LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

DOI: https://doi.org/10.63359/ekh9ng49

سلوك جديد يسجل للمرة الأولي للحشرة الطفيلية *Anagyrus sp. near. pseudococci* على أربعة أنواع من البق الدقيقي *Hemiptera, Pseudococcidae*

عبدالباسط أبوصلاح علي أبوقيلة

ARTICLE INFO

Vol. 7 No. 1 April, 2025

Pages (66- 70)

Article history:
Revised form 27 Fubraury 2025
Accepted 31 March 2025

Authors affiliation
Sebha University-Since faculty-Department of zoology
Abd.bugila@Sebhau.edu.ly

Keywords:
Parasite, Mealybug, Newly Recorded Behaviour, Timeframe for egg–laying, *Anagyrus sp. nr. Pseudococci*, Planococcus ,Pseudococcus

© 2025
Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0.

الملخص

السلوك الجديد للحشرة الطفيلية *Anagyrus sp.near pseudococci* (Girault) على أربع أنواع من البق الدقيقي (Pseudococcus calceolaria, *Ps. Viburni*, *Planococcus ficus*, and *Pl. Citri*) تم وصفه (الحشرة الطفيلية) بعد عملية تحسس العائل وقبوله (Host acceptance) تبقى الحشرة دون حراك بالقرب من العائل الذي قامت بتحسسه، في تلك الأثناء تبقى قرون الإستشعار في وضعها للأعلى تم تبدأ في الارتخاء والنزول بشكل تدريجي للأسفل وتدخل في مرحلة عدم القيام بأي حركة وتمتد المدة الزمنية من 50ثانية حتى 7.5 دقيقة، بعدها تعود للحركة من جديد وترجع لتحسس نفس العائل في فترة زمنية قصيرة جدا لا تتعدى 15 ثانية ثم تقحم آلة وضع البيض داخل جسم العائل لتضع بيضتها، عملية الحقن تأخذ فترة زمنية فوق 50 ثانية) ، متوسط الفترة الزمنية للسلوك الجديد سجل للمقارنة *Ps.Calceolaria, Pl.ficus, Pl.Citri, Ps. Viburni* (172.8±38.8, 159.9±24.2, 157.4±20.9, 100.4±15.9) على التوالي، أيضا التواصل بالعائل تم مقارنته (5.2 ±0.3, 5.1±0.4, 4.4±0.5, 5.5±0.8) على التوالي.

A Newly Recorded Behavior for The Parasitic Wasp *Anagyrus Sp.* Near. *Pseudococci* (Girault) (*Hymenoptera, Encyrtidae*) on Four Species of Mealybugs (Hemiptera, Pseudococcidae)

Abdelbaset Abusalah Ali Bugila

Abstract: The new behavior of *Anagyrus* sp.near *pseudococci* (Girault) on four mealybug hosts was described (*Pseudococcus calceolaria, Ps. Viburni*, *Planococcus ficus, and Pl. Citri*) the wasps showed a particular behaviour of host acceptance after antennation. *A.* sp.nr. *pseudocci* stayed motionless near the host with her antennae in theupper position for a period of 50 seconds up to about 7.5 minutes, during which the antennae came down gradually. Then the wasp turned back to re-examine the host for no longer than 15 seconds, resuming antennation and ovipositing. In this case oviposition takes more than 50 seconds) and the mean of duration was compared (the mean of duration was *Ps.Calceolaria, Pl.Ficus, Pl.Citri, Ps. Viburni* 172.8±38.8, 159.9±24.2, 157.4±20.9, 100.4±15.9, Gradually). Also, the host contacts were compared (5.2 ±0.3, 5.1±0.4, 4.4±0.5, 5.5±0.8, Gradually).

المقدمة

البق الدقيقي هي حشرات رخوة الجسم، تنتمي إلى فصيلة المكورات الكاذبة **Pseudococcidae** من رتبة نصفية الأجنحة **order**: **Hemiptera** (Ben-Dov, 1994; Borror et. al, 1989)، والاسم الشائع "البق الدقيقي" مشتق من الإفرازات الشمعية التي تغطي أجسام هذه الحشرات (Borror et. al, 1989; Serrano & Lapointe, 2002; Sinacori, 1995). عادة تمتد طبقة الشمع الدقيقي بشكل جانبي لتشكل سلسلة من الشعيرات القصيرة، ويكون الشمع الدقيقي على هيئة مسحوق أبيض، وقد يختلف اللون بين بعض الأنواع (Williams& Granara ،1992). الأنثى البالغة ليس لها أجنحة، والجسم ممدود عادة إلى شكل بيضاوي وغشائي (Sagarra & Stewart, 2001). تحتوي قرون الاستشعار عادةً على 6 إلى 9 قطع متمفصلة مع بعضها البعض. الأرجل موجودة، ولكل منها قطعة رسغيه واحدة ومخلب (Williams&Granara،1992). أجزاء الفم لدى أنثى البق الدقيقي هي من النوع الثاقب الماص (Ben-Dov, 1994;). هناك ثلاثة أطوار غير ناضجة في الأنثى وأربعة في ذكر البق الدقيقي (McKenzie, 1967; Miller, 1991). الذكور البالغة في حالة وجودها، تكون قصيرة العمر، ولا تتغذى، بينما تتغذى الحوريات والإناث البالغة عن طريق امتصاص عصارة النبات. تسبب بعض الأنواع أضرارًا اقتصادية كبيرة للنباتات الزراعية، وينتج الضرر عن إزالة القشرة الخارجية لجدار جسم النبات بسبب التغذي وحقن السموم وتلوث النبات بحشرة المن مما يسبب في نمو العفن السخامي، وأحيانًا من تأثيرات الفيروسات النباتية المنقولة (Mckenzie, 1967; Williams, 1985; Rohrbach, et.al.1988).

كما هو الحال مع أي من الحشرات المتغذية على النباتات، تتم المكافحة الحيوية للبق الدقيقي بواسطة الأعداء الطبيعية الذين تشمل المفترسات والطفيليات ومسببات الأمراض (Van Driesche & Bellows, 1986; Orr & (Suh, 1998.

الحشرة الطفيلية ***Anagyrus sp. near. pseudococci*** (**Girault**) (**Hymenoptera**, **Encyrtidae**) هي أحدى الحشرات داخلية التطفل (أي تضع بيوضها داخل العائل) التي تم استخدامها في المكافحة البيولوجية لآفات البق الدقيقي والتي تم وصفها مؤخرًا بواسطة (Triapitsyn, et. al, 2007). ينتمي هذا الطفيل إلى عائلة **Encyrtidae** والذي ينتمي إلى تحت عائلة **Anagyrina** التي منها قبيلة **Anagyrini** إلى جنس **Anagyrus** . في معظم أنواع **Encyrtidae**، تكون اليرقات عبارة عن طفيليات داخلية للحشرات، ولكن بعضها عبارة عن طفيليات داخلية للقراد الأكسودي ***Ixodes ricinus*** (Vinson, 1998).

الطفيل ***Anagyrus sp. near pseudococci*** يعتقد أن منشأها الأساسي المنطقة القطبية الشمالية، وهي تعتبر شائعة في منطقة البحر الأبيض المتوسط، وقد تم إدخالها إلى كاليفورنيا (Trjapitzin and Trjapitzin, 1999). تعتبر ***Anagyrus pseudococci*** أيضًا ذات أصل قطبي شمالي ، ويُعتقد أنها تم إدخالها عمدًا إلى الأرجنتين باستخدام شتلات من إيطاليا (Triapitsyn, et. al, 2007). كلاهما موجودان في صقلية، ***Anagyrus sp. near pseudococci***. و ***A. Pseudococci***، وهما تشبهان بعضهما البعض من الناحية التشريحية بإستثناء القطعة الأولى من قرون الاستشعار، حيث القطعة الأولى من قرون الاستشعار للأنثى تكون سوداء جزئيًا (النصف القاعدي) وأبيض (النصف البعيد) ***A. Pseudococci***. أما في ***A. sp. near pseudococci*** فإنها على النقيض من ذلك، حيث يكون لونها أسود بالكامل (et. al. 2007، Triapitsyn)، ومع ذلك، ***A. Pseudococci*** و ***A. sp. near pseudococci*** لا يمكن التمييز بينها إلا من خلال خبير في هذا المجال. ساعد تسلسل ترميز الحمض النووي من جين الميتوكوندريا Cytochrome Oxidase One(COXI) في حل الاستفسارات البيولوجية المختلفة، بدءًا من اكتشاف التباين داخل النوع إلى التعرف على الأنواع المبهمة، وبالتالي يمكن تطبيقه لتحديد الهوية الجينية ل.A. sp. near pseudococci (Karamaouna, et. al. 2011).

حسب ما ذكر للعلماء (Jahan and Heidari 2000; Karamaouna, 2011 Copland, 2000; et, al,) فإن سلوك الطفيل ***A. Pseudococci*** أثناء ملامسته للعائل، يتبع التسلسل التالي: (1) البحث (ما يعني تحرك الطفيل بشكل عشوائي أثناء تحريك قرون الاستشعار الخاصة به إلى الأعلى وإلى الأسفل على التوالي)؛ (2) الاستشعار (الانثى تفحص حشرة البق الدقيقي المضيفة عن طريق قرع قرون الاستشعار)؛ (3) التحقق (تحقن الأنثى جهاز وضع البيض داخل المضيف لجمع المعلومات من داخله)؛ (4) وضع البيض (يعني أن أنثى الطفيل تدير جسمها في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة وتثني طرف بطنها لوضع آلة وضع البيض في موضعه وإدخاله في المضيف)؛ (5) وضع الراحة (حيث تنظف أنثى الطفيل جسمها بما في ذلك أجزاء الفم، وقرون الاستشعار، والساقين، والأجنحة، وبعد ذلك تبقى في النهاية بلا حراك)، كما تم وصف تسلسل السلوك هذا بواسطة (Bugila, et. al. 2014) لطفيل ***Anagyrus sp. near pseudococci*** ضد خمسة أنواع من البق الدقيقي تنتمي إلى ثلاث عائلات.

تهدف في هذه الدراسة إلى وصف السلوك الجديد لطفيل ***Anagyrus sp. near pseudococci*** ضد أربعة أنواع من البق الدقيقي، أيضا حساب متوسط المدة الزمنية(بالدقائق) التي تقضيها أنثى الطفيل مع الأنواع الأربع، بالإضافة إلى حساب متوسط عدد مرات تواصل الطفيل معها،

المواد والطرق

تربية البق الدقيقي

جمعت حشرات البق الدقيقي المستخدمة في الدراسة من منطقتين في البرتغال (البر الرئيسي وجزر الأزور (Mainland and Azores) من نباتين مضيفين هما البرتقال الحلو وكرمة العنب. تمت تربية البق الدقيقي على البطاطس المنبتة (Solanum tuberosum L.) لعدة أجيال. تم عزل العمر الثالث لكل نوع على البطاطس المستنبتة داخل صناديق بلاستيكية جيدة التهوية قبل سبعة أيام من بداية التجارب لتوحيد العمر والحالة الفسيولوجية والحصول على إناث بالغة قبل الإنجاب. تم حفظ البق الدقيقي المعزول تحت ظروف معملية مناسبة (0.5-25.0 درجة مئوية، 55-65% رطوبة نسبية، (في الظلام).

تربية الطفيل:

تم جمع الطفيل من منطقة سيلفا (Silve) في (البرتغال) وتم تربيتها داخل صناديق بلاستيكية جيدة التهوية على المضيف Pl. citri لأجيال متعددة في ظل ظروف خاضعة للملاحظة المعملية (0.5-25.0 درجة مئوية، 55-65% رطوبة نسبية، L:8D16 فترة ضوئية). تم الحفاظ على الملاحظة الأولى لتربية الصناديق البلاستيكية خالية من الطفيليات، ثم تم فحصها كل 24 ساعة للحصول على أنثى الدبابير الجديدة البالغة التي يقل عمرها عن 24 ساعة. قبل البدء بالتجارب، تم تغذية وتزاوج كل أنثى دبور عن طريق

إدخالها في صندوق جديد يحتوي على قطرة واحدة من العسل واثنين من ذكر الدبابير، حيث تم الاحتفاظ بها لمدة 72 ساعة تحت نفس الظروف الخاضعة للملاحظة المذكورة أعلاه، حتى بداية التجربة.

التجارب

تحت ظروف المختبر (19-22 درجة مئوية و55-65% رطوبة نسبية)، أجريت التجارب في حوالي الساعة 12:00 ظهراً وحتى 19:00 مساءا، حيث تم تعريض أنثى طفيل بالغة إلى 10 من إناث البق الدقيقي البالغة في طبق بتري. (قطره 9سم)، وتمت ملاحظتها لمدة 30 دقيقة. وقد تم إجراء 22 مكرراً لكل نوع من البق الدقيقي. تم تسجيل نتائج السلوك الجديد لإناث متطفل الدبابير حسب وصف السلوك الجديد المذكور أعلاه. تم تسجيل المدة الزمنية بالثواني لكل تكرار كل نوع من سلوك الطفيليات ، باستخدام الكرونومتر (الوقت).

التحليل الإحصائي

تم حساب المتوسط ± SEM (الخطأ المعياري للوسط) عند $\alpha = 0.05$.

تم تنفيذ جميع البيانات باستخدام IBM SPSS 25.0 لنظام التشغيل Windows (IBM Corporation، Armonk، New York، USA).

النتائج والمناقشة

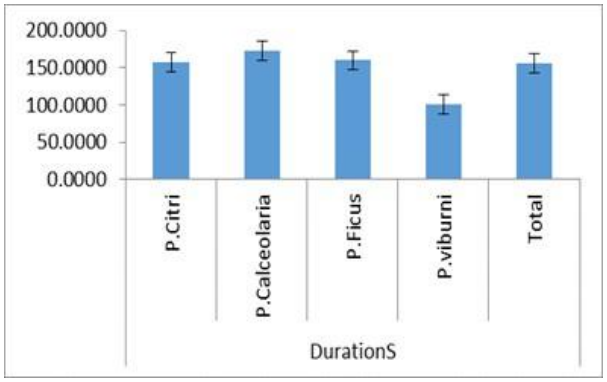
ا. النتائج

فيما يتعلق بوصف السلوك الجديد: فقد أظهر الطفيل سلوكًا خاصًا لقبول المضيف (***Pl. Citri***، (Planococcus ***Pl. Ficus***)، ***Ps. Calceolaria***، و ***Ps*** (Pseudococcus ***viburni***.) حيث أنه بعد سلوك الاستشعار الذي وصفه (Heidari (and Jahan, 2000; Karamaouna and Copland, 2000، بقي الطفيل بلا حراك بالقرب من العائل وقرون استشعاره مرفوعة للأعلى لمدة امتدت من 50 ثانية إلى حوالي 7.5 دقيقة، بعد مرور هذا الوقت اخفض الطفيل قرون استشعاره بشكل تدريجي وبطيء ثم عاد للخلف وكأنه في حالة سبات، بعدها قام بهز جسمه ثم قام بفحص المضيف للمرة الثانية لمدة لا تزيد عن 15 ثانية، ثم قام بحقن آلة وضع البيض داخل المضيف وكأنه تأكد من المعلومات التي جمعت من المضيف ,وأخذ قراره بوضع بيضه داجل جسم المضيف، وقد استغرقت عملية وضع البيض أكثر من 50 ثانية.

تمت متابعة تسلسل سلوك الطفيل كما وصفه (Heidari and Jahan, 2000): (البحث، الأستشعار، التحقق، وضع البيض، والراحة) بشكل متتالي. في هذا البحث تم استهداف مدة واحتساب السلوك الجديد للمضيف من أجل المقارنة بين أنواع البق الدقيقي الأربعة المضيفة. أظهرت النتائج أن متوسط المدة الزمنية كان , ***Ps. Calceolaria*** 172.8±38.8, ***Pl. Ficus***, ***Pl. Citri***, ***Ps. Viburni*** 159.9±24.2, 157.4±20.9, 100.4±15.9, على التوالي، ومتوسط التواصل مع العائل كان ***Ps. Calceolaria***، ***Pl. Ficus***، ***Pl. Citri*** ، ***Ps. Viburni*** 5.5±0.8, 5.2±0.38, 5.1±0.4, 4.4±0.5 على التوالي.

جدول (1): متوسط المدة الزمنية (±SE) (بالدقائق) التي تقضيها أنثى الطفيل. تعريضها لاربع أنواع البق الدقيقي. كل تكرار تم تعريض 10 أفراد من إناث البق الدقيقي لأنثى طفيل واحدة لمدة 30 دقيقة (عدد التكرارات = 22 لكل نوع)

Host	Mean	±Std
Ps.calceolaria	172.8	38.8
Pl.ficus	159.9	24.1
Pl.citri	157.4	20.9
Ps.viburni	100.4	15.9

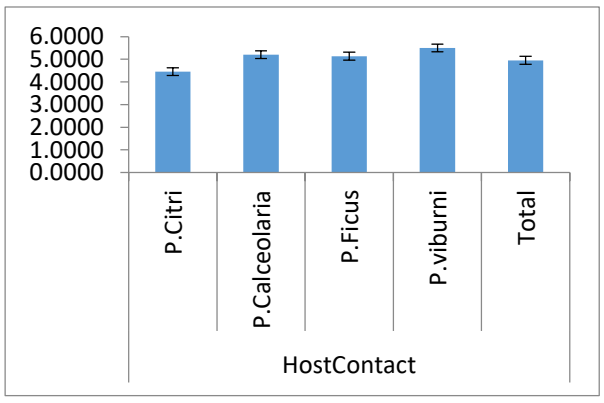


شكل (1): متوسط المدة الزمنية(±SE) (بالدقائق) للسلوك الجديد للطفيل مع أربع أنواع من البق الدقيقي.

(Pl. citri, Pl. ficus, Ps. **calceolaria**, Ps. Viburni)

جدول (2): متوسط عدد مرات تواصل الطفيل بأربع أنواع من البق الدقيقي (المضيف)

Host	Mean	±std
Ps.viburni	5.5	0.8
Ps.calceolaria	5.2	0.3
Pl.ficus	5.1	0.4
Pl.citri	4.4	0.5



شكل (2) يوضح متوسط عدد مرات تواصل الطفيل بأربع أنواع من البق الدقيقي (المضيف).

ب. المناقشة:

حسب الوصف المذكور سابقًا، فإن السلوك النموذجي يتبع في العادة المراحل التالية: البحث، الإستشعار، التحقق، وضع البيض والراحة استنادا لما ذكره كل من (Avidov, et. al. 1967; Heidari and Jahan, 2000; Bugila, et. al. (2014، غير أن في السلوك الجديد للطفيل مع المضيفات الأربعة أظهر متوسط مدة زمنية مختلفة، يرجع ذلك إلى عدة أسباب ربما يكون السبب الأول هو خبرة الطفيل في التمييز بين العوائل (Heidari and Johan, 2000; Hcidari and Copland, 1992; Bugila, et. Al. 2015) والسبب الثاني هو أن الطفيل تكيف سلوكه فسيولوجيًا للاتصال بـ ***Pl.Citr*** i أكثر من ***Pl.Ficus*** رغم أن المصادر العلمية تدل على أن العائل الأساسي الأول للطفيل كان ***PL.Ficus***، ولهذا السبب كان المتوسط الزمني أقل مع ***Pl.Citri*** عنه ***Pl Ficus***.. (Ben-Dov, Y. 1994; Bugila, et. al. 2014; Blumberg and Driesche, 2001)، السبب الثالث هو استجابة دفاعية من المضيف ضد الطفيل لمقاومة وضع البيض، مثل تقلصات منطقة البطن، وما يعرف النزيف الانعكاسي(أي إفراز مادة دفاعية لاصقة تعمل على تثبيت ألة وضع البيض للطفيل بالسطح الذي يسير عليه كلاهما أي أرضية طبق بتري الذي تجري فيه التجربة) ، أيضا يعتبر الابتعاد من ضمن ردات فعل المضيف على هجوم الطفيل، ردات الفعل هذه تختلف بين الأنواع الأربعة للبق الدقيقي(المضيفات) ، على سبيل المثال: في ***Pl.Ficus*** تظهر ردة فعل أقل عنها من ***Pl.Citri*** والتي تنتمي إلى نفس العائلة (**Planococcidae**)، في حين تظهر العائلة الأخرى (**Pseudococcidae**) سلوكيات أكثر عدوانية، ولهذا السبب يتجنب الطفيل الاتصال بها. جميع هذه الأسباب كانت مفيدة للطفيل للتصرف مع الأنواع الأربع من المضيفين. (Gross, 1993; Güleç, et. al. 2007; Sagarra, et. al. 2001;Bugila, et. al. 2014),

الخلاصة:

تم وصف السلوك الجديد لـ.. ***Anagyrus sp.nr pseudococci*** (**Girault**) وهو يتطفل على أربعة أنواع من البق الدقيقي بعد سلوك معين لقبول المضيف، أظهر الطفيل سلوكًا خاصًا لقبول المضيف (***Pl. Ficus***، ***Pl Citri***) (**Planococcus**)، ***Ps. Calceolaria***، و Ps. viburni (**Pseudococcus**) حيث أنه بعد سلوك الاستشعار بقي الطفيل بلا حراك بالقرب من العائل وقرون استشعاره مرفوعة للأعلى لمدة امتدت من 50 ثانية إلى حوالي 7.5 دقيقة، بعد مرور هذا الوقت اخفض الطفيل قرون استشعاره بشكل تدريجي وبطيء ثم عاد للخلف وكأنه في حالة سبات، بعدها قام بمز جسمه ثم قام بفحص المضيف للمرة الثانية لمدة لا تزيد عن 15 ثانية، ثم قام بحقن آلة وضع البيض داخل المضيف وكأنه تأكد من المعلومات التي جمعت من المضيف ,وأخذ قراره بوضع بيضه داجل جسم المضيف، وقد استغرقت عملية وضع البيض أكثر من 50 ثانية

الشكر والتقدير:

أود أن أشكر كل من ساعدني في كلية الزراعة في جامعة لشبونة في البرتغال، كما أود أن أشكر قسم علم الحيوان في كلية العلوم بجامعة سبها وأخيرًا، أود أن أشكر عائلتي، أيضا أخي وصديقي الدكتور محمد إمراجع.

المراجع:

Avidov, Z., Rössler, Y., and Rosen, D. (1967). Studies on an Israel strain of *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hym., Encyrtidae). II. Some biological aspects. *Entomophaga*, *12*, 111-118.

Ben-Dov, Y. (1994). *A systematic catalogue* of the mealybugs of the world (Insecta: Homptera*:* Coccoidea: Pseudoccocidae *and* Putoidae) with data on their geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Andover: Intercept.

Blumberg, D., & Van Driesche, R. G. (2001). Encapsulation rates of three encyrtid parasitoids by three mealybug species (Homoptera: Pseudococcidae) found commonly as pests in commercial greenhouses. *Biological Control*, *22*, 191-199.

Borror, D. J., C. A. Triplehorn, and N. F. Johnson. (1989). "An Introduction to the Study of an insects"

Bugila A. A. A. , Franco, J. C. , Da Silva E. B. and Branco, M(2014) Defense Response of Native and Alien Mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) Against the Solitary Parasitoid *Anagyrus sp nr. pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae *Journal of Insect Behavoour,* 27: 439-453.

Bugila, A. A. A., Branco, M., Silva, E. B., & Franco, J. C. (2014). "Host selection behavior and specificity of the solitary parasitoid of mealybugs *Anagyrus* sp. nr. *pseudococci* (Girault) (Hymenoptera, Encyrtidae)". *Biocontrol Science & Technology*, *24*, 22-38.

Bugila, A. A. A., Franco, J. C., Silva, E. B., & Branco, M.(2014) Suitability of five mealybug species (Hemiptera, Pseudococcidae) as hosts for the solitary parasitoid *Anagyrus sp. nr. pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae). *Biocontrol Science & Technology*, 25(1):108-120.

Gross, P. (1993). Insect behavioral and morphological defenses against parasitoids. *Annual Review of Entomology*, *38*, 251-273.

Güleç, G., Kilinçer, A., Kaydan, M. B., & Ülgentürk, S. (2007). Some biological interactions between the parasitoid *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) and its host *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae). *Journal of Pest Science*, *80*, 43-49.

parasitoid *Anagyrus kamali* (Hymenoptera: Encyrtidae). *Florida Entomologist, 84*, 112-116.

Serrano, M. S., and Lapointe, S. L. (2002). Evaluation of host plants and a meridic diet for rearing *Maconellicoccus hirsutus* (hemiptera: pseudococcidae) and its parasitoid *anagyrus kamali* (hymenoptera: encyrtidae). *Florida Entomologist*, 85(3) : 417-425

Sinacori, A. (1995)"Bio-ethological observations on *Phenacoccus madeirensis* Green (Coccoidea: Pseudococcidae) in Sicily". *Israel J. Entomol*. XXIX: 179-182.

Triapitsyn, S. V., González, D., Vickerman, D. B., Noyes, J., & White, E. B. (2007). "Morphological, biological, and molecular comparisons among the different geographical populations of *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoids of *Planococcus* spp. (Hemiptera: Pseudococcidae), with notes on *Anagyrus dactylopii*". *Biological Control, 41*, 14-24.

Trjapitzin, S.V and Trjapitzin, V.A., (1999). "Parasites of the mealybugs on cultivated grapes in Argentina, with description of a new species of the genus *Aenasius Walker* (Hymenoptera, Encyrtidae)". *Entomol. Obozr*. 78 (1), 174–180

Van Driesche, R. G., and T. S. Bellows Jr. (1996). "Biological Control". *Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.*

Vinson, S. B. (1998). "The general host selection behavior of parasitoid Hymenoptera and a comparison of initial strategies utilized by larvaphagous and oophagous species". *Biological Control, 11*, 79-96.

Williams, D. J., and Granara, M. C. de Willink. (1992). "Mealybugs of Central and South America". *Annals of the Entomological Society of America*, 87 (4), page487.

Williams, D.J. (1985) "Australian Mealybugs. British Museum of Natural History, London. America". *CAB International, Wallingford, Oxon, UK*. p. 412-429

Hcidari, M. and Copland, M. 1992. Host Finding by *Cryptolaemus montrouzieri* (Col., Coccincllidae) A Predator of Mealybugs (Horn., Pseudococcidae). *Entomophaga,*, 37: 621-625.

Heidari, M., & Jahan, M. (2000). "A study of ovipositional behaviour of *Anagyrus pseudococci* a parasitoid of mealybugs". *Journal of Agricultural Science and Technology*, *2*, 49-53.

Karamaouna, F., & Copland, M. J. W. (2000). "Oviposition behaviour, influence of experience on host size selection, and niche overlap of the solitary *Leptomastix epona* and the gregarious *Pseudaphycus flavidulus*, two endoparasitoids of the mealybug *Pseudococcus viburni''. Entomologia Experimentalis et Applicata*, *97*, 301-308.

Karamaouna, F., Menounou, G., Stathas, G. J., & Avtzis, D. N. (2011). "First record and molecular identification of the parasitoid *Anagyrus* sp. near *pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) in Greece - Host size preference for thevine mealybug *Pl. ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae)". *Hellenic Plant Protection Journal, 4*, 45-52.

McKenzie, H.L. (1967) Mealybugs of California with Taxonomy, Biology and Control of North American Species (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae). *University of California Press, California*.

Miller, D.R. (1991) "The scales, scale insects or coccoids. Immature Insects",. *Kendall/Hunt, Dubuque, Iowa*. Vol. 2 (ed. by F.W. Stehr), pp. 90–107. of Insects. 6th ed. Harcourt Brace College Publishers, Orlando, FL.

Orr, D. B., and C. P.-C. Suh. (1998). "Parasitoids and predators*''. pp. 3-34. In J. E.*

Rohrbach, K.G., Beardsley, J.W., German, T.L., Reimer, N.J. & Sanford, W.G. (1988) " mealybugs, and ants on pineapple". *Plant Disease*, 72, 558–565.

Sagarra, L. A., Vincent, C., & Stewart, R. K. (2001). Suitability of nine Mealybug species (Homoptera: Pseudococcidae) as hosts for the