المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة القصيم
مركز الأبحاث الواعدة في المكافحة الحيوية
والمعلومات الزراعية

BCARC

Qassim University
جامعة القصيم

الأكاروسات المفترسة والمكافحة الحيوية

إعداد

أ.د. أحمد حسن فولي

أستاذ علم الأكاروسات

إصدار

مركز الأبحاث الواعدة في المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية

(١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ م)

المكافحة الحيوية Biological Control

المكافحة الحيوية (البيولوجية) هي استخدام كائن حي من نوع ما في الحد من أو القضاء على كائن حي من نوع آخر يسبب ضرر.

الأسباب التي دعت إلى استخدام المكافحة الحيوية

أدى استخدام المبيدات بشكل مفرط وغير مرشد إلى ظهور عديد من مشاكل تلوث الهواء والماء والنبات والبيئة المحيطة بالإنسان بشكل عام مما نتج عنه ظهور سلالات جديدة من الآفات الزراعية مما أحدث خللاً في التوازن البيولوجي الطبيعي نتيجة لقتل أو خفض أعداد الأعداء الحيوية لتلك الآفات بصورة تهدد الإنتاج الزراعي.

ومن أهم الوسائل المتبعة لإنتاج منتج زراعي نظيف إتباع أساليب مختلفة في مكافحة الآفات الزراعية الحشرية والأكاروسية والنيماتودية بغرض خفض أو الحد من استخدام المبيدات الكيماوية التي تسبب مشاكل التلوث المختلفة. ولعل من أهم هذه الأساليب إطلاق الأعداء الحيوية (المفترسات والطفيليات ومسببات الأمراض التي تصيب تلك الآفات) والتي تعرف باسم المكافحة الحيوية.

وتعتبر المكافحة الحيوية باستخدام المفترسات الأكاروسية ضد الآفات الزراعية التي تصيب أنواع الخضر المزروعة في البيوت المحمية من أهم أدوات المكافحة لإنتاج خضر نظيفة وآمنة ومن أفضل السبل في الزراعة العضوية والنظيفة. وقد أجريت دراسات في هذا المجال في قسم إنتاج النبات ووقايته بكلية الزراعة والطب البيطري – جامعة القصيم بغرض تقييم إمكانية استخدام المكافحة الحيوية باستخدام المفترسات الأكاروسية ضد آفات خطيرة مثل الذبابة البيضاء والعنكبوت الأحمر ونيماتودا تعقد الجذور (**Abou-Setta et al., 1995; Fouly et al., 1995; Fouly, 1997a, b; Fouly&Al-Rehiayani, 2011**) والتي بنيت على أسس علمية يمكن تلخيصها فيما يلي:

أولاً: تحديد أهم أنواع الآفات على الخضر المزروعة في البيوت المحمية في القصيم

من الحصر الذي أجرى في مختلف مزارع منطقة القصيم لوحظ أن أهم الآفات الحيوانية التي تهاجم نباتات الخضر والفاكهة ومحاصيل الحقل كل من الذبابة البيضاء (شكل ١) والحلم العنكبوتي ذو البقعتين (العنكبوت الأحمر) (شكل ٢) وأكاروس النخيل الأحمر (حلم الغبار) (شكل ٣) ونيماتودا تعقد الجذور (شكل ٤).

شكل (١):الذبابة البيضاء **Bemisia tabaci (Genn.)**

شكل (٢):العنكبوت الأحمر ***Tetranychus urticae*** **Koch**

شكل (٣): أكاروس النخيل الأحمر ***Oligonychus afrasiaticus*** **McGregor**

شكل (٤): نيماتودا تعقد الجذور ***Meloidogyne spp.***

أكاروس النخيل الأحمر ***Oligonychus afrasiaticus*** McGregor

من أنواع الأكاروسات المتطفلة على النباتات والتابعة لفصيلة العناكب الحمراء العادية **Family Tetranychidae**: ويتراوح طوله بين (٠,٢ - ٠,٣ملم) (شكل ٣). ويضم جنس ***Oligonychus*** الذي يعود له

حلم الغبار (الغبيرة) أكثر من ٣٥ نوعاً تهاجم عوائل عديدة منها نخيل التمر، البلوط، الشاي، القهوة، القطن، الذرة، الصنوبر، الرمان، العنب، الكمثرى، الأفوكادو. ويهاجم حلم الغبار كثير من النباتات ويفضل أشجار نخيل التمر تحت ظروف المملكة العربية السعودية وبلدان الشرق الأوسط وخاصة الطلع حديث التكوين. ويطلق عليه اسم حلم الغبار لأن له مقدرة كبيرة على غزل نسيج عنكبوتي على نموات التمر الحديثة مما يسبب التصاق ذرات التراب فيعطيه المظهر المعروف عنه.

ينتشر هذا النوع في المناطق الدافئة الجافة مثل حائل والقصيم والرياض والخرج وتشتد الاصابة به في نهاية الربيع والصيف و بداية الخريف ولذلك فهو وللأسف من الأنواع التي تتحمل الحرارة العالية والجفاف وهذا من أسباب إنتشاره.

وهذه الأكاروسات تعد مشكلة في العراق وليبيا والجزائر والمغرب وتونس والسعودية والبحرين والسودان ومصر واليمن وسلطنة عمان وتشاد وموريتانيا والإمارات وفلسطين وإسرائيل والولايات المتحدة الأمريكية وإيران وغيرها.

وتختلف تسمية هذا الحلم من منطقة لأخرى فيسمى عنكبوت الغبار أوحلم الغبار (الخليج العربي) وأبوفروة (شمال أفريقيا) وأكاروس النخيل الأحمر (مصر) وأزْمَ (السودان).

ولأكاروس النخيل الأحمر دورة حياة تتميز بأن الإناث الملقحة تضع بيضها الكروي اللامع ذو اللون الأبيض الكريمي والذي يتحول إلى اللون البرتقالي بتقدمه في العمر. يفقس البيض وتخرج أطوار يرقية صغيرة ذو ثلاثة أزواج من الأرجل وذات لون أبيض وسرعان ما تتحول إلى الأصفر ثم إلى البرتقالي وتتحول بعد انسلاخها إلى حوريات أولى ثم حوريات ثانية ذات لون أحمر فاتح ولها زوج من الأعين الحمراء على جانبي مقدم الجسم. وتخرج الذكور قبل الإناث بفترة زمنية قصيرة. وتستغرق دورة حياة هذا النوع من ٧- ١٤ يوم حسب درجة الحرارة.

ويقضي حلم الغبار فصل الشتاء على هيئة إناث بالغة في قلب الشجرة بين الليف والكرب وتظهر هذه الحيوانات بين منتصف ونهاية شهر حزيران حيث تتغذى على السعف الطري وتتحول بعد ذلك إلى الثمار فتبدأ بوضع بيضها على منطقة اتصال الجمري والخلال بالشمراخ وكذلك على النسيج الحريري الذي يفرزه طور الحورية الأول والثاني ثم البالغة.

يتكاثر هذا الحلم جنسياً وعذرياً حيث تضع الإناث العذرية (غير الملقحة) بيضاً ينتج منه ذكوراً فقط. تترك بالغات الحلم العذوق عند تمام نضج الثمار وتحولها إلى مرحلة الرطب والتمر متجهة إلى قلب الشجرة حيث تتغذى لمدة تمتد إلى شهر أكتوبر على السعف الجديد بعدها تدخل في طور التشتية عند انخفاض درجات الحرارة.

تضع الأنثى الواحدة بيضاً معدلة بين ٢٠- ٢٥ بيضة خلال مدة حياتها. ويبلغ طول مدة الجيل بين ٨- ١١ يوماً اعتماداً على درجات الحرارة. ينتقل هذا الحلم من نخلة إلى أخرى بالرياح أو خلال النسيج الحريري أو منقولاً على أرجل أو جسم نوع من الدبابير التي تصيب النخيل. لوحظ أن إناث الحلم تستمر في وجودها لمدة أطول على الثمار غير الملقحة وكذلك على فسائل النخيل النامية من النوى الساقط تحت الأشجار حيث أمكن جمع اناث بالغة في نهاية شهر نوفمبر وديسمبر .

وينشأ الضرر نتيجة لتغذية الأطوار النشطة المتحركة للحلم وهي اليرقة والحورية الأولى والثانية والأطوار البالغة (الذكور والاناث) على عصارة الأوراق والثمار في مرحلتي الجمري والخلال حيث يمتلك الحلم ذوائد ملقطية إبرية الشكل متحورة إلى رمح (Chelicerae) يغرزها في قشرة الثمرة لامتصاص عصارتها فيسبب تلونها وتبقعها فتظهر الثمرة غامقة اللون مشوبة بالحمرة خاصة المنطقة قرب القمع.

ويزداد الضرر تأثيراً على الثمار حيث أن هذا النوع من الحلم يفرز نسيج عنكبوتي كثيف (شكل ٥) على الثمار والعذوق والشماريخ مما يسبب تجمع وتراكم جزيئات الغبار والأتربة والحشرات الميتة عليها بحيث يصعب إزالته برش الثمار بالماء كأسلوب للوقاية.

يعمل هذا النسيج العنكبوتي على عرقلة العمليات الفسيولوجية للثمرة بالإضافة لأحداثه ظلاً على الثمار بحجب ضوء الشمس عنها فيؤخر من تلونها ونضجها، فلا تصلح الثمار المصابة للاستهلاك البشري (شكل ٦) فلذلك تقدم كعلف للحيوانات أو تترك على أشجار النخيل مما قد يسبب تفاقم المشكلة في السنوات اللاحقة. تصل نسبة الإصابة في البساتين المهملة إلى أكثر من ٥٠٪ وتصل لحوالي ٨٠٪ في المناطق ذات الجو الجاف والحار.

شكل (٥) يوضح النسيج العنكبوتي الذي يغزله حلم الغبار على ثمار التمر الحديثة

شكل (٦): مظهر اعدم انتظام النمو على ثمار التمر بعد تغذية أكاروس النخيل الأحمر عليها

الحلم العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae* (العنكبوت الأحمر – الأخضر)

- يتميز بمظاهر بيولوجية تتشابه مع حلم العبار من حيث الحجم وأعراض الإصابة.
- له نفس دورة الحياة ولكن يزيد عدد أجياله إلى ٢٨ جيل / السنة.
- أخطر أنواع العناكب الحمراء على مستوى العالم حيث يصيب كل أنواع النباتات تقريباً.
- له مقدرة فائقة على غزل النسيج العنكبوتي .
- يسبب خسائر فادحة وخاصة لمزارعي الخضر والفاكهة .

أعراض الإصابة بالعنكبوت الأحمر

توضح الصور الآتية أهم أعراض الإصابة بالعنكبوت الأحمر على نباتات الفراولة والفاصوليا والباذنجان المزروعة في البيوت المحمية (شكل ٧- ٨)

شكل (٧): أعراض الإصابة بالعنكبوت الأحمر على نباتات الفراولة

شكل (٨):أعداد كبيرة من العنكبوت الأحمر على أوراق نباتات الفاصوليا والباذنجان

ثانياً: الشروط الواجب توافرها في المفترس الأكاروسي لوصفه بالمفترس الكفؤ

١) الكفاءة في البحث عن الفريسة

وهي قدرة المفترس الأكاروسي في البحث عن الفريسة في مختلف الظروف البيئية وعند الكثافات العالية أو المنخفضة للفريسة

٢) درجة إنتشار المفترس الأكاروسي

وخاصة للأنواع التي تتحرك بكفاءة على النباتات على المجموع الخضري (الأوراق والأفرع) والمجموع الثمري أو في التربة حول المجموع الجذري.

٣)توزيع المفترس الأكاروسي وعلاقته بوجود الفريسة

حيث يتغير توزيع المفترس الأكاروسي من وقت لآخر وحسب الظروف المناخية وطبقاً لتوافر المادة الغذائية أو الفريسة المفضله له.

٤) درجة تخصص المفترس الأكاروسي

فمن المعروف أن المفترسات الأكاروسية قسمان:مفترسات متخصصة ومفترسات غير متخصصة

تعتبر الأكاروسات المفترسة المتخصصة في إفتراس نوع معين من الفرائس الضارة مطلوبة وبشدة عند زيادة تعداد آفة أكاروسية بمعدل كبير وهي تستخدم بنجاح ضد أنواع كثيرة من فصيلة العناكب الحمراء العادية **Tetranychidae** وخاصة النوع ***Tetranychus urticae*** المعروف باسم الحلم العنكبوتي ذو البقعتين.

ولكن الأكاروسات المفترسة غير المتخصصة فلها مجال أوسع من العوائل حيث أنها تفترس العديد من الأكاروسات النباتية ومفصليات أخرى مثل الحشرات (الذبابة البيضاء والتربس) والنيماتودا حرة المعيشة والنيماتودا المتطفلة على النباتات في التربة

٥- الكفاءة التناسلية ومعدل التزايد الطبيعي للمفترس الأكاروسي

وهي من العوامل الهامة جداً لأي مفترس أكاروسي حتى نطلق عليه صفة المفترس الناجح. فيفضل أن يتكاثر هذا المفترس ويتزايد عدده بمعدل يفوق أو لا يقل بكثير عن معدل تكاثر وزيادة الفريسة (الآفة)

٦- درجة شراسة المفترس في الإفتراس

حيث يفضل إستخدام أنواع من الأكاروسات المفترسة والتي تتصف بدرجة معقولة من الشراسة في مهاجمة فرائسها سواء من الأكاروسات أو النيماتودا. وهناك بالتأكيد علاقة وثيقة بين حجم كل من المفترس والفريسة وتأثيرها على درجة شراسة المفترس.

ثالثاً: النواحي البيولوجية الهامة التي يجب دراستها عند تربية وإكثار المفترسات الأكاروسية:

١. العوامل المؤثرة على مدة حضانة البيض وما بعدها.
٢. طول فترة نمو الأطوار غير الكاملة والأطوار الكاملة.
٣. النسبة الجنسية.
٤. نسبة الأفراد التي تنجح في الوصول إلى الطور الكامل.
٥. معدل الإفتراس اليومي.
٦. معدل وضع البيض لإناث الجيل الأول.

٧. تقييم معايير جداول حياة هذه المفترسات لبيان مدى إمكانية إستخدامها كعدو حيوي وذلك بمقارنتها بمعايير جداول حياة الآفة (Life Table Parameters)

رابعاً: الإكثار الكمي Mass Rearing وإطلاق Release المفترس الاكاروسي

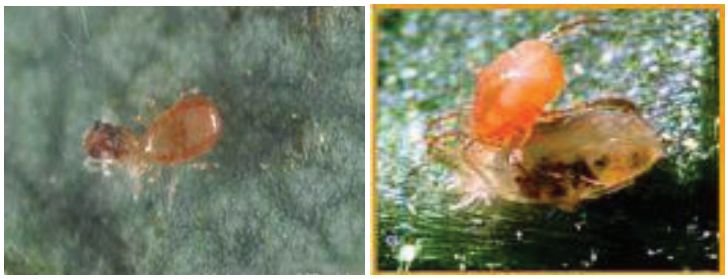
١. تتم هذه العملية بتربية المفترس على أفضل النباتات وأفضل أنواع الفرائس وأفضل الظروف البيئية (والتي نتجت من التربية المعملية) وذلك تحت ظروف البيوت المحمية.
٢. حصاد المفترس بالإعداد المطلوبة وتعبئتها في عبوات صغيرة مناسبة لحجم النبات وشدة الإصابة
٣. إطلاق المفترس على النباتات بمعدل يناسب شدة الإصابة
٤. تقييم دوري لبيان كفاءة المفترس ويراعى تكرار الإطلاق إذا لزم الأمر

ومن أهم الأنواع الأكاروسية التي تم حصرها وتعريفها وتربيتها في معامل مركز الأبحاث الواعدة في في المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية الأنواع المفترسة التالية:

النوع *Euseius scutalis* (A.-H.)

ويفترس جميع أطوار العنكبوت الأحمر وحلم النخيل الأحمر (الغبيرة) التي تصيب جميع نباتات الخضر في البيوت المحمية في القصيم. ويمكن إكثار هذا النوع وإطلاقه على نباتات الخضر (شكل ٩ - ١٠).

شكل (٩): فرد من النوع ***Euseius scutalis*** يبحث عن الفريسة على أوراق نبات الباذنجان



شكل (١٠): في بداية الافتراس وفي نهاية الافتراس

النوع *Typhlodromips swirskii* A.-H.

ويفترس أطوار الذبابة البيضاء والتربس وقد تمت تربيته في معامل كلية الزراعة ويمكنه أيضاً افتراس العنكبوت الأحمر وأكاروس الموالح البني وجاري الآن تربيته بغرض إطلاقة في البيوت المحمية (**Fouly et al., 2011**) (شكل ١١أ- ب).

شكل (١١ أ): :مجموعة من أفراد النوع ***Typhlodromips swirskii*** تهاجم أطوار مختلفة من الذبابة البيضاء

شكل (١١ ب): أنثى المفترس تتغذى على بيض العنكبوت الأحمر

النوع *Neoseiulus cucumeris*

ويفترس هذا النوع أطوار التربس غير الكاملة والعنكبوت الأحمر ويوجد بأعداد جيدة على معظم نباتات الخضر وخاصة الباذنجان في مناطق مختلفة من القصيم (شكل ١٢)

شكل (١٢): أنثى الحلم المفترس ***Neoseiulus cucumeris*** تفترس حشرة التربس وأخرى تتغذى على بيض العنكبوت الأحمر

النوع *Neoseiulus californicus* (McGregor)

نوع كفؤ في مهاجمة العنكبوت الأحمر بأنواعه المختلفة وأمكن تربيته وإكثاره في معامل قسم انتاج النبات ووقايته بكلية الزراعة – وهناك مصادر تقوم ببيع هذا النوع بصورة تجارية وقد يعتمد عليه في برامج المكافحة الحيوية بمركز الأبحاث الواعدة في المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية (شكل ١٣- ١٤).

شكل (١٣): أنثى المفترس ***Neoseiulus californicus*** تقترب من العنكبوت الأحمر بغرض افتراسه

شكل (١٤): أنثى المفترس وقد بدأت في افتراس فرد العنكبوت الأحمر

وتتبع الأنواع الأربعة السابقة من المفترسات الأكاروسية فصيلة فايتوسيدي **family Phytoseiidae** والتي تعتبر من أهم وأكبر الفصائل التي تضم مفترسات على درجة عالية من الكفاءة في الحد من تعداد العنكبوت الأحمر تحت الظروف البيئية لمنطقة القصيم. ولحسن الحظ فقد نجح الفريق البحثي في تربية النوعين بأعداد جيدة في معامل قسم إنتاج النبات ووقايته وأطلقوها في البيوت المحمية المزروعة بالفراولة والباذنجان.

وفي هذه الأنواع اتضح أن الأنثى تبدأ في وضع البيض فرادى أسفل النسيج العنكبوتي للعنكبوت الأحمر وخاصة بجوار العرق الوسطي للسطح السفلي لأوراق النباتات وذلك بعد حوالي من ٢- ٤ أيام من التزاوج وتستمر في وضع البيض لمدة زمنية تتراوح بين ١٠- ١٨ يوم. تستغرق دورة الحياة حوالي أسبوع وتعيش الأطوار الكاملة حوالي ٣٠- ٣٥ يوم. يمكن لأفراد هذه المفترسات الأكاروسية من التغذية على

بيض وجميع أطوار العناكب الحمراء والذبابة البيضاء والتربس وكذلك يمكنها البقاء ووضع البض بالتغذية على حبوب لقاح بعض النباتات ، Fouly, 1997a; Yue et al., 1994; Fouly et al., 1995 and Fouly et al., 2011).

النوع *Agistemus exsertus* Gonzalez

يتبع هذا النوع فصيلة family Stigmaeidae التي تتبع مجموعة الأكاروسات ذات الثغر التنفسي الأمامي Suborder: Prostigmata من أوراق الباذنجان المنزرع داخل البيوت المحمية في القصيم وتم جمعه بأعداد كبيرة خلال شهري مارس وأبريل ووجد أنه على كفاءة عالية في افتراس أطوار العناكب الحمراء والذابة البيضاء وخاصة البيض ويتصف بمقدرته على تخطي خيوط النسيج الحريري الذي تفرزه هذه الأكاروسات وبالتالي يمكنه الوصول إلى فرائسه في سهولة. وقد نجح الفريق البحثي في تربية وإكثار هذا النوع معملياً وهو في مرحلة الإكثار الكمي بغرض استغلاله داخل البيت المحمي (شكل ١٥).

شكل (١٥): أنثى بالغة للنوع ***Agistemus exsertus***

النوعان:

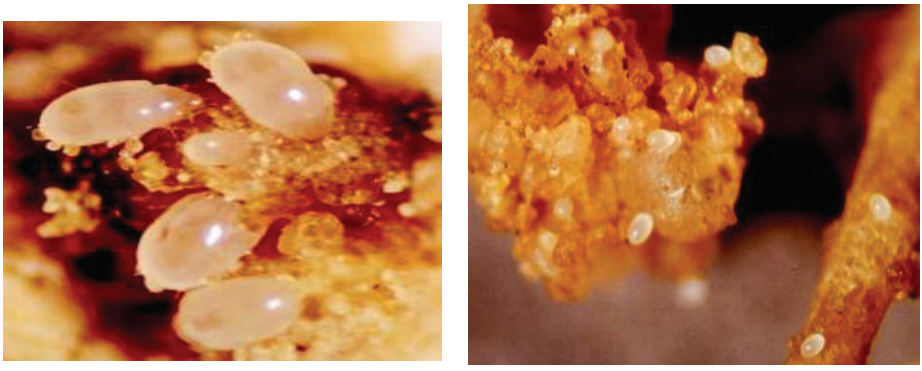
Hypoaspis dactylifera Fouly and Al-Rehyiani ; H. zaheri Fouly and Al-Rehyiani

هذان النوعان يتبعا فصيلة family Laelapidae والتي تقع في مجموعة الأكاروسات ذات الثغر التنفسي الأوسط suborder Mesostigmata والتي تعتبر من أهم مفترسات التربة إلا أن القليل منها يمكنه التواجد على المجموع الخضري للنباتات والتغذية على كل ما يصادفه من حشرات (مثل الذبابة البيضاء) أو أكاروسات. وقد نجح Fouly and Al-Rehyaini,(2011) في تعريف هذان النوعان بصفتهما نوعين جديدين لأول مرة على مستوى العالم ونشرهما في الدوريات العالمية المتخصصة. وقد شوهدا يتغذيان على أطوار الذبابة البيضاء ولكن لم تنجح تربيتهما وإكثارهما معملياً حتى الآن. (شكل ١٦).

شكل (١٦): المفترس الأكاروسي ***Hypoaspis dactylifera*** يفترس أطوار صغيرة من الذبابة البيضاء

النوع *Mycetoglyphus qassimi* Fouly and Al-Rehyiani

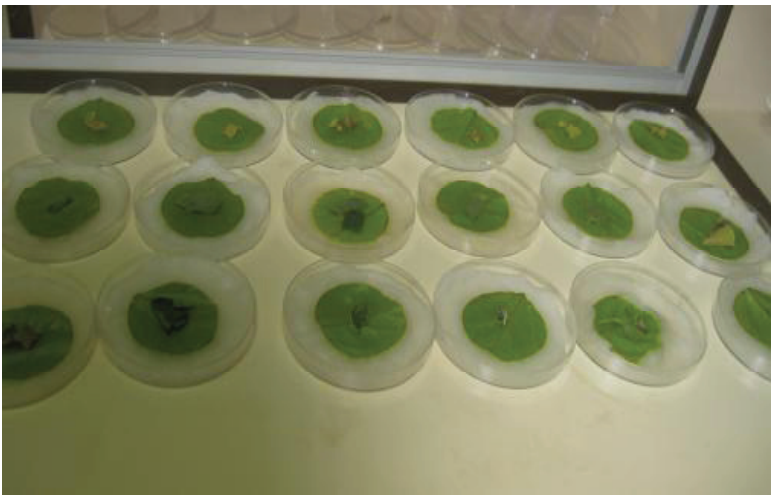
يتبع هذا النوع مجموعة الأكاروسات عديمة الثغر التنفسي **suborder: Astigmata** من فصيلة الحلم الأكاريدي **family Acaridae** والتي لا تعتبر من المفترسات الحقيقية ولكن هذا النوع تم عزله من عينات التربة حول جذور نباتات الطماطم والباذنجان المنزرعة بالبيوت المحمية في القصيم. وقد نجحت تربيته تماماً بالتغذية على كتل بيض نيماتودا تعقد الجذور **Meloidogyne javanica** في المعمل وتحت ظروف البيت المحمي. أعطى هذا النوع كمية كبيرة من البيض خلال تاريخ حياته وكان البيض يوضع على حواف كتلة بيض النيماتودا بالتربة (**Fouly, 1997b; Mostafa et al., 1997; Al-Rehyiani an Fouly 2005, 2006**) شكل (١٧).

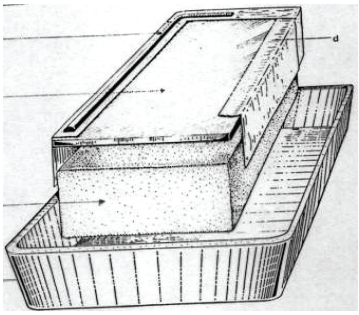


شكل (١٧): الحلم الأكاريدي ***Mycetoglyphus qassimi*** **Fouly & Al-Rehyiani**
يتغذى على كتل بيض نيماتودا تعقد الجذور ويضع بيضه على حواف كتلة بيض النيماتودا

إنشاء معمل صغير لتربية وإكثار المفترسات الأكاروسية

- غرفة ذات مساحة متوسطة (٤X٤ م٢ تقريباً) مكيفة و تحتوي على طاولتين ومتصلة بمصدر تيار كهربائي ومصدر مياه.
- عدد ٢ بينوكلر بالإضافة إلى ميكروسكوب أبحاث.
- عدد واحد بينوكلر أبحاث مزود بكاميرا تصوير ديجيتال لتسجيل الظواهر البيولوجية المختلفة.
- أدوات فصل وتحميل وتربية الأكاروسات ((فرشاة مقاس ٠٠ – ٠- إبر تشريح- ملاقط –أطباق بتري زجاجية أو بلاستيكية بمقاسات مختلفة (شكل ١٨)- قطن طبي- صواني بلاستيكية بمقاسات مختلفة وبعمق٥- ١٠ سم (شكل ١٩)- شرائح وأغطية زجاجية- عمالة مدربة).
- منظم إضاءة – مقياس للحرارة والرطوبة .





شكل (١٨): أنواع مختلفة من وحدات تربية وإكثار مفترسات فصيلة **Phytoseiidae** على أوراق النباتات والأسطح الصناعية

شكل (١٩): صواني إكثار المفترسات الأكاروسية داخل البيت المحمي

فصل الأكاروسات المفترسة

أولاً: من أوراق النباتات

يتم تجميع عينات من أوراق النباتات والأفرع والسيقان في أكياس ورقية أو بلاستيكية وتنقل للمعمل وتحفظ على درجة حرارة ١٠- ١٥ درجة مئوية لحين الفحص.

خذ العينات للمختبر لفحصها بواسطة بينوكلر وترفع أفراد الأكاروس بواسطة فرشاة مقاس صفر أو صفرين لوحدات التربية المعدة لذلك ويقدم لها الغذاء ويفضل نفس نوع المصدر الغذائي الموجود معها في الطبيعة.

ثانياً: من عينات السماد العضوي والمجموع الجذري والحبوب المخزونة

أقماع برليز المعدلة (شكل ٢٠)

تعتمد هذه الطريقة على التأثير الطارد للحرارة والضوء الصادر من اللمبات الكهربية واستقبال أفراد الأكاروس بعد ٢٤ ساعة في أنابيب صغيرة خاصة. توضع عينات السماد العضوي أو قطع من المجموع الجذري والحبوب المخزونة في مصافي (تسمح بمرور أفراد الأكاروسات من خلالها) أعلى الأقماع ويغطى الصندوق ويتم تشغيل اللمبات الكهربائية.

تستقبل أفراد الأكاروسات في عبوات زجاجية أو أطباق بتري ويتم تعريفها وفصلها تمهيداً لتربيتها على مصادر الغذاء المناسبة.

شكل (٢٠): أقماع بيرليز المعدلة

المراجع

الرحياني – فولي ٢٠٠٥ - نشرة إرشادية عن طرق تربية الأكاروسات المفترسة – جامعة القصيم

الرحياني – فولي ٢٠٠٦- نشرة إرشادية عن أهم المفترسات الأكاروسية في القصيم – جامعة القصيم

Abou-Setta, M.M.; A.H. Fouly and C.C. Childers (1997). Biology of ***Proprioseiopsis rotendus*** (Acari: Phytoseiidae) reared on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) or pollen. *Florida Entomologist,* 80(1): 27-34.

Al-Rehiayni, S.M. and A.H. Fouly (2005). *Cosmolaelaps simplex* (Berlese), a polyphagous predatory mite feeding on root-knot nematode *Meloidogyne javanica* and citrus nematode *Tylenchulus semipenetrans***.** *Pakistan J. Biol. Sci.*, 8:168-174.

Al-Rehiayni, S.M. and A.H. Fouly (2006). *Mycetoglyphus qassimi* and *Tyrophagus putrescentiae*, two acrid mites recovered from palm fields, feeding on root-knot nematode *Meloidogyne javanica* in Al-Qassim area, Saudi Arabia. *J. King Abdulaziz Univ., Meterol., Environ and Arid Land Agric. Sci.,* 17(2): 3-16.

Fouly, A.H. (1997a). Effects of prey mites and pollen on the biology and life tables of *Proprioseiopsis asetus* (Chant) (Acari, Phytoseiidae). *J. Appl. Entomol.,* 121: 435- 439.

Fouly, A.H. (1997b). Effects of prey mites and pollen on the biology and life tables of *Proprioseiopsis asetus* (Chant) (Acari, Phytoseiidae). *J. Appl. Entomol.,* 121: 435- 439.

Fouly, A.H.; Abou-Setta and C.C. Childers (1995). Effects of diets on the biology and life tables of *Typhlodromalus peregrinus*. *Environ. Entomol*., 24 (4): 870 - 877.

Fouly, A.H.; C.C. Childers and Abou-Setta (1997). Rediscription of *Cosmolaelaps simplex* (Acari :Laelapidae). *Inter. J. Acarol*., 23(1): 33-37.

Fouly, A.H. and S.M. Al-Rehiayani (2011). Predatory mites in Qassim region, Saudi Arabia with description of two laelapid mite species (Acari: Gamasida: Laelapidae). *J. Entomol.,*. 8(2): 139-151.

This article was fully published in Arabic J. of Plant Protection, 27: A- 48

Fouly, A.H.*; Al-Daghairi, M.A. and Abdel Baky, N.F. (2011). Effect of Crowding and Food Level on The Biology of *Typhlodromips swirskii* (Acari:

Gamasida: Phytoseiidae) Fed on Whitefly *Bemisia tabaci* (Homopetra: Aleyrodidae). *J. Entomol.,* 8(2): 52-62.

بعض المواقع الإليكترونية الخاصة بالمكافحة الحيوية والمفترسات الأكاروسية

http://www3.interscience.wiley.com/journal/122561477/abstract?CRETRY

http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a909609448&db=all

http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a909617597&db=all

http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/species_pages_M/Malephora_crocea.htm

BCARC

Qassim University

جامعة القصيم