المحاضرة الاولى

المقدمة :

ظهرت الحشرات وانتشرت انتشاراً ,واسعاً علي سطح الأرض قبل أن تطأها قدم إنسان ومنذ اللحظة التي بدأ عندها الإنسان في توسيع رقعة محاصيله, احتلت مشكلة حماية هذه المحاصيل من ضرر الحشرات والآفات الأخرى جانباً مرموقاً من تفكيره وجهده .تتواجد الكائنات الحية تحت الظروف الطبيعية في حالة تعرف بالتوازن الطبيعي Natural Balance وهو محصلة لمجموعة عوامل تعرف بالكفاءة الحيوية (وهي العوامل التي تساعد النوع علي النمو والتكاثر والانتشار) من جهة, يقابلها مجموعة أخري من العوامل تعرف بالمقاومة البيئية (وهي العوامل غير الحيوية كفعل الظروف الجوية غير المناسبة والحيوية كالمنافسة بين أنواع النوع الواحد أو الأنواع المختلفة وكفعل الأعداء الطبيعية) من جهة أخري. ينتج عن تطاحن عوامل الكفاءة الحيوية من جانب وعوامل المقاومة البيئية من جانب آخر في الطبيعة حالة التوازن الطبيعي إذا ما تساوت الكفتان أو رجحت كفة المجموعة الأخيرة, بينما تحدث حالة تزايد مطرد لأعداد الآفة) تعرف بالفورانات Outbreaksوبالتالي الأضرار الناجمة عنها إذا ما رجحت كفة المجموعة الأولى .

إن المكافحة الحيوية Biological control بمعناها الواسع هي استخدام الأعداء الحيوية Entomophagous لحماية النباتات من الآفات الزراعية (حشرات- ممرضات- أكاروسات- قوارض...)، بتخفيض أعدادها دون الحد الاقتصادي الحرج، ومنع هذه الكائنات من الوصول إلى المستوى الضار.

تعتبر المكافحة الحيوية جزءاً من ظاهرة عامة أكبر وأكثر شمولاً هي المكافحة الطبيعية .Natural control تعرف المكافحة الطبيعية بأنها تنظيم Regulation للمجتمعات ضمن حدود دنيا وعليا في منطقة معينة عبر فترة زمنية محددة، وذلك بمساعدة أي عامل من عوامل المكافحة الطبيعية بمفرده أو عن طريق المزج بين عدد من تلك العوامل.

وأهم عوامل المكافحة الطبيعية هي:

-1الأعداء الحيوية(Biological enemies)طفيليات- مفترسات- كائنات حية دقيقة ممرضة.

-2الغذاء (الكم والنوع.)

-3التنافس بين الأنواع (عدا الأعداء الحيوية.)

-4التنافس بين أفراد النوع الواحد.

-5الاحتياجات المكانية.

-6الطقس وعوامل المناخ الغير حيوية الأخرى.

إن جميع عناصر المكافحة الطبيعية هامة في حد ذاتها، وميكانيكية المكافحة الطبيعية عملية مركبة، ولابد أن تشتمل، عند أي مستوى، على عنصر واحد على الأقل تبعاً لكثافة الآفة المراد مكافحتها، بحيث تحافظ على ما يسمى بالتوازن الطبيعيNatural balance ، حيث يعتبر تجانس هذا التوازن من أهم خواص النظم البيئية، بحيث تبقى الأنواع نفسها والموجودة في نظام بيئي معين بنسبة الانتشار نفسها عبر السنين.

تهدف المكافحة الحيوية في هذا الإطار إلى تصحيح خلل ما حصل للتوازن الطبيعي أو لتجانس هذا التوازن في الأنظمة البيئية الزراعية، وخاصة الخلل في مفهوم آفة: عدو حيوي.

تعرف المكافحة الحيوية من وجهة نظر بيئية وكمرحلة من مراحل المكافحة الطبيعية كما يلي: طريقة للمحافظة على كثافة المجتمع لكائن حيOrganism ، بواسطة الطفيليات أو المفترسات أو الكائنات الحية الدقيقة الممرضة، بحيث تصبح هذه الكثافة أقل مما لو كانت في غياب هذه الكائنات (الطفيليات – المفترسات- الممرضات.)

وبعد تدخل الإنسان، ودخول المكافحة الحيوية المرحلة التطبيقية، فقد اتخذت

المكافحة الحيوية طريقاً لها بحيث أمكن تعريفها كما يلي:
الوسيلة التي يتم فيها ضبط Control الكثافات العددية للآفات تحت مستوى الحد الاقتصادي الحرج، وبذلك باستخدام طفيليات – مفترسات – مسببات الأمراض، أو عن طريق إحداث تغيير في خصائص هذه الآفات عن طريق تثبيط الكفاءة التناسلية

أو السلوكية أو فسيولوجية نمو الآفة، وذلك بالطرق الوراثية أو باستخدام منتجات الكائنات الحية كالهرمونات Hormones أو الفيرمونات Pheromones ، أو عن طريق استخدام تقنيات تطويع وسط انتشار هذه الآفات، كاستخدام النباتات المقاومة للآفات وبعض الإجراءات الزراعية التي تحد من أضرار الآفات.
أما التعريف الذي اعتمدته المنظمة الدولية للمكافحة الحيوية:

تتحقق المكافحة الحيوية كنتيجة لدور الأعداء الطبيعية بطريقتين:
إما طبيعياً وهي احدي المقاومة الطبيعية, أو بتدخل الإنسان بالعمل علي تشجيع وإكثار هذه الأعداء وفي هذه الحالة تعرف بالمكافحة الحيوية التطبيقية. ويتطلب استخدام أسلوب المكافحة الحيوية للآفات إلي معرفة تامة بتاريخ حياة الآفة المراد مكافحتها ودراسة للأعداء الطبيعية المصاحبة لها بالفعل في مناطق انتشارها, وكذلك تقييم للدور الذي تلعبه هذه الأعداء, ولذلك يتطلب استخدام هذا الأسلوب في المكافحة بعض الوقت والجهد قبل الحصول علي نتائج مرضية.
وهناك أمثلة كثيرة ناجحة تفوق فيها أسلوب المكافحة الحيوية عن غيره من وسائل المكافحة الأخرى التي يستخدمها الإنسان, ومع ذلك وعلى الرغم من المزايا العديدة للمكافحة الحيوية فإنه ليس من الحكمة علي الإطلاق عند التعامل مع آفة هامة اقتصادياً في مساحة كبيرة أو في مناطق جديدة أن يتم الاعتماد كلية علي المكافحة الحيوية في حل المشكلة, كذلك لا يمكن الاعتماد عليها بنجاح ضد كل الآفات, ولا يمكن اعتبارها السلاح الوحيد من وجهة النظر التطبيقية, ولذلك تطورت وتكاملت نظم مكافحة الآفات الحديثة إلى ما هو معروف بالمكافحة المتكاملة أو برامج إدارة

الآفات, وهي تطبيق لكل أساليب المكافحة المتاحة منفردة أو مجتمعة في برنامج واحد يحقق أكبر استفادة من جميع الطرق في خفض أعداد الآفات وفي نفس الوقت يحقق ترشيد استخدام المبيدات ويحافظ ويدعم دور الأعداء الطبيعية, والأهم هو تقليل فرص تلوث البيئة والحاصلات الزراعية والحيوانية.
يعتبر اتجاه استخدام الحشرات أو مسببات الأمراض النباتية في مكافحة الحشائش أحد صور المكافحة الحيوية, فقد تخصص بعض أنواع الحشرات في التغذية والتكاثر وإكمال دورة حياتها علي حشائش معينة دون غيرها من العوائل النباتية. وقد استغلت هذه الظاهرة بنجاح في المكافحة الحيوية لبعض أنواع الحشائش

العوامل التي ساعدت على زيادة الافات وانتشارها:
١- زراعة نوع واحد واحيانا صنف واحد من النباتات وعلى مساحة واسعة
٢- زراعة اصناف ضعيفة المقاومة للعديد من الافات وخاصة المسببات المرضية
٣- استخدام بعض التقنيات الزراعية التي خلقت ظروفا اكثر ملائمة لبعض الافات دون غيرها
٤-سهولة انتقالها من بلد الى اخر وخاصة بعد تزايد المبادلات التجارية دون تطبيق مراقبة صارمة
٥- الاستخدام المتكرر وغير المنظم للعديد من المبيدات الكيمياوية دون النظر الى اثارها الثانوية

مقدمة في المقاومة الحيوية :

مع تنامي الوعي البيئي والتعرف على أخطار المبيدات الكيماوية والتى استخدمت لأكثر من خمسين عاماً فى مكافحة الحشرات والأكاروسات والأعشاب الضارة فقدت كثير من المبيدات فعاليتها. واكتسبت معظم الآفات الحشرية صفة مقاومة المبيدات ،. كما أن كثيراً من الكائنات مثل الأسماك والطيور وملقحات الزهور والثدييات لحقها الضرر بدرجة ملحوظة . وقد ثبت أن هذه المبيدات تضر بصحة الإنسان والحيوان وتتسبب فى كثير من الأمراض وأخطرها الأورام الخبيثة والفشل الكلوي و....، كما أنها تتعارض مع سلامة البيئة والحياة والبرية .، التفكير البيئي الصحيح يكمن في السيطرة على الآفات ، وهذا يمكن التوصل اليه بوسائل بيولوجية عديدة منها المكافحة الحيوية ، بحيث يكون اللجوء الى استخدام المبيدات هو آخر سلاح يمكن تطبيقه. وقد اهتمت عديد من المؤسسات العلمية بالمكافحة الحيوية وتوظيفها ضمن برامج المكافحة المتكاملة للآفات بهدف الحفاظ علي التوازن الطبيعي فى البيئة . والمكافحة الحيوية تتضمن استخدام الكائنات الحية مثل الحشرات آكلة الحشرات (المفترسات والطفيليات) ، وممرضات الحشرات (الفيروسات والفطريات والبكتريا) لقتل أو على الأقل تحجيم تعدادات الآفات الحشرية بحيث لا تسبب خسارة اقتصادية .

مفهوم المقاومة الحيوية (البيولوجية) للآفات الزراعية

لمكافحة الحيوية هي عبارة عن استخدام الكائنات الحية أو منتجاتها، لمنع أو تخفيف الخسائر أو الأضرار الناتجة عن الآفات

ويشير هذا التعريف والتعريف الذي سبقه إلى استخدام الأعداء الحيوية Biological enemeisوطرق التقانات الحيوية في المكافحة كالفيرمونات والمواد الجاذبة الأخرى وطرق المكافحة الذاتية والوراثية (العقم الذاتي) وكذلك هرمونات النمو و مشابهاتها، بالإضافة إلى استخدام النباتات المقاومة والطرق الزراعية الأخرى.

أما المكافحة الحيوية لمسببات أمراض النبات المختلفة (بكتريا- فطريات- فيروسات..) فقد عرفها(1965) Carret ، على أنها طريقة تستخدم للتأثير في بقاء أو نشاط الكائن الممرض بواسطته كائن حي آخر غير الإنسان، مما ينتج عنه انخفاض الإصابة بالمرض.

وعرف Baker & Cook (1974) المكافحة الحيوية للممرضات النبات: أنها طريقة يتم فيها خفض لنشاطات ممرض، أو كثافة لقاح، أو طفيل في حالته النشطة أو الساكنة، يتم طبيعياً بواسطة واحد أو أكثر من الكائنات الدقيقة، أو من خلال التعامل مع وسط الانتشار أو باستخدام الكائن المضاد، أو بواسطة الإدخال الكمي لواحد أو أكثر من الكائنات الدقيقة.

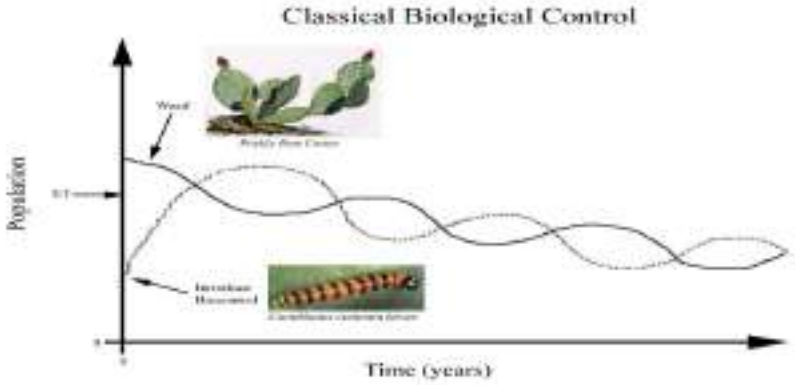
وعرف Cooks(1989) المكافحة الحيوية لممرضات النبات بأنها طريقة يتم فيها استعمال الكائن الحي الدقيق الطبيعي أو المحور في الجينات أو منتجات الجين لخفض تأثير الكائنات الحية الدقيقة غير المرغوبة (الآفات). بحيث تكون هذه الكائنات المستخدمة في المكافحة غير ضارة على المحاصيل الحقلية والأشجار والأعداء الحيوية

مفهوم التوازن الطبيعي والحيوي

توقف حياة أي نوع من الكائنات الحية على مجموعتين من العوامل، ترتبط إحداهما بقدرته على التكاثر والبقاء، ويطلق على هذه المجموعة من العوامل عوامل الكفاءة الإحيائية Factors of biotic potential والتي تعبر بدورها عن حصيلة كفائتين يتميز بهما هذا النوع، إحداهما كفاءة تناسليةReproductive potential ، توضح قدرته على التكاثر ، والأخرى كفاءة بقائية Survival potential تشير إلى مقدرته على البقاء والمحافظة على نسله. أما المجموعة الثانية من العوامل، فهي تلك العوامل التي يواجهها في وسط انتشاره وتتحكم في مدى تزايد النوع، وانتشاره في الطبيعة، ويطلق على هذه المجموعة من العوامل، عوامل المقاومة البيئية، وهي

ترتبط بالطقس، والمناخ، والتربة، والموقع الجغرافي والغذاء أو الأعداء الحيوية الطبيعية، وتشكل هذه العوامل نوعاً من ضبط لهذه الكائنات، يطلق عليه التوازن الطبيعي

إن الكثافة العددية لأي نوع غير ثابتة، وهي تميل إلى التغيير في نطاق متوسط نسبياً هو في الواقع، متوسط الكثافة لحالة التوازنEquilibrium density ، وهي قد تتغير أيضاً تحت ظروف معينة، وهذا ما تهدف إليه المكافحة الطبيعية والتي ترمي إلى الحفاظ على التوازن الديناميكيDynamic equilibrium ، لمستعمرات الكائنات داخل حدود قصوى ودنيا، وخلال فترة من الوقت بواسطة ارتباط تأثيري معقد لكل العوامل في وسط الانتشار



.

الوسيلة التي يتم فيها ضبط الكثافات العددية للآفات تحت مستوى الحد الاقتصادي الحرج، وبذلك باستخدام طفيليات – مفترسات – مسببات الأمراض، أو عن طريق إحداث تغيير في خصائص هذه الآفات عن طريق تثبيط الكفاءة التناسلية أو السلوكية أو فيسيولوجية نمو مجموع الآفة، وذلك بالطرق الوراثية أو باستخدام منتجات الكائنات الحية كالهرمونات Hormonesأو الفيرمونات Pheromones، أو عن طريق استخدام تقنيات تطويع وسط انتشار هذه الآفات، كاستخدام النباتات المقاومة للآفات وبعض الإجراءات الزراعية التي تحد من أضرار الآفات.

المكافحة الحيوية هي عبارة عن استخدام الكائنات الحية أو منتجاتها، لمنع أو تخفيف الخسائر أو الأضرار الناتجة عن الآفات

العدو الحيويBiological enemy :

هو عبارة عن كل كائن حي يفترس أو يتطفل على كائن حي آخر (Prey- Host) ينتج عنه موت أو منع تكاثر أو أبعاد الأخير عن عائلة المضيف ووقف أضراره.

العدو الطبيعيNatural enemy

وهو مصطلح يعبر عن الكائنات الحية المفترسة Predators أو المتطفلة Parsitoidsالموجودة في الطبيعة. إن مصطلح العدو الحيوي N.e ، هو مصطلح يعبر عن جميع الكائنات الحية المتطفلة والمفترسة الموجودة في الطبيعة أو المرباة في المخابر الحيوية.

تعتمد المكافحة الحيوية أساساً، على كائنات تعيش بالتطفل على، أو افتراس كائنات حية وذلك من خلال نمط المعاشرة التي لابد أن تتم بين الطفيل Parsitoid وعائلة Hostأو المفترس Predator وفريسته.Prey

المصادر:

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثاني ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة الثانية

تعريف المكافحة الحيوية:

هي فعل الكائنات الحية (الأعداء الطبيعية) للتقليل من كثافة أعداد الكائنات الحيوانية والنباتية الضارة (الآفات) إلي مادون حد الضرر الاقتصادي.

مميزاتها:

آمنة, لا تضر بالإنسان والبيئة.

مستديمة, حيث تتكاثر أعدادها طبيعياً.

اقتصادية, رخيصة التكاليف مقارنة بطرق المكافحة الأخرى.

سهلة التطبيق ولا تحتاج إلي أيدي عاملة كثيرة

او تعرف على انها :

هي فعل الكائنات الحية (الأعداء الطبيعية) للتقليل من كثافة أعداد الكائنات الحيوانية والنباتية الضارة (الآفات) إلي مادون حد الضرر الاقتصادي .

مميزاتها:

آمنة, لا تضر بالإنسان والبيئة .

مستديمة, حيث تتكاثر أعدادها طبيعياً .

اقتصادية, رخيصة التكاليف مقارنة بطرق المكافحة الأخرى .

سهلة التطبيق ولا تحتاج إلي أيدي عاملة كثيرة .

عناصرها:

الطفيليات Parasitoids

المفترسات Predators

مسببات الأمراض Pathogens

المكافحة الحيوية تكون باستخدام الكائنات الدقيقة الطبيعية أو المحسنة وراثيا في مقاومة أو القضاء على الكائنات الدقيقة الممرضة ، وتتم باستخدام كائنات من البيئة

نفسها مباشرة أو إحداث تغيير فى خصائصها مما يؤدى لانتشارها وزيادة فعاليتها أو استخدام احد منتجاتها.

إن نظرية المكافحة الحيوية غاية فى التعقيد حيث تتداخل العديد من العوامل الحية والغير حية و التي تتأثر بتغيرات الفصول خلال السنة وتتعدد ميكانيكيات المكافحة الحيوية مثل التطفل ، التنافس أو إنتاج المواد المضادة .

المكافحة الحيوية لها القدرة على مقاومة الأمراض النباتية وفى نفس الوقت لا تسبب أضرار للبيئة.

التطفل Parasitism :

هي ظاهرة يعيش فيها كائن حي داخل أو علي كائن حي آخر, يلازمه ويتغذى منه, ويسبب موته في النهاية. يعرف الكائن المهاجم بالطفيل Parasitoid والكائن المتهجم عليه بالعائل .Host

الافتراس Predation :

هي ظاهرة مهاجمة كائن حي لكائن حي آخر بغرض التغذية عليه لفترة محدودة, ثم ينتقل منه إلي كائن حي آخر وهكذا حتى نهاية فترة التغذية. يعرف الكائن المهاجم بالمفترسPredator والمتهجم عليه بالفريسة .Prey

المسبب المرضي Pathogen:

هو كائن حي دقيق ممرض يسبب موت الحشرات نتيجة للإصابة المرضية, ومن أمثلتها البكتيريا Bacteria والفيروسVirus والفطر Fungous والبروتوزوا Protozoaوالنيماتودا .Nematoeds

الفروق الرئيسية ما بين الطفيل والمفترس

الطفيليات	المفترسات
١- ذات حجم صغير ويصعب في بعض الأحيان تمييزها بالعين المجردة (بحدود المليمترات) وهي أصغر حجماً من العائل.	١- ذات حجم أكبر نسبياً (عدة سنتمترات غالباً) وهي بشكل عام أكبر حجماً من الفريسة.
٢- يتم تطورها على فرد واحد من العائل ويمكن لفرد واحد من العائل أن يتم أكثر من فرد للطفيل.	٢- يتم تطورها على حساب عدة أفراد من عائل واحد أو أكثر.
٣- غالباً متخصصة والحشرة الكاملة هي التي تحدد العائل.	٣- أقل تخصصاً وتشترك الأطوار الكاملة وغير الكاملة في تحديد الفريسة.
٤- الحشرة الكاملة هي الوسيلة الوحيدة لتنقلها وانتشارها.	٤- الأطوار الكاملة وغير الكاملة تعتبر أطوار متحركة.
٥- تضع البيوض على أو داخل جسم العائل وأحياناً إلى جانبه.	٥- تضع البيوض في مكان تواجد الفريسة أو في غير ذلك بمعنى أنها لا تضع البيوض على جسم الفريسة.

المكافحة الحيوية وتطبيقاتها - الطفيليات

الفروق الرئيسية ما بين الطفيل والمفترس

الطفيليات	المفترسات
٦- غذاء الحشرة الكاملة يختلف عن غذاء اليرقات.	٦- غذاء الحشرات الكاملة قد يتطابق مع غذاء الأطوار غير الكاملة وقد يختلف عنه.
٧- دورة الحياة غالباً قصيرة مع خصوبة عالية.	٧- دورة الحياة أطول مع خصوبة أقل.
٨- قدرة العديد منها على التكاثر لا جنسياً.	٨- التكاثر اللاجنسي غير منتشر لديها.
٩- تختلف المتطلبات البيئية الخاصة بالأطوار غير الكاملة عن متطلبات العائل.	٩- المتطلبات البيئية مشابهة لمتطلبات الفريسة.

العوامل الموثرة على نشاط الكائنات الحية :

تتوقف حياة أي نوع من الكائنات الحية على مجموعتين من العوامل، ترتبط إحداهما بقدرته على التكاثر والبقاء، ويطلق على هذه المجموعة من العوامل عوامل الكفاءة الإحيائية والتي تعبر بدورها عن حصيلة كفائتين يتميز بهما هذا النوع، إحداهما كفاءة تناسلية توضح قدرته على التكاثر ، والأخرى كفاءة بقائية Survival potentialتشير إلى مقدرته على البقاء والمحافظة على نسله. أما المجموعة الثانية من العوامل، فهي تلك العوامل التي يواجهها في وسط انتشاره وتتحكم في مدى تزايد النوع، وانتشاره في الطبيعة، ويطلق على هذه المجموعة من العوامل، عوامل المقاومة البيئية، وهي ترتبط بالطقس، والمناخ، والتربة، والموقع الجغرافي والغذاء أو الأعداء الحيوية الطبيعية، وتشكل هذه العوامل نوعاً من ضبط لهذه الكائنات، يطلق عليه المكافحة الطبيعية.

فوائد المقاومة الحيوية

١-تقليل الاعتماد على المبيدات الكيماوية .

٢-غياب التطور فى مقاومة الفطر أو زيادة مناعته لكائنات المكافحة الحيوية بالمقارنة بزيادة مناعة الكائنات الممرضة للمكافحة الكيمائية .

٣-الفعل الاختياري ضد مجموعات معينة من الممرضات النباتية وليس ضد الكائنات المفيدة .

٤-خلو وسائل المكافحة الحيوية من اى خطورة على صحة الإنسان أو الحيوان .

٥-تحسين خواص التربة وتشجيع الزراعة المستدامة .

٦-طريقة اقتصادية في مكافحة الآفات

٧-طريقة ذاتية التكاثر وتتصاعد فعاليتها دون تدخل

٨-تنتشر الأعداء الطبيعية إلى مسافات بعيدة وتغطي مساحات شاسعة

المعوقات التي تقيد المكافحة الحيوية :

١-حاجتها الى فنيين مدربين يستطيعون العناية بهذه العناصر الحيوية وتربيتها مختبريا ونشرها مختبريا

٢- الانتظار لفترة حتى يظهر تاثيرها أي ان نتيجتها لاتكون انية

٣- قد تؤثر الظروف البيئية عليها فقد تكون احيانا غير ملائمة

المصادر:-

البارونى، محمد ابومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحه الحيويه الجزء الثاني ممرضات الحشرات. جامعه عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة الثالثة

المقاومة الطبيعيه:

تعني المحافظه على التذبذب السكاني لكائن حي معين ضمن حدود رئيسيه منظمه عليا ودنيا خلال فتره زمنيه معينه بواسطة فعل العوامل الطبيعيه الحيويه وغير الحيويه . تقسم عناصر المقاومه الطبيعيه حسب تاثيرها بحجم مجتمع معين الى

- 1 : العوامل المستقله independent Density وهي تؤثر في المجتمع بغض النظر عن كثافة افراده وتشمل الحراره ، الرطوبه ، الضوء ، الأمطار ، الرياح وعوامل التربه

- 2 . العوامل المعتمده dependent-Density وهذه العوامل يتناسب تاثيرها طرديا مع اعداد الافه مثل المفترسات والمتطفلات . يمكن توضيح عناصر المقاومه الطبيعيه

بالمخطط التالي:

المقاومه الطبيعيه				
عوامل معتمده على الكثافه		عوامل غيرمعتمده (مستقله)		
عوامل متبادله	غير متبادله	عوامل حياتيه	عوامل طبيعيه	
1- متطفلات	1- المجال الغذائي	1- ملائمة العائل	1- الحراره	
2- مفترسات	2- المكان	2- نوعية الغذاء	2- الرطوبه	
3- المسببات المرضيه		3- النسبه الجنسيه	3- حركة الهواء	
4- اكلات الاعشاب		4- نسبة الفقس	4- الضوء	
			5- الامطار	
			6- PHتربه	
			7- عوامل تربه	

العوامل المعتمدة على الكثافة العددية

وهي مجموعة من العوامل التي يتناسب تاثيرها طرديا مع حجم مجتمع الافة فكلما ازدادت الكثافة العددية للافة زاد تاثيرها والعكس صحيح

وهي من العناصر المهمة في انتشار الافة وركن من اركان المكافحة الطبيعية فالظروف الجوية قد تكون ملائمة لنمو وزيادة عدد الافات ولفترات طويلة ويمكن تقسيم العوامل المعتمدة على الكثافة العددية للافة الى قسمين طبقا لتاثرها بحالات تغير اعداد العائل:

أ- عوامل متبادلة :وهي العوامل التي تستجيب للتغيرات في الكثافة العددية للعائل وتتاثر بها وتؤثر فيها وتشمل الاعداء الحيوية الطفيليات والمفترسات والمسببات الممرضة

ب- عوامل غير متبادلة : وهي العوامل التي لاينقص تاثيرها بتارجح مجتمع الافة مثل الحيز او المساحة

تُصنف عوامل المكافحة الحيوية حسب تأثرها بحجم مجتمع الآفة في فئتين:

١. **العوامل المستقلة عن الكثافة العددية للآفة:** وتشمل مجموعة العوامل الحيوية **biotic** وغير الحيوية **abiotic**، وهي:

. العوامل الطبيعية physical factors: مثل درجة الحرارة والرطوبة والإضاءة والرياح والتربة وغيرها. وهي من أهم عناصر المقاومة الطبيعية وأكثرها فاعلية في تنظيم الكثافة العددية للحشرات، وفي توزيع الحشرات في الطبيعة ونشاطها.

. العوامل الحيوية biological factors: تشمل العوامل الحيوية المؤثرة في مجتمع الحشرات مثل نوعية الغذاء، إذ هناك حشرات رميّة وحشرات نباتية التغذية وحشرات طفيلية ومفترسة، وأنواع أخرى تتغذى بالحيوانات، وغيرها.

٢. العوامل المرتبطة بالكثافة العددية: يتأثر عدد الأعداء الحيوية من مفترسات وطفيليات بالكثافة العددية للعائل، إذ إن الأعداء الحيوية تنظم عدد العائل، كما يؤثر العائل في كثافة أعدائه.

العوامل التي تؤثر في فاعلية الاعداء الحيوية من اجل تطبيق مكافحه حيوية ناجحة لابد من معرفة العوامل المؤثره فيها من اجل معالجتها بأسلوب يخدم الاعداء الحيوية ويزيد فاعليتها ومن هذه العوامل مايلي :

١-المناخ : من الضروري تحديد ومعرفة المتطلبات المناخيه لكل كائن حي وماهي حدود التطرف في الحرارة والرطوبة وغيرها

٢ -العائل النباتي الغير ملائم : فقد توجد آلافه على نبات معين لكن المتطفل لا يهاجمها بسبب عدم ملائمة العائل النباتي من حيث وجود مواد ضاره او بسبب عوامل مظهريه

٣-قلة مصادر الغذاء او الماء : قد لا يكون الرحيق متوفر او غير كافي وكذلك بالنسبة للندوة العسلية او حبوب اللقاح التي تتغذى عليها بالغات المتطفل

٤-التنافس : يحدث التنافس بين الانواع المنتشرة والنوع الجديد عندما تكون هناك حاجه لنفس المصدر من الغذاء

٥- تأثير المواد الكيميائيه (المبيدات) او العمليات الزراعيه : هذان العاملان مهمان جدا في التأثير على سكان الاعداء الحيوية في الطبيعة

أنماط المكافحة

***يُقصد بمفهوم مكافحة الافات: (Control Pest of Concept)العمل على تقليل الضرر الذي تحدثه الحشرة, أو الافة, وذلك

١)بإبعادها عن العائل ,أوبمنع وصولها إليه

٢)بتهيئة ظروف غير مناسبة لتكاثرها, قد ينجو من المكافحة ـ مهما بلغت دقتها ـ عدد من الافراد وقد يعاود النشاط, والتكاثر, عندما تتحسن الظروف

وتضم مكافحة الافات أنماطا للمكافحة التلقائية (الطبيعية) التي لا دخل للانسان فيها

وأنماطا المكافحة التطبيقية التي يقوم الانسان بها, وتشمل:

١) (المكافحة الالية)الميكانيكية

٢)المكافحة الفيزيائية

٣)المكافحة الزراعية ,

٤)المكافحة التشريعية,

٥)المكافحة الكيميائية

٦)المكافحة الفسيولوجية

٧) المكافحة السلوكية

٨)المكافحة الإشعاعية,

٩)المكافحة الوراثية,

١٠)المكافحة الأحيائية والميكروبية, وهذا النمط الأخير هو موضوع المحاضرات الحالية .. ونرى من الملائم أن نورد موجزا لبعض هذه الانماط :

١-المكافحة الميكانيكية (او الالية) :(Mechanical Control)

هي أقدم أنماط المكافحة التي عرفها الإنسان, وتفيد في المساحات الزراعية الصغيرة, وهى طريقة فاعلة في حالة الحشرات كبيرة الحجم والتي يسهل رؤيتها والعثور عليها, وكذلك في حالات الاصابة المنخفضة, وتتطلب توفير عدد كبير من الايدي العاملة, وتشمل:

***النقاوة اليدوية,** ومن الامثلة الشائعة لها: جمع بيض دودة ورق القطن وإحراقها , وقد يضطر المزارع إلى هز نباتات القطن بشدة على أكياس من الخيش أو القماش لجمع اليرقات الموجودة على النباتات ثم إعدامها ...

***الغربلة,** وهى طريقة مفيدة في المكافحة الالية لافات الحبوب, ويلجأ إليها صغار المزارعين والتجار, حيث تؤدي إلى فصل الحشرات الموجودة خارج الحبوب, كما تفيد في فصل الشوائب وكسر الحبوب, ولكنها غير مفيدة في التخلص من الاطوار الحشرية الموجودة بداخل الحبوب) اليرقات والعذارى ,في أغلب الأنواع الحشرية و التي تلتصق بها (مثل بيض خنافس الباقلاء ...)

***الجرش,** جرش الحبوب (أي تكسيرها) باستعمال أية وسيلة أو طريقة, يفيد في حماية الحبوب كالفول والعدس من الاصابة بالافات كخنافس الفول, إذ يؤدي الجرش إلى قتل الاطوار الحشرية الموجودة بداخل الحبوب, كما أن الافات لا تقبل على إصابة الحبوب بعد جرشه

***إقامة الحواجز**, تستعمل أنواع مختلفة من الحواجز لمنع مرور الحشرات وانتقالها من مكان لآخر. وهذه الطريقة أكثر فائدة في حالة الحشرات التي تهاجر زحفا أوَ بالماء ,فيرقات دودة ورق القطن مثال يمكن منع هجرتها من حقل مصاب إلى حقل آخر سليم بعمل مجرى بين الحقلين, مع وضع جير على ضفة المجرى المجاورة للحقل السليم حتى إذا تمكنت اليرقات من عبور مجرى الماء فإنها لابّد وأن تموت بملامستها للجير الحّي .ومن هذه الطرق الالية, أيضا, الحرق والحش وقوة الطرد المركزية واستخدام وسائل الجمع الالية وإحكام غلق المحازن...

٢- المكافحة الفيزيائية

وتشمل وسائل عديدة منها :المصائد الجاذبة, خفض أو رفع درجة الحرارة ,الاشارات والموجات الصوتية, الموجات الكهربية , الاشعة الضوئية, الاشعة فوق البنفسجية أو تحت الحمراء ,...إلخ , وذلك بقصد قتل الحشرات الضارة ,أو حتى سوقها إلى حيث يتحقق هلاكها وموتها . ومن أشهر الوسائل الفيزيائية نذكر:

*استعمال مصائد لجذب الحشرات, وللمصايد أشكال كثيرة, منها المصايد الضوئية traps)), Lightومصايد الطعوم السامة) traps Bait) التي تجذب الحشرات برائحة المواد المختمرة فيها, وبالتالي إعدامها

***درجة الحرارة المنخفضة**, إذ يُعتبر تخزين المنتجات الزراعية والمواد الغذائية فيُ غرف باردة ـ كالثلاجات ـ مفيد جّدا لمنع الآفات الحشرية المرافقة لهذه المنتجات من النشاط أو مواصلة النمو, وبالتالي تهلك وتموت. ويمكن إمرار تيار هواء بارد في مكان تخزين الحبوب لإيقاف نشاط الآفات

***درجة الحرارة المرتفعة**، فلقد أثبتت التجارب العملية والتطبيقات الحقلية أن إمرار تيار هواء ساخن في مكان تخزين الحبوب يساعد على إيقاف نشاط الآفات أو قتلها. كما يؤدي رفع درجة حرارة المخزن إلى ١٢ درجة مئوية لمدة ١٢-١٠ ساعة يؤدي إلى قتل جميع الآفات ...ومن الوسائل, أيضا:

***الاضاءة الصناعية,** الإشارات والموجات الصوتية, أشعة جاّما, والموجات الكهربية عالية التردد..

٣-المكافحة الزراعية (Cultural Control)

تستهدف المكافحة الزراعية تخفيض أعداد الحشرات, وذلك بالقضاء على كثير منها - إن لم يكن كلها , وتستخدم من أجل هذا أساليب وممارسات حقلية .ومن هنا يمكن تعريف المكافحة الزراعية بأنها: تحويل ظروف البيئة المحيطة بالافات إلى ظروف قاسية وعسيرة. ومن الملاحظ أن المكافحة الزراعية ترتبط إلى حِّد كبير بالانتاج الزراعي, وتتضمن تغييرات معينة في الاعمال الفلاحية العادية أكثر من اللجوء إلى عمليات خاصة. وهناك أشكال عديدة للمكافحة الزراعية يمكن تطبيقها في هذا المجال, نذكر أبرزها:

*الدورة الزراعـــية الملائمة: هي تعاقب المحاصيل في الزمان والمكان, وهو نظام مبنيي على أساس علمي, ويعتمد على اختيار محصول مختلف في كل موسم لزراعته في قطعة من الارض أو الحقيل. وهى بالتالي تعاقب زمني)بحسيب السنيين أو المواسم(, وتعاقب مكاني)بحسب الحقول(. وقد تكون الدورة الزراعية ثلاثية أو رباعية أو غير ذلك.

*تنسيق واختيار المحاصيل, إذ يساعد الاختيار المناسب للمحاصيل الواجب زراعتها متجاورة(على التقليل من أضرار الآفات الحشرية. فإذا ما اتجهت آفة معينة إلى محصول , اتجهت آفه أخرى إلى محصول مجاور فيي المنطقة , وهكذا ال يخضع محصول واحد لهجمات آفات عديدة . المحاصيل الصائدة والأحزمة النباتية, إذ يمكن أن تزرع نباتات غير اقتصادية قابلة للإصابة,)لبعض الآفات ,

٤-المكافحة التنظيمية والتشريعية: (control Legislative)

تشتمل على القوانين التي تسنها الدولة لمنع دخول آفات أجنبية إلى البلاد أو انتقالها من منطقة إلى أخرى في البلد الواحد, مثل قانون الحجر الزراعي الذي يشمل جميع التدابير اللازمة للسيطرة على الافات ومنع انتشارها بإجراءات المكافحة التنظيمية, كما يقيد حركة السلع لمنع دخول الافات إلى البلاد أو تأخيرها واستئصال الافات الغريبة أو إعاقة انتشارها أو حصرها في منطقة محددة, هذا إضافة إلى قوانين تنظيم بيع المبيدات وتداولها وطرائق استعمالها . والشك في أن ثمة فوائد كبيرة لهذه الاجراءات التنظيمية, ولاسيما للحّد من تسرب الافات المختلفة إلى مناطق جديدة.

٥-المكافحة الكيمائية :(Chemical Control)

هى الوسيلة التي تستعمل فيها مواد كيميائية سامة , تسمى "المبيدات الحشرية "- Insecticidesأو "مبيدات الافات " Pesticides :بوجه عام, فعالة في حالة التكاثر المفاجئ لآلفات . تشمل مبيدات الافات الموصى بها من الجهات الرسمية المختصة بذلك, مثل المواد الكيمياوية العضوية أو غير العضوية. ولابد من الالتزام بالشروط الموصى بها عند استخدام المبيدات كعامل الوقت)والعمر الفسيولوجي(الذي تكون فيه الافة في أضعف نقطة من دورة حياتها ... وعندما تخفق أو تعجز الوسائل الاخرى في تقليل الكثافة العددية لآلفات

ومنع وصولها إلى الحد الاقتصادي الحرج, يجب العمل على استخدام مبدأ اختيار المبيدات المتخصصة كما يأتي:

الاختيار بحسب العوامل الفيسيولوجية : وذلك باختيار المركبات المتخصصة بمكافحة مفصليات الارجل, ومنها شبيهات هرمونات الحداثة (Juvenoids) أو مضاداتها, ومانعات الانسلاخ(Antiecdysoids) (والمبيدات الحيوية Biopesticides) الاختيار بحسب العوامل البيئية : وتهدف إلى استخدام المبيدات بأقل عدد من المعاملات مع أقل جرعة ممكنة اعتمادا على دورة حياة الافة. وعندما تكون الافة في أضعف درجة ضررها, مما يجعل التأثير ضعيفا أو منعدما على الطفيليات والمفترسات . الاختيار بحسب العوامل السلوكية : وذلك بتوقيت استخدام المبيدات بما يناسب سلوكية الحشرات, ولحماية الحشرات النافعة ولاسيما نحل العسل, فمثالً توقيت استخدام المبيد مثيل باراثيون بعد اكتمال تفتح الازهار يقلل من تأثيره السام في خلايا النحل. كما يجب الامتناع عن استخدام المبيدات الشديدة السمية للإنسان والحيوان, والتحقق من مستويات متبقيات المبيدات Insecticide residues في الاغذية والمحاصيل الزراعية وغيرها من مكونات البيئة لتعديل طريقة الاستعمال ولتدعيم نظام المكافحة المتكاملة

٦-(المكافحة الاحيائية: Biological Control)

المكافحة الاحيائية هى المكافحة البيولوجية، ويطلق عليها أحيانا "المكافحة الحيوية "). Biocontrol)ويعد استخدام الاعداء الحيوية من الوسائل المهمة في المكافحة الحيوية ضد كثير من الافات المختلفة, مثل الحشرات والعناكبً والقوارض وغيرها و للحفاظ علي التوازن البيئي إذ إنها تنتشر طبيعيا وان زيادة أعداد الافات يجب ان يقابلها وجود الاعداء الطبيعية . لذلك البد من الحفاظ على الاعداء الطبيعية وإدخالها في البيئة بحسب الحاجة إليها. لذلك يتوقف النجاح النسبي لاستخدام أنواع الحشرات المفيدة في المكافحة الحيوية على عوامل عدة, منها الخصائص الحيوية)البيولوجية(للعدو الحيوي, مثل كفاءته الحيوية potential))Biotic وكفاءته التكاثرية) potential Reproductive) وقدرته في البحث عن العائل, وكذلك تكيفه مع الظروف البيئية والمناخية المختلفة.

المصادر:-

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثانى ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة الرابعة

٧-(المكافحة المتكاملة : Integrated Control)

إن المكافحة المتكاملة هي طريقة لمكافحة الافات تجمع بين المكافحة الحيوية والكيماوية... ولكن المنظمة الدولية (International organization for biological control)الحيوية للمكافحة)في عام ١٩١٩م عّرفت المكافحة المتكاملة بأنها نظام لوقاية النبات يدعو إلى استخدام مختلف طرق الوقاية الزراعية والحيوية والكيماوية ,بحيث يسمح ببقاء الافات الضارة في مستوى يمكن تحمله, أو ما دون الحّد الاقتصادي الحرج (threshold Economic ..).وعرفتها منظمة الاغذية والزراعية الدولية (FAO) في عام ١٩١٠ , والمنظمة الدولية للمكافحة الحيوية في عام ١٩١١ بأنها نظام يستخدم مجموعة من الطرق الملبية لكل من المتطلبات البيئية والاقتصادية والصحية معتمدا على استخدام الاعداء الحيوية ومبدأ الحد الاقتصادي الحرج .المكافحة المتكاملة, بمعنى آخر, هي استراتيجية جديدة لمكافحة الافات مبنية على البيئة, حيث تعتمد على عوامل الموت الطبيعية)بواسطة الاعداء الحيوية(وعوامل المناخ غير الملائمة, وتعتمد بدرجة قليلة على تقنيات المكافحة الاخرى, حيث تستخدم المكافحة الكيماوية فقط عندما تدعو الحاجة إليها. ومن خلال دراسة الكثافة العددية لآلفة وعوامل الموت الطبيعية, مع الاخذ بعين الاعتبار التأثيرات المتداخلة بين المحصول المراد حمايته وبين العمليات الزراعية وعوامل المناخ والافات الاخرى .

نظام المكافحة المتكاملة, هو أكثر برامج المكافحة شمولا وامنا للإنسان والبيئة, ففيه يستعمل العاملون في مجال المكافحة عدة وسائل في آن واحد, أو متابعة خلال مراحل نماء المحصول, كالوسائل الالية والفيزيائية والزراعية والاحيائية, مع عدم اللجوء إلى استعمال المبيدات الكيميائية الا في حالات الضرورة القصوى, وبأقل قدر ممكن, كأن تفشل الوسائل التي تم استعمالها في إحراز نجاح ملحوظ في خفض الكثافة العددية لعشيرة الافة عن " مستوى الضرر الاقتصادي" .

أن وضع برنامج المكافحة المتكاملة يتطلب الحصول على العديد من المعلومات الاساسية, نذكر منها

[نص]
. دراسة البيولوجية العامة للآفات الرئيسية وسلوكها وتعاقب أجيالها وتوزيعها الجغرافي

الالمام بمعلومات كافية عن مستويات كثافة أعداد الآفات التي يمكن تحملها دون خسائر ملموسة

معرفة العوامل الرئيسية التي تسبب الموت الطبيعي, والآفات وطرق تكاثرها وتنظيم ديناميكية أعدادها

4ـ تحديد الاوقات والاماكن التي توجد فيها الافات, ومدى أهمية الدور الذي تقوم به الاعداء الحيوية الرئيسية, من الطفيليات والمفترسات ومسببات الامراض.

5ـ معرفة أسس وإجراءات المكافحة للآفات الزراعية, ومعلومات عن النظام البيئي بصورة عامة

ويعتمد برنامج المكافحة المتكاملة على مرحلتين :

المرحلة الاولى: اختيار الوسائل التي تؤدي إلى خفض أعداد وتجمعات الافة إلى المستويات التي تتحملها المزروعات, مع الحفاظ على أعلى إنتاجية ممكنة من المحصول وبمواصفات جيدة, ويتطلب ذلك استعمال المبيدات بطريقة سليمة ومتكاملة مع غيرها من الطرق والوسائل, لعيّد فيما بعد نموذجا أو برنامجا للإدارة المتكاملة.

المرحلة الثانية: الحفاظ على المستويات السابقة وعلى مدى التغيرات بما لايتعدى الحّد الاقتصادي الحرج, ويتطلب ذلك توفر معلومات مستمرة عن التأثيرات المناخية والبيئية التي تؤثر في النظام البيئي الذي يؤثر بدوره في مجتمعات الافة والحشرات النافعة . تتجه اليوم الإدارة المتكاملة لآلفات نحو استخدام مكونات تقنية حديثة والتي لازال كثير منها قيد الدراسة ومنها على سبيل المثال لا الحصر

١-استخدام المواد الجاذبة والطاردة كنوع من برامج السيطرة على الافات والحد من انتشارها, وهي:

أ ــ الفرمونات: وهي مواد كيمياوية تختص بتوجيه بعض المظاهر السلوكية في الحشرات وتنظيمها وتُفرز من غدد خارجية في الحشرات, منها فورمونات الجنس والتجمع والبحث عن الغذاء وغيرها, وتتواصل الجهود لتصنيعها ولتحسين استخدامها في أنظمة المكافحة المتكاملة للآفات إذ تستخدم اليوم في حصر مجتمعات الافات الحشرية ومراقبتها لاتخاذ قرار المكافحة حين وصولها إلى الحد الاقتصادي الحرج.

ب ــ المواد الطاردة، وهي مواد كيمياوية تؤثر بأبخرتها أو بالملامسة في توجيه الافة بعيداً عن مصدرها, وتشمل الزيوت والمستخلصات توجيه حركة الحشرة بعيدا النباتية وبعض الكيمياويات. وتجدر الإشارة إلى أن استخدام المواد الطاردة للحشرات التي تتغذى على النباتات لم يثبت نجاحها في برامج المكافحة المتكاملة بصورة جيدة باستثناء استخدام بعض المواد الطاردة للحشراتً الزاحفة, مثل استخدام الكريزوت في التربة لحماية حقول القمح والذرة ,عائقا واستخدام بنتاكلورفينول الطارد للنمل الأبيض.

جـ ــ مانعات التغذية، وتشمل مجموعة متنوعة ومختلفة في التركيب الكيمياوي والمستخلصات النباتية, إذ تؤثر في حساسية الذوق عند الحشرة ويصبح النبات العائل غير مستساغ .ويزداد اليوم الاهتمام بمانعات التغذية ألنها تكفل الحماية للنبات وال تضر الكائنات

غير المستهدفة, وتتجه الدراسات نحو إيجاد النباتات المقاومة لهجوم الحشرات الكتشاف مانعات تغذية جديدة.

٢- التعقيم والمكافحة الوراثية : تعتمد المكافحة الذاتية على تعقيم الذكور بالتشعيع وإدخالها في المنطقة التي ستجري فيها المكافحة, وهكذا فإن الاناث سوف تتلقح من ذكور عقيمة ويتم تعقيم الحشرات بتعريضها لأشعة (X) أو أشعة جاما. ويمكن استخدام بعض من الحشرات. وتعتمد المكافحة الوراثية على استخدام الكيمياويات التي تعقّم معاملات خاصة لاحداث تغير أو استبدال في المادة الوراثية والاقلال من المقدرة التناسلية للافات الضارة .

٣-منظمات النمو الحشرية :هناك نوعان من الهرمونات الحشرية هما هرمون الانسلاخ وهرمون الفتوة ,وقد استخدم هرمون الفتوة إلايقاف برامج التحول (Metamorphosis)لعدد كبير من الحشرات في حين لم يستغل بعد هرمون الانسلاخ

تعتمد برامج المكافحة الحيوية على ثلاثة طرائق رئيسية كما يأتي:

١ـ استيراد الأعداء الحيوية: وتستخدم هذه العملية في مكافحة الآفات الدخيلة exotic pests والتي ليس لها أعداء حيوية إلا في بيئتها الأصلية؛ وتحتاج إلى دراسات بيئية وبيولوجية للآفة وللعدو الحيوي.

٢ـ توفير الحماية للأعداء الحيوية: تشمل عملية حفظ الأعداء الحيوية وصيانتها معالجة الشروط البيئية والعوامل الخارجية غير الملائمة، ومنها الحماية من مبيدات الحشرات والاهتمام باستخدام المبيدات القليلة السميّة للأعداء الطبيعية، المبيدات الانتقائية وتوفير الغذاء اللازم للعذارى؛ وكذلك عدم إجراء العمليات الزراعية الخاطئة، وتنويع زراعة المحاصيل؛ مما يؤدي إلى توفير العوائل البديلة للأعداء الحيوية.

ـ تربية الأعداء الحيوية وإكثارها: تنحصر هذه العملية في الأنواع التي تثبت كفايتها في تنظيم الكثافة العددية للآفة، وذلك بإجراء دراسات مخبرية وحقلية تشمل الإنتاج الكمي السنوي أو مستعمرات مرحلية أو برامج التحسين الوراثي للأعداء الحيوية المحلية والمستوردة.

متطلبات نجاح المكافحة الحيوية

هناك متطلبات كثيرة لنجاح عمليات المكافحة الحيوية وزيادة كفاية الأعداء الحيوية، من أهمها ما يأتي:

١ـ القدرة على البحثsearching ability : تزداد كفاية العدو الحيوي بزيادة قدرته على البحث عن العائل.

٢ـ درجة التخصص: تستجيب الأعداء الحيوية المتخصصة بعائل واحد monophagous إلى تغييرات في الكثافة العددية للآفة بدقة تفوق قدرة الأعداء الحيوية المتعددة العوائل polyphagous.

٣ـ مُعدّل الزيادة الكامنة potential increase للخصوبة: وتعد الخصوبة العالية وقصر مدة التطور وكثرة عدد الأجيال عناصر مهمة في تقدير كثافة العدو الحيوي.

٤ـ التأقلم مع المناخ: إذ يحد عدم تحمل العدو الحيوي الشروط المناخية غير الملائمة من كفايته في منع انتشار الآفة.

٥ ـ سهولة تربية العدو الحيوي مخبرياً سواء على عوائله الأساسية أم على عوائل بديلة أم في أوساط صنعية للتحكم في وقت بداية المكافحة.

٦ـ توافق دورات الحياة: يواجه كثير من أنواع الطفيليات صعوبات عدم توافر العائل أو أحد أطواره؛ ويؤدي ذلك إلى موت الطفيل أو مغادرة المنطقة، فالتوافق في دورات الحياة شرط أساسي لنجاح الأعداء الحيوية.

٧ ـ يشترط في العدو الحيوي ألا يتطفل أو يفترس حشرات نافعة. وألا توجد أعداء حيوية له في بيئته.

استخدام الأعداء الحيوية من الأنواع آكلة الحشرات Entomophagous Insects

تؤدي الحشرات المتطفلة والمفترسة دوراً أساسياً في المكافحة الحيوية للآفات الضارة وتتبع أنواعها رتباً مختلفة، ويستخدم المستَوطِن منها أو المُستورَد. تضم الأعداء الحيوية مجموعتين رئيسيتين هما:

ـ الحشرات المتطفلة Parasitism Insects: وتتبع أساساً رتبتي غشائية الأجنحة Hymenoptera وثنائية الأجنحة Diptera. تهاجم جميع أطوار الحشرات ويعيش طفيلها إما على جسم العائل أو في داخله، ويحصل على غذائه منه معتمداً عليه في معيشته، وتنتهي هذه العلاقة بموت العائل. ويحتاج الطفيل إلى عائل واحد لإكمال دورة حياته. تتعدد أشكال التطفل فمنها الطفيليات الأولية والطفيليات الثانوية والتطفل المتعدد والتطفل المركب والذاتي والسارق وغيرها.

وبحسب مكان وضع البيض فهناك التطفل الخارجي أو الداخلي. وبحسب طور العائل فهناك طفيليات البيوض أو اليرقات أو الحوريات، وطفيليات العذارى أو البالغات. وتكون الحشرة الكاملة حرة المعيشة، وُيعد الطور المتطفل طوراً يرقياً.

ـ المفترسات Predators: تتبع الحشرات المفترسة رتباً عديدة وتختلف فيما بينها بطريقة الافتراس والفريسة (العائل)، إذ توجد أنواع متعددة التغذية وأخرى متخصصة على نوع واحد من الفريسة، ويتغذى المفترس على عدد من أفراد العائل لإكمال دورة حياته. وتكون المفترسات أكبر حجماً من الفريسة وتنتهي العلاقة بينهما بانتهاء افتراسه للعائل.

من الأمثلة على الحشرات المفترسة: الخنافس الجوَّالة، خنافس «أبو العيد» (الشكل١)، يرقات أسد المن، يرقات ذبابة السرفيد، تتغذى في أطوارها الكاملة برحيق الأزهار على خلاف يرقاتها.

تطبيقات المكافحة الحيوية في المجالات الزراعية

يتطلب تطبيق برامج المكافحة الحيوية للآفات الضارة، ولا سيما عند التحضير والتخطيط لاستيراد الأعداء الطبيعية، الاستعانة بمساعدات ومقترحات كثير من الفنيين المختصين في هذا المجال ومنها:

١ـ التعريف الدقيق للآفة (تصنيفياً) تحديد البلد الذي نشأت فيه. ويستعان بالمختصين وبالعينات المحفوظة في المتاحف الطبيعية وبالتوزيع الجغرافي للأنواع القريبة الصلة بها أو لعوائلها النباتية.

٢ـ توقيت برنامج استكشاف الأعداء الطبيعية للآفة وتنظيمه: بعد تحديد منطقة البحث لابد من تحديد أفضل وقت للبحث عن الأعداء الطبيعية والأخذ بالحسبان التوافق بين عمليات الجمع وبرامج توطيد هذه الأعداء في البلد المستورد.

٣ـ اختيار الأشخاص المختصين الذين يقومون بالبحث عن الأعداء الطبيعية وتدريبهم جيداً.

٤ـ التحضير لنقل الأعداء الطبيعية المدخلة وتلقيها: وذلك بالاتصال بالدوائر الزراعية المختصة وإدارة الجمارك، وتهيئة طرائق نقل الإرسالية، وعدم تعرضها للحرارة والجفاف والاتصال بالأشخاص الذين سيتلقون الإرسالية لتوفير حمايتها وحفظها.

يجب أخذ الاحتياطات عند جمع الأعداء الطبيعية ونقلها بالطرائق العلمية الحديثة المعروفة للحفاظ عليها حية وتوفير التغذية لها في أثناء الشحن حتى وصولها إلى البلد المستورد، وأخذ الاحتياطات من إدخال كائنات حية ضارة مع العدو الحيوي والتأكد من خلو حالات فرط التطفل.

اسئلة نهاية المحاضرة الثالثة والرابعة

١- قسم عناصر المقاومة الطبيعية حسب تأثيرها بحجم مجتمع معين .

٢- برنامج المكافحة المتكاملة على ماذا يعتمد ؟

٣- اقترح برنامج مكافحة متكاملة لآفة ما .

٤-ماهي المتطلبات لنجاح المكافحة الحيوية؟

٥-ماهي انماط المكافحة عددها واشرح اقدم نمط فيها ؟

المحاضرة الخامسة

السبل المستخدمة في برامج المكافحة الحيوية

وبشكل عام يمكن للمكافحة الحيوية أن تتم بإحدى الطرق التالية:

١ـ **استيراد الأعداء الحيوية وادخالها**Introduction **:** وتستخدم هذه العملية في مكافحة الآفات الدخيلة **exotic pests** والتي ليس لها أعداء حيوية إلا في بيئتها الأصلية؛ وتحتاج إلى دراسات بيئية وبيولوجية للآفة وللعدو الحيوي.

٢ـ **توفير الحماية للأعداء الحيوية والحفظ** Conservation **:** تشمل عملية حفظ الأعداء الحيوية وصيانتها معالجة الشروط البيئية والعوامل الخارجية غير الملائمة، ومنها الحماية من مبيدات الحشرات والاهتمام باستخدام المبيدات القليلة السميّة للأعداء الطبيعية، المبيدات الانتقائية وتوفير الغذاء اللازم للعذارى؛ وكذلك عدم إجراء العمليات الزراعية الخاطئة، وتنويع زراعة المحاصيل؛ مما يؤدي إلى توفير العوائل البديلة للأعداء الحيوية.

٣ـ **تربية الأعداء الحيوية وإكثارها**Rearing **:** تنحصر هذه العملية في الأنواع التي تثبت كفايتها في تنظيم الكثافة العددية للآفة، وذلك بإجراء دراسات مخبرية وحقلية تشمل الإنتاج الكمي السنوي أو مستعمرات مرحلية أو برامج التحسين الوراثي للأعداء الحيوية المحلية والمستوردة.

التطبيقات العملية للمكافحة الحياتية The practice of biological control

لأجل بقاء الاعداء الطبيعية في نظام بيئي زراعي يجب ان يكون هنالك مجتمع من الآفة بالمثل ذلك لان التداخل بين الآفة واعدائها الطبيعية يؤدي الى موازنة لا يمكن الحصول عليها بوجود الاعداء وحدها وهذا يؤمن اجيالاً اخرى من الفريسة /العائل وهذا يعني باننا يجب ان نتحمل وجود ضرر تحت مستويات اقتصادية متدنية . ان بعض الحشرات مثل الحشرات الناقلة للأمراض الانسان او الحيوان او النبات لا تلائمها المكافحة بواسطة الاعداء الطبيعية وذلك لان الحد الحرج لمثل هذه الآفات فعلياً هو صفر . مثال: ان مجتمع البق الدقيقي الناقل لمرض فيروس القمة المنتفخة يتواجد بكثافات قليلة في الحقل وهذه المجتمعات المنخفضة هي نتيجة كثرة اعداد الاعداء الطبيعية ولكن مع هذا تكفي الافراد القليلة من هذه الآفة لتسبب دماراً لعدد كبير من الاشجار ان أي محاولة للمكافحة باستخدام الاعداء الطبيعية غير محتملة النجاح وهذا ما وضحته التجارب الحقلية فعلاً في التطبيق العملي تتوفر ثلاثة محاولات لاستخدام الاعداء الطبيعية في إدارة مكافحة الآفات

١- الاستيراد Importation .
٢- التكثيرAugmentation .
3-الصيانة او المحافظة.Conservation

ان وجود تشخيص دقيق لكلا من الآفة واعدائها الطبيعية هو شرط اساسي لنجاح المكافحة الحياتية ان الخطأ في تشخيص الآفة قد يقلل البحث عن الاعداء الطبيعة وهذا قد يؤدي الى ضياع الجهود . مثال: ان المكافحة الحيوية للحشرة القشرية الحمراء في كاليفورنيا تأخر (٥٠ (عاماً بسبب الفشل في العثور على أي اختلافات مظهرية بين هذه الحشرة القشرية وبين الحشرة القشرية الصفراء الشديدة القرب منها.

١- الاستيراد
هذه طريقة تقليدية في المكافحة الحياتية وتتضمن جلب الاعداء الملائمة للآفات في منطقة بحث يكون عائلها آفة وليس لها اعداء طبيعيون وفي الظروف الملائمة فان الانواع النافعة تطلق بكميات كافية وتكون ناجحة وتصبح جزءاً مكملاً من النظام البيئي.
المميزات المطلوب توفرها في الاعداء الطبيعية المراد ادخالها
:أ. القابلية العالية على البحث والانتشار . ب. درجة تخصصه العالية ومن المفضل ان يصيب آفات أخرى . ج. قابلية عالية على التكاثر والتطور السريع قياساً بالعائل . د. متأقلم جيداً مع البيئة الجديدة . هـ. في حالة الحشرات الافتراسية او المتطفلة يجب ان لا تكون نباتية او تفترس طفيليات أخرى Hyper parasitism .

2 .طريقة الاكثار قد تكون لقاحية inoculative او بالغمر inundative بالإطلاق اللقاحي يتوفر ثبات ومكافحة الاجيال اللاحقة للآفات . اما الاطلاق الغمري فانه يتوخى مكافحة المجتمع والاجيال المعاملة معه مع عدم التوقع للسيطرة على المدى البعيد . مثال: تم اطلاق الزنبور المتطفل (Trichogramma متطفل) في الاتحاد السوفيتي السابق في عام ١٩٦٩ في مساحة (٥.٢ (مليون هكتار وفي المكسيك تم انتاج (٢٨) بليون من هذا الطفيلي وذلك للسيطرة على عدد من الآفات الحرشفية الاجنحة ، وفي الولايات المتحدة تم اطلاق خنافس الدعاسيق (مفترسة) على المن والبق الدقيقي في كاليفورنيا واصبحت الان تباع هذه الخنافس بالكيلوات للمزارعين لاطلاقها في مزرعتهم

٣-.الصيانة او المحافظة :-Conservation وهو يتضمن خلق حالات تشجع تواجد الاعداء الطبيعي واستغلالهم الفعال للبيئة يجب توفير المأوى المناسب والكافي للمفترسات والطفيليات من خلال تحورنا للعمليات الزراعية مثل الزراعة المتداخلة او الدورات الزراعية ... الخ ، او حتى توفير مصادر صناعية من البروتينات والكربوهيدرات المناسبة مثل الذرة العسلية او الرصيف او حبوب اللقاح ... الخ ، وحمايتها من المبيدات وذلك باستخدامها باقل حد

ممكن او محاولة ترتيبها لانتاج انواع مقاومة للمبيدات المستخدمة وهو ما سائد في بساتين الفاكهة في استراليا وهولندا وامريكا.

ابرز طرق وأساليب المكافحة الحيوية

:١ـ طريقة الإدخال)Introduction:) تعتمد هيده الطريقة على إدخال الأعداء الحيوية الطبيعية مين مناطق ثانية وتوطينها في البيئية المراد مكافحة الافة بهيا. وتعتبر هذه الطريقة مين أنجيح الطرق في حالة ما إذا كانت الأفة نفسها قد أتت من خارج المنطقية واستوطنت وتدعى هذه الطريقة أيضا . ومين أشهرً في بيئتنا الزراعية. بالطريقة التقليدية المثالية ليذلك: المكافحة الحيوية لحشرة اللبيق الدقيقي الأسترالي في الولايات المتحدة بواسطه إدخال العدو الحيوي المسمى cardinalis Rodalia مين أستراليا. ومكافحة الذبابة البيضاء الصوفية في سوريا بواسطه إدخال العدو الحيوي المسمى Calesnoacki من إيطاليا .

٢--طريقة الإكثار)Augmentaion:) هذه الطريقة عبارة عن إكثار العدو الطبيعي بأعداد كبيرة جدا وإطلاقه أو رشه على المحصول المراد حمايته من الآفات, وتكرار ذلك حتى يتسبب في خفيض عداد الآفة. ومثال ذليك: تربية طفيل الترايكوجراما ونشيره في حقول القطين لمكافحة حشرة دودة اللوز الأمريكية في كثير من بلدان العالم

. ٣-- طريقة الحفظ والحماية(:Conservation)

تعتمد هذه الطريقة على حماية وتنمية قدرات وكفائية الإعداء الطبيعة المحلة وذلك بتغير بعض العمليات الزراعية أو الدورة الزراعية وباستخدام مبيدات اختيارية مناسبة عند الضرورة ال تسب أضرارا على الإعداء الحيوية , وبذلك تنمو أعداد هذه الإعداء الطبيعية المحلية وتحدث أثرا تنمويا جيدا في مقاومة الآفة المعنية بشكل قيد عجزت عنه مين قبيل رغمً تواجدها, وذلك بسب عدم ملاءمة الظروف البيئة والاستخدام الخاطئ للمبيدات... ومثال ذلك: مكافحة الحشرة القشرية الحمراء في زراعية الحمضيات في بعض الأماكن, حيث تم وقف استخدام المبيدات الكيماوية بشكل كامل وتم استخدام الزيوت الطيارة فقط في المراحل المناسبة لتواجد الآفة مما أدى إلى زيادة أعداد وفعالية الاعداء الحيوية المحلية ,Comperiella spp Aphytis bifasciata وأمكنها السيطرة على الآفة.

الإنتاج الكمي للأعداء الطبيعية:

١- يقصد به الإكثار, وهو تربية الإعداء الطبيعية تحت الظروف المعملية ,بغرض استخدامها في برامج بأعداد كبيرة جدا المكافحة الحيوية التطبيقيةً بشرط أن يكون الإكثار اقتصادي من حيث التكلفة والنتيجة التي قد يحققها والاستفادة من نتيجة إطلاق هذا الكم من الأعداء الطبيعية- .يعتمد هذا الأسلوب علي إكثار أنواع الأعداء الطبيعية المحلية أو المستوردة من الطفيليات والمفترسات)بعد التأكد من أقلمتها في البيئة الجديدة(بأعداد كبيرة في توقيتات معينة)فترات انخفاض أعداد الإعداء أو عند قصور دورها في منطقة ما(, ويتم إطلاقها مبكرا الحيوية طبيعيا مما يدعم الموجود أصلاً في الطبيعة ويزيد من فعاليته قبل أن تتزايد أعداد الآفة

وأضرارها- 2 .يقتصر الإنتاج الكمي علي الأنواع من الإعداء الطبيعية التي تستجيب أثناء النمو والتكاثر للظروف الاصطناعية التي تربي فيها داخل المعامل المجهزة لذلك, مما يسمح بالحصول علي أعداد كافية تكفي للغرض الذي تربي من أجله, حينئذ قد تصبح هذه الوسيلة أقل تكلفة بكثير من تكاليف استخدام المبيدات. قد يعتمد علي جمع بعض أعداد كبيرة من الطفيليات , ً والمفترسات من مكان ونقلها إلي المكان المراد مكافحة الآفة فيه حيويا ,وال يستخدم هذا الأسلوب إلا في حالة الأنواع التي ً بدالً من تربيتها معمليا يصعب إكثارها معمليا

المصادر:

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثانى ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة السادسة

ميزات وسلبيات المكافحة الحيوية:

تتميز المكافحة الحيوية بما يلي 8 ::

١-التخصص العالي في مجال مكافحة الآفات

.٢-وجود الأعداء الطبيعية أصلا في الطبيعية ولا توجد ضرورة لعمليات التصنيع كما هو الحال في المبيدات الكيماوية .

٣-قدرة الإعداء الحيوية على التكاثر والانتشار طبيعيا دون تدخل الانسان

٤-تستطيع الأعداء الحيوية إن تبحث عين عوائلها أو فرائسيها في الطبيعية بسهولة لميا تملكه من قوة في الادراك الحسي والنفسي تجاه العائل أو الفريسة

٥-عدم قدرة الآفة على تطوير مناعة أو مقاومة ضد الاعداء الحيوية

٦-لا تسبب الاعداء الحيوية ضررا بالنظام البيئي ولا تخل بالموازنة الطبيعية–.

٧-لا يمكن للأعداء الحيوية إن تلحق الضرر بالإنسان أو ممتلكاته

٨- المكافحة الحيوية, وعلى نقيض المكافحة الكيمائية, هي برامج دائمة ذاتية, سواء تدخل الإنسان أم لم يتدخل.

ومن أبرز سلبياتها

- 1 :البطء في المكافحة وعدم القدرة على إبادة الآفة خاصية عند حدوث زيادة مفاجئة في إعدادها .وصعوبة التنبؤ بمقدار كفاءتها فقد ال تناسب الظروف المحيطة حياة ونشاط الطفيل أو المفترس بقدر ملائمتها لآلفة.

- 2تحتاج برامج المقاومة الحيوية التطبيقية إلى مختصين أو عمال على قدر كاف من التدريب- .قد تحمل الطفيليات أو المفترسات المستوردة مين الخارج بعض المسبات الممرضة للنبات على أجسامها وبذلك يمكن خلق مشكلة جديدة- 1 .قد تطفل الأعداء الحيوة المستوردة من الخارج أو تفترس الأعداء الحيوية المحلية .٢- قد لا يتوافق ظهور الطفيليات أو المفترسات زمنيا مع ظهور الأفة وبذلك تكون الأعداء الحيوية غير فعالة وغير ومؤثرة.

معايير وضوابط الاستخدامات التطبيقية:

يقوم نجاح المكافحة الحيوية على الأسس التالية - :

استخدام الأصناف النباتية المقاومة أو المحتملة لإصلابه– .

استخدام طرق المكافحة الزراعية والميكانيكية لأطول فترة ممكنة– .

تقليل استخدام المبيدات الحشرية المصنعة عالية السمية واستخدام المبيدات المتخصصة .

-الاختيار السليم أسلوب وتوقيت الاطلاق, من حيث تعداد الأفة ,والعدو الحيوي, ومناسبة الظروف الجوية– .

التقويم الدقيق لنتائج الإطلاق للحكم علي نجاح أسلوب المكافحة الحيوية– .
تأخير عمليات المكافحة الكيماوية كلما أمكن– .
اختيار العدو الحيوي المناسب في مكافحة الآفات في الزراعات المفتوحة أو المحمية

.أما الاتجاه التقليدي في المكافحة الحيوية فيعتمد على
- :استيراد وإدخال الأعداء الطبيعية في مناطق جديدة يمكن أن تتأقلم فيها وتستقر وتنتشر وتتزايد– .
نقل أشباه الطفيليات والمفترسات المتخصصة علي آفة من الموطن الأصلي لآلفة لمكان أخر وتربيتها ثم إطلاقها في المناطق المراد مكافحة الأفة فيه
. ويمكن تفعيل دور الإعداء الطبيعية المحلية بالمحافظة عليها كما يلي
- :توفير الغذاء لها
- .توفير أماكن الاختباء والاعاشة.
-حمايتها من تأثير المبيدات وغيرها من المواد التي تستخدم في أغراض المكافحة

.ويجب توفير البرامج والاحتياجات الأتية - :
برامج المكافحة المتكاملة على مستوى الأنظمة البيئية
- .الاختيار الواعي للعمليات الزراعية المناسبة
- .استخدام المبيدات)المتخصصة(الأقل سمية على الإعداء الطبيعية عند الضرورة وفي البقع الشديدة الإصابة فقط .
ومن الأسس اللازمة عند شراء الأعداء الحيوية - :
ضرورة مراعاة الناحية الفنية الاستخدام العدو الحيوي
- .التأكد من أن العدو الحيوي(الطبيعي) يكافح الأفة المطلوبة
- . الحصول على التعليمات الفنية الكاملة لاستخدام من قبل الشركة المنتجة.
- معرفة كيفية التعامل مع الأعداء الحيوية وأسس نقلها والتأكد من عدم خروج بعض المتطفلات قبل استخدامها
- .التأكد من الاسم العلمي للعدو الحيوي (الطبيعي) ووجوب ذكره بشكل كامل على العبوة - .التأكد من العدو الحيوي(الطبيعي(الذي تم استلامه هو المطلوب وأنه يكفي لتغطية المساحة المراد مكافحتها - .معرفة دورة الحياة للعدو الحيوي وآلية عمله والعدد المطلوب استخدامه

. الخطوات الرئيسة لمشاريع المكافحة الحيوية التقليدية)الكلاسيكية

:التخطيط) - Planning) استكشاف موطن الآفة الأصلي) -Exploration)الشحن) - Shipment(الحجر(- Quarantine) التربية) -Rearing) الإطلاق - Releasing))الإنشاء والمحافظة)التوطين -colonization)وفيما (Evaluation ... (التقويم and conservation (Establishment)يلي نبذة عن بعض هذه الخطوات(8 .التخطـيط : يتضمن التعرف على الآفات المحلية - الفحص الدوري للمستجدات, مع أخذ عينات حقلية (Sampling)باستمرار.

أما التعرف على هوية الأفة الحشرية
فالطريق الأمثل للوصول لجميع المعلومات هو: تربية الأفة لمشاهدة جميع الأطوار - استخدام المتخصصون في علم تصنيف الحشرات للمفاتيح (Systematics keys) ... التصنيفية

ومن متطلبات التخطيط الجيد, أيضا: دراسة التقارير والسجلات الزراعية القديمة والحديثة المتوفرة وذلك لتحديد هل الأفة محلية أم مستوردة, ألن تحديد احتمال الموطن)المنشأ الأصلي لآلفة, أقدم تقرير عن الأفة) غير كافي, وكذلك فإن التقارير الأولية قد ال تأتي من منطقة المنشأ فيجب فحص ودراسة البيانات في المتاحف ومراقبة المطبوعات... كما يجب تحديد الموطن الأصلي للمحصول المراد حمايته من الآفات... ويجب معرفة الإعداء الحيوية لآلفة أو الأنواع ذات الصلة بها .ويتضمن التخطيط الجيد, أيضا, تحديد المقاييس العلمية لتقويم جدوى المكافحة الحيوية (والأسباب المهمة للحاجة لاستيراد(, ويتطلب هذا توفر ما يلي - :نوع الضرر الذي تسببه الأفة)مباشر- غير مباشر - ناقلة لمسببات الأمراض - .)التأثير في عمليات المكافحة البيولوجية الأخرى - .درجة تحمل النبات - .قيمة المحصول)ما هو هامش الربح – .)
ما هى بدائل السيطرة على الآفات - .المعرفة التامة بالأعداء الحيوية لآلفة أو الأقارب المعروفة التي تنتمي إليها, وقياس تأثيرها ونجاحها على المدى الطويل - .هوية وتأثير الإعداء الحيوية الموجودة أصال في البلد - .تاريخ النجاح والفشل في برامج المكافحة البيولوجية المكافحة الآفات ذات الصلة - .معرفة العالقة بين النبات والآفة العدو الحيوي)Biological - (matching.هل الحشرات المفيدة ستتأثر؟ - .هل هناك من قام أو سيقوم بنفس البرنامج؟ - . خطة استكشاف - .اتصالات سياسية وعلمية ومعرفة قوانين وأعراف وعادات أهل البلد التي يسمح بالدخول والتعامل معها - .ترتيب وسائل النقل للاستكشاف)حاويات شحن 7 .)
(استكشاف موطن الآفة الأصلي :الخطوات الضرورية لوضع برنامج الاستكشاف - :اختيار الأماكن المفضلة لتواجد الأعداء الحيوية - .البحث عن الأعداء الحيوية على الآفة المستهدفة في موطنها الأصلي .البحث عن الأعداء الحيوية من الأنواع الأخرى ذات القرابة بالآفة (من الناحية التصنيفية(, أو تحتل بؤر بيئية مشابهة لهذه الأعداء .التعّرف على المناطق الجغرافية

التي يمكن أن تكون هى الموطن الأصلي لآلفة - :مركز التوزيع الجغرافي القديم - . المنطقة التي توجد بها أنواع ذات قرابة, وبكثافة عالية - .المنطقة التي نشأ فيها العائل النباتي الأصلي أو عوائل نباتية أخرى مفَضلة

.ومن أساليب التعرف على المناطق الجغرافية التي يمكن أن تكون هى الموطن الأصلي لآلفة - :

وجود عدد من الأعداء الحيوية المتخصصة التابعة لجنس واحد في المنطقة - .تعد المنطقة التي توجد بها الآفة بأعداد قليلة دليل قوي على توفر الأعداء الحيوية - .دراسة أماكن التماس أو التجاور لألماكن الموجود بها الأعداء الحيوية

.١-(الشــحن :إتمام عملية الشحن الجيد يلزم تنفيذ ثالث خطوات رئيسة - :المعرفة والإلمام والاستجابة للتنظيمات الضرورية التي تتعلق بالجمع ,الشحن, واستيراد الأعداء الحيوية - .اختيار الأطوار المناسبة لعملية التعبئة والتغليف والشحن - . استلام الأعداء الحيوية عند نقطة الدخول, وتخليصها خلال القنوات الرسمية لتسليمها للحجر في وقت قصير جدا لتجنب موتها - .استثناء المواد غير المرغوبة من الدخول مع الطرود)آفات – أجزاء نباتية.)

الأطوار المناسبة لعملية الشحن :يجب أن تكون: أطوار غير متغذية, لتجنب فتح الحاويات أثناء النقل ,والمتطلبات الغذائية تكون أقل- أطوار غير النشطة, مثل العذارى... كما يجب أن يوضع البيض في حاويات مبردة, لتقليل نسبة الفقس- إزالة المواد النباتية الزائدة عن الحاجة والتي ال ضرورة لوجودها... ويجب العمل على تجنب الأطوار المتغذية قدر الإمكان- ويمكن تربية الأطوار اليرقية لحين تحولها إلى عذارى.... كما يجب عزل الأنواع المختلفة عن بعضها البعض لتسهيل عملية الفحص والنشر في الحقل

٢-(الحجـــــر :الأهداف المراد تحقيقها من الحجر - :إدخال الكائنات المرغوبة ومنع الملوثات غير المرغوبة فيها)مفصليات - مسببات مرضية - أشباه طفيليات مفرطة - .)إنشاء مستعمرات مستدامة من الأعداء الحيوية المستوردة المستخدمة في مشاريع المكافحة الحيوية - . تطوير الطرق المناسبة إكثار الكائنات المستوردة في المعامل (المختبرات - .)التعرف على الظروف المناسبة لتحرير وإطلاق الأعداء الحيوية - .حفظ السجلات الخاصة بالعداء الحيوية المستوردة وأماكن استيرادها - .دراسة اختبار السالمة التخصص في مكافحة الآفات المستهدفة في البيئة المستهدفة, وقد تُجرى هذه التجارب في الموطن الأصلي قبل استيرادها.

متطلبات نجاح المكافحة الحيوية

هناك متطلبات كثيرة لنجاح عمليات المكافحة الحيوية وزيادة كفاية الأعداء الحيوية، من أهمها ما يأتي:

١ـ القدرة على البحثsearching ability : تزداد كفاية العدو الحيوي بزيادة قدرته على البحث عن العائل.

٢ـ درجة التخصص: تستجيب الأعداء الحيوية المتخصصة بعائل واحد monophagous إلى تغييرات في الكثافة العددية للآفة بدقة تفوق قدرة الأعداء الحيوية المتعددة العوائل polyphagous.

٣ـ مُعدّل الزيادة الكامنة potential increase للخصوبة: وتعد الخصوبة العالية وقصر مدة التطور وكثرة عدد الأجيال عناصر مهمة في تقدير كثافة العدو الحيوي.

٤ـ التأقلم مع المناخ: إذ يحد عدم تحمل العدو الحيوي الشروط المناخية غير الملائمة من كفايته في منع انتشار الآفة.

٥ ـ سهولة تربية العدو الحيوي مخبرياً سواء على عوائله الأساسية أم على عوائل بديلة أم في أوساط صنعية للتحكم في وقت بداية المكافحة.

٦ـ توافق دورات الحياة: يواجه كثير من أنواع الطفيليات صعوبات عدم توافر العائل أو أحد أطواره؛ ويؤدي ذلك إلى موت الطفيل أو مغادرة المنطقة، فالتوافق في دورات الحياة شرط أساسي لنجاح الأعداء الحيوية.

٧ ـ يشترط في العدو الحيوي ألا يتطفل أو يفترس حشرات نافعة. وألا توجد أعداء حيوية له في بيئته.

اسئلة هامة :

س١) المميزات المطلوب توفرها في الاعداء الطبيعية المراد ادخالها

س٢) ماهي ابرز طرق وأساليب المكافحة الحيوية؟ عددها واشرح واحدة منها ؟

س٣) ماذا يقصد بالإنتاج الكمي للأعداء الحيوية ؟

س٤) ماهي ميزات وسلبيات المكافحة الحيوية؟

س٥) ماهي متطلبات نجاح المكافحة الحيوية ؟

س٦) عدد الخطوات الرئيسة لمشاريع المكافحة الحيوية التقليدية

المصادر :-

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثانى ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة السابعة

هدف المحاضرة الرابعة :

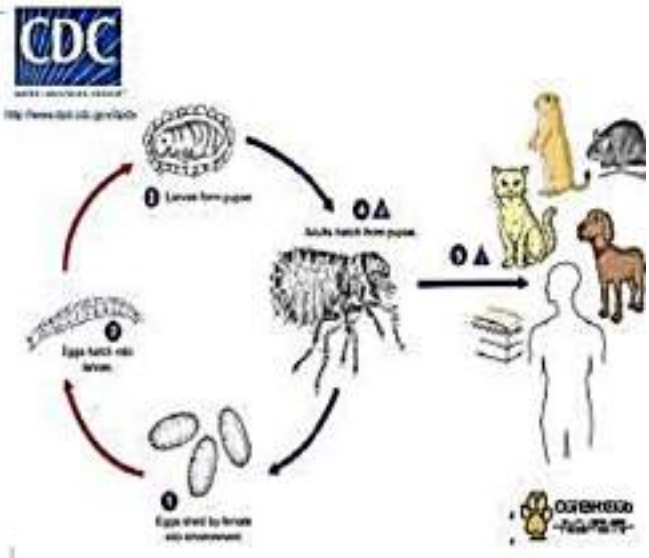
التعرف على المكافحة الحيوية واهم الفعاليات البيولوجية للطفيليات

تعريف التطفل الحقيقي وتطفل الحشرات على الحشرات (المتطفلات)، وتحديد الأسباب التي تدعو للفصل بينهما . التعرف على تصنيف الطفيليات .معرفة ظاهرة تعدد الأجنة، فرط التطفل، التطفل المتزايد أو الفائق، ظاهرة التطفل التوأمي أو التطفل الذاتي

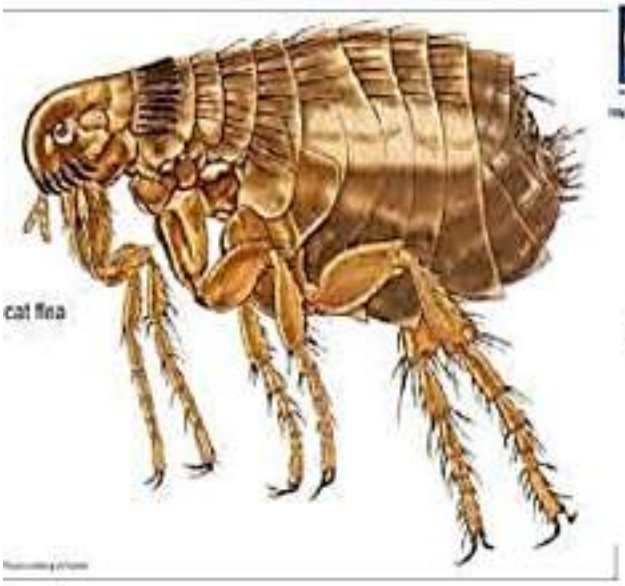
تعريف التطفل الحقيقي : Parasite تتطفل بعض الكائنات الحية الصغيرة الجسم على الفقاريات، وتحصل كافة أطوارها على الغذاء من العائل .ولا تستطيع العيش بدونه .كما لا تسبب له الموت .كتطفل الحشرات على الفقاريات، مثل البراغيث والقمل .تعتبر طفيليات نموذجية وأطلق عليها المصطلح Parasite.

البراغيث

دورة حياة البراغيث وعواملها



بالغة برغوث



الأسباب التي تدعو للفصل بين التطفل الحقيقي Parasite والمتطفلات Parasitoid ▪ وهو أن تطفل الحشرات على الحشرات يتميز بالصفات التالية :

١-تطفل الكائن الحي يؤدي إلى تدمير وموت العائل.

2-الطفيل يكون عادة من نفس الصف الذي ينتمي إليها العائل إذا ما قيس بحجم العائل بالمقارنة

Class : Insecta

3 - يكون المتطفل ذو حجم كبير نسبيا مع الطفيليات الحقيقية.

4-الحشرة الكاملة في هذه ألنواع الطفيلية حرة المعيشة والطور المتطفل هو الطور اليرقي فقط .

٥-لا تقضي فترة حياتها على أكثر من عائل (تقضيه على عائل واحد .)

٦-يتشابه فعلها مع فعل المفترسات أكثر مما يتشابه مع فعل الطفيليات الحقيقية.

تعريف تطفل الحشرات على الحشرات :أطلق عليه المصطلح Parasitoid المتطفلات ▪ وفي بعض المراجع يطلق عليه أشباه المتطفلات ▪حيث يتطفل الكائن الحي في أحد أطواره على العائل ▪ ويحصل على غذائه من دم العائل، ▪ويعيش بداخله دون أن يسبب له الموت إلا في نهاية الطور المتطفل الطور اليرقي(، حيث يستهلك الطفيل أجهزة العائل الداخلية، غالبا) ▪ ويستخدم ما تبقى من جسم العائل للتحول إلى طور العذراء، ▪ كما في الطفيليات التابعة لرتبتي غشائية الأجنحة Hymenoptera وثنائية الأجنحة Diptera التي تستخدم في المكافحة الحيوية.

تقسيم حالات التطفل حسب

١- فترة قضاء الوقت على العائل (حقيقي ,شبه متطفل)

٢-طبيعة التغذية (اجباري ,اختياري)

٣-عدد أفراد الطفيليات المنبثقة (احادي ,تجميعي ,تعدد الاجنة,متعدد)

٤- مكان التطفل (داخلي ,خارجي)

٥-طبيعة نطورها على وعائلاها(,متزايد,فرط التطفل ,توئمي)

التطفل المفرط

التطفل المفرط: وفيه يهاجم الطفيل طفيل آخر, وينقسم إلي تطفل ثانوي وثلاثي ورباعي أحياناً كما يحدث في بعض أنواع طفيليات المن.

.تطفل فردي:

وفيه ينجح فرد واحد فقط من الطفيل في أن يتغذى وينمو علي أو داخل فرد واحد من العائل.

2تطفل جماعي:

طفيل أولي : Primary Parasite **طفيل يتطور في أو على جسم كائن غير متطفل ويدعى هذا الأخير عائل**Host

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** *Eretmocerrus 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* : *Purprea burr*elli.

.القضاء على نبات *Opunta 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 *Cectorllastis cactorum* من الأرجنتين والتي تتغذى يرقاتها على هذا النبات.

.السيطرة على الذبابة البيضاءا لصوفية على الحمضيات في سوريا *Aleurothrixs floecosus* بإدخال الطفيل *Calex noack* من إيطاليا وتربيته ونشره في حقول الحمضيات في سوريا وذلك في العام ١٩٩٢.

تعريف حالات التطفل حسب: فترة قضاء الوقت على العائل :

(طفيليات مؤقتة تطفل مؤقت Parasites Transitory)

(طفيليات دائمة تطفل دائم Parasites Permanent)

:تقسم الطفيليات على عدة أسس منها

1-طور العائل الذى يتم التطفل عليه

التطفل على البيض: وفيه تضع أنثي الطفيل بيضها داخل بيض العائل وتستكمل دورة حياتها داخله وبالتالي لا يفقس بيض العائل مثل طفيل الترايكوجراما الذي يتطفل على بيض العديد من الحشرات حرشفية الأجنحة، في حالات أخرى يفقس بيض العائل وبداخله بيض الطفيل حيث تتغذى يرقة الطفيل على يرقة العائل فتؤدى إلى موتها، ثم تتكون عذراء الطفيل وتخرج منها الحشرة الكاملة مثل طفيل الكيلونس (طفيل بيض – يرقة) والذي يتطفل على بيض دودة ورق القطن.

التطفل على اليرقات: وينقسم إلى:

أ) تطفل خارجي: وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها خارجيا على جسم يرقة العائل بعد (تخديرها (حالة شلل)، يفقس بيض الطفيل وتتغذى يرقاته خارجياً أيضا على يرقة العائل حتى تستكمل دورة حياتها مثل طفيل البراكون والذي يتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفلية وثاقبات الذرة.

ب) تطفل داخلي: وفيه تضع أنثي الطفيل بيضها داخل أو خارج جسم العائل، يفقس بيض (الطفيل وتخترق يرقاته جسم العائل وتبقي بداخلة لتتغذى على المحتويات الداخلية حتى تستكمل الطور المتغذي (اليرقة) بعدها تتطور إلى عذارى غالباً خارج جسم العائل مثل طفيل الميكروبليتس أو ذبابة التاكينا اللذان يتطفلان على يرقات دودة ورق القطن أو الطفيليات التي تتطفل داخلياً على الذباب الأبيض.

التطفل على العذارى: وفية تضع أنثى الطفيل بيضها داخل عذارى العائل وتتربى الأطوار غير الكاملة للطفيل داخل عذراء العائل حتى يخرج الطفيل الكامل منها مثل طفيل البراكيماريا الذي يتطفل على عذارى أبو دقيق الكرنب.

التطفل على الحشرات الكاملة: حيث تضع أنثى الطفيل بيضها داخل جسم الحشرة الكاملة وعندما يفقس البيض تدخل اليرقات لتتغذى على المحتويات الداخلية للحشرة الكاملة، ومن أمثلتها طفيليات المن (تتحول فيه الحشرات الكاملة من المن إلى ما يعرف بالموميات).

2-تسلسل المهاجمة

التطفل الأولى: وهو مهاجمة الطفيل للآفة دون غيرها.

التطفل المفرط: وفيه يهاجم الطفيل طفيل آخر (خارجي أو داخلها) على الآفة، وينقسم إلى تطفل ثانوي وثلاثي وأحياناً رباعي كما يحدث في بعض أنواع طفيليات المن.

3-عدد أفراد الطفيل الناتجة من فرد واحد تمت التغذية عليه من العائل

تطفل فردى: وفيه ينجح فرد واحد فقط من الطفيل في أن يتغذى وينمو على أو داخل فرد واحد من العائل.

تطفل جماعي: وفيه يتغذى وينمو أكثر من فرد من الطفيل على أو داخل فرد واحد من العائل، (قد يصل عدد أفراد الطفيل الخارجة من فرد واحد من العائل إلى بضعة مئات).

هذا وتنتمي معظم الحشرات الطفيلية إلى رتب غشائية الأجنحة وذات الجناحين.

الحشرات المتطفلة :

التطفل في الحشرات هو الحالة التي يلازم فيها طور من أطوار حشرة ما (الطور اليرقي غالبا) طورة من أطوار حشرة أخرى ويعتمد عليه في معيشته . وتقضي الحشرة المتطفلة كل فترة تطفلها على عائل واحد ويكون العائل أكبر حجما واقوى من الطفيل ، ويأخذ التطفل

صورة مختلفة منها :

التطفل على البيض : وفيه تضع أنثي الطفيل بيضها داخل بيض العائل مما يؤدي إلى موت العائل وعدم فقسه ، ومن أمثلة هذه الحشرات المتطفلة على البيض حشرة Teleno mus nawai من رتبة غشائية الأجنحة وحشرة Trichogramma evanescens من نفس الرتبة وهما يتطفلان على بيض الحشرات حرشفية الأجنحة .

وأحيانا نجد طفيليات تضع بيضها في بيض العائل ومع هذا لا يموت بيض العائل بل يفقس إلى يرقات داخلها يرقات الطفيل التي تغذي على اليرقات العائلة حتى تضعفها وتميتها في النهاية،ومن أمثلة هذه الطفيليات حشرة Chelonus lackburi وحشرة Chelonella sulcata وكلاهما من رتبة غشائية الأجنحة ويتطفلان على بيض دودة اللوز القرنفلية .

التطفل على اليرقات : ويتم بصورتين ، الأولى وفيها تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم يرقة العائل من الخارج حيث تتغذى يرقة الطفيل بعد فقسها بنهش أنسجة يرقة العائل من الخارج ويسمى ذلك بالتطفل الخارجي ، ومن أمثلة هذا التطفل الخارجي على اليرقات حشرة Microbracon kirkpatriki وحشرة Tobarator Pimpila وهما من رتبة غشائية الأجنحة ويتطفلان على دودة اللوز القرنفلية.

وقد تضع أنثي الطفيل بيضها داخل جسم يرقة العائل أو خارجه ، وبعد فقس بيض الطفيل تخترق يرقاته الصغيرة جدار جسم يرقة العائل لتصل إلى الداخل وتتغذى على المحتويات الداخلية ، ويسمى هذا النوع بالتطفل الداخلي ، ومن أمثلة ذلك ذبابة التأكينا الكبيرة *Tachina larvarum* وذبابة التأكينا ذات البقعتين من رتبة الحشرات ذات الجناحين (الذباب) ويتطفلان على دودة القطن والدودة القارضة وغيرهما ، وكذلك

الطفيل *Micropitis rufiverris* الذي يتطفل بشدة داخليا على دودة ورق القطن والدودة الخضراء ويتبع رتبة غشائية الأجنحة.

التطفل على العذارى : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على عذارى العائل حيث يفقس البيض ويمضي الطفيل جميع أطواره غير الكاملة داخل عذاري العائل حتى تخرج منها الحشرة الكاملة ، ومن أمثلة هذه الطفيليات حشرة *Chonomorium eremita* التي تطفل على عذاري دودة ودق القطن وحشرة *Brachymeria femorata* التي تتطفل على عذارى أبي دقيق الكرنب والطفيلان يتبعان غشائية الأجنحة.

التطفل على الحشرات الكاملة : تضع أنثي الطفيل في هذه الحالة بيضها في جسم الحشرة اليافعة ومثال ذلك حشرة *Aphelinus mali* من رتبة غشائية الأجنحة وتتطفل على من التفاح الزغبي.

(طفيليات مؤقتة تطفل مؤقت Transitory Parasites)

تمضي هذه الطفيليات أحد أطوارها أو أكثر على أو في جسم العائل عنه .وتنتقل لتكمل دورة حياتها بعيدا

(طفيليات دائمة تطفل دائم Permanent Parasites)

هي التي تقضي كافة أطوارها على العائل

المحاضرة الثامنة

تعريف حالات التطفل حسب: طبيعة التغذية (·طفيليات إجبارية ,تطفل إجباري)
Parasites Obligatory

تقضي هذه الطفيليات جميع أطوارها على عائل واحد وترتبط به ارتباطا وثيقا فإذا مات العائل مات معه الطفيل.

(طفيليات إجبارية ,تطفل إجباريObligatory Parasites)

الفاروا على النحل

القمل

)طفيليات اختيارية)تطفل اختياري ·تعريف حالات التطفل حسب: طبيعة التغذية
تستطيع هذه الطفيليات العيش على أكثر من عائل فإذا · Parasites Facultative:
مات عائلها أو انفصلت عنه لسبب ما انتقلت إلى عائل آخر طفيليات اختيارية)تطفل
بعض الأمراض الفطرية وبيولوجيا المتطفلات (- Facultative Parasites **اختياري**

الاسباب التي تدعو للفصل بين التطفل الحقيقي واشباه الطفيليات هو ان التطفل على الحشرات

١- يؤدي الى تدمير وموت العائل

٢- يكون المتطفل ذو حجم كبير نسبيا مع الطفيليات

٣- الطفيل يكون عادة من نفس الصف الذي ينتمي إليها العائل

٤- الحشرة الكاملة في هذه الأنواع الطفيلية حرة المعيشة والطور المتطفل هو الطور اليرقي

٥- يقضي فترة حياتها على عائل واحد

اما الطفيليات الحقيقية :

١-حجمها اصغر بكثير اذا ماقورن بحجم العائل

٢-يقضي فترة حياتها على اكثر من عائل

٣-الطفيل قد يكون كل اطواره متطفل

٤-الطفيل لايكون من نفس صف العائل

٥ـليس شرطا موت العائل

تقسم الطفيليات حسب مايلي :

حالات التطفل حسب عدد افراد الطفيل

حسب طبيعة التغذية

فترة قضاء الوقت على العائل

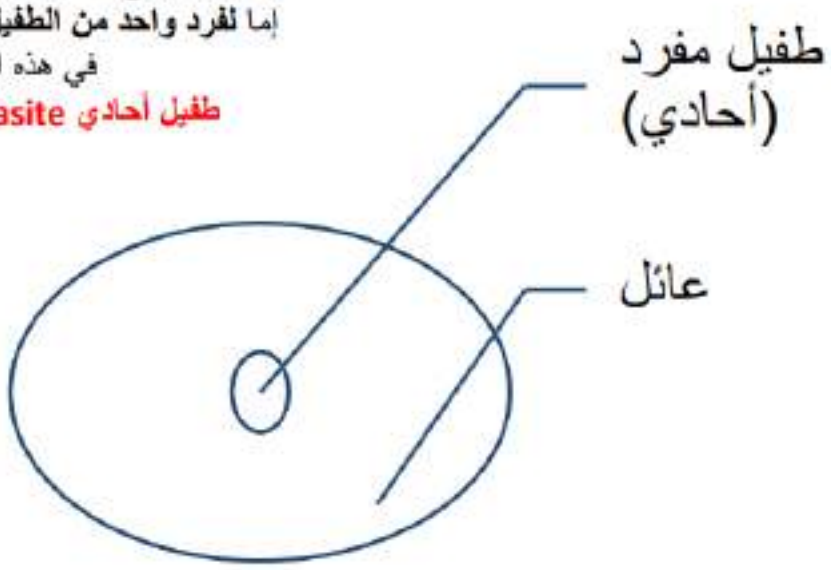
حسب عدد الافراد

حالات التطفل

حسب: عدد أفراد الطفيليات المنبثقة

طفيل أحادي Solitary Parasite

أياً كان نموذج التطفل فإن **العائل يكون مضيفاً** إما **لفرد واحد من الطفيل** وهذا الأخير ندعوه في هذه الحالة
طفيل أحادي Solitary Parasite



حالات التطفل

حسب: عدد أفراد الطفيليات المنبثقة

طفيل تجميعي Gregarious Parasite

أو **يكون مضيفاً للعديد من الأفراد التابعة للنوع الواحد** والتي تنتج عن وضع البيض مرة واحدة أو عدة مرات وفي هذه الحالة نحصل على عدة أفراد من عائل واحد وندعو الطفيل **طفيل تجميعي Gregarious Parasite.**

طفيل تجميعي Gregarious Parasite

انبثاق عدة أفراد من عائل واحد

شرانق طفيل *Apanteles glomeratus*

ظاهرة تعدد الاجنة Polyembriony

وفي حالات أخرى يمكن أن نحصل على العديد من الأفراد انطلاقاً من بيضة واحدة وذلك عن طريق ما نسميه بظاهرة تعدد الاجنة Polyembriony

التطفل المتعدد Multiparasitism

إذا هوجم العائل بأكثر من فرد من طفيليات متباينة تقسيمياً أي تنتمي إلى أكثر من نوع سمي ذلك بالتطفل المتعدد Multiparasitism ويستخدم أحياناً المصطلح Coparasitism.

تعريف حالات التطفل
حسب: مكان التطفل

تطفل داخلي (طفيل داخلي)
endoparasite
توضع البيوض أو اليرقات داخل جسم العائل بشكل مباشر أو غير مباشر، وتصبح اليرقات طفيليات داخلية.

تعريف حالات التطفل
حسب: مكان التطفل

تطفل خارجي
(طفيل خارجي)
ectoparasite
توضع البيوض على السطح الخارجي لجدار جسم العائل، وتصبح اليرقات طفيليات خارجية.

التطفل المتزايد أو الفائق
Superparasitism

- **إذا هوجم العائل بهجمات عديدة من أنثى تتبع نوعاً واحداً من الطفيليات** سمي ذلك
- **بالتطفل المتزايد أو الفائق Superparasitism.**

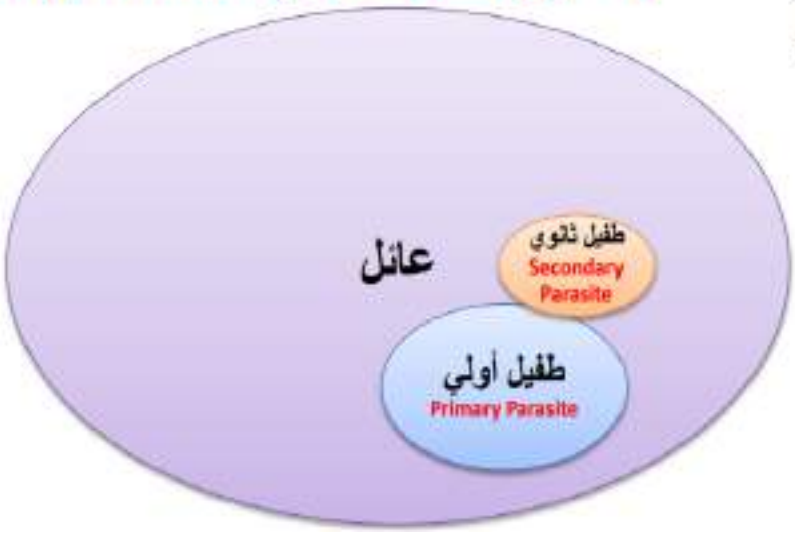
- **هل هذه الظاهرة إيجابية للمكافحة الحيوية، ولماذا؟**
- ليست إيجابية، بسبب الهدر الذي يحصل من وضع البيض دون الاستفادة منه.

ظاهرة فرط التطفل Hyperparasitism

إذا حدث وتطفل على الطفيل نفسه طفيل آخر سميت الظاهرة **بفرط التطفل Hyperparasitism** ويسمى الطفيل الأول **بالطفيل الأولي Primary Parasite** والثاني **بالطفيل الثانوي Secondary Parasite.**

وهل هذه الظاهرة إيجابية للمكافحة الحيوية، ولماذا؟

ليست إيجابية، بسبب إعاقة الطفيل الأولي لدوره أو القضاء عليه.



ظاهرة التطفل التوأمي

Adelphoparasitism

- لاحظه Flanders عام 1937م في فصيلة Aphelinidae ويطلق على هذه الظاهرة أحياناً **التطفل الذاتي Autoparasitism**
- حيث تضع إناث بعض الأنواع بيضاً غير ملقح قبل الالتقاء بالذكر ينتج ذكوراً فقط
- ثم تضع بيضاً ملقحاً بعد التقاءها بالذكر ينتج إناثاً فقط
- **تتطفل هذه الإناث على عائل ما تطفلاً أولياً ثم تتطفل الذكور الناتجة من نفس الأنثى الأم على هذه الإناث تطفلاً ثانوياً**
- **أي أن الذكور الناتجة من بيض غير ملقح تطورت كطفيل ثانوي مفرط التطفل على الإناث المتطفلة أولياً والناتجة من نفس الأم لذلك سمي هذا النوع من التطفل بالتطفل التوأمي.**

ظاهرة التطفل التوأمي
Adelphoparasitism

وهل هذه الظاهرة إيجابية للمكافحة الحيوية، ولماذا؟

ليست إيجابية، بسبب إعاقة الطفيل الأولي لدوره أو القضاء عليه.

تعتبر حالة خاصة من ظاهرة فرط التطفل

ظروف تطور الطفيليات

- تتحدد الظروف المناسبة وغير المناسبة لتطور الطفيليات:
- **باختلاف نوع التطفل**

- ففي **حالة التطفل الداخلي**، تكون الظروف من النموذج **الفيزيولوجي** وهي ترتبط مباشرة بالوسط الداخلي للعائل،

- أما إذا كان **التطفل خارجياً** فتكون الظروف من النموذج **البيئي** بشكل خاص وهذه مستقلة إلى حد ما عن العائل.

المحاضرة التاسعة

ستكون عن التعرف على دورة الحياة العامة للطفيليات -مرحلة البحث عن العائل - مرحلة وضع البيض -مرحلة اليرقة -مرحلة العذراء -مرحلة الحشرة الكاملة . معرفة الشروط الواجب توفرها في الطفيل النافع اقتصاديا)العدو الحيوي)

دورة الحياة العامة للطفيليات

1.مرحلة البحث عن العائل . 2 مرحلة وضع البيض . 3مرحلة اليرقة .مرحلة العذراء . 4الحشرة الكاملة للطفيل

-1مرحلة البحث عن العائل

تبدأ الأنثى البالغة بالبحث عن عائلها غالبا بعد الانبثاق مباشرة، مستخدمة قرون الاستشعار وما تحمله من أعضاء حسية لاكتشاف مكان وجوده

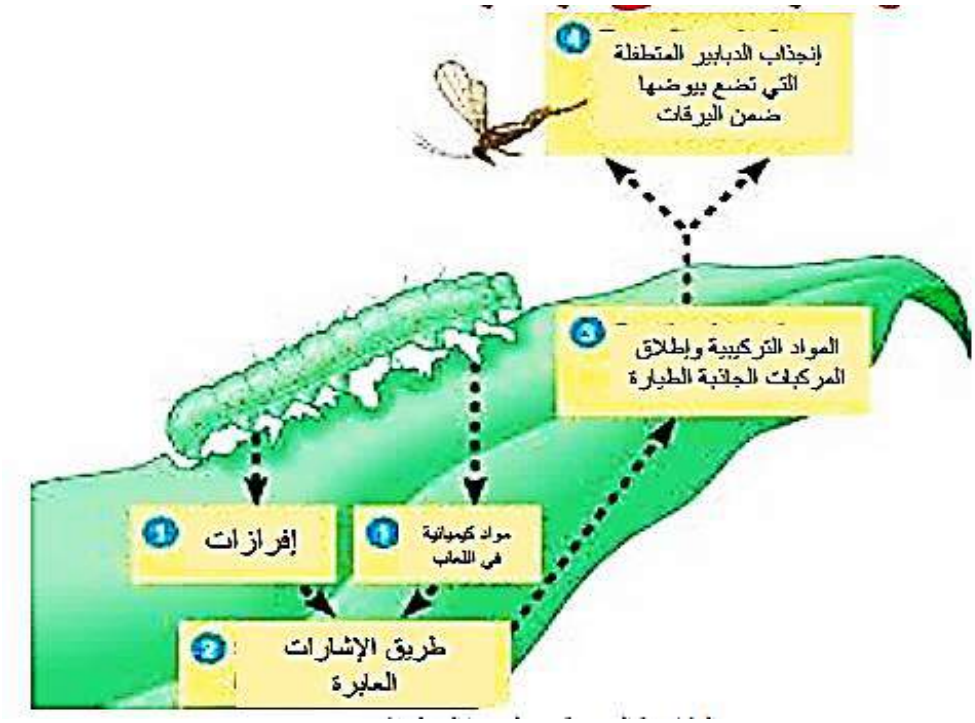
ذا كان العائل متحركا فهذا يجلب انتباه الحشرة المتطفلة، ولهذا غالبا ا م نرى بالغات ذباب التاكينا وهي تتبع عوائلها

.ما إذا كان العائل ثابتا فهنا يتدخل الكثير من العوامل كالشكل والرائحة وغير ذلك

توضع Trichogrammatidaeوجد أن طفيليات البيوض من فصيلة التريكوغراما تحاول البيض ضمن كريات صغيرة من الزجاج أو ضمن نقاط من الزئبق أي بشكل عام ضمن كافة الأشياء الكروية والتي تذكر بشكل بيوض الحشرات التي تضع فيها بيوضها عادة)حرشفيات الأجنحة أن بعض الحشرات الطفيلية تستطيع باستخدام آلة وضع البيض من تمييز البيوض التي سبق وأن تم التطفل عليها تبدو القدرة الخارقة للطفيل الحشري يبدو أن عند اكتشاف مكان داخل الخشب أو وجود اليرقات تحت القلف أو أكثر عمقا الثمار

حركة فكوك اليرقات وما تحدثه من اهتزازات داخل الخشب هي التي تشير إلى مكان وجودها ويتم التقاطها بواسطة قرون استشعار الطفيل الواقع أنه ليس بالضرورة أن فقد يكون ذلك بما يصدره النبات من .تنجذب بالغات الطفيل من قبل الحشرة العائل نفسها ومن الممكن لبعض الطفيليات أن تتطفل .روائح مختلفة أو ما يحمله من إفرازات حشرية على عدد من الحشرات المختلفة والموجودة على عائل نباتي واحد

دور المواد الكيميائية المفرزة من الحشرة والنبات في جذب المتطفلات



مرحلـة وضـع البيـض

اذا وجدت الانثى الطفيل امام عائلها فانها تضع بيضها :

١- اما بتماس مباشر مع جسم العائل (داخل او على جسمه)

٢- او قريبا منه في الوسط الذي يعيش فيه

احتمالات وضع البيض في أربع حالات كما يلي:

١-توضع البيوض أو اليرقات داخل جسم العائل مباشرة، وتصبح اليرقات طفيليات داخلية .

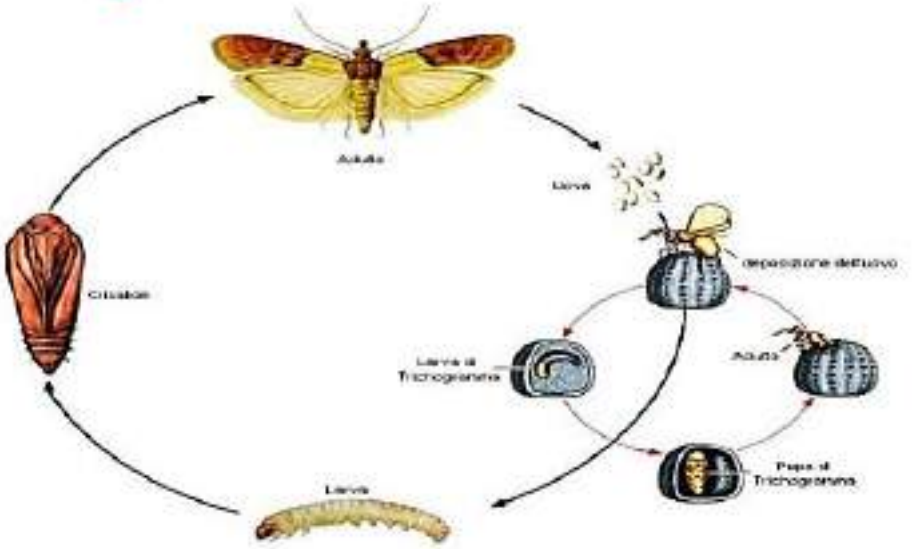
٢-توضع البيوض على السطح الخارجي لجدار جسم العائل، وتصبح اليرقات طفيليات خارجية .
٣-توضع البيوض أو اليرقات على السطح الخارجي لجدار جسم العائل، لكن تخترق اليرقات جدار الجسم، وتصبح طفيليات داخلية

٤-توضع البيوض ونادرا اليرقات قرب العائل حيث تكون اليرقات اما طفيليات خارجية او داخلية

يمكن للعديد من حشرات العائل (وخاصة اليرقات) أن تبعد عنها الحشرات المتطفلة، سواء بما تحمله من أشواك أو ما شابهها أو بما تفرزه من روائح منفرة.

ولكن يمكن القول أن بالغة الطفيل هي التي تتغلب على عائلها في غالب الأحيان نظراً لصغر حجمها من جهة ولما تفرزه من مواد تحقنها داخل جسم الفريسة مما يؤدي إلى تخديرها.

ولكن بعد أن يضع الطفيل بيضه داخل جسم الحشرة العائل، فإنه يمكن لهذه الأخيرة أن تتخلص من الجسم الغريب والذي هو عبارة عن بيوض الطفيل بطرق متعددة
وهي (**معوقات التطفل**):



طفيليات البيوض Trichogrammatidae

بالغات الطفيل أثناء وضع البيض

بالغة الطفيل أثناء وضع البيض

معوقات التطفل

١- عن طريق تغليف بيضة أو يرقة الطفيل بمجموعة من الخلايا وهذا ما ندعوه بعملية البلعمة Phagocyte.

٢- عن طريق المنافسة مع طفيليات أخرى وقد تكون المنافسة ما بين أفراد النوع الواحد (تطفل تجميعي) أو ما بين أنواع مختلفة (تطفل متعدد) بحيث تؤدي في النهاية إلى موت الطفيل الأساسي.

٣- وجود مواد سامة مؤذية للطفيل.

٤- موت العائل المبكر لسبب مرضي آخر، أو لصغر حجمه أو لتقدمه في العمر وخاصة في طفيليات الحشرات الكاملة التي تموت قبل أن يتم الطفيل كامل نموه.

ومنذ أن تُثَبَّتْ يرقة الطفيل على أو داخل العائل فإنها تبدأ بالتغذية ويتم ذلك:

إما عن طريق فتحة الفم مباشرة

أو عن طريق الجلد بظاهرة الامتصاص الأسموزي

نجد الحالة الأخيرة هذه خاصة لدى بعض الطفيليات الداخلية من غشائية الأجنحة خلال الأطوار اليرقية الأولى، تلك التي تحاط بغشاء شفاف من قبل العائل بقصد إبعادها أو إزالتها لكنه في الأطوار المتقدمة تتحرر اليرقة المتطفلة وتهاجم أنسجة العائل.

بالغة ذباب التاكينا أثناء وضع البيض على يرقة العائل
Tachinid fly

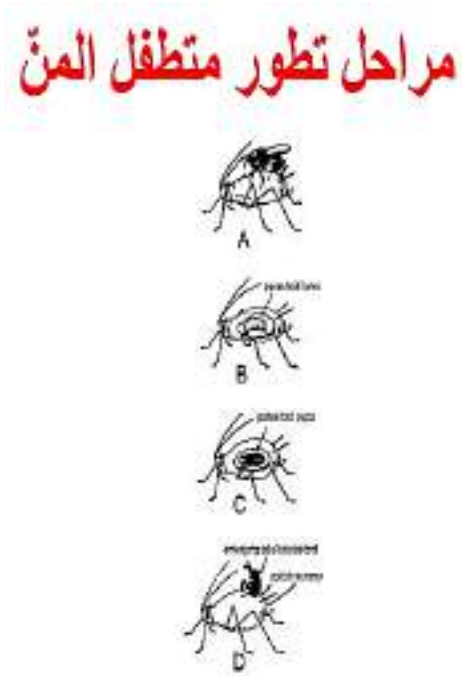
مراحل تغذية يرقات الطفيليات

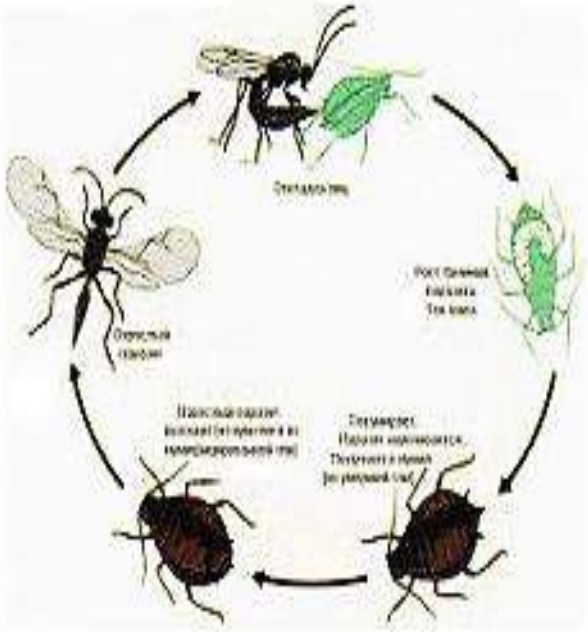
وبشكل عام يمكن **تمييز ثلاث مراحل في تغذية يرقات الطفيليات**:

المرحلة الأولى: وهي الأهم والأكثر انتشاراً وهي **التغذية على دم العائل** وما يحتويه من عناصر غذائية مختلفة.

المرحلة الثانية: وفيها تتغذى اليرقات **على الأنسجة الدهنية**.

المرحلة الثالثة: وهي ليست إجبارية لدى كافة الطفيليات وتتضمن القضاء السريع والكامل **على كافة المحتويات الداخلية للعائل**.





مرحلـة العـذراء

وأياً كانت العوامل والظروف التي تتحكم في نمو الطفيل، فعند وصوله إلى نهاية تطوره اليرقي

يسلك إحدى طريقتين للوصول إلى طور العذراء، ويختلف ذلك باختلاف المجموعة التي ينتمي إليها الطفيل:

مرحلة العذراء

المجموعة الأولى: حشرات غشائيات الأجنحة:

ويمكن أن نميز حالتين :

١- إذا كان التطفل من النوع الخارجي كما في العديد من أنواع الإكنيومونيد والكالسيد فإن اليرقة تترك العائل وتحيط نفسها بشرنقة واقية تتحول بداخلها إلى حشرة كاملة وذلك قرب العائل وفي كثير من الأحيان فوقه.

شرنقة الطفيل *Cryptophion* sp. تلتصق إلى الورقة تحت جلد اليرقة من عائل

مرحلة العذراء

المجموعة الأولى: حشرات غشائيات الأجنحة:

التطفل داخليا فهنا نميز أيضا حالتين:

أ- إما أن تثقب اليرقة جدار جسم العائل وتسلك سلوك الطفيل الخارجي في التحول إلى عذراء.

مرحلة العذراء

المجموعة الأولى: حشرات غشائيات الأجنحة:

٢- أما إذا كان التطفل داخلياً فهنا نميز أيضاً حالتين:

ب- أو إنها تبقى داخل جسم العائل وتتحول إلى **عذراء** وهذه، إما أن تكون **عارية** أي لا تحاط بأي نوع من الأغلفة، أو أنها على العكس **تحاط بغلاف أسود**.

وهذه الحالات نجدها خاصة لدى مجموعة الكالسيد، حيث تثقب الحشرة الكاملة عند تمام تكوينها شرنقتها الخاصة ومن ثم جدار جسم العائل.

بالغة متطفل من الكالسيدات منبثقة من عذراء حافرة الأوراق

المجموعة الثانية : حشرات ذباب التاكينا:

وهذه تسلك سلوك حشرات الذباب في تحولها إلى عذراء برميلية، عن طريق تقسية جدار الجسم، وتحولها إلى ما يشبه البرميل،

وتحدث الحشرة الكاملة قبل خروجها فتحة في طرف غلاف العذراء على شكل قلنسوة مكونة من قطعة واحدة وأحياناً من قطعتين متماثلتين.

الحشرة الكاملة للطفيل

يمكن **للحشرة الكاملة للطفيل** سواء في غشائيات أو في ثنائيات الأجنحة أن **تتغذى** بإحدى الطريقتين التاليتين:

١- **على حبوب طلع أزهار النباتات المختلفة، والندوة العسلية التي تفرزها حشرات متجانسة الأجنحة** وخاصة حشرات المنّ والحشرات القشرية والذباب الأبيض والبسيلا وغيرها.

٢- **من دم الحشرات العائل** والذي يخرج من جسمها بعد ما نسميه بـ (**لدغة التغذية**) والتي تتم عادة قبل وضع البيض.

بالغة متطفل المنّ تتغذى على الندوة العسلية

دورة الحياة العامة للطفيليات

وكما سبق أن ذكرنا،

يمكن أن يخرج من جسم العائل فرد واحد من الطفيل وبذلك يكون طفيلاً أحادياً

أو مجموعة من الأفراد فيكون طفيلاً تجميعياً،

بعد ذلك تبدأ الحشرة الكاملة بالبحث عن الغذاء والعائل . . . وتعيد دورة الحياة.

دورة الحيـاة العامـة للطفيـليـات

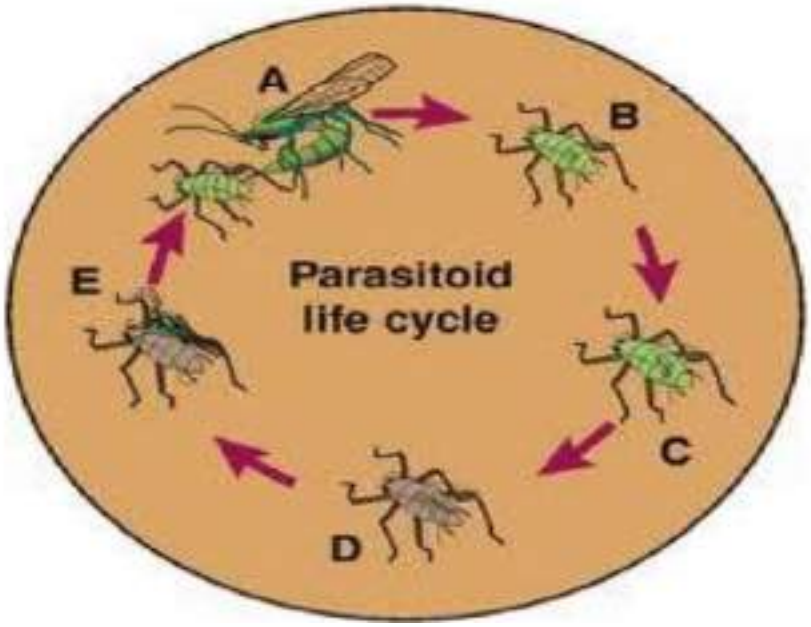
تختلف الطفيليات في
مدة الجيل باختلاف الأنواع

فهي تتراوح ما بين عدة أيام إلى عدة سنوات في بعض الأحيان

كما وتختلف بعدد الأجيال

فبعضها وحيد الجيل وأخرى ثنائية الأجيال لكن العديد منها متعددة الأجيال.

دورة حياة متطفل المنّ (غشائيات الأجنحة)



17/05/2014 105

الشروط الواجب توفرها فى الطفيل النافع اقتصادياً (العدو الحيوي) فأهمها:

- ١- أن يتغذى الطفيل على عائله فقط ولا يحدث أي ضرر فى النباتات الاقتصادية.
- ٢- أن يتطفل على الآفة الضارة المراد مكافحتها أو يهاجم آفة ضارة أخرى فى حال عدم وجود الأولى.
- ٣- أن لا يتطفل على طفيليات أخرى نافعة فى المنطقة الجديدة.

الشروط الواجب توفرها فى الطفيل النافع اقتصادياً (العدو الحيوي) فأهمها:

- ٤- أن لا يتطفل على أحياء أخرى غير ضارة تسبب تجنبه مهاجمة الآفة الضارة التى أدخل من أجلها.
- ٥- يمتاز بالخصوبة العالية ومعدل التزايد السريع مع دورة حياة قصيرة عند مقارنتها بدورة حياة العائل حتى يحقق الهدف من وجوده.
- ٦- أن يمتاز بقدرته على التمييز بين العائل المناسب وغير المناسب وأن يضع البيض فى الزمان والمكان المناسبين للحفاظ على حياة العائل حتى يتم الطفيل دورة حياته لضمان استمرار التطفل على عائل آخر.

كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

مرحلة رابعة/ قسم وقاية النبات
د .جهينة ادريس محمد علي

المحاضرة العاشرة

الحشرات المفترسة:

الافتراس هو الحالة التي تهاجم فيها حشرة ما أو أحد أطوارها لتتغذى عليها. وتقضي الحشرة المفترسة عادة على أكثر من فرد من أفراد العائل. والعائل دائما أضعف من المفترس أو أصغر من المفترس حجمة. غالبا ما تتميز المفترسات بتحويرات مورفولوجيا)شكلية ظاهرية(تساعدها على القيام بعملية الافتراس, بحيث تتميز أجزاء الفم لديها بوجود)فكوك قوية)أو أجزاء فم ثاقبة ماصة, وقد تزود الأرجل الأمامية بأشواك قوية للقبض على الفريسة, كما يشاهد في السراعيف (الحشرة المتعبدة = فرس النبي.)

سلوك الافتراس :

تتميز المفترسات بالنشاط الدائم والحركة المستمرة, وذلك في الأطوار المتحركة النشطة)اليرقات - الطور اليافع(. وتشاهد ظاهرة الافتراس إما من خلال الطور اليرقي أو طور الحشرة اليافعة أو كالهما معا, وقد يحدث تشابه في سلوك الافتراس بين الأطوار المختلفة للمفترس. وتلتهم الحشرات المفترسة فرائسها بطريقتين رئيستين, هما :

أ - قضم أجزاء جسم الفريسة بفكوكها القوية, كما هو الحال فى خنفساء الكالوسوما والرعشات اليافعة والسراعيف .

ب- امتصاص سوائل جسم الفريسة بعد إدخال أجزاء فمها الثاقبة الماصة فيها, كما يحدث عند مهاجمة أنواع البق المفترس ليرقات حرشفية الأجنحة أو ًمن فكوكها القوية المقوسة ذات التجويف غيرها, أوعندما تستخدم يرقات أسد ال الداخلي فى القبض على الفريسة ثم إدخالها إلى داخل الجسم وامتصاص سوائل, وغالبا ما يصاحب ذلك إفراز سوائل خاصة تحتوي إنزيمات هاضمة تساعد على هضم سوائل جسم الفريسة لتسهيل امتصاصها وتقليل مقاومة الفريسة للمفترس. ومعظم أنواع المفترسات الحشرية تتبع الرتب الحشرية : جلدية الأجنحة- غمدية الأجنحة - ذات الجناحين- السراعيف - شبكية الأجنحة -الرعاشات- هدبية الأجنحة - نصفية الأجنحة - غشائية الأجنحة... ومن غير الحشرات: الاكاروسات المفترسة - العناكب الحقيقية - الفقاريات المفترسة ..ويتميز المفترس الفعال المثالي بما يلي: البحث عن الفريسة في الهواء, مثل (الرعاش- الذباب السارق(- وفي الأرض, مثل الخنافس الأرضية)خنفساء الكالوسوما(- وفي الأجزاء الخضرية, مثل خنافس)أبي العيد(... اختلاس المطاردة)الانتظار ثم التسلل(, مثل السراعيف .أمثلة تطبيقية للمفترسات:

والحشرات المفترسة تنتمي إلى رتب حشرية عديدة، وأهم هذه الحشرات ما يلي:

ابرة العجوز :

ومنها إبرة العجوز الكبير Labidiura riparia وأبره العجوز الصغيرة labia minor وتفترس هذه الحشرات كثيرة من يرقات وعذارى الحشرات التابعة لفصيلة Noctuidae من رتبة حرشفية الأجنحة وكذلك بعض أنواع المن.

فرس النبي :

منها فرس النبي الكبير ذو البقعتين .Sphodromantis bimacula ta وفرس النبي الكبير عديم البقع Mantis religosa وفرس النبي الصغير - Colido mantis Savignyii وكلها من رتبة ديكتيوبترا رتفترس كثيرا من الخنافس والنمل والزنابير والعناكب.

الرعاشات :

ويوجد منه الرعاش الكبير Hemianax ephippiger والرعاش الصغير lschnura senegalensis وتفترس حورياتهما المائية الحشرات والديدان المائية وتفترس الحشرات اليافعة العديد من الحشرات الطائرة كالبعوض والذباب والهاموش.

أسد المن :

يوجد منها في مصر Chrysopa vulgaris ويتبع رتبة شبكية الأجنحة وتفترس يرقاته أنواع المن واليرقات الصغيرة من دودة ورق القطن والحشرات القشرية والتربس.

المفترس Chrysoperla carnea

يرقة ناضجة أثناء الافتراس

يرقة ناضجة

الصور اعلاه للمفترس اسد المن الحشرات الكاملة واليرقات

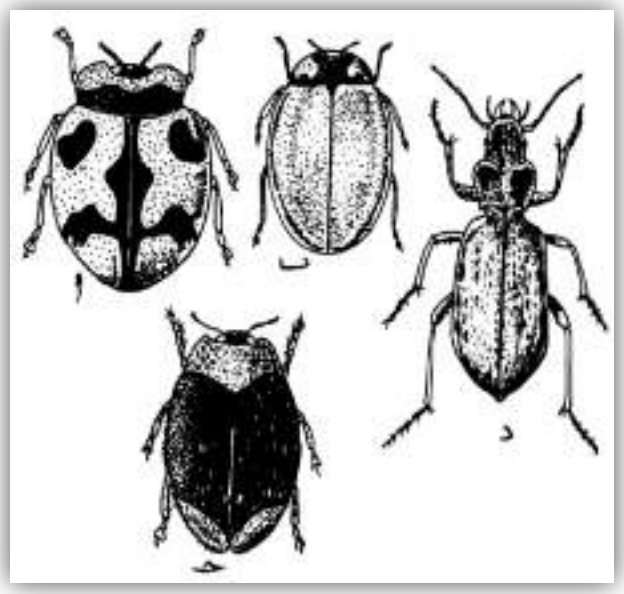
أسد النمل :

منها أسد النمل الصغير وأسد المن الكبير Cueta variegata - Palpares cepha lotes ويتبعان رتبة شبكية الأجنحة ويرقاتها مفترسة إذ تفترس أنواع النمل المختلفة.

الخنافس المفترسة : وتتبع كلها رتبة غمديه الأجنحة ومنها خنفساء الكالوسوما Chalosoma chlorostictum والحشرة الرواغة Paederus alfieri وتفترسان يرقات دودة ورق القطن وبيضها ودودتي اللوز الشوكية والدودة القارضة وأنواع المن. ومن اهم أنواع الخنافس المفترسة أبي العيد وأهمها أبو العيد الإحدى عشرة نقطة Coccinell un-decimpunctata وأبو العيد والسبع نقط Coccinella septempunctata وأبو العيد الأسود Cydonia vicina isis وأبو العيد السمني -

Cydonia vicina ni lotica وتتغذى يرقات هذه الحشرات وكذلك أطوارها الكاملة على المن والحشرات القشرية والبق الدقيقي وأنواع الحلم الموجودة على المزروعات. ويوجد من هذه الخنافس المفترسة كذلك خنفساء الكربتموليمس Cryptolaemus montrolzieri التي استوردت من فرنسا لمكافحة بق القصب الدقيقي وبق الهبكس الدقيق.

شكل الخنافس المفترسة



الزنابير المفترسة :

وتتبع رتبة الغشائية الأجنحة منها الزنابير الزرقاء مثل Strilbum splendidum وزنابير الطين ذات الخصر النحيل مثل زنبور Ammophila tydel وبعض الزنابير الأخرى مثل الزنبور Polistes glalica وتفترس الزنابير كثيرة من الحشرات بعد أن تحذرها.

الذباب السابق:

ويتبع هذا الذباب رتبة ذات الجناحين (الذباب) ، وهي مفترسة في طوري اليرقة والحشرة اليافعة ومنها ذباب السرفس مثل Syrphus corollae .

يرقة ذباب السرفيد تفترس حشرات المنّ

بالغة ذباب السرفيد

الأكاروس والحلم المفترس:

وتفترس هذه الأكاروسات أنواع مختلفة من الأكاروسات الأخرى الضارة وأهم أنواعها Mediorota sp وأنواعها Yphiodronus rticlaus وغيرهما.

صورة (١٢٣) : عملية افتراس الحلم المفترس لحشرة التربس

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثاني ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة الحادية عشر

الأمراض الحشرية:

تصاب الحشرات وتموت بفعل أمراض تسببها بكتريا أو فيروسات أو بروتوزوا أو فطر أو غيرها ولكن هذه الأمراض تسيطر عليها العوامل الجوية ولم يحدث حتى الآن تقدم كبير في استعمالها في مكافحة الحشرات بجمهورية مصر العربية.

وتوجد الآن محاولات معملية لاستخدام الأمراض ضد الآفات الحشرية باستخدام البكتريا المعروفة باسم ***Bacillns thuringiensis*** ضد يرقات الحشرات الحرشفية الأجنحة ومنها دودة ورق القطن في مصر وتسبب هذه البكتريااليونة جسم الدودة وتحول لونها إلى اللون البني ثم انتفاخ جسمها وانفجاره. وأمكن إكثار هذه البكتريا في المعمل وجمع اليرقات المصابة وتجفيفها على هيئة مسحوق يعبأ في أكياس ويخلط بالسماد لنشر العدوى بمعدل ٢٠ رطلا للفدان ويحضر منها مساحيق الرش والتعفير تنتج في فرنسا ويطلق عليها- **Bact speine** وفي المانيا تحضر تحت اسم **Biospore** وفي أمريكا يحضر منه مسحوقين هما **Thurricid and Bitricid** . وهذه المساحيق سهلة الاستعمال وسريعة الانتشار.

وخلاف ذلك توجد أمراض فطرية مهلكة للحشرات في البيئة مثل فطر **Enpuasca mussd** الذي يصيب الذباب المنزلي ويقضي عليه . كذلك تستخدم الأمراض المتسببة عن فيروسات ولقد جرب في مصر مرض **Polyhedrosis** الذي يسببه فيروس عضوي يفتك بيرقات دودة ورق القطن وغيرها من يرقات حرشفية الأجنحة في المعمل ولكن لم يستخدم بعد في حقول القطن في مصر لعدم ملاءمة الظروف الجوية لنموه. هذا وتستخدم الأمراض الفيروسية الآن على نطاق واسع في الولايات المتحدة في مقاومة الحشرات. ويباع منها الآن فيروس ممرض لدودة اللوز الأمريكية يستخدم رشة أو تعفيرا في الحقول كذلك تقاوم دودة ورق الكرنب الصغيرة ودودة الكرنب الكبيرة بالأمراض الفيروسية لدرجة أنه أمكن السيطرة على الإصابة بهاتين الأفتين باستخدام الأمراض الفيروسية.

Insect pathogens المسببات المرضية للحشرات

وتشمل الفيروسات ، البكتريا ، الفطريات ، البروتوزوا والنيمانودا

Viruses , Bacteria , Fungi , protozoa and nematodes

تتأثر الحشرات بالامراض التي تسببها الكائنات المذكورة سابقاً وتتراوح اعدادها بين (1500 – 2000) سبب تم تشخيصه وقد وضع للمكافحة المسمى المكافحة الميكروبية) **Microbial control** الجرثومية) ، لقد سجل اول نجاح لهذا النوع من المكافحة في بدايات الثلاثينيات من القرن العشرين في كثرا للذبابة المنشارية على السرو التي تسببت اضرار جسيمة للغابات وقد اخضعت للمكافحة الفعالة بواسطة فيروسات موجودة في الطبيعة جلبت بطريق الصدفة من اوربا خلال استيراد طفيليات هذه الحشرة.

ان امراض الحشرات بشكل عام تعتمد على كثافة الآفات وغالباً ما يظهر المرض بشكل قليل في الطبيعة ولكن عند تربية الحشرات صناعياً قد تظهر بشدة بالغة .

العوامل التي يجب اخذها في الاعتبار من اجل النجاح في المكافحة الميكروبية

ان للمسببات شدة مرضية عالية للانواع المستهدفة في الحقل.

غير مؤذية للانواع غير المستهدفة ومن ضمنها الاحياء النافعة والفقريات.

سهولة الانتاج والخزن لفترات طويلة من غير ان يؤثر ذلك على شدتها المرضية.

القابلية على التصرف بسرعة ضد الانواع المستهدفة.

مقاومة للعوامل البيئية مثل اشعة الشمس ، الجفاف ، الحرارة والتغيرات في نسب الحموضة في التربة ... الخ.

الفيروساتViruses
تتأثر الحشرات بسبعة انواع من الفيروسات وهي متميزة في حجمها وشكلها الا ان منظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة الاغذية والزراعة الدولية FAO اوصت ان واحد فقط هو Baculoviruses هو من عوامل ذات التأثير المبيدي للآفات ومأمون بعدم اصابة الحيوانات او النباتات ومن احد الفيروسات للمجموعة السابقة تركزت الدراسات على الفيروسات متعددة الاوجه النووية (Nuclear polyheadrasis viruses (NPV وهي فيروسات نشطة عالية التخصص تحتوي على كتلة بروتينية واقية تمكنها في حالة عدم التعرض للاشعة فوق البنفسجية UV من العيش لعدة من السنين في البيئة الطبيعية.

تهاجم فيروسات NPV انواع يرقات حرشفية الاجنحة ولم يظهر مقاومة ضد هذه الفيروسات من قبل الحشرات المصابة بعد مضي (12) سنة من استعمالها ضد حشرات القطن في امريكا .

وقد ظهرت في الاسواق حديثاً مبيدات الحشرات الفيروسية مثل مبيد فيرون Viron الا ان هذه المنتجات لها فعالية اقل بكثير عنها تحت ظروف الفحص المختبري.

ان اهم عوامل صعوبة استخدام فيروسات NPV تكمن في انها تعتمد على انسجة حية من الحشرات بتربيتها صناعياً على الاغذية البديلة او الطبيعية . وهنالك صعوبة أخرى هي

ان استخدام الفيروسات يلزمها فترة حضانة تصل من (10 – 20) يوم خلال هذا الوقت قد تستطيع الآفة احداث اضرار كبيرة على المحاصيل المصابة ولكن يمكن ضمن اطار المكافحة المتكاملة استخدام الطفيليات والمفترسات التي تهاجم فوراً مع المبيدات الفيروسية التي قد تتأخر في تأثيرها على الآفات وبشكل عام.

فان كل المسببات المرضية للحشرات تعتبر مرشحة ممتازة لتطوير مبيدات حشرات ميكروبية آمنة وفعالة ولها مستقبل في إدارة مكافحة عديد من الآفات.

البكتريا Bacteria

حازت بكتريا من نوع باسلس Bacillus المكونة للسبورات على اهتمام كبير في السنين الاخيرة كبدائل او مساعدة للمبيدات الكمياوية ان النوع Bacillus thuringiensis اختبر على مدى واسع من الحشرات مختبرياً وفي الحقل وان اغلب الحشرات المتأثرة بها تعود الى رتبة حرشفية الاجنحة وذات الجناحين مع بعض الحشرات الاخرى بشكل محدد.

ان الحساسية للمسبب المرضي هذا تعود الى انها تنتج جسماً برونزياً شبيه بالسبورات Parasporal وهو سم داخلي Enlotoxin سام ليرقات حرشفية الاجنحة يؤدي التعرض له في دقائق الى شلل امعاء هذه الحشرات مما يؤدي الى توقفها عن التغذية وهذه البكتريا امينة جداً وليس لها تأثير على الحشرات النافعة او الانسان ويسوق الآن مبيد بكتيري للحشرات يدعى بايوترول Biotrol ويستخدم بنجاح ضد دودة براعم التبغ ، حفار ساق قصب السكر ، دودة اوراق اللهانة وغيرها.

الفطريات Fungi

هنالك عدد هائل من الفطريات تصيب وتقتل الحشرات في الطبيعة ان اهمها Beauveria الذي يسبب مرض المسكلادرين Muscardine لديدان الحرير هو فطري عالي الانتشار ويعيش في الترب الرطبة وسجل اصابتها العديد من الحشرات مثل الخنافس الارضية وكذلك ضد خنفساء كدلورادو ذات الاضرار الشديدة على البطاطا في امريكا ان الفطر Entomophthora معروف لمكافحته للذباب المنزلي في نهاية الصيف.
تخضع الفطريات مباشرة للتنظيم بواسطة العوامل الفيزياوية في البيئة وقد تتطلب ظروف مثالية مثل الرطوبة المناسبة حتى تسبب موت العائل لذا لا يمكن الاعتماد عليها للاستعمال الحقلي عموماً وهي ذات قيمة فنية محدودة عند استخدامها كعوامل لمكافحة الآفات .

الابتدائيات او البروتوزوا Protozoa

ومن اهمها جنس Nosema الذي يسبب مرض البيبرني Pebrine لدودة القز وقد جرب ضد عديد من انواع حشرات حرشفية الاجنحة ونجح استخدامه مخلوطاً مع النخالة لمكافحة الجراد لاكثر من (1000) ايكر من الاراضي.

ان الابتدائيات كمسببات مرضية للحشرات ليست عالية النشاط تحت ظروف الحقل وهنالك شك حول امكانية تسويقها تجارياً لمكافحة الآفات ومع ذلك فقد تؤثر الابتدائيات في عمليات حيوية في الحشرات بجعلها حاسة للانواع الاخرى من المكافحة الطبيعية.

النيماتودا Nematodes

كشفت البحوث ان بعض انواع النيماتودا ذات تأثير كبير على الحشرات التي تصيبها حين تتواجد في جوف الجسم متغذية ومتكاثر حتى غيتها كما في بعض السياتودا التي تصيب البعوض وهي سهلة التربيص السهلة الخزن وسهلة الرش وليس لها حساسية تجاه المبيدات اذا ما استعملت معاً ولها امكانية التنقل في التربة ويستخدم المبيد التجاري فيها سكيتردوم Skeeter Doom.

المصادر :

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثانى ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة الثانية عشر

التطبيقات العملية للمكافحة الحياتيةThe practice of biological control

لاجل بقاء الاعداء الطبيعية في نظام بيئي زراعي يجب ان يكون هنالك مجتمع من الآفة بالمثل ذلك لان التداخل بين الآفة واعدائها الطبيعية يؤدي الى موازنة لا يمكن الحصول عليها بوجود الاعداء وحدها وهذا يؤمن اجيالاً اخرى من الفريسة /العائل وهذا يعني باننا يجب ان نتحمل وجود ضرر تحت مستويات اقتصادية متدنية. ان بعض الحشرات مثل الحشرات الناقلة للامراض الانسان او الحيوان او النبات لاتلائمها المكافحة بواسطة الاعداء الطبيعية وذلك لان الحد الحرج لمثل هذه الآفات فعلياً هو صفر.

مثال:

ان مجتمع البق الرفيقي الناقل لمرض فيروس القمة المنتفخة يتواجد بكثافات قليلة في الحقل وهذه المجتمعات المنخفضة هي نتيجة كثرة اعداد الاعداء الطبيعية ولكن مع هذا تكفي الافراد القليلة من هذه الآفة لتسبب دماراً لعدد كبير من الاشجار ان أي محاولة للمكافحة باستخدام الاعداء الطبيعية غير محتملة النجاح وهذا ما وضحته التجارب الحقلية فعلاً في التطبيق العملي تتوفر ثلاثة محاولات لاستخدام الاعداء الطبيعية في إدارة مكافحة الآفات:

١. **الاستيراد . Importation**

٢. **التكثير. Augmentation**

٣. **الصيانة او المحافظة.Conservation**

ان وجود تشخيص دقيق لكلا من الآفة واعدائها الطبيعية هو شرط اساسي لنجاح المكافحة الحياتية ان الخطأ في تشخيص الآفة قد يقلل البحث عن الاعداء الطبيعة وهذا قد يؤدي الى ضياع الجهود.

مثال:

ان المكافحة الحيوية للحشرة القشرية الحمراء في كاليفورنيا تأخر (50) عاماً بسبب الفشل في العثور على أي اختلافات مظهرية بين هذه الحشرة القشرية وبين الحشرة القشرية الصفراء الشديدة القرب منها.

– 1الاستيراد Importation

هذه طريقة تقليدية في المكافحة الحياتية وتتضمن جلب الاعداء الملائمة للآفات في منطقة بحث يكون عائلها آفة وليس لها اعداء طبيعيون وفي الظروف الملائمة فان الانواع النافعة تطلق بكميات كافية وتكون ناجحة وتصبح جزءاً مكملاً من النظام البيئي.

المميزات المطلوب توفرها في الاعداء الطبيعية المراد ادخالها:
أ. القابلية العالية على البحث والانتشار.
ب. درجة تخصصه العالية ومن المفضل ان يصيب آفات أخرى.
ج. قابلية عالية على التكاثر والتطور السريع قياساً بالعائل.
د. متأقلم جيداً مع البيئة الجديدة.
هـ. في حالة الحشرات الافتراسية او المتطفلة يجب ان لا تكون نباتية او تفترس طفيليات أخرى .Hyper parasitism

– 2الاكثار Augmentation

بالاطلاق inundative ا و بالغمرinoculative طريقة الاكثار قد تكون لقاحية . اللقاحي يتوفر ثبات ومكافحة الاجيال اللاحقة للآفات

اما الاطلاق الغمري فانه يتوخى مكافحة المجتمع والاجيال المعاملة معه مع عدم التوقع . للسيطرة على المدى البعيد

مثال:

تم اطلاق الزنبور المتطفل تراجوكراما) Trichogramma متطفل (في الاتحاد السوفيتي السابق في عام 1969 في مساحة (2.5) مليون هكتار وفي المكسيك تم انتاج (28) بليون من هذا الطفيلي وذلك للسيطرة على عدد من الآفات الحرشفية الاجنحة ، وفي الولايات المتحدة تم اطلاق خنافس الدعاسيق (مفترسة) على المن والبق الدقيقي في كاليفورنيا واصبحت الان تباع هذه الخنافس بالكيلوات للمزارعين لاطلاقها في مزرعتهم.

– 3الصيانة او المحافظةConservation

وهو يتضمن خلق حالات تشجع تواجد الاعداء الطبيعي واستغلالهم الفعال للبيئة يجب توفير المأوى المناسب والكافي للمفترسات والطفيليات من خلال تحورنا للعمليات الزراعية

مثل الزراعة المتداخلة او الدورات الزراعية ... الخ ، او حتى توفير مصادر صناعية من البروتينات والكاربوهيدرات المناسبة مثل الذرة العسلية او الرصيف او حبوب اللقاح ... الخ ، اوحمايتها من المبيدات وذلك باستخدامها باقل حد ممكن او محاولة ترتيبها لانتاج انواع مقاومة للمبيدات المستخدمة وهو ما سائد في بساتين الفاكهة في استراليا وهولندا وامريكا.

اقتصاديات المكافحة الحياتيةThe Economics of Biological Control

ان المكافحة الحياتية ليست طريقة مريحة جداً لقد وجدت الابحاث ان برامج المكافحة الحياتية لمدة (40) عاماً اعطت ربحاً كلياً بحدود خمسة مليون باون في انكلترا وفي الولايات المتحدة فان الارباح كانت بين ١.٥10.5-مليون دولار خلال فترة (25) سنة في ولاية كاليفورنيا.

لقد سجلت برامج المكافحة الحياتية الغاء كاملة لاستخدام المبيدات في بعض الحالات وقد قدر الربح سنة1972 بانها كل دولار يصرف على ادخال طفيلي فأن هنالك ربح مقداره 30 دولار في حين كانت ربحت استخدام المبيدات هو خمسة دولارات ربح لكل دولار مستخدم.

ومع ذلك لابد من الاعتراف بان المكافحة الحياتية قد فشلت في بعض الحالات مثل العثة العجزية التي تصيب الغابات ، ان نجاحها يعتمد اكثر عندما تكون الآفة المستهدفة على محصول معمر اكثر منها في المحاصيل الحولية.

ميكانيكية الدفاع لدى العائل عندما تداهم الحشرة حشرة أخرى أكبر منها أو حيوان آخر كالطيور أو الزواحف تلجأ معظمها للهروب السريع والبعض قد يلجأ للدغ العدو أو اتخاذ موقف عدائي. وبعض الحشرات الصغيرة تلقي نفسها على الأرض وتتظاهر بالموت وتعود للحياة عندما يزول الخطر بدلا من أن تهرب، وتقوم الخنافس الطقطاقة بإلقاء نفسها على ظهرها وتخرج مفصلا بسرعة من صدرها يحدث صوتا وتحرك جسمها بسرعة إلى فوق وتحت. وكثير من الحشرات تلقي الحماية من خلال التمويه اللوني أو التحذير اللوني بحيث تبدو كجزء من المكان كما تفعل الفراشات لأنها لا تستطيع الهروب بسرعة من المفترسين، فتخزن كيماويات سامة في أجسامها ولونها الزاهي يحذر المفترسين بأنها غير مستساغة الطعم أو أنها سامة.:

اول ميكانيكية الدفاع الخارجي :

أ-الدفاع غير المباشر

١ـ بواسطة جدار الجسم : يوجد الهيكل او الجهاز الدعامي في الحشرات في الخارج ويطلق عليه اسم الهيكل الخارجي ولذلك فلا يعمل جدار الجسم للحشرة كغطاء للجسم فحسب بل كتركيب دعامي أيضا وجدار الجسم هو الذي تتصل به العضلات.يتركب جدار جسم الحشرة من ثلاث طبقات رئيسية

٢ـ وجود الشعيرات والاشواك المتحركة : تنقسم النموات الخارجية على جدار جسم الحشرة الى مجموعتين كالاتي:

شعرات لا خلوية Microtichia	شعرات خلوية Macrotrichia
وهي عبارة عن شعرات صلبة غير متحركة منتشرة أجنحة بعض الحشرات كالذباب أو توجد على هيئة أشواك صلبة.	وهي عبارة عن زوائد خارجية متحركة تتصل قواعدها بالجسم بواسطة حلقة غشائية تتحرك داخل جيب كالفنجان. وهذه الزوائد عبارة عن شعور وشعرات وتتكون كل شعرة من خلية واحدة من خلايا طبقة البشرة تسمى Trichogenous cell.

انواع الشعرات الخلوية التي تغطي جسم الحشرة:

أـ الشعرات Setae وهي تنشا من خلية واحدة وتأخذ عدة اشكال منها:

١ـ شعرات متفرعة مثل الموجودة على صدر النحل.

٢ـ شعرات غير متفرعة مثل الشعر الموجود على صدر الزناب-

٣ـ شعرات على هيئة اشواك مثل الموجودة على بطن ذبابة التكاينا.ير.

٤ ـشعرات على هيئة اشواك وهي عبارة عن زوائد كيتينية توجد على ساق ارجل اغلب الحشرات كما في الجراد.

٥ـالافرازات الشمعية : **شمع هو خليط من راتنجات وسكريات وشموع يتم إفرازه من قبل يتم اذابة اللكـــ قبل شحنه إلى دول Coccidae. أنواع عدة أجناس من الحشرات القشرية العالم كمادة لاصقة التي يتم تصنيعها فيما بعد ات على هيئة حراشف مثل التي تغطي اجنحة وجسم الفراشات.**

٦ـ المهاميز Spurs وهي تنشا من عدة خلايا.

٤ـ الالوان الخادعة:نتج اللون في الحشرات بواسطة الجليد ولكن في عمليات منفصلة تماما عن تلك العمليات التي تؤدي الى التصلب.

وعندما يكون الجليد شفافا ينتج اللون بواسطة خلايا البشرة التي تحته او الدم او انسجة اخرى داخلية ويساهم كل من الجليد والانسجة الاعمق في انتاج طرز واحد من اللون.

يتكون الضوء من العديد من الاضواء التي تختلف في طول الموجة وهي الاحمر والبرتقالي والاصفر والاخضر والازرق واندیجو والبنفسجي وعندما يمتص الشيء او الحشرة جميع الالوان فيما عدا اللون الاحمر نستقبل اللون الاحمر الخ. ويعود الانعكاس الطبيعي للألوان معينة الى:

- التركيب الطبيعي للشيء نفسة وتسمى باللون التركيبي.

- او الامتصاص الانتقائي بواسطة مركبات كيميائية معينة وتسمى بالألوان الصبغية.

- او قد تنتج من كلا التركيب والمواد الصبغية مجتمعين.

يمكن تقسيم لون الحشرات إلى:

أ- الألوان الكيميائية: وهي نتيجة لوجود مواد ذات تركيب كيميائي معين لها القدرة على إمتصاص بعض موجات الضوء وعكس البعض الآخر وتشمل اللون الأسود والبني والأصفر والبرتقالي.

ب- الألوان الفيزيائية : وهي تحدث نتيجة لحدوث إنعكاسات ضوئية على بعض أجزاء الحشرة ومثال ذلك اللون الأبيض.

جـ- الألوان الكيميائية والفيزيائية: وهي تحدث نتيجة لبعض التحورات التركيبية مضافاً إليها طبقة من الصبغة. مثال ذلك اللون الأخضر الزمردي والذهبي.

٥- تكوين الشرانق :الشرنقة عبارة عن غلاف واقي ، يكون مصنوعًا من الحرير في العادة ، وهذا الغلاف في الواقع يحمي اليرقات من أي افتراس او تطفل

ثانيا : الدفاع المباشر

١-حركة الجسم العنيفة

٢- الة اللسع :وهي من الزوائد الغير تناسلية تستخدمها الحشرات للدفاع

٣- الفكوك الفوية :وهي الحشرات التي تتسبب في احداث جرح بواسطة اجزاء فمها الثاقبة الماصة وان الجروح التي تسببها هي ليست لدغة فقط وانما احيانا هي طعنة رمح. من هذه الحشرات اناث البعوض والذباب والعديد من انواع البق والبراغيث والنمل.

٤-الرفس تلجأ اليه حشرات المن واغلب الحشرات لا بعاد العدو عنها

٦- غدد السامة مع تراكيب خاصة توجد في جسم الحشرات لإفراز مواد مشتتة او مؤذية حارقة لغرض تجنب أعدائها

ثانيا : ميكانيكية الدفاع الداخلي

١- الالتهام او البلعمة :عبارة عن خلايا بلعمية عديدة الأنوية وتعمل هذه الأعضاء كمرشح حيث لوحظ أنها تحجز الصبغات والجزيئات الدقيقة التي تحقن في الدم علما بأن الدم من المفروض أن يكون مرشحا في التجويف التاموري الظهري.

٢-الكبسلة احد وسائل الدفاع الخلوية ضد الطفيليات التي تتكون من عدة خلايا

٣-تكوين العقد هي عملية تلجأ لها الحشرات مزيجا من الكبسلة والبلعمة

٤- الحد من تاثير التوكسينات ممكن ازالة مفعول السموم وذلك بتحليله او حجزه او التخلص منه

المصادر :-

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثاني ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة الثالثة عشر

النيماتودا الممرضة للحشرات

والعناكب المفترسة

مقدمة:

تسبب النيماتودا المتطفلة على النبات خسائر اقتصاديه كبيره في المحاصيل الزراعية. وخلال العقدين الماضيين ، تم إدراك مدى خطورة وأهمية الأفات النيماتودية على المحاصيل الزراعية خاصة في المناطق القارية ذات الحرارة المرتفعة. وتعتبر النيماتودا المتطفلة على النبات حيوانات تنتمي إلى شعبة الديدان الأسطوانية Phylum: Nematoda. وهى ديدان صغيرة الحجم (٠,٢ -١٠ ملم في الطول) لها القدرة على التحرك بين حبيبات التربة و في داخل الأنسجة النباتية. وتتوقف حركة الديدان النيماتودية ونشاطها في التربة على معدل الرطوبة حيث يقل نشاطها في التربة الجافة. وتحتوى الأراضي الزراعية عادة على أنواع عديدة من النيماتودا المتطفلة على النبات ولعل من أهمها نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحوصلات ونيماتودا الموالح . وتنتج هذه الأنواع من النيماتودا عادة أعداد كبيرة من كتل البيض و تشمل الأنواع التي تسبب أضرار كبيرة بالمحاصيل الزراعية. وتعتمد مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات على تطبيق برامج المكافحة المتكاملة والتي تشمل الطرق الوقائية وجميع الوسائل المتاحة بما فيها المبيدات والمكافحة الكيميائية وذلك للحد من انتشار النيماتودا وتقليل أضرارها. وحديثا تم التركيز بشكل كبير على إنتاج وانتخاب سلالات من النباتات المقاومة . كذلك أصبحت المكافحة الحيوية التي تتضمن استخدام الأعداء الطبيعية للنيماتودا مثل بكتريا الباستوريا والفطريات الممرضة وبعض الأكاروسات من البدائل الواعدة للمبيدات في تقليل أعداد النيماتودا والحد من انتشارها. وسوف نتناول طرق مكافحة النيماتودا بالتفصيل خاصة المكافحة الحيوية وذلك بعد إعطاء نبذه تعريفيه بالنيماتودا المتطفلة على النبات وتشخيص الأعراض والأمراض التي تسببها.

أولا) الخصائص المميزة للنيماتودا المتطفلة على النبات:

١-تركيب الجسم:

معظم أنواع النيماتودا ذات شكل دودي رفيع جداً يستدق باتجاه الرأس والذيل، مقطعها العرضي مستدير وهي متماثلة الجانبين تماماً، يغطي جسمها جليد مرن وشفاف، وأجسامها غير مقسمه إلى حلقات. وجميع أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات لا ترى بالعين المجردة لصغرها حيث يتراوح طولها من ٠,٢ إلى ١ مليمتر والقليل من الأنواع يصل طوله حتى ٨ مليمتر (شكل ١). وفي بعض الأجناس المتطفلة على النبات تفقد الأنثى شكلها الدودي أثناء النمو ويتضخم جسمها وتأخذ أشكالا ليمونيه أو كمثريه أو كلوية كما في إناث نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp والحوصلات spp *Hetereodera* والكلويه *Rotylenchulus* spp.

تنتمي النيماتودا إلى المملكة الحيوانية حيث تتبع قبيلة Nemathelmintha أو Phylum: Nematoda التي تعتبر إحدى أكبر قبائل المملكة الحيوانية. وتصنف الأفراد المتشابهة بالصفات في مجموعة واحدة تسمى نوع Species والأنواع المتقاربة تجمع في جنس واحد Genus والأجناس التي تمت إلى بعضها بصفات خاصة تجمع في عائلة واحدة Family والعائلات المتقاربة تجمع في رتبة واحدة Order ثم إن الرتب المتشابهة تجمع في صف واحد Class وتجمع الصفوف في قبيلة واحدة هي قبيلة النيماتودا: Nematoda .

وجميع أنواع النيماتودا تقع تحت أحد الصفين وهما ١) Scernentea و ٢) Adenophorea.

وتشكل النيماتودا المتطفلة على النبات حوالي ١٠% من التعداد الكلي للنيماتودا . وتتبع اغلب أنواع النيماتودا المتطفلة على النباتات رتبتين فقط هما: Tylenchida و Dorylaimida.

٣- دورة الحياة و Life Cycle

تمر أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات بستة أطوار خلال دورة حياتها وهي الطور البالغ (أنثى أو ذكر)، أربع أطوار يرقيه ، طور البيضة. فالبيض الذي تضعه الأنثى يفقس إلى يرقات (ديدان) صغيرة تنمو وتمر بأربعة أطوار، وتنتقل اليرقة من طور إلى آخر بانسلاخ جلدها، وأول انسلاخ يجري داخل البيضة، وبعد الانسلاخ الأخير تصل اليرقة إلى تمام نموها حيث تتميز جنسياً إلى ذكر أو أنثى بالغين. علماً بأن الأنثى تضع من ٣٠- ٥٠٠ بيضة حسب نوعها والظروف البيئية المحيطة بها. وتستغرق دورة حياة النيماتودا من البيضة إلى البيضة ٣- ٤ أسابيع في الظروف البيئية المناسبة، وأطول من ذلك بكثير خصوصاً عندما تنخفض درجة حرارة التربة. مع العلم بأن اليرقات الصغيرة التي في عمرها الأول وأحيانا الثاني لا تكون قادرة على إصابة النباتات، إذ تعتمد في تغذيتها على المواد المخزونة في البيضة، أما اليرقات الأكبر في العمرين الثالث والرابع والطور البالغ فهي التي تتغذى على الجذور الحية، وبعضها على المجموع الخضري، فان لم تجد النباتات المناسبة لتغذيتها توقف نموها وتكاثرها إلى أن تموت جوعاً. وأحيانا تظل يرقات بعض أنواع النيماتودا في حالة سكون بالتربة سنوات عديدة، فاليرقات لا تخرج من سكونها والبيوض لا تفقس حتى يتوفر عائل نباتي مناسب لتغذيتها.

أ) الفطريات: وهي تقسم حسب علاقتها بالنيماتودا إلى التالي:

- **فطريات متطفلة**: وهي طفيليات إجبارية داخلية توجد في التربة على شكل جراثيم spores ساكنة بصورة رئيسية إذ لا تكون غزلاً فطرياً hyphae خارج جسم النيماتودا. و تتطفل على النيماتودا بالتصاق جراثيمها اللزجة على جدار جسم النيماتودا أو عن طريق ابتلاع النيماتودا لجراثيمها ووصولها إلى القناة الهضمية ثم تنبت هذه الجراثيم ويخترق الغزل الفطري تجويف الجسم ويبدأ في التغذية حيث يقتصر تكوين الغزل الفطري داخل جسم النيماتودا وتنمو الحوامل الجرثومية فقط خارج جسم النيماتودا. منها بعض الأنواع من جنس *Harposporium* ،*Catanaria*.

- **فطريات مفترسة**: وهي توجد في التربة على شكل غزل فطرى وتصطاد فريستها بواسطة أعضاء اصطياد خاصة تتكون على الغزل الفطري لذلك تسمى هذه الفطريات بالفطريات القانصة Nematode trapping fungi – (**شكل ٦**) وعند اصطياد الفريسة يخترق الغزل الفطري جسم النيماتودا ويتغذى على جميع محتوياتها. منها بعض الأنواع مثل الفطر *Stylopago hadra* وفطر *Dactylella cionopage* .

شكل٦- فطريات قانصة Nematode – trapping fungi

فطريات ممرضة : بعض الفطريات تستطيع مهاجمة البيض والحوصلات واليرقات داخله. ويعتقد أن تأثير هذه الفطريات المرضى يتم عن طريق خلل إنزيمي في بعض تركيبات الجسم مثل قشرة البيض

ج) نيماتودا مفترسة : تهاجم بعض أنواع النيماتودا وخاصة من الأجناس *Mononchus* ، *Seinura* وغيرها أنواعاً أخرى من النيماتودا بما فيها نيماتودا النبات – حيث نجد أن بعض الأنواع مزود بتجويف فم واسع وسن كبيرة مثل *Mononchus* تقطع بها فريستها بينما البعض الأخر مزود برمح ويفرز سموماً عصبية مثل *Seinura* تشل بها فريستها قبل التغذية عليها .

تتحسس العناكب التي تنسج شباكاً عادة بلمسها؛ إذ أن اهتزاز خيوط الشبكة ينبّه الشعيرات اللمسية المنتشرة على الأرجل، مما يساعدها في معرفة أن ثمة فريسة على الشبكة قد التصقت بها. أما الأنواع الصيادة فإنها تجد فرائسها بالإحساس البصري، إذ إنها تتمتع بإحساس بصري شديد، إذا ما قورنت بالعناكب الأخرى.

وتحتفظ أنثى العنكبوت بفرائسها حية لكي تبقى طازجة ، ويكون الهضم عادة خارجياً؛ فالعنكبوت يفرز السم من الغدد السامة الموجودة في قرونه الكلابية فيسري في جسم فريسته، ثم يطلق إنزيمات من الغدد اللعابية تذيب البروتين، ثم ينتظر بعض العناكب حتى يتم هضم الفريسة التي تذوب ومن ثم تمتص السائل الناتج .

وتقوم بعض العناكب بسحق الفريسة أولاً، فالحشرة التي تلتقطها شبكة العنكبوت تضغطها بأجزاء فمها فيخرج السوائل من جسمها قطرة بعد أخرى، ويتم امتصاص السائل كاملاً من جسم الحشرة في بضع ساعات وتترك الهيكل الكيتيني للحشرة فارغاً .

عنكبوت يتغذى على الحشرات

عنكبوت يتغذى على ثعبان

فريسة مغلفة للحفاظ عليها طازجة

دور العناكب في المكافحة الحيوية للآفات الزراعية:

تعتبر العناكب ذات أهمية بيئية كبيرة؛ حيث أنها تتغذى على الكثير من الآفات الحشرية ، كما أنها يمكن أن تكون غذاء لأنواع أخرى من المفترسات، أيضاً الحشرات الميتة التي تم اصطيادها بواسطة غزل العنكبوت تتغذى عليها بعض الأنواع المترممة.

والعناكب من أكثر المفترسات التي تتغذى على الآفات الحشرية التي تتواجد في البيئات المختلفة؛ ففي الظروف الملائمة لنموها يصل تعدادها إلى كثافات عالية تصل في بعض الأحيان إلى ما يزيد عن ١٠٠٠ فرد/م^{٢}. مما يجعلها ذات أهمية كبرى كعوامل مكافحة حيوية تؤثر على تعداد الآفات الحشرية في البيئات الزراعية والغابات وغيرها من البيئات الأخرى.

وترجع أهمية العناكب كعوامل مكافحة طبيعية إلى أنها يمكن أن تتغذى وتتكاثر دون تدخل الإنسان في البيئات المستقرة (مثل البساتين والغابات). فالعناكب ذات الشبكة القمعية الكبيرة والعناكب ذات النسيج الدائري تتواجد بتعداد عالٍ في مثل هذه البيئات. ويمكن لهذه العناكب أن تصطاد أعداد كبيره من الآفات الحشرية باستخدام غزلها العنكبوتي ؛ فمثلاً وجد أن النوع *Argiope bruennichi* يتواجد بكثافات عالية تصل إلى ٦ غزل/م^{2}، كما انه يمكن أن يمسك بأكثر من ٧ نطاطات/غزل/يوم. كما وجد أن العناكب الغازلة للشبكات تقضي على ٢٥-٤٠% من تعداد الآفات الحشرية من رتبة ذات الجناحين. ومن ذلك يتضح أن للعناكب دور هام وفعال في المكافحة الحيوية للآفات الحشرية، كما أنه يمكن أن يتم تضمينها في برامج المكافحة المتكاملة للآفات.

وتعد العناكب من أكثر المفترسات عدداً في البساتين التي لا يستخدم بها المبيدات، وأنها ذات دور فعال كعوامل مكافحة حيوية في هذه البساتين؛ حيث أن العناكب التي تعيش على المجموع النباتي ذات دور هام في افتراس حشرات حرشفية الأجنحة والمن والبعوض. أما البساتين التي يستخدم بها المبيدات فإنه يحدث انخفاض كبير في أعداد العناكب المفترسة نتيجة التأثير السلبي للمبيدات عليها؛ وبالتالي ينخفض دور العناكب بها.

وفي بيئات المحاصل الموسمية فإن تتابع المحاصيل يمثل خطورة على العناكب؛ حيث أن تتابع استيطان العناكب في الحقل يكون عادة ابتداءً من الحواف (والتي تعتبر مناطق مستقرة يتواجد بها العناكب) . ولذلك فإن الكثافات العددية وتكاثر العناكب يكون منخفض في بيئات الزراعات الموسمية وبالتالي ينخفض دورها في مكافحة الآفات الحشرية.

بالإضافة إلى العناكب الغازلة للشبكات هناك العناكب القانصة (وهي التي تصطاد فرائسها بدون غزل) لها دور فعال كعوامل مكافحة طبيعية للاافقاريات. فنجد أن العناكب التي تعيش على سطح الأرض في بيئات المحاصيل الحولية تتواجد بكثافات مرتفعة وتعتبر من أهم المفترسات التي تعيش بالتربة (مثل النوع *Erigone atra*) مثلها في ذلك مثل الخنافس المفترسة التابعة لعائلتي Carabidae و Staphylinidae حيث تتداخل معها في التغذية على النطاطات والمن والذباب.

المراجع:

أبو غربية ، وليد إبراهيم –الحازمي –احمد سعد وزهير اسفهان، واحمد دوابه . ٢٠١٠. نيماتودا النبات في البلدان العربية . إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات. دار وائل للنشر والتوزيع. عمان-الأردن.

الحازمي ، أحمد سعد. ٢٠٠٩. مقدمة في نيماتولوجيا النبات – الطبعة الثانية – مطابع جامعة الملك سعود – الرياض – المملكة العربية السعودية.

الرحياني ، سليمان محمد – فرحات، أحمد عبد السلام. ٢٠٠٤. حصر أجناس النيماتودا النباتية المصاحبة للمحاصيل الزراعية في منطقة القصيم ، المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود ، العلوم الزراعية، ١٧: ٨٥-١١٠.

سليمان بن محمد الرحياني. ٢٠٠٤. علاقة أصناف النخيل بمدى انتشار وتوزيع الآفات النيماتودية في منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية. مجلة مكافحة الآفات وعلوم البيئة Journal of pest Control and Environmental Science. ١:١٢-٢١.

سليمان بن محمد الرحياني. ١٤٢٣هـ. جمع العينات النيماتودية. نشرة إرشادية رقم (٧٩). مطابع جامعة الملك سعود.

سليمان بن محمد الرحياني. ١٤٢٧هـ. النيماتودا المتطفلة على النخيل في منطقة القصيم. نشرة فنية. جامعة القصيم.

المحاضرة الرابعة عشر

مقاومة المتطفلات الحشرية لوسائل دفاع العائل :

لقد بيننا في الفصل السابق للحشرات دفاع خلوي نشيط ضد مختلف انواع الاجسام الغريبة كانت كائنات دقيقه ديدان طفيليه ام متطفلات. خلايا الدم تلتهم الاهداف الصغيرة و تكبس الاهداف الكبيرة كما وانها غالبا ما ترسب الميلانين على الاثنين معا. هذه الوسائل التي تفتك بالكائن المتطفل بذلك توفر بالوقت نفسه الحماية اللازمة لعائله و تعد الطفيليات الحشرية الداخلية بانها دائمة الخطورة على عائلها لا نها تؤدي الى قتله في النهاية فالبيض واليرقات تنمو وتتطور داخل تجويف الجسم الحي للعائل. تتميز التغذية هنا بانها على درجات عالية من التخصص تتحاشى مهاجمه اعضاء الجسم المهمة لكي تضمن معيشه العائل لعده ايام ريثما تكمل مراحل نموها الأساسية. وهذا النوع من استراتيجية التغذية ربما ينتهج من قبل الغالبية العظمى من الطفيليات الداخلية الا ان الا ان القليل منها يتغذى على عائله بجسامة و يستهلك اكبر قدر ممكن من انسجته اللحمية بما فيها اعضاء الجسم المهمة في الجهاز العصبي او العضلي او الهضمي مما يؤدي الى قتل العائل شانه شان المفترسات التي تفتك بالفريسة خلال فتره زمنيه وجيزة.

ومثل هذه الطفيليات تتعرض دائما لوسائل مختلفة من دفاعات العائل ذات الطابع الفسلجي دون ان تستسلم له بسهوله فبعضها يبدي مقاومه بطرق مختلفة اما بطريقه ابطال دفاع العائل او الهرب منه في حين يتبنى البعض

الاخر وسائل مضادة معقده تمكنه في النهاية من الافلات من دفاع العائل.
وفيما يلي وصف لاهم اساليب المقاومة التي تتبناها الطفيليات الداخلية :

اولا: المقاومة عن طريق التغليف الوقائي :الدراسات القليلة التي اجريت حول هذا الموضوع توضح ان هذا النوع من الدفاع المضاد و باستخدام الزنابير الطفيلية التي تتطفل على اليرقات الكاملة لفراشه الطحين والتي تمتاز بانها ذات الدفاع الخلوي نشط ضد الاجسام الغريبة .فخلال ساعات من دخول تلك الاجسام تجويف دم اليرقة فأنها تحاط بسرعه من قبل خلايا الدم الملتهم مكونه كبسوله خلويه كامله خلال فتره لا تتعدى يوما واحدا وللمقارنة فان بيضه الطفيل توضع سابحه في تجويف دم اليرقة ويستمر نموها لمده ثلاثة ايام عند درجة حرارة ٢٥ درجه مئوية قد تطول الفترة عند درجات الحرارة الاقل ومع ذلك فأنها لا تثير وسائل دفاع العائل ضدها وبالمثل فان اليرقة الفاقس لهجوم خلايا الدم الحشرة اربعة ايام دون ان تثير ردود فعلها وقد وجدت ان تلك الاطوار من الطفيل تزود بغطاء كسطح واقي لا تتفاعل ضده خلايا الدم .

: تغليف الاطوار داخل جسم العائل

أ- البيض :ان بيض الطفيليات احيانا لا يفرز مواد مثبطه من خلايا دم العائل بدليل انها عند حقن البيض الميت فيه لا يثير ردود فعل خلايا العائل في حين تسبب العمليات الفيزيائية عن طريق حك او قشط قشره البيضة او الكيميائيات بواسطه التغطيس البيض في المذيبات الدهنية الى تعرض بيض الطفيل مباشره من عمليات الكبسولة وقد ادى هذا الاكتشاف الى ضرورة تتبع مصدر تلك الانواع من الأغلفة المسؤولة عن تحاشي وسائل دفاع العائل .فعند حقن بيضة الطفيل داخل دم العائل انه يتعرض مباشره للكبسولة ان البيض المأخوذ من قناه البيض بعد مروره بمنطقه القمع فانه لا

يتعرض للكبسولة , حيث وجد ان البيض الاخير يحتوي على طبقه رقيقه من مواد شفافة خارج غلاف البيضة لا تزيد من سمك قشره البيضة فحسب وانما تستخدم كأساس للالتصاق عدد كبير من الجزيئات الصغيرة التي لا تزيد قطرها عن ١٣٠٠ انجستروم والتي تنتج بها اعداد هائلة من قبل الخلايا المكونة للجدار القمع ويعتقد بان هذه الجزيئات هي المسؤولة عن كسب المناعة لبيض الطفيليات ضد دفاعات عائله الخلوية .

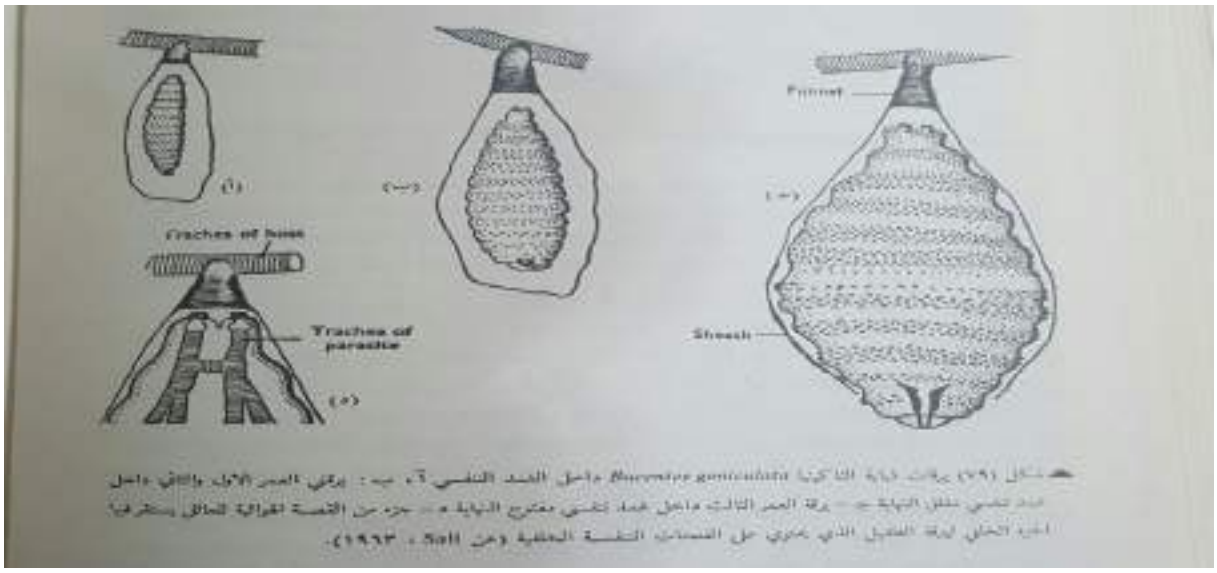
ب-ومن المحتمل وجود ميكانيكيا من كسب المناعة في انواع اخرى من الطفيليات لذلك فالعمر الاول حال فقسها في داخل تجويف جسمي العائل فأنها تترك قشرة البيضة والتي وفرت لها حماية من خلال غلافها الواقي لتواجه وسائل دفاع العائل بسطح مختلف مثل وجود الكابيتين الذي يحيط بجسمها وتستمر في النمو والتطور . حيث انه يعطيها حمايه عن طريق افرازاتها او الهروب منها بفعل حركاتها العضلية فجلد اليرقة تكتسب على ما يبدو خلال الساعات الأخيرة من تطورها داخل البيضة حيث توجد الجزيئات الدقيقة شبيهه بتلك الموجودة على قشره البيضة مما يؤكد ان كل من البيضة واليرقة العمر الاول للطفيل تكتسب مناعتها عن طريق جزيئات المنتجة من قبل خلايا منطقه القمع في جهاز التناسل الانثوي .

ثانيا : المقاومة عن طريق انهاك العائل: تأخذ عمليه انهاك العائل من قبل الطفيليات الداخلية اشكال متعددة منها بواسطه:

أ- التغذية الشرهة والنمو السريع و هي اساليب تمارسها عده انواع من يرقات الطفيليات تتغذى بشراهة و بدرجه انها تقوم بتقطيع وتمزيق كل احشاء العائل الداخلية و تكمل تطورها خلال يوم تقريبا مستخدمه في فكوكها الصلبة لتهاجم العضلات والاعضاء المهمة من الجسم وهذا النوع من الطفيليات له القدرة على سحق دفاع العائل دون الحاجة الى وسائل

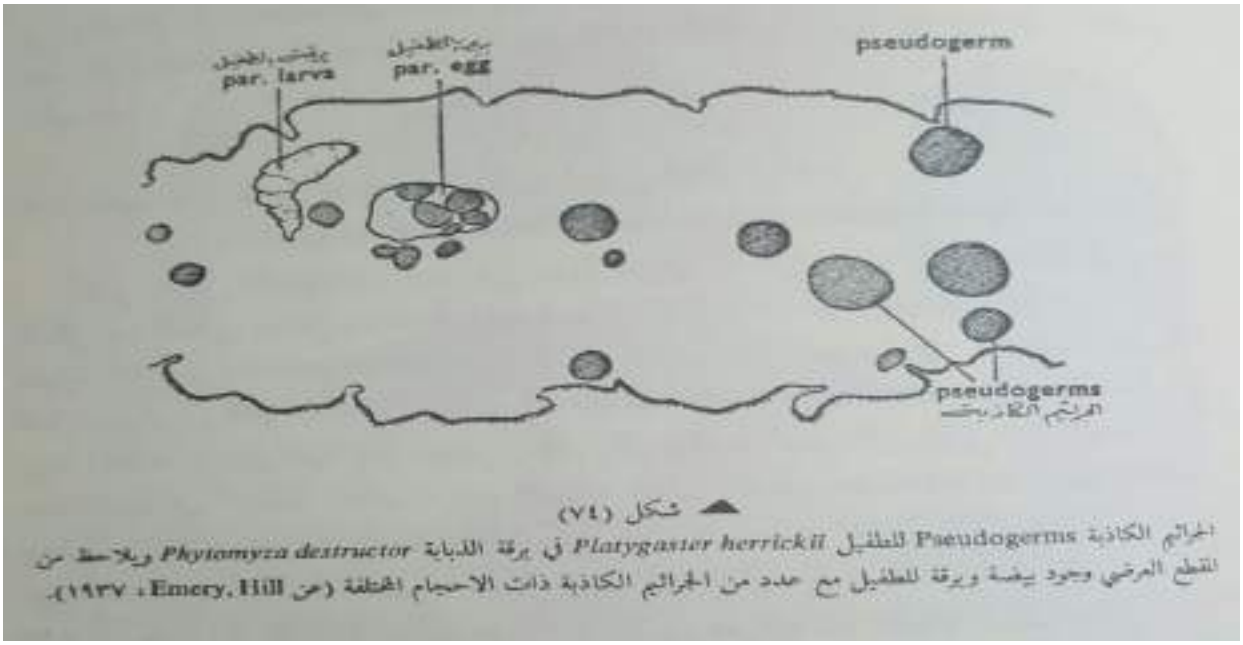
الحماية في ماعد اطور البيضة. اما الطفيليات التي تتحاشى الحاق الاذى المميت بعائلها فأنها توصله الى نفس النهاية ولكن بفتره زمنيه اطول حيث تتغذى بابتلاع خلايا من سائل الدم و بكميات كبيره مما يؤدي الى انتفاخ البطن جراء امتلاء قناتها الهضمية الوسطى بالغناء الذي يكون لونه معتما بعد طرح الماء الزائد الى تجويف جسم العائل بواسطه انابيب مالبيجي المتطورة جدا من حيث النمو والوظيفة وبذلك يحمل العبء لعبا جديدا هو تخفيف الدم فضلا عن تعويض النقص الحاصل في المواد الغذائية و خلايا الدم التي ابتلعت من قبل يرقات الطفيل وبذلك تكون قد عرضت العائل الى انهاك شديد بتكوين الخلايا العملاقة وهي طريقه اخرى من طرق انهاك العائل .

ب-تكوين الخلايا العملاقة وهي طريقة اخرى من طرق انهاك العائل فالأجنة النامية لبعض الطفيليات الداخلية رتبه غشائية الأجنحة تحاط بغشاء خلوي يعرف بالغشاء الخلوي المغذي وعنده فقس البيضة تتحلل الأغشية المغذية الى خلاياها التي تكونت منها ثم تتوزع فيما بعد الى جميع انحاء الجسم العائل عن طريق مجرى الدم وهذه الخلايا لا تنقسم بعد تحلل غشاء المغذي فان اعدادها تبقى ثابته الى انها تستمر في النمو وتبلغ حجما هائلا لدرجه تسمى الخلايا العملاقة حيث من الممكن ان تمتص المواد الغذائية من العائل ثم تؤكل فيما بعد من قبل يرقة الطفيل النامية الوظيفة الثانية فهي وقائية اكثر من مجرد وظيفة غذائية وهي تكمن في انها ك العائل عن طريق سلب المواد الغذائية الموجودة في الدم مما يضعف العائل ويثبط عمليات تكوين الدم الامر الذي يحد من كفاءه الدفاع الخلوي.



شكل (٧٩) يرقات ذبابة الناكيا *Blepharipa pratensis* داخل العائل الحشري *Porthetria dispar*: يرقي العمر الأول والثاني داخل العائل الحشري بمثل النهاية ب = يرقة العمر الثالث داخل العائل بعد تكشي معترض النهاية ه = جزء من القصبة الهوائية للعائل يتضح فيه الجزء الخارجي ليرقة الطفيل الذي يجري على السطح الخارجي للقصبة الهوائية (عن Salt، ١٩٣٣).

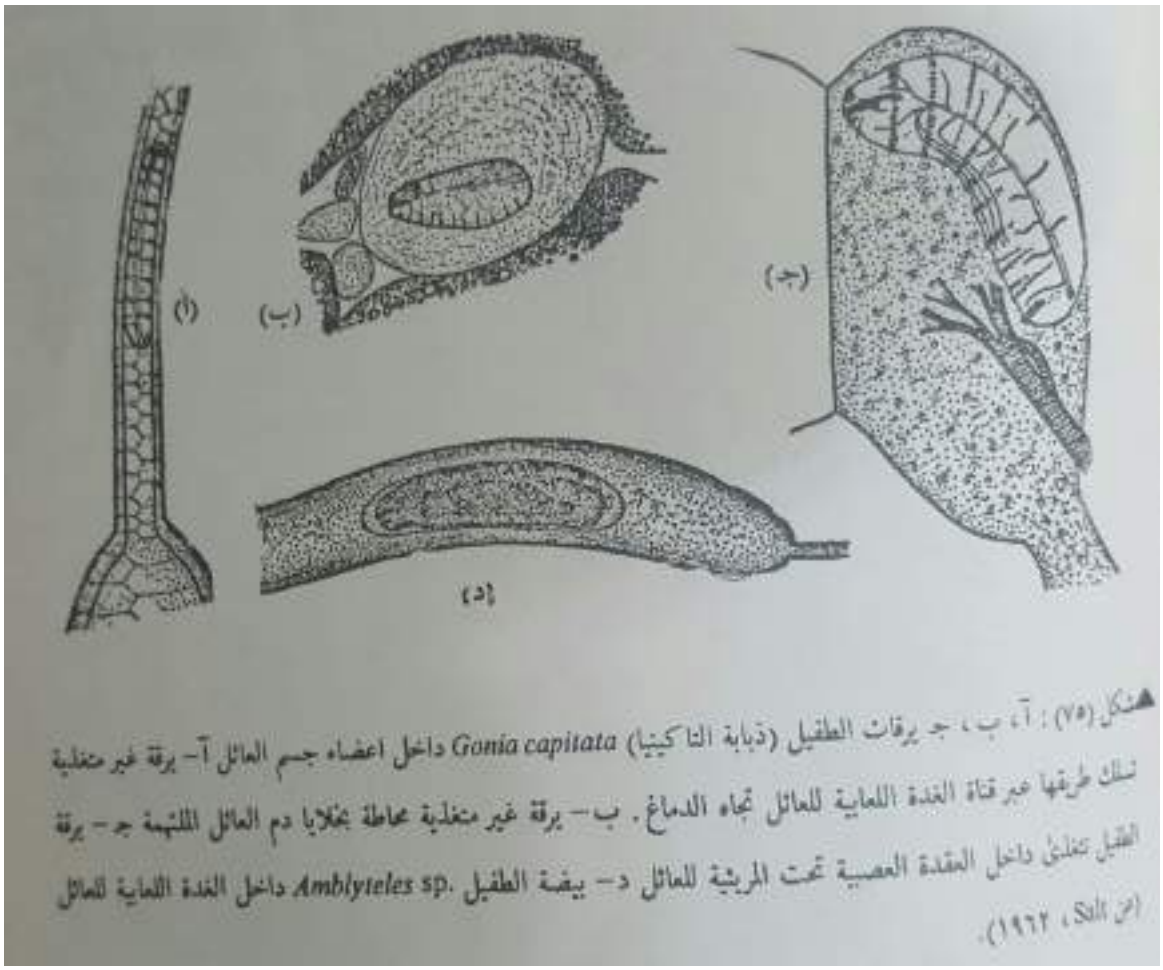
ج- الجراثيم الكاذبة وهي مجموعه من الخلايا ذات الصلة القريبة بالخلايا العملاقة تنشئ بيجوا ر نوات البيضة للطفيل او بواسطة التجزئة المتأخر للغشاء المغذى للطفيليات تبقى هذه الخلايا في تجويف جسم العائل مع الأجنة تستمر في النمو والتكاثر وتزداد في الحجم الا انها تستهلك مؤخرا من قبل يرقات الطفيل بسبب تكاثرها اذن دورها يكون وقائي و لاستفادة يرقة الطفيل في التغذية وكذلك انهاك واضعاف العائل



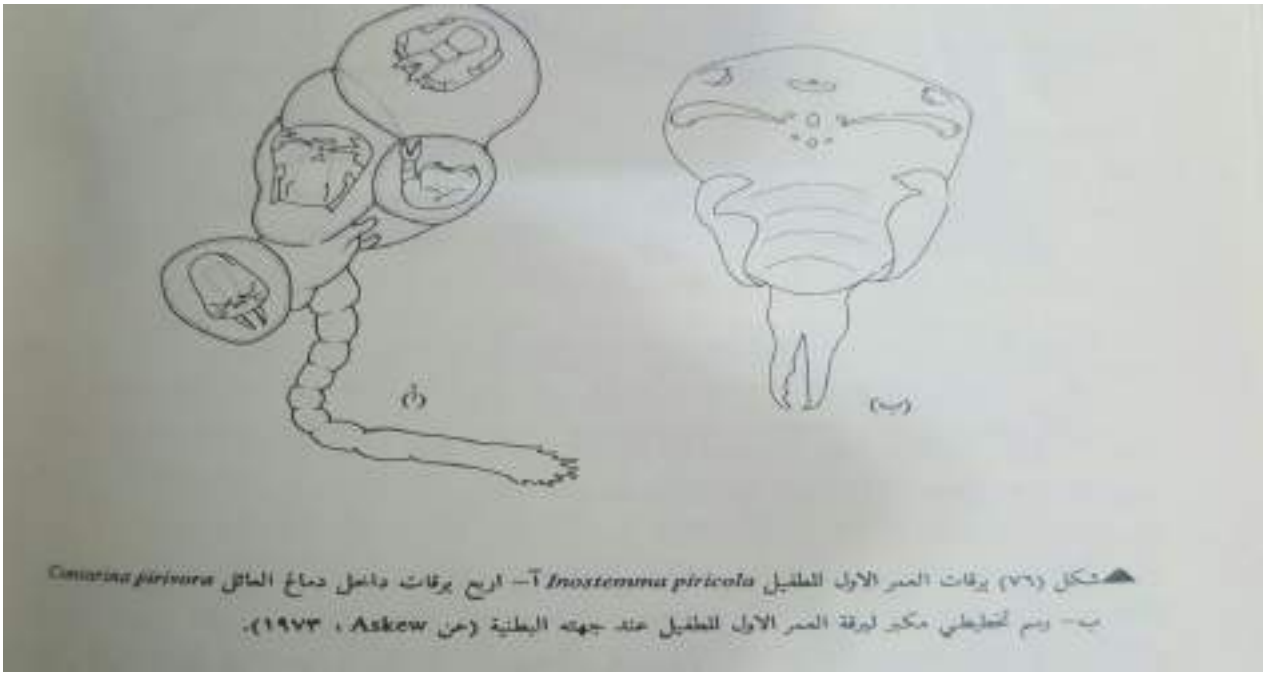
شكل (٧٤)
الجراثيم الكاذبة Pseudogerms للطفيل *Platygaster herrickii* في يرقة الذبابة *Phytomyza destructor* وبلاحظ من القطع العرضي وجود بيضة ويرقة للطفيل مع عدد من الجراثيم الكاذبة ذات الاحجام المختلفة (عن Emery, Hill، ١٩٣٧).

د- ان عادات الطفيليات الجماعية و بعض الطفيليات الداخلية تمتاز بان اناثها تضع اكثر من بيضه واحده داخل جسم العائل ان هذا النوع من التطفل يبدو احد اشكال التطفل المفرط الا انه في الواقع غير ذلك في الطفيليات ذات العادات الجماعية تمتاز بثبات هذه العادات سواء كانت اعداد قليله ام وفيرة للعائلة .اذا الطفيل يتبع استراتيجية انهاك العائل واضعافه

ثالثا: المقاومة عن طريق الاحتلال المؤقت لبعض اعضاء الجسم تمضي بعض الطفيليات جزء من دورة حياتها داخل اعضاء متخصصه في العائل حيث تخشى وسائل دفاعه ولاكتساب المناعة من ذلك العضو قبل ان تعود ثانيه الى تجويف الجسم .حيث ان بعض الطفيليات تضع بيضها على المجموع الخضري للنبات يدخل الى العائل مع الغذاء وبعد تعاقب دقائق قليله فان البيض يفقس الى يرقات العمر الاول ويبقى لبضعة ايام دون تغذيه في المنطقة المحظورة بين الغشاء حول الغذاء والطبقة الطلائية للمعي الاوسط ومن ثم تتجه مغادرة يرقات الطفيل حيث تخترق جدار القناه الهضمية باتجاه الدماغ عن طريق قناه الغده اللعابية ثم تخترق احد فصوص الدماغ وتستقر فيه دون تغذيه او قد تتغذى وتنمو بدرجه محدودة لبضعه ايام بعد عودتها الى تجويف الجسم فأنها قلما تتضايق من خلايا دم العائل و الكبسله التي تكونها خلايا الدم والتي يفترض ان تتسارع للتجمع حولها



شكل (٧٥) : آ، ب، جـ يرقات الطفيل (ذبابة التاكينيا) *Gonia capitata* داخل اعضاء جسم العائل آ- يرقة غير متغلبة تسلك طريقها عبر قناة الغدة اللعابية للعائل تجاه الدماغ. ب- يرقة غير متغلبة محاطة بخلايا دم العائل الملتهمة جـ- يرقة الطفيل تتغلغل داخل العقدة العصبية تحت المريئية للعائل د- بيضة الطفيل *Amblyteles* sp. داخل الغدة اللعابية للعائل (عن Salt، ١٩٦٢).

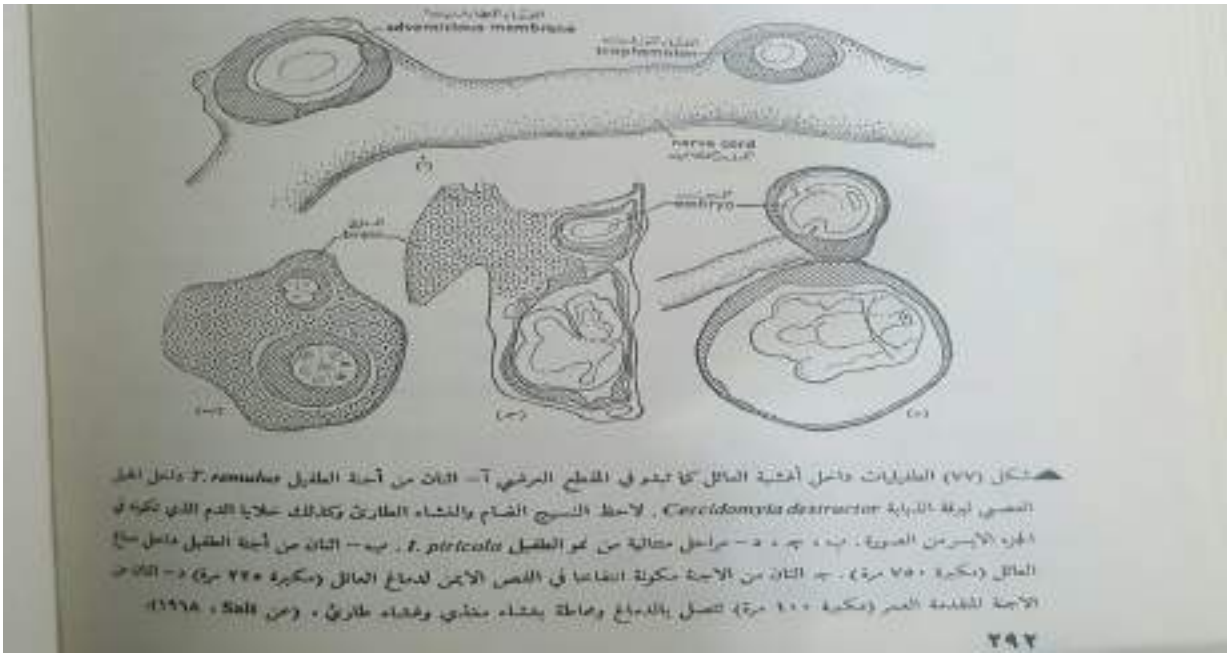


شكل (٧٦) يرقات العمر الاول للطفيل *Inostemma piricola* آ- اربع يرقات داخل دماغ العائل *Conorina pirivora* ب- رسم تخطيطي مكبر ليرقة العمر الاول للطفيل عند جهته البطنية (عن Askew ، ١٩٧٣).

رابعا : المقاومة بطريقه الكيس الغشائي :العديد من الطفيليات تحيط نفسها بأغلفه ذات طبيعة خلويه او غشائية خلال مرحله مهمه من فتره حياتها وتختلف هذه الأغلفة من حيث المنشأ والتركيب وربما لها وظائف مختلفة اخرى تحيط بالطفيل وتبقى عازلا بين سطحه وبين سائل دم العائل مما يوفر له حمايه ضد وسائل الدفاع المختلفة من هذه الأغشية هي الأغشية الجنينية

أ- الاغشية الجنينية :تنشأ هذه الاغشية بصورة رئيسية من الطفيل نفسه وقد تفقس جزئيا اليرقة بالعمر الاول فتبقى نصفها في البيضة والاخر يظهر خارجا مغلفا بغشاء جنيني على شكل كيس حول اليرقة داخل العائل فتساعد على حمايه البيضة.

ب- او تكون الأغشية منشأها من العائل وخاصه المناطق الموجودة حول الحبل العصبي والجهاز العصبي ويطلق عليه بالغشاء الرقيق الضام او الطارئ



٢٩٢

خامسا: المقاومة طبقا لطور العائلي المهاجم:

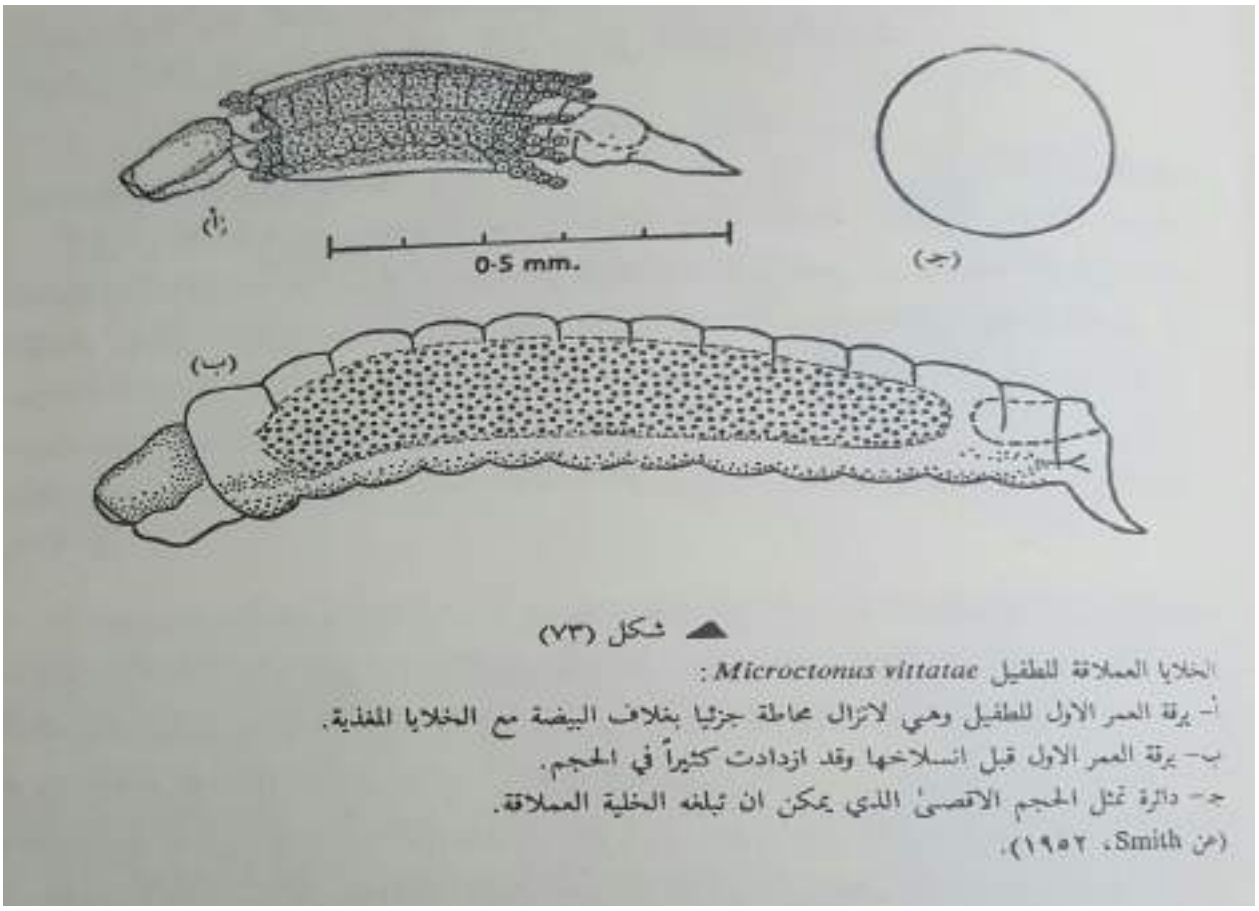
أ- مهاجمة البيض :الاف الانواع المتطفلة تضع بيضها العائل في الانواع المتطفلة التابعة لرتبه غشائية الأجنحة بيضها داخل بيض العائل وحيث ان اجنتها تنمو بسرعه ويرقاتها الفا قسة تسارع للأنهاء محتويات البيضة التي تكون عاجزه تماما في الدفاع عن نفسها

ب- معظم يرقات وخاصه العمرين الاول والثاني تنمو ببطء شديد في البداية لكي لا تتسبب في موت العائل و عندما تنمو بدرجه جيد فأنها تتغذى على العائل بشراهة وتؤدي الى قتله هذا النوع من استراتيجية التطفل هو السماح للعائل بالنمو وتكوين المزيد من المواد الغذائية ايضا والسماح ليرقة الطفيل بان تكون اكثر قبولا بالنسبة لي خلايا دم العائل

سادسا :المقاومة النشطة للطفيل:

أ- بواسطه افرازات خاصه تطلقها الطفيليات تعمل على تثبيط القدرة الدفاعية للعائل و ايقاف نشاط خلايا الدم الملتهمة او عن طريق ان العديد من يرقات الطفيليات التابعة لرتبه غشائية الاجنحة .

ب-عاده ما نشاهد يرقات العائل منحنية او ملتويه بطريقه ما تفسر على انها محاولة تحرير نفسها اولا بأول من خلايا دم العائل الملتصقة بها حيث تقوم بعمليات التواء ومقاومه فيزيائية ضد الكبسلة و قد تتحول خلايا دم العائل لتنفس كغمد تتمكن من التنفس من القصبات الهوائية لعائله او عن طريق الجلد .



شكل (٧٣)

الخلايا المملاقة للطفيل *Microctonus vittatae* :

أ- يرقة العمر الاول للطفيل وهي لاتزال محاطة جزئيا بغلاف البيضة مع الخلايا المغذية.

ب- يرقة العمر الاول قبل انسلاخها وقد ازدادت كثيراً في الحجم.

جـ- دائرة تمثل الحجم الاقصىٰ الذي يمكن ان تبلغه الخلية المملاقة.

(عن Smith، ١٩٥٢).

المصادر:-

البارونى، محمد أبومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الثانى ممرضات الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

المحاضرة الخامسة عشر
المكافحة المكروبية

المقدمة :

هتم العلماء اهتماماً كبيراً باستخدام الكائنات الدقيقة Microorganisms في مجال مكافحة الآفات الحشرية ,وكان اهتمامهم منصب علي استخدام الكائنات الدقيقة التي لها طور ساكن Dormant يمكن أن يقاوم التأثيرات البيئية الضارة عند وجوده خارج العائل الحشري.

وقد وجد أن بعض أنواع البكتيريا تمتلك هذه الصفة عن طريق تكوين Endospores تمكنها من تحمل الظروف الغير ملائمة ويطلق علي هذه البكتيريا Spore forming Bacteria

وقد خضعت البكتيريا المكونة للجراثيم لدراسات مكثفة , وقد وجد أن أهم أنواع البكتيريا الممرضة Bacterial Pathogens للحشرات تتبع هذه المجموعة من البكتيريا.

وأهم أنواع هذه المجموعة من البكتيريا تتبع عائلة Bacillaceae والتي يتبعها جنسين من البكتيريا:

Bacillus : هوائية أو لا هوائية اختيارياً

Clostridium : لا هوائية أو تتحمل الظروف الهوائية Aero tolerant

Pathogens Of The Genus Bacillus

الأنواع التابعة لهذا الجنس لها خلايا عصوية توجد أحياناً في سلاسل , وهي قادرة علي تكوين جراثيم endospores معظم هذه البكتيريا تفرز إنزيمات exoenzymes تحلل المواد المحيطة بها إلي مواد قابلة للذوبان تمر خلال الجدر الخلوية للخلايا أثناء نموها.

أولاً:أمراض تسببها بكتيريا Bacillus cereus

هذه البكتيريا التي تنتشر في التربة كبكتيريا مترممةSoil Saprophyte أمكن عزلها من حشرات مريضة , منها الصرصور الأمريكي , فراشة الجريش Plodia interpunctella وغيرها من الحشرات مثل : Codling Moth , Carpocapa pomonella

أ- أعراض الإصابة Symptoms

عند حقن الـ Codling Moth(اليرقات) بهذه البكتيريا فإن أولي الأعراض التي تظهر هي عدم الحركة واللون يصبح داكن ثم يحدث الموت خلال ٢٤ – ٤٨ ساعة واليرقات الميتة تكون سوداء لينة متكرمشة.

أما عند تغذية نفس الحشرة (اليرقات) علي غذاء ملوث بالبكتيريا فإن التأثير يكون أبطأ . وأولي الأعراض لحدوث العدوى حدوث ارتخاء في جسم اليرقة المصابة مصحوباً بظهور بقع بنية علي الجلد ثم بتطور المرض تصبح اليرقة عديمة الحركة تقريباً مع انتشار اللون البني ليغطي كل جسم اليرقة وعند موت اليرقات تصبح أجسامها رخوة لينة سوداء – كذلك تتكسر أجزاء أعضاء الجسم الداخلية (تتهشم) ويخرج سائل لزج من جدار الجسم وبفحص السوائل الخارجة من الجسم وتنميتها علي مزارع بكتيرية أمكن الحصول علي مزارع نقية من هذه البكتيريا.

ب- طريقة إحداث العدوى Mode Of Action

فسر Heimpel (1900) طريقة تأثير هذه البكتيريا علي الحشرات أنها ترجع لإفرازها إنزيم lecithinase (phospholipase C) حيث وجد أن هناك علاقة موجبة بين قدرة السلالات المختلفة من هذه البكتيريا علي إحداث المرضpathogenicity وقدرتها علي إفراز الإنزيم المذكور

وهناك دليل آخر علي أن هذا الإنزيم هو المسئول عن إحداث المرض حيث أمكن عزل الإنزيم في حالة نشاط (استخلاصه في حالة نشاط) من مزارع بكتيريا حديثة وقد أعطي نفس أعراض الإصابة بهذه البكتيريا عند معاملة الحشرات به , كذلك أعطي نفس التغيرات الهستوباثولوجية في الحشرات.

ولقد وجد أن درجة الـ PH الملائمة لنشاط هذا الإنزيم المفرز بواسطة البكتيريا تتراوح بين ٦.٦ , ٧.٤ أما زيادة الـ PH (قلوي) تؤدي إلي تثبيط نمو الجراثيم إلي

خلايا خضريه (وحيث أن الإنزيم لا يفرز إلا بواسطة الخلايا الخضرية , لذلك فإن الـ PH القلوي يعتبر عامل محدد لحدوث العدوى بهذه البكتيريا في الحشرة ذات الـ PH القلوي في القناة الهضمية. ولقد فسر HEIMPEL مقاومة بعض الحشرات لهذه البكتيريا نتيجة وجود محتوي معدي قلوي.
كان لهذا التفسير الذي وضعه Heimpel أهمية كبري لأنه يوضح أن هذه البكتيريا عندما تتغذى عليها اليرقات تكون ممرضة Pathogenic فقط عندما تكون محتويات معدة الحشرة ملائمة لنموها وذلك يتطلب تركيز معين لأيون الهيدروجين (PH) وفي حالة عدم ملائمة المعدة لنمو الجراثيم Vegetation فإن هذه البكتيريا لا يكون ممرضة وتفرز خارج الجسم.
بالإضافة إلي تركيز أيون الهيدروجين فإن هناك عاملان آخران يحددان Limiting Factors من قدرة هذه البكتيريا علي إحداث المرض وهما:-

- تركيز الأكسجين Oxygen tenstion
- كفاءة الأكسدة والاختزال Oxidation- Reduction Potential

لأنهما يؤثران علي نمو البكتيريا أيضاَ
ثانياًBacillus thuringiensis
هذه المجموعة من البكتيريا تسمي Crystalliferous Bacteria أي مكونة للبلورات وذلك لأن هذه البكتيريا بالإضافة إلي أنها تكون جراثيم داخلية Endospores فإنها تنتج Parasporal body يكون موازي للجرثومة داخل الخلايا الخضرية وذلك في وقت التجرثم وهذا الجسم الموازي للجرثومة يأخذ شكل بلوري ذو تركيب بروتيني من الناحية الكيماوية ويطلق علية Crystalloid وقد يطلق علي هذه الأجسام العبارة
Crystalloid Parasporal inclusions
وكذلك كلمةσ - endotoxins

انياًBacillus thuringiensis
هذه المجموعة من البكتيريا تسمي Crystalliferous Bacteria أي مكونة للبلورات وذلك لأن هذه البكتيريا بالإضافة إلي أنها تكون جراثيم داخلية Endospores فإنها تنتج Parasporal body يكون موازي للجرثومة داخل الخلايا الخضرية وذلك في وقت التجرثم وهذا الجسم الموازي للجرثومة يأخذ شكل بلوري ذو تركيب بروتيني من الناحية الكيماوية ويطلق علية Crystalloid وقد يطلق علي هذه الأجسام العبارة
Crystalloid Parasporal inclusions
وكذلك كلمةσ - endotoxins
نبذة تاريخية:
(Steinhaus(1951 أعاد إلي الأذهان أهمية البكتيريا Bacillus thuringiensis var. thuringiensis كمسبب مرضي للحشرات ومنذ ذلك الحين تمت دراسات عديدة علي هذه البكتيريا وظهرت سلالات متعددة منها أثبتت كفاءة عالية في مجال مكافحة الآفات.
ولقد كان أول من تعامل نع هذه البكتيريا العالم (Ishiwata (1901 عندما عزل "Bacillus" Sotto disease من دودة الحرير (اليرقات المصابة) وقد تمكن العالمان (Mitani and Watarai (1916 من عزل راشح سام نشط من مزارعBacillus thuringiensis Var. sotto ويعتبر الـ type species لهذه البكتيريا هو السلالةBacillus thuringiensis var. thuringiensis وقد عزلت لأول مرة من يرقات مريضة لفراشة دقيق البحر المتوسط Anagastae kühniella بواسطة العالم Berliner ولقد ارتبط اسم هذا العالم ببكتيريا B.th. نظراً لأته أول من وصفها ووصف قدرتها علي إحداث المرض Pathogenicity لفراشة الدقيق (١٩١١, ١٩١٥)

ولقد ظهر في نهاية العشرينات وبداية الثلاثينات عدد من الدراسات عن تأثير السلالة Bacillus thuringiensis var. thuringiensis
كوسيلة من وسائل المكافحة الحيوية لعديد من الحشرات أهمها دودة الذرة الأوربية , كذلك اختبرت البكتيريا علي حشرات أخري عديدة في تجارب حقلية.
وفيما يلي بعض سلالات البكتيريا Bacillus thuringiensis وكذلك الحشرات التي تم عزلها منها

.B. th. Varieties HOST OR SOURCE NO

1 B. th. Var. sotto Inshiwata Bombyx mori(Lin.)

2 B.th. Var.thuringiensis Berliner Anagastae kühniella (Zeller)

3 B. th. Var. entomocidus Aphomia gularis (Zeller)

4 B. th. Var. subtoxicus Plodia interpunctella (Hübner)

5 B. th. Var. alesti Bombyx mori

6 B. th. Var. thuringiensis Galleria mellonella (Lin.)

وهناك عديد من السلالات التي أمكن عزلها وتعريفها مما يوضح إلي أي مدي تنتشر هذه البكتيريا في حشرات رتبة حرشفية الأجنحة كمسبب مرضي.
وبناء علي الدراسات التي قامت بها de Barjac فإن التقسيم الحالي لبكتيريا Bacillus thuringiensis إلي سلالاتها المختلفة يتم علي أساس سيرولوجي SEROLOGY والاختبارات السيرولوجية تعتمد علي الـ H أو الـ Flagellar antigen , وبالإضافة للتقسيم علي الأساس السيرولوجي فإنه يؤخذ في الاعتبار الخواص الكيماوية الحيوية للبلورات وكذلك شكلها.

طريقة الفعل أو التأثيرMode of action

أوضح Sebesta (1968) وآخرون عند دراسة تأثير β -exotoxin علي تخليق DNA و الـRNA والبروتين أن (في الفئران mice) تخليق الـ DNA لا يتأثر أما الـRNA فتخليقة حدث له تثبيط وأن موضع التأثير يقع بين cytidine triphosphate والـRNA

وبإستعمال بكتيرياEscherichia coli فقد وجدوا أن الأكسوتوكسين له تأثير مثبط علي DNA- dependent RNA polymerase وزيادة علي ذلك فإن هذا التثبيط يحدث تنافساً competitive مع الـ ATP لأنهم استطاعوا إبطال هذا التثبيط بإضافة الـATP (فقط) وليس أي مركب آخر من الريبونيوكليوتيدات ثلاثية الفوسفات.

وعلي ذلك فإن التثبيط يعتمد علي العلاقة(نسبة) الجزيئية لكل من ATP والأكسوتوكسين. ومن الواضح أن البوليميريز يفضل الأكسوتوكسين علي الـATP وقد وجد هؤلاء العلماء أيضاً أن التثبيط يحدث بغض النظر عن إضافة الأكسوتوكسين قبل أو بعد حدوث البلمرة Polymerization.

وفي تجربة أخرى وجد أن حقن الأكسوتوكسين في حشرة Tenebrio molitor قد أدى إلى حدوث تثبيط في تخليق الـ RNA .. ولذاك أجمل هؤلاء العلماء نتائجهم في أن الـ β -exotoxin يثبط خطوة البلمرة.

وعلى ذلك فإن التأثير العام للـ β -exotoxin يمكن إجماله في أنه يثبط إنزيمات nucleotidases (لها علاقة بـnucleotide substrases) كذلك DNA- dependent RNA polymerases وعلاقتها بالـATP.

ومن ثم فإن الأكسوتوكسين تعتبر سم metabolite

د- حساسية الـ B. th. للبكتريوفاج والمضادات الحيوية

تتعرض بكتيريا الـ Bacillus thuringiensis (وكذلك Bacillus cereus) للمهاجمة بواسطة عدد من البكتريوفاج و وقد أمكن عزل بعض البكتريوفاج من

يرقات الـ Bombyx mori ويعتقد أن وجود البكتريوفاج ربما يؤثر علي تطور حدوث العدوي بواسطة البكتيريا ولكن لا يوجد حتي الآن دليل مؤكد علي ذلك.
أما من ناحية حساسية الـ Bacillus thuringiensis Var. thuringiensis لبعض المضادات الحيوية فقد أمكن التأكد منها حيث وجد أن المضادات الحيوية بواسطة Aspergillus flavus وكذلك Penicillium frequentans تؤثر علي البكتيريا .. أما البنسلين المفرز بواسطة الفطر Penicillium notatium فهو لا يؤثر علي هذه البكتيريا بجميع سلالاتها (لأن البكتيريا تفرز إنزيم مضاد للبنسلين وهو إنزيم Pencilinase)

هـ- طريقة تأثير البكتيريا Bacillus thuringiensis علي الحشرات Mode of action

البكتيريا Bacillus thuringiensis لها مدي عوائلي واسع حيث أن سلالاتها المختلفة ممرضة Pathogenic لمعظم يرقات حرشفية الأجنحة نتيجة لذلك فإنه من المتوقع أن أعراض الإصابة بها تختلف بمعني أن تكون هناك أعراض متباينة تبعاً للنوع الحشري المصاب بها.فلقد وجد أن الحساسية لهذه البكتيريا تختلف ليس فقط تبعاً للنوع الحشري بل أيضاً تتوقف الاستجابة للمرض بها علي عوامل أخرى مثل العمر البرقي – إصابة اليرقات بكائنات دقيقة أخرى – كذلك تتوقف الحساسية علي العوامل البيئية مثل الحرارة – الرطوبة مصدر الغذاء.

ولقد درست طريقة تأثير هذه البكتيريا بالتفصيل في عدد قليل من الأنواع الحشرية ويمكن تعميمها فيما يلي:-

١- شلل عام General paralysis

لوحظ حدوث شلل عام عند تغذية يرقات Bombyx mori علي غذاء ملوث من مزارع متجرثمة للسلالات Sotto Bacillus thuringiensis أو Alesti B. th. أو B. th. Thuringiensis وقد لوحظ أن تطور ظهور الشلل العام يحدث بسرعة شديدة حيث تضعف الحشرات تماماً خلال ٨٠ دقيقة من تغذيتها علي البلورات البروتينية وتصبح في مرحلة احتضار Moribund ويكون الشلل مصحوباً بزيادة في قلوية الدم والتي يعتقد أنها تحدث نتيجة لتأثير البلورات البروتينية علي النسيج

الطلائي المبطن للمعدة الوسطي Midgut مما يذيد من نفاذيتها وبالتالي يحدث توازن Equilibration بين محتويات المعدة الوسطي (PH = 10.2-10.5) ودرجة PH الدم (٦.٨) فينخفض PH المعدة إلي (٩) ويرتفع PH الدم إلي (٨)
" التغيرات في PH المعدة والدم ليرقات دودة الحرير Bombyx mori عقب تغذيتها علي بلورات البكتيريا Bacillus thuringiensis Var. sotto "
وتأكيداً لذلك أنه قد وجد أن حقن يرقات دودة الحرير (غير معداه بالبكتيريا)بواسطة محلول منظم ذو ((PH = 8 أدى إلي ظهور شلل عام يصعب تميزه عن ذلك الذي ينتج من العدوى ببكتيريا Bacillus thuringiensis
وهذا يبين أن الشلل العام يكون من المحتمل نتيجة زيادة قلوية الدم وليس كنتيجة مباشرة لفعل التوكسين(البلورات)
٢- شلل معدي Gut paralysis
لوحظ أن عدد كبير من حشرات رتبة حرشفية الأجنحة عند إصابتها ببكتيريا Bacillus thuringiensis يحدث لها بطء في الحركة وتتوقف عن التغذية – تقيؤ Regurgitation – إسهالDiarrhea وهذه الحشرات لا يحدث لها شلل عام وإنما يحدث لها شلل معدي.
وقد قام Heimpel بتقسيم عدد من الحشرات الحساسة لهذه البكتيريا إلي ثلاثة مجاميع تبعاً للأعراض التي تظهرها:-
المجموعة الأولي (Type I)
وهذه تتضمن عدد محدد من يرقات حرشفية الأجنحة لها خاصية ارتفاع درجة الـPH في المعدة وهذه المجموعة من الحشرات يحدث لها شلل عام سريع عقب حدوث زيادة PH الدم بمقدار (١ - ١.٥)وحدة PH.
وفي نفس الوقت فإن هذه المجموعة من الحشرات يحدث لها شلل معدي Gut ولكنه لا يدرك بسبب وجود الشلل العام ولكنه يكون واضح إذا كانت الجرعة الممرضة منخفضة ويصاحب الشلل المعدي حدوث انخفاض في قلوية المعدة إلي درجة تسمح

بإنبات الجراثيم spore germination وتضاعف الخلايا الخضرية مما يؤدي إلي موت الحشرة نتيجة تسمم دموي Septicemia.

المجموعة الثانية (Type II)

في حشرات هذه المجموعة لا يحدث شلل عام ويكن يحدث الشلل المعدي بعد دقائق قليلة من تغذية اليرقات علي بلورات البروتين السامة وتتوقف اليرقات عن التغذية. وفي هذه المجموعة لا يحدث انخفاض في قلوية الدم ولكن يحدث انخفاض قليل في قلوية المعدة لدرجة تسمح بحدوث إنبات الجراثيم وتضاعف الخلايا الخضرية بسرعة مما يسبب يسمم دموي.

وهناك حشرة A. kühniella التي توضع في المجموعة الثالثة (Type III) بمفردها لأنها تظهر أعراض تختلف عما يحدث في المجموعتين السابقتين .... وهى لا يحدث لها شلل عام أو شلل معدى ولكنها تموت نتيجة حدوث تسمم دموى septicemia.

وقد أضيفت مجموعة أخرى بعد ذلك (Type IV) وفيها اليرقات (F. Noctuidae) لا تكون حساسة للبلورات البروتينية ولكنها حساسة لمادة قابلة للذوبان وتتحمل الحرارة toxic thermostable soluble تفرزها الخلايا في وقت التجرثم .... فقد وجد عند تغذية يرقات Malacosoma sp. أنها تستمر في التغذية لمدة تصل إلى ١٠ أيام ثم تموت فجأة مع ظهور أعراض تسمم دموى وقد فسرت De Barjae 1961)) أنها تحدث نفس التأثير إذا كانت درجة الـ PH المعدة تسمح بإنبات الجراثيم وتضاعف الخلايا الخضرية و إفراز إنزيم phospholipase C (lecithinase)).

وعموما فإن كفاءة البكتيريا Bacillus thuringiensis في إحداث ضرر للمعدة ترجع إلى:-

١- البلورات البروتينية في مستويات الـ PH التي تثبط نمو وإنبات الجراثيم.

٢- قدرتها على النمو والتكاثر وإفراز الـ lytic exoenzymes إذا كانت مستويات الـ PH منخفضة.

وهذا يفسر اتساع المدى العوائلي Host range لهذه البكتيريا.

المصادر:-

البارونى، محمد ابومرداس وعصمت محمد حجازى(1993): المكافحه الحيويه الجزء الثاني ممرضات الحشرات. جامعه عمر المختار. البيضاء. ليبيا

توفيق، محمد فؤاد (1993): المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. دار المعارف بمصر.

حجازى، عصمت محمد ومحمد أبومرداس البارونى(1993): المكافحة الحيوية الجزء الأول الحشرات آكلة الحشرات. جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.