز العديد من الإنزيمات لهضم وتحليل البروتينات والدهون الموجودة بالهيكل الخارجى لجسم الحشرة، مما يساعد على اختراق الجراثيم لجسم الحشرة والتغذية عليها لإنتاج الفطر مرة أخرى ، وإنتاج سموم فطرية ، بالإضافة لحدوث جفاف لجسم الحشرة مسببا الموت السريع لها.



منتجات الفطر التجارية المستخدمة في مكافحة: البيوفلاي Biofly

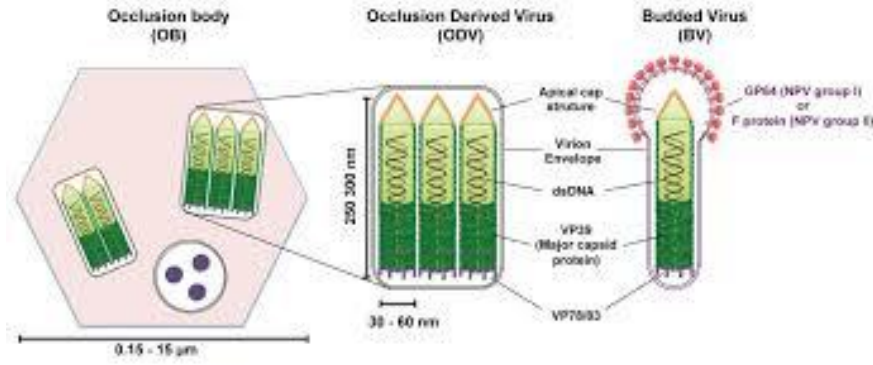
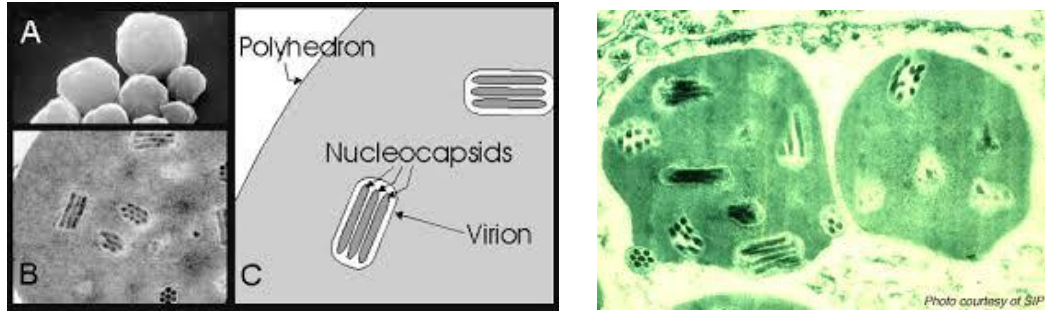


العوائل: الآفات الحشرية مثل دودة ورق القطن ، الجراد، الذباب الأبيض، التربس، والمن والعديد من الآفات الحشرية الأخرى.



ثالثاً: الفيروسات البوليهدرا النووية (NPV) Nuclear Polyhedrosis Viruses

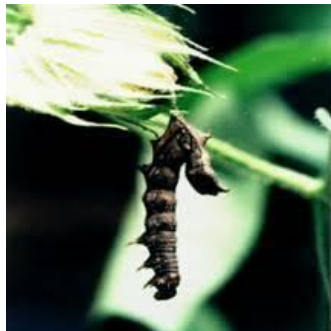
الوصف المورفولوجي: فريونات عصوية الشكل تحتوي علي DNA مزدوج – توجد داخل (IB) متعددة الاوجة تحتوي علي كبسولة فيروسية واحدة او أكثر ، يختلف شكله وحجمه باختلاف نوع العائل ويتكون من مادة بروتينية يطلق عليها اسم Polyhedrin.



الأعراض Symptoms:

١. نقص في التغذية – كسل عام – ضعف في النمو
٢. تغير لون الدم من سائل رائق إلي سائل ابيض لبنني
٣. خروج سائل بني قاتم أو سائل ابيض لبنني
٤. الحشرات المريضة مترهلة جدا وتتوقف عن الحركة والتغذية
٥. تعلق يرقات حرشفية الأجنحة الميتة بالأفرع والأوراق بواسطة الأرجل الكاذبة.
٦. عقب الموت مباشرة – يصبح الجلد هشاً سهل التمزق وينطلق منه ملايين من الفيروسات.
٧. يتغير لون الجلد وخصوصا السطح البطني باللون الأبيض الطباشيري وفي الأحيان أخري يتغير اللون إلي البني أو الأسود.

العوائل: يرقات عديد من حشرات رتبة حرشفية ، ثنائية ، غشائية ، معرقة ، خيطية الأجنحة. توجد هذه الفيروسات داخل أنويه خلايا اليرقة وبخاصة أنويه خلايا الدم والجسم الدهني وخلايا الجلد ولا تتضاعف في أنوية الخلايا الطلائية لمعدة اليرقة.



آفات المخازن

تنقسم آفات المخازن الى

١ - آفات اولية

٢ - آفات ثانوية

اولاً: الآفات الاولية

و هي حشرات لها القدرة على اصابة الحبوب السليمة و الأكثر جفافاً
و تنقسم الى:

١ - آفات حبوب مثل : سوسة الارز وثاقبة الحبوب الصغرى

أ - سوسة الارز

الطور الضار : اليرقات والحشرات الكاملة

Order: Coleoptera

Fam: Curculionidae

Sitophilus oryzae

ب- ثاقبة الحبوب الصغرى

الطور الضار : اليرقات والحشرات الكاملة

Order: Coleoptera

Fam: Bostrychidae

Rhyzopertha dominica



سوسة الارز



ثاقبة الحبوب الصغرى

٢- آفات البقول مثل : خنفساء الفول الكبيرة - خنفساء اللوبيا

أ - خنفساء الفول الكبيرة

الطور الضار : اليرقات والحشرات الكاملة

Order: Coleoptera

Fam: Bruchidae

Bruchusrufimanus

ب- خنفساء اللوبيا

الطور الضار :اليرقات والحشرات الكاملة

Order: Coleoptera

Fam: Bruchidae

Callosobruchus maculatus



خنفساء اللوبيا



خنفساء الفول الكبيرة

ثانيا: الافات الثانوية

هي حشرات ليس لها القدرة على إصابة الحبوب السليمة و انما تصيب الحبوب المكسورة أو التي سبق اصابتها بالحشرات الأولية

و منها :- خنفساء الدقيق المتشابهه- خنفساء الدقيق الصدفية

أ- خنفساء الدقيق المتشابه

الطور الضار :اليرقات والحشرات الكاملة

Order: Coleoptera

Fam: Tenebrionidae

Tribolium confusum

ب- خنفساء الدقيق الصدفية

الطور الضار :اليرقات والحشرات الكاملة

Order: Coleoptera

Fam: Tenebrionidae

Tribolium castaneum



خنفساء الدقيق الصدئية



خنفساء الدقيق المتشابه

*أعراض الإصابة والضرر بأفات الحبوب المخزونة

- ١- نقص وزن الحبوب بنسبة ١٠ ٪ نتيجة لتغذية الحشرات .
- ٢- قلة حيوية الحبوب المصابة و عدم إنباتها بسبب تغذية الآفات على الجنين البذرة
- ٣- تغير الصفات الطبيعية للدقيق و منتجاته لوجود براز الحشرات و جلود الانسلاخ
- ٤- انخفاض القيمة الاقتصادية للمحصول بسبب الإصابة
- ٥- مشاهدة الحشرات على الحبوب المصابة .
- ٦- مشاهدة ثقب على الحبوب المصابة
- ٧- عند ادخال اليد و إخراجها في الحبوب المصابة نشاهد التصاق الدقيق باليد
- ٨- الإحساس بارتفاع حرارة الحبوب بسبب تنفس الحشرات .

مكافحة آفات المخازن

- ١- حصاد المحصول بعد النضج و عدم تركه في الحقل أو الجرن .
- ٢- تطهير الأجران من مخلفات المحصول السابق و آلات الدراس .
- ٣- تحميص الحبوب و خفض نسبة الرطوبة بها .
- ٤- كمر البقول تحت سطح التربة كما في الفول في المناطق الجافة أو الذرة باغلقتها .
- ٥- الغربلة و التخلص من الشوائب و الحبوب المكسورة .
- ٦- خلط الحبوب بتراب الفرن
- ٧- المعاملة بقاتل السوس بمعدل ١.٥ كجم / إردب .
- ٨- تطهير الأجولة بالهواء الساخن أو الماء المغلي أو غاز برمور المثل .
- ٩- حرق مخلفات المخازن و تطهيرها
- ١٠- التخزين في مخازن جيدة.
- ١١- عدم تخزين أكثر من نوع من الحبوب في مخزن واحد و فحصها كل ١٥ يوم
- ١٢- التبخير بغاز بريمور المثل أو أقراص الفوستوكسين ٥٧ ٪ .

الافات المنزلية الذباب المنزلى

Order/ Diptera

Family/ Muscidae

Musca domestica

الاهمية الاقتصادية او الطبية (الاضرار):

تتغذى الحشرات الكاملة على أكوام السماد البلدى و الزبالة و الطعام أو الشراب فتنتقل الي الانسان والحيوان الميكروبات الضارة مثل :- التيفود- الكوليرا – الحمى القلاعية - الرمد الصديدي- الدسنتاريا- التسمم الغذائى- شلل الاطفال كما يقوم بحمل بيض الديدان الطفيلية مثل الاسكارس والانكلستوما بالاضافة الى ما تسببه الذبابة المنزلية من مضايقات وازعاج للانسان والحيوان.



الطور الضار : الحشرة الكاملة

العوائل: الانسان والحيوان

مكافحة الذباب

- ١- ازالة بقايا و فضلات الانسان و الحيوان بانتظام
- ٢- استعمال ستائر على النوافذ والابواب او وضع شباك من السلك
- ٣- تغطية اواني الاطعمة باستمرار وعدم تركها مكشوفة
- تغطية القمامة و اكوام الروث لمنع الذباب من وضع البيض ولقتل اليرقات والعذاري بداخله.
- ٤- تجميع الروث الذى تتوالد فيه الذباب باستمرار من الاسطبلات
- في صورة كومه مخروطية الشكل بهدف تقليل المساحة السطحية التى تعيش فيها اليرقات
- ٥- استخدام مواد طاردة مثل الايروسولات
- ٦- يفترس انواع اللحم البيض و اليرقات
- ٧- رش القمامة و الروث بالملاثيون أو الكريوزويت

البعوض المنزلى

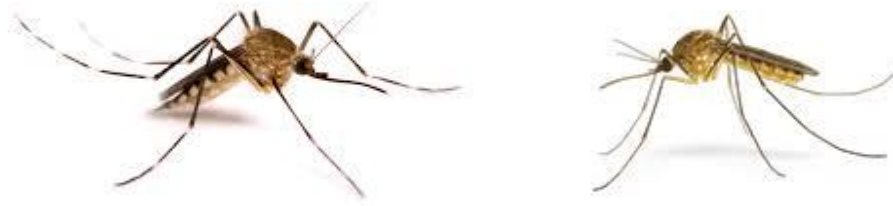
Order: Diptera

Family: Culicidea

Culex pipenes

الاهمية الاقتصادية او الطبية (الاضرار)

- ناقل لبعض المسببات المرضية التى تصيب الانسان والحيوان بامراض خطيرة مثل:
- طفيل البلازموديوم المسبب لمرض الملاريا
- ديدان الفيلاريا المسببة لمرض داء الفيل
- الفيروسات المسببة للحمى الصفراء وحمى الدنج ومرض اجهاد المخ
- تسبب الام عند الوخز والتهابات جلدية



الطور الضار : الحشرة الكاملة

العوائل: الانسان والحيوان

المكافحة:

- ١- ردم الحفر والمستنقعات التى تعتبر اماكن لتوالد الحشرة
- ٢- استخدام شباك من السلك على النوافذ والابواب
- ٣- استخدام الناموسيات حيث تعمل كحاجز ضد هجمات البعوض
- ٤- استخدام بعض المواد الطاردة بدهان الاجزاء المكشوفة من الجسم
- ٥- استخدام بعض المبيدات الحشرية على شكل ايروسولات
- ٦- استخدام الكيروسين او زيت الديزل على سطح البرك والمستنقعات حيث تعمل كطبقة حاجزة فوق سطح الماء يمنع اليرقة من التنفس بالهواء الجوى
- ٧- استخدام بعض المفترسات مثل الرعاشات ويرقات الخنافس المائية كمكافحة حيوية

الصرصور الامريكى

Order:Dermeptera

Family:Blattidae

Periplaneta americana

الاهمية الاقتصادية او الطبية (الاضرار)

- ناقل لبعض المسببات المرضية
 - تحمل على اجسامها وداخل قناتها الهضمية او فى برازها انواع من البكتريا المسببة لامراض الجذام – الطاعون – الدوسنتاريا- اسهال الاطفال – التسمم الغذائى
 - تعمل كعوائل وسطية للديدان الطفيلية
 - يتسبب وجود البراز في اماكن المعيشة بنوع من الحساسية فى الجلد
- الطور الضار : الحورية - الحشرة الكاملة**

العوائل: الانسان والحيوان



المكافحة:

- ١ - سد جميع الفتحات والشقوق فى الحوائط والارضيات
 - ٢ - سد الفتحات فى مداخل ومخارج مواسير المياه
 - ٣ - فحص كل مستلزمات المنزل التى تشتري من الخارج مثل الاثاث وانايبب البوتاجاز
 - ٤ - نظافة المنزل باستمرار وعدم ترك اى فضلات طعام فى المطبخ
 - ٥ - استخدام المبيدات الحشرية فى صورة رش او تعفير لاماكن اختباء الصراصير
 - ٦ - استخدام الطعوم السامة
- استخدام بعض المساحيق المجففة مثل السليكات التى بمجرد مرور الحشرة عليها او ملامستها تعمل على اتلاف طبقة الكيوتيكل مما يساعد على فقد الماء من جسم الحشرة

قمل الرأس

يتطفل القمل الماص خارجيا علي الثدييات حيث يثقب الجلد ويمتص الدم ويعيش القمل طوال فترة حياته ملتصقا بعائله ويموت خلال أيام لو أبعد عنه كما ينتقل من عائل الي آخر عن طريق المخالطة

Order: Siphunculata

Fam: Pediculidae

Pediculus humanus

يعتبر قمل الجسم هو اخطر الأنواع من ناحية انه مصدر لنقل وباء التيفوس، وحمي الخنادق، والحمي الراجعة الأوربية.

الاهمية الاقتصادية او الطبية (الاضرار)

- ينقل الامراض الخطيرة للانسان مثل الحمى

- براز القمل يساعد على انتشار الامراض و الهرش واحداث خدوش بالجلد يساعد على

دخول مسببات الامراض



الطور الضار: الحشرة الكاملة

العوائل: الانسان والحيوان

المكافحة:

١ - الاهتمام بالنظافة الشخصية

٢ - مقاومة قمل الجسم بتعفير الملابس و المفروشات بمسحوق د.د.ت ٥%

٣ - غلي الملابس

٤ - يقاوم قمل الرأس بإزالة الشعرو دهنه بمحلول الفينول ٢٤ جم / لتر أوزيت الزيتون مع

الكبروسين

بق الفراش

Order: Hemiptera

Family: Cimicidae

Cimex lectularius

يعتبر بق الفراش أشد الحشرات قرب الإنسان فهي تتواجد في فراشه ولطالما كانت سببا في مخاطر صحية للأشخاص المتواجدين في جماعات متزاحمة كما هو في بعض المناطق العشوائية أو معسكرات كمعسكرات الجيش أو مدن الطلاب أو المستشفيات ويمكن للبق ان يتغذى على دم الطيور والفئران وتعيش هذه الحشرات في جحر النوم والاعطية وهي حشرات ليلية النشاط لها رائحة كريهة مميزة مختبئة في الشقوق وثنايا المفروشات والواح السرير

الاهمية الاقتصادية او الطبية (الاضرار)

- وجود براز الحشرة الاسود على الاثاث و المفروشات و الحوائط له رائحة كريهة

- وخذ الحشرة للانسان مؤلم جدا

- تنقل امراض الدم عند التغذية على انسان مريض و اخر سليم

الطور الضار : الحورية و الحشرة الكاملة

العوائل: الانسان والحيوان

المكافحة

١- تنظيف الاسرة بالبترو

٢- طلى الجدران بالجير او المصيص

٣- منع انتقال الحشرات من الأماكن الموبوءة

٤- رش الاماكن الموبوءة بالمبيدات الموصى بها.



البراغيث

Order: Siphonaptera

Family: Pulicidae

Pulex irritans

الاهمية الاقتصادية او الطبية (الاضرار)

- تمتص البراغيث دم الانسان و تؤلمه
- تنتقل الامراض المشتركة بين الانسان و الحيوان
- تنقل مرض الطاعون من الفئران للانسان
- الطور الضار: الحشرة الكاملة
- العوائل: الانسان والحيوان

المكافحة

- ١- النظافة العامة للانسان
- ٢- تعفير الاماكن و الحيوانات بمساحيق لمبيدات الموصى بها
- ٣- عدم تربية الحيوانات فى المنازل



عملية التعفير

ثانياً: عملية التعفير:

يستخدم التعفير عادة في المبيدات في صورة مسحوق أو بودر و عادة لزيادة تماسك المبيد على سطح النباتات فإنه يضاف جزء بسيط من الزيت أو الماء بمقدار ٢٥% و هذه الكمية تضاف عند خروج المبيد من العفارة.

مساحيق التعفير:

هي مبيدات صلبة تستخدم مباشرة بدون تخفيف مثل إستعمال زرنیخات الكالسيوم أو مسحوق أزهار البيرثرم أو بعد تخفيفها بمواد غير فعالة مثل بودرة التلك.

الغرض من التخفيف:

- ١ - ضمان انتظام التوزيع.
 - ٢ - سهولة تغطية مساحة أكبر من النباتات المعاملة.
 - ٣ - لتقليل أضرار إستخدام المبيدات المركزة.
 - ٤ - الحصول على مخلوط ذو صفات طبيعية و كيميائية مرغوبة.
- من أمثلة المواد المخففة المستخدمة في مساحيق التعفير:
- ١ - أنواع من الدقيق: دقيق القمح – دقيق فول الصويا.
 - ٢ - مواد معدنية: سليكات الألومونيوم – سليكات الماغنسيوم – بودرة التلك.
 - ٣ - مواد غير عضوية: الجير المطفأ – حجر الجير.
 - ٤ - مواد معدنية طبيعية: الجبس – الكبريت.
- و معظم هذه المواد المخففة غير فعالة و لكن بعضها فعال مثل الكبريت الذى يستخدم كمبيد فطرى Fungicides.

مستحضرات المبيدات المستخدمة في عملية التعفير:

١ - مساحيق التعفير Dusts

و هى عبارة عن حبيبات المادة الفعالة بكمية قليلة مع حبيبات من المادة الحاملة و الذى يكون تركيزها عالى.

أنواع آلات التعفير:

- ١ - العفارات اليدوية ذات المكبس.
- ٢ - العفارات اليدوية ذات المنفاخ الواحد.
- ٣ - العفارات الظهرية ذات المنفاخين.
- ٤ - موتور التعفير.

٥- طائرات التعفير و هذه تستخدم فى حالة الضرورة القصوى كأن تكون الأرض مروية كذلك فى حالة التعفير بالمحبيبات لخرة وزنها و عدم تطايرها و عموما لا يفضل استخدام الطائرات فى التعفير نظرا لتطاير مسحوق التعفير الى الحقول المجاورة غير المستهدفة.

أنماط و أمثلة لبعض آلات التعفير:

١- العفارات اليدوية ذات المنفاخ الواحد:

الإستخدام: تستخدم فى تعفير النباتات المتباعدة أو ظهور بقع مصابة.

العيوب: تيار المسحوق بها متقطع و غير مستمر.

التشغيل و نظرية العمل:

توضع الكمية المراد تعفيرها بداخل خزان المسحوق ثم تغلى فتحة الملى غلقا جيدا و نبدأ التشغيل بأن تكون العفارة فى مستوى الصدر و موزع المسحوق فى مواجهة الجزء أو السطح المراد تعفيره ماسكا أيدي التشغيل و يتم التشغيل فى شوطين:

الشوط الأول: و هو شوط السحب حيث يعمل على فتح المنفاخ أى إبعاد اليدين فيدخل الهواء من خلال موزع المسحوق إلى غرفة التعفير مارا إلى خزان المسحوق خلال المنخلين المتوازيين و المنخل القمعى الشكل فيعمل هذا الهواء على خلخلة المسحوق و دورة المنخل القمعى الشكل دورة نصف دائرية فينزل المسحوق من خلال المنخلين المتوازيين إلى غرفة التعفير.

الشوط الثانى: فيعمل على ضم اليدين أى غلق المنفاخ فيتم خروج الهواء الموجود فى غرفة التعفير حاملا معه مسحوق المبيد إلى الخارج خلال الموزع و منه للسطح المعامل.

٢- العفارات الظهيرية ذات المنفاخين:

الإستخدام: تستخدم فى تعفير المساحات المحدودة من المحاصيل الحقلية و الخضر.

التشغيل و نظرية العمل:

توضع الكمية المراد تعفيرها فى الخزان و يتم غلق فتحة الملى جيدا – يتم حمل العفارة على الظهر بواسطة حزامين للرفع و يبدأ التشغيل و ذلك بتحريك اليد إلى أسفل يكون المنفاخ رقم (١) فى حالة سحب و رقم (٢) فى حالة طرد و بذلك يخرج المسحوق من غرفة التعفير و بتحريك اليد لأعلى يكون المنفاخ رقم (١) فى حالة طرد و المنفاخ رقم (٢) فى حالة سحب. و هكذا نجد فى كل مرة يكون هناك سحب للمسحوق إلى غرفة التعفير و طرده خلال الموزع و بذلك يكون تيار المسحوق مستمر عكس العفارة السابقة.

٣- العفارات اليدوية ذات المكبس:

الإستخدام: تستخدم فى الأغراض المنزلية.

نظرية العمل:

الشوطة الأولى: و هو شوط السحب و فيه يتم سحب الهواء بواسطة المكبس إلى داخل خزان المسحوق و ذلك بعد ملئه بالمسحوق و غلقه جيدا.

الشوطة الثانية: و فيه يضغط الهواء المسحوب حبيبات المسحوق فيفتتها إلى حبيبات دقيقة و يدفعها إلى الأمام إلى موزع المسحوق ثم إلى الأسطح المراد معاملتها.

٤ - العفارات الصدرية المروحية:

حيث عند تشغيل اليد تدور التروس تنتقل هذه الحركة خلال عمود الحركة إلى المروحة التي تولد تيار هوائى يعمل على تفتيت المسحوق و دفعه للأمام و تستخدم فى تعفير القطن إذا كانت بكفة واحدة و تعفير البرسيم إذا كانت بكفتين.

٥ - موتور التعفير:

عند تشغيل الموتور يتحرك القلب فيدفع جزء من المسحوق لأسفل الذى يجد المروحة مصدر التيار الهوائى فتعمل على تفتيت المسحوق و خروجه فى صورة منتظمة تستخدم فى تعفير القطن على الخطوط.

عملية الرش

عملية الرش:

هى عبارة عن تفتيت أو تجزئ سائل الرش المطلوب رشه إلى قطرات صغيرة متفاوتة الحجم ثم توزيعها بانتظام على الأسطح المراد معالجتها مع تنظيم كمية المحلول بحيث تغطى الكمية الصحيحة بدون نقص يؤدي لعدم فعالية الرش فى قتل الآفة أو زيادة تؤدى إلى استهلاك غير إقتصادي مع تعريض النبات للضرر الناتج مع زيادة التركيز Phytotoxicity.

أنواع الرش من حيث حجم المادة الحاملة:

١- الرش بالحجم الكبير High Volume

و هى عبارة عن كمية المبيد الفعالة + كمية كبيرة من سائل التخفيف (الماء) تتراوح بين ٤٠٠ – ٦٠٠ لتر ماء / فدان. لذا تصلح هذه الطريقة لتغطية الأشجار المتراكمة و العالية كما أنها تعم كل الأجزاء بدرجة تشبه الغسيل تماما غير أنها تتطلب كميات هائلة من الماء و الذى قد لا يتوافر ببعض الأماكن، و تستخدم فى هذه الحالة موتورات الرش Spraying motors أو الرشاشات الحقلية لتوزيع سائل الرش و هنا تلاحظ أن حجم القطرات الناتجة (الرذاذ) كبير نسبيا بين ٢٠٠ – ٤٠٠ ميكرون.

٢- الرش بالحجم الصغير Low Volume

و هي عبارة عن كمية المبيد الفعالة + كمية قليلة نوعا من الماء للتخفيف تصل ما بين ٥٠-٢٠٠ لتر/ فدان. و تستخدم لها الرشاشات الظهرية لتوزيع مادة الرش. و يكون الرش فى هذه الحالة بهيئة رذاذ دقيق (الضباب) Mist Spraying و هنا يكون قطر قطرات الرش دقيقة يصل لحوالى ١٨٠ ميكرون و هنا لا يمكن تغطية النباتات المتراكمة أو الأشجار العالية تغطية كاملة لذلك تستخدم هذه الطريقة لنباتات القطن و الذرة رغم عدم نجاحها على النباتات الزاحفة و محاصيل الخضر.

٣- الرش بالحجم المتناهي فى الصغر Ultra Low Volume

و هي عبارة عن الرش بمادة المبيد فقط بصورة مركزة أو بعد تخفيفها للضعف و تقوم طائرات الرش أو رشاشات الطرد المركزى بهذا النوع من الرش ٥٠ – ١٠٠ ميكرون.

أنماط و نماذج آلات الرش:

١- رشاشة ظهرية ذات مضخة ثابتة:

طريقة التشغيل:

تملأ الرشاشة بالمبيد جيدا ثم تغلق و تشغل المضخة لحين وصول الضغط إلى ١٠ كجم/سم^٢ و ذلك على المانومتر ثم تحمل على الظهر و يفتح البشورى و يتم الرش – حيث أن كمية الهواء المضغوط كافية لتسريب سائل الرش من الخزان.

الإستخدام: تستخدم فى رش الحقائق المنزلية و المخازن لمكافحة العديد من الآفات.

العيوب:

- لا يمكن الرش و فتحة الملى مفتوحة.
- تحتاج إلى ضغط معين.
- ليس بها مقلبات تساعد على ثبات المستحضر أثناء عملية الرش.

٢- رشاشة ظهرية ذات الضغط المستمر:

طريقة التشغيل:

بعد ملئها تغلق و تحمل على الظهر و أثناء تشغيل اليد لأسفل يعمل المكبس على سحب المبيد من الخزان.

و أثناء رفع اليد لأعلى يغلق صمام المضخة المتصل بالخزان و يضغط المكبس على السائل فلا يجد مخرج له سوى خرطوم الرش و منه للرشبوري.

و هي تمتاز عن السابقة في أنها يمكن إستخدامها و فتحة الملى مفتوحة كذلك غير مجهدة كالسابقة و لا تحتاج إلى ضغط معين.

مجالات استعمال آلات الرش و التعفير:

تستخدم آلات الرش و التعفير للأهداف الآتية:

١. رش أو تعفير المبيدات الحشرية لمكافحة الآفات الحشرية الزراعية.
٢. رش أو تعفير المبيدات الفطرية لمكافحة الآفات الخاصة بأمراض النبات.
٣. رش أو تعفير المبيدات الخاصة بمكافحة الحشائش الضارة بالمزروعات.
٤. رش محاليل قبل الحصاد لإسقاط الأوراق حتى يكون النبات خالى من الأوراق قبل الحصاد مباشرة بآلات الحصاد الميكانيكية الحديثة.
٥. رش الهرمونات لزيادة محصول الفاكهة أو لمنع تساقطها في أوقات مبكرة.
٦. رش المحاليل الغذائية (التسميد) بالرش على الأوراق مباشرة.
٧. رش المحاليل الخاصة بتخفيف عدد أزهار الفاكهة قبل إثمارها و عقدها للحصول على محصول مناسب من ناحية الكيفية و الكمية.

مميزات و عيوب عملية الرش و التعفير

عملية الرش	عملية التعفير
تجرى في أى وقت من اليوم و بالتالى يسهل مراقبتها.	تجرى ليلا حيث يوجد الندى و بالتالى يصعب مراقبتها.
حجم قطراتها يصل إلى ٥٠٠ ميكرون و بالتالى درجة تأثيرها بالرياح تكون أقل.	حجم حبيبات المسحوق يصل إلى ١٠-٥٠ ميكرون و بالتالى يكون الهواء قادر على حملها لمسافات بعيدة و بالتالى تكون شديدة التأثير بالرياح.
إمكانية خلط المبيدات بسهولة أو تخفيفها بالماء.	يصعب خلط المبيدات حيث إنها تكون على صورة مساحيق. Dusts
لا تحتاج إلى وجود الندى لإلتصاق المبيد على سطح الأوراق.	تحتاج إلى وجود ماء الندى حتى يلتصق المبيد على سطح الأوراق.

يكون أقل خطورة على صحة العمال كما أنه أقل مضايقة لهم من عملية الإستنشاق.	يكون أكثر خطورة على صحة العمال، إذ يسهل إستنشاق المبيد أثناء العمل كما أنه أكثر مضايقة نتيجة لنلوث ملابسهم و أجسامهم بمسحوق التعفير.
صعوبة تنفيذ عملية الرش، حيث تحتاج إلى وقت أطول و مجهود أكبر .	سهولة تنفيذ عملية التعفير، حيث تحتاج إلى وقت و مجهود أقل.
آلات الرش أكثر تعقيدا و أقل وزنا و أصعب تشغيلًا و أعلى ثمنًا.	آلات التعفير بسيطة التركيب و أرخص ثمنًا.
قد تحدث أضرار كثيرة للنباتات إذا زاد تركيزها عن حد معين.	لا تحدث أضرار للنباتات لو زادت كثافته على أسطح الأوراق.
احتمال تسمم الإنسان و الحيوان إذا أكلوا مواد خضراء سبق رشها.	يسهل غسيل الخضروات قبل أكلها لإزالة المبيد.



الإشارات التحذيرية ومدلولاتها

هناك بعض الإشارات التحذيرية التي توضع على عبوات المواد الكيميائية والتي يجب معرفتها حتى يتمكن من التعامل مع هذه المواد بالشكل الصحيح.

وفيما يأتي جدول يبين بعض الإشارات التحذيرية التي توضع على عبوات المواد الكيميائية، وما تدل عليه، والتحذير الواجب إتباعه عند التعامل مع العبوات التي تحمل هذه الإشارات.

الإشارات التحذيرية ومدلولاتها، وخطورة المواد الكيميائية وكيفية التعامل معها

خطورة المادة الكيميائية وكيفية التعامل معها	الإشارة التحذيرية ومدلولها
الخطر: تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها أو ابتلاعها أو ملامستها للجلد، حيث من الممكن أن تسبب الوفاة. التحذير: تعامل معها بحذر شديد، وتجنب ملامستها للجلد أو محاولة استنشاق أبخرتها، أو تذوقها، أو استخدام طريقة السحب بالفم عند أخذ كمية منها باستخدام الماصة، ويجب استدعاء الطبيب فوراً في حالة حصول ذلك.	 مادة سامة جداً
الخطر: إذا لامست المواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة الأدوات أو الأنسجة الحية فإنها تؤدي إلى قرضها أو تأكلها وتخریبها. التحذير: ابتعد عن أبخرتها، وتجنب ملامستها للجلد والملابس، وسقوطها على الأدوات.	 مادة آكلة أو قارضة
الخطر: يكون للمواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة آثار مهيجة على الجلد والعين والأعضاء التنفسية. التحذير: ابتعد عن أبخرتها، وتجنب ملامستها للجلد أو العين.	 مادة مهيجة
الخطر: تسبب المواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة تلفاً وضرراً لأنسجة الجسم في حال استنشاقها أو ملامستها. التحذير: تجنب الأبخرة المتصاعدة منها، وابتعد عن ملامستها للجلد والعين، وراجع	 مادة مؤذية وضارة

<p>الطبيب فوراً عند التأذي بها.</p>	
<p>الخطر: يكون للمواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة خاصية الانفجار إذا تعرضت لظروف معينة.</p> <p>التحذير: تعامل مع هذه المواد بحذر شديد، وتجنب الاحتكاك والصدمات والشرارات الكهربائية أو الحرارة، عند التعامل معها.</p>	 <p>مادة متفجرة</p>
<p>١- الخطر: مواد تشتعل تلقائياً.</p> <p>التحذير: تجنب وضعها بالقرب من اللهب أو ملامستها للنار، أو وضعها تحت أشعة الشمس المباشرة.</p> <p>الخطر: غازات قابلة للاشتعال.</p> <p>التحذير: احفظها بعيداً عن مصادر الحرارة، وتجنب تكون مزيج من غازات مشتعلة.</p> <p>الخطر: سوائل قابلة للاشتعال.</p> <p>التحذير: احفظها بعيداً عن النار ومصادر الحرارة، ومصادر الشرارة.</p>	 <p>مادة قابلة للاشتعال بسرعة</p>
<p>الخطر: يمكن أن تشكل المواد المؤكسدة مواد قابلة للاحتراق، وبالتالي تزيد من اشتعال النار في الحرائق، مما يجعل عملية إطفائها صعبة.</p> <p>التحذير: احفظها بعيداً عن المواد القابلة للاشتعال، وعن مصادر الحرارة واللهب.</p>	 <p>مادة مؤكسدة</p>
<p>الخطر: تسبب خطراً على الشخص الذي يتعامل معها، ومن الممكن أن تظهر أعراض هذا الخطر متأخرة بعض الشيء.</p> <p>التحذير:</p> <p>لا ترفعها من أوعية الحفظ الخاصة بها.</p> <p>لا تمسكها باليد، واستخدم ملقطاً لذلك، واغسل يديك جيداً بعد كل تجربة تستخدم فيها المواد المشعة.</p> <p>تجنب الأكل والشرب في الأماكن التي توجد فيها مواد مشعة.</p> <p>أبعد النظائر المشعة عن العين والفم وبثور الجلد المفتوحة.</p>	 <p>مادة مشعة</p>

صور مستحضرات المبيدات

المستحضر Formulation عبارة عن المادة الفعالة المسؤولة عن السمية الحيوية مضاف إليها بعض المواد التي تحسن من خواصها مثل المواد المستحلبة و المبللة والمواد الناشرة و مواد اخري .

١. **مساحيق التعفير (D) Dustable powder** مساحيق ناعمة يخلط فيها تركيزات منخفضة من المادة الفعالة مع مادة حاملة مثل بودرة التلك او الكلاي او الرماد البركاني. ومن مميزاتها اقتصادية- ثبات جيد ومن عيوبها استنشاق الغبار- الانجراف مع اتجاه الريح – الإزعاج في التطبيق.

٢. **مركبات قابلة للاستحلاب (EC) Emulsifiable concentrate** تكون المادة الفعالة في صورة زيتية سائلة لا تمتزج بالماء عند تخفيفه معها ولذلك يضاف مادة مستحلبة التي تعمل علي تقطير الزيت قطرات دقيقة وخفض التوتر السطحي وبالتالي انتشار هذه القطرات الدقيقة بالماء مما يكون مستحلب. ومن مميزاتها يسهل إنتاجها- يسهل التعامل معها ومزجها-عالية الكفاءة. ومن عيوبها تحتوي علي المذيبات العضوية – مكلف في التعبئة والنقل – حساس للتجمد – يمكن أن يسبب سمية نباتية – يحدث تآكل في المعدن والبلاستيك.

٣. **مسحوق قابل للبلل (WP) Wettable powder** في هذا المستحضر تكون المادة الفعالة في صورة مسحوق لا يذوب بالماء ولكن تكون معلق في الماء ولكنه مؤقت حيث يترسب سريعا وبالتالي يضاف المادة المبللة التي تعمل علي انتشار المسحوق في الماء لمدة طويلة. ومن مزاياها انه مستحضر اقتصادي (من حيث الإنتاج والتعبئة)- يسهل التعامل معها – يتحمل درجات الحرارة المنخفضة. ومن عيوبه يصعب خلطه

٤. **مركز قابل للذوبان (SL) Soluble liquid** تكون المادة الفعالة في صورة محلول مركز يمكن تخفيفه بالماء تذوب تماما فيها مما يكون محلول حقيقي يتم تركيزه لحين استخدامه. المزايا: قليل التبخر – السمية النباتية منخفضة – سهل المزج العيوب: –

لا يمكن تحضيره ليحتوي علي مادة فعالة عالية – قليل الثبات في المطر- قليل الانتشار علي النبات

٥. **المحببات (G) Granules** يكون المستحضر في صورة اقراص ذات احجام معينة ويتم تجهيز هذا النوع من مستحضرات المبيدات بإذابة المبيد في مذيب مناسب ثم خلطة مع مسحوق الفحم و البنتونيت ثم تجزئة العجينة الناتجة قبل تمام جفافها أو بعد جفافها خلال ضغطها في مناخل لها فتحات ذات أقطار معينة حسب حجم الحبيبات المطلوب إنتاجها. المزايا: يسهل التعامل معها وتعبئتها- قليلة الإنجراف بالرياح – لديها أثر باقي طويل- ومنخفة السمية النباتية. العيوب: قد تؤكل من قبل كائنات غير مستهدفة (وخاصة الطيور)

٦. **الطعوم السامة Baits toxin** تجهز بخلط المبيد مع مادة حاملة ومادة جاذبة وتعمل في صورة عجينة يتم تقديمها للآفة لتتغذي عليها. المزايا: ليس من الضروري أن تعامل المنطقة بأكملها – تصلح لمكافحة الآفات الموجودة داخل وخارج المنطقة. العيوب: خطرة علي الأطفال والحيوانات – الآفات قد تفضل المحصول أو غيرها من المواد الغذائية علي الطعم – قد تسبب الآفات النافقة رائحة كريهة.

٧. **الايروسولات Aerosols** عبارة عن علب تعمل تحت ضغط وهي تحتوي علي كميات صغيرة من المبيد او المخلوط من عدة مبيدات يمكنها دفعها خارج العبوة خلال فتحة دقيقة عند الضغط علي البشپوري او الصمام المتصل بانبوبة شعرية دقيقة جدا وذلك بمساعدة غازل خامل كميائيا تحت الضغط بالعبوة وبالتالي يحدث تجزئة للمبيد الي جزيئات متناهية في الدقة تبقي معلقة في الهواء لمدة طويلة. المزايا: العبوة آمنة ومريحة للمستخدم – صلاحية طويلة تحت ظروف التخزين الطبيعية - لا يوجد اتصال مباشر مع المبيد – بضع ثوان لازمه للرش. العيوب: مكلفة

٨- **معلق مركز (SC) Suspension concentrate** تكون المادة الفعالة في صورة معلق مركز ويمكن تخفيفه بالماء لتكوين معلق ثابت يتم تركيزه لحين استخدامة. المزايا: لا تحتوي علي مذيبيات – تحتوي علي تركيز أعلي من المادة الفعالة – سهلة

الخلط والتخزين- فعالية حيوية عالية. العيوب : الترسيب عند التخزين علي المدي الطويل – حساسة للتجمد.

١. حبيبات قابلة للانتشار في الماء Water Dispersible Granules

المستحضر يتكون من حبيبات تتفكك وتنتشر عند خلطها بالماء ومن مزاياها: لا غبار- سهل التعبئة – سهل التعامل معها وقياس جرعتها – صلاحية طويلة – نشر جيد في الماء ومن عيوبها تكلفة تصنيعها عالية.

المواد المضافة للمستحضرات:

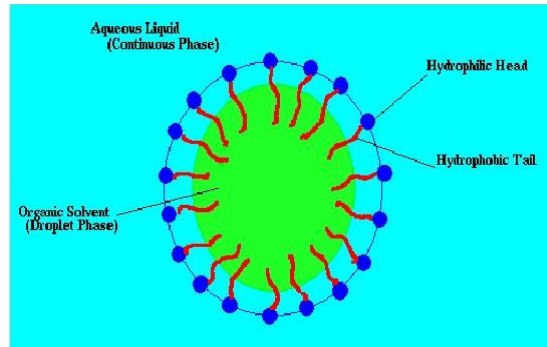
وتشمل اي مادة تخلط مع المبيد لتحسين صفاته (زيادة قوة التصاقه، انتشاره، قابليته علي البلل) وتزيد من سميته وتجعله اكثر امانا للقائمين باعمال مكافحة.

١. المواد الناشرة Spreading agents عبارة عن مواد تزيد من درجة انتشار المبيد

علي السطح المعامل حيث تقلل من الجذب السطحي بين المستحضر والسطح المعامل وبالتالي ينتشر ويبلل مساحة أكبر من هذا السطح . ومن هذه المواد أنواع الصابون والزيوت الدهنية المكبرنة والجيلاتين

٢. المواد المستحلبة Emulsifiers agents تعمل علي تقليل الجذب السطحي بين

الزيت والماء بحيث يصبح المستحلب الناتج ثابتا لأطول مدة ممكنة. ويتكون الجزيء فيها في معظم الأحيان من شقين : الشق الأول قطبي " Polar " ومحب للماء ويسمى Hydrophilic group والشق الثاني غير قطبي " non polar " وهو محب للدهون ويسمى Lipophilic group



٣. **المواد اللاصقة Adhesives agents**: تعمل هذه المواد علي زيادة التصاق المتبقي من سائل الرش بالسطح المرشوش بحيث لا يفقد بواسطة ماء المطر والندى والعوامل الجوية المختلفة . ومن المواد المستعملة لهذا الغرض زيت السمك والزيوت النباتية والمعدنية وكازين اللبن ودقيق القمح وفول الصويا والجيلاتين والغراء والصمغ وبعض أنواع الطين الناعم.

٤. **المواد المبللة Suspension agents** عبارة عن مواد تضاف إلي المساحيق القابلة للبلل فتساعد علي بقائها معلقة في الماء لأطول فترة ممكنة وبالتالي تعطي سائلا متجانس بدرجة كبيرة من ناحية توزيع المبيد فيه ومن أمثلة هذه المواد الجيلاتين والغراء..

٥. **المواد المنشطة Synergists agents** عبارة عن مواد ذات درجة سمية ضعيفة للحشرات ولكن عند إضافتها إلي مواد أخرى ضعيفة السمية فإن المستحضر الناتج يكون ذو درجة سمية عالية.

القوارض وطرق مكافحتها

القوارض:

- هي ثدييات صغيرة أو متوسطة الحجم ذات أنف مدبب و ذيل طويل يكسو جسمها شعر ناعم أو خشن.



مظاهر وجودها:

- مشاهدة فئران حية أو ميتة.
- وجود آثار القرض للأخشاب و الأكياس و بعثرة الحبوب.
- تناثر قطع البراز على الأرضية.

- وجود حفر تؤدي إلى الأنفاق التي تعيش في داخلها الفئران.

الأنواع الموجودة في مصر:

<i>Rattus norvegicus</i>	• الفأر النرويجي
<i>Acomysca hirinus</i>	• الفأر الشوكي
<i>Arvicanthis niloticus</i>	• الفأر النيل
<i>Rattus rattus</i>	• الفأر المتسلق
<i>Mus musculus</i>	• فؤيرة المنازل

الأضرار التي تسببها الفئران:

- بالنسبة للمحاصيل الحقلية القائمة في الحقل،،،،، فالفئران تهاجمها في جميع مراحل نموها منذ وضع البذور في التربة حيث تقوم بالحفر عليها والتهامها مما يؤدي الي اعادة زراعتها مرة اخري وبالتالي تاخيرنضج هذه المحاصيل ثم تقوم بقطع السيقان والتغذية عليها وتستطيع النباتات في هذه المرحلة تجديد نموها مرة اخري ولكن هذه النموات الحديثة تنتج محاصيل ضعيفة هزيلة عرضة للاصابة بالحشرات،، واثناء وصول النباتات الي طور النضج فانها تلتهم الحبوب حيث تقوم بقطع سنابل القمح والشعير والارز والتغذية عليها وفرطها في التربة مما يؤدي الي فقد في المحصول بنسبة تصل من ١٥-٢٠% قبل حصاده.

- بالنسبة لحدائق الفاكهة،،، فهذه الفئران تهاجم قلف الاشجار مما يؤدي الي وقف سريان العصارة وبالتالي موت النموات الحديثة الناتجة كما تهاجم الثمار وتؤدي الي فقد نسبة كبيرة من المحصول.،،،،، مثال في مزارع العنب في محافظة بني سويف عام ١٩٨٣ قضت الفئران عليها حيث قامت بتقطيع عناقيد العنب والتغذية عليها وتفریطها في الارض.

- بالنسبة للخضر،،، فالفئران تهاجمها في طور النضج مثل محاصيل الطماطم والفراولة والبطيخ والشمام.

- بالنسبة لمخازن الغلال والشون،،، فان الفئران تهاجم الحبوب سواء معبأة في زكائب أو أكومة علي الارض، علاوة علي تلوث الحبوب ومنتجاتها ببراز وبول الفئران مما يفقدها الكثير من القيمة الاقتصادية لها وبالتالي تصبح غير صالحة للاستعمال الادمي.

- بالنسبة لمزارع الانتاج الداجني: فالفئران تهاجم عنابر البيض والتربية وتلتهم البيض وصغار الدواجن والامهات وتقوم بنشر العديد من الامراض بينها، وتهاجم ايضا مخازن العلف الخاصة بهذه المزارع
- بالنسبة للمنشآت العامة والمصانع،،، فالفئران تقوم بقرض الاخشاب وانايب المياه والكابلات الكهربائية وصفائح الالمونيوم والحديد في مصانع الحديد والالمونيوم وايضا تلف الكثير من قطع الغيار في المطارات والمصانع.
- للفئران أضرار صحية عديدة إذ تنقل ما لا يقل عن عشرة مسببات لأمراض معدية كالطاعون و الطاعون الدملي و التيفوس المتوطن و إلتهاب الكبد. و قد تنقل الأمراض إلى الإنسان إذا ما تناول طعام أو ماء ملوث بنواتج إخراج الفئران بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مثل:

- ١- أمراض بكتيرية مثل الطاعون.
- ٢- عدوى فيروسية مثل الحمى القلاعية.
- ٣- الإصابة بالركتسيا و تسبب حمى التيفوس المتوطن.
- ٤- إصابة بالأوليات مثل مرض النوم (التريبانوسوما)



مكافحة القوارض:

أولاً: مكافحة الوقائية: و تشمل

١- وتتمثل فى إقامة حواجز من السللك المعدنى على نوافذ مزارع الدواجن و التقييد ببعض الإحتياطات عند بناء الحظائر.

٢- المكافحة باستخدام الأجهزة التى تصدر صوتا:و تعمل هذه الأجهزة على إطلاق موجات ذات تردد عال فى طرد القوارض و إبعادها عن المكان المراد مكافحتها فيه.



ثانيا: المكافحة العلاجية: و تشمل

١- المكافحة الميكانيكية: و تشمل

أ- المكافحة بإستخدام المصائد.



ب- المكافحة بإستخدام العمليات الزراعية

و تهدف إلى التخلص من الحشائش المعمرة حول المصاف و المستنقعات و الحقول الزراعية لأنها تعتبر ماوى جيد للفئران.

ت- المكافحة باستخدام المصائد اللاصقة

هى عبارة عن ألواح من الخشب أز الكرتون توضع عليها بعض المواد اللاصقة ذات درجة لزوجة عالية.



ثالثا: المكافحة الكيميائية:

مبيدات الفئران المستخدمة حاليا تنقسم الى قسمين:

- ١- مبيدات حادة السمية : والتي تسبب موت الفئران بعد مدة قصيرة
- ٢- مبيدات مزمنة السمية : والتي تسبب الموت بعد فترة طويلة وقد يلزم الفأر أن يتناول عدة جرعات حتى يحدث الموت .



أولاً: المبيدات حادة السمية:

وهي المبيدات قاتلة الفئران بعد تناول جرعة واحدة منها ولذلك غالبا ما تسمى مبيدات ذات جرعه الواحده . تعطي إلى حد ما نتائج مرضيه ولكنها في نفس الوقت عالية السمية لجميع الكائنات الحيه الموجوده في البيئه من طيور وأعداء حيويه وحيوانات ألفيه وخاصه عندما يستخدم بواسطة أفراد غير مدربين

ومن مميزاتها : انها تعطي نتائج سريعه ومرضيه في فترة وجيزه وبتكلفه وعماله قليله .

عيوبها : لا يمكن استخدامها أكثر من مرتين في السنة حيث أن الفئران التي تنجو بعد المعاملة بالمبيدات حادة السمية يصبح لديها ظاهرة النفور من الطعام .

امثلة لبعض المبيدات:-

١ - مبيد فوسفيد الزنك Zn

سمية فوسفيد الزنك للقوارض : يعتبر فوسفيد الزنك من المبيدات الفعالة ضد جميع أنواع الفئران التي تعيش في الحقول ويستخدم فوسفيد الزنك مع الطعوم المختلفة بتركيز من ١-٥% إلا أن التركيزات العاليه من الفوسفيد تكون اقل قابليه للفئران .

طريقة عمل المبيد وأعراض التسمم به :-

عند تناول الحيوان الفوسفيد ووصول المبيد الى معدة الحيوان يتفاعل المبيد مع الأحماض الموجوده في المعده وينطلق غاز الفوسفين الذي يتفاعل مع خلايا الجسم الجسم مسببا الموت .

ويحدث الموت نتيجة للفعل السام للغاز على القلب والكبد والكلى مما يؤدي الى فشل هذه الأعضاء في القيام بوظائفها .

وتظهر أعراض التسمم بالفوسفيد على الفئران بعد حوالي ٢٥ دقيقه من تناول الحيوان للمبيد ، ويحدث الموت ربما بعد حوالي ٧٠ دقيقه من تناول الحيوان لتركيزات عاليه من المبيد ولكن يتأخر الموت ربما من

١-٣ ايام عند تناوله لتركيزات منخفضه . ومن أعراض التسمم بمبيد فوسفيد الزنك هي انبطاح الفئران أثناء مشيها مع الشعور بالغثيان وضيق التنفس والهيجان والشعور بالبروده وتموت الفئران

وبطونها منتفحه كأنها بدون ارجل وذيلها ممدوده.

الاشكال المستخدمه في عمليات المكافحه :

١- على هيئة طعوم مع جريش الذره أو القمح بتركيزات من ١-٥ %

٢- على هيئة كيكه توضع في الجحور .

اتباع بعض الخطوات للحصول على نتائج افضل عند استخدام مبيد فوسفيد الزنك:

- ١- اختيار الطعم الأكثر جاذبيه للفئران مثل طعم جريش الذره أو القمح .
- ٢- أن يكون الطعم مجروش جرشا متوسطا بحيث لا تكون ناعمه فلا تقدر الفئران على تناولها أو خشنه فتأخذها الفئران الى جروحها .
- ٣- ليس من المهم اضافه الزيوت الى الطعوم المجروشه فاذا كان لابد من ذلك فتكون بتركيزات منخفضه لاتزيد عن ١% .
- ٤- تجهيز الطعوم اول بأول وبتراكيز بسيطه لا تتعدى ٢ % من الفوسفيد مع عدم تخزين الطعوم مده طويله ؟ حيث ان ذلك يؤدي الى خفض كفاءة المبيد وعدم اقبال الفئران عليها .
- ٥ - توضع الطعوم داخل الجحور وبكميات صغيره لاتزيد عن ١٥ جرام ..

فوائد وضع المبيد داخل الجحور:

- ١- حماية المبيد من الظروف الجويه التي تؤدي الى تحلله .
- ٢- حماية الاعداء الحيويه والطيور والحيوانات النافعه من التسمم .
- ٣- لمس الفئران ببطونها واذيلها للمبيد عند دخولها وخروجها من الجحور وتناولها له اثناء تنظيف هذه الأجزاء .
- ٤- انطلاق غاز الفوسفين داخل الجحور مما يؤدي الى موت الصغار .
- ٥- عند صعوبة وضع المبيد داخل الجحور وكذلك في الاماكن التي يصعب فيها اجراء المقاومه يمكن وضع المبيد في قراطيس بالجرعات السابقه .

مركب الكريميدين

الاسم التجاري: Castrix

سمية المركب للفئران:-

الجرعه النصف مميته ضد الفئران النرويجي حوالي ١-٢ ملليجرام/كيلو جرام ونفس الجرعه لفؤيرة المنزل ، وتقل سمية الكريميدين في الشتاء تقريبا الى النصف وتصل الجرعه المميته للمركب ضد الفأر الشوكي الى ١.٢٥ ملليجرام/كيلو جرام.

أعراض التسمم بهذا المركب :-

تظهر أعراض التسمم على هيئة تشنجات وكذلك اعراض التسمم الجهاز العصبي التي تظهر
بسرعه بعد حوالي ١٥ دقيقة من تناول السم ويحدث الموت نتيجة لفشل للعلاج من التسمم بهذا
المركب B6 الجهاز التنفسي على القيام بوظائفه . ويستخدم

كفاءة استخدام المركب : وجد ان جميع الفئران التي تتناول سم الكريميدين بتركيز ٠.٢٥ %
ماتت بعد ١٢ ساعة ، اما التي تناولت السم بتركيز ١ % ماتت بعد ساعتين ، ولكن من عيوب هذا
المركب هو وجود ظاهرة النفور من الطعام .

مركب الجوفاسيد :-

طريقة عمل المركب :

الجوفاسيد من المركبات الفسفورية العضوية وعلى ذلك فإن طريقة عمله تتركز في تأثيره كمثبط
لانزيم الايثايل كولين وبالتالي يؤثر على الجهاز العصبي ويستخدم سلفات الاتروبين او كلوريد
البروتوبام .

سمية المبيدات :

الجرعة النصفية المميته للفأر النرويجي تتراوح من ٣-٨ مجم/كجم وتختلف هذه الجرعة
بأختلاف الجنس اما الجرعة النصف مميته لفؤيرة المنازل فهي ٢٢مجم/ كجم اما بالنسبة للفار
المتسلق فهي من ٢٠-٣٠ مجم/ كجم .

اعراض التسمم بهذا المركب:-

تحدث أعراض التسمم بهذا المبيد بعد حوالي ٨-١٢ ساعة من تناول السم وأعراض التسمم هي
التشنج والرغشه والاسهال وضيق التنفس ويموت الحيوان بعد حدوث شلل .

ثانيا : المبيدات المسيله للدم :

خواص المركبات المسيله للدم:

- ١- عدم وجود ظاهرة النفور من الطعام لهذه المركبات .
- ٢- معظم هذه المركبات لابد من استخدامها بجرعات متعددة للقضاء على الفئران حيث يزداد
تأثيرها بالاستخدام المتكرر لها بتركيزات منخفضة جدا وهذا يجعلها لا تؤثر على الأعداء
الحيوية والحيوانات والطيور الداجنه الموجوده في البيئه .

٣- لها صفة التأثير الخادع للفئران حيث لا تظهر اعراض التسمم عليها الا بعد ٣ ايام أو أكثر حيث يوجد فتره كمون طويله لهذه المبيدات ؟ وهي الفتره بين تناول الحيوان للطعم وظهور الأعراض على الفئران .

٤- يمكن شفاء الحيوانات المسممه بهذه المركبات وذلك بتناول جرعات فيتامين ك حيث يستخدم هذا الفيتامين ك لهذه المركبات .

أعراض التسمم بالمركبات المسيله للدم :

١- عدم أقبال الفئران على الغذاء والابتعاد عنه حيث يتناقص كمية الغذاء التي تتناولها الفئران تدريجيا حتى تموت

٢- التعب والتبلد والترنح أثناء المشي .

٣- الموت نتيجة الانهاك والتعب وتتم عملية الموت بدون ألم حيث لا يظهر على الحيوان أي أعراض لألم أو التشنج وتظهر بعض الاعراض على جسم الحيوان بعد يومين تقريبا من تناول السم مثل :

١- شحوب لون الجلد في المناطق الخاليه من الشعر بجوار الأذن وعلى المخالب .

٢- انفجار الدم مباشره في الاوعيه الدمويه تحت الجلد في منطقة الرأس والصدر ومؤخرة البطن .

٣- انطلاق الدم بعد ذلك من فتحة الفم أو فتحة الشرج أو مع البول أو من خلال الفروه ببطء خاصه بعد حلت الجلد بالمخالب .

انواع المبيدات المسيله للدم:

تقع المبيدات المسيله للدم والمستخدمه في مكافحة الفئران الى مجموعتين :

١ . القسم الأول : ويقع تحت اسم First generation ومنه مركبات الوارفارين –

٢ . القسم الثاني : ويقع تحت اسم second generation - الفلو كومافين

٣ . مواد التبخير

١ . غاز سيانيد الأيدروجين (HCN)

هذا المركب شديد الذوبان في الماء مكونا حامض الايدروسيانيك والتركيزات العاليه منه من (٦ - ٤٠ %) قابله لأشتعال في وجود أي شراره كهربائيه .

Formulation : الأشكال المختلفه له

يستخدم على هيئة مسحوق سيانيد الكالسيوم أو مسحوق سيانيد الكالسيوم والمغنسيوم أو مسحوق سيانيد الصوديوم وجميع هذه المساحيق لونها رمادي فاتح . وتوضع هذه المساحيق في جحور الفئران بواسطه معلقه وعند ملامستها للرطوبه الأرضيه داخل الجحور ينطلق منها غاز الايدروسيانيد ويترواح كميته الغاز الناتج ما بين ٢٥ - ٥٠ % من وزن المسحوق .

٢- تستخدم اقراص سيانيد الايدروجين على نطاق واسع في مجال التبخير وتصنع عن طريق غمر اقراص من الكرتون في غاز السيانيد المسال وتعبأ في صفائح معدنيه تحت ظروف التخزين الاهوائي وعند الاستخدام توضع هذه الأقراص داخل الجحور حيث ينطلق منها الغاز البطئ .

غاز الفوسفين PH3 :

يستخدم فوسفيد الألمنيوم أو فوسفيد الماغنسيوم في الحصول على غاز الفوسفين عند تعرضها للرطوبه الجويه على هيئة اقراص أو كرات صغيره من فوسفيد الألمنيوم مع كربامات الألمنيوم وتحلل الاخيريه الى الأمونيا وثاني اكسيد الكربون اللذان يعملان كموانع لأشتعال الفوسفين وتباع الأقراص أو الكرات بأسم الفوستوكسين وعند معاملة الجحور فيفضل أن تستخدم الأقراص بمعدل قرص أو اثنين لكل جحر . ويفضل استخدام فوسفيد المغنسيوم في عمل هذه الأقراص أو الكرات حيث أن الغاز ينطلق بسرعه من هذه التحضيرات عن تحضيرات التي يستخدم فيها فوسفيد الألمنيوم كما أنه قد يستخدم على هيئة بودر تعامل بها الجحور .

الدرس العملى الاول

الاكاروسات

هي كائنات حية (حيوانات) تعيش تقريبا في كل البيئات (التربة – النبات – الماء – المواد الغذائية – الروث- الانسان و الحيوان – الحشرات) و احجامها تتراوح ما بين ١ - ٤ مم .

و نفرق بين الاكاروس و الحشرة عن طريق عدة صفات اهمها:

١- عدد الارجل فى الحشرات ثلاث ازواج من الارجل اما الاكاروس فهو يمتلك اربع ازواج من الارجل فى الطور البالغ .

٢- الحشرة جسمها صلب و يحتوي علي مادة الكيتين بدرجات متفاوتة في الانواع المختلفة اما الاكاروس فالجسم رقيق شفاف و يتميز بانتشار كثير من الشعيرات الحسية و التي تميز الانواع المختلفة عن بعضها.

٣- جسم الحشرة مقسم الي ثلاث مناطق واضحة التقسيم (رأس - صدر - بطن) اما الاكاروس فالجسم مقسم في بعض الانواع الي منطقتين (رأس - صدر بطن)

٤- جسم الحشرة يتكون من حلقات او عقل واضحة عددها في الحشرة النوزجية ٢٠ حلقة (الراس تتكون من ٦ حلقات - الصدر ٣ حلقات - البطن ١١ حلقة) اما الاكاروس فالجسم لا يتكون من حلقات فهو كتلة واحدة مقسمة في معظم الانواع الي منطقتين .

و مكان الاكاروس في المملكة الحيوانية كالتالي :

Kingdome: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class:Arachnida

Sub- Class: Acari

دورة الحياة :

بيضة – يرقة – حورية اولي – حورية ثانية – حيوان كامل

الاهمية الاقتصادية للاكاروسات :

- ١- تسبب اضرار مباشرة للنباتات عن طريق امتصاص العصارة او احداث تشوهات و قد تسبب اضرارا غير مباشرة عن طريق نقل الامراض البكتيرية و الفيروسية.
- ٢- قد تتطفل علي الانسان و حيوانات المزرعة و الدواجن و تسبب لها بعض الامراض و تقلل في قيمتها الاقتصادية .
- ٣- بالنسبة للمواد الغذائية تصيب بعض الاكاروسات المواد الغذائية المجففة و بعض منتجات البان و المواد المخزونة و تسبب تلف لها
- ٤- بعض الانواع لها اهمية اقتصادية كبيرة في مجال مكافحة الحيوية.

وتقسم انواع الاكاروسات على حسب تغذيتها الى:

اولا :الاکاروسات التي تتغذى على النبات :

تتغذى الاكاروسات على النباتات حيث تقوم بامتصاص العصارة النباتية مما يؤدي الى ظهور بقع صفراء باهته تتحول للون البني مع تقدم الاصابه وتجف الاوراق وتنساقط مما يؤثر على المحصول كما ونوعا ومن اهم العائلات التي تصيب النباتات هي :

١. عائلته Tetranychidae ومنها النوع *Tetranychus urticae* اكاروس العنكبوت الاحمر .
٢. عائلته Tenuipalpidae ومنها النوع *Tenuipalpus punicae* حلم الرمان الكاذب .
٣. عائلته Eriophyidae ومنها النوع *Eriophyes mangiferae* اكاروس براعم المانجو .

ثانيا : اكاروسات المواد المخزونه :

تتغذى هذه الاكاروسات على الحبوب والبذور والمواد الغذائية المخزونه وتسبب تلفها وبالتالي تؤثر على جودة هذه المواد ومن اهم العائلات *Acaridae* ومنها النوع *Acarus siro* اكاروس الجبن .

ثالثا : الاكاروسات المتطفلة :

١- تصيب الحيوانات ومفصليات الارجل وتتطفل عليها وقد يكون لها دور فى نقل مسببات الامراض ومن اهم انواعها :

- اكاروسات متطفلة خارجيا مثل اكاروس حلم الجرب *Sarcoptes scabiei* .
- اكاروسات متطفلة داخليا مثل *Acarapis woodi* الذى يتطفل داخل القصبات الهوائية لنحل العسل ويسبب موتها نتيجة الاختناق .

٢- تلعب دور هام فى المكافحه الحيويه للافات الزراعيه مثل افراد عائله Pyemotidae والتي تتطفل على بيض ويرقات حشرات المخازن .

رابعا : الاكاروسات المفترسة :

وهذه المجموعة تضم عدة اقسام :

١- انواع ارضية

توجد هذه الانواع في التربة او علي سطحها بين المخلفات النباتية والحيوانية حيث تتغذي علي مفصليات الارجل الصغيرة وبيضها وكذلك الديدان الشعبانية(النيماطودا) واحيانا تتغذى علي بعضها البعض وتتميز هذه المجموعة ارجلها طويلة تتحرك بسرعة الفكوك ملقطة مسننة

٢- انواع هوائية

توجد فوق سطح التربة علي النباتات ومنها عائله Phytoseiidae ومنها النوع *Phytoseiulus persimilis* الذى يتغذى على العناكب الحمراء .

٣-انواع مائية

وهي توجد في الاوساط المائية تتميز الافراد بوجود شعيرات طويلة للعوام علي الارجل ومنها عائله Halacaridae .

التطبيق العملى :

- التعرف على شرائح اكاروسات ونماذج حشريه لمعرفة الفروق بينهما.
- فحص عينات نباتيه وعينات مواد مخزونه للتعرف على الاكاروسات بشكل عام .

الدرس العملى الثانى

طرق تقدير مجتمعات الاكاروس

توجد عدة طرق لتقدير التعداد الحقلى للاكاروسات ولكل طريقه مزاياها وعيوبها كما ان بعض هذه الطرق قصد بها التركيز على عوامل معينه مثل دقه حجم الافراد واختلاف العادات والمواطن وكذلك الهدف من تقدير الكثافه الفرديه ومن هذه الطرق :

١- جمع عينات من الاوراق المصابه والعد المباشر :

وذلك لعد جميع الاطوار الموجوده على الاوراق باستعمال البينوكلر ورغم ان هذه الطريقه اكثر دقه واحدى الطرق الشائعه الا انها تعتبر مستهلكه للوقت كما ان تداول الاوراق بهذه الطريقه قد يؤدى الى محاوله الافراد النشيطه للهرب وبسبب ذلك اما صعوبة العد او عد الفرد اكثر من مرة ويمكن التغلب على هذه المشكله بتقسيم الورقه الى اجزاء صغيره تناسب حجم الرؤيه تحت المجهر .

٢- العد الغير مباشر للآثر المتبقى (طريقه الطبع او اخذ البصمه) :

يتم عد الافراد فى مواضعها وتسمى هذه الطريقه الطبع او اخذ البصمه وفيها يضغط ورقه النبات بين ورقتين من الورق الذى يتشرب بدرجة مناسبه ويعتمد نجاح هذه الطريقه على وجود انواع مختلفه اللون فيسهل التمييز بين نوع واخر اذا وجد على ورقه النبات .

٣- العد الحقلى بالعين المجردة :

يتم ذلك بالنسبه للانواع كبيره الحجم نسبيا وغالبا ما يكون الافراد البالغه هى المستهدفه من العد ويمكن فى حاله الاصابه الشديده العد فى مجموعات بدلا من العد الفردى كما يمكن تقدير الاصابه الحقلية بعد الاوراق الخاليه من الاصابه اذا كانت هناك دراسات سابقه يمكن المقارنه بها.

٤- استخدام اله اندرسون وماكبرنى :

هى اله مجهزه لعد الافراد بطريقه خاصه بحيث تمر بها الاوراق المصابه بين اسطوانتين موضوعتان افقيا داخل جهاز يعمل على دورانها وتسقط الافراد على قرص متحرك مدهون بماده لزجه ويعد ما عليه ويفضل استخدام هذه الطريقه للعوائل الكبيره اى التى اوراقها كثيره حتى لا يحدث اخطاء من جراء تكرار اخذ عينات .

٥- ضرب الفرع النباتى على سطح مناسب :

تستخدم هذه الطريقة لعد الانواع التى تعيش على الاوراق والاغصان وتتم بضرب الفرع النباتى بشدة على سطح مناسب ويمكن رؤيه الافراد الساقطة عليه وعدها كما تفيد هذه الطريقة اذا كانت الانواع ناسجه للخيوط العنكبوتيه .

٦- باستخدام عدسه يدويه ذات إطار محدد بمساحه :

وذلك باستخدام العدسه اليدويه التى تكون مساحتها محدودة (بوصه مثلا) وتعد الافراد فى هذه البوصه المربعه وتناسب هذه الطريقة الافراد الصغيره مثل الحلم الارىوفى .

٧- التشريح :

يتم ذلك فى حاله حلم البراعم حيث يتم تشريح البرعم لعد الافراد بين وريقاته كما يمكن ايضا هرس البرعم وفصل الحلم من النسيج المهروس بواسطه الطرد المركزى ثم تقدير عدده .

التطبيق العملى :

تطبيق طرق تقدير مجتمعات الاكاروس كلما امكن .

الدرس العملى الثالث

جمع وتربيته واعداد الاكاروسات للدراسه

العوامل المؤثرة على جمع الاكاروسات :

- ١ - يتوقف النجاح فى عمليه جمع الاكاروسات الى درجه كبيره على مدى التوفيق فى اختيار الاماكن المناسبه للجمع .
- ٢ - نوع الاكاروسات المراد جمعها فمثلا الاكاروسات الارضيه المفترسه فى المناطق الجافه المكشوفه والاراضى الرملية تعدادها قليل نسبيا حيث انها تفضل الاماكن التى لا تتعرض لضوء الشمس المباشر او الرياح وايضا قدر كافى من الرطوبه ، اما الانواع التى تتغذى على النباتات فاحتياجها للاختباء اقل وذلك لما يوفره العصير النباتى لعوائلها من رطوبه .

اولا: طرق جمع الاكاروسات الارضيه الحرة الميعشه :

١ - طريقه استعمال جهاز Tullgreen :

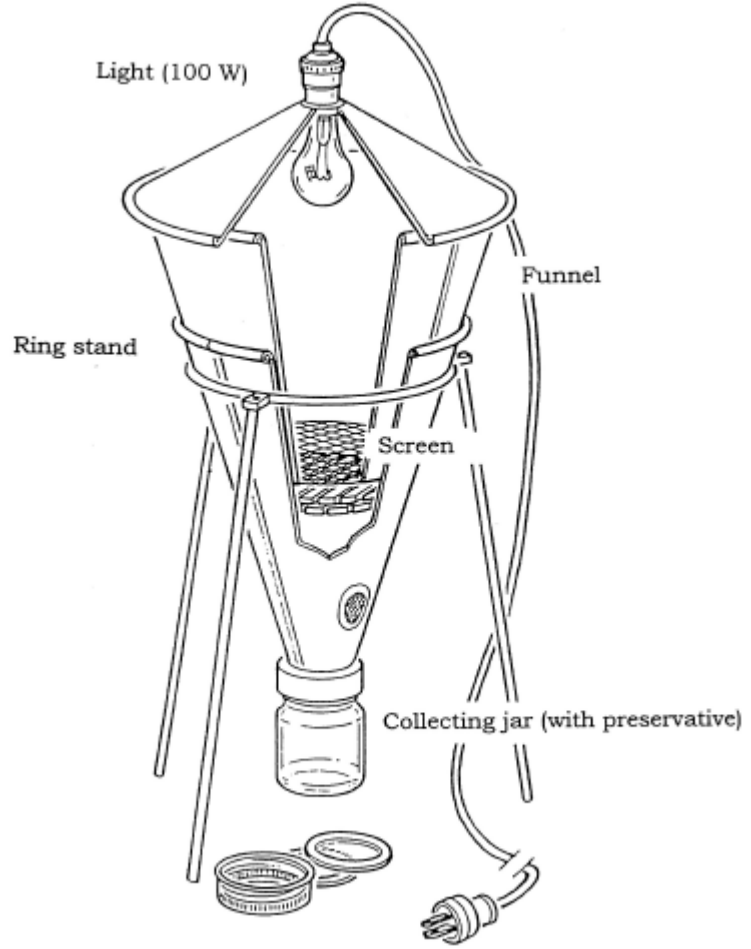
جهاز Tullgreen يستخدم لاستخراج الكائنات الحيه وخاصه مفصليات الارجل من العينات وفيه يتم وضع العينه على مصفاة موضوعة داخل القمع ويوضع فوق العينه مصدر للضوء ينبعث من مصباح كهربائى وتؤدى حرارة القمع المنبعثه للعينه لارتفاع درجه حرارتها مما يجبر مفصليات الارجل الموجودة فى العينه على الهروب بعيدا او التعمق لاسفل فى البيئه وبذلك تصل الاكاروسات الى المصفاة وتسقط داخل القمع وهناك يتم استقبالها فى برطمانات توضع اسفل عنق قمع الفصل ، يعتبر هذا الجهاز مناسب فى عمليه التعرف على الاكاروسات فى البيئات المختلفه الا ان جداولته فى الحصر الكمى غير مؤكدة .

تتوقف القوة الكهربائيه للمصباح الكهربائى (الواط) على :

- حجم العينه .
- محتواها المائى .
- المسافه بين المصباح وبين السطح العلوى للعينه.

تعتبر المصابيح ٧٥ واط نموذجيه فى عمليه الفصل حيث ان المصابيح ذات القوة الكهربائيه العاليه تؤدى الى قتل نسبه كبيره من الاكاروسات التى يكون جدار جسمها رقيق او التى تكون حركتها بطيئه فتقتل قبل هروبها من العينه ومن ناحيه اخرى المصابيح ذات القوة الكهربائيه

المنخفضه اقل من ٤٠ واط ربما يطيل مدة الفصل وفي حاله العينه المحتويه على رطوبه عاليه
يمكن ان تتم عمليه التغذيه والتكاثر اثناء عمليه الفصل .



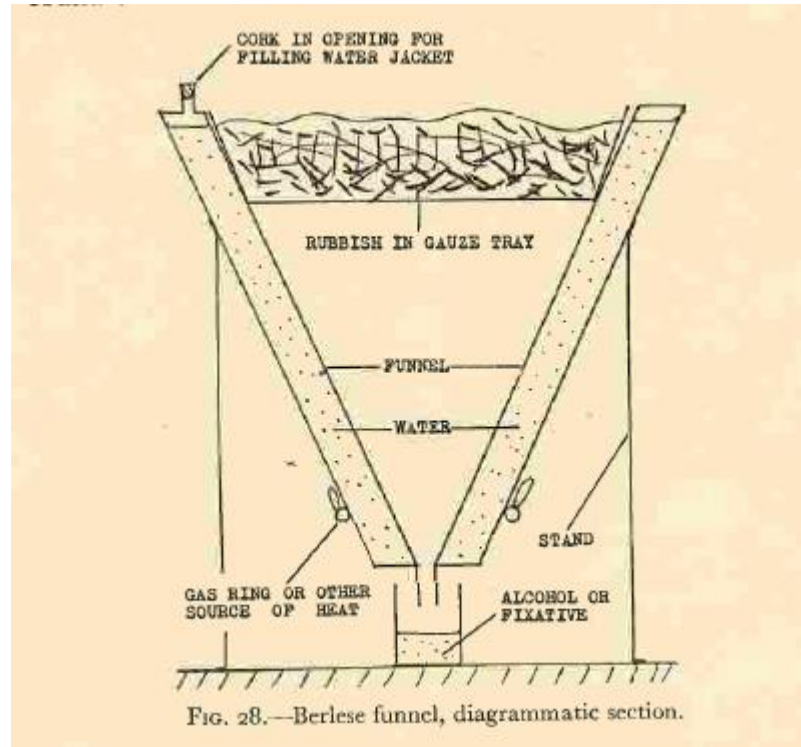
بعد الحصول على الاكاروسات عادة يتم حفظها في كحول ٧٠% مع مراعاة عدم ترك الافراد
مدة طويله في الكحول حتى لا يحدث تصلب للانسجه وتجعلها غير صالحه للفحص بعد ذلك لذلك
اذا كان من المتوقع ان تبقى العينه في الكحول لاكثر من ثلاثه شهور فيجب حفظها في محاليل
اخرى مثل محلول oudemen والذي يتكون من :

جلسرين	٥ اجزاء
كحول ٧٠%	٨٧ جزء
حمض الخليك الثلجى	٨ اجزاء

إذا اريد الحصول على العينات حيه فيفضل وضع اوراق ترشيح منداة بالماء فى برطمان الجمع والتي تعمل كمصدر للرطوبة ومكان ايواء الافراد وبالتالي تقلل من نسب الموت التي تحدث نتيجة للجفاف والافتراس .

٢- جهاز Tullgreen المعدل :

تم احداث تعديلات فى جهاز Tullgreen يناسب مفصليات الارجل التي تعيش فى التربه والذي اثبت فعاليه كبيره من استخدام القمع العادى وهذا التعديل يستلزم استخدام درجات حرارة متفاوتة من كل من الحرارة والرطوبة داخل العينه ويتم التدرج فى الحرارة عن طريق استخدام دائرة مغلقة من الهواء البارد او الماء البارد بين سطح وقاع العينه .



٣- طريقه الطفو :

يتم فصل الاكاروسات وغيرها من مفصليات الارجل باستخدام سوائل مختلفه تمرر فيها العينه وتعتبر مناسبه فى حاله فصل اكاروسات التربه والحبوب المخزونه وهذه السوائل تساعد فى ترسيب هذه المواد ويتم الحصول على الافراد من خلال التقاطها من على سطح السائل او باستخدام مصافى لفصلها ، ويجب ان يكون الوزن النوعى لهذه المحاليل من ٠.٧ - ١.٦ .

ثانيا : طرق جمع الاكاروسات المتغذية نباتيا او المفترسه الهوائيه :

- ١- الجمع عن طريق استخدام جهاز Tullgreen .
- ٢- الجمع عن طريق التقاط الافراد بالاستعانه بعدسه يدويه وفرشاة رفيعة من على سطح الجزء النباتي المصاب .
- ٣- فى حالة الاكاروسات التى تصيب اوراق النباتات الصغيرة فيمكن الحصول عليها عن طريق ضرب الاوراق على سطح منخل اسفله صينييه وتجمع الافراد بواسطه فرشاة رفيعة او شفاط وتوضع فى المحاليل الحافظة .
- ٤- بالنسبة للحلم الدودى الذى يعيش داخل الانتفاخات فى الانسجة النباتيه نظرا لان كل برعم قد يحتوى على اعداد ضخمة مما يجعل عمليه العد بالطرق العاديه صعبه لذلك يستخدم نظام الطرد المركزى لفصل الحلم من البرعم وتتطلب هذه الطريقه نقع البراعم فى الماء ثم يجرى لها طرد مركزى لمدة ٢٠ دقيقة بمعدل ٣٠٠ لفة ورغم ذلك فإنه غير لا يعتبر اكثر فاعليه من طريقه العد المباشر .

ثالثا : الاكاروسات التى تعيش فى تراب المنازل :

يتم الحصول عليها باستخدام المكنسه الكهربائيه ويتم فصلها بالاتى :

- ١- يفضل استخدام طريقه الطفو والتى تعطى نتائج معقوله حيث يتم التخلص من الشوائب العالقه بهذه الافراد.
- ٢- يوضع على العينه مواد مطهرة مع محلول كلوريد الصوديوم المشبع ويتم الفصل باستخدام جهاز الطرد المركزى .
- ٣- يمكن فصل الاكاروسات باستخدام الاقماع العاديه .

التطبيق العملى :

التعرف على جهاز Tullgreen وتركيبه واستخدامه فى فصل الاكاروسات من العينات المختلفه سواء نباتيه او مواد مخزونه او تراب منازل .

الدرس العملى الرابع

تابع جمع الاكاروسات

رابعا : اكاروسات المياة العذبة والبحار:

يتوقف اختيار الطريقه المناسبه للحصول على الاكاروسات المائيه وتلك التى تعيش فى مياه البحار على طبيعته واماكن معيشته هذه الانواع :

- فقد يعيش الحلم حرا سابحا .
- حرا فى القاع .
- قد يكون متطفلا .

فى حاله الاكاروسات المائيه الحرة السابحه:

يتم الحصول عليها بواسطه شبكه من الحرير لها يد من الخشب او مصفاة الشاى العاديه بعد تركيب عصا طويله لها وذلك من البرك او المجارى المائيه الراكده .

اما الاكاروسات التى تعيش فى القاع:

- يستخدم قمع يوضع مقلوبا فى القاع والذى يعمل كمصيدة فى القاع ويتم التخلص من بقايا التربه بوضع العينه فى محلول سلفات مغنسيوم وتلتقط الاكاروسات التى تطفو على السطح بعد ١٠ دقائق .
- او تستخدم شبكه جمع المحار ويتم الفحص فى صينيته من الخزف الصينى الابيض حتى تسهل مشاهده الاكاروسات .

فى حاله الاكاروسات المتطفله على الحشرات المائيه او الشبه مائيه او الحيوانات الرخويه:

وجد ان الحشرات نصفيه الاجنحه والخنافس وذبابه مايو والبعوض تعتبر غذاء ليرقات الاكاروسات وتعيش هذه اليرقات ملتصقه بأجنتها او بأرجلها لذلك يتم جمع الحشرات المصابه.

خامسا: الاكاروسات المتطفله :

جمع الاكاروسات المتطفله على الحيوانات الفقاريه يمكن ان يتم بسهولة من خلال جمعها من بيئه العائل او من خلال فحص العائل نفسه.

١- المواد المجموعه من الاعشاش والحظائر يتم فصل الاكاروسات منها بإستعمال اقماع Tullgreen .

٢- يتم جمع يرقات عائله Trombiculidae بإستخدام المصائد الضوئيه .

٣- تجمع القوارض الحيه وبعض الثدييات الصغيره بإستخدام المصائد ذات الطعم بينما تجمع الطيور والخفافيش بإستخدام شباك الصيد ويجب مراعاة ان بعض الاكاروسات الغير اجباريه التطفل تحاول الهرب فور مسك العائل لذلك يجب وضع هذه الحيوانات بسرعه فى اكياس من القماش السميك وتنقل الى المعمل وعند الفحص يقلب الكيس ويفحص .

٤- يتم جمع الاكاروسات من الطيور والحيوانات الميتة بوضعها فى ماء مضاف اليه مادة مطهرة ثم ترج بسرعه ويتم التقاط الاكاروسات بالقطارة او فرشاة او ترشح على ورق وتجمع اوراق الترشيح بما عليها وتفحص .

٥- الاكاروسات التى توجد على الحيوانات ذات الفراء فيمكن جمعها بإستخدام مشط رفيع للاسنان او فرشاة ويجب فحص المناطق المختلفه من جسم العائل مثل الاذن والانف والذقن وتحت الابط و بين الفخذ والجسم .

٦- الاكاروسات التى توجد فى قواعد قرون الاستشعار وتجاويف حرقفات الارجل وتحت الاجنحه والعيون والصفائح التنفسيه يتم الحصول عليها بإستخدام فرشاة دقيقه او دبوس او ملقط بعد غمسه فى كحول ٧٠ % والتقاطها بعنايه حتى لا يفقد منها اجزاء من جسمها .

٧- بالنسبه للاكاروسات المتطفله داخليا على القصبات الهوائيه فى النحل يمكن الحصول عليها عن طريق عمل شق بين الاسترنه الاولى والثانيه ثم تستخرج الاكياس الهوائيه بعنايه من داخل الجسم وتفحص .

تربيه الاكاروسات

توجد عدة طرق للتربيه المعمليه للاكاروسات تختلف باختلاف الانواع المختلفه فمثلا :

١- تربيه الاطوار المختلفه للاكاروسات المائيه تتم بالحصول على هذه اليرقات ثم توضع فى زجاجات صغيره مملوءه بالماء وتغلق بالقطن لمنع التبخير ويتدلى داخل هذه الزجاجات شرائط من ورق الترشيح لكى تعمل كملجأ تختبئ فيه اليرقات عند الانسلاخ .

- ٢- بالنسبة للاكاروسات المتغذية على النبات مثل اكاروس العنكبوت الاحمر من عائلته Tetranychidae يوضع على عدد قليل من النباتات داخل الصوب يؤدي الى اصابه كامله لباقي النباتات بسهولة .
- ٣- بالنسبة للاكاروسات المتطفله خارجيا يمكن تربيتها على الحيوانات العائله داخل صناديق بها كميه من القش او التبن والتي يتم تغييرها كل فترة وكذلك فحص الاكاروسات والحيوانات وتعتبر هذه الطريقه سهله نسبيا ولكن يعاب عليها مشكله تلوث الوعاء بسرعه لذلك يجب التنظيف باستمرار لمنع تواجد كائنات ثانويه اخرى ويمكن التقليل من هذه المشكله اما بتقليل الغذاء او استخدام صناديق لها قاع متحرك ليسهل التخلص من الفضلات بسهولة .

التطبيق العملى :

- فحص عينات من المواد المجموعه من الحظائر والفصل باستخدام قمع Tullgreen .
- زراعه نباتات فاصوليا ليتم عمل عدوى لها بأكاروس العنكبوت الاحمر.

الدرس العملى الخامس

إعداد الاكاروسات للدراسة

يجب ان تكون النماذج معده بطريقه تجعل من السهل دراستها وملاحظتها وخطوات إعداد وتجهيز النماذج للدراسه الدقيقه يمكن ايجازها فيما يلى :

اولا : استخدام المواد المظهرة او الموضحة :

يمكن استعمال انواع مختلفه من المواد الكيميائيه تعمل على احدث تحلل للانسجه الداخليه للاكاروسات مع المحافظه الى اقصى درجه على الهيكل الخارجى ومن المواد الشائعه هى اللاكتوفينول Lactophenol والتي تتكون من :

حمض اللاكتيك ٥٠ جزء

بلورات الفينول ٢٥ جزء

ماء مقطر ٢٥ جزء

يمكن وضع العينات فى اللاكتوفينول على درجه حرارة الغرفه لمدة اسبوع او اكثر بدون حدوث اضرار للهيكل الخارجى ، كما ان استعمال اللاكتوفينول يعتبر مناسب للاكاروسات التى تجمع من على الحشرات الجافه والطيور او جلد الثدييات او الاعشاب النباتيه ، وتختلف طريقه الاستخدام باختلاف العينه فمثلا :

- اذا كانت العينه كبيره الحجم يمكن احداث ثقب صغير بها لى نسمح بتدفق اللاكتوفينول الى تجويف الجسم والاسراع من عمليه التحلل .
- اذا كانت الاكاروسات ملتهمه للدم او بها تركيز مرتفع من الصبغات فإنه يتم إحداث ثقب بها والضغط برفق عليها لى يتم التخلص من هذه الصبغات .
- عينات الاكاروسات الرهيفه والجافه فإنها تغمر فى اللاكتوفينول لمدة ٤ ساعات على درجه حرارة الغرفه يعيد هذه العينات الى حاله مشابهه لحالتها الطازجه .
- ارتفاع درجه الحرارة يزيد من سرعه تحلل الانسجه .

هناك انواع اخرى من الواد المظهرة مثل :

- محلول Andre .
- محلول Vitzthum .

- محلول Nesbitt .
- محلول Komo يستخدم فى حالة العينات الدقيقة من اللحم الدودى .

عيوب استخدام المواد المظهرة :

- ١- ترك العينه لمدة اكثر من ٤٨ ساعه يؤثر على الاماكن الضعيفه فى جدار الجسم مثل اماكن اتصال حرقفات الارجل بجدار الجسم وكذلك الصفائح الموجودة على الجسم.
- ٢- قد يسبب استخدام المواد المظهرة لبعض الاكاروسات ان يجعلها شفافة لدرجه يصعب معها رؤيتها خلال الخطوات التاليه ويمكن التغلب على هذا الخلل بإضافه صبغه للجنين القرنفليه الى هذه المحاليل مما يسهل رؤيه الاكاروسات .

ثانيا : التشرح :

نظرا لان بعض الاكاروسات مثل التى تتبع تحت رتبتى Gamasida – Oribatida يكون جدار جسمها سميك ومتصلب ويصعب دراستها بإستعمال المواد المظهرة حيث يؤدى سمك الصفائح البطنيه والظهريه الى صعوبه ملاحظه التراكيب الدقيقة على كلا السطحين فيتم فصل السطح الظهري عن البطنى كطريقه مناسبه لتلافى هذه المشكله ولسهوله نزع الفكوك .

ثالثا : تحميل وفحص الشرائح :

لكى يتم دراسته الاكاروسات تحت الميكروسكوب يلزم وضع هذه النماذج بصورة مؤقتة او دائمه فى بيئه تحميل ومن هذه البيئات الشائع الاستعمال هى بيئه Hoyer والتى تتكون من :

ماء مقطر ٥٠ مل

صمغ عربى ٣٠ جرام

كلورال هيدريت ٢٠٠ جرام

جلسرين ٢٠ مل

طريقه بيئه Hoyer :

يتم تكوين هذه البيئه عن طريق إذابه الصمغ العربى فى الماء اولا ثم تضاف باقى المكونات ثم يتم الترشيح بإستخدام ورق ترشيح او قماش شاش وذلك لازاله اى شوائب فى الصمغ .

ومن امثله البيئات الاخرى بيئه Faure وبيئه Methocellulose .

الدرس العملى السادس

تحميل شرائح الاكاروس

يمكن تلخيص خطوات التحميل فيما يلى :

- ١- ارفع العينات الموضوعه فى اللاكتوفينول واغسلها بالماء حتى تكون المياه الناتجه نظيفه وعديمه اللون .
- ٢- ضع نقطه من بيئه Hoyer او اى بيئه اخرى مناسبه فى منتصف شريحه زجاجيه نظيفه.
- ٣- ارفع العينه من الماء بواسطه ابرة او ملقط مناسب .
- ٤- ضع العينه الموجوده على سن الابرة او الملقط على نقطه البيئه فوق الشريحه .
- ٥- برفق اضغط على الاكاروس الى قاع نقطه البيئه حتى لا يندفع الى حافه غطاء الشريحه عند وضعه .
- ٦- بإستخدام ملقط نظيف التقط غطاء الشريحه وضع حافه الغطاء عند بدايه نقطه البيئه بوضع مائل حرك غطاء الشريحه تدريجيا حتى يصل الى سطح البيئه بدون تكوين فقائيع هواء .
- ٧- اضغط برفق بواسطه مقبض الابرة على الشريحه تحت ميكروسكوب التشريح .
- ٨- اقلب الشريحه بحيث يكون الغطاء لاسفل وبإستخدام قلم مناسب اعمل حلقه حول النموذج ليسهل ملاحظته بعد ذلك .
- ٩- ضع الشريحه على سطح فرن على درجه حرارة ٤٥ م لمدة يومين الى اسبوع وارتفاع الحرارة عن ٥٥ م يسبب فقائيع فى البيئه خاصه عند حافه غطاء الشريحه .
- ١٠- احتفظ بالشرائح لمدة اسبوع اخر فى درجه حرارة الغرفه لان الحرارة المرتفعه قد تؤدى الى حدوث تقوس للغطاء او جفاف البيئه على حافه غطاء الشريحه وتعمل الحرارة على استعادة الغطاء لاستقامته ثم نظف الغطاء بواسطه شفرة موس .
- ١١- ضع طابع على الشريحه يكتب عليه تاريخ جمع العينه والعائل واسم الجامع للعينه واماكن جمع العينه وبعد تصنيف النموذج يوضع طابع اخر فى الناحيه الاخرى من الشريحه عليه عائله وجنس ونوع النموذج .

التخزين :

اذا لم يتم تحميل النماذج فإنه يفضل وضعها فى محاليل اخرى لاتحتوى على الكحول حتى لا تتصلب الانسجه بمرور الوقت ويصعب دراستها مستقبليا وقد تم استخدام محلول Koenike

كمحلول للتخزين الطويل ومن مميزاته انه يحافظ على الانسجه ويخفف من تأثير التخزين على النماذج ويتركب من :

حمض خليك ثلجى ١٠ اجزاء

جلسرين ٥٠ جزء

ماء مقطر ٤٠ جزء

ويتم وضع العينات فى زجاجات مقفله بغطاء مطاط وتكتب بيانات العينه على اوراق مناسبه
توضع مع العينه وتحفظ فى اماكن مناسبه ، كما يتم حفظ الشرائح وتخزينها فى ادراج او
صناديق بحيث يكون لكل شريحه مكان خاص بها ويوضع لكل شريحه طابع مدون به كافه
بيانات النموذج .

الدرس العملي الاول

علم نيماتولوجيا النبات Plant Nematology

- يعتبر فرع النيماتولوجي من فروع علم الحيوان التي تختص بدراسة كل ما يتعلق بديدان النيماتودا من حيث الشكل الخارجي وتوزيعها وتقسيمها وفسولوجيتها وبيئتها وبيولوجيتها بصفة عامة.

- تعرف ديدان النيماتودا أحيانا باسم الديدان الاسطوانية Round Worm أو الديدان الخيطية Thread Worm أو الديدان الشعانية Eel Worm

- وضع النيماتودا في المملكة الحيوانية:- تعتبر تابعة لقبيلة الديدان الاسطوانية

Phylum: Nematelminthes or Nematoda

- النيماتودا حيوانات لافقارية، جانبية التماثل، أجسامها غير مقسمة إلى حلقات، تجويف الجسم غير حقيقي

- تقسم النيماتودا التي تعيش في التربة إلى ثلاث فئات حسب طبيعة تغذيتها إلى:-

أ- نيماتودا مترمة Saprophytic Nematodes

ب- نيماتودا مفترسة Predaceous Nematodes

ج- نيماتودا متطفلة على النبات Plant Parasitic Nematodes وتنقسم إلى عدة أقسام:-

١- متطفلات على المجموع الخضري (أوراق- سيقان- براعم- أزهار)

٢- متطفلات على المجموع الجذري وتشمل:-

تعيش غالبية أنواع النيماتودا التي تتطفل على النبات وتقضي جميع حياتها أو معظمها في التربة حيث تتطفل على أجزاء النبات المصابة تحت سطح التربة كالجذور والدرنات والريزومات والأبصال إلا أن بعض أنواع النيماتودا المهمة تتطفل على أجزاء النبات فوق سطح التربة كالسيقان والأوراق والأزهار والبذور.

١- نيماتودا خارجية التطفل Ectoparasites Nematodes

وأنواع هذه الطفيليات عادة لا تدخل نسيج الجذور ولكن تتغذى فقط على الخلايا القريبة من سطح الجذور عن طريق الرمح مثل النيماتودا الرمحية و الحلقية والخ،،،

٢- نيماتودا داخلية التطفل Endoparasites Nematodes

والأنواع من هذه الطفيليات تدخل جذر العائل بعد اختراقه تماما وتتغذى على مكونات جذر العائل في داخله مثل نيماتود تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات وكلا النوعين يمكن أن يكون:-

١- مهاجرة Migratory Endoparasites يعني أنها تعيش حرة في التربة وتتغذى على النباتات دون أن تصبح مرتبطة بها أو أن تكون متحركة داخل النبات وتصنف نيماتودا تعقد الجذر بأنها مهاجرة.

Examples of migratory endoparasitic nematodes are: *Pratylenchus* (lesion nematode), *Radopholus* (burrowing nematodes) and *Hirschmanniella* (rice root nematode)

٢- أو أنها غير مهاجرة Non-migratory Endoparasites يعني أن هذه الأنواع إذا دخلت الجذر فإنها لا تتحرك وتتغذى طول فترة حياتها داخل الجذر أو أن تظل مرتبطة بالجذر من الخارج دون أن تهاجر إلى جذر نبات آخر مثل نيماتودا الحويصلات.

٣- نيماتودا شبه داخلية Semi-endoparasites Nematodes

وتتغذى على نسيج العائل بعد أن يخترق جزء كبير من مقدمتها نسيج جذر العائل مثل النيماتودا الكلوية ونيماتودا الموالح

طرق جمع العينات النيماتودية

تنقسم طرق جمع العينات إلى:-

١- جمع العينات من التربة

٢- جمع العينات من النباتات

أولاً: طرق جمع العينات النيماطودية من التربة:

تجمع عينات التربة من الحقول الخالية من المحاصيل وذلك عن طريق استخدام أدوات خاصة منها اسطوانة جمع العينات والتي يوجد منها أنواع لأخذ عينات التربة من أعماق مختلفة أو قد تجمع عينة التربة بواسطة الجاروف وبعد اخذ الطبقة السطحية للتربة تجمع الطبقة التي تليها وهكذا، ويجب أن يتناسب حجم العينة مع الغرض المأخوذ من أجله، وعموماً فإن حجم أي عينة تربة يجب ألا يقل عن ٢٥٠-٣٠٠ جم تربة، أما عدد العينات التي تجمع فيتوقف علي مساحة الأرض المطلوب حصر أنواع النيماطودا الموجودة فيها، فمثلاً يوضح الجدول التالي متوسط عدد العينات التي تؤخذ من مساحات مختلفة.

المساحة بالمتر المربع م ^٢	عدد العينات
١٠٠	٤-٦
٣٠٠	٧-٩
٥٠٠	١٠-١٢
٤٠٠٠	٢٠-٢٧
٥٠٠٠	٢٨-٣٠
١٠٠٠٠	٤٥-٥٠

* وتؤخذ عينات التربة من نقط متتالية بعد تقسيم الحقل بواسطة خطوط وهمية إلي مربعات أو مستطيلات وعلي أن تترك مسافة تتراوح بين ٠.٥ - ٢ متر من حدود الحقل الذي تؤخذ منه العينات..

* وفي حالة مسح مساحة كبيرة من الأرض فيجب في هذه الحالة خلط كل ٢٥ عينة خلطاً جيداً بحيث تصبح عينة واحدة مركبة، ثم يؤخذ منها جزء للفحص في المعمل، وتعتبر العينة المركبة ممثله لمساحة تبلغ حوالي الفدان تقريباً.

* توضع العينات فور جمعها في أكياس من النايلون وعند وصولها إلي المعمل تحفظ في الثلاجة Refrigerator علي درجة حرارة ٥° م لحين استخلاص النيماطودا منها بحيث لا تزيد مدة الحفظ عن أسبوع.

*** أثناء جمع عينة التربة من الحقل المزروع:-**

في هذه الحالة العمق الذي تؤخذ منه العينة يجب أن يتناسب مع وجود الجذور للنباتات وخاصة الجذور الرفيعة والشعرية وبصفة عامة فإن العينات تؤخذ في هذه الحالة من الطبقة السطحية للتربة بعمق ٣٠ سم علي الأقل، ولكن في حالة اخذ العينة من حقل خالي من المزروعات فيكون العمق حوالي ١٥-٢٠ سم، بينما في حالة الأشجار والشجيرات فتحفر التربة أولاً إلي عمق حوالي ٩٠-١٢٠ سم ثم تؤخذ العينة بعد ذلك.

ثانياً:- طرق جمع العينات النيماطودية من النباتات.

***من الإجراءات الواجب إتباعها أثناء جمع عينة نباتية هي:-**

- تجمع العينات من جذور النباتات الضعيفة والتي تبدو عليها أعراض الإصابة
- يتم اقتلاع النبات بأكمله علي أن يتم ذلك برفق وعناية إما باليد مباشرة أو عن طريق استعمال الجاروف.
- عدم انتزاع (خلع أو جلب) النبات بقوة حتى لا تتمزق الجذور الشعرية الرفيعة وتبقى بالتربة وبالتالي يتم انتشار العدوي عن طريق كتل البيض والإناث Egg masses and Females
- وأيضاً يتم جمع عينات من التربة العالقة بالجذور.
- أيضاً يتم وضع العينات بعد جمعها في أكياس من النايلون.
- ويجب أن تدعم العينات بجميع البيانات اللازمة مثل:-**
- الموقع المأخوذ منه العينة
- تاريخ اخذ العينة

- نوع التربة المأخوذ منه العينات
- نوع المحصول المزروع
- الأعراض المصاحبة للمحصول والآفات المصاحبة له
- اسم القائم بعملية الجمع
- الغرض من جمع العينة،،،،، الخ

الدرس العملي الثاني والثالث

طرق استخلاص النيماتودا Methods of Nematodes Extraction

أولاً: طرق استخلاص النيماتودا من التربة

& تتوقف الطرق المتبعة في استخلاص النيماتودا من التربة علي نوع العينة وحجم العينة ومن اهم الطرق المستخدمة في استخلاص النيماتودا من التربة هي:-

(أ) استخلاص النيماتودا من عينات التربة الصغيرة:-

١- طريقة الفحص المباشر Direct Examination

وتتم هذه الطريقة بان توضع العينة في طبق بتري مع قليل من الماء ويجري الفحص المجهرى بواسطة الميكروسكوب Stereomicroscope ، ثم تلتقط النيماتودا بواسطة إبرة دقيقة وتنقل إلي زجاجة ساعة بها قليل من الماء المقطر إذا كانت هناك رغبة في الحصول علي النماذج الحية أو قليل من محلول القتل أو التثبيت في حالة استخدامها لعمل تحضيرات مهجرية مؤقتة أو مستديمة.

٢- طريقة قمع بيرمان Baermann Funnel

والنظرية التي بنيت عليها استخدام هذه الطريقة هي تهيئة الظروف البيئية المناسبة لنشاط وحركة النيماتودا وتجميعها في الجزء السفلي للأنبوبة نتيجة لوزنها النوعي الذي يزيد قليلا عن الوزن النوعي للماء، وتفيد هذه الطريقة في فصل النيماتودا الحية من الميتة.

تركيب قمع بيرمان:-

يتركب هذا الجهاز من قمع زجاجي قطره حوالي ١٠ سم تقريبا ومثبت علي حامل من الحديد أو الخشب ويركب بساق القمع الزجاجي أنبوبة من المطاط يتراوح طولها من ٦-٨ سم، ويثبت في نهاية الأنبوبة مشبك معدني، ويوضع فوق القمع مصفاة سلك ذات ثقب واسعة، وقطرها حوالي ٨ سم ، ويوضع فوق هذه المصفاة قطعة من القماش (الشاش) أو مناديل ورق خفيفة، ويقفل المشبك المثبت في نهاية الأنبوبة، ثم يملا القمع الزجاجي بماء مقطر درجة حرارته نحو ٤٠°م بحيث يعلو فوق مستوي ساق القمع بقليل. تنقع عينة التربة في كاس زجاجي سعته ٢٥٠ مللي في قليل من الماء ثم تنقل كميا إلي القمع فوق قطعة القماش ثم تزود بالماء إلي أن يصل مستواه إلي حوالي ١ سم فوق المصفاة، يترك الجهاز في مكان دافئ لمدة ٢٤ ساعة ثم يستقبل بعد ذلك محتويات ساق القمع الزجاجي في زجاجة ساعة نظيفة وتفحص تحت المجهر.

(ب) استخلاص النيماتودا من عينات التربة الكبيرة:-

١- طريقة المصافي أو المناخل Sieves

& والغرض من هذه الطريقة هو فصل النيماتودا من التربة مع اقل كمية ممكنة من حبيبات التربة وبقايا النباتات والمواد العضوية ويستعمل لذلك عدد من المصافي المختلفة والتي تختلف عن بعضها في عدد الثقوب الموجودة في البوصة الطولية. ومجموعة المصافي تتكون عادة كما يلي:-

- المصفاة الأولى وعدد ثقبها ٢٥ في البوصة الطولية وتعمل علي فصل الحصى والأجزاء النباتية الكبيرة
- المصفاة الثانية وعدد ثقبها ٥٠ في البوصة الطولية وتعمل علي فصل إناث كلا من نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات
- المصفاة الثالثة وعدد ثقبها ٢٠٠ في البوصة الطولية وتعمل علي فصل أنواع النيماتودا الدودية الشكل والتي تتمثل في اغلب أنواع النيماتودا مثل النيماتودا الحلزونية والنيماتودا الخنجرية والحلقية،،،،، الخ.

- **المصفاة الرابعة** وعدد ثقبوها ٣٢٥ في البوصة الطولية وتعمل علي فصل أنواع النيماتودا الصغيرة الحجم وكذلك اليرقات.
- وتتلخص طريقة فصل النيماتودا باستخدام المصافي في الآتي:-**

- يؤخذ حجم معين من التربة بعد تمام خلطها جيدا وهذا الحجم يتراوح بين ١٠٠-٢٥٠ جم تربة
- توضع العينة في مخبر مدرج وتخلط بكمية من الماء بحيث يتكون معلق متجانس ثم يسكب هذا المعلق علي مجموعة المصافي الموضوعة فوق بعضها البعض في ترتيب متسلسل بحيث تكون المصفاة ذات الثقوب الأوسع علي قمة المجموعة.
- يضاف إلي المخبر كمية أخرى من الماء وتقلب التربة ثم تنقل إلي مجموعة المصافي مرة أخرى وتكرر هذه العملية عدة مرات لحين التأكد من نقل معظم التربة الموجودة بالمخبر.
- ترفع المصفاة الأولى وتغسل محتوياتها جيدا بواسطة تيار من الماء ويستخدم عادة وش غسيل لهذا الغرض ويجمع ماء الغسيل في وعاء أو مخبر آخر
- ينقل ماء الغسيل الناتج في الخطوة السابقة إلي مجموعة المصافي وتكرر عملية الغسيل بالنسبة للمصفاة الثانية والثالثة بنفس الطريقة
- تجمع محتويات كل مصفاة علي حدة في احدي جوانبها وتنقل نقلا كيميا باستخدام تيار من الماء إلي كاس نظيف، ويرمز لكل كاس أو طبق برمز معين يكتب عليه رقم العينة ورقم المصفاة.

٢- طريقة الطرد المركزي Centrifuge Method

- & تعتبر هذه الطريقة من أسرع الطرق المستخدمة في استخلاص معظم أنواع النيماتودا الموجودة في التربة وبالرغم من قصر الوقت الذي تتطلبه هذه الطريقة إلا أنها تسبب تلفا لكثير من أنواع النيماتودا المستخلصة بها وتتبع الخطوات التالية في هذه الطريقة:-
- يوضع من ١٠٠-١٥٠ جم تربة في كاس زجاجي كبير (٢٥٠ مللي) ثم يملئ نصفه بالماء وتخلط التربة بالماء جيدا حتى يتكون منها معلق متجانس.
- يترك الكأس حوالي ٣٠ ثانية ثم تصب محتويات الكأس في مصفاة عدد ثقبوها ٢٧٠ أو ٣٢٥ في البوصة الطولية.
- تغسل التربة التي بالمصفاة بالماء ثم تنقل نقلا كيميا إلي كاس آخر زجاجي.
- تنقل التربة من الكأس إلي أنابيب جهاز الطرد المركزي ثم يتم تشغيل الجهاز لمدة ٤ دقائق علي ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة (معلومة بالجهاز)
- بعد إخراج الأنابيب بعد المدة المحددة يتم صب الجزء العلوي من المحلول الموجود في الأنابيب في الحوض ثم ملئ الأنابيب بمحلول السكر المجهز لذلك (٥٠٠ جم سكر لكل لتر ماء) ثم يتم تشغيل الجهاز مرة أخرى وذلك لمدة دقيقة واحدة علي ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة.
- يتم إخراج الأنابيب وصب المحلول المعلق في مصفاة ضيقة ٣٢٥ ثقب في البوصة الطولية
- يتم غسل الجزء المتبقي في المصفاة بتيار من الماء ثم ينقل إلي كاس زجاجي
- يتم بعد ذلك صب محتويات الكأس الزجاجي في أطباق بتري وذلك لعملية الفحص الميكروسكوبي.

٣- طريقة الطفو Flootation

- & تستخدم في هذه الطريقة عدة أجهزة منها جهاز أوستنبرك وجهاز سينهورست وتعتمد هذه الطريقة علي الوزن النوعي وكذلك حجم النيماتودا وحركتها الذاتية.
- ٤- **طريقة الجمع بين المصافي وقمع بيرمان.**

الدرس العملي الرابع والخامس

ثانياً:- طرق استخلاص النيماتودا من الأجزاء النباتية

١- طريقة تمزيق الأنسجة النباتية Teasing

وتعتبر هذه الطريقة من أبسط الطرق المستخدمة فهي تكشف عن جميع أنواع النيماتودا التي تتطفل داخل الأجزاء النباتية وفي هذه الطريقة تقطع الأجزاء النباتية إلى قطع صغيرة جداً بواسطة مشرط حاد في طبق بتري مع قليل من الماء ثم تفحص تحت الميكروسكوب وقد يلزم الأمر أثناء عملية تمزيق الأنسجة أثناء الفحص استخدام إبرة تشريح.

٢- طريقة النقع Soaking

& ويطلق علي هذه الطريقة أيضاً اسم طريق يونج Young Method ، وفيها تقطع الأجزاء النباتية المراد استخلاص النيماتودا منها إلى قطع صغيرة، وتوضع مع كمية من الماء تكفي لتشبع الجو بالرطوبة في طبق بتري مزود بورق ترشيح مبلل، ثم تحفظ علي درجة حرارة مناسبة لنشاط النيماتودا (درجة حرارة الغرفة ٢٥-٣٠ م°) وتترك لمدة ٢٤ ساعة وتزال بعدها كمية الماء المحتوية علي النيماتودا (المستخلص) وتعوض بكمية أخرى من الماء وهكذا،،، & تعتبر هذه الطريقة من انسب الطرق لاستخلاص أنواع النيماتودا المتنقلة أو المهاجرة Migratory Nematode والتي في طور ساكن مثل نيماتودا السوق والأبصال.

٣- طريقة الحضانة Incubation Method

& تشبه الطريقة السابقة، كما أنها تناسب أيضاً أنواع النيماتودا المتنقلة أو المهاجرة بصفة خاصة، وتستخدم في استخلاص النيماتودا من الأنسجة النباتية بصفة عامة. & في هذه الطريقة توضع الأجزاء النباتية المراد استخلاص النيماتودا منها في دورق زجاجي نظيف وذلك بعد غسلها جيداً بالماء، ويضاف إليها كمية من الماء تكفي لتغطيتها وتترك في مكان دافئ (درجة حرارة الغرفة) لمدة ٣ أيام تنشط خلالها النيماتودا ، ثم تغسل محتويات الدورق وتنقل نقلاً كميّاً إلي مخبر مدرج ، ويعاد غسل الدورق مرة أخرى ويصب ماء الغسيل في المخبر حتى يصل إلي حجم مناسب، وتنقل محتويات المخبر إلي مصفاة عدد ثقبها ٦٠ في البوصة الطولية، ثم إلي مصفاة عدد ثقبها ٢٧٠ أو ٣٥٥ في البوصة الطولية، ثم تغسل محتويات هذه المصفاة الأخيرة جيداً وتنقل إلي طبق بتري للفحص.

٤- طريقة الخلاط Blender

& تغسل عينة الجذور النباتية جيداً بالماء وذلك لإزالة التربة المتعلقة بها تماماً. & توضع العينة في صبغة اللاكتوفينول والفوكسين ألحامضي لمدة دقيقة واحدة والغرض من ذلك هو صبغ النيماتودا بدرجة كبيرة بينما تصبح الأنسجة النباتية باهتة نوعاً ما. & تزال الصبغة الزائدة بغسل العينة بالماء وتجفيف الجذور وذلك بوضعها بين ورقتي ترشيح ويضغط عليها ضغطاً هيناً. & تقطع الجذور إلي قطع طولها اسم ثم يوضع مقدار حوالي ١٠ جم منها في الخلاط ويضاف إليه ٨٠ سم ماء ثم يدار الخلاط بأقصى سرعة وذلك لمدة دقيقة واحدة. & ينقل المعلق بعد ذلك إلي ثلاث مصافي عدد ثقبها ٦٠-١٠٠-٣٠٠ في البوصة الطولية عالي التوالي. & يتم غسل محتويات المصفاة الأخيرة بالماء جيداً ثم تنقل إلي أطباق بتري لفحصها ميكروسكوبياً.

الدرس العملي السادس

طرق عمل التحضيرات المجهرية

١- تجميع الديدان النيماتودية Collecting of Nematodes
بعد استخلاص النيماتودا باحدي الطرق السابقة سواء من التربة او من الأجزاء النباتية تجمع النيماتودا في زجاجة ساعة نظيفة مع قليل من الماء ثم تلتقط بواسطة إبرة خاصة للتلقيط وذلك بإثارة تيار ضعيف أسفل النيماتودا وتعويمها ثم التقاطها بسرعة علي طرف الابرة ونقلها الي شريحة ذات تجويف مع مراعاة عدم نقل اية شوائب قد تعلق بطرف ابرة التلقيط.

٢- تخدير النيماتودا Anaesthetizing of nematode
ويستخدم لذلك محلول التخدير وهو عبارة عن نقطتين دايكولور ايثيل ايثير + ٥٠ مللي ماء ثم ترج جيدا ،، وعند تحميل النيماتودا في نقطة من هذا المحلول فانها تخدر وتقل حركتها.

٣- قتل النيماتودا Killing of nematode
عند عمل التحضيرات المجهرية المؤقتة او المستديمة يلجا اتلي عملية قتل النيماتودا قبل نقلها الي محاليل التثبيت، وتفيد عملية القتل في جعل النيماتودا تتخذ شكلا ثابتا معينا يسهل معه الفحص المجهرى وخاصة في التحضيرات المجهرية المؤقتة، ويكون القتل عادة باستخدام الحرارة اما بوضع زجاجة الساعة المحتوية علي النيماتودا في فرن درجة حرارته حوالي ٦٠ درجة مئوية لمدة دقيقتين او بتقريب الشريحة الزجاجية المحمل عليها النيماتودا في نقطة ماء من لهب عود ثقاب حتي تمتنع النيماتودا تماما عن الحركة.

٤- التثبيت Fixation
التثبيت هو الخطوة التالية من خطوات عمل التحضيرات المجهرية ، وتختلف انواع محاليل التثبيت باختلاف انواع التحضيرات المجهرية المراد عملها ، ومن محاليل التثبيت الشائعة الاستعمال ما يلي:-

- محلول الفورمالين ٥% ويمكن حفظ النماذج المعاملة بهذا المثبت لمدة تتراوح من ٣-٤ شهور فقط.
 - محلول TAF وهو عبارة عن ترائي ايثانول امين + فورمالين + ماء مقطر ويعتبر هذا المحلول افضل من محلول الفورمالين ٥% نظرا لطول فترة الحفظ للنماذج والتي تصل الي ما يزيد عن عام تقريبا.
 - محلول FAA وهو عبارة عن فورمالين + حامض خليك ثلجي + ايثانول ٩٥% + ماء مقطر
- ويتميز هذا المثبت بشدة وضوح التخطيطات العرضية والطولية للكيوتيكيل للنيماتودا المعاملة بهذا المثبت.

٥- التحميل Mounting of nematode
هناك عدة طرق لعمل تحضيرات مستديمة نذكر منها الاتي:-

- اولا: طريقة سينهورست Seinhorst Method
 - ثانيا: طريقة فرانكلين وجودي Franklin-Godey
 - ثالثا: طريقة بيكر Baker
 - رابعا: طريقة الجلسرين البطيئة Slowly glycerin
 - خامسا: طريقة برليزي Berlese
- اولا:- طريقة فرانكلين وجودي
وفيها يتم تحضير محلول اللاكتوفينول كما يلي:
فينول ٥٠٠ مللي، حامض لاكتيك ٥٠٠ مللي، جلسرين ١٠٠٠ مللي وماء مقطر ٥٠٠ مللي

والخطوات كالتالي:

- ١- يحضر محلول ازرق القطن (وهي عبارة عن صبغة) وذلك باذابة ١ جم من صبغة ازرق القطن في ١٠٠ ملي ماء ، ثم يضاف ٥ مللي من محلول الصبغة الي ١٠٠ مللي من محلول اللاكتوفينول
- ٢- توضع نقطة من المحلول النهائي (محلول ازرق القطن- اللاكتوفينول) في تجويف شريحة زجاجية ثم توضع الشريحة علي لوح التسخين (٦٠ درجة مئوية)
- ٣- بعد تمام التأكد من تسخين محلول (ازرق القطن- اللاكتوفينول) تنتقل النيماتودا من محلول التثبيت الي الشريحة المحتوية علي المحلول (ازرق القطن- اللاكتوفينول) وتترك فيه فترة كافية لتلوين النيماتودا ، ثم بعد ذلك يتم تحميل الشرائح في محلول اللاكتوفينول الرائق لفترات كافية لازالة الصبغة الزائدة .

ثانيا: طريقة برليزي للتحميل

يعتبر محلول برليزي من المحاليل المفضلة لتحميل النيماتودا اذ انه يعطي وضوحا اكثر للنماذج ويفضل استخدامه عند تحميل النموذج العجاني لاناث نيماتودا تعقد الجذور وفيما يلي تركيب هذا المحلول :

- ١- ماء مقطر ٥٠ مللي، صمغ عربي ٣٠ جم، هيدرات الكلورال ٢٠٠ جم وجلسرين ٢٠ جرام
- ولتحضير هذا المحلول يذاب الصمغ العربي النقي الخالي من الشوائب في الماء المقطر علي سخان كهربائي ثم يضاف اليه هيدرات الكلورال ثم الجلسرين ويستمر في التقليب حتي يصبح المحلول لزجا نوعا ما ثم يرشح من خلال قماش رقيق ثم ورق ترشيح ،
- ٢- وتنقل النيماتودا مباشرة من محلول التثبيت في الخطوة السابقة الي نقطة من المحلول المحضر فوق الشريحة ويتم الفحص بعد ذلك.