دراسة كفاءة المفترس
Typhlodromus athiasae Porath and Swirski (Acari: Phytoseiidae)
في التغذية على الأكاروس *Tetranychus urticae* Koch.

Prey Consumption Rate of the Predatory Mite *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski (Acari: Phytoseiidae) Feeding on Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch.

د.إبراهيم عزيز صقر [1] د.عبد النبي محمد بشير [2] د.ماجدة مفلح [3] م.حمزة ضحية [1]

H. dahiah M. Mofleh A. N. Basheer I. sakker

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية.

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

الملخص

نُفذ العمل في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية) خلال الفترة الواقعة بين بداية شهر تموز (يوليو) لعام 2013، ومنتصف عام 2014. هدف البحث إلى دراسة مقدرة المفترس *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski.1965 (Acari: Phytoseiidae) على افتراس الأطوار المختلفة (بيضة، أطوار غير كاملة، وبالغات) للأكاروس الأحمر ذي البقعتين *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae)، وتحت ظروف بيئية مخبرية (درجة حرارة 25 ± 2° م، ورطوبة نسبية 65 ± 5 %، وفترة إضاءة 16 ساعة ضوء و 8 ساعات ظلام). بينت النتائج تفضيل المفترس في التغذية على الأطوار غير الكاملة من الفريسة مقارنةً بالبيض و الطور البالغ، إذ تفترس حوريات الطور الأول، والثاني وبالغات وذكور المفترس من بيض الفريسة (3.5±0.84، 4.1±0.87 و 5.4±0.84 و 4.8±0.91 بيضة/يوم) على التوالي، ومن أطوار الفريسة غير الكاملة (6.6±0.84، 7.8±0.91، 13.8±0.91 و 11.3±0.94 طوراً غير كامل/يوم) على التوالي، كما لوحظ أن معدل افتراس إناث المفترس أعلى مقارنةً بمعدل افتراس حوريات العمر الأول وحوريات العمر الثاني. ولم يلحظ أي فرق معنوي بين معدل افتراس إناث المفترس وذكوره، لذلك لا يمكن الاستنتاج أن معدل الافتراس لدى الإناث كان أكبر.

الكلمات المفتاحية : مفترس، كفاءة افتراسية، *Tetranychus urticae*، حوريات من العمر الثاني.

Abstract

A study was conducted at the Biological Control Studies and Research Centre -BCSRS- at Damascus University (Syria) during 2013 and 2014. The aim of the study was to evaluate the predacious ability of the mite, *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski. 1965 (Phytoseiidae :Acari) on different stages (eggs, immature stages and adult) of the two spotted red mite *Tetranychus urticae* (Koch, 1836 ((Acari: Tetranychidae) in laboratory experiments at a temperature of 25± 2C°, relative humidity of 65 ± 5% and a light regime of 16L: 8D. Experimental results showed that the predator consumed significantly more larvae than other stages. *T.athiasae protonymphs*, deutonymphs, adult male and female

©2017 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF(NSP)-316

consumed 3.5±0.84, 4.1±0.87 and 5.4±0.84 eggs/day, respectively, and 6.6±0.84, 7.8±0.91, 13.8 ±0.91 and 11.3±0.94 immature stages/day, respectively. The study suggested that consumption rate of the female predation is higher than consumption rate of the protonymphs, deutonymphs. There is no significant difference between consumption rate of the female predation and consumption rate of the male, so we cannot conclude that the predation rate among females was greater.

KeyWords: Predator, Predation ability, *Tetranychus urticae*, Deutonymhs.

المقدمة

يُعد الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) من أهم الآفات الزراعية لعدد كبير من المحاصيل والأشجار المثمرة(Sterk وزملاؤه، 1997)، وأشار Modarres وزملاؤه (2014) إلى أن الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين يصيب نحو 900 عائل نباتي، ويُعتمد على المبيدات الأكاروسية للتخلص من هذه الآفة ، إلا أن الاستخدام العشوائي لهذه المبيدات بشكل متزايد أدى إلى الإخلال بالتوازن البيئي، والقضاء على الكثير من الأعداء الحيوية الطبيعية، وظهور صفة المقاومة لدى الآفة ضد مجموعات مختلفة من المبيدات الكيميائية نتيجة الضغط الانتخابي للأنماط الوراثية المتحملة، والقضاء على الأنماط الوراثية الحساسة (Granham و Helle، 1985; Helle و Sabelis، Herron ; 1985 وزملاؤه 1993). تُعد المفترسات من عناصر المكافحة الحيوية ذات الآفاق المستقبلية الواعدة للحد من الآفات الزراعية وتقليل أضرارها، وقد سُجل العديد من المفترسات على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* من بينها المفترس *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski(Acari: Phytoseiidae). أشارت بعض الأبحاث إلى أن هذا المفترس ينتشر في بعض بلدان العالم على العديد من النباتات الحراجية والأشجار المثمرة كالعنب والتفاح والحمضيات (الكشكي وزملاؤه، 2011; ضحية وزملاؤه، 2011; Moraes وزملاؤه، 2004 ; Barbar، 2013). أشارت بعض الدراسات الى ضرورة معرفة الكفاءة الإفتراسية للمفترس قبل استخدامه في المكافحة الحيوية، لأن التقدير الكمي لكفاءة المفترسات ومدى تأثيرها في مجتمع الآفة، يعد أمراً مهماً في اعتماده وإدراجه في برامج المكافحة المتكاملة (Franz، 1973).

تأتي أهمية البحث من كونه يجرى للمرة الأولى على هذا المفترس في سورية، إضافةً إلى قلة وندرة الأبحاث العالمية التي طُبقت عليه، الأمر الذي استدعى بالضرورة أن تكون أهدافه مكرسةً لتحديد كفاءته الإفتراسية من خلال دراسة الكفاءة الإفتراسية للبالغات وللأطوار غير الكاملة للمفترس *Typhlodromus athiasae*.

مواد البحث وطرائقه

نُفذ العمل في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية) خلال الفترة الواقعة بين بداية شهر تموز (يوليو) لعام 2013 ومنتصف عام 2014.

التربية المخبرية للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*:

تمت تربية الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على نبات الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* صنف Tema في غرفة تربية تحت ظروف بيئية مخبرية (درجة حرارة 25 ± 2° م، ورطوبة نسبية 65 ± 5 %، وفترة إضاءة 16 ساعة ضوء و 8 ساعات ظلام) في البيت الزجاجي التابع لمركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق في بداية شهر يوليو من العام 2013، باستخدام طريقة التربية ضمن أصص قطرها 20 سم، تحوي خلطةً مؤلفة من تربة رملية بنسبة (1:1)، زُرعت 5 بذور ناتشة في الطبقة السطحية من كل أصيص على عمق 1 سم، وأجريت عدوى نباتات الفاصولياء بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* عند وصول البادرات إلى طور الأوراق الحقيقية الثانية، وتم الحصول على العدوى من نباتات مصابة بها، نُفذت العدوى بوضع أجزاء من المجموع الخضري الحامل للأكاروس على النباتات السليمة، حيث جفت هذه الأجزاء، وانتقلت الأكاروسات تدريجياً إلى النبات السليم.

التربية المخبرية للمفترس الأكاروسي *T. athiasae*:

جُمعت أطوار المفترس *T.athiasae* من 5 بساتين مختلفة من محافظة حمص عن أشجارالتفاح *Malus domestica* Borkh.، وتم نقلها إلى مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق. ربي المفترس بنقل البالغات إلى أطباق بتري قطرها 9 سم وارتفاعها 1.5 سم تحوي في قاعدتها على طبقة من القطن الطبي المرطبة بالماء لمنع جفاف الأجزاء الورقية، وضعت الأطباق مكشوفةً في أقفاص تربية المفترس أبعادها 60×60×60 سم، مغطاة بالموسلين من جميع الجوانب تضم داخلها أصصاً بلاستيكية مزروعة ببادرات فاصولياء مصابة بالأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين لتغذية المفترس. وضعت الأقفاص في غرفة تربية المفترس داخل البيت الزجاجي تحت ظروف مخبرية (درجة حرارة

25 ± 2م° ورطوبة نسبية 65 ± 5 % وفترة إضاءة 16 ساعة ضوء و 8 ساعات ظلام). استُبدلت نباتات التربية بأخرى مصابة بالفريسة كلما دعت الحاجة لتغذية وتكاثر المفترس. مع العلم أن هذا المفترس قد رُبي لفترة 6 أشهر قبل إجراء الدراسة.

دراسة الكفاءة الإفتراسية لبالغات للمفترس *Typhlodromus athiasae*:

درست الكفاءة الإفتراسية لبالغات المفترس *T.athiasae* على أطوار مختلفة من *T. urticae* من خلال حساب الاستهلاك اليومي لبالغات المفترس من الفريسة، وذلك بوضع عدد ثابت من أطوار الفريسة *T. urticae* (200 طور نشط) وبالغة واحدة من المفترس بعمر 24 ساعة على قرص فاصولياء قطره 2 سم ضمن طبق بتري قطره 9 سم وارتفاعه 3 سم يحوي في قاعدته على طبقة من القطن الطبي المرطب بالماء لمنع جفاف الأجزاء الورقية، وضع الطبق في حاضنة على درجة حرارة 25 م°، وسُجل عدد الفرائس الحية المتبقية بعد 24 ساعة. عد كل من أنثى المفترس والذكر معاملةً ، بلغ عدد المكررات لكل معاملة 3 أطباق بتري، وعدد أقراص ورق الفاصولياء في كل طبق خمسة أقراص ورقية، وبالتالي بلغ عدد الأفراد البالغة للمفترس 15 أنثى و15 ذكراً.

دراسة الكفاءة الإفتراسية للأطوار غير الكاملة للمفترس *T.athiasae*:

درست الكفاءة الإفتراسية لحوريات المفترس *T.athiasae* من العمر الأول والثاني على أطوار مختلفة من *T. urticae* من خلال حساب الاستهلاك اليومي لحوريات المفترس من الفريسة.

أجري اختبار فعالية الإفتراس على قرص ورقة فاصولياء قطره 2 سم، إذ تم نقل 50 طوراً بالغاً وغير بالغ للفريسة، والمحافظة على 100 بيضة فريسة لكل قرص ورقي، عدُ كل عمر معاملةً، بلغ عدد المكررات لكل معاملة 3 مكررات، وعدد أقراص ورق الفاصولياء في كل طبق خمسة أقراص ورقية، أطلق إليها مفترس واحد (حورية من العمر الأول أو الثاني)، وتركت أقراص الشاهد دون مفترس، وبالتالي كان عدد حوريات المفترس من العمر الأول أو الثاني 15 حوريةً، حُفظت الأقراص في أطباق بتري قطر الطبق الواحد 6 سم مفروش بالقطن المبلل بالماء، ثم فُحصت الأطباق يومياً، وسجل عدد الفرائس المستهلكة من قبل حورية العمر الأول أو الثاني من المفترس بعد 24 ساعة (Naher وزملاؤه، 2005).

تم حساب معدل الاستهلاك اليومي من المعادلة التالية:

معدل الاستهلاك اليومي = العدد الكلي لأطوار الفريسة المنقولة – عدد أفراد الفريسة الحية المتبقية.

تم استبدال الأكاروسات الميتة من القرص الورقي بأطوار أكاروسية نشطة من الفريسة لإتمام العدد الكلي البالغ 200 فرد، بالإضافة إلى الاستعاضة عن القرص الورقي مع أطوار الفريسة كل 3 أيام لتنظيم عملية التزويد بالفريسة.

حُللت النتائج احصائياً باستخدام طريقة تحليل التباين (One way ANOVA) لتحديد الاختلافات الاحصائية لمتوسط الاستهلاك اليومي لأطوار المفترس باختلاف طور الفريسة، كما قُورنت المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.01.

النتائج والمناقشة

دراسة الكفاءة الإفتراسية لبالغات المفترس *Typhlodromus athiasae*

بينت النتائج أن إناث المفترس تستهلك أعداداً أعلى نسبياً من أطوار الفريسة مقارنةً بالذكور، وربما يعزى ذلك لكون الإناث تقوم بوضع البيض، فقد استهلكت الإناث 5.4±0.84 بيضةً، و 13.8±0.91 طوراً غير بالغ، و 0.9±0.31 بالغة يومياً من الفريسة، بينما استهلك ذكر المفترس 4.8±0.91 بيضة، و11.3 ±0.94 طوراً غير بالغ، و 0.7±0.48 بالغة من الفريسة، إلا أن الفروق كانت في جميع القراءات ظاهرية عند مستوى معنوية 1 % كما هو موضح في الجدول 1. لم يُلحظ هناك فرق معنوي في متوسط الاستهلاك اليومي بين اناث المفترس وذكوره ولجميع أطوار الفريسة (الجدول 1)،

الجدول 1. الاستهلاك اليومي لأطوار المفترس *Typhlodromus athiasae* من الأطوار المختلفة للفريسة *T. urticae*

أطوار الفريسة / الطور المفترس	البيض (بيضة/يوم) ± الانحراف المعياري	الأطوار غير البالغة (فرد/يوم) ± الانحراف المعياري	الأطوار البالغة (فرد/يوم) ± الانحراف المعياري
الأنثى	5.4±0.84^{ab}	13.8±0.91 ^{a}	0.9±0.31^{a}
الذكر	4.8±0.91^{ab}	11.3±0.94 ^{a}	0.7±0.48^{a}
العمر الحوري الأول	3.5 ±0.84^{c}	6.6±0.84 ^{b}	0^{c}
العمر الحوري الثاني	4.1±0.87^{ab}	7.8±0.91^{b}	0.42±0.2^{b}
L.S.D $_{0.01}$	0.72	2.85	0.36
CV	1.06	7.77	2.1

N = 15، الأحرف المختلفة ضمن كل عمود تعبر عن فروق معنوية بين المتوسطات (اختبار ANOVA عند مستوى معنوية 0.01).

وكانت الفروق معنوية في متوسط الاستهلاك اليومي بين إناث المفترس والحورية في العمرين الأول والثاني، وهذا ينطبق على الذكر، ما عدا أن الفرق كان ظاهرياً في متوسط الاستهلاك اليومي للبيض بين الذكر والحورية من العمر الثاني عند مستوى معنوية 1 %.

دراسة الكفاءة الإفتراسية للأطوار غير البالغة للمفترس *Typhlodromus athiasae*

كانت حوريات المفترس أقل استهلاكاً للأطوار المختلفة للفريسة مقارنةً بالطور البالغ، كما كان معدل الاستهلاك اليومي للحورية من العمر الثاني للمفترس أعلى من معدله بالنسبة للعمر الحوري الأول، إلا أن هذا التفوق كان ظاهرياً، ولم يكن هناك اختلاف معنوي بينهما عند مستوى معنوية 1 %، وبلغ معدل استهلاك العمر الحوري الأول والثاني للمفترس من بيض الأكاروس 3.5±0.84 بيضةً، و 4.1±0.87 بيضةً على التوالي.

بلغ معدل استهلاك المفترس لأفراد الطور البالغ من الفريسة 0.2±0.42 طوراً بالغاً، في حين كان العمر الحوري الأول للمفترس غير قادر على استهلاك الطور البالغ من الفريسة أو أنه لا يفضلها، ومثل هذا التفضيل مسجل في دراسات سابقة، إذ أشارKasap (2010) إلى أن إناث المفترس *Kampimodromus aberrans* كمفترس عام التغذية تستهلك اليرقات، ولاسيما بوجود أطوار مختلفة من *T. urticae*، كما بين Blackwood وزملاؤه (2001، 2004) أن إناث المفترسات المتخصصة تفضل بيض *T. urticae* مقارنةً باليرقات، بينما تفضل المفترسات العامة اليرقات أو لا تظهر أي تفضيل للبيض، ربما بسبب عدم امتلاكها أجزاء فم فعالة لثقب قشرة بيض *T. urticae* كما هو الحال لدى المفترسات المتخصصة، وأشار Badii وزملاؤه (2004) إلى أن إناث *Euseius hibisci* كمفترس عام التغذية تستهلك خصوصاً البيض بوجود جميع مراحل *T. urticae*، بينما لاحظ Blackwood وزملاؤه (2001، 2004) أن هذا المفترس يفضل اليرقات مقارنةً ببقية المراحل الأخرى. أوضح Ibrahim و Palacio (1994) أن المفترس *Neoseiulus Longispinosus* يفضل اليرقات و الحوريات على بيض *T. urticae* وبين Canlas وزملاؤه (2006) أن المفترس *N. Californicus* يفضل يرقات *T. urticae* متفقاً بذلك مع كل من Kasap و Atlihan(2010) اللذين بينا أن المفترس *Kampimodromus aberrans* يفضل اليرقات أيضاً. لاحظ Stefan و Wyattw (1973) أن إناث المفترس *Typhlodromus occidentalis* تفترس 9.8 بيضة، و 8.3 يرقة أو حورية طور أول، و5.1 حورية طور ثاني، و 2.5 بالغة من *T. urticae* عند درجة حرارة 25 م°. بينما أظهر Xiao وFadamiroa (2010) تفضيل إناث المفترس *Phytoseiulus persimilis* و *Galendromus occidentalis* لحوريات الفريسة *Panonychus citri* مقارنةً ببيضها.

وجد Nguyen و Shih(2011) أن المفترس *Neoseiulus womersleyi* بجميع أطواره يفضل يرقات *T.urticae*، تليها البيض ثم الحوريات، في حين لاحظ Moghadasi وزملاؤه (2013) أن المفترس *Typhlodromus bagdasarjani* بجميع مراحله يفضل بيض *T. urticae* مقارنةً ببقية المراحل، ويستهلك عدداً أكبر من البيض بوضوح، كما لاحظ Naher وزملاؤه (2005) أن إناث المفترس *Phytoseiulus persimilis* تفضل بيض *T.urticae* يليها الأطوار غير الناضجة، ثم البالغات.

لاحظ Furuichi وزملاؤه (2005) أن إناث المفترس عام التغذية *Neoseiulus womersleyi* أظهرت تفضيلاً لبيوض *T. urticae* مقارنة بالإناث. وأشار Hoque وزملاؤه (2010) إلى أن المفترس *Phytoseiulus persimilis* يستهلك من البيض واليرقات أكثر من بقية الأطوار الأخرى.

بينت الدراسة الحالية أن بالغات المفترس المدروس المتغذي على أطوار *T. urticae* تستهلك عدداً أكبر من الفرائس مقارنةً بحورياته الأولى والثانية، وهذا لا يتوافق مع نتائج Romeih وزملائه (2010)، الذين لاحظوا أن بالغات وذكور المفترس *Euseius plumeri* المتغذية على الأطوار غير الناضجة من *T. urticae* تستهلك يومياً عدداً أقل من الفرائس مقارنةً بالاستهلاك اليومي لحورياته، إذ تستهلك حوريات العمر الأول من الإناث و الذكور يومياً (عند درجة حرارة 25 م°) 2.27±23.14 فرداً، و1.83±19.75 على التوالي، في حين تستهلك حوريات العمر الثاني 2.16±26.53 و 1.50±23.46 على التوالي، بينما تستهلك البالغات 0.93±17.56، و 0.77±9.59 فرداً على التوالي، في حين كان متوسط الاستهلاك الكلي للإناث 0.90±294.14، والذكور 0.89±108.25 أعلى من متوسط الاستهلاك الكلي للحورية من العمر الأول للاناث والذكور (±22.14 0.90 و 2.60±18.25 على التوالي)، والحورية من العمر الثاني (2.06±26.29 و1.30±22.63 على التوالي). لاحظ Croft و McMurtry (1972) أن المفترس *Typhlodrumus occidentalis* يفضل التغذي على بيض ويرقات و حوريات العمر الأول من *Tetranychus Pacificus* مقارنةً بحوريات العمر الثاني للإناث والذكور. كما لاحظ Mcmurtry و Scriven (1964) أن المفترس *Typhlodromus rickeri* يفترس 4.3 بالغة أو 13.4حورية أولى يومياً من الفريسة *Tetranychus pacificus*، كما لاحظ Rasmy وزملاؤه (1978) أن إناث المفترس *Amblyseius gossipi* تفترس يومياً 0.04±5.6 حورية وفقط 0.03±1 فرداً يومياً من إناث *T. urticae* . أوضح Xu وEnkegaard (2010) أن المفترس *Amblyseius swirskii* يفضل حوريات العمر الأول لـ*T. urticae* مقارنةً بحوريات العمر الثاني، وربما يعزى ذلك لكون أحجام أجسامها أصغر وأقل نشاطاً وأقل دفاعاً. بين Fan و Petitt (1994) أن معدل افتراس إناث المفترس *Neoseiulus barkeri* من بيض *T. urticae* كان مماثلاً لافتراس يرقاته، لكن معدل افتراس الإناث البالغة كان أقل بكثير.

بينت الدراسة الحالية أن يرقات المفترس *T.athiasae* قليلة الحركة وغير متغذية، ويتوافق هذا مع نتائج Ganjisaffar وزملائه (2011). كما وجد Palevsky وزملاؤه (1999) أن يرقات المفترس Typhlodromus athiasae غالباً ما تكون هامدةً ولا تتغذى ولا تتحرك بقوة، ولا تتفاعل ضمن النوع، كما أكد Schausberger و Croft (1999) أن يرقات *T. pyri* غير متغذية، وهذا يتوافق مع الدراسة الحالية.

الاستنتاجات والمقترحات

يُستنتج من هذه الدراسة أن المفترس *T.athiasae* يمكن أن يكون أحد العناصر المهمة في برنامج المكافحة الحيوية لـ *T. urticae*، وبالتالي يقترح التربية الغزيرة لهذا المفترس، وإطلاقه بنسب ناجحة لكبح مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين.

المراجع

- ضحية، حمزة، زياد بربر و مجد جمال.2011 .حصر و تصنيف الأكاروسات المفترسة (Acari) في بساتين التفاح، محافظة حمص، سورية. مجلة جامعة البعث، المجلد 3(4)، 23 صفحة: 9-34.
- الكشكي، صبا، زياد بربر و فهمية الجملي .2011. حصر و تصنيف الأكاروسات المفترسة من فصيلة Phytoseiidae (Acari) في بعض بساتين العنب في محافظة حمص، مجلة جامعة البعث. 22 صفحة.
- Badii,H.M., H.E.Ortiz, E.A.Flores and J.Landeros. 2004. Prey stage preference and functional response of *Euseius hibisci* to *Tetranychus urticae* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae), Experimental and Applied Acarology, Volume 34 (3-4):263-273.
- Barbar, Z. 2013. Survey of Phytoseiid mite species (Acari: Phytosediiae) in *citrus orchards* in Lattakia Governorate, Syria. Acarologia 53(3): 247-261.
- Blackwood,J.S., P.Schausberger and B.A.Croft. 2001. Prey-stage preference in generalist and specialist phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) when offered *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) eggs and larvae. Environ. Entomol, 30: 1103–1111.
- Blackwood, J.S., H.K.Luh and B.A. Croft. 2004. Evaluation of prey-stage preference as an indicator of life-style type in phytoseiid mites. Experimental and Applied Acarology, 33: 261-280.
- Canlas, J.L, H.Amano, N.Ochiai and M.Takeda. 2006. Biology and predation of the Japanese strain of *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae), Systematic and Applied Acarology 11: 141-157.
- Croft, B. A. and J.A. McMurtry. 1972. Comparative studies on four strains of *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt (Acarinar :Phytoseiidae). IV. Life history studies. Acarologia. 13:460-470.
- Fan,Y. and L.F.Petitt. 1994. Functional Response of *Neoseiulus Barkeri* Hughes on Two-Spotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae), Experimental and Applied Acarology. 18 (10): 613-621.
- Franz, J. M. 1973. Introductory Review of the need for Evalaution studies in Relation to integrated control. 14th int. Congr. Entomol. 1972. J. appl. Ecol. 10:323-330.
- Furuichi, H., K.Oku, S.Yano, A.Takafuji and M.Osakabe. 2005. Why does the predatory mite *Neoseiulus womersleyi* Schicha (Acari: Phytoseiidae) prefer spider mite eggs to adults? Applied Entomology and Zoology, 40 (4): 675-678.
- Ganjisaffar,F., Y.Fathipour and K.Kamali. 2011. Effect of temperature on prey consumption of *Typhlodromus bagdasarjani* (Acari: Phytoseiidae) on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), International Journal of Acarology, 37:6: 556-560.
- Granham,J.E. and W.Helle. 1985. Pesticide resistance in spider mite (Acari: Tetranychidae): their biology, natyral enemies and control. Elsevier, Amsterdam: 405-421.
- Helle,W. and M.W.Sabelis. 1985. Spider mites: their biology, natural enemies and control. Vol.1B. Elsevier Amsterdam,458p.

- Herron,G., E.V.Edg and J. Rophalia. 1993. Clofentezine and hexythiazox resistance in *Tetranychus urticae* Koch. In Australia. Exp. App, Acarol. 17: 433-440.
- Hoque, M.F., M.W.Islam and M.Khalequzzaman. 2010. Functional response of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot to *Tetranychus urticae* Koch: effects of prey life stages and temperature, Rajshahi University Zoological Society, ISSN 1023-6104.
- Ibrahim,Y.B. and V.B.Palacio. 1994. Life history and demography of the predatory mite, *Amblyseius longispinosus* Evans. Experimental and Applied Acarology 18: 361-369.
- Kasap,I. 2010. Prey-stage preference and population increase of the predaceous mite *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae) on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) under laboratory conditions. International Journal of Acarology, 36 (6): 473-481.
- Kasap,I. and R.Atlihan. 2010. Consumption rate and functional response of the predaceous mite *Kampimodromus aberrans* to two spotted spider mite *Tetranychus urticae* in the laboratory. Experimental and Applied Acarology 53: 253-261.
- McMurtry, J.A. and G.T. Scriven. 1964. Biology of the Predaceous Mite *Typhlodromus rickeri* (Acarina: Phytoseiidae), Annals of the Entomological Society of America, 57(3): 362-367.
- Modarres, S.S., R.Najafabadi, A.Vafaei Shoushtari, A.Zamani, M.Arbabi and H. Farazmand. 2014. Life Parameters of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on Six Common Bean Cultivars. Journal of Economic Entomology, 107(2): 614-622.
- Moghadasi,M., A.Saboori, H.Allahyari and A.Z.Golpayegani. 2013. Prey stages preference of different stages of Typhlodromus bagdasarjani (Acari: Phytoseiidae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on rose, Persian Journal of Acarology, 2(3): 531-538.
- Moraes,G.J., A.J.Mcmurtry, A.H.Denmark and B.C.Campos. 2004. A revised catalog of mite family Phytoseiidae, Zootaxa: 434: 494.
- Naher,N., W.Islam and M.M.Haque. 2005 . Predation of three predators on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. (Acari : Tetranychidae). Life Earth Science, 1(1) :1-4.
- Nguyen,V.T. 2011. Predation rates of *Neoseiulus womersleyi* (Schicha) and *Euseius ovalis* (Evans) feeding on tetranychid mites (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). Journal of Asia-Pacific Entomology. 14:441-447.
- Palevsky,E., H.Reuveny, O.Okonis and U.Gerson., 1999. Comparative behavioural studies of larval and adult stages of the phytoseiids (Acari: Mesostigmata) *Typhlodromus athiasae* and Neoseiulus californicus . Exp. Appl. Acarol. 23: 467-485.
- Rasmy,A.H., M.E.Elbagoury and A.S.Reda. 1978. A new diet for reproduction of two predaceous mites *Amblyseius gossipi* and *Agistemus exsertus* (Acari: Phytoseiidae, stigmaeidae). Entomophaga. Vol.32: 277-280.
- Romeih, A.H.M., R.I.A.Abo-Shnaf, M.F.Hassan and M.A.Rizk. 2010. Description of a new phytoseiid mite species (Acari: Phytoseiidae) from Egypt with a special reference to its biology. Egypt. Acad. J. biolog. Sci. 3 (2): 27- 36 .
- Schausberger, P. and B.A.Croft. 1999. Activity, feeding and development among larvae of specialist and generalist phytoseiid mite species (Acari: Phytoseiidae). Environmental Entomology 28:322- 329.
- Stefan,P. and C.Wyattw, 1973.Biological Observations of *Typhlodromus occidentalis* (Acarina: Phytoseiidae) on Hops. Annals of the Entomological Society of America, 66(1): 47-51.
- Sterk,G., E.Bal, W.Goosens and D.Bylemans. 1997. Semi-field and field experience in the control of the control of the strawberry mite, *Tarsonemus pallidus* (Banks) (Acarina: Tarsonemuidae). Parasitica. 53(1): 25-33.
- Xiao,Y. and Y.H.Fadamiro. 2010. Functional responses and prey-stage preferences of three species of *predacious*

mites (Acari: Phytoseiidae) on citrus red mite, *Panonychus* citri (Acari: Tetranychidae), Biological Control, 53 (3): 345-352.

- Xu,X. and A.Enkegaard. 2010. Prey preference of the predatory mite, *Amblyseius swirskii* between first instar western flower *thrips Frankliniella occidentalis* and nymphs of the two spotted spider mite Tetranychus urticae. Journal of Insect science, 10(149): 1–11.

Nº Ref- 526