

دراسة بعض الصفات البيولوجية للمفترس *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) المدخل على بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri* (Risso) في سورية وتحديد كفاءته الافتراضية مخبرياً

ناديا الخطيب وأحمد راعي

مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية، مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية، ص.ب. 3100، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني <nadia@arabscientist.org>.

المخلص

الخطيب، ناديا وأحمد راعي. 2001. دراسة بعض الصفات البيولوجية للمفترس *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) المدخل على بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri* (Risso) في سورية وتحديد كفاءته الافتراضية مخبرياً. مجلة وقاية النبات العربية. 19: 131-134. تمت تربية المفترس *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) المدخل على بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri* (Risso) في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية، ومن ثم درست بعض صفاته البيولوجية. أوضحت النتائج المخبرية أن فترة الجيل للمفترس بلغت 1.48 ± 28.8 يوماً (عند درجة الحرارة 2 ± 30 م، رطوبة نسبية $5 \pm 75\%$ و 16 ساعة إضاءة) و 1.3 ± 33.8 يوماً (عند درجة الحرارة 25 ± 2 م، رطوبة نسبية $5 \pm 65\%$ و 16 ساعة إضاءة)، في حين بلغت فترة الجيل 2.30 ± 30.6 يوماً تحت الظروف الحقلية في أشهر الصيف. بينت النتائج المخبرية أيضاً أن طول عمر الذكر 6.38 ± 67.4 يوماً وعمر الأنثى 6.7 ± 70.6 يوماً، وبلغ المعدل الجنسي 9.9 ± 48.61 للذكور و 9.9 ± 51.39 للإناث، وكان متوسط نسبة خروج البالغات $2.29 \pm 90.19\%$. بلغت القيمة العددية الوسطية لمؤشر المقدرة الافتراضية لكل من إناث وذكور المفترس على حوريات العمر الثالث للأفة 3.51 ± 37.47 و 2.33 ± 32.89 حورية/اليوم، على التوالي؛ في حين بلغت المقدرة الافتراضية ليرقات العمر الثالث للمفترس على حوريات العمر الأول والثاني للأفة 4.86 ± 57.47 و 3.76 ± 30.87 حورية/اليوم، على التوالي. كلمات مفتاحية: مكافحة حيوية، مفترسات، بق الحمضيات الدقيقي، *Cryptolaemus montrouzieri*، سورية.

المقدمة

وبخاصة عندما تكون درجات الحرارة ملائمة وبتحذير 21 م وعند جمع عمله مع الطفيليات (5، 6).

أدخل هذا المفترس إلى سورية بتاريخ 17 حزيران/يونيو 1995 من تركيا، عن طريق مديرية مكتب الحمضيات بطرطوس ضمن برنامج عمل مكافحة الحيوية لأفات أشجار الحمضيات، وقد تمت تربيته في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية. وبما أن استراتيجية ونجاح مكافحة الحيوية لأي أفة يعتمد بشكل أساسي على معرفة الصفات البيولوجية لها والظروف المثالية للتربية (حرارة، رطوبة وإضاءة) التي تعطي مؤشراً لتقييم فعاليتها وكفائتها الحقلية فقد هدف البحث لدراسة بعض الصفات البيولوجية لهذا المفترس مثل تأثير درجات الحرارة والرطوبة على طول مدة الجيل، طول عمر الإناث والذكور والنسبة الجنسية، بالإضافة إلى صفة مؤشر المقدرة الافتراضية الذي له دلالة هامة في كفاءة وفعالية هذا المفترس.

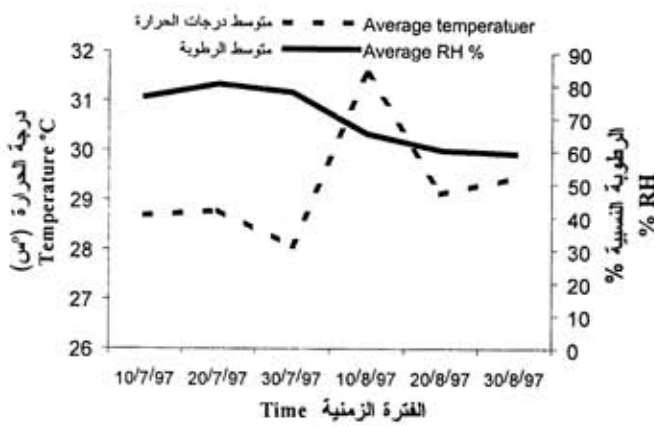
مواد البحث وطرقه

تمت تربية المفترس *C. montrouzieri* في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية تبعاً لدراسات سابقة (21، 22، 23)، حيث تمت التربية على ثلاث مراحل:

1. إنتاج العائل المضيف (البطاطا/البطاطس) تحت ظروف الظلام عند درجة حرارة $10-12$ م، رطوبة نسبية $60 \pm 10\%$ وضمن صناديق خشبية قياس $29 \times 21 \times 13$ سم، حتى تصل طول الأفرخ إلى $10-15$ سم.

يعدّ بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera : Psedococcidae) من الآفات المهمة التي تصيب أشجار الحمضيات (19)، تنتشر هذه الآفة في معظم دول العالم في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية (7) وفي المناطق الحارة من الكرة الأرضية (3)، وتصيب تقريباً جميع النباتات المزهرة وبخاصة الحمضيات والعنب والتين والزيتون وغيرها (11، 13). تفرز الحشرة كميات كبيرة من الندوة العسلية ينمو الفطر الأسود عليها، وتمتص الإناث البالغة والحوريات العصارة النباتية مما يسبب نقصاً في عمليات التمثيل الضوئي والإزهار يتبعها اصفرار الأوراق ثم تساقطها وتوقف النمو (19).

يعتبر المفترس *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) الأكثر فعالية في مكافحة جميع أنواع البق الدقيقي، حيث تتغذى الحشرة الكاملة واليرقات بكثرة على جميع أطوار الآفة. تعتبر استراليا الموطن الأصلي له، وقد سجل وجوده بشكل محلي في فيجي وسيلان والصين الجنوبية (2، 4، 12، 18)، وأدخل إلى كاليفورنيا من استراليا عام 1892 (20، 21)، وإلى فرنسا من كاليفورنيا عام 1918 (16، 17)، وكذلك استخدم بنجاح في كل من اسبانيا (10، 12) وإيطاليا (14)، كما أدخل إلى هاواي من استراليا عام 1894 لمكافحة بق الحمضيات الدقيقي (2)، ويعتبر الانتشار الطبيعي له محدود لذا فهو يحتاج إلى تربية مخبرية وإطلاق دوري (2، 9). يعتبر هذا النشر الدوري فعالاً لإزالة إصابات البق الدقيقي



شكل 1. متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية في الحقل خلال شهري تموز/يوليو وأب/ أغسطس لعام 1997.

Figure 1. Average temperature and relative humidity in the field during July and August, 1997

2. طول عمر كل من الذكر والأنثى

نفذت التجارب عام 1999 في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية وتحت شروط ظروف المختبر (درجة حرارة 25-35°س ورطوبة نسبية 65-75%). حيث تم جمع درنات بطاطا/بطاطس تحوي أطوار عذراى للمفترس وضعت في برطمانات حتى انبثاق الحشرة الكاملة، وميزت الذكور عن الإناث. استخدم للدراسة مجتمعين إحصائيين (10 مكررات لكل مجتمع) توزعت في برطمانات زجاجية تحوي درنات بطاطا/بطاطس مصابة ببق الحمضيات الدقيقي بشكل نقي ومغطاة من الأعلى بقطعة من القماش لضمان العزل، تضمن المجتمع الإحصائي الأول الإناث، حيث وضعت أنثى واحدة في كل برطمان (مكرر). واحتوى المجتمع الثاني الذكور، حيث وضع ذكر واحد في كل برطمان (مكرر). تمت متابعة كل المكررات بشكل يومي لتسجيل طول عمر كل من الإناث والذكور، ثم حسب المتوسط الحسابي.

3. المعدل الجنسي ونسبة خروج البالغات

نفذت التجربة عام 1999، باتباع الطريقة السابقة نفسها للحصول على الحشرات الكاملة، أجريت الدراسة على 20 مكرر، بحيث وضع بكل مكرر زوج من حشرات المفترس (ذكر وأنثى)، وتمت متابعة تطور المفترس في كل مكرر حيث تم عد يرقات الطور الأول ولوحظ تطورها إلى الحشرة الكاملة وسجلت النتائج. وعند ظهور الحشرات الكاملة فصلت الذكور عن الإناث ودونت النتائج لحساب المعدل الجنسي ثم أخذ المتوسط. ولحساب متوسط خروج البالغات تم عد الحشرات الكاملة الناتجة عن كل مكرر ومقارنتها مع أعداد يرقات الطور الأول (استبدل عدد البيوض بعدد يرقات الطور الأول وذلك لسهولة حسابها ولصعوبة تمييز بيوض المفترس نتيجة اختلاطها ببيوض العائل).

2. تربية وإكثار الحشرة العائل (بق الحمضيات الدقيقي) حيث استخدم النوع *P. citri* وهو المفضل في التربية على الأفرخ النباتية للبطاطا/البطاطس وذلك عند درجة حرارة 25 ± 2 °س، رطوبة نسبية 60 ± 10 % و 16 ساعة إضاءة ضمن صناديق التربية (نفس النوع والقياس لتلك المستخدمة بإنتاج العائل المضيف).

3. تربية وإكثار المفترس *C. montrouzieri*، بعد إطلاقه على أفرخ البطاطا/البطاطس المزودة ببق الحمضيات الدقيقي عند درجات الحرارة 27-30°س ورطوبة نسبية 75-85% و 16 ساعة إضاءة. وبعد الحصول على الحشرات الكاملة للمفترس تمت دراسة النقاط التالية:

1. دراسة مدة الجيل

(أ) مخبرياً:

تم تنفيذ التجربة عام 1997، حيث جمعت درنات البطاطا/البطاطس التي تمت تربية المفترس *C. montrouzieri* عليها (حيث تحوي على عذراى المفترس) ووضعت في برطمانات معزولة مغطاة بقطعة من الشاش، وبعد الانسلاخ وخروج الحشرات الكاملة فحصت تحت المجهر لتمييز الذكور عن الإناث. تم نقل كل زوج (أنثى وذكر) من المفترس ووضع في وعاء زجاجي سعة نصف لتر تحتوي على درنات بطاطا/بطاطس مصابة ببق الحمضيات الدقيقي، تمت تغطية البرطمانات بقطعة من الشاش لضمان العزل ثم نقلت إلى حاضنة كهربائية (WTB Binder Germany) تسمح بالتحكم بدرجة الحرارة والرطوبة والإضاءة. واستخدم لذلك تجربتين بظروف مختلفة، الأولى: عند درجة حرارة 30 ± 2 °س، رطوبة نسبية 75 ± 5 % و 16 ساعة إضاءة، والثانية: عند درجة حرارة 25 ± 2 °س، رطوبة نسبية 65 ± 5 % و 16 ساعة إضاءة. استخدمت 5 مكررات لكلا التجربتين، ولتقدير مدة تطور الجيل فقد تم حساب الزمن اعتباراً من الحشرة الكاملة إلى الحشرة الكاملة.

(ب) حقلياً:

نفذت هذه الدراسة عام 1997 خلال أشهر الصيف (تموز/يوليو وأب/أغسطس) في بستان يحوي نوعين من الحمضيات (كريفون وبرتقال أبو صرة)، مصاب بأنواع مختلفة من بق الحمضيات الدقيقي تبلغ مساحته 5 دونمات في منطقة برج القصب على بعد 12 كم من شمال مدينة اللاذقية. اختيرت خمسة شجرات أطلق عليها حشرات المفترس الفاقسة حديثاً وبمعدل 10 ذكور و 10 إناث لكل شجرة حيث تمت مراقبة وتطور الحشرات وتسجيل مواعيد ظهور الأطوار حتى انبثاق الحشرة الكاملة. ويوضح الشكل 1 درجات الحرارة والرطوبة السائدة خلال فترة الدراسة.

أ) لذكور وإناث المفترس على حوريات العمر الثالث للآفة

أجريت التجربة عام 1999 عن طريق حساب عدد حوريات العمر الثالث للآفة الملتزمة من قبل ذكور وإناث المفترس كل على حدة في اليوم الواحد. وقد أجريت التجربة على مجتمعين إحصائيين (10 مكررات/مجتمع) توزعت في أطباق بتري تضمن المجتمع الإحصائي الأول الإناث، حيث وضعت أنثى واحدة من المفترس في كل طبق وعدد محدد من حوريات العمر الثالث للبق الدقيقي (50 حورية كل يوم)، وتضمن المجتمع الإحصائي الثاني الذكور، حيث وضع ذكر واحد من المفترس في كل طبق وعدد محدد من حوريات العمر الثالث للبق الدقيقي (50 حورية كل يوم) وسجلت عدد الحوريات المأكولة يومياً وفي كل المكررات، استمرت التجربة 9 أيام.

ب) ليرقات العمر الثالث للمفترس على حوريات العمر الأول والثاني للآفة

بنفس الطريقة السابقة تم حساب المتوسط العددي للمقدرة الافتراضية ليرقات العمر الثالث للمفترس على حوريات العمر الأول والثاني للآفة، حيث وضع بكل طبق يرقة واحدة من المفترس وعدد محدد من حوريات العمر الأول (100 حورية/يوم) وعدد محدد من حوريات العمر الثاني (50 حورية/يوم)، سجلت النتائج بشكل يومي واستمرت التجربة ثلاثة أيام.

النتائج والمناقشة

1. دراسة مدة الجيل للمفترس

بينت النتائج أن المدة الكلية لجيل المفترس (من الحشرة الكاملة إلى الحشرة الكاملة) بلغت 1.48 ± 28.8 يوماً في التجربة المخبرية الأولى (عند درجة حرارة 2 ± 30 °س، رطوبة 5 ± 75 % و 16 ساعة إضاءة)، و 1.3 ± 33.8 يوماً في التجربة المخبرية الثانية (عند درجة حرارة 2 ± 25 °س، رطوبة 5 ± 65 % و 16 ساعة إضاءة)، بينما بلغت 2.30 ± 30.6 يوم تحت الظروف الحقلية. كانت الفروقات معنوية بين التجارب المخبرية، بينما كانت الفروق ظاهرية بين التجربة المخبرية عند درجة الحرارة 2 ± 30 °س والحقل الذي تقارب بدرجة الحرارة لـ 30°س (شكل 1)، وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة سابقة، بينت أن زمن التطور عند درجة حرارة 27 °س هي 33 يوماً وعند درجة حرارة 30°س هي 25 يوماً (15)، أي أن درجات الحرارة العالية تلعب دوراً في تقصير مدة جيل المفترس (8)، وأن مدة الجيل هي بالمتوسط 30 يوماً تحت الظروف المثالية من الحرارة (28 °س) والرطوبة النسبية (60-70%) (1).

2. طول عمر الأنثى والذكر للمفترس *Cryptolaemus montrouzieri*

بينت النتائج أن متوسط طول عمر الأنثى هو 6.7 ± 70.6 يوم، والذكر 6.38 ± 67.4 يوماً وبدون فروق معنوية، وهذا يتوافق مع دراسة سابقة حيث ذكرت أن الأنثى تعيش مدة 1-2 شهر (1). كما وجد أن إناث المفترس تعيش لمدة 60 يوماً عند درجة حرارة 15.6 °س وتصبح 65 يوماً عند درجة حرارة 21.1 °س لترتفع إلى 90 يوماً عند درجة حرارة 26.7 °س (21).

إن زيادة طول العمر بالنسبة للذكور والإناث تعتبر مؤشراً إيجابياً، فهي تزيد من المقدرة الافتراضية وتساهم في تخفيض الإصابة.

3. المعدل الجنسي ونسبة خروج البالغات

بلغ متوسط النسبة الجنسية للإناث 9.9 ± 51.39 % وللذكور 9.9 ± 48.61 % أي بنسبة 1:1 تقريباً وبفروق غير معنوية، وتوافقت النتائج مع نتائج دراسة سابقة (8). وبلغ متوسط نسبة خروج البالغات 2.29 ± 90.19 %، وهذا يؤكد فعالية وكفاءة المفترس.

4. دراسة مؤشر المقدرة الافتراضية

أ) لذكور وإناث المفترس على حوريات العمر الثالث للآفة

بينت النتائج أن كلاً من إناث وذكور المفترس يمتلك مؤشر المقدرة الافتراضية، فقد بلغ متوسط القيمة العددية لهذا المؤشر للإناث على حوريات العمر الثالث لبق الحمضيات الدقيقي 3.51 ± 37.47 حورية/يوم وللذكور 2.33 ± 32.89 حورية/يوم مع وجود تفوق معنوي للإناث. كما وجد بأن هناك علاقة ارتباط إيجابية ($r = 0.69$) بين طول عمر الأنثى والمقدرة الافتراضية مما يزيد في نشاطها وخصوبتها، وهذا يعتبر مؤشر إيجابي لفعالية المفترس في تخفيض الإصابة بالآفة حقلياً.

ب) ليرقات العمر الثالث للمفترس على حوريات العمر الأول والثاني للآفة

بلغ متوسط القيمة العددية لمؤشر المقدرة الافتراضية ليرقات العمر الثالث للمفترس على حوريات العمر الأول والثاني 4.86 ± 57.47 و 3.76 ± 30.87 حورية/يوم، على التوالي، وبفروق جوهرية. أي أن يرقات العمر الثالث للمفترس تفضل افتراس حوريات العمر الأول من بق الحمضيات الدقيقي أكثر من حوريات العمر الثاني. وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة سابقة، حيث وجد أن اليرقات تفضل الأطوار الأولى والبيض من المفترس (1)، ويعتبر هذا المؤشر دليلاً فعالاً في مساهمة أطوار المفترس في تخفيض الإصابة بالآفة حقلياً.

Abstract

Al-Khateeb, N. and A. Raic. 2001. A study of some Biological Parameters of the Predator *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) Introduced to *Planococcus citri* (Risso) in Syria, and estimate of it's predation rate in the Laboratory. Arab J. Pl. Prot. 19: 131-134.

Cryptolaemus montrouzieri (Mulsant) introduced to control *Planococcus citri* (Risso) was reared in Lattakia Center for Rearing and Application of Natural Enemies. The study investigated the generation duration under laboratory conditions at (i) temperature of $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ and R.H. $75\pm 5\%$ and (ii) $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ and R.H. of $65\pm 5\%$, with a light duration of 16 hr. The generation time was 28.8 ± 1.48 and 33.8 ± 1.3 days, under the above mentioned conditions, respectively. Under field conditions during the summer months the generation time reached 30.6 ± 2.3 days. The average longevity of males and females was 67.4 ± 6.38 , 70.6 ± 6.7 days, respectively. Sex ratio was $48.61\pm 9.9\%$ males and $51.39\pm 9.9\%$ females. The percentage of adult emergence was $90.19\pm 2.29\%$. Predation rate of the males and females of the predator on the third larval stage of the pest was 37.47 ± 3.51 and 32.89 ± 2.33 larvae/day, respectively; whereas, the predation rate of the predator third instar on the first and second nymphal instars of the pest, was 57.47 ± 4.86 and 30.87 ± 3.76 nymphs/day, respectively.

Key words: Biological control, Predators, *Planococcus citri*, *Cryptolaemus montrouzieri*, Syria.

Corresponding author: N. Al-Khateeb, Directorate of Agriculture and Agrarian Reform of Lattakia, Lattakia Insectary Reared Natural Enemies, P.O. Box 3100, Lattakia, Syria, e-mail <nadia@arabscientist.org>.

References

1. أصلان، لؤي. 1990. اختيار أمثل عملية اصطفاء تحسين وراثي لجملة المؤشرات المورفوبولوجية ذات القيمة الاقتصادية العالية لدى أكلات الحشرات. أطروحة دكتوراة في العلوم البيولوجية، أكاديمية ترميزيف للعلوم الزراعية، موسكو. 81 صفحة.
2. Bodenheimer, F.S. 1928. Contribution towards the knowledge of the citrus insects in Palestine. I. Preliminary report on the work of the Palestine breeding laboratory at petahitkwa, 1924-27. Palestine Citrog, 1: 3-16.
3. Chapot, H. 1964. Maladies, Troubles et Ravageurs des Agrumes au Maroc, Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat, Morocco. 339 pp.
4. Cole, F.R. 1933. Natural control of the citrus mealybug. Journal Economic Entomology, 26: 855-864.
5. Douth, R.L. 1951. Biological control of Mealybugs infesting commercial greenhouse gardenias. Journal Economic Entomology, 44: 37-40.
6. Douth, R.L. 1952. Biological control of *Planococcus citri* on commercial Greenhouse Stephanotis. Journal Economic Entomology, 45: 343-344.
7. Ferris, G.F. 1950. Atlas of the scale insects of North America. V. The Pseudococcidae (part I). Stanford University Press, Stanford, California, and Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, London, UK. 278 pp.
8. Fischer, T.W. 1963. A methyl bromide fumigator for an insectary. California Agricultural Experiment Station Bulletin, 520: 20.
9. Flanders, S.E. 1954. Fecundity of entomophagous insects under mass culture and effect of environmental resistance. Ecology, 35(2): 245-9.
10. Gomez Clemente, F. 1928. Acclimatacion en Espana de *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., para combatir el Cotonet del naranjo *Pseudococcus citri* Risso Boletin de Patologia Vegetal Entomologia Agricola, 3: 106-123.
11. Gomez Clemente, F. 1932. El *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant Parasito del *pseudococcus citri* Risso. Servicio agronomico nacional, Estacion de Fitopatologia Agricola de Levant, Burjastot, Valencia. Segunda edicion, 59 pp.
12. Gomez Clemente, F. 1954. The present situation in the Biological control of some Citrus scales *Planococcus citri* and *Icerya purchasi*. Boletin de Patologia Vegetal Entomologia Agricola, 19: 19-35.
13. Kirkpatrick, T.W. 1953. Insect pests of cacao and insect vectors of cacao virus disease. Cacao Trinidad Report, 1945-1951: 122-125.
14. Liota, G. 1965. Acclimatation de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, en Sicile et lutte Biologique contre *Pseudococcus citri*. 12th International Congress of Entomology, London. 567 pp.
15. Malais, M. and W.J Ravaensberg. 1993. Mode de vie des ravageurs et de leurs ennemis naturels. Koppert B.V, Berkel en Rodenrijs, Pays-Bas. 109 pp.
16. Marchal, P. 1928. Utilisation des coccinelles control les insectes nuisibles aux cultures dans le midi de la France. Compt Rendu Hebdom Academie des Sciences, Paris, 172: 105-107.
17. Marchal, P. and R. Pussard. 1938. Acclimatation de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, Compt Rendu de l'Academie des Sciences, Paris, 24: 972-976.
18. Minco, G. 1967. *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, (Osservazioni Morfobiologiche) (Summaries in French and English). Boletin Entomology Agricultural, Osserv, Fitopat, Palermo, 6: 99-143.
19. Reuther, W., E. Calavan and G. Caraman. 1989. The Citrus Industry Volume V, Division of Agriculture and Natural Resources. University of California, 374 pp.
20. Smith, H.S. and H.M. Armitage. 1920. Biological control of mealybugs in Callifornia. California Station Department Agricultural, Monthly Bulletin, 9: 104-158.
21. Smith, H.S. and H.M. Armitage. 1931. The Biological control of mealybugs attacking citrus. California University Agricultural Experiment Station Bulletin, 509:74.
22. Whitcomb, W.D. 1940. Biological control of mealybug in Greenhouses. Mass Agricultural Experiment Station Bulletin, 375:22.
23. Whitcomb, W.D. 1963. Biological control of mealybug in Greenhouses. Masachuse, Agricultural Experiment Station. 37 pp.

المراجع