المحاضرة الرابعة المقاومة الحيوية

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

المحاضرة الخامسة المقاومة الحيوية

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 .

ADULT
John Meyer
NC STATE UNIVERSITY

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. Popilliae والثاني 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 thuricide ,Diple, biotrol ,bactospiene .