مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

Influence of five host plants of *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) on some developmental Parameters of the Predator *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera:Coccinellidae)

Dr. Mohammad Ahmad*
Dr. Mageda Moufleh**
Hiba Makhlouf***

(Received 22 / 5 / 2017. Accepted 5 / 9 /2017)

□ ABSTRACT □

A laboratory study was carried out on the predator *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) using the green peach aphid, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) as prey, in laboratory conditions after rearing it on five host plants which were (pepper, tobacco, tomato, eggplant and cucumber). The present study aimed to determine the impact of prey host plants on some developmental parameters of *H. variegata*. Results showed that the lowest developmental time from eggs hatching to emergence of adults was (10.43±0.63) days on pepper, while the longest developmental time was on eggplant (13.56±1.04) days. The lowest larval developmental duration was (6.37±0.53) days on pepper, and the longest duration was on eggplant (8.06±0.63) days. Also The shortest pupal duration was on pepper (2.35±0.45) days, and the longest period was on eggplant (4.25±0.43) days. The ratio of larval survival was affected by host plant, this ratio was maximum on pepper 82%, and was minimum on eggplant 40%. The results of statistical analysis showed that there were significant differences between the five host plants in all studied biological characteristics except third larval instar and pre-pupa stage.

Keywords: green peach aphid**,** *Myzus persicae***,** *Hippodamia variegata***,** Host plants, Aphididae, Coccinellidae.

* **Professor, Department of Plant protection, Faculty of Agriculture. Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **The General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.**
*** **Postgraduate Student, Department of Plant protection, Faculty of Agriculture. Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

تأثير العائل النباتي لمن الدراق الأخضر *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) في بعض مؤشرات دورة حياة المفترس *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera:Coccinellidae)

د. محمد أحمد*

د. ماجدة مفلح**

هبه مخلوف***

(تاريخ الإيداع 22 / 5 / 2017. قبل للنشر في 5 / 9 / 2017)

□ ملخّص □

أجريت دراسة مخبرية على المفترس *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae)، استخدمَ فيها من الدراق الأخضر *Myzus persicae* (Homoptera : Aphididae) كفريسة ضمن الظروف المخبرية وذلك بعد تربيته على خمس عوائل نباتية (الفليفلة، التبغ، البندورة، الباذنجان والخيار). هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير النبات العائل لمن الدراق الأخضر في بعض مؤشرات دورة حياة المفترس *H. vareigata*. أظهرت النتائج أن مدة التطور بدءاً من فقس البيض وحتى انبثاق الحشرة الكاملة بلغت بالمتوسط (10.43±0.63) يوماً على الفليفلة وهي أقل مدة تطور، بينما كانت أعلى مدة تطور على الباذنجان حيث بلغت (13.56±1.04) يوماً. كانت أقصر مدة استغرقها الطور اليرقي على الفليفلة حيث بلغت (6.37±0.53) يوماً بينما أعلى مدة تطور كانت على الباذنجان حيث استغرقت (8.06±0.63) يوماً. كما كانت أقصر مدة تعذر على الفليفلة حيث بلغت (2.35±0.45) يوماً وأطول مدة تعذر كانت على الباذنجان (4.25±0.43) يوماً. تم حساب نسبة بقاء اليرقات على قيد الحياة حيث كانت أعلى نسبة على الفليفلة 82% وأقل نسبة على الباذنجان 40%. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين العوائل النباتية الخمسة في جميع مؤشرات دورة الحياة المدروسة باستثناء العمر اليرقي الثالث وفترة ما قبل التعذر.

الكلمات المفتاحية: من الدراق الأخضر، *Myzus persicae*، *Hippodamia variegata*، عوائل نباتية، دورة حياة، Aphididae، Coccinellidae.

* أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

**باحثة – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دمشق– سورية.

***طالبة دراسات عليا (ماجستير)–قسم وقاية نبات–كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.

مقدمة:

يعد من الدراق الأخضر *Myzus persicae* (Sulzer) من الآفات الهامة اقتصادياً حيث يعتبر المسؤول عن الخسائر الاقتصادية الهامة للعديد من المحاصيل الزراعية، ينتشر في مناطق مختلفة من العالم، ويصنف في الوقت الحاضر كأحد الحشرات الزراعية الأكثر أهمية حول العالم (Saliva *et al.*, 2012)، من الدراق الأخضر من الآفات الزراعية المنتشرة عالمياً على أكثر من 400 نوعاً نباتياً بما في ذلك العديد من المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية. ونتيجةً للاستخدام المكثف للمبيدات الحشرية للسيطرة على هذا النوع على مدى سنوات عديدة، أصبحت مجتمعات المن مقاومة لعدة مجموعات من المبيدات الحشرية .وقد أظهرت الدراسات التي استمرت على مدى 40 عاماً أن من الدراق الأخضر لديه قدرة على تطوير الآليات التي تجنبه أو تسمح له بالتغلب على التأثير السام للمبيدات الحشرية مع ما لا يقل عن سبع آليات مستقلة للمقاومة (Bass *et al.*, 2014).

تشمل الأضرار التي يسببها من الدراق الأخضر *M. persicae* أضراراً مباشرة تتمثل بامتصاص العصارة النباتية مسبباً بذلك إجهاداً مائياً، تشوهات مختلفة في الأوراق والبراعم عند الإصابة المبكرة، وعند الإصابة الوبائية يسبب انخفاضاً واضحاً في إنتاج المحاصيل (Kuhar *et al.*, 2009)، إضافة لإفرازه الندوة العسلية التي ينمو عليها فطر العفن الأسود مؤدياً لسد الثغور التنفسية والمسام وقد يحجب أشعة الشمس الأمر الذي يخفض التمثيل الضوئي وبالتالي الإنتاج (Paul , 2007)، ويسبب أضراراً غير مباشرة حيث يعتبر من النواقل الأكثر أهمية للفيروسات النباتية في كافة أنحاء العالم (Powell *et al.*, 2006).

من الأمراض الفيروسية التي ينقلها من الدراق الأخضر PVY، ToYTV، و TBYLV مسبباً فقداً بالمحصول. في البرازيل، يسبب PVY خسارة في إنتاج محصول البندورة بنسبة 20%– 70%، ويمكن أن يخفض ToYTV من إنتاج الأزهار والثمار بنسبة 85% (Kurozawa and Pavan, 2005).

تتجه استراتيجيات المكافحة باتجاه منع أو تقليل مقاومة المبيدات بما يضمن إبقاء السيطرة على الآفات مع المحافظة على فعالية المنتجات الحالية من المركبات الكيميائية التي يمكن أن نحتاجها للتخلص من الآفة في حالات خاصة، وهذا يستدعي إيجاد وسائل مكافحة بديلة عن المكافحة الكيميائية (Cameron and Fletcher, 2004). ومن الوسائل البديلة المكافحة الحيوية باستخدام الطفيليات، المفترسات والممرضات الحشرية.

لخنافس أبو العيد Coccinellidae دور هام في تطوير المكافحة الحيوية، معروف منها 4200 نوعاً ويُعد حوالي 90% من هذه الأنواع مفيداً في مجال المكافحة الحيوية لمقدرتها الافتراسية وبشكل رئيسي على الحشرات متشابهة الأجنحة Homoptera والأكاروسات. تتواجد خنافس أبو العيد في جميع الأنظمة البيئية الزراعية، ولنوع العائل النباتي الذي تهاجمه الآفة دور هام في تحديد سلوك خنافس أبو العيد (Iperti,1999).

نظراً لأهمية المفترسات من خنافس أبي العيد في المكافحة الحيوية للمن، من الضروري التحري عن العوامل المؤثرة في نوعية المن كفرائس. يمكن أن يتم تقييم ملاءمة الفريسة بتأثيرها على الخواص الحيوية للمفترس. تصنف الفريسة فيما إذا كانت فريسة بديلة، ضرورية أو مرفوضة بالاعتماد على البيانات التي يتم جمعها حول معدل التطور، نسبة البقاء على قيد الحياة والقدرة على التكاثر (Hodek and Honek, 1996).

لنوع العائل النباتي تأثير ليس فقط في الآفة التي تتغذى عليه، وإنما أيضاً في طفيليات ومفترسات تلك الآفة بشكل مباشر و/أو غير مباشر، من خلال العلاقات الغذائية المتعددة (Price *et al.*, 1980)، كما أشارت بعض

الدراسات إلى أن ملاءمة الفريسة تتأثر بنوع العائل النباتي (Rü and Mitsipa, 2000; Francis *et al*., 2001; Al-Zyoud *et al*., 2005)، و بالصنف أيضاً (Du *et al*., 2004).

يؤمن العائل النباتي التغذية والمأوى للأعداء الطبيعية Maschwitz *et al*. 1996; Agrawal and Karban 1997). يمكن أن يؤثر ما يتغذى عليه النبات في التفاعلات بين النبات والآفة، فغذاء النبات يؤثر على نوعيته وبالتالي يؤثر على التفضيل الغذائي للآفة. ومن جهة أخرى تؤثر هذه التغذية على الأعداء الطبيعية بشكل مباشر من خلال تغذيتها على الآفة حيث تتغير النوعية الغذائية للآفة باختلاف العائل النباتي. قد يكون العائل النباتي عاملاً حاسماً في نجاح المكافحة الحيوية باستخدام الأعداء الطبيعية (Chen *et al*., 2010).

تمتلك النباتات صفات مقاومة مباشرة وغير مباشرة ضد الحشرات. وتتضمن المقاومة غير المباشرة الصفات النباتية التي تعمل على جذب الأعداء الطبيعية وبالتالي زيادة نسبة موت الآفات، بينما تشمل المقاومة المباشرة ما تمتلكه من خصائص مورفولوجية مثل الشعيرات الغدية والصفات الكيميائية كالتربينات مثلاً التي لها تأثيرات سلبية مباشرة على الآفات. إن العديد من المفترسات تتغذى على حبوب اللقاح كغذاء مكمل وحبوب اللقاح هي مصدر للمركبات النتروجينية (البروتينات والأحماض الأمينية) كما يحتوي على النشاء والدهون وبعض الستيرولات وتختلف القيمة الغذائية لهذا المصدر الغذائي باختلاف النوع النباتي وباختلاف تغذية النبات. تتأثر مدة أطوار ومدة حياة وخصوبة الأعداء الطبيعية بنوعية التغذية النباتية (Wäckers and Swaans 1993; Olson and Nechols 1995). على سبيل المثال، فإن تغيرات النتروجين تؤثر في محتوى الأحماض الأمينية لرحيق الأزهار وكذلك في نوعية الآفة (Mevi-Schutz and Erhardt, 2005).

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

من الدراق الأخضر قادر على تطوير مقاومته تجاه مدى واسع من مجموعات المبيدات الحشرية لذلك استهدفت استراتيجيات مكافحته منع أو تقليل مستوى المقاومة للمحافظة على إمكانية السيطرة عليه وبالتالي بقاء فعالية المنتجات الحالية في مكافحته وهذا يتطلب اكتشاف الأعداء الطبيعية المتوفرة ضمن بيئتنا والتي لوحظ تواجدها بالقرب من مستعمرات من الدراق الأخضر، فلا بد من اختبار فعاليتها كأعداء حيوية للمن. وبذلك نبتعد قدر الإمكان عن استخدام المبيدات الكيميائية.

هدف البحث:

النوع *Hippodamia variegata* (Goeze) مفترس واسع الانتشار في مناطق مختلفة من العالم (Franzmann, 2002)، ولوحظ تواجده في بيئتنا المحلية. المعلومات حول تأثير نوع العائل النباتي في ملاءمة الفريسة للنوع *H. variegata* نادرة. لذا، هدفت هذه الدراسة إلى التحري عن تأثير خمسة أنواع من العوائل النباتية لمن الدراق الأخضر *M. persicae* في مدة التطور ونسبة الموت لدى المفترس *H. variegata* في المخبر.

طرائق البحث و مواده:

1- تربية الفريسة:

بعد إحضار من الدراق الأخضر *M. persicae* من مركز تربية الأعداء الحيوية وتطبيقاتها في الهنادي باللاذقية تمت تربيته، ضمن حاضنة كهربائية (على حرارة 25±2 °س، و رطوبة نسبية 65±5%، و 10:14 ساعة

إضاءة/ظلام)، على أوراق نباتات الفليفلة، التبغ، البندورة، الباذنجان والخيار. حيث وُضِعَت أوراق نباتية سليمة ضمن عبوات بلاستيكية مجهزة بأغطية مزودة بفتحات للتهوية، وتم إعداؤها بمن الدراق الأخضر للحصول على مجتمعات مرباة على تلك العوائل وذلك بنقل إناث ولودة لمن الدراق الأخضر *M. persicae* إلى الأوراق النباتية الموضوعة ضمن العبوات البلاستيكية، ثم نُقِلَت حوريات المن المولودة لتتغذى على أوراق نباتية جديدة موضوعة ضمن علب تربية أخرى. تم اعتماد مجتمعات الفريسة بعد تربيتها لمدة 3 أجيال على الأقل على العوائل النباتية قبل البدء بالتجربة، وذلك للحصول على مجتمعات نقية من المن المربى على كل عائل نباتي من العوائل النباتية الخمسة المدروسة.

2- تربية المفترس:

تم جمع بما يقارب 50 فرداً من إناث وذكور المفترس *H. variegata* من الطبيعة، وتمت تربيتها تربية جماعية على من الدراق الأخضر *M. persicae* المربى على أوراق التبغ ضمن علب بلاستيكية ذات أغطية مزودة بفتحات تهوية. عُزِلَت لطع البيض الموضوعة يومياً ضمن أطباق بتري وبعد الفقس نُقِلَت اليرقات إفرادياً إلى أطباق بتري بقطر 5.5 سم ذي فتحة بقطر 2 سم في منتصف الغطاء مغطاة بمنخل ناعم للتزويد بالتهوية، تحوي أوراق (فليفلة / تبغ / بندورة / باذنجان / خيار) مصابة بمن الدراق الأخضر *M. persicae*. مع المراقبة اليومية لتطور اليرقات. تم تجديد الغذاء وسُجِّلَت مواعيد انسلاخ الأعمار اليرقية، تم استخدام 50 مكرراً لكل عائل.

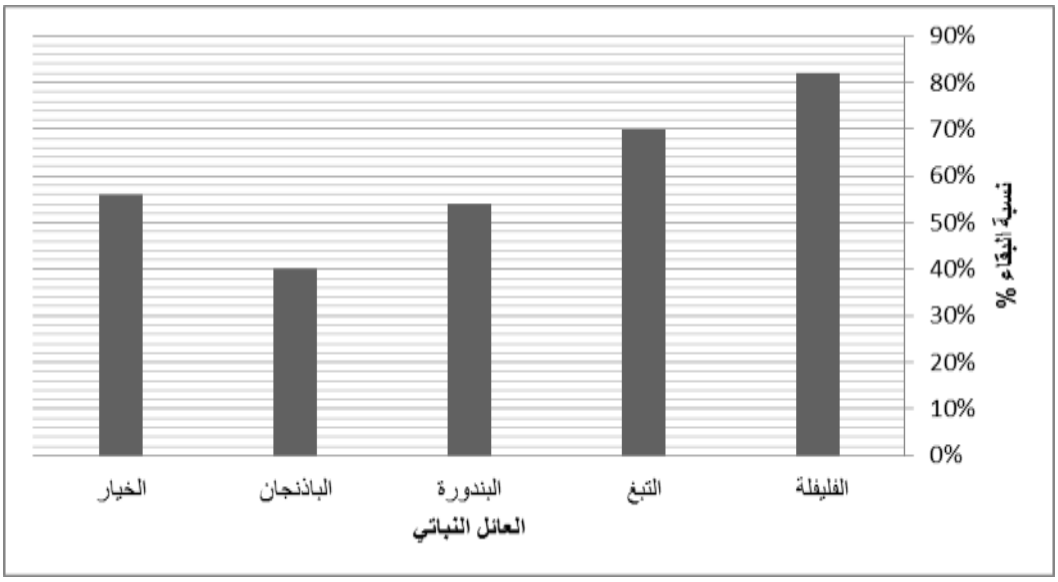
3- التحليل الإحصائي:

حُلِّلَت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي CoStat باستخدام اختبار تحليل التباين ANOVA، وتم حساب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 1% (لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات).

النتائج والمناقشة:

يؤثر العائل النباتي للمن بشكل هام في مدة تطور وبقائية المفترس *H. variegata*. لاحظ Wu وآخرون (2010) اختلافات في مدى ملاءمة من القطن *Aphis gossypii* كفريسة لـ (Goeze) *H. variegata* باستخدام خمسة نباتات تابعة للفصيلة القرعية Cucurbitaceae فنسبت الاختلافات الملاحظة إلى الاختلافات بالمحتوى الغذائي. لذلك يوجد توجه نحو معرفة أنواع المن الأكثر ملاءمة كغذاء للمفترسات من خنافس أبي العيد مع الأخذ بعين الاعتبار النبات العائل المناسب. أكمل المفترس *H. variegata* تطوره من البيضة وحتى خروج الحشرة الكاملة خلال 12.6- 14.5 يوماً على درجة حرارة 25°م، بالاعتماد على العائل النباتي للفريسة (من القطن) *A. gossypii*. قارن Francis وآخرون (2001) تأثير من الدراق الأخضر *M. persicae* المربى على ثلاثة عوائل نباتية (الفول، اللفت و الخردل الأبيض) في سلوك المفترس (Coleoptera:Coccinellidae) *Adalia bipunctata*. وجدوا أن مدة تطور المفترس على الفول هي الأقصر، لكن لم تلاحظ أية اختلافات معنوية في نسبة موت خنافس أبو العيد.

في هذا البحث، كانت نسبة بقاء يرقات المفترس *H. variegata* على قيد الحياة (82%، 70%، 54%، 40%، 56%) على (الفليفلة، التبغ، البندورة، الباذنجان والخيار)، على التوالي، حيث كانت الاختلافات معنوية بين العوائل النباتية الخمسة (شكل،1).



الشكل(1): نسبة بقاء يرقات المفترس *H. variegata* على قيد الحياة
على الفريسة المرباة على عوائل نباتية مختلفة (الفليفلة، التبغ، البندورة، الباذنجان والخيار)

أوضحت نتائج هذا البحث أن أوراق الفليفلة كعائل نباتي لمن الدراق الأخضر *M. persicae* كانت أكثر ملاءمة لتربية المفترس مخبرياً. فقد لوحظ أن نسبة موت يرقات المفترس على نبات الفليفلة أقل مقارنة مع العوائل الأخرى حيث بلغت 18% وهي الأدنى بينما كانت أعلى نسبة موت لليرقات على الباذنجان وبلغت 60%.

تم تسجيل تأثير العائل النباتي في نسبة موت يرقات المفترس في عدة دراسات منها ما توصل إليه Abdel-Salam وآخرون (2013) حيث أن النسبة المئوية للموت في المراحل غير البالغة للمفترس *Coccinella undecimpunctata* عند التغذية على من القطن *A. gossypii* المربى على الباذنجان، البطاطا والفول بلغت 80، 90 و 90%، على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي باختلاف العائل النباتي. لم تظهر اختلافات معنوية في المراحل غير البالغة للمفترس *C. undecimpunctata* عندما تغذت على *M. persicae* المربى على الباذنجان، البطاطا والفول فيما يتعلق بالنسب المئوية للبقاء على قيد الحياة. بينما كان هناك اختلاف معنوي للمراحل غير البالغة للمفترس *C. undecimpunctata* عندما تغذت على *A. craccivora* المربى على الباذنجان، البطاطا والفول فيما يتعلق بالنسب المئوية للبقاء على قيد الحياة. وفي دراسة أخرى عندما رُبِّيَ من الدراق الأخضر *M. persicae* على الخردل الأبيض *Sinapis alba* أعطى معدل منخفض للموت ليرقات المفترس *A. bipunctata*. عندما تمت تربية من الملفوف *Brevicoryne brassicae* على *S. alba* أظهر سمية واضحة، مسبباً إطالة بفترة العمر اليرقي الأول ولم تكمل أية يرقة تطورها (Francis *et al.*, 2000).

في هذا البحث، تم تسجيل أقصر فترة تطور كلي بدءاً من فقس البيض وحتى خروج الحشرة الكاملة على الفليفلة حيث بلغت (10.43±0.63) يوماً بينما بلغت (13.56±1.04) يوماً على الباذنجان وهي أطول مدة تطور كلي للمفترس *H. variegata*.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي، كما يوضح الجدول (1)، عدم وجود فروقات معنوية في العمر اليرقي الأول للمفترس *H. variegata* بين (الفليفلة، التبغ، البندورة والخيار)، كذلك بين (الفليفلة، التبغ، البندورة والباذنجان)، وكان هناك فرق معنوي بين (الباذنجان والخيار)، مع ملاحظة أن العمر اليرقي الأول على الفليفلة استغرق في جميع

المكررات (2) يوماً. لم توجد فروقات معنوية في العمر اليرقي الثاني بين (الفليفلة، التبغ، الباذنجان والخيار)، كذلك الأمر بين (التبغ، البندورة، الباذنجان والخيار)، وكان هناك فرق معنوي بين (الفليفلة والبندورة) ولوحظ أن العمر اليرقي الثاني على الفليفلة استغرق في جميع المكررات (1) يوماً. أما بالنسبة للعمر اليرقي الثالث، فلم تظهر فروقات معنوية بين العوائل النباتية المدروسة مع ملاحظة أن العمر اليرقي الثالث على الخيار استغرق (2) يوماً في جميع المكررات. ظهرت فروقات معنوية في العمر اليرقي الرابع بين (التبغ والباذنجان). لوحظ وجود فرق معنوي في مدة الطور اليرقي للمفترس *H. variegata* بين (الفليفلة والباذنجان). بالنسبة لفترة ما قبل التعذر، فلم تظهر فروقات معنوية بين العوائل النباتية المستخدمة. أما في قراءات مدة طور العذراء فقد لوحظ وجود فروقات معنوية بين (الفليفلة، التبغ، والباذنجان). أما بالنسبة لمدة تطور المفترس *H. variegata* بدءاً من فقس البيض وحتى خروج الحشرة الكاملة، فقد ظهرت فروقات معنوية بين (الفليفلة والباذنجان).

وبالتالي كان للعائل النباتي للفريسة تأثير في مدة التطور للمفترس وهذا يتشابه مع ما وجده Francis وآخرون (2000) حيث درسوا تأثير العائل النباتي لمن الدراق الأخضر *M. persicae* ومن الملفوف *B. brassicae* على بيولوجيا المفترس *A. bipunctata* فعندما رُبِّيَ من الدراق الأخضر أو من الملفوف على اللفت *Brassica napus* كانت مدة التطور اليرقي للمفترس أعلى بشكل ملحوظ بالنسبة لمن الملفوف *B. brassicae*، عندما رُبِّيَ من الدراق الأخضر على العائلين النباتيين *S. alba* و *B. napus* ، ظهرت اختلافات معنوية في مدة التطور بالنسبة للعمر اليرقي الثالث والرابع، وبالمقابل العائل النباتي لمن الدراق الأخضر لم يظهر اختلافات معنوية بالنسبة للعمر اليرقي الأول والثاني للمفترس. لكن عندما رُبِّيَ المفترس على من الملفوف المربى على *S. alba* و *B. napus*، لوحظت اختلافات معنوية في كل عمر يرقي اعتماداً على نوع العائل النباتي.

كما قام Francis وآخرون (2001) بدراسة تأثير العائل النباتي للمن على تطور المفترس *A. bipunctata*، حيث استُخدِمَت 3 عوائل نباتية، تختلف فيما بينها بمحتواها من (Glucosinolates)، وهي: *Vicia faba* (L.) الخالي من (GLS)، و.*B. napus* L ذو المستوى المنخفض من (GLS)، و.*S. alba* L ذو المستوى العالي من (GLS)، وباستخدام من الدراق الأخضر كفريسة، لم تظهر اختلافات معنوية في مدة التطور بين يرقات المفترس المتغذية على المن المربى على *B. napus* و *S. alba* (النوعين التابعين لعائلة Brassicacae).

بينت نتائج الدراسة الحالية وجود فروق معنوية بين العوائل النباتية في مدة طور العذراء وهذا تشابه مع ما توصل إليه Francis وآخرون (2000) عندما رُبِّيَ من الدراق الأخضر على العائلين النباتيين *S. alba* و *B. napus*، حيث ظهرت اختلافات معنوية في مدة التعذر للمفترس *A. bipunctata* . وفي دراسة قام بها Francis وآخرون (2001)، عندما تغذى المفترس *A. bipunctata* على من الدراق الأخضر المربى على نباتات العائلة Brassicacea (*B. napus* , *S. alba*)، وصل المفترس لمرحلة التعذر بشكل أسرع مقارنة مع العائل النباتي الثالث *V. faba*.

في هذه الدراسة، لوحظ وجود فروقات معنوية بين العوائل النباتية في المرحلة التي يتوقف فيها المفترس عن التغذية (فترة ما قبل التعذر وفترة التعذر) حيث كانت أقصر فترة على الفليفلة (0.35±4.05) يوماً وأطول فترة على الباذنجان (0.55±5.68) يوماً. يعزى الاختلاف في مدة التطور بين الأبحاث المدروسة لاختلاف نوع الفريسة والعائل النباتي.

الاستنتاجات والتوصيات:

المحتويات الكيميائية الحيوية للنباتات قد تجعل من الفريسة غذاءً ساماً أو سيئاً وقد تزيد من معدل الموت، وقد يتباطأ معدل التطور، أو تنخفض خصوبة الأعداء الطبيعية (Abdel–Salam *et al.*, 2013). إن مخزون المواد الغذائية الموجودة ضمن أجسام المن يتأثر بنوع النبات العائل، لذلك عندما يتم تقييم ملاءمة الفريسة للمفترس يجب الانتباه إلى القيمة الغذائية للعائل النباتي فهو مكون ضروري في دراسات التفاعلات الغذائية (Giles *et al.*, 2000). أوضحت نتائج هذا البحث أن أوراق الفليفلة كعائل نباتي لمن الدراق الأخضر *M. persicae* كانت أكثر ملاءمة لتربية المفترس مخبرياً. هناك توجه نحو معرفة أنواع المن الأكثر ملاءمة كغذاء لمفترسات من Coccinellidae مع الأخذ بعين الاعتبار النبات العائل المناسب للتربية والإطلاق بهدف المكافحة الحيوية. تتأثر فعالية المكافحة الحيوية باستخدام خنافس أبي العيد بالعديد من العوامل، من بينها نوع العائل النباتي للآفة، حيث أن الاختلافات البسيطة في مورفولوجيا النبات مثل كثافة الشعيرات أو البنية الشكلية يمكن أن تؤثر في كفاءة البحث ومدى قدرة المفترسات على التأقلم والاستيطان (Kareiva and Sahakian, 1990)، فالمكافحة الحيوية الناجحة للمن يجب أن تأخذ بعين الاعتبار التفاعلات بين (العائل النباتي– المن– المفترس). ليس فقط نوع الفريسة وإنما أيضاً العوائل النباتية للفريسة يجب أن يتم اختيارها بعناية في إكثار المفترس للمكافحة الحيوية. كما يجب دراسة الآليات التي تؤثر فيها العوائل النباتية للفرائس على المفترسات. للحصول على المكافحة الحيوية الفعالة، تحديد نوع المن المستخدم غير كاف. هذا البحث يؤكد على ضرورة أخذ البيئة الكيميائية بعين الاعتبار في برامج الإدارة المتكاملة للآفات.

جدول (1): مدة تطور الأطوار غير الكاملة والأعمار اليرقية للمفترس *H. variegata* باليوم (المتوسط±الانحراف المعياري) على مجتمعات مَن الدراق الأخضر *M. persicae* المرباة على العوائل النباتية الخمسة (الفليفلة، التبغ، البندورة، الباذنجان والخيار)

مرحلة التطور / العائل النباتي	العمر اليرقي الأول	العمر اليرقي الثاني	العمر اليرقي الثالث	العمر اليرقي الرابع	مدة الطور اليرقي	فترة ما قبل التعذر	فترة التعذر	فترة (ما قبل التعذر+ التعذر)	مدة التطور بدءاً من فقس البيض وحتى ظهور الحشرة الكاملة
الفليفلة	ab 0.00±2	b 0.00±1	a 0.48±1.37	ab 0.49±2.05	b0.53±6.37	a 0.42±1.7	c 0.45±2.35	c 0.35±4.05	b 0.63±10.43
التبغ	ab 0.67±2.02	ab 0.45±1.35	a 0.92±2.22	b 0.47±1.47	ab 1.41±7.13	a 0.28±1.62	ab 0.37±3.55	bc 0.38±4.71	ab 1.76±11.96
البندورة	ab 0.68±1.78	a 0.19±1.92	a 0.47±1.53	ab 0.37±2.11	ab 0.90±7.32	a 0.42±1.28	bc 0.53±2.73	bc 0.23±4.13	ab 0.8±11.48
الباذنجان	a 0.48±2.62	ab 0.46±1.43	a 0.46±1.56	a 0.48±2.37	a 0.63±8.06	a 0.48±1.16	a 0.43±4.25	a 0.55±5.68	a 1.04±13.56
الخيار	b 0.43±1.32	ab 0.46±1.45	a 0.00±2	ab 0.13±2.05	ab 0.42±7.06	a 0.32±1.15	a 0.60±3.82	ab 0.64±4.95	ab 0.87±11.92
LSD	0.75	0.53	0.80	0.60	1.25	0.57	0.70	0.67	1.61
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4
F	5.73	5.62	2.89	4.34	3.47	3.03	18.06	14.67	7.22
P-value	0.0012	0.0013	0.0359	0.0059	0.0173	0.0299	0.0000	0.0000	0.0002

المتوسطات في كل صف والمرفقة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً (اختبار ANOVA على مستوى معنوية 1%)

المراجع:

1. ABDEL-SALAM, A. H.; HALA, A. K. EL-SERAFY and AMIRA, A. A. ABDEL-HADY . *tri-trophic interaction among host plants, aphid species, and Coccinella undecimpunctata l. under laboratory conditions.* J. Plant Prot. and Path., Mansoura Univ., Vol. 4 (7), 2013, 669 – 682.

2. AGRAWAL, A. and KARBAN, R. *Do matia mediate plant-arthropod mutualism.* Nature, Vol. 387, 1997, 562–563.

3. AL-ZYOUD, F.; TORT, N. and SENGONCA, C. *Influence of host plant species of Bemisia tabaci (Genn.) (Hom., Aleyrodidae) on some of the biological and ecological characteristics of the entomophagous Serangium parcesetosum Sicard (Col, Coccinellidae).* J Pest Sci., 2005, 78:25–30.

4. BASS, C.; PUINEAN, A.M.; ZIMMER, C.T.; DENHOLM, I.; Field, L.M.; FOSTER, S.P.; GUTBROD, O.; NAUEN, R.; SLATER, R. and WILLIAMSON, M.S. *The evolution of insecticide resistance in the peach potato aphid, Myzus persicae*. Insect Biochemistry and Molecular Biology, Vol. 51, August 2014, 41-51.

5. CAMERON, J.P. and FLETCHER, D.J. *Green peach aphid resistance management strategy.Pesticide resistance: Prevention and Management Strategies 2005*,109-114.

6. CHEN, Y.; OLSON, D.M. and RUBERSON, J.R. *Effects of nitrogen fertilization on tritrophic interactions*. Arthropod-Plant Interactions, 2010, 4:81–94.

7. DU, L.; GE. F.; ZHU, S. and PARAJULEE, MN. *Effect of cotton cultivar on development and reproduction of Aphis gossipii (Homoptera: Aphididae) and its predator Propylaea japonica (Coleoptera: Coccinellidae).* J Econ Entomol., 2004, 97:1278–1283.

8. FRANCIS , F.; HAUBRUGE, E. and GASPAR, C. *Influence of host plants on specialist/generalist aphids and on the development of Adalia bipunctata (Coleoptera: Coccinellidae)* . Eur. J. Entomol., 2000, 97 : 481 – 485.

9. FRANCIS, F.; HAUBRUGE, E.; HASTIR, P. and GASPAR, C. *Effect of aphid host plant on development and reproduction of the third trophic level, the predator Adalia bipunctata (Coleoptera: Coccinellidae).* Environ Entomol., 2001, 30:947–952.

10. FRANZMANN, B.A. *Hippodamia variegata (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), a predacious ladybird new in Australia.* Aust J Entomol., 2002, 41:375–377.

11. GILES, K.L.; MADDEN, R.D.; PAYTON, M.E. and DILLWITH, J.W. *Survival and development of Chrysoperla rufilabris (Neuroptera: Chrysopidae) supplied with pea aphids (Homoptera: Aphididae) reared on alfalfa and faba bean.* Environ. Entomol., 2000, 29: 304–311.

12. HODEK, I. and HONEK, A. *Ecology of Coccinellidae.* Kluwer Academic Publishers, London, 1996, 474.

13. IPERTI, G. *Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance.* Agriculture, Ecosystem and Environment journal. 1999, (74):323-342.

14. KAREIVA, P. and SAHAKIAN, R. *Tritrophic effects of a simple architectural mutation in pea plants*. Nature (Lond.), 1990, 345:433-434.

15. KUHAR, T.; REITER, S. and DOUGHTY, H. *Green Peach Aphid on Vegetables, Homoptera: Aphididae, Myzus persicae.* Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009 , pp. 1-3.

16. KUROZAWA, C. and PAVAN, M.A. *Doenças do tomateiro*. In: KIMATI, H. *et al*. *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. São Paulo, Vol. 2, 2005, 607-626.

17. MASCHWITZ, U.; DUMPERT, K.; MOOG, J.; LAFRANKIE, J.V. and AZARAE, I.H.J. *Capparis buwaldae Jacobs (Capparaceae), a new myrmecophyte from Borneo.* Blumea, 41, 1996, 223–230.

18. MEVI-SCHÜTZ, J. and ERHARDT, A. *Amino acids in nectar enhance butterfly fecundity: a long-awaited link* . The American Naturalist, Vol. 165, No. 4, 2005, 411–419.

19. OLSON, D.L. and NECHOLS, J.R. *Effects of squash leaf trichome exudates and honey on adult feeding, survival, and fecundity of the squash bug (Heteroptera: Coreidae) egg parasitoid Gryon pennsylvanicum (Hymenoptera: Scelionidae).* Environ. Entomol. 24(2), 1995, 454–458.

20. PAUL, N.A.V. *Insect Pests and their Management* . New Delhi, Indian Agricultural Research Institute , 2007, pp 68.

21. POWELL, G.; TOSH, C.R. and HARDIE, J. *HOST PLANT SELECTION BY APHIDS: Behavioral, Evolutionary, and Applied Perspectives* . Annu. Rev. Entomol., 2006. 51:309-330.

22. PRICE, P.W.; BOUTON, C.E.; GROSS, P.; MCPHERON, B.A.; THOMPSON, J.N. and WEIS, A.E. *Interactions among three trophic levels: influence of plant on interactions between insect herbivores and natural enemies*. Annu. Rev. Ecol. Syst. 1980, 11:41–65.

23. RÜ, B.L. and MITSIPA, A. *Influence of the host plant of the cassava mealybug Phenacoccus manihoti on life-history parameters of the predator Exochomus flaviventris.* Entomol. Exp. Appl. 2000, 95:209–212.

24. SILVA, A.X.; JANDER, G.; SAMANIEGO, H.; RAMSEY, J.S. and FIGUEROA, C.C. *Insecticide Resistance Mechanisms in the Green Peach Aphid Myzus persicae (Hemiptera: Aphididae) I: A Transcriptomic Survey*. PLoS ONE, 7(6), 2012, pp 14.

25. WÄCKERS, F.F. and SWAANS, C.P.M. *Finding floral nectar and honeydew in Cotesia rubecula: random or directed?*. Proc. Exper. & Appl. Entomol., N.E.V. Amsterdam, Vol. 4, 1993, 67–72.

26. WU, X. H.; ZHOUX, R. and PANG, P. *Influence of five host plants of Aphis gossypii Glover on some population parameters of Hippodamia variegata (Goeze).* J. Pest Sci. 2010, 83: 77–83.