مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (1) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (1) 2017

الاستجابة الوظيفية والعددية للمفترس *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae) عند تربيته على كثافات مختلفة من حوريات من القطن *Aphis gossypii*(Homoptera: Aphididae)

د. محمد أحمد [1]
د. رفيق عبود[2]
شادي ديب[3]

(تاريخ الإيداع 15 / 8 / 2016. قبل للنشر في 3 / 1 / 2017)

□ ملخّص □

أجريت هذه التجربة في محطة بحوث حمضيات سيانو عام 2015 لدراسة الاستجابة الوظيفية والعددية للمفترس *Aphidoletes aphidimyza* عند تربيته على حوريات العمر الثالث لحشرة من القطن *Aphis gossypii* على أوراق نبات الخيار في الظروف المخبرية عند درجة حرارة 25 ± 2° C ورطوبة نسبية 70 %.

أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية عالية جداً (r= 0.93) بين عدد الفرائس المستهلكة وكثافة الفريسة، فعند كثافة 5 فريسة استهلكت يرقة المفترس 2.8 ± 0.64 حورية / يوم، وازدادت هذه القيمة معنويا بشكل تدريجي عند زيادة كثافة الفريسة حتى وصلت إلى 34.2 ± 5.36 حورية / يوم عند كثافة 60 فريسة، و إلى 36.4 ± 5.72 حورية / يوم عند كثافة 80 فريسة. ولقد لوحظ أن ازدياد الاستجابة الوظيفية للمفترس مع زيادة كثافة الفريسة هذه تتوقف عند حد معين مما يشير إلى أن هذا المفترس يتبع النمط الثالث من الاستجابة الوظيفية حسب تقسيمات Holling (1959). أما فيما يخص الاستجابة العددية للمفترس، أدت زيادة كثافة الفريسة إلى زيادة معنوية في خصوبة الأنثى من 19 ± 4 بيضة / أنثى عند كثافة 5 فرائس إلى 28.6 ± 4.48 بيضة / أنثى عند كثافة 10 فرائس واستمرت هذه الزيادة حتى بلغت أعلى قيمة لها عند كثافة 80 فريسة (63.4 ± 6.48 بيضة / أنثى) .

الكلمات المفتاحية: المفترس *Aphidoletes aphidimyza*، من القطن *Aphis gossypii*، الاستجابة العددية ، الاستجابة الوظيفية.

1 أستاذ – قسم الوقاية – كلية الزراعة –جامعة تشرين – اللاذقية – سورية
[2] باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية – اللاذقية – سورية
[3] طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم الوقاية – كلية الزراعة –جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (1) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (1) 2017

Functional and numerical response of Aphidoletes apphidimyza (Diptera: Cecidomyiidae) feeding on different densities of nymphs of cotton aphid Aphisgossypii (Homoptera: Aphididae)

Dr. Mohammad Ahmad[1]
Dr. Rafeek Aboud[2]
shadi deeb[3]

(Received 15 / 8 / 2016. Accepted 3 / 1 /2017)

□ ABSTRACT □

The functional and numerical response of Aphidoletes aphidimyza feeding on different densities of third instar nymphs of cotton aphid Aphisg ossypii on cucumber leaves was studied in laboratory at a temperature (25 ± 2 ° C) and relative humidity of 70 %. The predator consumed 2.8 ± 0.64 nymph/day, when prey density was 5 adults. The predator consumption increased with increasing prey density. At 60 and 80 preys the predator consumed 34.2 ± 5.36 and 36.4 ± 5.72 nymph /Day consequintly.

Ther was a very high significant correlation (r = 0.93) between the number of prey consumed and the density of prey, So according Holling (1959) model of functional response, we put A. aphidimyza predator under the third type (type III). The increase of prey density caused increasing in egg numbers of predator The predator laid eggs in few numbers 19 ± 4.0 eggs / female when fed on 5 prey /day, and these numbers of eggs laid by predator increased to 28.6 ± 4.48 egg/female under prey density of 10 prey /day. the increase of eggs numbers reached to 63.4 ± 6.48 egg/female when prey density was 80 prey/day so we noticed the predator oviposition increased with high prey density, and these increase caused by increase in predation efficiency and these lead to another kind of response called numerical response.

key words: Aphidoletes aphidimyza, Aphis gossypii, functional response, numerical response.

[1] **Professor - plant protection department - faculty of Agriculture - Tishreen University – Lattakia – Syria.**
[2] **researcher - Agriculture Research Center - Lattakia – Syria.**
[3] **Master student in plant protection department - faculty of Agriculture - Tishreen University – Lattakia – Syria.**

مقدمة:

يعد منَ القطن *Aphis gossypii* من أهم الآفات المدمرة التي تهاجم على الأقل 64 نوعاً نباتياً ذو أهمية اقتصادية من بينها القطن والعائلة القرعية مثل الخيار والقرع وغيرها (Blackman and Eastop, 1994).

لا يقوم من القطن بالتقليل فقط من كمية الإنتاج ونوعية الثمار من خلال التغذية المباشرة و إفرازه للندوة العسلية فحسب لكن أيضا يقوم بنقل أكثر من 50 نوعا من الفيروسات النباتية (Roistacher*et al.,* 1984; Blackman and Eastop,2000). زادت أعداد من القطن بشدة في مناطق زراعة القطن ويعزى هذا التفشي إلى تطوير هذه الحشرة لمقاومة تجاه أغلب المبيدات الحشرية التي تعرف بتأثيرها على الأعداء الحيوية، بالإضافة إلى التغيرات الغذائية والمناخية البيولوجية المستمرة في النباتات العائلة (Capinera,2000)،وهذا بالتالي أدى لزيادة استخدام المكافحة الحيوية للمن في البيوت المحمية (van Lenteren and Woets,1988; Liburd and Nyoike, 2008) على كل حال لابد من تقييم المزيد من مفترسات المن لأن وفرة الأعداء الحيوية لحشرة المن ستؤدي لمكافحة ناجحة تحت مختلف الظروف.

يوجد العديد من الأعداء الحيوية لحشرة المن ، ومن أهمها: المفترسات التابعة لفصيلة *Cecidomyiidae*خاصة المفترس *Aphidoletes aphidimyza* (Perdikis *et al*., 2008).تستغرق دورة حياة المفترس حوالي 21 يوم في درجة حرارة 20 –25C°ورطوبة 70 % وتختلف هذه المدة باختلاف درجة الحرارة وتوفر الفريسة. تضع الأنثى حتى 150 بيضة وأحياناً أقل من ذلك بكثير على الأوراق بجانب مستعمرات المنّ. تبلغ مدة حياة الأنثى 1 – 2 أسبوع. يفقس البيض بعد 2 – 3 أيام قد يستمر التطور الجنيني 102 ساعة وحتى 144 ساعة على درجة حرارة °17Cو °15C على التوالي (Havelka *et al*, 2007). تزحف اليرقات على الأوراق بحثاً عن حشرات المنّ، ولا يمكنها المسير بدون تغذية أكثر من 63 ملم (Maisonhaute and Lucas, 2011). تقوم اليرقة بشل حشرة المنَ وذلك بحقن سمها داخل جسم الحشرة ثم امتصاص سوائل جسمها. تتغذى اليرقة لمدة 7– 10 أيام ويمكن أن تصل في تغذيتها حتى 50 حشرة منَ/ يوم، وعند الكثافة العالية لحشرات المنَ فإن اليرقة تقتل أكثر بكثير مما تحتاجه لغذائها. تسقط اليرقة عند اكتمال نموها إلى التربة لتدخل طور العذراء، إذ تتعذر في الطبقة السطحية من التربة على عمق 2 إلى 3 سم، وتخرج الحشرات الكاملة من طور العذراء بعد أسبوع (Van Schelt and Spencer,2002). يعد هذا المفترس فعال جداً في ضبط مجتمعات المنَ، لعدة أسباب منها: قدرة الإناث العالية على اكتشاف بؤر الإصابة بالمن، وكذلك تخصصه العالي بالمنَ دون غيره من الحشرات، كما أن يرقة هذا المفترس تقتل من حشرات المن أكثر بكثير مما تحتاجه في غذائها، وتمتاز بمثابرتها في مجتمع المن (Alotaebe, 2008). ويعتبر هذا المفترس مهماً في المكافحة الحيوية إذ يهاجم أنواع عديدة من المنّ حول العالم على العوائل النباتية المختلفة في الزراعة المحمية و المحاصيل الحقلية وأشجار الفاكهة، وقد استخدم تجارياً في مكافحة المنّ في الزراعة المحمية منذ سبعينيات القرن الماضي (Morse and Croft,1987 ;Krivan and Havelka, 2000).

تعتبر دراسة الاستجابة الوظيفية والعددية وتحديد نمط الاستجابة لكل مفترس أمراً ضرورياً للوصول إلى حالة الاستخدام الأمثل لهذه المفترسات في المكافحة الحيوية وللتنبؤ بسلوك هذه المفترسات عند وجود كثافات مختلفة من الفرائس وقد اقترح Holling (1959)، نموذجاً رياضيا لتقدير الاستجابة الوظيفية، ولقد حدد ثلاثة أنمط من الاستجابة العددية للمفترس تبعاً لشكل المنحني البياني الذي يمثل العلاقة بين كثافة الفريسة وعدد الفرائس المستهلكة ولقد أسمى هذه الأنماط: النمط1، والنمط2، والنمط3.

أجريت العديد من الدراسات لتحديد تأثير تغيرات كثافة الفريسة على المفترس *A. aphidimyza* فعند دراسة الاستجابة الوظيفية والعددية للمفترس عند تربيته على كثافات مختلفة من حشرة *Aphis craccivora* حيث وجد أن هذا المفترس يتبع النمط الثاني من الاستجابة الوظيفية وتزداد كثافة المفترس كردة فعل على زيادة كثافة الفريسة (Galalipour *et al,* 2014; Madahi *et al,* 2015)، وفي دراسة لنفس الباحثين لتحديد زمن البحث وزمن الاستجابة للأعمار اليرقية المختلفة لنفس المفترس على نفس الفريسة وجدو أن هذا المفترس يتبع النمط الثاني للاستجابة الوظيفية وأن زمن البحث وزمن الاستجابة يرتبط مع كثافة الفريسة بعلاقة عكسية ويختلف اختلافا جوهريا بين الأعمار اليرقية الثلاثة للمفترس (Madahi *et al,* 2013 b)، وعند دراسة تأثير تغير كثافة الفريسة في بعض معطيات الجداول الحياتية للمفترس ومنها خصوبة الأنثى وجد أن زيادة كثافة الفريسة تزيد من خصوبة الأنثى (Madahi *et al,* 2013 a).

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

يستخدم هذا المفترس في المكافحة الحيوية للمنَ في الزراعات المحمية منذ سبعينيات القرن الماضي بشكل تجاري،وهو مستوطن في بيئة الساحل السوري، ولوحظ تواجده في أغلب مجتمعات المن، والظروف المناخية السائدة ملائمة لنشاطه وتكاثره، لذلك لا بد من إجراء العديد من الدراسات عنه تعتبر دراسة الاستجابة الوظيفية والعددية وتحديد نمط الاستجابة لكل مفترس أمراً ضرورياً للوصول إلى حالة الاستخدام الأمثل لهذه المفترسات في المكافحة الحيوية وللتنبؤ بسلوك هذه المفترسات عند وجود كثافات مختلفة من الفرائس، بالتالي الاستخدام الأمثل لهذا المفترس في برامج المكافحة المتكاملة.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

1- تحديد نمط الاستجابة الوظيفية للمفترس *A. aphidimyza*

2- تحديد الاستجابة العددية للمفترس وتأثير تغيرات كثافة الفريسة على عدد البيض الناتج من الأنثى

طرائق البحث و مواده :

1-تربية حشرة المن:

تمت تربية حشرات المنَ (الفريسة) على الخيار، جهزت صواني إنبات من الفلين وضع فيها تورب معقم وزرعت بذور الخيار بداخله وتوالت عمليات الخدمة للبادرات حتى وصلت إلى زوج الأوراق الحقيقية الثاني وعندها تم نقل الشتول إلى أصص (شتلة لكل أصيص) وتم عزل كل 6 أصص في قفص بأبعاد (1×1×1) م ،وذلك بعد معاملة الشتول بمادة هيبوكلوريد الصوديوم لتعقيمها ثم غسلت بالماء المقطر، وتوالى عمليات الخدمة على الشتول طول فترة التجربة.

تم الحصول على حشرات من القطن للعدوى من عدة بيوت محمية لزراعة الخيار في الساحل السوري في منطقة جبلة وتمت العدوى بنقل 50 حشرة من إلى كل نبات، عندما أصبح طول النباتات داخل الأقفاص بطول 1 م،

وتركت الحشرات لتتكاثر حتى وصلت إلى كثافة عالية جداً مع ضمان عزلها بشكل جيد لمنع الطفيليات والمفترسات من الوصول إليها.

2- تربية المفترس:

تمت تربية المفترس على عدة مراحل :

المرحلة الأولى: بهدف الحصول على العذارى: تم جمع يرقات المفترس المتقاربة بالعمر (50 يرقة) من الطبيعة ووضعت في أطباق بتري و تم تقديم الغذاء لها يومياً.تركت اليرقات الأوراق النباتية قبيل التعذر واتجهت نحو أطراف وقعر الطبق بهدف البحث عن وسط مناسب للتعذر، تم عزل كل يرقة على حدا وتم نقلها باستخدام فرشاة ناعمة إلى أنبوب اختبار صغير يحوي طبقة من القطن كمادة للتعذر وخلال أقل من 24 ساعة تم التعذر و تم وضع الأنابيب ضمن حمالة خاصة ونقلت إلى الحاضنة على حرارة 25 ° C.

المرحلة الثانية: بهدف التزاوج:تم تحضير أقفاص التزاوج قبيل موعد انبثاق البالغات،ويكون قفص التزاوج مغطى بالشاش الزراعي بأبعاد 40 X 40 X40 سم بحيث وضعت 10 عذارى في كل قفص، ولضمان عملية التزاوج تم وضع شباك عنكبوتية استحصلنا عليها بوساطة قطعة معدنية حلقية الشكل. تم وضع الشبك بشكل أفقي في الزاوية الخلفية لقفص التربية بالإضافة لنبات مصاب بشدة بالمن لأنّ الندوة العسلية تخدم كغذاء للحشرات الكاملة ومحلول سكري 5% كمصدر إضافي للتغذية، ثم تم نقل مجموعة أنابيب الاختبار التي تحوي العذارى إلى القفص، خرجت الحشرات الكاملة في الغسق أو المساء ثم حدث التزاوج.

المرحلة الثالثة: تهدف للحصول على البيض:في اليوم الذي نتوقع فيه خروج الحشرات الكاملة تم تحضير أطباق بتري كبيرة نسبياً ووضعنا في كل طبق أوراق نبات عليها حشرات المن (100 حشرة من للطبق الواحد). خرجت البالغات وتزاوجت عند المساء في قفص التربية وفي صباح اليوم التالي قمنا بنقل قفص التربية إلى غرفة باردة (5- 10) °C لمدة 10 دقائق، للحد من حركة الإناث، بعد ذلك تم نقل الإناث التي يتم تمييزها من خلال مظهرها (قرون الاستشعار عقدية واقصر منها عند الذكر ذو قرون الاستشعار المغطاة بالشعيرات) إلى أطباق البتري بعناية وتم وضع الطبق بشكل مقلوب فوق قطعة من الشاش لضمان التهوية (Van Schelt and Spencer, 2002).

المرحلة الرابعة:بعيد فقس البيض تم فيها نقل يرقات المفترس إلى أطباق بتري أصغر(بقطر 5 سم) يرقة لكل طبق باستخدام فرشاة رسم ناعمة مبلولة الطرف واستمر تقديم الغذاء لها إلى حين التعذر.

4- الاستجابة الوظيفية والعددية:

تمت دراسة الاستجابة الوظيفية للمفترس باستخدام يرقات بالعمر الثالث، حيث تم تجويع اليرقات لمدة 24 ساعة ثم وضعت كل يرقة في طبق بتري مع قرص من ورقة نبات الخيار عليه كثافة مختلفة من حوريات العمر الثالث لحشرة من القطن (5، 10، 20، 40، 60، 80) حورية من / طبق بواقع 5 مكررات من كل كثافة للفريسة وتم التحضين على درجة حرارة 25±2 ° Cورطوبة نسبية 70± 10% وفترة إضاءة 8/16 (ضوء/ظلام)تم عد حشرات المن المستهلكة بشكل يومي مع تبديل الغذاء بنفس الكثافة و حساب عدد البيض الناتج من الأنثى الواحدة.

5- التحليل الإحصائي:

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج CoStat من أجل تحليل التباين ANOVA وتم حساب الانحراف المعياري وأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى المعنوية 5% كما حسب معامل الانحدار لتحديد علاقة الارتباط بين كثافة الفريسة وعدد الفرائس المستهلكة وعدد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة.

النتائج والمناقشة:

النتائج:

1- الاستجابة الوظيفية للمفترس *A. aphidimyza* لكثافات مختلفة من الفريسة *A. gossypii*

يتضح من نتائج التجربة أن أعداد الفرائس المستهلكة من قبل المفترس يزداد من قبل بالغات المفترس يزداد مع زيادة كثافة الفرائس جدول(1).

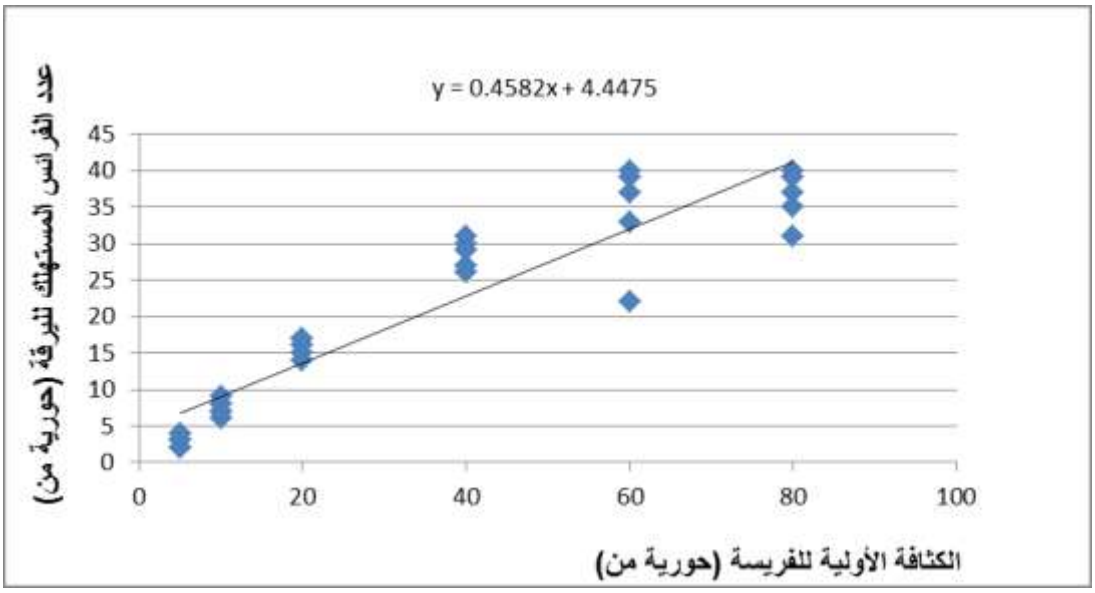
جدول(1): متوسط استهلاك يرقة المفترس *A.aphidimyza* من كثافات مختلفة من حوريات من القطن خلال 24 ساعة وزمن البحث عند كل كثافة.

أعداد الفريسة (حورية من)	عدد الفرائس المستهلك (حورية من بالعمر الثالث) متوسطات ± انحراف معياري
5	e 0.64 ± 2.8
10	d0.88 ± 7.4
20	c 1.04 ± 15.8
40	b1.68 ± 28.2
60	a 5.36 ± 34.2
80	a2.72 ± 36.4
LSD	4.995

البيانات في العمود الواحد المسبوقة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية.

قامت يرقة المفترس بالعمر الثالث عند وجود 5فرائس في الطبق بافتراس 2.8 ± 0.64 حورية من لليرقة في اليوم وازدادت هذه القيمة تدريجيا حتى وصلت إلى 34.2 ± 5.36 وحورية من لليرقة الواحدة في اليوم عند كثافة 60 حورية من وإلى 36.4 ± 2.72 حورية من لليرقة في اليوم ، وكانت أغلب الفروقات بين معدلات الافتراس اليومية معنوية عند مستوى 5%جدول(1).

بينت الدراسة وجود علاقة ارتباط قوية وموجبة بين كثافة الفريسة وعدد الفرائس التي يستهلكها (معامل التحديدR^2 = 0.865 ومعامل الارتباط r= 0.93) يشير ذلك إلى أنه عند ارتفاع كثافة الفريسة ضمن محيط المفترس يزداد معدل الافتراس شكل (1) ويدل ذلك على الاستجابة الوظيفية للمفترس لتغيرات كثافة الفريسة



شكل (1): علاقة الارتباط بين كثافة الفريسة *A. gossypii* وعدد الفرائس المستهلكة من قبل يرقة المفترس *A. aphidimyza*

2- تأثير كثافة الفريسة *A. gossypii* على خصوبة إناث المفترس *A. aphididmyza* (الاستجابة العددية):

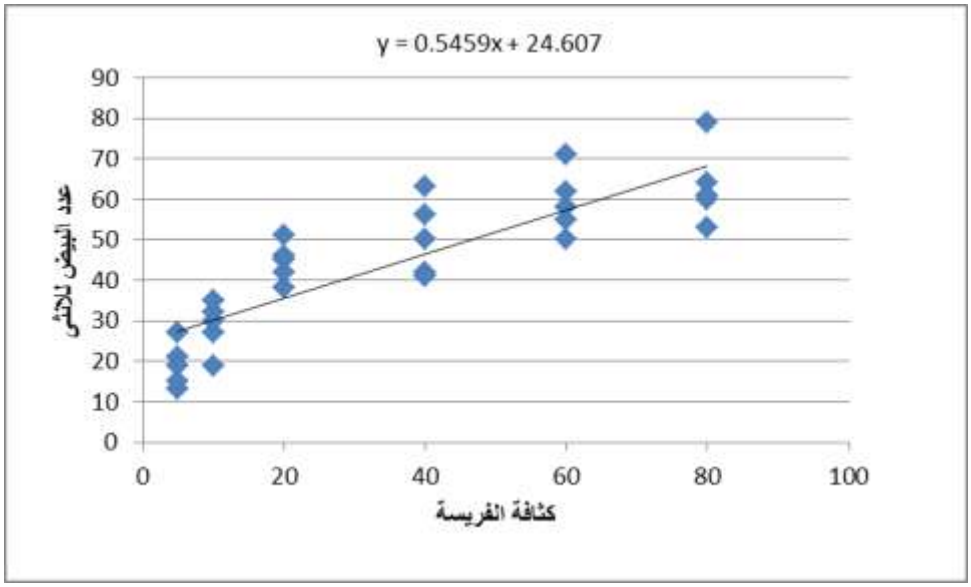
جدول(2):متوسط عدد البيض الإجمالي لأنثى المفترس *A. aphididmyza* عند وجود كثافات مختلفة من الفريسة *A. gossypii*

أعداد الفريسة (حورية من)	عدد البيض للأنثى الواحدة (بيضة/أنثى) متوسطات ± الانحراف المعياري
5	d 4 ± 19
10	d 4.48 ± 28.6
20	c 3.52 ± 44.4
40	bc 7.28 ± 50.4
60	ab 5.84 ± 59.2
80	a6.48 ± 63.4
LSD	9.722

البيانات في العمود الواحد المسبوقة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية.

يتبين من النتائج الواردة في الجدول (2) أن زيادة كثافة الفريسة *A. gossypii* أدت إلى زيادة عدد البيض الذي تضعه أنثى المفترس، فعند كثافة 5 فرائس للمفترس الواحد في اليوم بلغ عدد البيض الموضوع 19± 4 بيضة/أنثى وارتفعت عند التغذية على 15 فريسة إلى 28.6 ± 4.48 بيضة/ أنثى واستمرت بالارتفاع تدريجيا عند التغذية على كثافات (20، 40، 60) فريسة للمفترس/ يوم، إذ بلغت على التوالي (44.4±3.52 و 50.4±7.28 و59.2±5.84) بيضة / أنثى، وبلغت أعلى قيمة لها عند كثافة 80 فريسة (63.4± 6.48 بيضة/أنثى).

يمكن الاستنتاج من خلال دراسة علاقة الارتباط بين كثافة الفريسة وعدد البيض الذي تضعه أنثى المفترس وجود علاقة ارتباط ايجابية قوية جداً (معامل التحديد R= 0.741 ومعامل الارتباط r=0.861) ويشير ذلك إلى أن ارتفاع كثافة الفريسة في محيط المفترس يؤدي إلى زيادة عدد البيض الذي تضعه إناث المفترس (شكل 2).



شكل(2):علاقة الارتباط بين عدد البيض لأنثى المفترس *A. aphidimyza* وكثافة الفريسة *A. gossypii*

المناقشة:

يستنتج مما سبق أن هذا المفترس يتبع النمط الثاني من الاستجابة الوظيفية حسب تقسيمات Holling (1959) حيث زادت المقدرة الافتراسية للمفترس مع زيادة كثافة الفريسة من حوله و يصل إلى حد أقصى تتوقف عنده هذه الزيادة، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج Madahi وآخرون(2015) عند دراسة الاستجابة الوظيفية والعددية للمفترس *A. aphidimyza*عند تغذيته على كثافات مختلفة من حشرة *Aphis craccivora*، و نتائج Madahi وآخرون(2013b) في دراسة لتحديد زمن البحث وزمن الاستجابة للأعمار اليرقية المختلفة لنفس المفترس على نفس الفريسة حيث وجدت أن هذا المفترس يتبع النمط الثاني للاستجابة الوظيفية، وفي دراسة أيضاً أجراها Jalalipour وآخرون(2014) لدراسة الاستجابة الوظيفية لكل الأعمار اليرقية للمفترس عند تغذيته على كثافات مختلفة من الفريسة وجد أن يرقة المفترس تتبع النمط الثاني للاستجابة الوظيفية في كل الأعمار اليرقية المختلفة.

وفيما يخص الاستجابة العددية نلاحظ زيادة عدد البيض الذي تضعه الأنثى بزيادة كثافة الفريسة وهذا ما يتفق مع نتائج Madahi وآخرون (2015)، ونتائج Madahi وآخرون(2013a) لدراسة تأثير كثافات مختلفة من حشرة من القطن على الجداول الحياتية للمفترس حيث وجد أن زيادة كثافة الفريسة في محيط المفترس تؤدي لزيادة متوسط عدد البيض للأنثى الواحدة، ويمكن أن تعزى هذه الزيادة إلى عدة أسباب قد يتم الافتراض أن أحدها هو زيادة مصادر الغذاء المتاحة لكن في حالة هذا المفترس ليست زيادة الغذاء هي السبب إذ أن هذا المفترس يتغذى على حشرة

المن بامتصاص محتوياتها بعد حقنها بمادة سامة وعند وفرة الفرائس يقوم بقتل عدد فرائس كبير ولايقوم بامتصاص محتويات جسمها جميعا.

إن تحديد نمط الاستجابة الوظيفية والعددية للمفترس يمكننا من معرفة النموذج الذي يتبعه المفترس في تنظيم وضبط مجتمعات الآفة بالتالي الاستخدام بالطريقة المثلى لضمان نجاحه في المنطقة المراد إدخاله إليها لضبط مجتمع الآفة وبشكل عام المفترسات التي تتبع النمط الثاني للاستجابة الوظيفية تبدي مقدرة عالية وتأقلم جيد تجاه تغير أعداد الآفة في الطبيعة.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- يتبع هذا المفترس النمط الثاني من الاستجابة الوظيفية حسب تقسيمات Holling (1959).

2- تظهر دراسة الاستجابة العددية زيادة عدد البيض الناتج عن الأنثى الواحدة بزيادة كثافة الفريسة.

3- يوصى بالمزيد من الدراسات المرتبطة بالمفترس وتحديد كفاءته الافتراسية لتحديد الطريقة المثلى لاستخدامه في برامج المكافحة المتكاملة لحشرات المن.

المراجع:

1. ALOTAEBE, S.,*Mass Production and Utilization of the Predatory Midge Aphidoletes aphidimyza (Rondani) for Controlling Aphids*. Globle Jornal of biotechnology and biochemistry, 3, 2008, 01 – 07.

2. BLACKMAN, R. L. and V. F. EASTOP, *Aphids on the World's Trees, an Identification And Information Guide*. CAB International, Wallingford, UK, 1994, 356.

3. BLACKMAN, R. L. and V. F. EASTOP, *Aphids on the Worlds Crops: an Identification Information guide*. 2 ed. Wiley, London, United Kingdom,2000, 462.

4. CAPINERA, J. L., *Melon Aphid or Cotton Aphid, Aphis gossypii Glover (Insecta: Hemiptera: Aphididae)*. University OF Florida, EENY-173, 2000, 1-4.

5. HAVELKA, J., V. R. LANDA and V. LANDAV, *Embryogenesis of Aphidoletes aphidimyza (Diptera: Cecidomyiidae): Morphological Markers for Staging of Living Embryos*. Eur. J. Entomol.,104, 2007, 81–87.

6. HOLING, C. S., *Some Characteristics of Simple types of Predation and Parasitisim*. Can. Entomol., 1959, 385- 398.

7. JALALIPOUR, R., A. SAHRAGARD and A. KARIMI-MALATI, *Effect of Different Foraging Periods on the Functional Response of Aphidoletes aphidimyza (Diptera: Cecidomyiidae) at Different Densities of Aphis craccivora.* Journal of Crop Proectt., 3(2), 2014, 283-293.

8. KRIVAN, V .and J. HAVELKA, *Leslie Modle for the Predatory Midge Aphidoletes aphidimyza (Rondani)***.** Population Ecological Modeling,126, 2000, 73 – 77.

9. LIBURD, O. E. and T. W. NYOIKE, *Biology and Management of Aphids in Sustainable Field Production of Cucurbits*. University OF Florida, ENY-847, 2008, 1-3.

10. MADAHI, K., A. SAHRAGARD and R. HOSSEINI, *Influence of Aphis gossypii Glover (Hemiptera: Aphididae) Density on Life Table Parameters of Aphidoletes aphidimyza Rondani (Diptera: Cecidomyiidae) under Laboratory Conditions*. Journal of Crop Proectt, 2 (3), 2013(a), 355-368

11. MADAHI, K., A. SAHRAGARD and R. HOSSEINI, *Larval age-Specific Searching Efficiency Of Aphidoletes aphidimyza Preying on Different Densities of Aphis craccivora (Hem.: Aphididae).*Jornal of Entomological Society of Iran, 33 (2), 2013(b), 33-34.

12. MADAHI, K., A. SAHRAGARD and R. HOSSEINI, *Predation Rate and Numerical Response of Aphidoletesa phidimyza Feeding on Different Densities of Aphis craccivora*. Jornal of Biocontrol Science and Technology, 25(1), 2015, 72-83.

13. MAISONHAUTE, J. E. and E. LUCAS,*Influence of Landscape Structure on the Functional Groups of an Aphidophagous Guild: Activesearching Predators, Furtive Predators and Parasitoids*. European Journal of Environmental Sciences, 1 (1), 2011, 41–50.

14. MORSE, J. G., and B. A. CROFT, *Biological Control of Aphis pomi (Hom.: Aphdidae) by Aphidoletes aphidimyza (Dip.: Cecidomyiidae); Apredator- prey Model***.** Entomophaga, 32 (4), 1987, 339-356.

15. PERDIKIS, D., E. KAPAXIDI and G. PAPADOULIS, *Biological Controle of Insect and Mite Pest in Greenhouse Solanceous Crops.* The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 2 (1), 2008, 125-144.

16. ROISTACHER C. N., BAR-JOSEPH M., and GUMPF D. J., *Transmission of tristeza and seedling yellows tristeza virus by small populations of Aphis gossypii*. Plant Diseases, 68, 1984, 494-496.

17. VAN LENTEREN, J. C., and WOETS, J.,*Biological and integrated pest control in greenhouses*. Annual Review of Entomology, 33, 1988, 239-369.

18. VAN SCHELT, J. and B. SPENCER, *Aphidoletes aphidimyza (Rondani) (Diptera: Cecidomyiidae)*. IOBC Quality Control Guidelines for Natural Enemies, 2002, 8-9.