استجابة يرقات اسد المن *Chrysoperla carnea* (Stephens) تجاه كثافات مختلفة لبيض عث التين *Ephestia cautella* (walk)

باسم شهاب حمد* سحر عبد خضير** احمد مشتاق عبد اللطيف*
احمد غربي عبد*

استلام البحث 12، حزيران، 2013
قبول النشر 23، يلول، 2013

الخلاصة:
اظهرت نتائج تعريض يرقات احد اهم المفترسات الحشرية المستعملة في الادارة المتكاملة لافة اسد المن *Chrysoperla carnea* (Stephens) كثافات عددية مختلفة من بيض عث التين *Ephestia cautella*(walk) تزايد أعداد البيض المستهلك بمعدل متناقص مع زيادة كثافة الفريسة اذ يتناقص فيها ميل منحنى الاستهلاك تدريجياً حتى يستوي بما ينسجم مع مواصفات النمط الثاني من الاستجابة الوظيفية للمفترسات والمتطفلات والذي اثبته استعمال الانحدار اللوجستي بين نسبة الفريسة المستهلكة وعدد الفريسة المقدم للمفترس. بلغ معدل الهجوم (*a*) للطور اليرقي الثالث 4.85 ما يفوق معدل الهجوم للطور اليرقي الثاني (3.58) فيما تناقص زمن المعالجة (*Th*) لكل يوم مع التطور العمري للمفترس اذ بلغ 0.0046 يوم للطور اليرقي الثاني و 0.0041 يوم للطور اليرقي الثالث . كما بلغ اعلى معدل نظري للاستهلاك 244 بيضة/يوم للطور اليرقي الثالث و 217 بيضة/يوم للطور اليرقي الثاني.

الكلمات المفتاحية:*Chrysoperla carnea* (Stephens) ، *Ephestia cautella* (walk)

المقدمة:

عرفت الاستجابة الوظيفية للمفترسات the functional response بانها العلاقة بين كثافة الفريسة ومعدل الافتراس اذ تصف المعدل الذي يقتل به المفترس فرائسه بكثافاتها المختلفة الأمر الذي يمكن أن يحدد كفاءة المفترس في تنظيم سكان الفريسة وبأنها العامل الرئيس في تنظيم ديناميكية السكان ضمن أنظمة المفترس والفريسة [1], [2] وهي إحدى الأدوات المهمة في تحديد نجاح أو فشل برامج المكافحة الإحيائية بالتوافق مع عوامل النمو الداخلي وتوزيع المفترس والفريسة ومميزات الفرائس والتنافس والمعقد البيئي [3].
ووفقا لأنماط الاستجابة التي وضعها[4] فان النمط الثاني الذي يكون فيه موت الفريسة معتمداً على الكثافة عكسياً يعطي إدارة ناجحة لسكان الآفة أما النمط الثالث الذي يكون فيه موت الفريسة معتمداًعلى الكثافة ايجابياً فان ادارة سكان الآفة يكون فعالاً جدا ويحقق مكافحة بيولوجية كفوءة[5].
يعد المفترس *Chrysoperla carnea* (Stephens) احد أهم المفترسات الحشرية لتميزه بكفاءة افتراس عالية على العديد من الآفات الحشرية الزراعية والعناكب والحلم فضلاً عن امتلاكه العديد من الصفات الاخرى المرغوبة كتكيفه للتنوع من الأنظمة البيئية الزراعية وتحمله للعديد من المبيدات الحشرية، فضلا عن سهولة واقتصادية طرائق تربيته على نطاق واسع وسجلت كفاءته الافتراسية وفاعليته ضد مدى واسع من الآفات [6], [7], [8] .
تهدف الدراسة الحالية لوصف الاستجابة الوظيفية للمفترس *Chrysoperla carnea*. بطوريه اليرقيين الثاني والثالث تجاه كثافات متنوعة لبيض عثة التين *Ephestia cautella* احدى الافات المهمة على التمر التي تبدأ في الحقل وتتفاقم في المخزن .

المواد وطرائق العمل:

تربية المفترس.

حجزت كاملات المفترس التي جمعت من بساتين المشمش في منطقة التويثة في حاويات بلاستيكية (5 لتر) سدت فوهاتها العليا بقطعة من القماش الذي ثبت برباط مطاطي، وزودت بالغذاء والماء بشكل يومي.
تألف الوسط الغذائي من خليط من الخميرة والسكر والماء المقطر بنسبة (4 : 7 : 10) [9]، وقد قدم الغذاء والماء بوساطة قطع صغيرة من القطن المشبع بالخليط ، وضعت في فتحات بقطعة القماش التي تسد فوهة القنينة.تمت التربية عند الظروف المختبرية على درجة حرارة 25±2 °م ورطوبة نسبية 60 – 70 % واضاءة 16 ساعة [10] [11] , استبدلت قطع القماش التي تغطي فوهات القناني يومياً لعزل البيض الذي وضعته بالغات الحشرة

*وزارة العلوم والتكنولوجيا، دائرة البحوث الزراعية، مركز المكافحة المتكاملة للافات
**قسم علوم الحياة،كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد

على *سطحها* الداخلي، وتم العزل أما عن طريق تقطيعها إلى قطع صغيرة تحوي كل منها بيضة واحدة وضعت بشكل مفرد في أنابيب زجاجية (5.5 × 1.5 سم) سدت فوهتها بقطعة من القطن، واما عن طريق وضع قطعة القماش بكاملها مع ما تحويه من بيوض في قناني زجاجية (14 × 8 سم) وسدت فوهتها بقطعة القماش المربوط برباط مطاطي، وتمت مراقبتها بشكل يومي الى حين فقس البيض إذ عزلت اليرقات بعد الفقس لتجنب الافتراس الذاتي Cannibalism. وزودت يومياً بأفراد من المن أو بيض عث التمر (100 بيضة للطور الاول ، 500 بيضة للطور الثاني ،1000بيضة للطور الثالث) الى حين تعذرها. وبعد بزوغ الكاملات وزعت بشكل أزواج (ذكر وأنثى) على قناني التربية (30 × 15سم) سدت فوهاتها العليا بقطعة من القماش وثبتت برباط مطاطي.

تأثير كثافة الفريسة في معدل الافتراس .

درست استجابة يرقات المفترس *C. carnea* للطورين الثاني والثالث بكثافات عددية متنوعة من بيض عث التين *E.cautella*، وقد نفذت التجارب بثلاثة مكررات لكل من الكثافات 20 و40 و80 و160 و300 بيضة، وذلك بوضع يرقة واحدة مجوعة لمدة 24 ساعة (بعد تغذيتها عند انسلاخها للطورين الثاني والثالث)في طبق بتري (9×1.5 سم) احتوى على إحدى الكثافات العددية المذكورة من البيض، ولفت جوانب الأطباق بأشرطة Parafilm لمنع هروب الحشرات؛ استغرقت مدة التعريض 24 ساعة، سجلت بعدها أعداد البيض المستهلك تحت الظروف المختبرية المشار اليها في تربية المفترس.

استعملت معادلة [12] للمفترس المفرد لوصف النتائج على وفق الصيغة الآتية:-

$$Na = N(1-e^{-à(Tt-Na.Th)})$$

إذ أن

N_a= عدد الفرائس المستهلكة

N= العدد الأولي للفريسة

e= مقابل اللوغاريتم الطبيعي

à= معامل الهجوم

Th= زمن المعالجة

Tt= زمن التعرض

وتم حساب معامل الهجوم (à) وزمن المعالجة (Th) باستعمال معادلة الانحدار الخطي:-

$$\ln(\frac{N-Na}{N}) = a`.Th\ Na - Tt.a`.$$

إذ In اللوغاريتم الطبيعي، وبقية الرموز كما عرفت سابقاً

وتم جراء التحليل الاحصائي باستعمال النظام الاحصائي SPSS النسخة 20

ولتحديد نمط الاستجابة استعمل الانحدار اللوجستي بين نسبة الفريسة المستهلكة(Na/N) بوصفها دالة لعدد الفريسة المقدم للمفترس(N) [13] التي طبقت وفقا ل polynomial function التي تصف العلاقة بين Na/N) و N) :

$$Na/N = \exp(P_0 + P_1N + P_2N^2 + P_3N^3) / 1+\exp(P_0 + P_1N + P_2N^2 + P_3N^3)$$

اذ P_0 و P_1 و P_2 و P_3 تمثل معامل التقاطع والميل الخطي والتربيعي والتكعيبي على التوالي ومن خلالها يتم تحديد نمط الاستجابة على وفق الأتي:

- $P_1 < 0$ و $P_2 > 0$ نمط الاستجابة من النوع الثالث لان نسبة الفريسة المستهلكة معتمدة على الكثافة

$P_1 > 0$ نسبة الفريسة المستهلكة معتمدة على الكثافة عكسي (نمط الاستجابة من النوع الثاني)

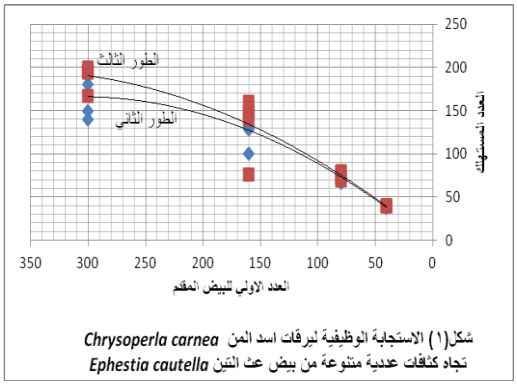
النتائج والمناقشة:

اظهر الطوران اليرقيان الثاني والثالث للمفترس *C.carnea* استجابة وظيفية من النمط الثاني في تعاملهما مع كثافات عددية متنوعة من بيض عث التين *E.cautella* (جدول 1) إذ بلغ معامل P_1 للطور اليرقي الثاني 0.0015- و للطور اليرقي الثالث 0.0032- .

جدول(1)معالم منحى الاستجابة وفقا ل polynomial function بين نسبة المستهلك (Na/N) والعدد الاولي للفريسة (N)

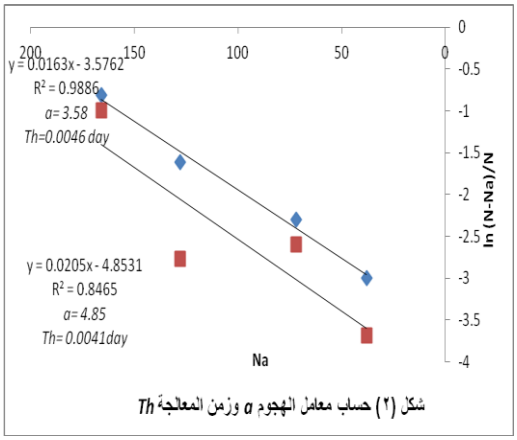
الاطوار اليرقية	معالم منحنى الاستجابة (polynomial function)	
الثاني	P0	1.004
	P1	-0.0015
الثالث	P0	1.1
	P1	-0.0032

واظهر الشكل (1) تزايد أعداد البيض المستهلك من المفترس *C. carnea* بمعدل متناقص مع زيادة كثافة الفريسة اذ يتناقص ميل منحنى الاستهلاك تدريجياً حتى يستوي بما ينسجم مع مواصفات النمط الثاني من الاستجابة الوظيفية الذي تبديه المفترسات تجاه كثافات متنوعة من فرائسها التي تتحدد بشبع المفترس وزمن المعالجة، وهي من النوع المعتمد على الكثافة بشكل عكسي Inversely density dependent.



شكل(١) الاستجابة الوظيفية ليرقات اسد المن *Chrysoperla carnea* تجاه كثافات عددية متنوعة من بيض عث التين *Ephestia cautella*

و أظهرت نتائج حساب معامل الهجوم ($\grave{a}$) وزمن المعالجة (*Th*) انحداراً معنوياً شكل (2). وارتبطت قيم معامل الهجوم وزمن المعالجة بالتغيرات التي طرأت على المفترس عبر تطوره العمري، وزيادة كفاءته في الصيد ، أظهرت النتائج بشكل عام جدول(2) تزايداً في معامل الهجوم وانخفاضاً في زمن المعالجة مع تطور المفترس عند التغذي على الفريسة اذ بلغ معامل الهجوم (*a*) للطور اليرقي الثاني 3.58 وبفارق معنوي عن الطور اليرقي الثالث (4.85) فيما كان زمن المعالجة (*Th*) 0.0046 و 0.0041 يوم من دون فروق معنوية واعلى معدل افتراس نظري (*T/Th*) 217 و 244 بيضة لليوم للطورين على التوالي بفارق معنوي بينهما.



شكل (٢) حساب معامل الهجوم *a* وزمن المعالجة *Th*

جدول(2) معدل الهجوم (*a*) وزمن المعالجة (*Th*) واعلى معدل افتراس نظري(T/*Th*) ليرقات المفترس *Chrysoperla carnea* بتغذيها على كثافات عددية متنوعة من بيض عثة التين *Ephestia cautella*

الاطوار اليرقية للمفترس	معدل الهجوم (*a*)	زمن المعالجة (*Th*) (يوم)	اعلى معدل افتراس نظري(T/*Th*)
الثاني	3.58	0.0046	217
الثالث	4.85	0.0041	244
قيمة P	0.001	0.052	0.036

سجل هذا النمط من الاستجابة الوظيفية على نفس النوع *C. carnea* في تغذيته على بيوض *Heliothis virscens* (F) [14]. وسجل للاطوار اليرقية الثلاثة للنوع نفسه على خليط من الطورين الحوريين الثالث والرابع للمن ذي النوع *Hyalopterus pruni* بمعدل هجوم 0.051 و 0.046 و 0.042 /ساعة وزمن معالجة 1.159 و 0.494 و 0.106 ساعة للاطوار اليرقية على التوالي [15] سجلت في العديد من الدعاسيق مثل *Coccinella septempunctata* و *Hippodamia variegate* في تغذيها على الاطوار الحورية الثالث والرابع للذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* [16] وجميع الاطوار اليرقية وبالغات الدعسوقة *Hippodamia variegate* المتغذية على من الباقلاء *Aphis fabae* [17] وكذلك الذكور البالغة للدعسوقة *Cheilomenes sulfurea* بتغذيتها على من الباقلاء *A. fabae* [18] , [19] والاناث البالغة للدعاسيق *C. sexmaculata* و *Propylea dissecta* و *C.transversalis* المتغذية على *A. crraccivora* و *Myzus persicae* [3] كما سجل النمط الثاني من الاستجابةللطور اليرقي الرابع واناث الدعسوقة *Serangium montazerii* Fursch تجاه حوريات الذباب الابيض للحمضيات *Dialeurodes citri* بأطوارها الحورية الثالث والرابع [20].

كما وجد في العديد من المفترسات المفصلية مثل: العناكب [21] والحلم [22], ودرس [23]استجابة الاطوار الثلاثة للنوع *C.carnea* تجاه *Tetranychus urticae* تحت ظروف المختبر وكانت الاستجابة من النوع الاول والثاني والثالث للاطوار المتتالية على التوالي . يعد زمن المعالجة مؤشرا جيدا للقدرة الافتراسية [24] لذا فان النتائج تؤكد افضلية الطور الثالث في القدرة الافتراسية.

وعلى الرغم من الاهمية التي يحضى بها تحديد نمط الاستجابة بوصفه أداة في برامج المكافحة الاحيائية الا انها لاتكون كافية في تحديد نجاح هذه البرامج اذ ان هناك عوامل اخرى تحمل تاثيرا كبيرا في كفاءة المفترس تتمثل بمعدل الزيادة الداخلية وتوزيع العائل ومميزاته علاوة على التنافس والمعقد البيئي[3]. فضلاًعن ان التجارب تجري غالباً عادة تحت ظروف مسيطر عليها لذا سيواجه المفترس بالطبيعة تغيرات كبيرة في الظروف المناخية من درجات حرارية ورطوبة نسبية وغيرها التي ربما ستغير في طبيعة الاستجابة الوظيفية للمفترسات تجاه كثافات متنوعة من فرائسها مما يجعل التنبؤ بالقدرة الافتراسية اكثر صعوبة ، فتأثيرات الطقس ستزيد او تقلل من

الاعداد المستهلكة في كل كثافة عددية من الفريسة [17].

المصادر:

1. Mandour, N.S., N.A. El-Basha and Liu, T.X. 2006. Functional response of the ladybird, Cydonia *vicina nilotica* to cowpea aphid, *Aphis craccivora* in the laboratory. *Insect Sci.*, 13: 49–54
2. Murdoch, W.W. 1973. The functional response of predators. J. Appl. Ecol. 10:335-342
3. Pervez, A. O. 2005. Functional response of coccinellid predators: An illustration of a logistic approach. *Journal of Insect Science*, 5:5, Available online: insectscience.org/5.5.
4. Holling, C.S. 1959. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. Can. Entomol. 9:385-398.
5. Fermandez-Arhex, V and Corley, J.C.2003 The functional response of parasitoids and its implications for biological control. Biocontrol Sci. and Technol. 13, 403-413.
6. Abd El-Gawad, H.A. SSayed A.M.M.and Ahmed, S.A.2010. Functional response of Chrysoperla Carnea (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) larvae to Phthorimaea operculella Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) eggs. AJBAS Journal 4:2182- 2187.
7. Tauber, M. J. and Tauber, C. A. 2000. Commercialization of predators: recent lessons from green lacewings (Neuroptera : Chrysopidae : Chrysoperla). American Entomologist, Vol. 46(1): 26-38
8. Huang N, Enkegaard A .2010. Predation capacity and prey preference of *Chrysoperla carnea* on Pieris brassicae. BioControl 55: 379– 385
9. Tassan, R. L. Hagen, K. S. and Jr. Sawall E. F. 1979. The influence of field food sprays on the egg production rate of *Chrysopa carnea*. Environ. Entomol. 8: 81-85.
10. Morrison, R. K., V. S. House and Ridgway, R. L. 1975. Improved rearing unit for larvae of common green lacewing. J. Econ. Entomol. 68: 821-822.
11. Tauber, M. J., and Tauber, C. A. 1975. Criteria for selecting *Chrysopa carnea* biotypes for biological control: Adult dietary requirements. Can. Entomol. 107: 589-595.
12. Rogers, D. J. 1972. Random search and insect population models. J. Anim. Ecol. 41: 83-369.
13. Juliano, S.A. 2001. Non-linear curve fitting: Predation and functional response curves. In Scheiner, S.M. and Gurevitch, J. (eds). Design and Analysis of Ecological Experiments. Chapman and Hall, New York,NY, pp. 178-196.
14. Stark, S. B. and Witford , F. 1987. Functional response of *Chrysopa carnea* (Neuroptera : Chrysopidae) larvae feeding on *Heliothis virescens* (Lep. : Noctuidae) eggs on cotton in field cages. Entomophaga, 32(5): 521-527
15. Atlihan, R., Kaydan, B. and Ozgokçe, M.S. 2004. Feeding activity and life history characteristics of generalist predator, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), at different prey densities. J. Pest Sci. 77:17-21.
16. Gahari, H. Shojaii, M.,and Bayat, A. H., 2003, Functional responses of three species of predatory ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) to population densities of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Appl. Entomol. and Phytopathol. 71(1): 80-90.

Aleyrodidae) Under Laboratory Conditions J. Entomol. Res. Soc., 14(2): 01-07

21. Turnbull, A. L. 1962. Quantitative studies of the food of *Linyphia triangularis* Clerk (Aranea : Linyphiidae). Can. Entomol. 94: 1233-1249.

22. Roy, M., Brodeur, J. and Clutier, C. 2003 Effect of temperature on intrinsic rates of natural increase (rm) of a coccinellid and its spider mite prey. *BioControl* 48, 57-72.

23. Hassan Pur M.J, Mohaghegh Neyshaburi G.H, Nuri Ghanbolani S.H, Irani Pur Z, Athav M. M. Shirdel, D. 2008 Functiona response of the *Chrysopa carnea* (Neur: Chrysopidae) differente densities of *Tetranychus urtica*. I P P C 18:392 p

24. Atlihan, R.,and Guldal, H. 2009 Prey density-dependent feeding activity and life history of *Scymnus subvillosus* Goeze. (Coleoptera: Coccinellidae). *Phytoparasitica*, 37: 35-41.

17. Farhadi, R., Allahyari, H.,and Julliano, S. A. 2010 Functional response of larval and adult stages of *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae) to different densities of *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae). Environmn. Entomol.39(5): 1586-1592.

18. Hodek, I., Chakrabarti, S.,and Rejmanek, M., 1984, The effect of prey density on food intake by adult *Cheilomenes sulphurea* (Col., Coccinellidae). *Entomophaga*, 29:179-184.

19. Weiser Erlandson L.A,and Obrycki, J.J. 2010 Predation of immature and adult *Empoasca fabae* (Harris) (Hemiptera: Cicadellidae) by three species of predatory insects. J Kansas

20. Fotukkiaii1 S. M. and Ahad, S. 2012. Functional Response of Fourth Instar Larvae and the Female *Serangium montazerii* Fursch (Coleoptera: Coccinellidae) to Different Densities of *Dialeurodes citri* (Ashmead) (Hemiptera:

Response of green lacewing *Chrysoperla carnea* (Stephens) to various densities of *Ephestia cautella* (walk)eggs

Bassim Sh.Hamad* ***Sahar A. Kathiar*****
Ahmed M. Abdullatif* ***Ahmed G. Abed****

*Ministry of Science and Technology, Agricultural research directorate, Integrated pest control center.
**University of Baghdad, College of Science for Women, Biology Department.

Abstract:

Results of exposure larvae of the most important predator in the integrated pest management , the green lacewings, *Chrysoperla carnea* (Stephens) to various densities of fig moth *Ephestia cautella* eggs showed increasing in the number of consumed prey at decreasing rate of increasing prey density where curve slope consumption decreased gradually until leveling off. These specifications concurred with type II functional response that predators appear towards varied densities of its preys ,that was confirm by logistic regression between the proportion of prey eaten in relation to prey offered . Third larval instars of the predator showed attack rate (*a*) of 4.85. This was greater than the second larval instar (3.58). Handling time (*Th*) per prey decreased as the predator aged , it was 0.0046 day for the second larval instar and 0.0041 day for the third larval instars. The greatest theoretical maximum number of moth eggs to be consumed was 244 eggs/day for the third larval instar followed by second larval instars as 217 eggs/day, respectively.