مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 17 العدد 1 سنة 2012
ISSN-1997-4290 سعدي محمد هلال

الاستجابة الوظيفية لذكور واناث الدعسوقة ذات النقاط الأحدى عشر (Coleoptera : Coccinellidae) *Coccinella undecimpunctata* L. لكثافات مختلفة من الأطوار الحورية لمَنْ الباقلاء الأسود (Homoptera : Aphididae) *Aphis fabae*

سعدي محمد هلآل
كلية العلوم للبنات / جامعة بابل

الخلاصة

تم تقييم معايير وأنماط الأستجابة الوظيفية (معدل الموت المتحقق) لذكور واناث الدعسوقة *Coccinella undecimpunctata* L. لتوضيح الكيفية التي يستجيب فيها هذا المفترس لكثافات مختلفة من الاطوار الحورية المختلفة لحشرة مَنْ الباقلاء الأسود *Aphis fabae* . لقد بينت النتائج بأن كلا الجنسين (الذكر والأنثى) من هذا المفترس قد أظهرا النمط الثاني TypeΠ من الاستجابة الوظيفية وذلك على شكل منحنى تعجيل متناقص حيث يزداد الافتراس وبتعجيل متناقص حتى الاستقرار عند مستوى ثابت ، أما بالنسبة الى قيم معامل الهجوم (à) التي تم حسابها فقد أظهرت النتائج بأن قيم معامل الهجوم لإناث المفترس قيد الدراسة كانت أعلى من تلك التي تم حسابها للذكور عند جميع الأطوار المختلفة لحوريات الفريسة حيث بلغ معامل الهجوم للاناث عند التغذية على كثافات مختلفة من حوريات المن في طورها الاول والثاني والثالث والرابع 1,2 و 1,38 و 0,64 و 0,5 على التتالي بالمقارنة مع 0,65 و 0,54 و 0,33 و 0,23 دقيقة للذكور. ومع ذلك فأن قيم وقت المعالجة (T_H) للإناث كانت أقل من تلك المحسوبة للذكور حيث بلغ وقت المعالجة للاناث عند الاطوار الاربعه للفريسة 2,3 و 3,6 و 3,9 و 4,5 على التتالي بالمقارنة مع 4,2 و 5,6 و 5,8 و 3,6 دقيقة على التتالي للذكور كما إن قيم وقت المعالجة للإناث والذكور كانت أقل عند الكثافات المختلفة للطورين الأول والثاني للفريسة عنها في الأطوار المتقدمة من عمر الفريسة (الطورين الثالث والرابع).

المقدمة :-

تعتبر الاستجابة الوظيفية Functional response للمفترس أحد العوامل الرئيسية المنظمة لشكل العلاقة بين مجتمع الآفة والمفترس فهي تصف المعدل الذي يقوم فيه المفترس بمقتل فريسته عند كثافات فردية مختلفة وعندذاك يمكن تحديد كفاءة المفترس في تنظيم مجتمعات الآفة (1و2) .

إن شكل العلاقة بين أعداد الفريسة المقتولة أو المستهلكة من قبل المفترس عند كثافات فريسة مختلفة تأخذ أنماطا مختلفة لخصها (3 و4) بثلاث أنماط هي :

1. النمط الأول Type I وهنا يكون منحني الاستجابة الوظيفية عبارة عن علاقة خطية متزايدة increasing linear relationships .
2. النمط الثاني Type Π وتكون العلاقة على شكل منحني تعجيل متناقص decelerating curve حيث يزداد الافتراس بتعجيل متناقص حتى الاستقرار عند مستوى ثابت .
3. النمط الثالث Type III وهو الغالب في المفترسات الفقارية مع ظهوره في عدد من الحشرات الطفيلية ويشبه الحرف S . كما أشار (5) إلى وجود نمط آخر يشبه منحنيه شكل القبة ناتج عن الارتباك الذي ينتاب المفترس في الكثافات العالية للفريسة .

لقد تطرق العديد من الباحثين الى موضوع استجابة الدعاسيق المفترسة في تفاعلات الافتراس وقد كانت نتائج دراساتهم متباينة من حيث تحديد شكل العلاقة بين عدد الفرائس المقتولة من قبل المفترس وكثافة اعداد الفريسة حيث أشارت نتائج الدراسة التي أجراها (6) إلى أن الدعسوقة *C. septempunctata* قد أظهرت النمط الثاني TypeΠ من منحنيات الاستجابة الوظيفية عندما غذيت على كثافات مختلفة من مَنْ الخوخ الأخضر *Myzus persicae* (Sulz.) ، وقد حصل كلاً من (2و7و8و9) على نتائج مماثلة لما وجده البحث السابق . أما الباحثين (10و 11 و12) فقد أشاروا إلى أن الدعسوقة *Harmonia axyridis* تُظهر الأنماط الثلاثة من منحنيات الاستجابة الوظيفية عند التغذية على انواع مختلفة من حشرات المَنْ . فعندما غذيت هذه الدعسوقة على المَنْ *Rhopalosiphum prunifolia* أظهرت المنحنى من النمط الأول Type I وعندما غذيت على مَنْ *Lipaphis erysimi* أظهرت النمو الثاني Type Π أما النمط الثالث Type III فقد كان واضحاً عندما غذيت الدعسوقة على نوع المَنْ *Cinara sp.* .

تهدف الدراسة الحالية الى مقارنة الاستجابة الوظيفية لذكور وإناث الدعسوقة ذات النقاط الإحدى عشره *C. undecimpunctata* وكذلك تأثير حجم الفريسة (الأطوار الحورية الأربعة لمَنْ الباقلاء الاسود *Aphis fabae*) في الاستجابة الوظيفية للمفترس ولاول مرة خلال هذه الدراسة بالإضافة إلى تحديد زمن المعالجة (T_H) (وهو دالة الزمن المستغرق في مطاردة وإخضاع واستهلاك وهضم الفريسة) ومعامل الهجوم ('a) (وهي دالة مسافة التفاعل وسرعة حركة المفترس والفريسة ونسبة الهجمات الناجحة) للدعسوقة *C. undecimpunctata* (13) .

المواد وطرائق العمل :-

1. تربية الدعاسيق في المختبر :

جلبت سبعة أزواج من إناث وبالغات الدعسوقة *C. undecimpunctata* من على نباتات عرق السوس المصُاب بحشرات مَنْ الباقلاء الأسود *A. fabae* في أحد الحقول الزراعية في المسيب شمال محافظة بابل ، ووضعت الأزواج في قفص تربية خشبي قياس 60×60×60 سم غطيت الجهات العليا والجانبين من كل قفص بالزجاج اما الجهات الخلفية والأمامية فقد غطيت بقماش الموسلين وزود الغطاء الأمامي لكل قفص بفتحة دائرية ذات قطر 30 سم مركب عليا كُم (sleeve) بطول 30 سم يمكن التحكم من خلاله بفتح وغلق فتحه الصندوق لغرض إدخال وإخراج الحشرات والغذاء . أما الجهة السفلية (القاعدة) فقد غطيت بخشب المعاكس ، زود كل صندوق بكمية كافية من حشرات مَنْ الباقلاء الأسود *A. fabae* (لايقل عن 1000 فرد يومياً) كانت تجلب من على نباتات عرق السوس حيث تؤخذ اجزاء من النباتات بما عليها من حشرات مَنْ وتوضع أسفل الصندوق وذلك لتغذية الدعاسيق . كما زود الصندوق بطبقة من الساندويج المتعدد الخلايا Multicelled sandwitch مصنوع من طبقتين من الكارتون المموج من أحد جهتيه 10×15 سم ومثبتة مع بعضها البعض بواسطة دبابيس بحيث تواجه كل جهه مموجه لأحد القطعتين الجهة المموجة للقطعة الثانية مكونتاً مايشبه الانابيب أو الخلايا الطولية لغرض تهيئة المكان المناسب لوضع البيض من قبل الدعاسيق (6) كان يتم رفع واستبدال الساندويج يومياً وينقل من قبل إلى صندوق آخر بعيداً عن البالغات لمنع حدوث الافتراس الذاتي للبيوض من قبل الآباء ، وضعت جميع صناديق التربية في غرفة بدرجة حرارة 22±2 ومسيطر عليها بمكيف هواء ورطوبة نسبية تراوحت مابين 40-60% يعتلي كل صندوق مصباح كهربائي ذو قدرة 300 واط بمدة إضاءة 12 ساعة يومياً .

درست استجابة كلاً من ذكور وإناث *C. undecimpunctata* لكثافات عددية متنوعة من كل طور حوري من الأطوار الأربعة لحشرة مَنْ الباقلاء الأسود *A. fabae* (25 ، 50 ، 75 ، 100 ، 125 و 150 حورية / مفترس / يوم) وبواقع خمسة مكررات لكل كثافة . وضعت حوريات كل طور من حشرات المَنْ على قطعة طرفية من نبات عرق السوس بطول 15 سم جُرّد ثلثه السفلي من الأوراق وتم تثبيته وسط قطعه من البلاستك الأبيض دائرية الشكل وذلك ليتناسب قطرها مع وعاء بلاستيكي شُبه مخروطي قطره من الأعلى 8 سم ومن الأسفل 6 سم وارتفاعه 12 سم يحتوي على ماء مقطر لأدامه الخُضرة . تم غمر جزء النبات السفلي (الثلث السفلي 9 من النبات في الماء ، وثبتت إسطوانة قطرها 8,1 سم وارتفاعها 25 سم مصنوعة من صحيفة شفافة كتلك المستخدمة في أجهزة عرض الشفافيات (Overhead) وذلك عند قمة كل عاء بلاستيكي . غطيت فتحة الاسطوانه العليا بقطعة من قماش الموسلين لغرض التهوية . دُهنت الثلث السفلي الداخلي من كل اسطوانه بمادة شمع البرافين لمنع الدعسوقة من تسلق جدران الاسطوانه وابقائها على اجزاء النبات . وضعت الدعاسيق بواقع حشرة واحدة (ذكر أو أنثى) داخل كل اسطوانه . كان عمر الدعاسيق حوالي 10 يوم تم الحصول عليها من تربية يرقات فاقسة عن بيوض بعمر واحد . جّوعت جميع بالغات الدعاسيق لمدة 12 ساعة قبل تنفيذ التجربة .

أجريت التجربة تحت نفس ظروف تربية الدعاسيق المذكورة اعلاه ، تم حساب عدد حشرات المَنْ المأكولة من قبل كل مفترس بعد مرور 24 ساعة من وقت تنفيذ التجربة ، تم الحصول على حوريات الطور الاول بترك بالغات المَنْ على افرع نبات عرق السوس لمدة 24 ساعة ومن ثم يتم استبعاد البالغات فيصبح لدينا حوريات بعمر يوم واحد اما حوريات الطور الثاني فكان يتم الحصول عليها بترك حوريات الطور الاول تنمو الى الطور الثاني وبمراقبة جلود انسلاخها يمكن تحديد العمر الذي وصلت اليه وهكذا الحال بالنسبة الى الاطوار الحورية اللاحقة للمَنْ . تم استخراج معامل الهجوم (á) ووقت المعالجة (T_H) لذكور وأناث الدعسوقة قيد الدراسة وذلك باستخدام معادلة الانحدار الخطي التي وضعها (13) وهي :

$$\ln\left[\frac{N - Na}{Na}\right] = a\mathrm{TH}\,\mathrm{Na} - a\mathrm{T}$$

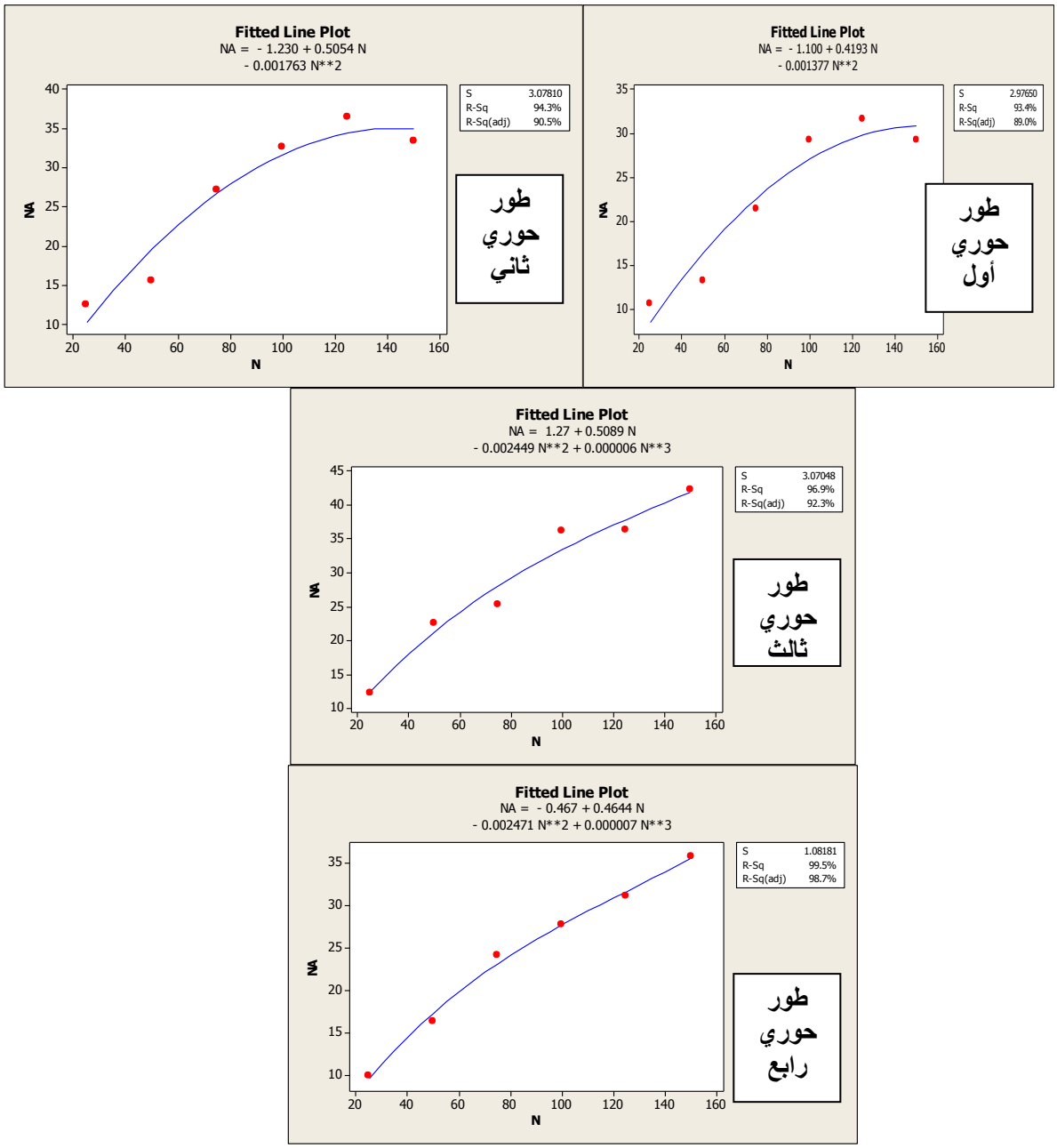
حيث Na = عدد الفرائس المستهلكة (المقتولة) á = معدل الهجوم الفوري
N = كثافة الفريسة T_H = وقت المعالجة ln = اللوغاريتم الطبيعي

تم تصميم التجربة وفقاً لتصميم القطاعات التام التعشية CRBD واستخدام برنامج Minitab لتحليل النتائج وتقدير معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات (14) .

النتائج والمناقشة :

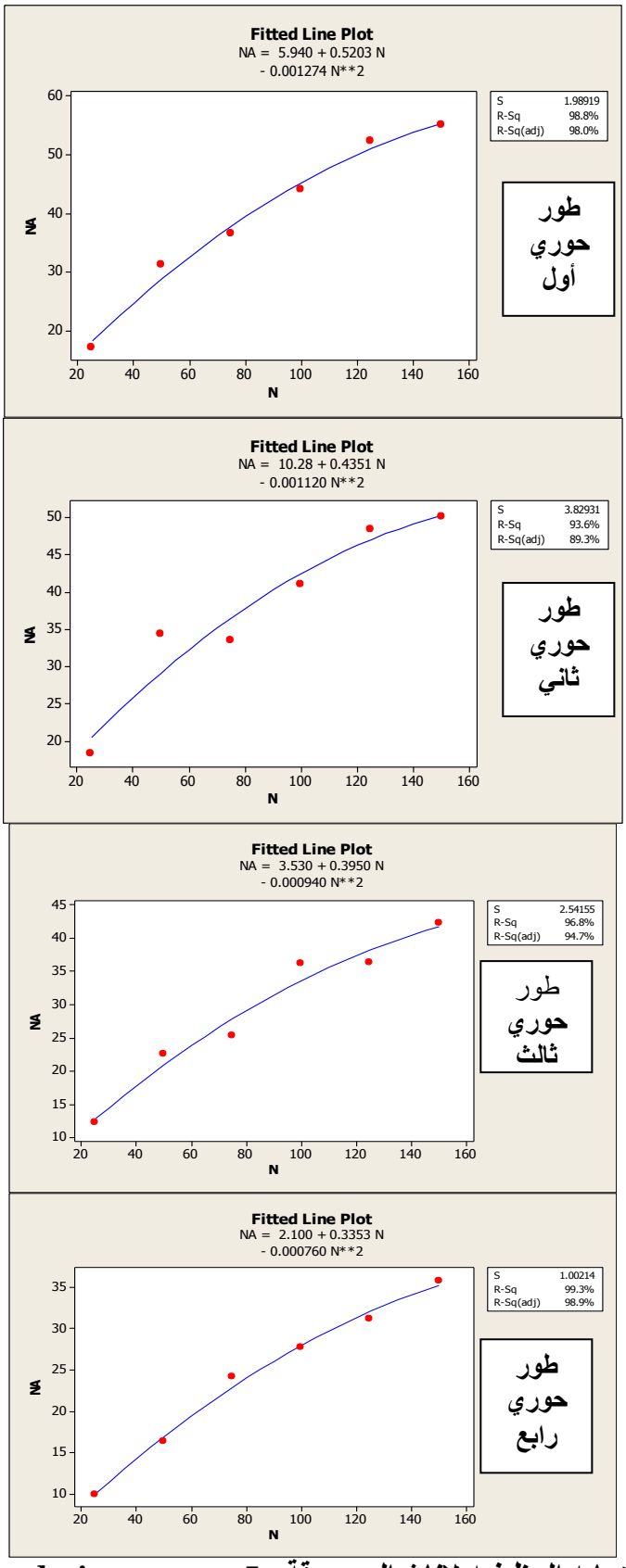
من الشكلين 1 و 2 يلاحظ بأن عدد حشرات المَنْ المستهلكة من قبل اناث وذكور الدعسوقة *C. undecimpunctata* تزداد وبصورة مستوية ($P>0.01$) وذلك بازدياد كثافات اطوار حوريات المَنْ المختلفة ولكن بتعجيل متناقص حيث ان جزء او نسبة حشرات المَنْ المستهلكة عند الكثافات الاولى (100-25) أعلى منها في الكثافات الأعلى مما يجعل شكل المنحنى ينسجم وعلى مايبدو يأخذ شكل النمط الثاني TypeΠ من الاستجابة الوظيفية الوظيفية الذي تبديه المفترسات تجاه كثافات متنوعة من فرائسها والتي تتحدد بشبع المفترس وزمن المعالجة وهو من نوع معتمد على الكثافة بصورة عكسية Inversely density dependent (3) . إن نتائج الدراسة الحالية تتفق مع ماوجده كل من (2و 6 و7 و8 و9) من حيث شكل منحنى الاستجابة الوظيفية أو مايسمى بمعدل الموت المتحقق رغم اختلاف نوع ودور وطور المفترسات المستخدمة في تجاربهم عن التجربة الحالية وكذلك الاختلاف في نوع الفريسة وطريقة العمل .

ومن الجدير بالذكر فأنه قد لوحظ بأن بالغات المفترس تقوم باستهلاك كامل جسم الضحية عند الكثافات الواطئة في حشرات المَنْ وكذلك حوريات المَنْ في الطورين الأول والثاني في حين تقوم بأكل جميع أو في كثير الأحيان جزء من جسم الفريسة خاصةً الأطوار الحورية الكبيرة نسبياً (الثالث والرابع) حيث يقوم المفترس بألتهام جزء من جسم الضحية تاركاً الأرجل والرأس وفي بعض الأحيان جزء من المنطقة الصدرية وهذا مايفسر ازدياد عدد افراد المَنْ المستهلكة كلياً أو جزئياً من قبل المفترس تصل وعلى مايبدو الى مستوى معين لا تستطيع معه قتل او استهلاك أي اعداد أكبر وهذا مايفسر استواء المنحني عند الكثافات من 75-150 حشرة مَنْ / مفترس / يوم وهذه النتيجة تتفق مع ماذكره (15) الذي اشار الى أن الادوار البالغة للدعسوقة ذات النقط السبع *C. septempunctata* تستطيع ان تستهلك حوريات مَنْ أكثر من الأدوار الفتية كما أشار (16) إلا ان الحشرة الواحدة من بالغات الدعاسيق تستهلك أكثر من 50 حشرة مَنْ في اليوم الواحد خصوصاً عندما تكون كثافة المَنْ عالية هذا من جهة ومن جهة أخرى أشار (2) الى ان منحنيات الاستجابات الوظيفية ممكن ان تتغاير بواسطة تقييم خصائص المفترس كمعدل معامل الهجوم (à) ووقت المعالجة (T_H) وبين ان وقت معامل الهجوم يحدد شدة الانحدار في زيادة الافتراس عند ازدياد كثافة الفريسة في حين يساعد وقت المعالجة في تقدير عتبة الشبع لدى المفترس ، وعند ملاحظة الجدول (1) يمكن القول بأن ذكور *C. septempunctata* تحتاج الى وقت معالجة أكبر من الاناث لقتل واستهلاك الفريسة وكذلك يمكن الاستنتاج من خلال هذه النتائج بأن معامل الهجوم يتغيير وفقاً لكبر أو صغر حجم الفريسة حيث كانت معدلات معامل الهجوم لذكور وأناث الدعاسيق تقل بإزدياد عمر الطور الحوري فكانت أعلاه عند الأطوار الحورية الأولى والثانية وأقلها عند الأطوار الحورية الثالثة والرابعة وقد يعود سبب ذلك الى ان الأطوار الحورية الصغيرة للفريسة اقل مقاومة من أطوار الفريسة الكبيرة الحجم وامكانية هروبها او قيامها بالدفاع عن نفسها برفس المفترس بارجلها . وهذه النتيجة تدعم العلاقة الطردية لوقت المعالجة مع ازدياد حجم الفريسة حيث يزداد وقت المعالجة بازدياد جم الفريسة والعكس صحيح . وهذه النتيجة تتفق مع ماذكره (8) وكذلك مع ماذكره الباحثات (2) اللذان أشارا الى ان خصائص الاستجابة الوظيفية والاساليب المعتمدة لثلاث أنواع من الدعاسيق المفترسة هي *Cheilomenes sexmaculata* و *Propylea dissecta* و *Coccinella transversalis* تجاه نوعين من الفرائس المختلفة عبر مستويات كثافة مختلفة لها اعطت منحنى ذا استجابة تباطؤية حيث ان الدعسوقة *C. sexmaculata* استجابت بدرجة قصوى ثم تتبعها الدعسوقة *C. transversalis* وأخيراً *P. dissecta* من ناحية مدد استهلاك المَنْ وهي مَنْ *A. craccivora* ومَنْ *M. persicae* مع قيم معدلات الهجوم واوقات المعالجة جيدة على تلك الأنواع من الفرائس . كما ذكر الباحثان أعلاه بأن المفترسات تستجيب بشكل مختلفة وحسب نوعية الفريسة . ومن خلال هذه الدراسة والدراسات الاخرى التي قام بها باحثون آخرون حول نفس الموضوع يمكن القول بأن كفاءة أي مفترس يمكن ان تتغير وفقاً لنوع الفريسة وحجم الفريسة وجنس المفترس بالاضافة الى العوامل الاخرى مثل دور المفترس ودرجة حرارة المحيط وكثافة المفترس ومساحة البحث والفترة الضوئية ونسبة الرطوبة ووجود انواع اخرى من المفترسات والطفيليات والاعداد الطبيعية بشكل عام (17) ، إضافة الى ذلك فأن النتيجة الحالية قد لاتكون بالضرورة هي نفسها التي يمكن الحصول عليها في تجارب حقلية لكونها أجريت تحت ظروف مسيطر عليها داخل المختبر ولايمكن التنبؤ بصورة تامة بكفاءة المفترس في الحقل للاختلافات الكبيرة بين ظروف الحقل وظروف المختبر . ومع ذلك فأن النتيجة الحالية تعطينا تصوراً عن شكل العلاقة بين المفترس والفريسة في حال وجود كثافات مختلفة من المَنْ لذا يجب اجراء المزيد من التجارب المماثلة في الحقل مع الأخذ بنظر الاعتبار قياس الحد الاقتصادي الحرج لحشرة المَنْ وأخيراً يمكن الأستنتاج ايضاً بأن معايير البحث لهذا النوع من المفترسات تلبي تلك المعايير التي وضعها وحددها كلاً من (13) منها ان يكون المفترس ذو زمن معالجة قصير نسبة الى الزمن الكلي للبحث وكذلك تتفق مع ماذكره الباحث (18) الذي اشار الى ان المفترس الكفوء يجب أن يكون ذو معدل هجوم عالي ووقت معالجة منخفض .



شكل (1) الاستجابه الوظيفيه لذكور الدعسوقة *C.undecimpunctata* L. عند كثافات مختلفه من حوريات من الباقلاء الاسود *A. fabae*

N = كثافة المَنْ Na = معدل عدد حشرات المَنْ المستهلكة يوميا لكل مفترس



شكل (2) الاستجابه الوظيفيه لاناث الدعسوقة *C.undecimpunctata* L. عند كثافات مختلفه من حوريات من الباقلاء الاسود */A. fabae* N = كثافة المَنْ Na = معدل عدد حشرات المَنْ المستهلكة يوميا لكل مفترس

جدول (1) : مقارنة قيم معامل الهجوم ووقت المعالجة لذكور وأناث الدعسوقة *C. undecimupunctata* المتغذية على أطوار مختلفة من حوريات مَنْ الباقلاء الأسود *A.fabae*

جـــــنس المفترس	الطــور الحــوري لحشرة المَنْ	معامل الهجوم à	وقت المعالجة T_H(دقيقة)	قيمة R_sq	t_ratio	الاحتمالية P
ذكور	الاول	0.65	4.2	32.8%	1.40	0.235
	الثاني	0.54	5.6	78.7%	3.84	0.018
	الثالث	0.33	5.8	39.8%	1.62	0.180
	الرابع	0.23	6.3	34.6%	1.46	0.219
إناث	الاول	1.20	2.3	92.8%	7.19	0.002
	الثاني	1.38	3.6	74.8%	3.42	0.027
	الثالث	0.64	3.9	28.7%	1.27	0.273
	الرابع	0.50	4.5	92.8%	7.16	0.002

Reference :-

1. Murdoch , W. W. and Daten , A. (1975) Predation and population stability . Advances in Ecological Research 9 : 1-131 .
2. Pervez , A. and Omkar (2005) Functional response of coccinellid predators : An illustration of logistic approach . J. Insect Sciens 5 : 5 6 pp.
3. Holling , C.S (1959) . Some characteristics of simple types of predation and parasitism . The Canadian Entomologist 91 : 385-398.
4. Holling , C.S. (1965) . Functional response of predators to prey density and its rol in mimicry and population regulation . Memoris of Entomological Society of Canada 45 : 3-60 .
5. . Holling , C.S (1961) Principles of insect predation . Ann. Rev. Ent. 6 , 163-182 .
6. Hilal , S.M. (1983) Biology and behavior of *Coccinella septempunctata* L. in relation to the control of the green peach aphid *Myzus persicae* (Sulz.) Ph. D. thesis Univ. of Newcastle Upon Tyne. U.K 351 PP .
7 . كاطع ، نور الدين منخي ، (1988) دراسات بيئية لبعض انواع الدعاسيق المفترسة في البصرة ، رسالة ماجستير كلية الزراعة / جامعة البصرة ، 86 صفحة .
8 . الجدياوي ، يوسف دخيل راشد ، (2006) تربية واكثار نوعين من الدعاسيق المفترسة على اغذية صناعية واختبار كفائتها الافتراسية ضد حشرة المَنْ ، رسالة ماجستير . هيئة التعليم التقني ، الكلية التقنية ، المسيب ، 71 صفحة .
9 . الزبيدي ، عبد الله حسين مؤنس (2007) تأثير الفريسة في بعض جوانب الأداء الحياتي للدعسوقة ذات النقاط الأحدى عشرة *Coccinella undercimpuntata* . أطروحة دكتوراه مقدمة الى مجلس كلية التربية / قسم علوم الحياة / جامعة القادسية 132 صفحة .
10. Lou , H. H. (1987) Functional response of *Harmonia axyridis* to the density of *Rhopalosiphum pruniforiae* Natural Enemies of Insects 9:84-87 .
11. He , J. L. ; Ma , E. P. ; Shen , Y.C : Chen , W. L. ; and Sun , X.Q (1994) Observations on the biological characteristics of *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera : Coccinellidae) . J. of Shanghai Agr. Coll. 12: 119-124 .
12. Hodek , I and Honek , A. (1996) Ecology of Coccinellidae . Kluwer Academic Pub. Dordrecht , 464 PP .
13. Rogers , D. (1972) Random search and insect population models , J. Anim. Ecol. 41 : 369-383 .
14 . الراوي ، خاشع محمود و خلف الله ، عبد العزيز محمد (2000) تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل . 488 صفحة .

15. Akram , W. , Akram , S. and Mehmood , A. (1996) studies on the biology and predatory efficiency of *Coccinella septempunctata* with special reference to cabbage , Pak. Entomol . 18: 104-106 .

16. Dixon , A. F. G. (2000) . Insect predatory _ prey dynamics : Ladybird beetle and biological control . New York : Cambridge Univ. Press ix+ 257PP .

17 . . حمد ، باسم شهاب (2005) ، دراسة بيئية وحياتية عن الأعداء الطبيعية لحشرة الدوباس *Ommatissus lybicus* ، أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية العلوم / جامعة بغداد ، 81 صفحة .

18. . Lyon , F. W. (2001) . Ohio state University Extension Fact sheet Horticulture and Crop science Lyon , W. F. (2001) .

Functional response of male and female *Coccinella undecimpunctata* L. (Coccinelliadae : Coccinellidae) to different densities of different nymphal instars of *Aphis fabae* (Homptera : Aphididae).

Saadi Mohamed hilal
college of science for women / Babylon univ.

Abstract :-

The functional response parameters and patterns of male and female Coccinellid *Coccinella undecimpunctata* L. were evaluated to find out how this predator respond at four different prey nymphal instars across various prey densities levels . Both male and female predator exhibited a decelerating curve Type Π responses at all different nymphal instars of the prey .

The calculated values of coefficient of attack rates of predators females were much higher than those of male predator at all different nymphal instars of the prey .The calculated values of coefficient of attack for female predator at 1^{st} , 2^{nd} , 3^{rd} and 4^{th} nymphal aphid instars were 1.2 , 1.18 , 0,64 and 0.5 consequently as compared with 0.65 , 0.54 , 0.33 and 0.23 for males . However , the calculated values of handling times of male predator was longer that of female ones at different nymphal instars of the prey , thus , the handling time of male predator at 1^{st} , 2^{nd} , 3^{rd} and 4^{th} nymphal aphid instars were 4.2 , 5.6 , 5.8 and 6.3 min. respectively as compared with 2.3 , 3.6 , 3.9 and 4.5 min. respectively for female predator .