الاستجابة العددية وكفاءة التحويل الغذائي للمفترس *Dicrodiplosis manihoti* Harris (Diptera: Cecidomyiidae) عند كثافات مختلفة من البق الدقيقي، (Risso) *Planococcus citri* (Hemiptera:Pseudococcidae)

حمزة كاظم الزبيدي
استاذ مساعد
قسم وقاية النبات– كلية الزراعة جامعة بغداد
alzubaidybio@yahoo.com

حازم عيدان الشمري *
باحث علمي
دائرة البحوث الزراعية– وزارة العلوم والتكنولوجيا
hazim_idan71@yahoo.com

المستخلص

اوضحت نتائج الاستجابة العددية الى تزايد معدلات انتاج البيض للمفترس مع زيادة كثافة الفريسة اذ يلاحظ وجود علاقة طردية بين عدد البيض الموضوع من قبل انثى المفترس وبين كثافة الفريسة. اذ بلغت معدلات البيض الموضوع 7، 13.1، 17 و30 بيضة/ انثى خلال مدة حياتها عند تقديم كثافات بيض الفريسة 10، 20، 40 و60 بيضة/ يوم خلال مدة تطور الاعمار اليرقية على التوالي، وقد اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية بين تلك المعدلات عند مستوى احتمال 0.05 وتميزت كفاءة التحويل الغذائي ECI بالزيادة أيضا مع زيادة كثافة الفريسة اذ أن كفاءة تحويل الغذاء المهضوم الى بيض من قبل أنثى المفترس ارتفعت في الكثافات العالية للفريسة مقارنة بالكثافات الواطئة، فضلا عن انخفاض كفاءة استغلال الغذاء مع زيادة كثافة الفريسة حيث ازدادت عند الكثافات الواطئة وانخفضت عند الكثافات المرتفعة للفريسة .كما قصرت المدة العمرية لاطوار المفترس الثلاثة عند زيادة كثافة الفريسة اذ بلغت (2.74، 3.37، 9.15) و(1.62، 4.32 ،5.04) و(1.86، 2.82 ،4.07) و(1.16، 2.89، 3.42) يوما على التوالي وبذلك يكون اجمالي مدة الدور اليرقي 15.26، 10.98، 8.75 و7.47 يوما على التوالي وبفارق معنوي. فضلا عن ارتفاع معدلات الافتراس اذ بلغت 80، 74.24، 96.52 و 116.91بيضة على التوالي وبفارق معنوي في معدلات استهلاك البيض بين الاطوار اليرقية وكذلك خلال مدة الدور اليرقي عند مستوى احتمال 0.05، وارتفعت ايضا معدلات البقاء للاطوار اليرقية ودور العذراء وبزوغ البالغات عند زيادة كثافة الفريسة وبفارق معنوي.

كلمات مفتاحية: الاستجابة العددية، كفاءة التحويل الغذائي، *Dicrodiplosis manihoti , Planococcus citri*

البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الثاني *

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –496-500: (2) 48/ 2017 Al-Zubaidy & Al-Shammari

NUMERICAL RESPONSE AND EFFICIENCY OF CONVERSION OF INGESTED FOOD OF PREDATOR *Dicrodiplosis manihoti* Harris, (DIPTERA : CECIDOMYIIDAE) FOR EGGS DENSITIES OF MEALY BUG *Planococcus citri* (Risso),(HEMIPTERA :PSEUDOCOCCIDAE) .

H .K. Al-Zubaidy
Assist. Prof.
Directorate of Agric. Res.
Ministry of Sci.and Technol.

H. I. Al-Shammari*
Researcher
Dept. Of plant protection
Coll. of Agric. Univ. of Baghdad

ABSTRACT

The results of numerical response showed to increasing rates of egg production for the predator female with prey density increases, noting of a positive correlation between the number of eggs lying by the female predator and prey density, Being 7, 13.1, 17 and 30 eggs/female during her life when making egg densities of prey 10, 20, 40 and 60 eggs/day during the period of development of Larval ages respectively. Statistical analysis results have pointed to the moral differences between those rates at 0.05 probability level. Food conversion efficiency was marked by ECI also increases with increasing density of prey . Food conversion efficiency to eggs by female predator increased in high densities of prey compared with low densities as well as reduced food efficiency with increasing density of prey where when lying densities and decreased when high densities prey. It also shortened the duration of phases three predator when prey density increases amounting to (2.74, 3.37, 9.15) and(1.62, 4.32, 5.04), (1.86, 2.82, 4.07) and (1.16 , 2.89, 3.42) consecutive days so that the total duration of Larval stage 15.26, 10.98, 8.75 and 7.47 days respectively with high significance deference. As well as high rates of predation 80, 74.24, 96.52 and 116.91 egg respectively and moral difference in egg consumption rates between larval stages as well as during the period of Larval stages at probability 0.05. survival rates also increased for the larval, pupal and adults stages when the density of the prey increased with high significance difference.

Keyword: Numirical response, EC1,*Dicrodiplosis manihoti ,Planococcus citri*

*** Part of PhD. dissertation of the second author.**

المقدمة

تعبر الاستجابة العددية وبحسب مفاهيم علم البيئة عن التغير في كثافة المفترس نتيجة للتغير في كثافة الفريسة، وقد استعمل هذا المصطلح لاول مرة من قبل Solomon (12)، وهي مرتبطة بما يعرف بالاستجابة الوظيفيةfunctional response والتي تعني التغير في معدل استهلاك المفترس تبعا للتغير في كثافة الفريسة وطبقا لملاحظات Holling فان الافتراس الكلي يمكن ان يعبر عنه بالاتحاد بين الاستجابة الوظيفية والعددية (4). ويعد الغذاء من اهم العوامل المؤثرة في ديناميكية السكان اذ ترتبط التغيرات في أعداد المفترس بتوفر الغذاء وما يسببة من تأثير في معدلات التطور وفي انتاجية وطول عمر البالغات (8). كماان معدلات البقاء وزيادة الاعداد هي من اهم الصفات التي يعتمد عليها في تقييم كفاءة عوامل المكافحة الاحيائية وبخاصة المتطفلات والمفترسات الحشرية عن طريق الاستجابة للعديد من العوامل مثل الظروف البيئية ووفرة أعداد الفريسة (9). ومن هذا المنطلق فقد هدفت الدراسة تحديد تأثير كثافة الفريسة في انتاجية المفترس متمثلة بالاستجابة العددية فضلا عن تأثيرها في المعطيات الحياتية الاخرى.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في مختبرات وحدة المكافحة الأحيائية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد لدراسة الاستجابة العددية للمفترس *D.manihoti* عند درجة حرارة 27±2 سليزية، ورطوبة نسبية 50–60% ومدة ضوء: ظلام 8:16 ساعة. قدمت كثافات مختلفة من بيض البق الدقيقي هي (10، 20 ،40و60 بيضة). استعملت 30 يرقة عمر اول للمفترس لكل كثافة كمكررات مع مرعاة عزل كل يرقة في انبوب بلاستيكي محكم الغلق. جرى متابعة اليرقات لحين التحول الى بالغات مع تسجيل العدد المستهلك من الفريسة يوميا وتعويض نقص الغذاء كلما دعت الحاجة فضلا عن تسجيل الافراد الميتة وصولا الى الدور البالغ. بعد خروج بالغات المفترس لكل كثافة عزلت بالغات المفترس على شكل ازواج (ذكروانثى) ووضع كل زوج في حاوية بلاستيكية صغيرة مغطاة بقطعة من قماش الاوركنزا المربوط برباط مطاطي. سجل عدد البيض الموضوع لكل بالغة خارجة/ كثافة لمعرفة تاثيركثافة بيض الفريسة على الانتاجية. استمرت التجربة حتى موت البالغات، سجل خلالها مدة ماقبل وضع البيض وطول عمر البالغات. ومن هذه التجربة حسبت كفاءة تحويل الغذاء المهضوم Efficiency of Conversion of Ingested food (ECI) في الدور اليرقي من قبل المفترس الى بيض موضوع من قبل اناث المفترس عند كثافات الفريسة المختلفة وذلك باستعمال نموذج Omkar وPervez (9) وكما يلي:

كفاءة تحويل الغذاء المهضوم الى بيض (ECI) = عدد البيض الموضوع/عددالفريسة المستهلك

كما حسبت كفاءة استغلال الغذاء food efficiency exploitation حسب النموذج المقترح من قبل Omkar و Kumar(8).

% كفاءة أستغلال الغذاء = عدد البيض المستهلك/عدد البيض المقدم للمفترس

التحليل الاحصائي

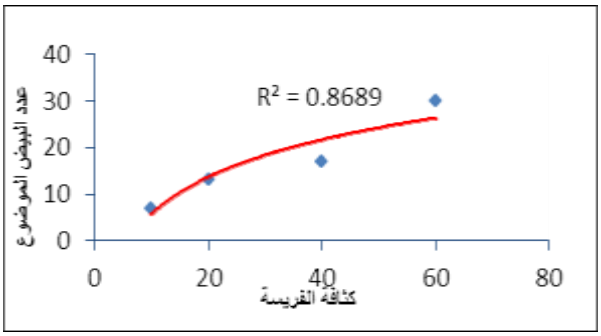
استعمل التصميم تام التعشية CRD للتجارب ذات العامل الواحد وكذلك بالنسبة للتجربة العاملية ذات العاملين وقورنت الفروق بين متوسطات المعاملات حسب قيمة اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 وحللت النتائج بحسب البرنامج الاحصائي GenStat.7 (10).

النتائج والمناقشة

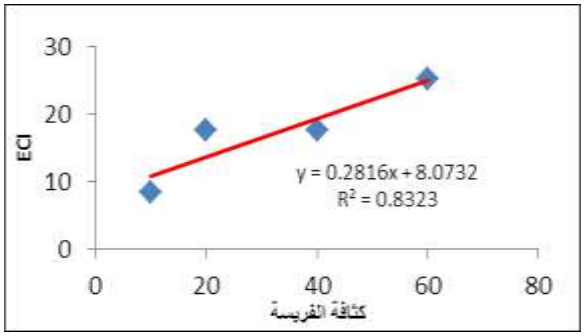
الاستجابة العددية وكفاءة التحويل الغذائي للمفترس *D.manihoti* عندكثافات مختلفة من البق الدقيقي *P.citri*

أوضحت النتائج المبينة في الشكل 1 الى تزايد معدلات انتاج البيض مع زيادة كثافة الفريسة اذ يلاحظ وجود علاقة طردية بين عدد البيض الموضوع من قبل انثى المفترس وبين كثافة الفريسة. وبلغت معدلات البيض الموضوع 7 ، 13.1، 17 و30 بيضة عند كثافات الفريسة المختلفة 10، 20، 40 و60 بيضة على التوالي خلال مدة حياة انثى المفترس، وقد اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية بين تلك المعدلات عند مستوى أحتمال 0.05 وتميزت كفاءة التحويل الغذائي ECI بالزيادة أيضا مع زيادة كثافة الفريسة شكل 2، اذ أن كفاءة تحويل الغذاء المهضوم الى بيض من قبل أنثى المفترس ارتفعت في الكثافات العالية للفريسة مقارنة بالكثافات الواطئة، فضلا عن انخفاض كفاءة استغلال الغذاء مع زيادة كثافة الفريسة حيث ازدادت عند الكثافات

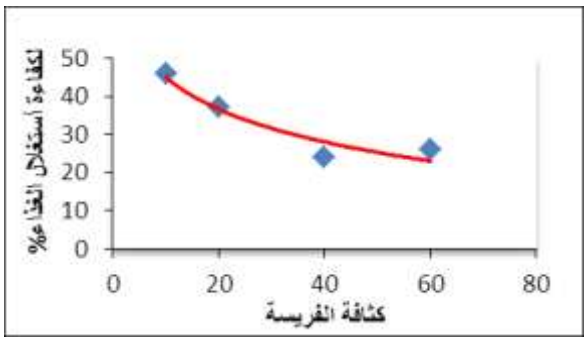
الواطئة وانخفضت عند الكثافات المرتفعة للفريسة شكل 3. أن زيادة انتاج البيض مع زيادة كثافة الفريسة ينطلق من حقيقة مهمة حيث ان الزيادة في كمية الغذاء تؤدي الى تطور عدد اكبر من أنابيب البيض وان الاختلافات في نضج المبايض مرتبط ايجابيا مع كثافة الفريسة وبالتالي التأثير على انتاجية البيض (2, 5) ان شكل العلاقة بين كثافة الفريسة والانتاجية يشابهه منحنى الاستجابة الوظيفية اذ يلاحظ ازدياد انتاجية الاناث مع زيادة كثافة الفريسة، كما ان زيادة كفاءة تحويل الغذاء المهضوم الى بيض من قبل أنثى المفترس في الكثافات العالية يطابق نمط الاستجابة الوظيفية من النوع الثالث type III، اذ وجد ان كفاءة التحويل الغذائي في المفترسات التي تتبع النمط الثاني type II تنخفض مع زيادة كثافة الفريسة اي انها ترتفع فقط عند الكثافات الواطئة للفريسة كما في المفترس *Scymnus syriacus* (11)، وهذا الحال ينطبق ايضا مع ماتوصل اليه Omkar و Kumar (8) من انخفاض كفاءة تحويل الغذاء المهضوم لانثى المفترس *Anegleis cardoni* التابعة للعائلة Coccinellidae مع زيادة كثافة الفريسة علما ان المفترس يتبع استجابة وظيفية من النمط الثاني.



شكل 1 . العلاقة بين كثافة الفريسة وعدد البيض الموضوع من قبل انثى المفترس *D.manihoti*



شكل 2 . العلاقة بين كثافة الفريسة وكفاءة تحويل الغذاء المهضوم من قبل انثى المفترس *D.manihoti*



شكل 3 . العلاقة بين كثافة الفريسة وكفاءة استغلال الغذاء من قبل انثى المفترس *D.manihoti*

وتشير النتائج المدونة في الجدول 1 المدد العمرية للاطوار اليرقية للمفترس عند كثافات مختلفة من الفريسة (10، 20 ، 40 و60 بيضة) اذ بلغت المدد العمرية الثلاث للمفترس المذكور معدلات قدرها 2.74 ، 3.37، 9.15 و 1.62، 4.32، 5.04 و1.86،2.82، 4.07 و 1.16، 2.89، 3.42 يوما على التوالي وبذلك يكون اجمالي مدة الدور اليرقي 15.26 ، 10.98 ، 8.75 و7.47 يوما على التوالي ،وأشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية بين مدد الاطوار اليرقية للمفترس وكذلك بين مدة الدور اليرقي عند الكثافات المذكورة عند مستوى أحتمال 0.05. وتبين نتائج الجدول المذكور تباين معدلات استهلاك الاطوار اليرقية بحسب كثافات الفريسة المقدمة فضلا عن تباين معدلات استهلاك الدور اليرقي عند الكثافات المذكورة اذ بلغت معدلات الأستهلاك 80، 74.24، 96.52 و116.91 بيضة على التوالي، وبفارق معنوي في معدلات استهلاك البيض بين الاطوار اليرقية وكذلك خلال مدة الدور اليرقي عند مستوى أحتمال 0.05. وفيما يخص تأثير كثافة الفريسة في معدلات البقاء للاطوار اليرقية، تبين النتائج في الجدول المذكور اختلاف نسب بقاء الاطوار اليرقية بحسب كثافات الفريسة المقدمة حيث اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية بين معدلات البقاء للاطوار اليرقية عند مستوى أحتمال 0.05 مما يشير الى اهمية كثافة الفريسة في معدلات البقاء. وفي سياق متصل فأن النتائج الموضحة في الجدول 2 تشير الى تاثير كثافة الفريسة في نسب بقاء الدور العذري ونسب بزوغ البالغات للمفترس المذكور فضلا عن مدد ماقبل وضع البيض وطول عمر بالغات المفترس اذ بلغت نسب بقاء العذارى ونسب بزوغ البالغات حسب الكثافات المذكورة انفا 14.22، 56.5،

71.4 و77.77% على التوالي، وبينت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية في معدلات تلك النسب للكثافات المذكورة عند مستوى أحتمال0.05. ولم تؤثر كثافة الفريسة في مدد ماقبل وضع البيض لاناث المفترس الى حد ما حيث بلغت تلك المدة 2 يوما لجميع الكثافات بأستثناء الكثافة 40 بيضة حيث بلغت عندها تلك المدة معدلا قدرة 4 يوما والذي يتضح من نتائج التحليل الاحصائي التي لم تظهر فروقا معنوية في معدلات تلك المدة عند الكثافات باستثناء الكثافة 40 عند مستوى أحتمال .0.05وينطبق هذا الحال على طول مدة بالغات المفترس اذ بلغت أعمار البالغات معدلا قدره 2.33، 2.67، 5.0، 3.0 يوما على التوالي وبفارق غير معنوي فيما عدا الكثاقة 40 بيضة التي اختلفت عندها أعمار البالغات معنويا عن بقية الكثافات عند مستوى أحتمال 0.05 يعد الغذاء من اهم العوامل المؤثرة في ديناميكية السكان اذ ترتبط التغيرات في أعداد المفترس بتوفر الغذاء وما يسببة من تأثير في معدلات التطور وفي انتاجية وطول عمر البالغات (6) ان معدلات البقاء وزيادة الاعداد هي من اهم الصفات التي يعتمد عليها في تقييم كفاءة عوامل المكافحة الاحيائية وبخاصة المتطفلات والمفترسات الحشرية عن طريق الاستجابة للعديد من العوامل مثل الظروف البيئية ووفرة أعداد الفريسة (7). لقد اشارت نتائج مماثلة الى تأثيركثافة الفريسة في العديد من المعطيات الحياتية للمفترس *Chrysoperla mutata* وكذلك المفترس *Chrysoperla carnea* (1, 3). يتضح مماتقدم أهمية تجهيز المفترس بالغذاء الكافي للحصول على أفضل المعطيات الحياتية ويمكن الاستفادة من ذلك في برامج ألاكثار الجماعي فضلاعن ان مستويات الغذاء المختلفة تعطي مؤشرلأداء المفترس عند ظروف الحقل.

جدول 1 . تاثير كثافة الفريسة في مدة الدور اليرقي ومعدلات البقاء والافتراس للمفترس *D.manihoti*

الاوجه الحياتية	الاطوار اليرقية	كثافة بيض الفريسة 10	20	40	60	المعدل ±SE
المدة العمرية	الاول	2.74	1.62	1.86	1.16	0.18±1.84
	الثاني	3.37	4.32	2.82	2.89	0.2± 3.35
	الثالث	9.15	5.04	4.07	3.42	0.68±5.42
	مدة الدورااليرقي	15.26	10.98	8.75	7.47	
	المعدل	1.02±5.08	0.52±3.66	0.33 ±2.9	0.35±2.49	
اقل فرق معنوي LSD0.05		كثافة الفريسة = 0.25 طور المفترس = 0.43	كثافة الفريسة × طور المفترس = 0.22			
معدلات الافتراس	الاول	11.67	7.37	8.68	4.37	0.83±8.02
	الثاني	17.0	28.42	25.67	32.88	1.76±25.99
	الثالث	51.33	38.45	62.17	79.66	4.56±57.9
	مدة الدور اليرقي	80	74.24	96.52	116.91	
	المعدل	6.22±26..67	4.59±24.75	7.9±32.17	10.98±39.97	
اقل فرق معنوي LSD0.05		كثافة الفريسة = 0.33 طور المفترس = 0.29	كثافة الفريسة × طور المفترس = 0.58			
% لبقاء	الاول	57.17	82.6	81.9	81.4	3.25±75.77
الاطوار اليرقية	الثاني	23.8	61.8	77.2	77.77	6.62±60.14
	الثالث	14.28	56.5	76.2	77.77	7.72±56.19
	المعدل	31.75± 6.51	3.99±66.97	0.92±78.43	0.67±78.98	
اقل فرق معنوي LSD0.05		كثافة الفريسة = 0.97 طور المفترس = 0.84	كثافة الفريسة × طور المفترس = 1.69			

جدول 2 . تأثير كثافة الفريسة في نسب البزوغ والانتاجية لبالغات المفترس *D.manihoti*

كثافة الفريسة	% لبقاء العذارى	%لبزوغ البالغات	مدة ماقبل وضع البيض	عدد البيض الموضوع	طول عمر البالغات
10	14.22	14.22	2.0	7.0	2.33
20	56.50	56.5	2.0	13.1	2.67
40	71.4	71.4	4.0	17.0	5.0
60	77.77	77.77	2.0	30.0	3.0
اقل فرق معنوي LSD0.05	1.88	1.88	1.9	3.65	1.54

REFERENCES

1. Batool ,A., K. Abdullah, M. Mamoon-ur-Rashid1, K.M.Masood Khan and S.S. Syed Safeer Abbas 2014. Effect of Prey Density on Biology and Functional Response of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). Pakistan J. Zool . 46(1): 129-137.

2. Evans, E.W. 2000. Egg production in response to combined alternative food by the predator *Coccinella transversalis.* Entomologia Experimentalis et Applicata 94(2): 141–147.

3. Hamad, B.S. 2005. Biological and Ecological Studies for *Chrysoperla mutata*(Mac.),the Natural Enemies of Dubas bug *Ommatissus lypicus* .Phd.Dissertation. Biology dept. univ .of Baghdad.

4. Holling, C. S. 1959. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. The Canadian Entomologist. 91: 385-398.

5. Honek, A. 1978. Trophic regulation of post diapause ovarioles maturation in *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Entomophaga 23(3): 213–216.

6. Huffaker, C. B. C. E. Kennett, B. Matsumoto and E. G. White. 1968. Some parameters in the role of natural enemies in the natural control of insect abundance. Symp. R. Entomol. Soc. Lond. 4: 59-79.

7. Huffaker, C. B. and P. S. Messenger. 1964. The Concept and Significance of Natural Control. p. 74–117. In Biological Control of Insect Pests and Weeds (P. De Bach, editor). Chapman and Hall Ltd., London. 844 pp.

8. Omkar and G. Kumar. 2013. Responses of an aphidophagous ladybird beetle, *Anegleis cardoni*, to varying densities of *Aphis gossypii*. Journal of Insect Science. 13:24.

9. Omkar and A. Pervez. 2004. Functional and numerical responses of Propylea dissecta (Mulsant)(Coleoptera: Coccinellidae). J. Appl. Entomol. 128: 140–146.

10. Payne, R. ,D.Murray, S. Harding, D. Baird, D. Soutar and P. Lane. 2003. Gen Stat for Windows.7thEdition. http://www.vsn-intl.com.

11. Sabaghi, R. A. Sahragard and R. Hosseini. 2011. Functional and numerical responses of *Scymnu ssyriacus* Marseul aphid, *Aphis faba* Scopoli (Hemiptera:Aphididae) under laboratory condition. J. Plant Protection. Res. 51 (4):1-6.

12. Solomon, M. E.1949. "The Natural control of animal populations." Journal of Animal Ecology. 19(1): 1-35

.