# المقاومة الحيوية

## المحاضرة الاولى الاستاذ الدكتور ناصر المنصور

**المقدمة**

تعد المقاومة الحيوية احد عناصر البيئة الطبيعية natural controlm وهي احد حواس البيئة وظاهرة من مظاهرها المعقدة وتعرف بانها فعل الطفيليات والمفترسات والمسببات الممرضة في المحافظة على الكثافة العددية لكائن اخر في اوطا معدل لا يمكن ان يتحقق في حالة غيابها (Paul DeBach ,1974) ويؤخذ على هذا التعريف ما يلي :

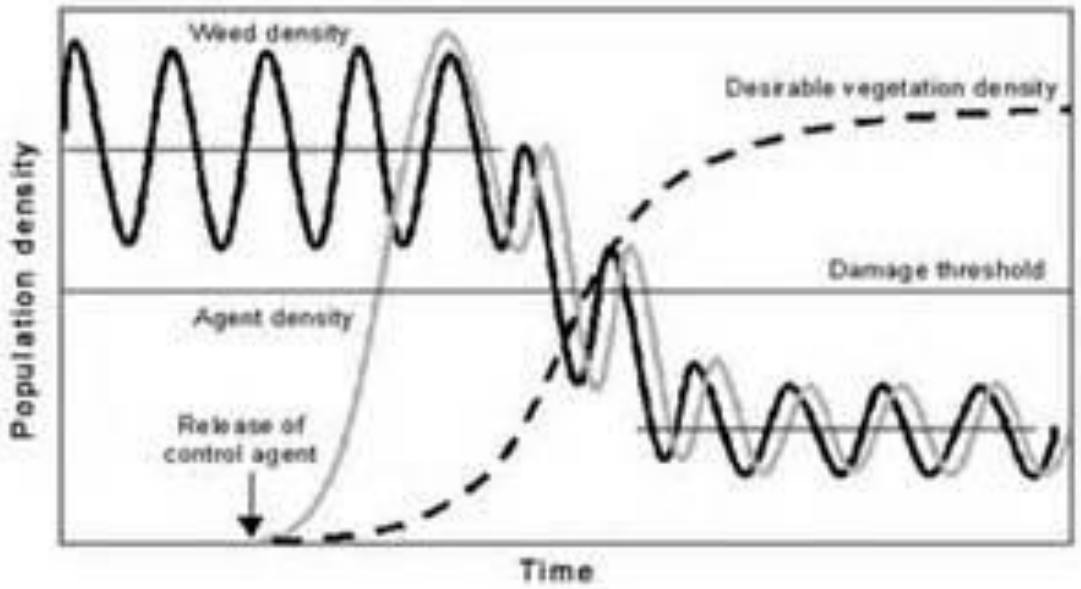
١- لم يحدد درجة و اهمية المقارنة الحيوية من وجهة النظر الاقتصادية
٢- لم يوضح التعريف ميكانيمية السيطرة والتنظيم
٣- لم يحدد امكانية تدخل الانسان في تخريب البيئة او ارجاعها الى طبيعتها الاساسية .
والذي يمكن ارجاعها اذا اتبع الاسس العملية التالية
أ- تربية الاعداء الطبيعية واطلاقها ضمن برامج منظمة وتوفير فرص الحماية لها
ب- انتخاب الافضل منها بواسطة الانتخاب اطبيعي
ت- انتاج سلالات وراثية من النباتات تكون مقاومة للحشرات

اما هدف المقاومة الحيوية فهو تنظيم الكثافة العددية للافات الى مستوى دون الضرر الاقتصادي .

والضرر الاقتصادي Economic injury level يعد من الاهداف المهمة في مجال المقاومة الحيوية التطبيقية appllied biological control وعلى هذا الاساس يمكن تعريف المقاومة الحيوية اقتصاديا بانها دراسة استخدام الطفيليات والمفترسات والمسببات الممرضة في تنظيم الكثافة العددية للافة تحت مستوى الحدالاقنصادي الحرج الذي يمكن لها ان تسببه



١




- **المقاومة الحيوية وظاهرة العدد السكاني**

Biological control and population phenomena

وتعني دراسة بيئة المجتمع ( الافة) population ecology والذي يعتمد على كثافة المجتمع ، وشرح التداخل في العلاقة بين الطفيل وعائله او المفترس وفريسته ، وبدراسة هذه الحالة ظهرت برامج المقاومة الحيوية المتطورة وان الاعتماد على الكثافة العددية للافة يوصلنا الى الكيفية التي تستطيع بها الاعداء الحيوية من ان تنظم فيها اعداد العائل او الفريسة عن طريق القتل الذي يزداد بزيادة اعداد الافة ويقل بانخفاضها لذلك فان الزيادة المطردة للافة يسيطر عليها من قبل الاعداء الحيوية . ونكون هناك حالة ديناميكية مستمرة من شانها انجاز معدل متوازن من الكثافة العددية او بصورة ادق ان كلا منها يحتفظ بعلاقة عددية تتارجح بين الزيادة والنقصان حول متوسط معين لاعدادها كخط وهمي يعرف بمستوى التوازن Equilibrium position ويعود ذلك التارجح لفعل العوامل الاخرى . لكنها غالب ما تعود الى حالة التوازن لاعدادها .
ويعني ذلك ان اي عدو حيوي لابد ان يضع فردا واحدا على الاقل لكي لا يزيد الى ما لانهاية او يقل الى درجة الانعدام . وذلك يعتمد على صفات الاعداء الحيوية الموروثة اولا وكيفية تحديد قدراتها الداخلية ثانيا بواسطة فعل الظروف البيئية .

**نشوء وتطور المقاومة الحيوية :**

ان فكرة استخدام الكائنات الحية ضد اخرى كانت منذ القدم حيث استخدم الصينيون النمل المفترس Oecophylla smaragdina في مكافحة بعض انواع الحشرات القارضة لاوراق الحمضيات .
كما ان العرب ايضا استخدموا النمل المفترس ضد افات النخيل اما اول من استخدم الطفيليات الحشرية للحد من انتشار الافات هو الايطالي Vallisnieri(١٦٦١-١٧٣٠) كما اقترح العالم Hartig (١٨٢٧) ضرورة جمع وخزن اليرقات المصابة للحصول على بالغات الطفيليات . والتي يمكن اطلاقها في الحقول فيما بعد لمكافحة الافات .
اما فكرة استكشاف واستيراد العداء الحيوية من الخارج فقد تبلورت في الولايات المتحدة الامريكية على اثر التوسع في الزراعة في القارة الجديدة خلال القرن التاسع عشر وما رافقها من انتشار الافات والتي كانت جميعها غريبة الاصل . وفي عام ١٨٧٣ نظم الباحث Riley اول شحنة دولية للحلم المفترس .Tyroglyphus sp من شمال امريكا الى فرنسا لمكهفحة حشرة فيلوكسيرا على العنب التي دخلت من اوربا وامريكا في بداية القرن التاسع عشر . وبعدها نشات العديد من المختبرات لجمع وتربية وتشخيص الاعداء الحيوية ففي سنة ١٩١٩ وبعد التوسع في زراعة محصول الذرة وارتفاع شدة الاصابة بحفار ساق الذرة ، انشات وزارة الزراعة الامريكية مختبرات في فرنسا لجمع وتربية الاعداء الحيوية لتلك الافة . وفي عام ١٩٥١ تم انشاء مؤسسة الكومنويلف للمقاومة الحيوية common wealth institute for biological control (CIBC) ضمت العديد من المحطات في دول مختلفة من العالم.

السبل المستخدمة في برامج المقاومة الحيوية:-
١- استيراد الاعداء الحيوية importation
٢- حفظ او حماية الاعداء الحيوية conservation
٣- تربية واكثار الاعداء الحيوية Augmentation

**وقبل التفكير بهذه الامور لابد من اثارة بعض التساؤلات منها**

١- هل ان الافة تعد مشكلة بحد ذاتها في المنطقة التي لم تستخدم فيها المبيدات . فاذا كان الوضع كذلك فان فعل الاعداء الحيوية غير كفوء
٢- هل ان انتشار وتفاقم الافة جاء من صنع الانسان نتيجة لاستخدامه الخاطيء للمبيدات الكيميائية او اي من التطبيقات الزراعية الاخرى. واذا كانت موجودة فهذا يعني التفكير في جلب وتربية الاعداء الطبيعية الحيوية .

وقبل كل شيء يجب ان نؤكد في العمل في هذا المجال على نوعين من الجدراسات وهي الدراسات والبحوث الصرفة ( تصنيف . فسلجة، وراثة ، تغذية ، سلوك .....الخ) والدراسات في البيئة الحقلية.

**السبل المستخدمة في برامج المقاومة الحيوية:**

١- استيراد العدو الحيوي

يعد استيراد العداء الحيوية من منطقة الى اخرى في العالم من االنجازات المهمة التي تزيد من فرص تطور برامج المقاومة الحيوية في مواجهة الافات الدخيلة Exotic pests والغرض من الاستيراد مبني على حقيقة دخول افة ما الى منطقة جديدة تاركة خلفها اعداءها الحيوية الطبيعية التي كانت تحد من انتشارها في بيئتها الاصلية .

وتحتاج هذه العملية الى دراسات مختبرية وحقلية مضنية لانتخاب الافضل منها دون بعثرة الجهود مع انواع قد لاتصلح اساسا في البيئة الجديدة

٢- توفير الحماية للاعداء الحيوية :

الكثير من الاعداء الحيوية تتحدد قدراتها بكثير من العوامل ومنها

أ- المبيدات الحشرية ويمكن ان نوفر الحماية منها بعدة طرق منها

١- التركيز على المبيدات الانتقائية

٢- الاعتماد على الطرق الوقائية

٣- التركيز على المبيدات قليلة السمية

ب- الغبار وتاثيرة

ت- ه على الاعداء الحيوية الرقيقة

ث- اتلعمليات الزراعية المختلفة ( قص الشجار الجائر الذي قد يلحق اذى كبيرا بالاعداء الحيوية السابتة

ج- الكثير من النمل الباحث عن الندوة العسلية honey dew يوفر الحماية للافات المنتجة لها من اعدائها الحيوية لذا يجب توفير اعشاش النمل

ح- الظروف الجوية من العوامل البيئية المعروفة بتاثيرها على الاعداء الحيوية كالجفاف وغيرها

خ- توفير الغذاء الرئيس للعداء الحيوية فطفيليات Ichneumonids البالغة تحتاج الى شرب الماء يوميا كذلك مصادر الرحيق تعد من الاغذية الضرورية للاعداء الحيوية

د- تامين العوائل او الفرائس البديلة

ذ- التنوع في زلراعة المحاصيل

٣-تربية واكثار العداء الحيوية :

يجب ان تنحصر هذه التربية على الانواع التي اثبتت كفاءتها في تنظيم الكثافة العددية للافة من خلال الدراسات الحقلية والمختبرية والتي حرمت من استمراريتها لسببين هما

أ- عدم قدرتها على التكيف بصورة مرضية للعوامل الجوية المتطرفة

ب- عدم توافق دورة حياتها مع دورة حياة العوائل او الفرائس المراد مكافحتها.

**الصفات الواجب توفرها في العدو الحيوي الناجح :**

١- القدرة على لبحث searching ability
قدرته على البحث عن عائله او فريسته في الطبيعة مثل الحركة الفائقة حتى ان كانت الاعداد قليلة
٢- درجة التخصص العالية high degree of specificity فهي تستجيب لكثافة الاعداد في الافة ولكنها تؤخذ عنها فقدان وخسارة العدو الحيوي في حالة غياب العائل المفضل
٣- معدل الزيادة الكامنة potential increase rate الخصوبة العالية وقصر مدة التطور وكثرة الاجيال .
٤- التاقلم للمناخ والمناخ المحلي climatic and niche adaptation
٥- سهولة التربية easy of rearing
٦- توافق دورات الحياة life- cycle synchronization
٧- ان يكون على قدر كاف من التميز بين العائل المتطفل عليه والعائل السليم
٨- ان لا يكون في بيئته اعداء حيوية تفتك به.

**منافع المقاومة الحوية values of biocontrol**

للمقاومةالحيوية عدة منافع تميزها عن المكافحة الكيميائية اهمها

١- التخصص
٢- ان الاعداء الحيوية موجودة اصلا في الطبيعة ولا تحتاج الى تصنيع مثل المبيدات
٣- قدرة الاعداء الحيوية على الزيادة والانتشار في الطبيعة
٤- تستطيع الاعداء الحيوية ان تبحث عن عوائلها او فرائسها في الطبيعة بسهولة
٥- عدم مقدرة الافة تطوير مناعة او مقاومة ضد الاعداء الحيوية
٦- لا تسبب الاعداء الحيوية ضررا بالنظام البيئي
٧- لايمكن بالاعداء الحيوية ان تلحق اذى او ضرر بالانسان
٨- المقاومة الحيوية هي برامج مقاومة دائمية ذاتية

**ولكن يوخذ على المقاومة الحيوية بعض الانتقادات منها**

١- البطء في المكافحة وعدم القدرة على ابادة الافة خاصة عند حوث زيادة مفاجئة في اعدادها
٢- صعوبة التنبوء في مقدار كفاءتها

٣- تحتاج برامج المقاومة الحيوية التطبيقية الى مختصيين او عمال مهرة
٤- قد تحمل الطفيليات او المفترسات بعض الممرضات النباتية على جسمها وخاصة المستوردة منها
٥- قد تتطفل الاعداء الحيوية المستوردة على بعض الاعداء الحيوية المحلية
٦- عدم وجود العائل البديل للاعداء الحيوية التي تحتاج الى اكثر من عائل
٧- قد لا يتوافق ظهور الطفيليات او المفترسات زمنيا مع ظهور

الافة

## المحاضرة الثانية مقاومة حيوية

الطرق المستخدمة في ادخال الاعداء الحيوية

قبل كل شيء يجب ان نعرف هل الافة دخيلة ام محلية وهنا تثار عدة تساؤلات هي

١- ماهي الاسس التي اعتمدت في تحديد على ان الافة من النوع الدخيل ام المحلي
٢- كبف يحدد الموطن الاصلي الذي اتت منه الافة
٣- ما نوع طرق الاستكشاف الواجب اتباعها بعد تحديد موطن الافة الاصلي

**في الفقرة يمكن تشخيص الافة على انها من النوع الدخيل اعتمادا على :**

**١- الانتشار المفاجيء للافة على ان لا يكون ذك من جراء تغير في اسلوب زراعة او غيرها بحيث اعطى فرصة لنمو افة محلية**
**٢- عندما تكون الافة الممثل الوحيد لجنس من الحشرات**
**٣- كذلك فقدان الافة لاعدائها الطبيعية من الطفيليات والمفترسات في المنطقة بينما تهاجم بقوة في اماكن اخرى**

**وفي الفقرة الثانية يمكن تحديد الموطن الاصلي للافة الدخيلة وفي هذه الحالة نحتاج الى المختصين في برامج ادخال الاعداء الحيوية كذلك الى مصنفيين اكفاء**

**اما الفقرة الثالثة : استكشاف خارجي للاعداء الحيوية الطبيعية**

**فالبحث في اماكن الافة الاصلي عن اعدائها الحيوية وجمعها وتصنيفها من كل اجزاء النبات ومن الافة المصابة ثم تشحن عند احد ادوارها الخاملة مثل طور البيضة او العذراء واحيانا في طورها اليرقي المبكر داخل او خارج جسم العائل**

**يتلو ذلك الحجر الصحي للنماذج المستوردة ومن المحتمل ان تكون الطفيليات او المفترسات المستوردة من الانواع التي تهاجم العداء الحيوية الاولية التي تمكنت من تثبيت نفسها في المنطقة . لذا جرت العادة الى تسليم شحنات الاعداء الحيوية الى مختبرات الحجر الصحي حال وصولها الى البلد او المنطقة للتاكد من سلامتها من الاملراض وخلوها من الصفات غير الرغوبة قبل ان يتم اكثارها وتوزيعها .**

**في المرحلة الخامسة تتم عملية الاكثار الجماعي للاعداء الحيوية**

**وتتطلب عمليات الاكثار الجماعي توفير عاملين اساسيين هما**

**١- الانتاج المستمر للعائل وبالكميات المطلوبة لغرض تغذية الاعداء الحيوية**

٢- تطوير التقنات الخاصة لضمان الانشطة التكاثرية القصوى وكذلك التطور والنمو المثالي للاعداء الحيوية

وتواجه هذه المرحلة بعض المشاكل وهي انها في بعض الاحيان يحتاج في تربية هذه الاداء الحيوية تواجد النبات الخاص او العائل للافة ومن ثم ايجاد كثافة من الافة لغرض توفر الغذاء الكافي للعدو الحيوي

اما المرحلة السادسة فهي تكويين المستعمرات

كل ما سبق يكون عديم الجدوى مالم يتمتع النوع المستورد من الاعداء الحيوية بالقدرة على استعمار المنطقة الجديدة التي يطلق فيها ويمكن ان تصل الى هذه الحالة في عدة حالات منها :

أ- تهيئة الظروف التي تمكن العدو الحيوي من تادية عمله في المكان الذي يطلق فيه
ب- اطلاق اعداد كافية من الاعداء الحيوية في كل مرة
ت- التعرف على نتيجة الاطلاق في الاماكن المنتخبة كل على حدة
ث- تحديد الجهات التي تمكنت فيها الاعداء الحيوية من تثبيت نفسها وانتشارها بشكل ناجح

المرحلة السابعة وتعني التقييم النهائي للاعداء الحيوية

الشيء المهم هنا هو معرفة ما اذا كانت اخماد الافة من فعا الاعداء الحيوية ام لغيره من العوامل الاخرى . ففي الايام الاولى من تطبيق برامج المقاومة الحيوية كان الانخفاض البسيط يعود الى قدرات الطفيل او المفترس او اعتماد مستويات التطفل او الافتراس مقياسا للكفاءة وفاعلية الاعداء الحيوية ولكن هذه المقييس خاطئة لا يمكن ان تتوان مع مستوى المكافحة التي تمت ممارستها بسبب عدد الاحياء من افراد العائل التي تستطيع الهرب من فعل الاعداء الحيوية والتي ستقرر لاحقا كثافة الافة العددية . كما ان غزو بعض الافات الجديدة وانتشارها الوبائي المفاجيء قد يخفض وبشكل ملموس مجتمع الافة المستهدفة جراء التداخل او التنافس على الحيز او الغذاء حتى لو لم ابذل الجهود في مقاومتها حيويا . وقد يعزى الانخفاض في اعداد الافة الى التغير في اساليب الزراعة او الى الظروف البيئية المعاكسة او بسبب نشاط الاعداء الحيوية المحلية . لذلك مالاسالسب الجديدة في تقييم كفاءة الاعداء الحيوية الدخيلة يتضمن نوعين من الطرق هما

١- اجراءات اختبارية Expermental procedures
وتعتمد على طرق العزل او الاقصاء
٢- اجراءات تحليلية Analytical procedures وتعتمد على بناء جداول الحياة

الاجراءات الاختبارية : طرق عزل واقصاء الاعداء الحيوية

وهناك عدة طرق من العزل منها

**أ- طريقة الحاجز الميكانيكي**

**وفيها يستخدم انواع مختلفة من الحواجز مثل الاقفاص او الحواجز السلكية في حصر نبات سليم او غصن شجرة او جزء من قلف الساق وقد يشمل قطعة صغيرة من الحقل بعد ذلك يتم ادخال الافة الى هذه الاماكن المحمية وتترك بعض الحواجز مفتوحة لضمان انسيبية دخول وخروج الاعداء الحيوية لغرض المقارنة . وبعد ذلك ينخفض مجتمع الافة في الاماكن المفتوحة بفعل الاعداء الحيوية وتزداد في الامامن الحجوزة وينسب النقصان في مجتمع الافة الى فعل الاعداء الحيوية .**

**ب- طريقة الاقصاء الكيميائي**

**وفي هذه الحالة يتم تثبيط نمو العدو الحيوي باستخدام احد المبيدات الانتقائية التي لا تؤثر على الافة ضمن القواطع المعاملة بها ثم تقارن مع القواطع غير المعاملة بالمبيد بعد مضي فترة من ازمن فالفرق بين المعاملتين ينسب لدور الاعداء الحيوية .**

**الاجراءات التحليلية : ومنها بناء جداول الحياة Life tables consrtction**

**وهي من الاساليب الحديثة التي تختلف عما سبق في تقييم دور الاعداء الحيوية في التاثير على ديناميكية مجتمع الافة. وينحصر استخدام هذه الطريقة على الافات المنفردة ( اي التي تعيش على النبات دون ان يشاركها انواع اخرى من الافات ) وتتمتع باجيال غير متداخلة**

**ولغرض بناء جدول فان برامج اخذ العينات يجب ان يكون دقيق وشامل وتعتمد على اخذ النماذج بصورة عشوائية مباشرة Randamized sampling programs**

**وهناك معيير لاخذ العينات ومنها**

**١- يجب ان يكون جميع العينات لها نصب متساو من الانتخاب من قبل الافة**
**٢- يجب ان تتميز بالثبات والاستقرار**
**٣- يفضل ان تكون العينة صغيرة نسبيا وكثيرة العدد**

**بعدها تجمع البيانات وتحلل احصائيا لكل عامل من عوامل القتل الناتج لغرض دراسة الارتباط بين كثافة الافة والتغيرات الحاصلة فيها جراء القتل الناتج من فعل العوامل المختلفة.**

## الحشرات المتغذية على الحشرات

## Entomophagus insects

### المتطفلات الحشرية parasites

وهي الحشرات التي تقتل او تصيب فردا او اكثر من الافقريات لكي تكمل دورة حياتها اي انها اكلة اللحوم او اكلة الحشرات Entomophgus وهناك ايضا فقريات تتغذى على الحشرات وتؤثر على كثافتها او تنظم كثافتها ( الضفادع، اسماك) فقداستخدم الضغدع الكبير Bufo marinus في مكافحة يرقات الجعلWhite grubs وبعض الخنافس الشبيهة بالكركدن لكن دور هذه الاحياء يكون محدودا في مجال المقاومة الحيوية . وسنركز في موضوعنا على الحشرات اكلة الحشرات

الفرق بين الطفيل الحشري والطفيل الحقيقي

الطفيليات الحقيقية هي الحشرات التي تتطفل في طورها الكامل وغير الكامل على جسم العائل الذي غالبا ما يكون من الفقريات كالقمل والبرغوث وبق الفراش التي تتطفل على اجسام اللبائن .

اما الطفيليات غير الحقيقية او ما تسمى اشباه الطفيليات parasitoids وهي الحشرات التي يكون طورها غير الكامل ( اليرقي ) هو المتطفل بينما يكون معظم البالغات حرة المعيشة free living اذ تتغذى على الرحيق او الندوة العسلسة

والطفيليات بصورة عامة تحتاج عائلا واحدا لمعيشتها او اكمال دورة حياتها . وقد يضعف العائل او يموت في بعض الحالات النادرة جراء التغذية من قبل الطفيليات الحقيقية اما الطفيليات غير الحقيقة فغالبا ما تؤدي الى الموت . ولو ان القليل من اشباه الطفيلات ربما يسمح للعائل من ان ينمو ويضع البيض لكنه يموت بالاخر

وهنا فان الطفيليات الحقيقية هي خارج برامج المقاومة الحيوية .

وهذه الجدول يوضح الفرق بين الطفيليات احقيقية وشبه الحقيقية وكذلك المفترسات الحشرية

| نوع العلاقة | المفترسات | الطفيليات الحقيقية | شبه الحقيقية |
|---|---|---|---|
| نهاية العائل | يموت العائل في الحال | التاثير قليل | يموت العائل في النهاية |
| حجم الجسم | في الغالب اكبر | اصغر حجما من العائل | مقارب تقريبا |

| | | | |
|---|---|---|---|
| عدد العوائل | العديد من العوائل | واحد | واحد |
| الحركة | غير محدودة | محدودة جدا | محدودة عادة |

وفي النهاية فالتطفل يعني العلاقة بين كائنين يحصل الاول وهو الطفيل على غذائه من جسم الكائن الاخر العائل ويعيش الطفيل اما على او داخل جسم العائل الذي لايحصل على شيء من هذه العلاقة وغالبا ما يموت ، ويحتاج الطفيل عادة الى عائل واحد لاكمال دورة حياته .

وتهاجم الطفيليات كل ادوار الحشرة فهناك طفيليات بيض ويرقات وحوريات وعذارى وبالغات

وعدد العوائل التي تهاجمها الطفيليات تتباين بين النوع الواحد من العائل

التخصص على العائل الواحد وتسمى monophagus

التخصص على بعض العوائل stenophagus

عامة التغذية poly phagus

وتقسم الطفيليات تبعا لطبيعة تطورها على عوائلها الغذائية الى :

١- الطفيل الاولي primary parasite
وهو النوع الذي ينمو ويتطور داخل او على عوائل غير متطفلة بطبيعتها اصلا كان تكون من اكلات النبات phytophagus

٢- التطفل الثانوي secondary or hyper parasite وهو الطفيل الذي ينمو ويتطفل داخل او على طفيل اخر اي التطفل على الطفيل وهناك حالات تلي التطفل الثانوي يطلق عليها التطفل الثالثي tertairy parasite فمثلا الطفيل Aphidius smithi هو طفيل اولي على من البزاليا الذي يهاجم محصول الجت وان الطفيل هذا قد يهاجم اولا من قبل طفيل اخر هو Alloxystas victric وهذا يعد طفيل ثانوي ويهاجم بدوره من قبل الطفيل A.saphes الذي يعد طفيل ثالثي.
وفي بعض الحالات قد يضع الطفيل الثالثي البيض على العائل سواء كان متطفل عليه ام لا سابقا وبعد فقس البيض تبحث اليرقة على عائلها فاذا لم تجده فانها تموت .
ويطلق على هذا النوع بالتطفل غير المباشر indirect hyper parasitism

٣- التطفل المتعدد multiple parasites
وهي الحالة التي يضع فيها نوعان مختلفان او اكثر من الطفيليات بيضهما على عائل واحد والحصيلة النهائية تكون لصالح احد الانواع ونهاية الانواع الاخرى نتيجة التنافس الحاد فيما بينهما .

٤- التطفل المفرط super parasites

وهي الظاهرة التي يتم فيها وضع اكثر من بيضة على جسم العائل او داخله من قبل انثى الطفيل نفسها او اكثر من انثى تابعة لنفس النوع . ولا يعيش سوى الاقوى منها . والسبب نتيجة لقلة العائل في الطبيعة او فقدان الاناث قدرتها التمييزية بين العائل المتطفل عليه والعائل السليم .

٥- التطفل الذاتي

وهذ الظاهرة التي يتطفل فيها نوع من الطفيليات على نفسه وهي الحالة الفريدة للطفيل .cocophagus sp حيث تتطفل يرقات الذكور اجباريا على اخواتها من الاناث .

٦- التطفل السارق Clepto parasites

وهو التطفل على عائل سبق التطفل عليه من قبل طفيل اخر .

كما يمكن تقسيم الطفيليات تبعا لمكان وضع البيض ومعيشة الافراد الى :

١- التطفل الخارجي exoparasite

وفيه يوضع البيض على جسم او بالقرب منه وعند فقس البيض تبدا اليرقات بالتغذية على جسم العائل من الخارج حتى اكتمال نموها . وفي هذا النوع من التطفل تقوم الاناث البالغة بشل العائل شللا دائميا بواسطة السم الذي يفرز عن طريق الة وضع البيض والذي يؤدي في اغلب الاحيان الى موت العائل في الحال والغاية من الشلل الدائمي قد يكون :

أ- ايقاف عمليات الانسلاخ لطور العائل المستهدف والتي من شاءنها ان تبعد عنه البيض او يرقات الطفيل الحديثة .

ب- الحد من قدرة العائل على مهاجمة اطوار الطفيل الضعيفة

ت- قد يحتوي السم على مواد حافظة مانعة للتفسخ تبقي جسم العائل صالحا للتغذية لحين اكمال اليرقات تطورها .

٢- التطفل الداخلي endoparasites

وفيه يوضع البيض داخل جسم العائل الذي قد يشل شللا مؤقتا يستعيد بعدها العائل نشاطه بشكل طبيعي او قد لا يشل وتتغذى اليرقات في البداية على سوائل الجسم متفادية اجهزته الحساسة التي لا تهاجمها الى بعد اكتمال نموها لان موت العائل مبكرا يؤدي الى موت الطفيل .

وهناك تقسيم اخر للطفيليات حسب طور العائل المستهدف

١- طفيليات البيض egg parasites

حيث يتطفل على البيض في كل اطوارها وقد تتصرف طفيليات البيض بشكل افتراسي بمهاجمة يرقات الطفيل لعدد من البيض بعد استهلاكها لمحتويات البيضة التي تطورت داخلها .

**٢- طفيليات اليرقات والحوريات**

**وتختص غالبية طفيليات رتبة غائية الاجنحة بالتطفل على اليرقات عادة بشكل خارجي او داخلي . وهناك عدد محدود من الطفيليات التابعة لرتية ثنائية الاجنحة تهاجم يرقات العائل مثل ذباب التاكينا Tachinids**

**٣- طفيليات العذارى pupal parasites**

**تتخصص طفيليات رتبة غشائية الاجنحة بوضع البيض داخل او خارج العذارى وتكمل تطورها داخل الدور من العائل**

**٤- طفيليات البالغات Adult parasites**

**بالرغم من ندرة حالات التطفل على بالغات الحشرات الا ان عددا محدودا من الطفيليات سجلت على دور البالغة وتخصصت رتبة غشائية الاجنحة بذلك ووجد ان تحت العائلة Euphoridae تضم عدة طفيليات من هذا النوع .**

الصورة توضح التطفل الخارجي لاحد الطفيليات

توضح الصورتين التطفل الداخلي لبالغات الطفيليات

## الصفات الحيوية لبالغات الطفيليات Biological chracteristics of adult parasites

ان لبالغات الطفيليات اهمية كبيرة في برامج المقاومة الحيوية . ويعد سلوك البالغات الناضجة العامل الريس في تحديد كاءة النوع ودوره كعامل منظم لكثافة الافة . فعليها يتوقف ايجاد العائل وانتخاب الافضل منه لوضع البيض حيث تتطور ذريتها لذلك فان كفاءة الاناث لاتتوقف على قدرتها التميزية discrimination في انتخاب العائل فحسب وانما في الكيفية التي تستطيع بواسطتها ان تجد العائل عندما تكون اعداده قليلة جدا في الطبيعة .

وتدخل في تقدير كفاءة الطفيل البحثية عدة اعتبارات طبيعية وسايكولوجية او نفية يصعب قياسها منها

١- طاقته الحركية power of locomotion
٢- قوة ادراكه الحسي power of pereception
٣- قدرته على البقاء حيا power of survival
٤- شراسته واصراره aggressiveness and persistance

وتعد قوة التكاثر النسبية عاملا مضافا للكفاءة

وفيما يلي اهم الصفات الحيوية لبالغات الطفيليات

١- فترة ما قبل التزاوج
٢- عادات التزاوج فقد توجد هناك حالات من المغازلة court ship ضمن التصرف الذي يبديه الذكور ولوحظ ان ذكور ال thynnids تلتقط الاناث غير المجنحة وتحملها البعض المسافات وبعد التزاوج تعيدها الى نفس المكان الذي التقطت منه
٣- تاثير التزاوج على سلوك الاناث
ان لوجود الحيامن في القابلة المنوية spermathica تاثير كبيرا على سايكولوجية اناث الطفيليات فقد لوحظ اثر ذلك واضحا في تغيير سلوك اناث الطفيليات التابعة للعائلة Aphelinidae من حيث انتخاب العائل او طريقة وضع البيض خاصة الاجناس coccophagus,physcusحيث تسلك الاناث غير الملقحة اسلوب التطفل الثانوي في العائل الذي سبق التطفل عليهمن قبل انثى نفس النوع او انواع اخرى . وفي هذه الحالة يتطور الكر على هيئة طفيل ثانوي على الاطوار غير البالغة لنوعه او انواع اخرى .
٤- فترة ما قبل وضع البيض
وهي الفترة بين خروج الاناث البالغة ووضعها لاول بيضة نعرف بفترة ما قبل وضع البيض ، فقسم من الطفيليات تصل الى طور البلوغ مع نضج تام لبيضها الذي يوضع باكمله خلال فترة قصيرة دون ان يتطور بيض اخر في مبايضها .(proovigenic)

**٥- تغذية البالغات**

**تحتاج الحشرات الطفيلية الى مصادر الغذاء المختلفة مثل المصادر البروتينية لغرض انتاج البيض بصورة مستمرة من خلال تغذيتها على الرحيق والندوة العسلية ، كما ات بعض طفيليات تابعة لرتية غشائية الاجنحة تتغذى على السوائل الناضحه من الجروح اثناء وضع البيض ربما يكون ضروريا لتامين احتياجات انثى الطفيل البالغة من المواد البروتينية الازمة في مبايضها ، وقد اكتشفت طريقة تغذية بتكوين انبوب التغذية feeding tube الذي يبدا من مكان الجرح اثناء اقحام الة وضع البيض داخل العائل ويستمر الى خارج جدار المنطقة المحمية . ثم ترتفع السوائل الناضحة الى قمة الانبوب ثم تباشر انثى الطفيل بالتغذية عليها . وشرح fulton (١٩٣٣) خطوات عمل تكوين الانبوب وتامين انسيابية تدفق السوائل الناضحة خلاله من قبل الطفيل Habrocytus cerealellae الذي يتطفل على يرقة فراشة الحبوب Sitotroga cerealella والخطوات هي :**

**١- وخز العائل وشل حركته بواسطة اله وضع البيض واقحام اله وضع البيض بكاملها داخل جسم العائل**

**٢- توسيع فتحة الجرح عن طريق حركة اله وضع البيض الى الاعلى والاسفل والى الجانبين**

**٣- بعد ذلك تسحب اله وضع البيض برفق حتى تكاد نهايتها تلامس سطح جسم العائل**

**٤- يبدا السائل الزج viscous fluid بالنضوح من جسم الضحية عن طريق فتحة الجرح مكونا طبقة رقيقة تحيط بنهاية اله وضع البيض**

**٥- تسحب اله وضع البيض تدريجيا الى الاعلى ليرتفع بذلك السائل لمسافة اكثر مما كان عليه**

**٦- تستدير انثى الطفيل بحركة رشيقة وتلعق السوائل**

**٦-امتصاص البيض**

**قد لا تتمكن اناث الطفيليات نوع s,jdkdm lk lw]v hg'fdum h, u]l ,[,] hguhzg s,hx synovigenic ( يعتمد على تغذية البالغ وليس على المخزون) من الحصول على المواد البروتينية من مصادر الطبيعة او لعدم وجود العائل سواء للتغذية او وضع البيض فلا يطرح البيض الى الخارج بل يعاد امتصاصه**

**سلوك البالغات في انتخاب العائل**

**Adlt behaviour in host selection**

**يجب ان يتم التزامن بين الطفيل والعائل من حيث التزامن الفصلي والجغرافي والبيئي كي ينتخب العائل وهناك بعض الطفيليات اختصت على نوع دون الاخر وهذه العملية يمكن ان توجز بالخطوات التالية**

١- ايجاد موطن العائل host habitat finding

ان العامل الاول الذي يحد من قدرة الطفيل هو فشله في ايجاد موطن العائل في الطبيعة فعلى الطفيل ان يبحث عن بيئة العائل . فمثلا ان الطفيل .Alysia sp ذي يتطفل على يرقات الذباب التي تعيش في الجثث المتحللة ينجذب الى رائحة اللحم سواء كان ذلك حاويا على يرقات العائل ام لا. ويقول اخرون بان هذا الطفيل ينجذب فقط الى اللحم المصاب بالعئل وهنا تعتمد على تطور الحاسة الشمية في الطفيليات . كما ان لنوع النبات تاثيرا كبيرا على انجذاب الطفيليات حتى عند عدم وجود العائل المفضل للطفيل .

٢- ايجاد العائل host finding

المرحلة الثانية هي ايجاد العائل فعند وصول الطفيل للبيئة ومن السلوكيات المتبعة هي تتبع اثار العائل من خلال تطور الحواس اللمسية والشمية فبعضها يجس كتل براز الحشرات التي تشير الى وجود فتحة لحفر اليرقات فعندما تجدها الانثى تثير اهتمامها وتتبع اثار النفق في النبات الى ان تتمكن من ايجاد العائل

٣- قبول العائل Host acceptance

حتى لو وجدت او لا مست انثى الطفيل عائلها المناسب فقد لا تهاجمه اذا كان مفتقرا للمحفزات الملائمة ولو لوحظ نشاط الطفيل .Nasonia sp عندما توضع في طبق بتري حاوي على عذراء الذبابة المنزلية Musca domestica فلا تبدي الانثى اي اهتمام في باديء الامر وعندما تقترب منه بمسافة ٢ ملم تستدير نحوها بصورة مباشرة ثم تبدا بملامستها بواسطة قرون الاستشعار ثم تتسلق جسم العذراء وتتحرك الى الامام موجهة سوطا قرون الاستشعار في وضع عموديا تجاه العائل ثم تحركها الى الاعلى والاسفل بحيث تلامس جسم العذراء وتسمى هذه المرحلة بالتطبيل . بعدها تبدا عملية المسح tapping فتقوم الانثى بثني بطنها وتمسح منطقة من سطح جسم العذراء بواسطة نهاية بطنها ثم تبدا الانثى باحاث ثقب في جلد العائل وتدخل اله وضع البيض بكاملها وتضع بيضة واحدة اذا كان العائل مناسبا وان لم يكن كذلك تسحب اله وضع البيض وتتغذى على سوائل الجسم عن طريق انبوب التغذية سابق الذكر

اذن فان قبول العائل من قبل الطفيل يعتمد على

١- رائحة العئل

٢- حركة العائل

٣- استخدام المستقبلات الكيميائية

**٤-ملائمة العائل Host suitability**

**فقد لا ينجح الطفيل بالتطفل على العائل حتى وان وجد العائل ويعزى ذلك لعدة اسباب**

**أ- عوامل طبيعية : مقاومة العائل**
**ب- عوامل كيمياوية : تثبيط نمو البيض من قبل الوسائل الدفاعية**

**طريقة ومكان وضع البيض**

**١- وضع البيض بصورة منعزلة عن العائل**
**٢- وضع البيض على العائل**
**٣- وضع البيض داخل العائل**

**الحشرات المتغذية على الحشرات**

**المفترسات predaters**

**الصفات الحيوية لبالغات المفترسات**

**تعرف المفترسات الحشرية على انها من الحشرات اكلة الحشرات والتي تنمو يرقاتها وبالغاتها باستهلاك اكثر من فرد واحد من فرائسها ويعرف الافتراس predatism بانه مهاجمة حشرة ما او احد اطوارها لحشرة اخرى او طور من اطوارها والتغلب عليه لغرض التغذية وتسمى الحشرة المهاجمة بالمفترسة وتحتاج الى اكثر من فريسة**

**بالغات الحشرات المفترسة يكون نشاطها ليلي او غسقي لذا فانها غسقية النشاط او ليلية على خلاف الطفيليات فهي نشاطها اثناء النهار**

**يتباين التنوع الغذائي للانواع المختلفة من المفترسات فبعضها وحيدة الغذاء momnophagus ومحدودة الغذاء oligophagus وعامة التغذية polyphagus وتحتاج المفترسات بعد خروجها من دور العذراء الى فترة ما قبل التزاوج Premating period ولو انها فترة محدودة تعتمد على نوع المفترس فقد يكون المفترس الحشري نشطا لفترة طويلة قبل التزاوج**

**خلافا عن الطفيليات فان المفترسات لا بدو فيها وجود للمغازلة من الذكور قبل التزاوج خاصة الدعاسيق والمفترسات الاخرى الا ان بعض المفترسات الصغيرة من رتبة ذات الجناحين مثل المفترس empidids حيث يقوم الذكر عادة فريسة الى الانثى كهدية قبل الزواج كما انه نادرا ما يحدث التوالد البكري parthenogenesis في المفترسات**

**كما اعتبر العلماء المفترسات اقل ذكاءا وتعلما من الطفيليات وتعتمد على القوة البدنية اذ تتمتع بفكوك كبيرة معدة للافتراس او ارجل امامية مسننة وقوية لنفس الغرض كما يمتاز المفترس بكبر حجمه وسلرعة حركته مقارنة بجسم الضحية**

**استراتيجيات الحشرات المفترسة**

**تمارس الحشرات المفترسة استراتيجيات عدة في بحثها عن الفريسة هي**

**١- البحث العشوائي**
**هي الطريقة الاكثر شيوعا فمعظم الانواع من المفترسات التابعة لرتبة غمدية الاجنحة تعد مفتشات عشوائية Random searchers وتمتاز بفكوكها الطويلة والقوية مقارنة بفكوك اقرانها**

**٢- الحشرات القناصة Hunting insects**
**وهنا تستعين بقوتها البصرية او بعض المنبهات الاخرى للتوجه للفرائس وتمتاز ايضا بفكوكها القوية المسننة وارجلها القوية ذات الاشواك والتي تمكنها من الامساك بالفريسةالمراوغة، مثل الرعاشات والذباب السارق وانواع الزنابير المفترسة.**

**٣- الحشرات المترصدة Ambushing insects**
**تبقى الحشرات المفترسة في مكانها متربصة حتى تقترب منها الفريسة ثم تندفع في تقفي اثرها بقوة مثل انواع فرس النبي التي تبقى في مكانها رافعة ارجلها الامامية الى الاعلى وتبقى ساكنة على هذا الوضع لفترات طويلة لكنها على اتم الاستعداد للقنص ومن صفاتها ان الارجل الامامية مزودة باشواك قوية على منطقة الفخذ الذي يوجد بداخله تجويف يمكن للساق ان يستقر فيه لاحكام عملية المسك بالفريسة**

**كما ان حاسة الابصار البعيدة المدى مع الاس والصدر الامامي القابلين للحركة وكذلك الارجل الامامية المسننة في الترصد ومسك الفريسة**

**٤- الحشرات ناصبة الشرك trapping insects**

**ان الافتراس بنصب الشرك شائع في عدد محدود من الحشرات مثل يرقات اسد النمل التي تحفر حفرا مخروطية الشكل في الارض ( خاصة الاراضي الرطبة)وتبقى اليرقة في قاع الحفرة المخروطية دون حراك حتى تدخل حشرة صغيرة في مدخل الحفرة او تسقط فيها عن طريق الصدفة اثناء سيرها عندئذ تسرع يرقة اسد النمل في مهاجمتها والتغذية عليها .**

المحاضرة السادسة المقاومة الحيوية

المقاومة الحيوية الجرثومية :

المقدمة : تعرف المقاومة الحيوية الجرثومية بانها دراسة استخدام المسببات الممزضة pathogenic agents مثل البكتريا والفطريات والفايروسات والركتسياوالبروتوزوا والنيماتودا في مقاومة الافات.

لم تعرف هذه المقاومة الا بعد اكتشاف المجهر ومعرفة المسببات المرضية التي تصيب الحشرات وعد الفطر cordyceps اول تسجيل معروف لمسببات الامراض التي تصيب الحشرات وخاصة حرشفية الاجنحة وعرفت بعد ذلك مسببات اخرى مثل البكتريا وغيرها وانشات مختبرات لامراض الحشرات في العالم .

الصفات الواجب توفرها في المسبب الممرض الناجح

١- الفاعلية العالية high effeciency ولكي تخفض اعداد الافة النشطة خلال فترة سريعة يجب على المسبب الممرض ان يتمتع بكفاءة عالية خاصة عند استخدامه في مكافحة الحشرات التي تصيب المحاصيل سريعة التلف.

٢- التخصصspecificity

يعد التخصص من الشروط الاساسية الواجب توفرها بالمسبب الممرض الذي يستخدم في مجال المقاومة الجرثومية بحيث لا تتعدى اصابة نوعا واحدا او انواعا قريبة الصلة من الافة المراد مكافحتها.

٣- سهولة الانتاج easy of production من الاسباب التي تساعد في نجاح المسبب الممرض هو سهولة تربيته على بيئات صناعية artificial media

٤- تحمل ظروف الخزن storage tolerance

فالبكتريا مثلا المكونة للابواغ يمكن ان تتحمل خزن لمدة ٧٠ سنة

٥- سهولة عمل المستحضراتeasy of formation

ان لا يتاثر باشكال المستحضرات او عند استخدامه مع المبيدات وفي معدات الرش المختلفة

اهم فوائد المقاومة الجرثومية the main advantage of microbial control

١- لا تترك متبقيات سامة بالطبيعة

٢- لها قدرة عالية للتخصص على الافات المراد مكافحتها ولذلك يمكن الحد من انتشار الافة في فترة زمنية وجيزة نسبيا

٣- يمكن استخدامها بجرع قليلة جدا وبذلك تكون كلفتها الاقتصادية منخفضة

٤- مناعة العائل ضدها بطيئة عادة

٥- تنسجم الكثير منها مع المواد الكيميائية السامة ويمكن احيانا خلطها مع تلك دون ان يؤثر ذلك على حيويتها وفاعليتها

الا انه يؤخذ علىالمقاومة الجرثومية جملة حقائق (سلبيات) اهمها

١- تحتاج الى عناية فائقة ويجب اختيار الوقت المناسب للرش خاصة ان بعضها يحتاج الى فترة حضانة incubation period

٢- قد تكون الحياء المجهرية على درجة عاية من التخصصضد طور من الاطوار للعائل مما يجعل الاطوار الاخرى محصنة من الاصابة.

٣- لكل مسبب ممرض حد عددي حرج من افراد العائل .

٤- قد تفقد المسببات الممرضة فعله الممرضvirulence اثناءعمليات التصنيع المختلفة.

٥- العديد من المسببات الممرضة تحتاج الى ظروف مناخية باردة نوعا ما ورطبة لكي تنتشر بكفاءة خلال اعداد الافة المراد مكافحتها كما يتاثر البعض منها كالبكتريا والفايروسات باشعة الشمس فوق البنفسجية

٦- على خلاف الطفيليات والمفترسات فان المسببات الممرضة لايمكنها ان تنتشر وحدها في الطبيعة بل تعتمد على الانسان في توزيع الرشة الاولى في الحقل على الاقل كما تعتمد ايضا على حركة عائلها وسرعة انتشاره في الطبيعة لكي تنتقل العدوى من عائل لاخر

٧- بالرغم من عدم سميتها للمستلك consumer الا ان رائحة اجسام الحشرات المصابة بها كريهة مما يجعل النباتات التي توجد عليها غير مستساغة من قبل حيوانات الرعي

٨- ان التوسع باستخدام المسببات الممرضة وتوزيعها بكميات كبيرة في العالم ، وبالغم من عدم ثبوت مخاطرها على الانسان او ممتلكاته في الوقت الراهن الا انها قد لا تخلو من المخاطر في المستقبل خاصة لو اخذنا بعين الاعتبار سرعة تكاثرها وامكانية حدوث الطفرة الوراثية التي تؤدي الى انتاج سلالات جديدة من شانها ان تفتك بالبشرية جمعاء.

انواع المسببات الممرضة التي تصيب الحشرات

Types of insect pathogenic agents

تقسم المسببات الممرضة التي تصيب الحشرات الى مجموعتين حسب طريقة دخولها الى جسم العائل .

١- Ingested microbial وهي المكروبات التي تدخل الجسم عن طريق الفم اثناء تناول الحشرة الطعام الملوث بها خاصة عند رش الاطوار المقاومة منها للجفاف drouht resistant agents على النباتات مثل هذه الكائنات تكون في الغالب قليلة الاعتماد على الرطوبة الجوية مثل ابكتريا والفايروسات والنيماتودا .

٢- Contact microbials وهي الميكروبات التي تدخل الجسم عند ملامسته للسطوح المعاملة بها حيث تخترق جدار جسم الحشرة من الخارج وهي من صفات الفطريات عادة خاصة الانواع التي تتبع الجنس beauveria والتي تهاجم العديد من يرقات الحشؤات

كما تتطفل الانواع الفطرية التي تتبع الجنسEntomophthora على المن والحشرات الصغيرة الخرى، وتحتاج الفطريات الى رطوبة عالية نوعا ما قبل مرحلة تكوين وانتشار الابواغ الفطرية sporulation

استخدام البكتريا في مجال المقاومة الحيوية :

تصاب الحشرات في الطبيعة بانواع مختلفة من البكتريا التي تقضي على مجاميع كبيرة منها . وقد قسمت البكتريا التي تصيب الحشرات الى ستة مجاميع حسب ما جاء به الباحث Steinhaus1959 وهي

١- بكتريا غير حشرية non entomogenous وهي بكتريا تعيش بصورة منتظمة في محيط الحشرة الخارجي

٢- بكتريا غير ممرضة تعيش بصورة دائمية او مؤقتة في القناة الهضمية للحشرات السلبية

٣- بكتريا ممرضة مكونة للابواغ معظمها اختاري التطفل facultative bacteria

٤- بكتريا ممرضة مكونةا للابواغ معظمها اجباري التطفل obligatory bacteria

٥- بكتريا ممرضة مكونة للابواغ والبلورات crystalliferous spore forming bacteria

٦- بكتريا ممرضة لا بوغية non spore forming bac.

ومن اهم انواع البكتريا المستخدمة في المقاومة الحيوية هي الجنس Bacillus الكونة للابواغ وايضا للبلورات التي تنتج السم في البكتريا ولسم البكتريا الفعل الاكبر في هلاك الافة والسم على نوعين قد يكون السم داخلي endotoxin او سم خارجي exotoxine وهذا الاخير يكون هو الغالب في الفعالية . اما تاثير السم الداخلي فقد يكون بعد تشقق جدار الخلية الخضرية ليخرج السم . وقد وجدوا هذا الجنس من البكتريا ينتج في بلدان كثيرة من العالم وباسماء تجارية . ويصيب افات متعددة وقد استعمل كمسيطر حيوي على الحشرات . وقد عرف لاول مرة بعد اكتشافه على حشرات خنافس البطاطا والذي يسبب لها المرض الحليبي milky desease حيث تدخل هذه البكتريا الى الحشرات عن طريق الفم ليصل الى الامعاء والى حليمات الجسم ، عندها يكون النقسام سريع وخلال فترة قصيرة (اسبوع) تكون اليرقة قد انهكت وتغير لون دمها وتموت بالاخير.

وقد صنفت الى نوعين هما أ و ب ويمثل أ نوع B. Popilliaeوالثاني ب يمثل نوع B.lentimorbus وحظي النوع الاول بالاهتمام الكبير بسبب دوره المميز في المكافحة ميمتاز بشكله الاسطواني والذي ينتفخ عند مرحلة السبورات وهو موجب لصبغة كرام ويحتوي على جسم شديد الانعكاس ويتحمل ظروف الزرع الهوائي والا هوائي

وهناك بكتريا مكونة للابواغ والبلورات من اهم البكتريا المستعملة فاعلية واستخاما . يمتاز هذا النوع بتكوين البلورة البروتينية عند مرحلة تكوين السبور ، ذات اثر سام جدا لبعض انواع الحشرات وبالخص يرقات حرشفية ومن اهمها بكتريا B.thuringiensis وعزلت اكثر من سلالة منها لكنها بالخير ظهرت بانها تعود لنفس السلالة سابقة الذكر .

ومن اهم مميزات احتوائها على البلورة الشبيهة ببلورة الماس المعينية الشكل وتحتوي البكتريا الواحدة في الغالب على بلورة واحدة وتتحرر من جدار الخلية البكتيرية مع السبور وتسبب لها الشلل خاصة عند وصول الخلية الى القناة الهضمية وغزوها لتجويف الجسم وانسجته.

وتختلف الطريقة التي تفتك بها البكتريا البلورية عائلها اعتمادا على نوع العائل فقد قسمها Heimple , Augus في ١٩٥٩ الى ثلاثة انواع

١- النوع الاول Type 1 يحدث الشلل في القناة الهضمية الوسطى خلال ٥-٢٠ دقيقة من ابتلاع الحشرة للبكتريا المكونة للسبورات ثم يتبعها خلال ١-٧ ساعات شلل عام لجميع اجزاء جسم الحشرة المصابة ويرافق ذلك زيادة في تركيز ايون هيدروجين الدم PH بمقدار ١-٥و١ وحدة مما يشير الى انسياب المحتويات القاعدية للمعدة الى الدم . ومثل هذه الطريقة من القتل شوهدت في اجناس عديدة نت رتبة حرشفية الاجنحة .

٢- النوع الثاني Type 11 يجدث الشلل في القناة الهضميةللحشرة لكن بدون زيادة تركيز ايون الهيدروجين بالدم وتموت الحشرة المصابة خلال ٢-٤ ايام دون حدوث شلل عام لجسم الحشرة

٣- النوع الثالث Type 111 وقد عرفت هذه الطريقة في حشرة فراشة الطحين Anagastar kuhniella التي تموت خلال ٢-٤ ايام دون حدوث شلل للجسم والحشرة لا تقتل بالتوكسين (السم) بغياب السبور اي لا بد لوجود السبور ونموه في القناة الهضمية الوسطى قبل ان يتسبب في موت الحشرة

وتستخدم البكتريا حاليا على هيئة مستحضرات وبمعدل ١٠٠٠ جسم خضري بكتيري مقاوم لكل ملغم واحد من المادة الحاملة . كما يمكن خلطها مع المبيدات الكيميائية دون ان يؤثر ذ لك على حيويتها ، ومن هذه المستحضرات التجارية المعروفة لبكتريا B. thurn. Thurn. هي bactospiene ,biotrol ,Diple, thuricide

**المحاضرة السابعة المقاومة الحيوية**

**دور الفيروسات في المقاومة الحيوية**

**تمتاز الفيروسات بامكاناتها الهائلة والشديدة الفاعلية ضد مجاميع مختلفة من الحشرات . ومن هذه المسببات لا تنمو الا في الانسجة الحية . وهي اصغر حجما من البكتريا وتتكون من البروتين وحامض نووي واحداما ان يكون RNA OR DNA وليس الاثنين معا هذا باستثناء بعض الفايروسات التي توجد بشكل حامض نووي عار اي بدون غلاف بروتيني والتي يطلق عليها اسم فايرويد viroid تمييزا لها من الفيروسات الاعتيادية**

**يكون موقع الحامض النووي داخل جسيمة الفايروس محاطا م جميع جوانبه بالغلاف البروتيني الذي يعتقد بانه الغطاء الواقي للحامض النووي من تاثير الانزيمات خاصة الانزيمات المحللة للاحماض النووية مثل انزيم nuclease ةقد يتكون الفايروس من جسيمة الفايروس الكاملة كلمة فيريون virion**

**وتصنف الفايروسات التي تصيب الحشرات في الطبيعة الى اربعة مجاميع تبعا الى:**

**١- وجود او عدم وجود غطاء واق لجسيمة الفايروس**

**٢- شكل جسيمة الفايروس المحدد**

**٣- نوع الحامض النووي الذي يتكون منه**

**٤- المنطقة التي ينمو ويتطور فيها الفايروس داخل العائل**

**وهي**

**١- فيروسات البولي هيدروسز The poly hedrosis v.**

**وتوصف مجموعة البولي هيدروسز بصورة عامة بتكون اجسام حبيبية في انسجة العائل حيث توجد مطمورة داخل الخلايا . ويتكون جسم الفايروس اما عصويا او كرويا ويوجد نوعان من فيروسات البولي هيدروسز وهي :**

**أ- فيروسات البولي هيدروسز النووية Thenuclear poly h. V.**

**يتكاثر هذا النوع من الفايروسات في نوى الخلايا المصابة للعائل خاصة خلايا البشرة epidermis والقصبات الهوائية وخلايا الدم والخلايا الدهنية fat cells وفي بعض الاحيان يصيب خلايا القناة الهضمية الوسطى وبعض الاعضاء الاخرى ، في حين لم تشاهد في خلايا الغدد اللعابية silk glands او انابيب مالبيجي malpighian tubes ويتركب كيميائيا من البروتينات النووية nucleoproteins وهي غير قابلة للذوبان بالماء او الكحول او**

**الاسيتون لكنها تذوب بسرعة في المحاليل الحامضية والقلوية . تحتوي جسيمة الفايروس على حامض نووي DNA ولم يوجد لحد الان الحامض النووي RNA فيها .**

**يمكن للفايروس ان يحافظ على حيويته لعدد من السنين قد يمتد الى ٢٥ سنة او اكثر حيث يوفر جدار البولي هيدرا ابوتيني الحماية الكافية لها من فعل المواد الكيميائية او الجفاف او اشعة الشمس والحرارة المرتفعة ةكذلك من الانزيمات الضارة في حين لا يمكن لجسيمة الفايروس الحرة تحمل تلك العوامل .**

**وتختلف فترةحضانة الفايروس باختلاف العائل اذ تتراوح بين ٥-٢٠ يوما حيث تشاهد على شكل حبيبات صغيرة داخل النواة المصابة ثم تكبر تدريجيا في الجسم حتى تشغل معظم جسم النواة الذي يكبر في الحجم مما يؤدي الى تمزق الغشاء النووي ومن ثم غشاء الخلية وبذلك تتحرر الفيروسات وتصيب خلايا اخرى . ويلاحظ ان اليرقات المصابة تكون حركتها بطيئة وتتوقف عن التغذيةكما يتغير لونها الى الاصفر او الشاحب وقد ينتفخ جسمها قليلا وقبل موتها يصبح جدار الجسم رقيقا للغاية سهل التمزق لتسيل منه محتويات الجسم الملئة بحبيبات البولي هيدرال البلورية الشكل الى الخارج . ويلاحظ تعلق اليرقات الميتة بواسطة ارجلها الخلفية البطنية بنما يتدلى باقي الجسم للاسفل**

**وتعدهذه المجموعة من الفيروسات الاكثر شيوعا في برامج المقاومة الحيوية الجرثومية واكثرها عددا اذ يوجد فيها حوالي ١٧٠ نوعا يتطفل على افات اقتصادية مهمة**

**ب- فايروسات البولي هيدروسز السايتوبلازمية**

**Cytoplasmic poly hedrosis v.**

**تصيبهذه الفيروسات سايتوبلازم خلايا الطبقة الطلائية للقناة الهشمية الوسطى ويبدو انها تتخصص على هذا النوع من الخلايا دون غيرها وتعد بانها اقل شهرة وتفشيا من النوع السابق وهي تشبه النوع السابق الا انها اكثر استعدادا للاصطباغ بصبغة المثيل الازرق ، جسيمة الفايروس كروية الشكل تحتوي على حامض نووي RNA بدلا من DNA الذي يحويه النوع السابق . يتحول لون اليرقات المصابة الى الابيض او الابيض المعتم . كما الجسم رخوا عادة الا انه لا ينفجر كما هو في النوع السابق.**

**٢- الفيروسات الحبيبية Granulosis viruses**

**اكتشفها الباحث Paillot على يرقات فراشة اوراق اللهانة Pieris brassicae حيث لاحظ اجساما حبيبية صغيرة كثيرة العدد . ثم سجلت فيما بعد اكثر من ٣٠ اصابة على انواع مختلفة من يرقات حرشفية الاجنحة في عدة مناطق من العالم وقد شوهدت اجناس من حرشفية الاجنحة حساسة لهذه الفيروسات .**

**وتختلف اعراض الاصابة حسب نوع العائل وبصورة عامة يقل نشاط اليرقات المصابة عن السلسمة كما تكون اكثر لزوجة وذات لون شاحب او ابيض شفاف . وتتراوح الفترة من بداية الاصابة الى موت اليرقة بين ٦-٢٠ يوما . تصيب خلايا البشرة والقصيبات الهوائية وكريات الدم . ولا يزال هناك شيا من عدم الاتفاق فيما اذا كانت تصيب نوى او سايتوبلازم الخلايا ويعتقد البعض الاخر انها تصيب الاثنان معا . Dicotomy لذلك يطلق عليها احيانل الفيروسات الحبيبية النووية او الفيروسات الحبيبية الساتوبلازمية . ويلاحظ وجود اجسام حبيبية صغيرة في الخلية المصابة يطلق على مفردها كلمة Capsule ، تحتفظ كل كبسولة في داخلها على جسيمةفيروس واحدة عصوية الشكل تشبه الفيروسات النووية .**

**٣- الفايروسات الامتجمعة او عارية الغلاف**

**.Non inclusion v**

**تتكاثر هذه الفيروسات وتنمو في سايتوبلازم الخلايا الدهنية حيث يمكن مشاهدة اعداد كبيرة من الاجسام الكروية غير المنتظمة داخل السايتوبلازم .**

**اما جسيمة الفيروس المجففة فقد تاخذ الشكل السداسي من لخارج وتنتج عادة كميات كبيرة جدا منها داخل انسجة العائل المصا وقد تشكل نسبة ٢٥% من وزن الجسم للحشرة وللفيروس القدرة على الانتقال بواسطة الامشاج gametes لذلك فان الاصناف المصابة يمكنها نقل العدوى الى ٢٢% من ذريتها خلال فترة زمنية وجيزة من حياتها .**

**يصيب هذا النوع من الفيروسات يرقات النحل ويسبب لها مرض الحضنة الكيسي sac brood كما ان هناك نوعا اخر من الفيرو سات اللامتجمعة يصيب بالغات النحل ويسبب لها الشلل واوضح Steinhaus (1951) ان يرقات العائل المصاب تكون اكثر انتفاخا وادكن لونا من اليرقات السليمة ،**

**بينما يتسبب نوع اخر من الفيروسات يطلق عليها اسم Sigma v. والذي يصيب ذبابة الدروسفلا في زيادة حساسية الحشرة لغاز co2 الذي تتحمله الحشرات السليمة عادة كما يسبب لها الشلل ايضا وتموت الحشرات المصابة خلال مدة ٦-١٤ يوم من الاصابة ولقد تم لحد الان عزل ٨ انواع فقط من هذه الفيروسات**

**محاضرة المقاومة الحيوية الثامنة**

**استخدام الديدان الثعبانية (النيماتودا) في المقاومة الحيوية**

**والامراض التي تسببها Nematoda deseases**

**النيماتودا ديدان اسطوانية الشكل قسم منها يعيش حر المعيشة والغالبية متطفلة يكاد لا يخلو منها نبات او حيوان . فقسم منها يصيب الحشرات ويسبب عقم او ضعف الملاين من الانواع المختلة للحشرات مثل البعوض والذباب الاسود والهاموش والجراد وانواع الفراشات والنحل وغيرها من الحشرات والافقريات الاخرى .**

**تعود الديدان الثعبانية الدائرية الى شعبة ال ph:Nematoda**

**Class: nematoda**

**Class: nematomorpha**

**Class: acanthcephala**

**وجميعا ديداد اسطوانية مستدقة الطرفين وخالية من التقسيم الحلقي ussegmented لكن حجمها يتباين حسب الانواع المختلة فقد يصل بعضها بطول القدم وبعضها يتصلرف كالطفيليات غير الحقيقية بحكم معيشة طورها اليرقي فقط معيشة طفيلية اما البالغات فهي حرة المعيشة ويحمل بعض الديدان مثل neoplictana dutkyi البكتريا داخ جسمها ثم تطلقها داخل السائل الدموي للعائل مما يتسبب في تسمم دم العائل وموته وقد ثبت في الاونة الاخيرة ان بعض انواع النيماتودا يحمل انواع من الفيروسات التي تصيب الحشرات ايضا ، تتمثل دورة حياة النيماتودا بوجود ثلاثة اطوار يرقية هي البيضة واليرقة junenile والطور البالغ . واليرقة اربعة اعمار تعيش الصغيرة منها بصورة حرة لفترة قصيرة في المحيط المائي او الرطب نوعا ما اما الاعمار اليريقية الاخرى فانها تعيش متطفلة داخل جسم العائل او تهاجم اجزاء الجسم المختلفة قالقناة الهضمية او التجويف الجسمي حيث تحصل على الاحماض الامينية والمواد الغذائية الاخرى مباشرة من السائل الدموي للحشرة المضيفة .**

**وتمتاز النيماتودا بانها ثنائية الجنس bisexual عادة وينتج الاناث البيض المخصب بعد عملية التزاوج .**

**العلاقات الحيوية بين النيماتودا والحشرات**

**Bhological relations between unsects and nematoda**

**هناك ثلاث مجاميع من العلاقات هي :**

**١- علاقات تعايشية commensal association**
**ةهي النيماتودا التي تعيش بصورة طبيعية داخل القناة الهضمية للحشرات**
**٢- علاقة شبه طفيلية semi-prasatic**
**وتشمل انواع النيماتودا الطفيلية والمترممة معا وتعود اشهر انواع النيماتودا الى Neoplictana وخاصةN.glasiri الذي يصيب الخنافس اليابانية Popillia japanica وغيرها من الخنافس المختلفة . تدخل يرقات العمر الثاني عائلها عن طريق الفم حيث تنمو وتتطور الى اناث وذكور كاملة وبعد التزاوج يضع الاناث البيض الذي يفقس الى طفيليات جديدة وباعداد كبيرة تتسبب في موت العائل الذي يقل نشاطه وتقل شيهيته كما يتغير لون الجسم الى اللون الصدئي وبعد موت العائل تهاجم يرقات النيماتودا اجزاء الجسم المختلفه وتكمل جيلا اواكثر في جثته حيث يستمر نموها الى ان يتحلل جسم الضحية كليا او جزئيا عندئذ تغادره الى التربه وتبقى حرة المعيشه في الوسط الجديد لحين تناولها من قبل عائل اخر وهناك نوع اخر من هذه الطفيليات والذي عرف ب Neoplictana dutki التي تنقل البكتريا الممرضه ويعد طورها اليرقي الثاني المغلف هو الطور الممرض حيث تخترق اليرقه بعد تناولها عن طريق الفم جدار معدة العائل ثم تطلق بكريا سالبه لصبغه كرام في تجويف الجسم مسببه تسمم دم وموت العائل وتستخدم البكتريا اضافه الى قتل العائل في انتاج مضادات حيوية ايظا تمنع تفسخ الجسم ممايسمح للنيماتودا للتاكثر والنمو فترة اطول لكي تكمل دورة حياتها .ثم تهاجم النيماتودا البكتريا لغرض التغذية وبذلك تدخر غذاءا اضافيا لها وقد وجد ان النيماتودا هذه تتكاثر بسرعه وان يرقه واحدة من الدورة دودة الشمع wax moth بامكانها اسناد وتربيه مئات الالاف من النيماتودا الممرضه ونظرا لطبيعه الطور اليرقي الثاني المغلف فانها تستطيع ان تعيش لفترة طويله بغياب العائل المفضل لها لمدة قد تصل الى ١١ سنة او اكثر وتقاوم انواع المبيدات لذلك فان امكانية خلطلها مع المبيدات في برامج المكافحة المتكاملة امر محتمل ولم تثبت لحد الان ضررها على النبات والحيوان . ثم استخدم انواع من هذه النيماتودا في يرقات الفراشات ودودة التفاح فقد وضعها قسم من الباحثين داخل اربطة تحزم على الاشجار المصابة بالحشرة هذه تهاجم الحشرات عند بحثها عن اماكن للتعذر داخل . والان فان N. Dutkyi تسخدم في مقاموة اربعين نوعا من الحشرات .**
**٣- النيماتودا الطفيلية obligatory parasitic association**
**تعد الكثير من النيماتودا من الحشرات الطفيليه اجبارية فهي تبحث بنشاط عن عوئلها المفضله سواء كانت يرقات او عذارا او بالغات وبمساعدة اجزاء فمها**

الرمحيةstyletes فانها تتمكن من اختراق جسم العائل خلال دقائق محدودة يساعدها في ذلك بعض الافرازات الانزيمية الغزيرة من غدتها البلعومية المتضخمة وبدخولها لتجويف العائل تبدا بالحصول على المواد الغذاية من السائل الدموي عن طريق الانتشار عبر جوليد جسمها او عن طريق الزغيبات ومن اشهر عوائلها Tetradonamatidae حيث تظم هذه العائلة عدد محدود من الاجناس اهمها .T Plicanus التي تتطفل على افراد ثنائية الاجنحة خاصة الذباب . تضع الاناث البيض الدي ياخذ عن طريق الفم (اليرقة ) او بعد فقسه بالتربة مخترقة اليرقة كيوتكل الحشرة الى تجويف الجسم وتتغذى على محتوياتها حتى تكمل دورة حياتها وتتميز افراد هذه العائلة بوجود اربعة خلايا بلعومية كبيرة

اما العائلة الثانية Mermithidae فهي من العوائل الكبيرة وتظم انواعا عديدة ذات اهمية في المقاومة الحيوية . تمتاز افرادها بافتقارها للخلايا البلعومية كما انها لاتكمل دورها البالغ في تجويف جسم العائل ،من اشهر افرادها النوع Mermis nigrescenns الذي يتطفل على انواع الجراد بصورة اجبارية وبعد تزاوج الاناث في التربة تتجه نحو السطح وتتسلق النباتات الورقيه في الصباح الباكر بعد تجمع الندى بكميات كبيرة او بعد سقوط الامطار ثم تضع المئات من البيض على الاوراق لتعود بعدها ثانية الى التربة ،عندما يفقس البيض بسرعه تخترق يرقات ماقبل التطفل pre prasitic larvae القناة الهظمية للعائل تجاه تجويف الجسم حيث تنمو وتتطور فيه الى ان تكمل نموها وبعدها تبدا يرقات ما بعد التطفل post parasitc larvae بمغادرة جسم العائل بعد ان تعمل به ثقبا واسعا بمساعدة اجزاء فمها الرمحية متجهة الى التربة حيث تنسلخ الانسلاخ الاخير لتتحول الى الطور البالغ ثم تتزاوج وتعيد دورة الحياة من جديد،اما الذكور فتموت عادة بعد عملية التزاوج بفترة القصيرة .

**المحاضرة التاسعة -المقاومة الحيوية**

**استخدام الفطريات في المقاومة الحيوية والامراض التي تسسببها**
**Fungal desaeses**

**يصيب العديد من الفطريات انواع مختلفة من الحشرات والعغالبية فيها تكون مسببات ممرضة غير حقيقية او تكون حقيقة في ظروف بيئية معينة ، فكثير من الانواعالفطرية تعيش بصورة رمية Saprophitic على الاجسام الحشرية الميتة الا انه سبب موت العائل هو سبب مرضي اخر غير الفطر وبعض الفطريات قد تكون طفيلية حقيقة الا انها غير مميته للعائل في حين يعيش البعض الاخر مثل فطريات Amprosia بتبادل المنفعة mutulism مع انواع الارضة او الخنافس الصانعة للانفاق في سيقان الاشجار .**
**كثير من الفطريات تهاجم الحشرات من الخارج حيث تختلرق جدار الجسم عند اماكنه الظعيفة وخاصة المسافة الموجودذة مابين الحلقات البطنية واحيانا عن طريق الثغور التنفسية ثم تدخل تجويف الجسم حيث تبدا بمهاجمة انسجته المختلفة وتستمر بالنمو والتكاثر حتى تمتليء جسم الحشرة المصابة بالنموات الخيطية ( الهايفات) بعد ذلك يرسل الفطر حوامل كونيدية conidophores الى الخارج ، يتبعها تكون الاجسام الحشرية التي تمكن الفطر من اصابة حشرات اخرى عند ملامستها لتلك الاجسام ويلاحظ ان جسم الحشرة المصابة يكون مغطى بالغزول الفطرية الحاملة للكونيدات التي قد تحتوي على الابواغ الساكنة والمقاومة للظروف الجوية غير الملائمة عند غياب العائل المناسب .**

**تعد الرتيتان Entomopphthorales و Blastocladiales من اهم الرتب الفطرية التي تصيب الحشرات حيث تظم اجناسا ذات اهمية كبيرة في برامج المقاومة الحيوبة .**

**فالرتبة الاولى ---Entomo تظم مجاميع مهمة تصيب الحشرات وتنتمي لمجموعة الفطريات الطحلبية phycomycetes ومن اسهر اجناسها**

1. **جنس Entomophthpra والذي يرسل حوامل كونيدية خارج جسم العائل حيث تنمو الكونيديا على اطراف تلك الحوامل**
2. **جنس Massospora لايرسل حوامل كونيديا خارج جسم العائل حيث تنمو الكونيديا على اطراف تلك الحوامل**

**وقد عرفت الامراض الفطرية التي تصيب انواع الذباب منذ عام ١٧٧٦ خاصة الفطر Entomppthora muscae الذي يتطفل على الذباب المنزلي Musca domestica اذ لوحظ تعلق الذباب المصاب بعد موته على جدران المنازل والسقوف وستائر الشبابيك . يرسل الفطر حواملة الكونيدية الى الخارج ثم تتكون الاجسام الكونيدية عند قمتها والتي تنطلق الى الهواء الخارجي بقوة تاركة الحلقة الكونيدية على جسم العائل ، وعند سقوط الكونيديوم الى**

**الارض وتلامسه مع العائل الحساس فانه يبداء بالانبات اذا كانت الرطوبة مناسبة مرسلا نموات خيطية تخترق جدار جسم العائل ثم الى تجويف الجسم ، حيث تنمو داخل انسجته وتسبب في موته وعندما تكون الارطوبة والحرارة غير مناسبة فان الفطر يزيد من تثخن جدرانه مكونا ابواغا كلاميدية Clamidospores للحفاظ على حيويته لحين عودة الظروف الملائمة .**

**اما الرتبة الثانية Blastocladiales**

**فمعظم انواعها تعود الى فوق العائلة Coelomomycetacae حيث تتطفل افرادها على يرقات البعوض بصورة رئيسية . عرف منها ٢٠ نوعا يتبع الجنس Coelomomyces ، يحدث تطور الفطر في تجويف العائل وقد تختص بالتجوف الدموي الذي يمتليء بالبواغ وماسيليا الفطر ويتغير لون اليرقات المصابة الى اللون الابيض او الاصفر وقد يكون لونها معتما . يكمل الفطر دورة حياته داخل يرقة البعوض واحيانا يستمر خلال طور العذراء والبالغة . هناك نوع اخر من المجاميع الفطرية تسمى الفطريات الكيسية Accomycetes .**

**يعد الجنس Cordyces من الاجناس التي تظم مجموعة من الفطريات المعروفة باصابتها للحشرات ، وتمتاز افلرادها بكبر حجم نواتها ومظهرها الملون . وقد عرف منها حوالي ٢٥٠ نوعا تنتشر في مناطق من العالم حيث تصيب عدة رتب حشرية وبالخص رتب حرشفية الاجنحة ، ثنائية الاجنحة ، نصفية الاجنحة وغمدية الاجنحة**

**تكون افراد هذا الجنس الاكياس لبوغية في تجاوييف داخل جسم العائل . استخدمت بنجاح في مقاومة الحشرات القشرية على الحمضيات ، وهناك فطريات منها وجدت تصيب الذباب الابيض وهو الفطر Aegerita webberi**

Fungal pathogen, Beauveria bassiana on cadaver of
western flower thrips

**محاضرة المقاومة الحيوية ( المحاضرة العاشرة )**

## المقاومة الحيوية لمسببات النبات الممرضة

**تعرف المقاومة الحيوية للمسببات الممرضة بانها ( خفض كثافات اللقاحات الجرثومية او المسببات ذات الانشطة الممرضة او الطفيليات من حالتها النشطة الى الساكنة بواسطة واحد او اكثر من الكائنات الحية الدقيقة على ان يتم ذلك طبيعيا من خلال معالجة البية او العائل او بواسطة الاحياء المضادة antagonistsالموجودة طبيعيا او بادخال واحد او اكثر منها ) وتهدف المقاومة الحيوية للمسببات الممرضة الى :**

**١- خفض لقاحات المسببات الممرضة من خلال تثبيط حيويتها وشل قدرتها التكاثرية او حرمانها من الانتشار بين المحاصيل المختلفة**
**٢- الاقلال من فرص عدوى العائل بالمسببات الممرضة**
**٣- الحد من قسوة او شدة مهاجمة المسبب الممرض**

**العناصر الاساسية التي يتضمنها برنامج المقاومة الحيوية**

**١- العائل النباتي**

**تشترك المجاميع النباتية ضمن بيئتها البرية في المقاومة الحيوية باعتبارها جزء من التوازن الحيوي الذي يساعد في اخماد الكثير من المسببات الممرضة ومن خلال افراز مواد من جذور النبات قد تستخدم كمحفز او مصدر غذائي للاحياء المضادة للجراثيم الممرضة . وبعض النباتات تعمل كمصائد نباتية فهي تسمح للمسبب الممرض اقتحامها لكن دون ان يتكاثر فيها . وبعض مستخلصات الجذور تحتوي على مواد قاتلة مثل سيانيد الهيدروجين السام للعديد من الكائنات الحية خاصة بعض الفطريات المسببة لمرض الذبول الفيوزارمي .**

**كما تستطيع بعض النباتات في التئام وعزل الاماكن المتجرحة من جراء الاصابة بالمسببات الممرضة وتكون هذه مصحوبة بافراز مواد سامة للفطريات حول مكان الجرح مثل مجموعة الفينولات والفايتوتوكسين وغيرها .**

**كما ان النبات يعد كجهاز حيوي متكامل فهو بشكل عام يقوم بمقاومة المسببات الممرضة بفعالياته الحيوية للنمو .**

**٢- المسبب الممرض او الطفيل**

**قد يكون الطفيل ممرضا او غير ممرض وقد توجد كائنات تكون ممرضة دون الدخول للنبات . وذلك عن طريق السموم التي تنتجها مثل الفطر البنسليوم والفطر اسبرجلس فهي تعد مسببات ممرضة لكنها غير طفيلية . وقسم من المسببات الممرضة لا تهاجم عائلها الا بعد قتله بواسطة التوكسينات .**

**وبعض المسببات الممرضة تتوفر لها فرصة الحماية اكثر من غيرها سواء عن طريق بعض التحورات التركيبية او اتخاذ الاماكن المناسبة لنموها بعيدا عن تاثيرات الاحياء المضادة او عوامل البيئة غير الملائمة . فكثير من الفطرية تنتج خيوطا**

فطرية ذات جدر متثخنة ومقاومة او تراكيب ساكنة مثل الابواغ الكلاميدية clamydospores والابواغ البيضية oospores والاجسام الحجرية sclerotia مقارنة بالغزول الفطرية رقيقة الجدران .

٣- الظروف البيئية

ان مقاومة الممرض من خلال التاثير المثبط للظروف البيئية مباشرة على المسبب الممرض لا يعد في الحقيقة نوعا من انواع المقاومة الحيوية لان مثل هذا التاثير لا يفعل فعله من خلال كائن اخر لكن عندما تكون العوامل البيئية ملائمة للعائل تجعله محافظا على مقاومة المسبب الممرض قد يعد نوعا من المقاومة الحيوية .

٤- الكائنات الحية المضادة the antagonists

تعد الكائنات الحية المضادة للمسببات الممرضة بانها احد اهم العناصر في المقاومة الحيوية وتمتاز بثلاث انواع من الانشطة .

أ- التضاد الحيوي antibiosis والتحلل lysis

يعرف التضاد الحيوي بانه تثبيط احد الكائنات الحية بواسطة ناتج ايض لكائن اخر وقد تكون بعض هذه النواتج قاتلة خاصة عندما تخترق جسم الخلية وتوقف نشاطها بفعل السموم الكيميائية . اما كلمة lysis فهي مصطلح مفهومه العام تعني تدمير او تحلل او تفتت للمواد الحية . وبسبب تنوع الطرق التي تنتج بواسطتها وكذلك عدد تاثيراتها على الخلايا النباتية فقد استخدمت بمعاني عدة فالهضم الانزيمي الجزيئي لجدر الخلايا الحية من قبل كائنات حية اخرى تعيش خارجها يطلق عليه اسم التحلل الخارجي exolysis اما التحلل الداخلي endolysis فيعني تذويب البروتوبلاست دون هضم سابق لجدار الخلية و بصورة عامة فان التحلل قد ينتج بواسطة واحد او اكثر من العوامل الاتية .

١- التغيرات الناتجة من عمليات الايض الداخلية من قبل الاحياء او نقص الغذاء او عدم استخدام الاغذية بسبب الظروف غير الملائمة ونقص الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون او تجمع نواتج الايض ويطلق عليها التحلل الذاتي .

٢- التحلل من قبل كائنات حية اخرى مثل البكتريا التي تتكاثر حول الغزول الفطرية خاصة عندما يزداد ارتشاح الانزيمات الخارجية exogenus لاجد الكائنات الحية الى الوسط الخارجي الذي يعيش فيه الكائن الاخر . ومثل هذا النوع من التحلل يسمى التحلل المتباين hetrolysis

٣- التعرض الى المواد السامة التي ينتج من قبل كائن اخر او بفعل تحلل المواد العضوية او التعرض للمبيدات الفطرية .

٤- ردود فعل مناعية immunological reaction

فالبكتريا عندما تشترك مع الاجسام المضادة antibodies التي تنتجها الحيوانات كرد فعل دفاعي ضدها فان اغشيتها المنفذة يتم تغيرها الى درجة ان الكثير من محتوياتها تتسرب للخارج .

**ب- التنافس**

**يكون التنافس على المواد الغذائية مثلا وتكون الغلبة بين المتنافسين للاكثر تحملا او الاسرع استنفاذ للغذاء وكذلك الحصول على الاوكسجين او الحيز .**

**ث- التطفل او الافتراس**

**ان ظاهرة التطفل والافتراس في الاحياء المجهرية بقيت قيد المختبر وليس الحقل فهناك طفيليات تتطفل على فطريات او على نفس الفطر autoparasitism كما**

## محاضرة المقاومة الحيوية ( المحاضرة الحادية عشر )

## طرائق المقاومة الحيوية الاخرى للافات

**يوجد الى جانب الاعداء الحيوية انفة الذكر عدة طرائق اخرى استخدمت بنجاح في مقاومة الافات والحد من انتشارها ومنها :**

### ١- المقاومة النباتية للحشرات والامراض

**وتعني انتاج الضروب النباتية المقاومة من الطرائق الوراثية المهمة في برامج المكافحة للافات والحصول على اصناف مقاومة للامراض ومنها :**

**أ- الاستساغة والجاذبية**

**اصبحت بعض الافات متخصصة على بعض النباتات دون غيرها بسبب استساغتها لهذا النبات دون الاخر والسبب في ذلك الطعم الناتج من انتاج المواد الثانوية في النبات . مثل زيت الخردل في نبات العائلة الصليبية التي يكون له اثر سام في عملية انتخاب العائل الغذائي فالحشرة المتخصصة على هذه العائلة لاتستطيع التغذية الا بوجود هذا المركب و اذا طليت نباتات اخرى به فسوف تتغذى عليه هذه الحشرات.**

**ب- مورفولوجية النبات**

**ت- انتاج التوكسينات**

**ث- التحمل : هناك بعض الاصناف لها قدرة على تحمل الاصابة**

### ٢- المقاومة الوراثية :

**وهي عملية تبديل او تعديل التكوين الوراثي للافة لجعلها اقل نشاطا وخصوبة او جعلها عقيمة وراثيا كنتيجة لعمليات التهجين Hybridization مما ينتج عنه خفض في اعدادها ويعرف هذا بالمقاومة الحيوية ذات القتل الذاتي autocidal biocontrol وقد اثبتت فاعليتها في ادارة المجاميع الحشرية ومن هذه السبل العقم باستخدام المواد المشعة**

**ويعد الباحث Knipling (١٩٥٥) اول من وضع الاسس النظرية لاستئصال الحشرات عن طريق اطلاق الذكور العقيمة بعد نجاحه في استخدام هذا .**

**وقد حققت نتائج مذهلة . وقد وضع بعض الاحتياجات لضمان نجاحها منها :**

**أ- تربية اعداد كبيرة جدا من الذكور**

**ب- ان اتتمتع الذكور المطلقة بقدرة على الانتشار في الطبيعة**

**ت- ان يكون الذكور بنفس نشاط الذكور الطبيعية**

**ث- يفضل ان تكون الافات من النوع التي تتزاوج مرة واحدة في حياتها**

ج- يجب خفض كثافة الافة او اطلاق الذكور في حالة انخفاض كثافة الافة.

ومن الطرائق الاخرى ايضا استخدام

٣- الفرمونات Pheromones

وهي من وسائل الاتصال بين الحشرات لها اهمية في انشطة الحشرة وفعالياتها ، وتكون واضحة في الحشرات الاجتماعية كالنمل والنحل والارضة . وفيها يتم اتصال الذكور بالاناث وكذلك للدفاع واختيار البيئة .

ومنها هرمونات جنسية وفرمةنات تجمع

أ- طرق الارباك :

نشر هذه المركبات في البيئة مما يسبب ارباكا للحشرات المتواجدة في هذه البيئة مما يسببارباكا للحشرات وعدم التمييز .

ب- المصائد الفرمونية

تصنع من الورق او البلاستك يوضع بداخلها لفافة قطنية مشبعة بالفرمونات الجاذبة وتطلى بمواد لاصقة وتستخدم معها مبيدات او مسببات ممرضة .

٤- المواد الطاردة Repellents

وهي تلك المواد التي تحدث ابخرتها فعلا طاردا للحشرات المتاثرة بها .

٥- المواد المانعة للتغذية Antifeeding

وهي مواد تحبط شهية الحشرة فتبقى دون تغذية على النبات

٦- الهرمونات الحشرية Insect horomones

وهي استخدام الهرمونات التي تنظم عمليات الانسلاخ والتطور في الحشرات في مكافحة الافة ، لذا فان رش مثل هذه الهرمونات او مشابهاتها الكيميائية على الحشرة . وبالتالي يكون هناك انسلاخ غير طبيعي . ومن ثم موت الحشرة .

**المقاومة الحيوية ( المحاضرة الثانية عشر )**

# ميكانيكيات الدفاع في الحشرات

## ١- ميكانيكية الدفاع الخارجي Exodefence mechanism

**أ- الدفاع غير المباشر**

**١- بواسطة جدار الجسم**
**٢- وجود الاشواك**
**٣- الافرازات الشمعية والقشرية**
**٤- الالوان الخادعة والتحذيرية ( التمويه Concealing coloration و المحاكات Mimicry )**

**ب- الدفاع المباشر direct defence**

**تقوم الحشرات بالدفاع المباشر من لوي ورفس الطفيليات والمفترسات بارجلها وكذلك هناك حشرات مثل النمل لها نموات في جنودها خاصة في منطقة الراس لها فكوك قوية تقاوم بها الاعداء كذلك الة اللسع وغيرها .**

## ٢- الدفاع الداخلي endodefence mechanisim

**أ- الالتهام :phagocytosis وتتم هذه العملية باحاطة الطفيليات من قبل خلاثا الدم الملتهمة**

**ب- الكبسلة Encapsulation**

**وتعرف ايضا بالتكييس Encystment وهي عبارة عن غطاء يكونه العائل حول الجسم الغريب وهي احدى طرق وسائل الدفاع المهمة في الحشرات ضد الطفيليات متعددة الخلايا .**

**ت- تكوين العقد Nodule formation**

**ان هذا النوع من الدفاع الخلوي يفعل فعله ضد الكائنات الحية الدقيقة وغيرها ، ويعد تكوين العقد مزيجا من الالتهام والكبسلة حيث تتسلل قسم منها بابتلاع تلك المكروبات بينما تتفلطح خلايا الدم الاخرى نفسها حول خلايا الدم الملتهمة ومجاميع البكتريا معا كما في عملية الكبسلة وتمنع الاجسام الغريبة من الهرب .**