المكافحة الحيوية

د. علي ممدوح ناصف
م. الأنصاري بلناجي المزين

تتوقف حياة أي نوع من الكائنات الحية على مجموعتين من العوامل ترتبط احداهما بقدرته على التكاثر والبقاء، بينما تتحكم عوامل المجموعة الأخرى بما يحيط بهذا الكائن من ظروف بيئية. ويطلق على المجموعة الأولى من العوامل عوامل الكفاءة الإحيائية (Factors Of Biotic Potential)، التي تعد بدورها حصيلة كفاءتين يتميز بهما هذا النوع، إحداها كفاءة تناسلية (Reproductive Potential) توضح قدرة الكائن المعين على التكاثر، والأخرى كفاءة بقائية (Survival Poten-tial) في إشارة إلى قدرته على الإبقاء على نسله رغبة في عدم الفناء

ومن الثابت أيضاً بأن العوامل البيئية لاتستقر على حال واحد، مما يؤدي إلى إحداث تذبذبات في تعداد (Population) الحشرة، فيقل عدد أفرادها تارة، ويزداد تارة أخرى لتصل هذه الزيادة إلى معدل الفوران أو التكاثر المفاجيء (Out break) الذي يعني أن عوامل المقاومة البيئية قد ضعف تأثيرها، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة الحيوية للحشرة.

ماهية المكافحة الحيوية

المكافحة الحيوية (Biological Control) هي ظاهرة طبيعية يتم بواسطتها تنظيم أو ضبط تعداد الحيوانات أو النباتات. وهي عنصر مهم من عناصر المكافحة الطبيعية (Natural Control) التي تعمل على حفظ تعداد جميع المخلوقات الحية فيما عدا الإنسان في صورة إتزان. ويمكن تعريف المكافحة الحيوية بأنها فعل الطفيليات والمفترسات والأمراض على ضبط الكثافة العددية لكائن ما عند مستوى تعدادي منخفض لا يصل إليه هذا الكائن عند غياب تلك العناصر. بمعنى آخر فإن المكافحة الحيوية تمثل ـ دائماً ـ تداول مدروس لبعض عناصر الضبط الطبيعي (الطفيليات والمفترسات والامراض). وقد عرف العالم دي باخ (De Bach) المكافحة الحيوية على أنها فعالية المتطفلات والمفترسات ومسببات الأمراض في الحفاظ على الكثافة العددية لكائن آخر عند معدل أقل من الذي يمكن حدوثه في حالة غيابها. وقد ورد كذلك أن المكافحة الحيوية تشمل استعمال الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض في مكافحة الآفات. وقد تم تقسيم المكافحة إلى قسمين هما:ـ

* **المكافحة الحيوية الطبيعية (Natural bio Control):** وفيها تكون الأعداء الطبيعية فعالة بدون تدخل الإنسان.

* **المكافحة الحيوية التطبيقية (Applied bio Control):** وهي مكافحة يتدخل فيها الإنسان عندما تكون فاعلية الأعداء الحيوية قليلة وغير قادرة على الحد من الفقد الذي يحدث للمحصول. كما يتدخل الإنسان من أجل زيادة تلك الأعداء الحيوية الطبيعية والمحافظة عليها حتى يمكن الإستفادة منها في برامج المكافحة المتكاملة، مثل برامج مكافحة الذبابة البيضاء داخل الصوبات الزجاجية المتحكم فيها، حيث يتم إدخال طفيل (Encarsia For-mosa) داخل الصوبات الزجاجية لمكافحة تلك الذبابة، ويمكن تربية هذا الطفيل ثم إطلاقه على محصول الطماطم داخل الصوبات، وذلك بمعدل طفيل لكل خمس حشرات كاملة، ولعدد من المرات تتراوح من ٣ إلى ٧ مرات.

الطفيليات والمفترسات الحشرية

رغم أن هناك العديد من الكائنات الحية الآكلة للحشرات فإن دور الأنواع غير الحشرية خاصة في المكافحة الحيوية التقليدية صغير. وهذا يوضح الاهتمام بالحشرات آكلات الحشرات التي تنقسم إلى قسمين هما:ـ الطفيليات (Parasitoids) والمفترسات (Predators).

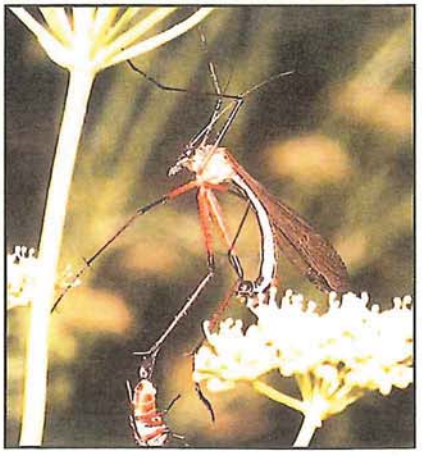
● التطفل

التطفل (Parasitism) هو معيشة كائن حي يسمى الطفيل (Parasite) بصفة مؤقته أو دائمة على أو داخل كائن حي آخر يسمى

● حروج الطفيليات من موميات المن المتطفل عليها .

بالعائل (Host)، حيث يحصل منه على غذائه، وفيه يلازم طور من أطوار الحشرة (غالباً الطور اليرقي) طور آخر من أطوار حشرة أخرى ويعتمد عليه في معيشته.

وقد يعيش الطور اليرقي للطفيل إما داخل العائل أو خارجه، وفي كلتا الحالتين يموت العائل. أما الطور البالغ للحشرة المتطفلة فيعيش حراً طليقاً إلا في حالات قليلة تسلك فيها الحشرة اليافعة للطفيل طبائع غذائية مختلفة، وغالباً ما يكون الطفيل أقل حجماً وقوة ونشاطاً من العائل، ويحتاج الطفيل إلى عائل واحد أو أكثر لتكملة دورة حياته.



● الحشرات المفترسة للحشرات .

* **صفات الطفيليات:** وتشمل ما يلي:-

١- إنها أكثر تخصصاً على آفات حشرية محدودة وعلى أطوار حشرية معينة.

٢- يلزم لنمو الطفيل يرقة واحدة في فرد واحد من العائل الحشري.

٣- أصغر حجماً من عوائلها.

٤- كفاءتها العالية في البحث عن العائل.

● الإفتراس

الإفتراس (Predatism) هو مهاجمة حشرة ما أو أحد أطوارها لحشرة أخرى أو طور من أطوارها، والتغلب عليها، ثم التغذية عليها، وتسمى الحشرة المهاجمة بالمفترس (Predator) والأخرى بالفريسة (Prey)، ويعيش الطور اليرقي للحشرة المفترسة حراً طليقاً، وتقتل الفريسة عادة بعد مهاجمتها بفترة قصيرة. وتحتاج الحشرة المفترسة إلى التغذية على عدة أفراد من العائل لتمدها بالغذاء الكافي لإكتمال نضجها الجنسي، وقد يكون في طور اليرقة أو الحورية أو الحشرة البالغة، وقد تكون الحشرة البالغة ذات طبائع غذائية أخرى.

* **صفات المفترسات:** وتشمل ما يلي:-

١- أن المفترس أكبر حجماً من الفريسة.

٢- أن المفترس يستهلك أكثر من فريسة لإكمال دورة حياته.

مزايا وعيوب المكافحة الحيوية

تشمل مزايا وعيوب مكافحة الحشرات بالطفيليات والمفترسات ما يلي:-

● المزايا

تشمل مزايا المكافحة الحيوية للحشرات ما يلي:-

١- توفير أموال طائلة.

٢- قلة تكلفة مكافحة الآفات التي يتحملها المزارعون، بالإضافة إلى زيادة الإنتاج.

٣- الحفاظ على صحة الإنسان و البيئة نتيجة التقليل من إستخدام المبيدات الحشرية الكيميائية.

٤- الحفاظ على عدم ظهور سلالات مقاومة للمبيدات الكيماوية.

● العيوب

تشمل عيوب المكافحة الحيوية للحشرات ما يلي:-

١- حاجة العملية لخبراء مدربين وفترات طويلة لكي تظهر نتائجها.

٢- ضرورة إستيراد أكثر من طفيل أو مفترس واحد للآفة المراد مكافحتها لضمان نجاحها.

٣- احتمال عدم ملائمة الظروف البيئية لنشاط الطفيل أو المفترس المستورد كمناسبتها لنشاط الآفة، وبالتالي يكون نشاط الطفيل أو المفترس أقل من نشاط الآفة.

٤- يحد اعتماد الطفيل أو المفترس كلية على عائل واحد - وبعضها يعتمد على عوائل أخرى بجانب العائل الأصلي - أو يقلل من

● حشرة تتغذى على اليرقات الضارة .

● البراكيماريا الذي يتطفل على عذراء أبو دقيق الكرنب .

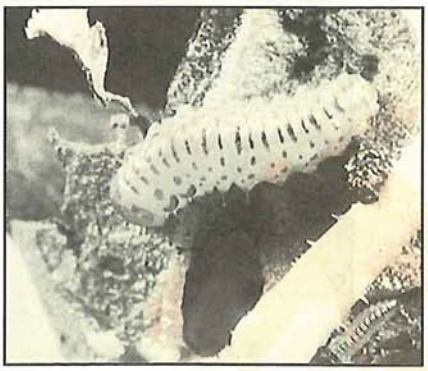
نجاح إدخال أو أقلمة الطفيل أو المفترس في البيئة الجديدة.

٥ـ قد يكون الطفيل أو المفترس المستورد عرضة لأن يتطفل عليه أو تفترسه حشرة أخرى موجودة في موطنه الجديد.

٦ـ عدم توافق دورة حياة الطفيل أو المفترس مع دورة حياة العائل المراد مكافحته.

٧ـ عدم القدرة على إنتاج برامج للمكافحة المتكاملة، ومنها عملية إنتاج الطفيليات والمفترسات.

٨ ـ قلة الامكانات أو الإعتمادات المناسبة والتي لا تسمح بالقيام بالأعباء الكبيرة لإدخال الأعداء الطبيعية من مفترسات ومتطفلات لضمان توطينها.



● اليرقات المتطفلة على النبات .

٩ـ وجود مشاكل السكون والتزاوج وبعض الظواهر الحيوية المشابهة في بعض أنواع الأعداء الطبيعية قد تتحدى الحلول وتحول دون إكثار تلك الأنواع في معامل الحشرات.

شروط إستخدام الطفيليات والمفترسات

تشمل شروط استخدام الطفيليات والمفترسات ما يلي:-

١- أن يكون للطفيل أو المفترس القدرة على التأقلم في البيئة الجديدة في حالة ادخاله للمناطق المراد مكافحتها.

٢- ألا يعتمد الطفيل أو المفترس في تغذيته على أكثر من عائل، وذلك للحفاظ على تعداد هذه الأعداء الحيوية في حالة غياب أحد العوامل الرئيسية لهذه الأعداء.

٣- ألا يكون للطفيل أو المفترس تأثيرات سلبية في البيئة المنقول إليها.

٤- ألا يكون الطفيل أو المفترس عرضة لأن يتطفل عليه أو تفترسه حشرات أخرى موجودة في موطنه الجديد.

٥- إمكان تربية وإكثار الطفيل أو المفترس بأعداد كبيرة.

٦- أن تكون دورة حياة الطفيل أو المفترس قصيرة ولا تتخللها عمليات السكون.

٧- إمكان تربية عوائل هذه المتطفلات والمفترسات بأعداد كبيرة.

٨- أن تكون عملية الإكثار والإطلاق بأقل التكاليف الممكنة.

أمثلة للمتطفلات والمفترسات

هناك العديد من الأمثلة للمتطفلات والمفترسات منها ما يلي:-

١ـ حشرة الفيداليا، وهي حشرة تنتمي إلى مجموعة أبي العيد *(Rodalia Cardinalis-Mulsant)*، وقد تمت تربية هذه الحشرة في كاليفورنيا على هيئة حشرات كاملة على أشجار الموالح

● أنثى الطفيل أثناء التطفل على مستعمرة المن .

● شرانق الطفيل المتعدد خارج جسم يرقة العائل .

داخل خيام من قماش محكم، وسرعان ما بدأت خنافس الفيداليا في التغذية ووضع البيض على البق الدقيقي الأسترالي الذي يتغذى عادة على الموالح، حيث تزايدت أعدادها بسرعة ونجحت في مكافحة هذه الحشرة على أشجار الموالح.

٢ـ يتطفل على حشرة أبي دقيق الكرنب المستورد *(Pieris rapae)* وأبي دقيق الكرنب الأوربي *(Pieris brassicae -L)* نوعان من الطفيل هما:-

ـ طفيل *(Apantels glomeratus)*، وهو طفيل داخلي جماعي يخرج من العمر اليرقي الخامس للعائل.

ـ طفيل *(A.rubecula marshall)*، وهو طفيل فردي داخلي متخصص يخرج من العمر اليرقي الرابع للعائل.

ويتم مكافحة حشرة أبي دقيق الكرنب بنوعيه من خلال معاملتها بتوليفة من الطفيل المذكور بنوعيه في أواخر الربيع للقضاء على الأعداد المتزايدة من الحشرات المذكورة في هذا الوقت من السنة.

٣ـ طفيل *(Enearsia formosa)*، وهو من الطفيليات المستخدمة لمكافحة الذبابة البيضاء داخل الصوبات الزجاجية.

٤ـ عائلة (Mantiulae)، وهي العائل الوحيد في *(Dictyoptera)* التي تحوي اساساً أنواع مفترسة، وتصنف على أنها حشرات نافعة لأنها تتغذى على حشرات المن ويرقات حرشفية الأجنحة وحشرات أخرى ضارة.

٥- الرعاشات التي تكثر في المناطق الإستوائية، وهي مفترسات في طوري الحشرات الكاملة والحوريات. وتتغذى على مجموعة من الحيوانات ذات الحياة المائية من بينها الحشرات والقشريات والديدان وصغار الضفادع والأسماك الصغيرة، معتمدة في ذلك على ما يتوفر من تلك الكائنات في المنطقة التي تعيش فيها.

المكافحة الحيوية للحشائش

هناك اختلاف بسيط بين المكافحة الحيوية للحشرات والحشائش، فكلاهما يشمل أعداد طبيعية تعمل على خفض أو حفظ الآفة في أدنى مستويات الضرر الإقتصادي، ولكن هناك بعض الإختلافات في المكافحة الحيوية للمجموعين (الحشرات والحشائش)، فالحشرة التي تتغذى على النبات (الحشيشة) يجب أن تكون ذات تخصص عال لعائلها، أي يجب أن تكون تغذيتها مقصورة على عائل واحد (Monophagy) حتى لاتكون هناك فرصة لكي تهاجم أي نبات آخر له قيمة إقتصادية، وعلى ذلك فإن الحشرات التي يشرع إستيرادها لمقاومة الحشائش يجب أن تخضع لإختبارات مكثفة من ناحية تغذيتها وتفضيلها لعائلها قبل الشروع في إطلاقها في الحقل، ولا يسمح لأي حدود من الخطأ في هذه الإختبارات، حيث أن إدخال الحشرة الملتهمة لجزء هام في الحشيشة في بيئة جديدة لا يمكن إستعادتها مرة أخرى من البيئة إذا ثبت فشلها وإقصائها. ويختلف خفض أعداد النباتات الحشائشية بواسطة الأعداد الطبيعية المستوردة عن خفض الآفات الحشرية بواسطة الأعداء الطبيعية، ففي الحالة الأخيرة ينتج إنخفاض مباشر نتيجة الموت المبكر للعائل، ولكن في حالة الحشيشة يكون دور العدو الطبيعي أكثر تعقيداً، فمثلاً:-

١ـ قد يقضي مباشرة على العائل (النبات).

٢ـ قد يضعف من شدته في المنافسة بين النباتات الأخرى أو يجعله أكثر حساسية لعوامل الموت الأخرى المحيطة به.

٣ـ قد يقلل من القدرة التكاثرية للحشيشة عن طريق إتلاف الأجزاء الزهرية والبذور.

٤ـ قد تؤدي تغذيته لإفساح الطريق لعدوى قاتلة بواسطة الكائنات الدقيقة المرضية.

المراجع

1- Dam Gerling and Vassiliy Kravchenko (1995) Pest Management of Bemisia tabaci out of doors bemisia 1995: taxonomy Biology Dam age Control and Managent Inter Cept Itd po box 716 and Roverhants, SPIO IYG- UK.

2- De Bach, P. (ed). 1964 Biological of Insect Pest and Weeds Chabman Holl Iondon 844 pp.

3- Masaharu Matsui and Tokemhiko (1992) Damage To vegetables and Ornamental Plants by The Sweet Potato Whitefly and its Control In Japan Pesticide information No 60.