

## مقدمة

تعتبر حشرة صانعة أنفاق أوراق محاصيل الخضر (*Liriomyza spp.*; Diptera: Agromyzidae)، واحدة من أهم الآفات الحشرية التي تهاجم نباتات محاصيل الخضر الحشرية مثل الخيار، الطماطم، الفاصوليا، الفول البلدي، الملفوف، الخس، البطيخ والكوسة. تهاجم الحشرة أوراق النباتات محدثة بها أنفاق حيث تتغذى على طبقة الخلايا الموجودة بين بشرتي الورقة. هناك أعداد كبيرة من أنواع صانعات الأنفاق التابعة لرتبة ذات الجناحين (Diptera) وتشمل أعداد كبيرة من اليرقات صانعة الأنفاق والتي تتبع لعائلة Agromyzidae حيث تتميز أنفاق هذه اليرقات بأنها خيطية غالباً وأن البراز Frass على جانبي النفق على شكل خيوط. كما تتميز هذه الأنفاق بوجود فتحتين دائريتين متماثلتين.

تنتشر الحشرة بين العوائل النباتية عن طريق الطيران وعن طريق نقل الشتلات. ينعكس الأثر الاقتصادي لهذه الآفة الحشرية من خلال زيادة تكلفة إنتاج نباتات الخضر (تكاليف إضافية لحماية المحاصيل) وانخفاض العائد (انخفاض الإنتاج للتسويق).

في الطبيعة عادة ما يوجد لكل كائن حي كائن آخر ينافسه أو يتغذى عليه أو يتطفل عليه والتي تسمى بالأعداء الطبيعية مما تساهم في خفض تعداد تلك الآفات وبالتالي تقليل الضرر الناجم عنها. تلعب الأعداء الطبيعية دورها الهام كأحد عناصر المكافحة الحيوية بدون تدخل الإنسان ويطلق عليها المكافحة الطبيعية. وقد يتدخل الإنسان بالعمل على تشجيع واكثار تلك الأعداء أو تصحيح وتعزيز تواجدتها في الطبيعة وفي هذه الحالة تعرف بالمكافحة الحيوية التطبيقية.

يتطلب استخدام المكافحة الحيوية، المعرفة التامة بتاريخ حياة الآفة الحشرية المراد مكافحتها وكذلك دراسة الأعداء الطبيعية المصاحبة لها في مناطق انتشارها. أيضاً تقييم الدور الذي تلعبه تلك الأعداء في خفض تعداد الآفة، ولذلك تتطلب تطبيق المكافحة الحيوية كثير من الوقت والجهد قبل الحصول على نتائج ملموسة.

## صانعات الأنفاق Leafmining insects

هي مجموعة من يرقات حشرات تابعة لرتب حشرية مختلفة من عاداتها صناعة أنفاق بين بشرتي الورقة والمعيشة بين أنسجة النبات متخذة منها مأوى لها.

والأنفاق Leaf mines هي أوعية تغذية تصنعها اليرقات داخل النسيج العمادي والإسفنجي أوراق النبات وتبقى خلايا البشرة أو جدارها الخارجي سليم وعلى ذلك تتخذ اليرقات التي تعيش داخل هذه الأنفاق كمصدر للغذاء والحماية. وتصنع الأنفاق إما في نصل الورقة Leaf blade أو العرق الوسطى Midrib أو العروق العادية Veins أو في أعناق الأوراق Petioles.

### تقسيم الأنفاق وسلوك اليرقات صانعة الأنفاق:

تختلف الأنفاق في الشكل والحجم وطريقة عملها باختلاف الحشرات ويمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات:-

### أولاً: التقسيم تبع الرتب الحشرية المسببة لها:-

توجد أربعة رتب حشرية لبعض يرقاتها خاصة صنع أنفاق داخل الأوراق هي: -

أنفاق يرقات حرشفية الأجنحة leafminer Lepidopetrans وفيه تصنع اليرقة أنفاق عريضة بين بشرتي الورقة ويكون البراز Frass موجود على شكل خيوط طويلة أو على شكل خط وسطي مستمر في الأنفاق الخيطية. كذلك وجود خيوط الحرير داخل النفق يدل على وجود يرقة من حرشفية الأجنحة Caterpillar داخل هذا النفق. كما أن للأنفاق التي توجد بالبشرة فتحة دائرية لا يقل قطرها عن ٥ مم وبعض يرقات هذه الرتبة من طبيعتها صنع أنفاق مؤقتة temporary mines تعيش داخلها فترة من حياتها فتكون داخلية التغذية Endophagous ثم تغير طريقة معيشتها بعد تركها النفق وتصبح خارجية التغذية Ectophagous مثل حفار ساق الكرنب. وفي بعض الحالات تترك اليرقة مكانها الأصلي النفق وتعمل بمساعدة الخيوط الحريرية التي تفرزها على لصق حافتي الورقة من أعلى لتعيش داخل هذا الجزء المنطبق مثل دودة درنات البطاطس وفي بعض الأحيان الأخرى تعمل اليرقة على تلاحم ورقتان من نفس النبات مع بعضهما بالخيوط التي تفرزها وتعتبر مسكن لليرقة وتتغذى على سطحي الورقتين وتشاهد هذه الحالة في دودة درنات البطاطس عندما تصيب الأوراق. كما تصنع يرقات حرشفية الأجنحة أنفاقاً في الأشواك والإبر النباتية Needles.

### أنفاق رتبة ذات الجناحين Fly mines or Dipterome:

وتشمل أعداد كبيرة من اليرقات صانعة الأنفاق، حيث تتميز أنفاق هذه الرتب بأنها خيطية غالباً وأن البراز Frass على جانبي النفق على شكل خيوط. توجد مجموعة كبيرة من هذه

الرتبة صانعات أنفاق تتبع عائلة Family: Agromyzidae وتتميز هذه الأنفاق بوجود فتحتين دائريتين متماثلتين.

أنفاق رتبة غمديه الأجنحة Beetle mines or Coleopteronome:

تتميز أنفاق هذه الرتبة بوجود البيض في بداية النفق مغطى بإفراز لامع وتفرز اليرقات نسيج حريري قبيل تحولها إلى عذارى ولا تقوم اليرقة في طورها النشط بإفراز مثل هذا النسيج.

أنفاق رتبة غشائية الأجنحة Saw-fly mines or Hymenopteronome:

توجد قشور البيض من هذه الحشرات على سطح الأوراق التي تصنع فيها أنفاقاً وتبدأ الأنفاق أولاً خيطية Serpentine ثم تصبح عريضة Blotch بعد ذلك توجد حبيبات البراز مبعثرة بدون نظام عند فتحة النفق أو قد تكون على هيئة كتلة في بداية النفق تحتوي الأنفاق على خيوط حريرية أثناء تغذية اليرقات وقد يحدث هذا فقط أثناء التحول إلى عذارى.

ثانياً: التقسيم تبعاً لانتشار النفق على سطح الورقة:

١- النفق الخيطى Linear mine: ويحدث عندما تحفر اليرقة في خط مستقيم في الخلايا البرانشيمية للورقة في اتجاه واحد بحيث تكون رأسها للأمام، أما إذا كان الحفر في اتجاه ملتوى فيسمى النفق في هذه الحالة Serpentine mine.

٢- النفق العريض Blotch mine: ويحدث عندما تحفر اليرقة مساحة عريضة في الورقة وتحفر طريقها داخل النفق في اتجاهات متعددة ويأخذ مثل هذا النفق أشكال متعددة فقد يكون دائري Circular أو مطاول Oblong أو مفصص Lobed وقد يتسع النفق الخيطى ويصبح عريض ويسمى في هذه الحالة Linear blotch mine وفى هذه الحالة فإن اليرقة تكون نفق خيطى ثم بعد فترة تصنع نفق عريض.

ثالثاً: التقسيم تبعاً لعمق الأنفاق داخل الأوراق:-

١- نفق على السطح العلوى للورقة Upper surface mine:

وفيه تحفر اليرقات في خلايا الميزوفيل العلوية.

٢- نفق على السطح السفلى للأوراق Lower surface mine:

تحفر اليرقات في الخلايا.

## ٣- نفق يشمل السطحين Full depth mine:

وفيه تمتد الأنفاق لتشمل سطحي الورقة وترى الأنفاق بوضوح على كلا السطحين.

## طرق تغذية اليرقات:

تعتبر صانعات الأنفاق من أكلة النباتات Phytophagous insects وتنقسم إلى ما يأتي: -

١- وحيدة العائل Monophagous type: وفيه تهاجم الحشرة صانعة الأنفاق نبات واحد فقط (متخصصة) مثل حشرة *Liriomyza cannabis* التي تصيب نبات *Cannabis sativa*.

٢- محدودة العوائل Oligophagous type: وفيه تتغذى صانعات الأنفاق على عوائل تتبع فصيلة نباتية واحدة أو فصائل مرتبطة ارتباطاً وثيقاً ببعضها مثل:

❖ الفراشة ذات الظهر الماسي *Plutellamaculipennis*.

❖ ذبابة الكرنب *Liriomyzabrassicae*.

❖ ذبابة الفول *Liriomyzatrifolii*.

❖ دودة درنات البطاطس *Phthorimaeoperculella*.

❖ ذبابة الفاصوليا *Melanogromyza phaseoli*.

٣- عديدة العوائل Polyphagous type: وفيه تصيب يرقات صانعات الأنفاق عديداً من العوائل التي تتبع عائلات نباتية مختلفة لا ترتبط ببعضها مثل:

❖ ذبابة البنجر *Pegomyiamixta*.

❖ ذبابة أوراق القرعيات *Liriomyzabryoniae*.

❖ ذبابة البسلة *Phytomyzaatricornis*.

حيث تصيب نباتات الفصائل النرجسية - البقولية - الصليبية - المركبة - القرعية - الرمرامية.

## دورة حياة صانعات الأنفاق:

١- وضع البيض: تضع الأنثى بيضها على سطح النبات من الخارج مثل كثير من حرشفية الأجنحة Lepidoptera وأنواع معينة من رتبة ذات الجناحين Diptera أو داخل أنسجة النبات مثل الحشرات التي تتبع عائلات Trypetidae و Agromyzidae.

٢- اليرقة: في حالة وضع البيض على سطح الورقة نجد أن اليرقة تختار أقصر الطرق إلى داخل نسيج الورقة بعد قرص غلاف البيضة. أما في حالة وضع البيض داخل نسيج

الورقة بعد الفقس تتخذ اليرقات طريقها مباشرة في نسيج الورقة ولا يوجد أي أثر لغللاف البيض عند بداية النفق إذ قد تستهلكه اليرقة.

تدخل معظم صانعات الأنفاق مباشرة إلى النسيج البرانشيمي وفي بعض الأنواع تعيش اليرقات داخل خلايا البشرة حيث توجد السوائل العصارية اللازمة لحياة النبات، قد يبقى اتساع النفق ثابت من بدايته وحتى نهايته أو قد يتسع تبعاً لنمو اليرقة. ليرقات رتبة حرشفية الأجنحة ٤-٦ أعمار وفي بعض الأجناس لا تتغذى اليرقة في العمر الأخير بل تنسج خيوط حريرية تتحول داخلها إلى عذراء ويطلق على هذا الطور "طور ما قبل العذراء Pre-pupa"، ٤ ليرقات الذباب ٣ أعمار، وفي حالات معينة قد تخرج اليرقة من النفق الأصلي لتعمل نفق آخر وفي حالة صانعات الأنفاق المؤقتة تفقد اليرقات بخروجها من النفق عاداتها وسلوكها وتعيش حرة في الخارج وفي بعض الأنواع قد تغير اليرقة مكانها من السطح العلوي إلى السطح السفلي أو العكس.

٣- العذراء: بعد الانسلاخ الأخير لليرقة تتحول إلى عذراء وقد يحدث التعذر Pupation داخل أو خارج النفق ففي الأنواع التي تتعذر خارج النفق فإن اليرقة تترك النفق من ثقب نصف دائري في البشرة لتتنزل إلى التربة أو أي مكان آخر تختبئ فيه وفي بعض الأنواع تنزل اليرقة إلى أسفل لتتحول إلى عذراء على ساق النبات وفي كثير من حرشفية الأجنحة تنسج اليرقات خيوط حريرية حول البراعم أو الساق لتتنزل عليه وتتحول إلى عذراء.

لكثير من يرقات الذباب وخصوصاً من جنس *Liriomyza* خاصية الفقس لمسافة كبيرة في العمر اليرقي الأخير وفي أنواع كثيرة تقطع اليرقات الجزء العلوي من البشرة وتنسج غطاء واقٍ وبذلك تظهر الشرائق على كل من بشرتي الورقة.

تتحول مجموعة كبيرة من اليرقات إلى عذارى في نفق جديد قصير داخل الورقة يسمى "نفق العذراء Pupal mine" تصنعه لهذا الغرض. قد تتعذر يرقات حرشفية الأجنحة داخل غرفة العذراء دون أي غطاء واقٍ وفي كثير من الحالات تصنع يرقات حرشفية وغشائية الأجنحة شرائق حريرية خاصة تتحول داخلها إلى عذارى. وفي أنواع من فصيلة Agromyzidae التي تتحول يرقاتها إلى عذارى داخل الأنفاق يلاحظ أن النفق يغلق تماماً من الخارج بدرجة لا تسمح للحشرات الكاملة بالخروج ولذلك تخرج الحشرات خلال بشرة الورقة وتفرز كثير من يرقات ذات الجناحين مادة لزجة كالفراء قبيل تحولها إلى عذراء تسهل انزلاق العذراء داخل النفق.

**خروج الحشرة الكاملة Adult emergence:** في الأنواع التي تعذر يرقاتها داخل الأنفاق فإن الحشرة الكاملة تصنع لنفسها طريقاً خلال بشرة الورقة حيث نجد أن للحشرة الكاملة عمل مزدوج حيث تخرج من العذراء ثم من بشرة النبات وذلك باستعمال الكيس الجبهي Ptilinum الذي يخرج من ثنية جبهة الرأس ويكون مملوء بسائل يعطي ضغطاً يساعد على خروج الحشرة وأحياناً يوجد للعذراء خطوط كيتينية سميقة تساعد الحشرة

الكاملة على الخروج من جلد العذراء كما في العذارى المستورة *Coarctate pupae* وفي كثير من حشرات رتبة حرشفية الأجنحة يقع العبء الأكبر على عاتق العذراء لخروج الحشرات الكاملة فتمزق العذراء بشرة الورقة قبل خروج الحشرة الكاملة وقد يكون لهذه الحشرات جيل أو أكثر على مدار العام.

#### الأهمية الاقتصادية لصانعات الأنفاق:

قد تسبب صانعات الأنفاق تلفاً محدوداً في أوراق النبات خلال دورة حياتها وبذلك يكون ضررها بسيط. ويحدث الضرر الحقيقي من كثرة عدد اليرقات التي تحفر في أنسجة النبات مما يتسبب عنه تلف هذه الأنسجة وعدم انتظام العصارة واختلال إمداد النبات بالمواد التي يحتاجها لاستمرار نموه وبقائه حياً. كما ينتج عن وخزات آلة وضع البيض تمزيق أنسجة النبات مما يؤدي إلى جفافها.

وتصيب صانعات الأنفاق عدداً من المحاصيل الزراعية كالخضر ومحاصيل الحقل وأشجار الفاكهة والأشجار الخشبية والنباتات الطبية والعطرية ونباتات الزينة. ويحدث معظم الضرر في المراحل الأولى من نمو النبات وتعتبر ذبابة البنجر *Pegomyia mixta* من الآفات التي تؤثر على محصول البنجر حيث أنها تقلل نسبة السكر في الجذور كما أن دودة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella* وذبابة الفول *Liriomyza trifolii* تؤثران بشدة على بعض المحاصيل في حالة شدة الإصابة. ولها ضرر غير مباشر إذ تنمو نتيجة الإصابة بها أنواع الفطر والبكتيريا فيزداد الضرر.

وقد كان لظهور إصابات ببعض صانعات الأنفاق على نباتات المحاصيل الحقلية ومحاصيل الخضر في مصر أثر كبير في التوسع في دراستها للحد من تكاثرها وانتشارها واختيار أنسب الطرق لمكافحتها.



أنفاق الحشرة عند شدة الإصابة تصوير الدكتور / عبدالفتاح محمود محمد



## الوضع التصنيفي لصناعة أنفاق أوراق الخضر

Kingdom:	Animalia	المملكة الحيوانية
Phylum:	Arthropoda	الشعبة: مفصليات الأرجل
Class:	Insecta	صف: الحشرات
Order	Diptera	رتبة: نصفية الأجنحة
Family	Agromyzidae	عائلة: أجروميذيدي

### العوائل

تعتبر حشرة صانعة أنفاق أوراق محاصيل الخضر من الانواع نباتية التغذية والتي تتغذى على الاوراق عبر أنفاق تصنعها بين بشرتي الورقة كما أنها تهاجم العديد من النباتات الاقتصادية الهامة ومنها الخيار والطماطم والفاصوليا والفول البلدي والكرنب والخس والبطيخ والكوسة (Abul-Nasr & Assem, 1961; Spencer, 1973; Lee *et al.*, 1990b)

### الوصف الكامل للأطوار المختلفة للحشرة

#### (*Liriomyza* spp., Diptera: Agromyzidae)

##### البيضة:

بيضاء اللون بيضاوي الشكل يصل طولها الى ٠,٢ مل متر (Daikietet *al*, 2011).

##### اليرقة:

اسطوانية الشكل عديمة الرجل لونها سملي وطرفها الأمامي مدبب ويحمل في نهايته أجزاء الفم التي تتميز بصلابتها ولونها الداكن وقدرتها على الانكماش والبروز أثناء حفرها في أنسجة الورقة يبلغ طولها ٠,٥٧ ملليمتر الى ٢,٥ ملليمتر حسب الطور اليرقي حيث يوجد لها ثلاثة أعمار يرقية.

##### العذراء:

من النوع المستور Coarctate ذات لون اصفر ذهبي إلى الأسود.

##### الحشرة الكاملة:

يبلغ طول الأنثى ٢-٣,٣ ملليمتر وطول الذكر ١,٥ ملليمتر. وهي ذبابة رمادية اللون ذات صدر أسود اللون، الأرجل ذات فخذ أصفر بينما الساق والرسغ ذات لون بني، البطن والترجة ذات لون أصفر من الجانبين، كلا من setae الرأسية ترتكزان على أرضية



صفراء اللون، قرن الاستشعار أريستى مستدق تدريجياً، والعقلة الثالثة من قرن الاستشعار دائرية صغيرة ذات لون أصفر لامع. (Spencer, 1972).



الحشرة الكاملة اثناء وضع البيض



يرقة ذبابة اوراق الخيار

تصوير الدكتور/ عبدالفتاح محمود محمد  
مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحبيوية والمعلومات الزراعية



طور البيضة

تصوير الدكتور/ عبدالفتاح محمود محمد  
مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحبيوية والمعلومات الزراعية



الغزراء

تصوير الدكتور/ عبدالفتاح محمود محمد  
مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحبيوية والمعلومات الزراعية



الحشرة الكاملة

تصوير الدكتور/ عبدالفتاح محمود محمد  
مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحبيوية والمعلومات الزراعية



**دورة الحياة :**

تضع الأنثى البيض فردياً تحت سطح البشرة العليا للأوراق بواسطة آلة وضع البيض. البيضة ذات شكل بيضاوي يبلغ طولها نحو ٠,١ – ٠,٢ ملليمتر. يفقس البيض عن يرقات صغيرة أسطوانية الشكل عديمة الأرجل لونها سمني وطرفها الأمامي مدبب ويحمل في نهايته أجزاء الفم التي تتميز بصلابتها ولونها الداكن وقدرتها على الانكماش والبروز أثناء حفرها في أنسجة الورقة. تتغذى اليرقات على النسيج الأسفنجي بين بشرتي الورقة في حالة الخيار، الطماطم والفاصوليا محدثة أنفاق خيطية متعرجة تزداد طولاً وعرضاً كلما كبرت اليرقات في الحجم وعند اكتمال نموها تشق السطح العلوي للبشرة وتخرج ثم تتحول بعد ذلك إلى عذراء على سطح الورقة في نهاية النفق وغالباً ما تسقط على سطح التربة لتتعدر فيها، ولهذه الحشرة من ٥ – ١٠ أجيال في السنة.



الحشرة الكاملة



العذراء في نهاية النفق وعلى السطح العلوي للأوراق

للإكتشاف المبكر للإصابة  
ومكافحة الحشرة الكاملة يجب  
إستخدام المصائد الاصقة الصفراء  
وفحص السطح العلوي للأوراق



لاحظ وجود ثغوب على السطح العلوي للأوراق التي تحدثها الحشرة أثناء التغذية



الأنفاق التي تصنعها اليرقات على السطح العلوي للأوراق



دورة حياة صانعة أنفاق أوراق الخضر. *Liriomyza sp.*

[http://www.hsc.csu.edu.au/agriculture/production/3362/pest\\_management.htm](http://www.hsc.csu.edu.au/agriculture/production/3362/pest_management.htm)

## المكافحة الحيوية باستخدام الطفيليات Parasitoids

### تعريف التطفل

التطفل هو نموذج من التعايش يعيش فيه كائن وهو الطفيل Parasitoid على حساب كائن آخر وهو العائل Host وتنمو الأطوار الغير كاملة للطفيل داخل أو خارج جسم عائلها، أما الحشرات الكاملة للطفيليات فهي تتغذى على قطرات الندى ورحيق الأزهار. وتنتهي علاقة التطفل بموت العائل.

تنقسم ظاهرة التطفل بناء على تتابع هجمات الطفيليات على العائل الى:

#### ١- طفيليات أولية Primary Parasitoids :

وهي التي تتطفل على حشرات أخرى تكون متغذية بطبيعتها على النباتات أو مترمة أو مفترسة لغيرها من الحشرات.

#### ٢- طفيليات مفرطة Hyper parasitoids :

وفية تصبح عادة التطفل مفرطة حيث يهاجم الطفيل طفيل آخر. وهذه الطفيليات تتطفل على الطفيليات الأولية حيث توجد بعض أنواع الطفيليات تكون عوائلها عبارة عن طفيل أولي على حشرة ضارة، وبالطبع يؤدي الطفيل الثانوي بتطفله إلى خفض أعداد الطفيل الأولي. عندما يتطفل طفيل ثانوي يسمى Secondary parasitism، ويوجد تطفل ثلاثي Tertiary parasitism وفيه يتطفل طفيل يسمى بالثلاثي على الطفيل الثانوي ويوجد أحيانا تطفل رباعي.

تقسم الطفيليات حسب موضع التطفل على العائل إلى

#### ١- طفيليات خارجية Ecto-parasitoids :

يقوم الطفيل بالتطفل خارجيا على عائله حيث يوضع بيض الطفيل على سطح جسم العائل من الخارج لتخرج منه يرقة تتغذى خارجيا على العائل حتى تصل إلى طور العذراء.

#### ٢- طفيليات داخلية Endo-parasitoids :

وفيها تتطفل داخليا على عوائلها حيث تنمو أطوارها غير الكاملة داخل أجسام عوائلها وقد تتكون عذارها داخل أو خارج جسم العائل حسب حالة التطفل.

تنقسم الطفيليات من حيث طور العائل الذي يتم التطفل عليه إلى:

#### ١- طفيليات البيض Egg parasitoids :

وهي أنجح أنواع التطفل حيث تضع إناث الطفيل البيض داخل بيض عائلها تتحول الى يرقة ثم عذراء ثم تخرج حشرات الطفيل بعد أن تقضي على الآفة في طور البيضة ومنها طفيليات عائلة Trichogrammatidae ويوجد منها في مصر طفيل *Trichogramma evanescens* والذي يتطفل على بيض دودة القصب الصغرى.

## ٢- طفيليات اليرقات Larval parasitoids :

وفية يتم التطفل على الطور اليرقي خارجيا حيث يتم وضع البيض بجوار أو على العائل كذلك يتم التطفل على الطور اليرقي داخليا وفيه يضع الطفيل البيض داخل احد أطوار اليرقة ومنها طفيليات عائلة Brachonidae مثل الطفيل *Apanteles sp.* الذي يتطفل على بعض أنواع حرشفية الأجنحة.

## ٣- طفيليات الحوريات Nymphal parasitoids :

كما في الطفيليات التي تتطفل على حوريات المن والحشرات القشرية والبق الدقيقي وفي هذه الحالة يمضي الطفيل كل أطواره غير الكاملة داخل جسم العائل، وتخرج الحشرات الكاملة للطفيليات من أجسام عوائلها.

## ٤- طفيليات العذارى Pupal parasitoids :

وفيه يتم التطفل على طور العذراء خاصة العذارى حديثة التكوين أو في طور ما قبل العذراء ليستمر الطفيل في تطفله على طور العذراء للعائل مثل طفيل البراكيبيريا *Brachymeria famosata* الذي يتطفل على عذراء أبو دقيق الكرنب وتخرج الحشرات الكاملة وهو من عائلة Chalcididae من رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera

أهم الطفيليات التي تتطفل على صانعات أنفاق أوراق الخضر *Liriomyza spp* :

### 1. (Hymenoptera: Eulophidae) *Diglyphus isaea*

يعتبر طفيل *Diglyphus isaea* من الطفيليات الأولية على صانعات أنفاق أوراق الخضر حيث يتم إنتاجه بصفة تجارية كعنصر من عناصر مكافحة الحيوية ضد صانعات أنفاق أوراق الخضر (Shaet *al.*, 2006)



عبوة تحتوي على الطفيل معدة للإطلاق

<http://www.evergreengrowers.com/diglyphus-isaea-163.html>

طفيل *Diglyphus isaea* أثناء وضع البيضة على اليرقة

<https://ladybirdplantcare.co.uk/leafminerparasites.htm>

## 2. *Neochrysocharis okazakii* (Hymenoptera: Eulophidae)

قد أقيمت تجربة في اليابان لدراسة مدى مناسبة نوعين من صانعات أنفاق أوراق الخضر (*L. chinensis* and *L. trifolii*) للطفيل *N. okazakii* وأوضحت النتائج استطاعة الطفيل إكمال دورة حياته في كلا النوعين كما لا يوجد فروق بين فترة نمو الطفيل بينما أطالت فترة حياة أنثى الطفيل عند التطفل على يرقات النوع (*L. chinensis* Dang) (et al., 2007).



ذكر طفيل *Neochrysocharis okazakii*

<http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/e-okazakii.htm>



أنثى الطفيل *Neochrysocharis okazakii*

<http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/e-okazakii.htm>

## 3. *Hemiptarsenus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)



*Hemiptarsenus unguicellus*

[http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/eulophidae/hemiptarsenus\\_eul.htm#f0\\_1\\_t62](http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/eulophidae/hemiptarsenus_eul.htm#f0_1_t62)



*Hemiptarsenus ornatus*

[http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/eulophidae/hemiptarsenus\\_eul.htm#f0\\_1\\_t62](http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/eulophidae/hemiptarsenus_eul.htm#f0_1_t62)



*Hemiptarsenus varicornis* (Girault) female

<http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/e-varicornis.htm>

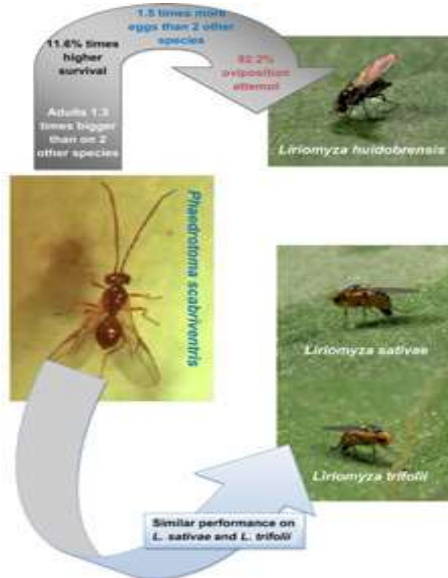


*Hemiptarsenus varicornis* (Girault) male

<http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/e-varicornis.htm>

#### 4. *Phaedrotoma scabriventris*

وقد أقيمت تجربة في كينيا لدراسة مدى قابلية ومناسبة ثلاثة أنواع من صانعات أنفاق أوراق الخضر (*L. huidobrensis*, *L. sativae* and *L. trifolii*) للطفيل *Ph. scabriventris* وأوضحت النتائج تفضيل الطفيل للنوع *huidobrensis* بنسبة ٩٥% يليه النوع *sativae* بنسبة ٥٨% يليه النوع *trifolii* كما أوضحت النتائج عدم وجود فروق في فترة نمو الطفيل (Chabi-Olayeet *et al.*, 2013)



## 5. *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae)



*Opius* sp. female

<http://www.pestnet.org/SummariesofMessages/Unidentified/Insects/Opiussp,Liriomyza,Philippines.aspx>



*Opius* sp. male

<http://www.pestnet.org/SummariesofMessages/Unidentified/Insects/Opiussp,Liriomyza,Philippines.aspx>

## المراجع

كتاب مكافحة البيولوجية للآفات الحشرية ( أ. د. محمد فؤاد توفيق)

[http://www.hsc.csu.edu.au/agriculture/production/3362/pest\\_management.htm](http://www.hsc.csu.edu.au/agriculture/production/3362/pest_management.htm)

<https://ladybirdplantcare.co.uk/leafminerparasites.htm><http://www.evergreengrowers.com/diglyphus-isaea-163.html>

<http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/e-okazakii.htm>

[http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/eulophidae/hemiptarsenus\\_eul.htm#f0\\_1\\_t62](http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/eulophidae/hemiptarsenus_eul.htm#f0_1_t62)

<http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/e-varicornis.htm>

<http://www.pestnet.org/SummariesofMessages/Unidentified/Insects/Opiussp,Liriomyza,Philippines.aspx>

Abul-Nasr,S.;Assem,A.H.(1961) A leaf miner, *Liriomyza bryoniae* (Kalt), attacking cucurbitaceous plants in Egypt. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt* 45, 401-403.

Lee, H.S.;Wen,H.C.;Lu,F.M.(1990) The occurrence of *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach) (Diptera: Agromyzidae) in Taiwan. *Chinese Journal of Entomology* 10, 133-142.

Spencer K. A. (1972) Diptera: Agromyzidae. Handbooks for the Identification of British Insects. Royal Entomological Society of London. 10 (5) 136-141

Daiki M., Haruna A., Yosuke T.and Tsutomu S.(2011), Egg-collection equipment for *Liriomyza* leafminers (Diptera: Agromyzidae). *Applied Entomology and Zoology*, 4(46), 593-595

Sha Z.L. ,C.-D. Zhu, R. W. Murphy and D.-W. Huang.(2006), *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae): a probable complex of cryptic species that forms an important biological control agent of agromyzid leaf miners. *J. Zool Syst. Evol. Res*1439-1469.

Adenirin Chabi-Olaye, Nicholas M. Mwikya and Komi K.M. Fiaboe (2013), Acceptability and suitability of three *Liriomyza* species as host for the endoparasitoid *Phaeditoma scabriventris*: Implication for biological control of leafminers in the vegetable production system of Kenya. *Biological Control* (65) 1-5

Dang Hoa Tran a,\* , Takatoshi Ueno b, Masami Takagi b(2007) ,Comparison of the suitability of *Liriomyza chinensis* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae) as hosts for *Neochrysocharis okazakii* (Hymenoptera: Eulophidae). *Biological Control* ( 41) 354-360

