الصفات الحياتية ليرقات أسد المن *Chrysoperla carnea* عند تغذيتها على حوريات ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* في الظروف المخبرية

براءة هويس*) وزياد شيخ خميس ** ومنير النبهان***

(الإيداع: 6 آب 2023، القبول: 11 كانون الثاني 2023)

الملخص:

هدف هذا البحث إلى تقييم كفاءة المفترس أسد المن *Chrysoperla carnea* السلالة المحلية مخبرياً في المنطقة الوسطى في سورية ودراسة بعض الصفات الحياتية له عند تغذيته على حوريات ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci*. وذلك في ظروف المخبر العادية عند درجات حرارة تراوحت بين 19 و25 درجة مئوية خلال فترة وجود هذه الآفة في حقل القطن. غذيت يرقات المفترس في جميع أعمارها على حوريات الذبابة البيضاء بالعمرين الثالث والرابع. بلغ طول فترة التطور اليرقي للمفترس 19.88 يوماً، ومتوسطات أطوال فترات كل من الأعمار اليرقية الثلاثة للمفترس 5.71 و5.47 و8.71 يوماً على التتالي، وكان متوسط أعداد حوريات الذبابة البيضاء التي افترستها يرقة أسد المن 415 حورية، والأعداد التي افترستها في كل عمر يرقي على حدا 25.24 و55.27 و335.50 حورية على التتالي، ومتوسط الاستهلاك اليومي ليرقة المفترس في كل عمر يرقي 4.29 و10.27 و45.40 حورية ذبابة بيضاء/ يوم على التتالي. سجلت أقل نسبة بقاء لليرقات في نهاية العمر الأول 42.5%، أما نسبة البقاء في نهاية العمر الثاني كانت 88.24% وأعلى نسبة بقاء في نهاية العمر الثالث 93.33% وكانت نسبة بقاء أفراد المفترس في نهاية الطور اليرقي 35%.

الكلمات المفتاحية: أسد المن *Chrysoperla carnea*، الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*، الصفات الحياتية، الاستهلاك الغذائي.

Biological Characteristics Of Lacewing Larvae *Chrysoperla carnea* Feeding on Cotton Whitefly Numphs *Bemisia tabaci* in Laboratory Conditions

Baraa'a Hawis* Ziad Chikh-Khamis ** Monir Al-nabhan***

(Received: 6 August 2023,Accepted: 11 December 2023)

Abstract:

This study was conducted to evaluate the efficiency of the predator *C. carnea* (native strain in the middle region of Syria) and to study some life characteristics of it when feeding on white fly *Bemisia tabaci* nymphs. The experiment was carried out under normal laboratory conditions; temperature ranging between 19 and 25° C during the period of presence of *B. tabaci* in the cotton field. All predator larvae instars were fed on the third and fourth numphs instar of *B. tabaci*. The larval development period of the predator was 19.88 days, and the average periods of the three larval instars of the predator were 5.71, 5.47, and 8.71 days, respectively. The average number of whitefly nymphs consumed by each larva was 415 numphs, and the numbers of preyes consumed by each larval instar were 25.24, 55.27, and 335.50 nymphs, respectively. The average daily consumption of the first, second and third larval instar were 4.29 and 10.27 and 45.40 whitefly nymphs/day, respectively. The lowest survival rate of larvae was 42.5% at the end of the first instar , while the survival rate at the end of the second instar was 88.24%, the highest survival rate was 93.33% at the end of the third instar, and the survival rate of predator individuals at the end of the larval stage was 35%.

Key words: *Chrysoperla carnea, Bemisia tabaci*, life characteristics, food consumption,

*PhD student-Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Al-Ba'ath University,

** Prof. Assestent-Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Al-Ba'ath University.

*** Director of researches-General Authority of Scientific Agricultural Research, Hama Research Center

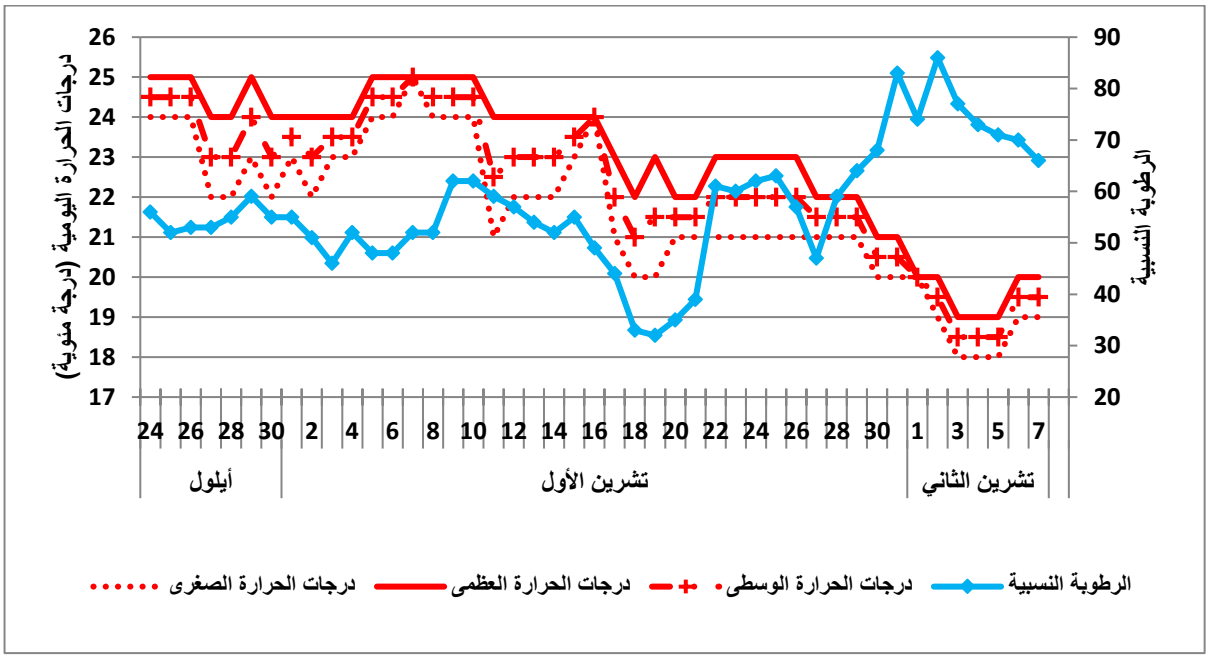
المقدمة:

تعدّ الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* من الآفات الحشرية التي تهدد بشكل واسع محاصيل مختلفة في العالم (Chandi *et al*., 2021)، وسجل لها في سورية 86 عائلا نباتياً منها القطن *Gossypium hirsutum* وبعض أنواع الخضار منها الباذنجان *Solanum exulentum* والخيار *Cucumis sativeus* (عبود، 2007)، تسبب الذبابة البيضاء إصفرار النباتات وتقزمها في الإصابة المبكرة، كما تسبب بإفرازها للندوة العسلية تشجيع نمو فطر العفن الأسود الذي يعيق العمليات الحيوية على سطح النبات ويلوث ألياف القطن، بالإضافة إلى دورها كناقل لبعض الأمراض الفيروسية بين النباتات.

يعد المفترس أسد المن (Steph) *Chrysoperla carnea* أحد أهم المفترسات الحشرية المتواجدة بشكل طبيعي في الحقول والبساتين في سورية(هويس وآخرون، قيد النشر؛ Babi *et al*., 2002) ويتميز بقدرته على مهاجمة العديد من الآفات الحشرية كالتربس والمن والذبابة البيضاء وبيوض ويرقات الحشرات وغيرها (جلود وآخرون، 2013 ,.Nahiyoon *et al*) (2020; Farag *et al*., 2021. يستخدم المفترس أسد المن في اطلاقات حقلية لمكافحة الآفات مثل ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci* ومن القطن *Aphis gossypii* (Sattar, 2010)، وقد بين هويس وآخرون (2022) تأثير إطلاقه في حقل القطن في وسط سوريا في تخفيض أعداد ذبابة القطن البيضاء. غير أن تحديد المؤشرات الحياتية للمفترس والعلاقات العددية بين المفترس والفريسة من حيث معدلات استهلاك الفريسة لا تظهر في التجربة الحقلية بل يمكن تحديدها مخبرياً. تناولت العديد من الدراسات المخبرية السابقة دراسة الصفات الحياتية لأسد المنّ وكفاءته الافتراسية، وبينت النتائج اختلاف المؤشرات السابقة باختلاف نوع الفريسة؛ فكان متوسط مدة الطور اليرقي لأسد المن *C. carnea* 8.50 يوم عند تغذية اليرقات على منّ القطن *A. gossypii* في حين كانت 9.50 يوم عند تغذية اليرقات على البق الدقيقي *Maconellicoccus hirsutus* و 11.37 يوم عند التغذية على بيض فراشة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella* و12.37 يوم عند التغذية على بيض فراشة اللوز الأمريكية *Helicoverpa armigera* (Sattar, 2010). كان مجموع استهلاك يرقة المفترس *C. carnea* من حوريات العمر الثالث للذبابة البيضاء *B. tabaci* 479.7 حورية (Jokar and Zarabi, 2012)، دراسة أخرى بينت تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الافتراسية ليرقات أسد المن فكانت 509.5 حورية عند تغذيتها على حوريات من القطن *A. gossypii*، و372.21 حورية من البق الدقيقي القرمزي *Maconellicoccus hirsutus*، و665.29 بيضة لفراشة اللوز الأمريكية *H. armigera* (Sattar, 2010). لذلك كان لابد من دراسة المؤشرات الحياتية والكفاء الإفتراسية للسلالة المحلية من يرقات أسد المنّ المرباة في مركز الأعداء الحيوية في حماه عند تغذيتها على ذبابة القطن البيضاء مخبرياً.

هدف هذا البحث إلى دراسة الصفات الحياتية والكفاءة الافتراسية ليرقات السلالة المحلية من مفترس أسد المن *C. carnea* مخبرياً عند تغذيتها على حوريات ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci*. للحصول على مؤشرات تستخدم لتقدير كفاءة استخدام أسد المن ضد ذبابة القطن البيضاء في الحقل، و التنبؤبحجم وتكرار الإطلاقات اللازمة اعتماداً إلى كثافة الآفة في الحقول المصابة بهذه الآفة.

- **موقع البحث وظروفه:** أجريت التجربة في مخبر الحشرات في مركز البحوث العلمية الزراعية في حماه في ظروف المخبر العادية، سُجلت درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية في المخبر بشكل يومي. تراوحت درجات الحرارة العظمى بين 19 و25°س والصغرى بين 18و25°س في الفترة بين 20 أيلول -10 تشرين ثاني 2017 (الشكل1).



الشكل رقم (1): معدل درجات الحرارة والرطوبة النسبية في المختبر خلال فترة دراسة الصفات الحياتية ليرقات أسد المنّ *C. carnea* عند تغذيته على حوريات الذبابة البيضاء *B. tabaci*.

- **المادة الحية**

1- المفترس أسد المن: أجريت تربية مخبرية للمفترس أسد المن *C.carnea* مصدرها السلالة المحلية في وسط سورية المرباة في مركز تربية الأعداء الحيوية في مديرية الزراعة في حماه. وضعت البالغات في كؤوس بلاستيكية (150ملل) بمعدل2-3 أزواج في الكأس وزودت بقطرة من خلطة غذائية (عسل وخميرة البيرة وماء بنسبة 1:1:1) حتى الحصول على البيض لاستخدامه في التجربة.

2- الفريسة حوريات ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci*: جمعت أوراق من نباتات القطن المصابة بالذبابة البيضاء يومياً من الحقل في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة، نقلت إلى المخبر ضمن أكياس، وقطعت أقراص دائرية من ورقة القطن (قطر 1سم) عليها حوريات الذبابة البيضاء استبعد منها الأعمار الحورية صغيرة الحجم (الأعمار الأولى والثانية) بواسطة دبوس تحت المكبرة وأبقي فقط على الحوريات بالعمرين الثالث والرابع المتقاربة بالحجم.

- **تنفيذ التجربة**

تم عزل بيض المفترس من الكؤوس البلاستيكية ونقلت إلى أطباق زجاجية (قطر 10سم) بحيث وضعت بيضة في كل طبق، سجل تاريخ الفقس، وتم مراقبة 40 يرقة بعد الفقس، اعتبرت كل يرقة مكرراً للتجربة. قدم لكل يرقة عدد من حوريات الذبابة البيضاء زيادة عن حاجتها حسب العمر اليرقي للمفترس بأعداد 10، 20 ، 60 حورية/يوم للأعمار اليرقية الثلاثة على الترتيب، محمولة على الأقراص الورقية، ووضعت الأقراص الورقية في الطبق على ورقة ترشيح مبللة بماء مقطر للمحافظة على نضارتها، وتم تبديل الأقراص الورقية يومياً بأقراص جديدة مع العدد المحدد للفريسة.

- المؤشرات الحياتية المدروسة

نظراً لأهمية الطور اليرقي كونه الطور المفترس تم تسجيل مدة تطور كل عمر يرقي، وحسبت نسبة البقاء في نهاية كل عمر يرقي وفي نهاية الطور اليرقي كنسبة مئوية من عدد اليرقات في بداية الطور أو العمر اليرقي. وتم تسجيل أعداد حوريات الذبابة البيضاء المستهلكة يومياً ، تم حساب معدل الاستهلاك اليومي لكل عمر يرقي ومعدل استهلاك اليرقة ومعدل استهلاك كل عمر يرقي.

- تصميم التجربة

صممت التجربة باستخدام التوزيع كامل العشوائية، أجري تحليل التباين one way ANOVA لاختبار معنوية الفروق بين صفات الأعمار اليرقية باستخدام برنامج Genstat.

النتائج والمناقشة:

بينت النتائج بعض الصفات الحياتية المدروسة ليرقات المفترس أسد المن المتغذية على حوريات الذبابة البيضاء في الظروف المخبرية العادية (الجدول1) كما يلي:

1- طول فترة التطور اليرقي للمفترس أسد المن *C.carnea*:

بلغ متوسط فترة تطور يرقة أسد المن 19.88 يوماً عند تغذيتها على حوريات الذبابة البيضاء في ظروف المخبر العادية، وتراوحت فترات تطور كل من العمر اليرقي الأول والثاني والثالث بين 5.71 و5.47 و 8.71 يوماً على التوالي (الجدول1). وبذلك نجد أن فترة التطور اليرقي للمفترس في دراستنا كانت أطول من فترة التطور اليرقي للمفترس مقارنة مع دراسة سابقة مخبرية على درجة حرارة 25 ورطوبة 60% حيث كانت 14.02يوماً عند تغذيته على حوريات الذبابة البيضاء *B. tabaci* (Jokar and Zarabi, 2012) وقد يرجع ذلك إلى أنخفاض درجة الحرارة في المخبر عن 25° س في أغلب فترة التجربة كما هو واضح من الشكل (1) أو إلى اختلاف سلالة أسد المنّ المرباة.

2- نسبة البقاء على قيد الحياة ليرقات المفترس *C.carnea*:

أدى موت بعض اليرقات المختبرة من المفترس إلى اختلاف عدد المكررات المستخدمة في حساب متوسط المؤشرات المدروسة لكل عمر يرقي عن الآخر. حيث اختلفت نسبة بقاء يرقات المفترس *C. carnea* على قيد الحياة بحسب العمر اليرقي، وحسبت كنسبة مئوية للأفراد التي أتمت العمر اليرقي من اليرقات في بداية العمر المدروس. كانت أقل نسبة بقاء لليرقات في نهاية العمر اليرقي الأول 42.5% (n=40)، بينما ارتفعت نسبة البقاء في العمرين اليرقيين الثاني والثالث فكانت 88.24% (n=17) و93.33% (n=15) على التوالي. كانت نسبة بقاء المفترس أسد المن خلال كامل مرحلة التطور اليرقي 35% من مجمل اليرقات عند التغذية على حوريات الذبابة البيضاء (n=15). وبالمقارنة مع أبحاث سابقة درست تغذية المفترس *C. carnea* على فرائس مختلفة تراوحت نسبة بقاء يرقات *C. carnea* بين 50% إلى 87% عند تغذيتها على أحد الفرائس التالية بيض فراشة لوز القطن الشوكية *Pectinophora gossypiella* وبيض فراشة لوز القطن الأمريكية *Helicoverpa armigera* وحوريات بق العنب الدقيقي *Phenacoccus solenopsis* وحوريات منّ القطن *Aphis gossypii* (Sattar *et al.*,2011) ووصلت إلى 85% عند تغذيتها على البق الدقيقي*Paracoccus marginatus* (Sajjad *et al.*, 2021)

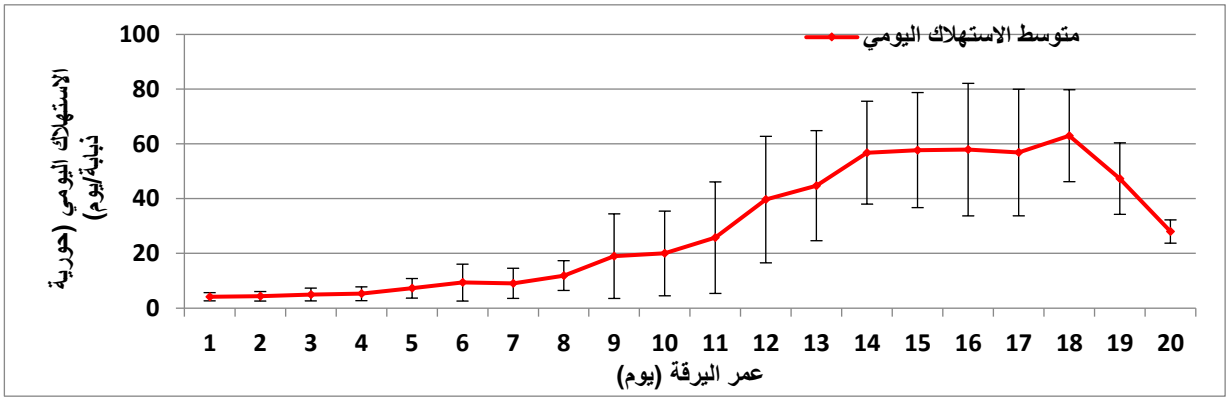
الجدول رقم (1): الصفات الحياتية المدروسة ليرقات المفترس أسد المن *C. carnea* عند تغذيتها على حوريات الذبابة البيضاء *B.tabaci* ضمن ظروف المخبر العادية(متوسط ± sd).

العمر اليرقي	عدد حوريات الذبابة البيضاء	طول فترة العمر اليرقي (يوم)	نسبة البقاء في نهاية كل عمر يرقي	مجموع الاستهلاك الغذائي في كل عمر يرقي (حورية)	معدل الاستهلاك اليومي (حورية/يوم)	% للاستهلاك في كل عمر يرقي من الاستهلاك الكلي
L1	10	5.71 ± 1.69 b	42.5%	25.24 ±11.49 c	4.29 ±1.20 c	6.08
L2	20	5.47 2.07 b	88.24%	55.27 ±22.21 b	10.27 ±2.14 b	13.31
L3	60	8.71 ± 4.76 a	93.33%	335.50 ±68.16 a	45.40 ± 15.77 a	80.84
لكامل الطور اليرقي		19.88±6.37	35%	415 ±62.38	22.17±5.85	

المتوسطات في كل عمود التي تحمل أحرف متشابهة ليس بينها فروقاً معنوية عند مستوى معنوية 1%

3- معدل افتراس يرقة أسد المن *C.carnea* لحوريات ذبابة القطن البيضاء:

بلغ متوسط استهلاك يرقة أسد المن خلال كامل الطور اليرقي 415 حورية ذبابة بيضاء. كان مجموع حوريات الذبابة المستهلكة في كل عمر من الأعمار اليرقية الثلثة 25.24 و55.27 و335.50 حورية على الترتيب، بنسبة استهلاك 6.08 و 13.31 و 80.84% من الاستهلاك الكلي لليرقة (الجدول 1). تزايد معدل الاستهلاك اليومي ليرقة أسد المن من حوريات الذبابة البيضاء تدريجياً خلال فترة التطور اليرقي (الشكل 2)، ويعزى ذلك إلى تزايد متطلباتها الغذائية (حمد والراوي، 2008؛ Manjunatha *et al.*, 2018)، وسجل انخفاض أو انعدام الاستهلاك الغذائي لليرقة خلال اليوم الأخير قبل الانسلاخ تمثل فترة صوم لمدة يوم واحد. وصل معدل الاستهلاك اليومي لكل من الأعمار اليرقية الثلاثة للمفترس إلى4.29 و 10.27 و 45.40 حورية ذبابة/ يوم على الترتيب وبفروق ذات دلالة احصائية معنوية بينها (Fpr.<0.01) (الجدول 1). بمقارنة النتائج مع نتائج الدراسات السابقة كان متوسط حوريات الذبابة البيضاء المفترسة خلال الطور اليرقي في هذه الدراسة قريباً نوعا ما من نتائج (Jokar and Zarabi, 2012) حيث ذُكر أن معدل افتراس أسد المن من حوريات العمر الثالث للذبابة البيضاء 479.7 حورية/يرقة، في حين كان الاختلاف واضح مع نتائج Kappadia و Puri (1992) حيث وجدا أن يرقة أسد المن *C. carnea* تستهلك أقل من ذلك 203.2 حورية / يرقة.



الشكل رقم (2): تغير معدل الاستهلاك اليومي منحوريات الذبابة البيضاء *B.tabaci* من قبل يرقة المفترس *C. carnea* في الظروف المخبرية.

الاستنتاجات والتوصيات:

بينت نتائج دراسة الصفات الحياتية ليرقة أسد المنّ المرباة على حوريات الذبابة البيضاء (العمرين الثالث والرابع) في ظروف المخبر الطبيعية ارتفاع معدل افتراسها لحوريات الذبابة البيضاء وطول فترة حياتها. كما تميز العمر اليرقي الثالث للمفترس بمعدل الافتراس ونسبة البقاء الأعلى إذ يستمر لأكثر من أسبوع، لذلك نستطيع أن ننصح بإطلاق المفترس في الحقل في نهاية العمر اليرقي الثاني لكي يبدأ العمر الثالث في الحقل ويعمل على ضبط وتخفيض أعداد الآفة. حيث يمكن تقدير العدد الأولي لإطلاق يرقات المفترس نسبة إلى كثافة الآفة من حوريات الذبابة البيضاء في الحقل بنسبة 1يرقة مفترس بالعمر الثالث لكل 335 حورية ذبابة بيضاء بالعمرين الثالث والرابع N3 وN4. كما يمكن أن نحدد تقديرياً الفترة بين الاطلاقات الحقلية بطول فترة العمر اليرقي L3 التي بلغت 9 أيام.

المراجع:

1- هويس، براءة؛ شيخ خميس، زياد؛ النبهان، منير. (قيد النشر). ديناميكية أعداد المفترس أسد المن *Chrysoperlacarnea* في بيئة حقل القطن في المنطقة الوسطى من سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 41(4).

2- هويس، براءة؛ شيخ خميس، زياد؛ النبهان، منير. (2022). تأثير الإطلاق التكميلي للمفترس أسد المن (Steph.) *Chrysoperlacarnea* على تغير أعداد كل من المفترس وفرائسه في حقل القطن. المجلة السورية للبحوث الزراعية،9(3):338-352.

3- جلود، عمار؛ كعكة، نوال؛ النبهان، منير؛ ادراو، محمد . (2013).الصفات الحياتية للمفترس أسد المن (Steph) *Chrysoperlacarnea* عند تغذيته على نوعين من الفرائس في الظروف المخبرية. المجلة العربية لوقاية النبات، 31(2)، 115-121.

4- حمد، باسم شهاب؛ الراوي، محمد. (2008).دراسة مختبرية لتحديد الكفاءة الافتراسية ليرقات المفترس *Chrysoperlamutata* Macl في افتراس حوريات الدوباس *Ommatissus lybicus* DeBerg. المجلة العراقية للعلوم، 49(2)، 44-46.

5- عبود، رفيق. (2007) دراسة ذبابة القطن البيضاء *Bemisiatabaci*ومكافحتها حيوياً، رسالة دكتوراه، جامعة تشرين- كلية الزراعة: 170 صفحة.

1- Babi, A., Al-Nabhan, M. and Pintureau,B. (2002). A study on the effects of *Trichogramma principium* releases on cotton bollworms and the chrysopid predator *Chrysoperlacarnea* in syrian cotton fields. Arab Journal of Plant Protection, (20):59-61.

2- Chandi, R., kataria, S. K.and Fand,F.B. (2021). Effect of temperature on biological parameters of cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae). International journal of Tropical Insect Science , 41, 1823-1833.

3- Farag, A., Gad, H. A., Somma, H. M. and Refaei,E. A. (2021). Functional response of *Chrysoperla carnea* (Stephens) and *Coccinella undecimpunctata* (Linnaeas) on some pests attack cotton plant under laboratory conditions. International journal of entomology research , 6 (3): 48-88.

4- Jokar, M., and Zarabi,M. (2012). Surveying effect kind of food on biological parameters on *Chrysoperla carnea* (Neuroptera:Chrysopidae) under laboratory conditions. Egyptian academic journal of biological sciences, 5 (1): 99-106.

5- Kappadia, M. N., and Puri,S. N. (1992). Development of *Chrysoperla carnea* reared on aphids and whitefly. Journal maharashtra agricultural university, 17, 163-164.

6- Manjunatha, D., Sharanabasappa, S. E., Sowmya, E.and Maruthi,M. (2018). Feeding potential of *Chrysoperla carnea* (Steph) on different hosts. Journal of entomology and zoology studies , 6 (2): 1028-1030.

7- Nahiyoon, R., Lashari, R. A., Rajput, Z., Shaikh, H. M., Laghari, M. A.and Nahiyoon,Q. A. (2020). Different host consumption by *Chrysoperla carnea* (Green lacewing) under laboratory condition. Journal of Entomology and Zoology Studies , 8 (2): 84-86.

8- Sajjad, S., Sultan, A., Khan, M., Keerio, I. D., Channa, M. S. and Akbar,M. F. (2021). Biology, life table parameters, and functional response of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) on different stages of invasive *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae). Journal of Asia-Pacific biodiversity , 14, pp. 174-182.

9- Sattar, M. (2010). Investigations on *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) as a biological control agent against cotton pests in Pakistan. Sindh Agriculture University, Tando Jam. Ph.D. Thesis. 193 pp.

10- Sattar, M., Abro, G. H. and Syed,T. S. (2011). Effect of different hosts on biology of *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae) in laboratory conditions. Pakistan Journal of Zoology, 43 (6): 1049-1054.