

## تأثير درجات الحرارة الثابتة في تطوّر ونسب البقاء للأطوار غير الكاملة للمفترس *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera:Coccinellidae)

محمد أحمد<sup>(1)</sup> وماجدة محمد مفلح<sup>(2)</sup> وهبه مخلوف<sup>(3)</sup>\*

- (1). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.  
(2). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.  
(3). مركز البحوث الزراعية في اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.  
\*للمراسلة: م. هبه مخلوف. البريد الإلكتروني: [Hibalim87@gmail.com](mailto:Hibalim87@gmail.com).

تاريخ القبول: 2017/09/17

تاريخ الاستلام: 2017/07/04

### الملخص

تمت دراسة تأثير درجات حرارة ثابتة مختلفة (15، 20، 25، 30، 35) °س في مدة تطوّر المفترس *Hippodamia variegata* (Goeze) باستخدام منّ الدّراق الأخضر *Myzus persicae* Sulzer (Homoptera: Aphididae) كغريسة، والتبغ كعائل نباتي. أجريت الدّراسة في مخبر الحشرات في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية خلال عامي 2015 و2016. هدفت الدّراسة إلى معرفة تأثير درجة الحرارة في مدة تطوّر ونسب البقاء للمفترس *H. variegata* لتحديد درجة الحرارة المناسبة للتربية. تمّ اعتماد 50 مكرراً لكل معاملة (درجة حرارة). أظهرت النتائج أنّ لدرجة الحرارة تأثيراً هاماً في مدة تطوّر *H. variegata* فكلما زادت درجة الحرارة، قلّت مدة التطوّر، وذلك ضمن المجال الحراري (15-35)°س. كانت أطول مدة نمو للطور اليرقي 24.84 يوماً على درجة حرارة 15°س، بينما أقصر مدة تطوّر على درجة حرارة 35°س حيث بلغت 4 أيام. كانت مدة التعدّر أطول على درجة حرارة 15°س حيث بلغت 9.84 يوماً، بينما أدنى مدة تعدّر كانت على درجة حرارة 35°س حيث بلغت يوماً واحداً. كانت أعلى مدة تطوّر بدءاً من فقس البيض وحتى خروج الحشرة الكاملة 36.84 يوماً وذلك على درجة حرارة 15°س، وأدنى مدة تطوّر 6 أيام على درجة حرارة 35°س. كما تم حساب نسبة بقاء اليرقات على قيد الحياة حيث بلغت (26%، 52%، 77%، 34%، 4%) على درجات حرارة (15، 20، 25، 30، 35)°س على التوالي. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية في المؤشرات البيولوجية المدروسة بين درجات الحرارة المختلفة. وتبين أنّ درجة الحرارة المناسبة لتربية المفترس *H. variegata* هي 25°س لأنّ نسبة بقاء اليرقات على قيد الحياة كانت الأعلى 77% عند هذه الدرجة. **الكلمات المفتاحية:** أعداء حيوية، *Hippodamia variegata*، *Myzus persicae*، دورة الحياة، نسبة بقاء، Aphididae، Coccinellidae.

### المقدمة:

يُعدّ منّ الدّراق الأخضر (*Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae)) آفةً متعددة العوائل، ومنتشرة عالمياً، وهاماً اقتصادياً لقدرته على نقل الفيروسات النباتية. يهاجم هذا النوع النباتات المزروعة في الحقل، وفي البيوت المحمية، وينتقل لمسافات طويلة مع الرياح والعواصف (Capinera, 2005). تشمل الأضرار التي يسببها منّ الدّراق الأخضر *M. persicae* أضراراً مباشرة تتمثل بامتصاص العصارة النباتية، مسبباً بذلك إجهاداً مائياً، وتشوهات مختلفة في الأوراق والبراعم عند الإصابة المبكرة. وعند الإصابة الويائية يسبب انخفاضاً واضحاً في إنتاج المحاصيل (Kuhar et al., 2009)، إضافةً 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 منّ الدّراق الأخضر أضراراً غير مباشرة، حيث يعتبر من النواقل الأكثر أهمية للفيروسات النباتية في كافة أنحاء العالم (Powell et al., 2006). يشتهى على هيئة بيض على العائل الأساسي الخشبي وهو عادة من العوائل الأولية التابعة للجنس *Prunus* spp. ويمكنه أن يستمر بالتكاثر البكري طوال العام على مدى واسع من العوائل الثانوية ومن ضمنها البطاطا *Solanum tuberosum* والبنندورة *Solanum lycopersicum* والملفوف *Brassica oleracea* والبرسيم *Medicago sativa* والبازلاء *Pisum sativum* والورد *Rosa* والأعشاب الضارة.

وهو ناقلٌ لكلِّ من فيروس النفاق أوراق البطاطا، وفيروس موزاييك الخيار، وفيروس موزاييك الخس، وفيروس البطاطا Y (Cameron and Fletcher, 2004).

يتميز من الدراق الأخضر بقدرته على تطوير المقاومة ضد مدى واسع من مجموعات المبيدات الحشرية، لذلك تستهدف استراتيجيات مكافحته منع أو تقليل مستوى المقاومة، للمحافظة على إمكانية السيطرة عليه، وبالتالي المحافظة على فعالية المبيدات المتوفرة في مكافحته، وهذا يتطلب حصر أعدائه الطبيعية ضمن بيئتنا المحلية، لاستخدامها في برامج المكافحة المتكاملة، وبذلك نتجنب ما أمكن استخدام المبيدات الكيميائية.

هناك القليل مما كتب حول الأعداء الحيوية لمن الدراق الأخضر، وإمكانية مكافحته حيوياً في سورية، مما يجعل من الضروري الإفادة من وجود الأعداء الحيوية في بيئتنا المحلية ومنها المفترس *Hippodamia variegata* للحد من الأضرار الاقتصادية الكبيرة التي تتسبب بها حشرات المن وخاصة من الدراق الأخضر *Myzus persicae*.

تعتبر خنافس أبو العيد (Coleoptera: Coccinellidae) من عوامل المكافحة الحيوية الهامة، والمستخدمة بشكل خاص للسيطرة على مجتمعات المن (Hodek et al., 2012). وقد تم اعتماد عدة أنواع منها في المكافحة الحيوية ضمن استراتيجيات مختلفة كالمكافحة الكلاسيكية (الاستيراد والإدخال)، الإكثار وزيادة أعداد الأعداء الطبيعية الموجودة في بيئة ما، وتربية الأعداء الحيوية بأعداد كبيرة، وإطلاقها بهدف القضاء على الآفة المستهدفة، وذلك على محاصيل وأنظمة زراعية مختلفة، سواء ضمن الحقل أو ضمن البيوت المحمية. درست هذه المفترسات على نطاق واسع بسبب خصائصها السلوكية والبيئية والبيولوجية (Hodek and Honek, 1996).

تعتبر خنفساء أبو العيد *Hippodamia variegata* (Goeze) أحد مفترسات المن التي لها دور هام في المكافحة الحيوية، وعلى الرغم من أهمية هذا المفترس، فالدراسات محدودة حول تأثيره على عدد من الفرائس (Hagh ghadam and Yousefpour, 2012). تُعد درجة الحرارة أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر في بيولوجيا، وإيكولوجيا، وديناميكية مجتمعات الآفات وأعدائها الطبيعية. وعليه فلا بد من الأخذ بعين الاعتبار العوامل التي تؤثر في اختيار العدو الطبيعي للآفة الهدف، وإمكانية تكيفها مع الظروف البيئية المتكيفة معها الآفة المستهدفة (Obrycki and Kring, 1998). ومن هنا أتت أهمية البحث الحالي الذي يهدف إلى تحديد درجة الحرارة المناسبة لتربية المفترس.

## مواد البحث وطرقه:

### 1- تربية الفريسة:

أحضرت الفريسة (من الدراق الأخضر) من مركز تربية العدو الحيوي في اللاذقية على نباتات تبغ مصابة، وتمت التربية ضمن الظروف المخبرية على أوراق التبغ *Nicotiana tabacum* حيث نُقلت إناث ولودة من من الدراق الأخضر إلى أوراق سليمة (تم الحصول عليها من نباتات تبغ مزروعة مسبقاً ضمن أصص)، موضوعة ضمن علب بلاستيكية (10×15.5×23.5 سم) ومجهزة بأغطية مزودة بفتحات للتهوية، وتم اعتماد علب التربية للحصول على مجتمع من خالي من الطفيليات. وكانت تُنقل الحوريات المولودة حديثاً إلى أوراق سليمة أخرى، بحيث يتم الحصول على أعداد كبيرة من المن كافية لإجراء التجارب.

### 2- تربية المفترس *H. variegata*:

بعد جمع عدد من إناث وذكور المفترس *H. variegata* من الطبيعة (عن نبات التبغ)، تمت تربيتها تربيةً جماعية ضمن الظروف المخبرية في علب بلاستيكية (10×15.5×23.5 سم) مجهزة بأغطية مزودة بفتحات للتهوية، مع تجديد أوراق التبغ المصابة بمن الدراق الأخضر. كانت تُعزل لطح البيض الموضوعة يومياً ضمن أطباق بتري بقطر 9 سم، وعند الفقس كانت تُنقل اليرقات إفرادياً إلى أطباق بتري بقطر 5 سم مجهزة بفتحات تهوية مغطاة بشبك ناعم بقطر 2 سم. وُرُودت أطباق التربية بأوراق تبغ مصابة بمن الدراق الأخضر. تمت مراقبة اليرقات يومياً مع تجديد الغذاء لها، تم تسجيل مدة الأعمار اليرقية ومرحلة ما قبل التعذر ومرحلة العذراء. تم اعتماد 50 مكرراً لكل معاملة (درجة حرارة) حيث تم تنفيذ التجارب ضمن حاضنة كهربائية على درجات الحرارة (15، 20، 25، 30 و 35)°س، ورطوبة نسبية 65±5%.

### 3- التحليل الإحصائي:

صُممت التجربة باستخدام التصميم العشوائي البسيط التام، وحُللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي CoStat باستخدام اختبار تحليل التباين ANOVA، وتم حساب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 1%.

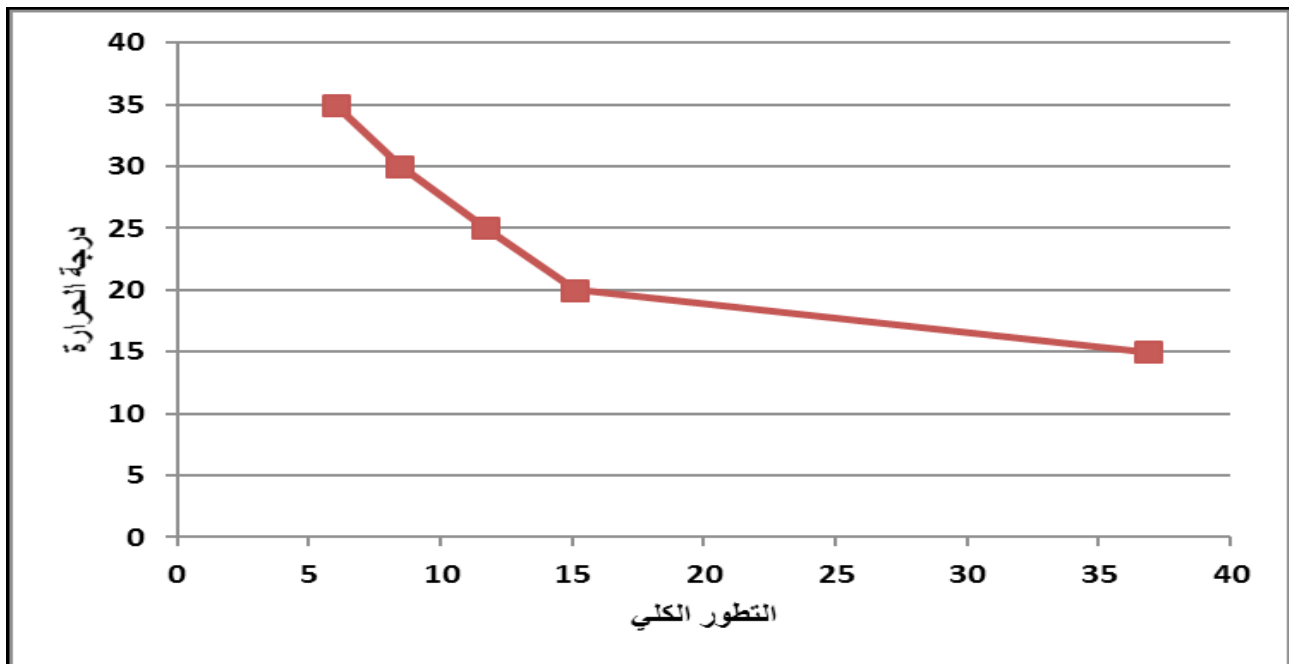
## النتائج والمناقشة:

أظهرت النتائج أنّ لدرجة الحرارة تأثيراً كبيراً في مدّة تطوّر ونسبة بقاء الأطوار غير الكاملة للمفترس *H. variegata*. تناقصت مدّة التطوّر في جميع المؤشرات البيولوجية المدروسة (مدّة نمو الأعمار اليرقية الأربعة، مدّة الطور اليرقي، فترة قبل التعدّر، فترة التعدّر، فترة قبل التعدّر + التعدّر، مدّة التطوّر الكلي) بشكل ملحوظ بارتفاع درجة الحرارة ضمن المجال (15-35)°س، كما يوضّح الجدول (1) والشكل (1). كما تمّ حساب نسبة الموت لليرقات عند كل معاملة (الشكل 2).

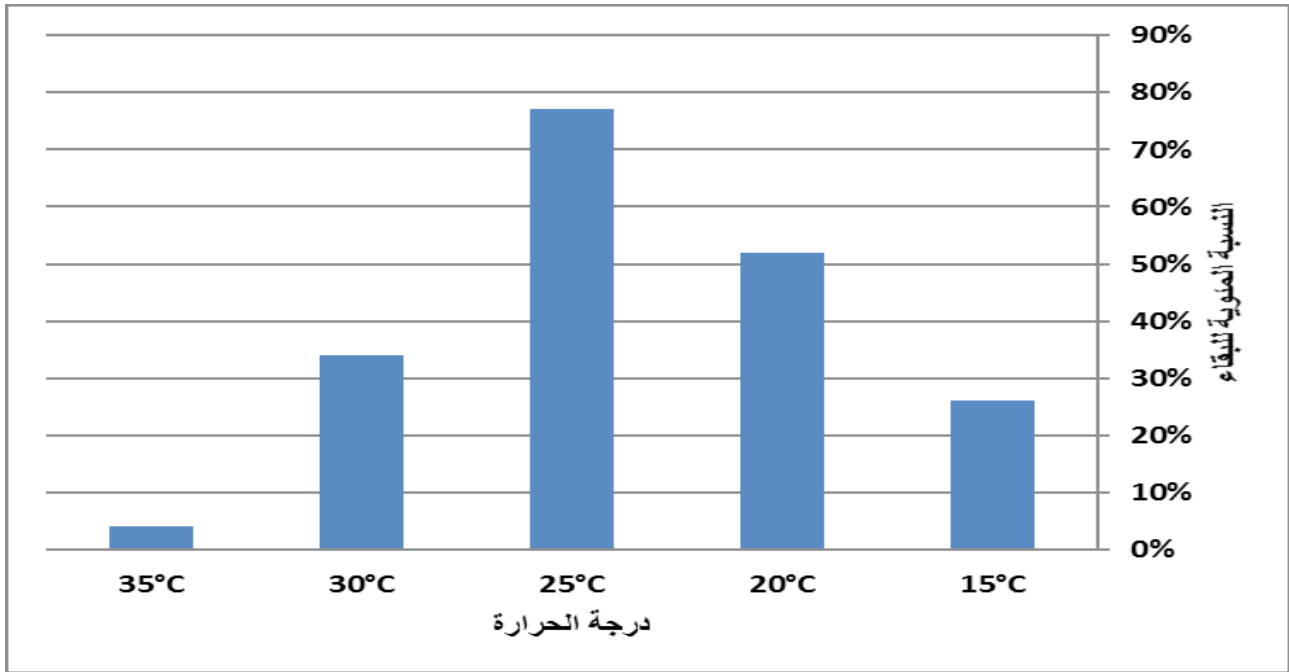
الجدول 1. مدّة نمو الأطوار غير الكاملة والأعمار اليرقية للمفترس *H. variegata* التي ربيت على مجتمعات منّ الذراق الأخضر *M. persicae* المربى على التبغ على درجات حرارة ثابتة (15، 20، 25، 30، 35)°س

مرحلة التطوّر درجة الحرارة	العمر اليرقي الأول	العمر اليرقي الثاني	العمر اليرقي الثالث	العمر اليرقي الرابع	مدّة الطور اليرقي	فترة قبل التعدّر	فترة التعدّر	فترة (قبل التعدّر + التعدّر)	مدّة التطوّر بدءاً من فقس البيض وحتى ظهور الحشرة الكاملة
15°س	$0.31 \pm 7.07$	$0.41 \pm 4.96$	$0.30 \pm 6.30$	$0.35 \pm 6.76$	$0.71 \pm 24.84$	$0.27 \pm 2.15$	$0.48 \pm 9.84$	$0.6 \pm 12$	$0.91 \pm 36.84$
20°س	$0.41 \pm 2.22$	$0.46 \pm 2.11$	$0.36 \pm 2.48$	$0.35 \pm 2.62$	$0.67 \pm 9.42$	$0.42 \pm 1.96$	$0.33 \pm 3.70$	$0.52 \pm 5.66$	$0.90 \pm 15.11$
25°س	$0.52 \pm 2$	$0.40 \pm 1.4$	$0.84 \pm 2.2$	$0.45 \pm 1.4$	$1.37 \pm 7$	$0.31 \pm 1.17$	$0.61 \pm 3.54$	$0.70 \pm 4.71$	$1.63 \pm 11.71$
30°س	$0.3 \pm 1.25$	$0.33 \pm 1.37$	$0.19 \pm 1.08$	$0.32 \pm 1.33$	$0.61 \pm 5.04$	$0.00 \pm 1$	$0.34 \pm 2.41$	$0.34 \pm 3.41$	$0.72 \pm 8.45$
35°س	$0.00 \pm 1$	$0.00 \pm 1$	$0.00 \pm 1$	$0.00 \pm 1$	$0.00 \pm 4$	$0.00 \pm 1$	$0.00 \pm 1$	$0.00 \pm 2$	$0.00 \pm 6$
LSD	0.187	0.191	0.232	0.176	0.421	0.139	0.214	0.199	0.515
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4
F	2369.053	818.188	1172.822	2478.168	5508.015	214.698	3358.844	2892.62	733.9007
P-value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

المتوسطات في كل صف والمتبوعة بالحرف نفسه لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 1%



الشكل 1. مدّة التطوّر الكلي (بدءاً من فقس البيض وحتى خروج الحشرة الكاملة) (يوم) للمفترس *H. variegata* على درجات الحرارة المستخدمة بالتربية



الشكل 2. النسبة المئوية لبقاء يرقات المفترس *H. variegata* على قيد الحياة على درجات الحرارة المستخدمة بالتربية

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن درجة الحرارة تأثيراً هاماً في مدة تطوّر المفترس *H. variegata*. ومن النتائج الموضحة في الجدول (1) يُلاحظ وجود علاقة عكسية بين مدة التطوّر ودرجة الحرارة، فمع ارتفاع درجة الحرارة تتناقص مدة التطوّر. إن تعرّض الأطوار غير البالغة المختلفة لخنافس أبو العيد المفترسة للمن إلى درجات حرارة عالية، يؤدي إلى زيادة معدل التطوّر. وهذه النتيجة تتفق معها جميع الأبحاث التي تناولت دراسة تأثير درجات الحرارة في مدة تطوّر المفترس *H. variegata* وغيره من أنواع خنافس أبو العيد المدروسة.

كانت أطول مدة استغرقها الطور اليرقي بالمتوسط 24.84 يوماً على درجة حرارة 15°س، بينما كانت أقل مدة بالمتوسط 4 أيام على درجة حرارة 35°س. كما استغرق التطوّر الكلي للمفترس بدءاً من فقس البيض وحتى خروج الحشرة الكاملة 36.84 يوماً على درجة حرارة 15°س، بينما استغرق أقل مدة تطوّر كلي 6 أيام على درجة حرارة 35°س. أظهر التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بمعدل النمو بين درجات الحرارة المختبرة (15، 20، 25، 30، 35)°س في جميع المؤشرات البيولوجية المدروسة، باستثناء العمر اليرقي الثاني، حيث لم يكن هناك فرقاً معنوياً بين درجتي الحرارة 25 و 30°س، والعمر اليرقي الثالث بين درجتي الحرارة 30 و 35°س، والعمر اليرقي الرابع بين درجتي الحرارة 25 و 30°س، وفترة ما قبل التعذّر بين درجتي الحرارة 30 و 35°س، كما لم يكن هناك فرقاً بين درجتي الحرارة 20 و 25°س في فترة التعذّر. إن الاختلافات المعنوية الناتجة في كل مراحل تطوّر المفترس تعود لكون أن المراحل كلها حساسة للتغير في درجات الحرارة.

كما تمّ حساب نسبة بقاء اليرقات على قيد الحياة (الشكل 2) حيث لوحظ أن أعلى نسبة بقاء كانت 77% على درجة حرارة 25°س، وأقل نسبة كانت 4% على درجة حرارة 35°س. إن حدوث معظم الموت في العمر اليرقي الأول مقارنة مع الأعمار اليرقية الأخرى، قد يعود للحجم الصغير للعمر اليرقي الأول، والجلد الرقيق، الذي يجعله أكثر حساسية للعوامل الخارجية.

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن درجة الحرارة المناسبة لتربية المفترس هي 25°س وهذا توافق مع أبحاث عدة منها Skouras and Stathas, (2015) اللذين بيّنا مدى تأثير درجات الحرارة (15، 20، 25، 30)°س في مدة تطوّر المفترس *H. variegata* باستخدام من الفول *Aphis fabae* Scopoli كفريسة. استغرق نموّ الأطوار غير الكاملة للمفترس *H. variegata* 61.7 يوماً على درجة حرارة 15°س و 30.3 يوماً على درجة حرارة 20°س و 19.0 يوماً على درجة حرارة 25°س، و 10.2 يوماً على درجة حرارة 30°س. قد يعود سبب الاختلاف بمدّة نمو المفترس إلى الاختلاف في نوع الفريسة، فنوع الفريسة تأثيراً في مدة نمو المفترس (Hodek et al., 2012).

قام Mandour et al., (2011) بدراسة تأثير درجات حرارة مختلفة (15، 20، 25 و 30)°س في مدة تطوّر المفترس *H. variegata* باستخدام *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) كفريسة.

أظهرت النتائج أنّ درجة الحرارة لها تأثيراً هاماً في مدة تطوّر الأطوار غير البالغة للمفترس *H. variegata*. استغرق مدة التطوّر الكلي 12.1 يوماً على درجة حرارة 30°س، و 66.7 يوماً على درجة حرارة 15°س. هذه النتائج لم تتوافق مع نتائج البحث الحالي. قد يعود السبب لنوع الفريسة ولنوع العائل النباتي، كذلك للمنطقة الجغرافية التي جُمعت منها عينات المفترس، والتي تؤثر في مدى تأقلم المفترس مع تغيرات الوسط المحيط، هذه العوامل مجتمعة تؤثر في مدة نمو المفترس. ونذكر (Mandour et al., 2011) أنّ درجة الحرارة الأكثر ملاءمة لتربية المفترس *H. variegata* هي 25°س.

تمّت دراسة تأثير درجات الحرارة (20، 25، 30) °س في مدة تطوّر المفترس *H. variegata* وذلك باعتماد *A. fabae* كفريسة. فكانت مدة التطوّر من البيض وحتى الحشرة الكاملة 27.75، 21.3، و 15.4 يوماً على درجة حرارة 20، 25 و 30°س (Jafari and Vafaei Shoushtari, 2008).

أظهرت دراسة تأثير درجة الحرارة في نموّ وتطوّر أنواع أخرى من Coccinellidae التأثير نفسه، حيث وجد (Satar and Uygun, 2012) أنّ مدة تطوّر المفترس *Scymnus subvillosus* (Goeze) على درجات حرارة مختلفة (15، 20، 25، 30 و 35±1)°س بدءاً من البيض وحتى خروج الحشرة الكاملة تأثرت بشكل ملحوظ بدرجة الحرارة، والمفترس لم يكمل تطوره على درجة حرارة 15°م و 35°س. ومدة التطوّر الكلي من البيض وحتى الحشرة البالغة تتناقصت بارتفاع درجة الحرارة. في دراسة قام بها (Khan et al., 2016) حول تأثير درجات الحرارة (16، 20، 24، 28 و 32)°س في بيولوجيا المفترس *Harmonia dimidiata* (Fab.) (Coleoptera: Coccinellidae) باستخدام *Rhopalosiphum padi* (Hemiptera: Aphididae) كفريسة. أظهرت النتائج أنّ لدرجة الحرارة تأثيراً هاماً في مدة تطوّر وبقاء المفترس. وعلى الرغم من أنّ المفترس أكمل تطوره في جميع درجات الحرارة المدروسة، لكنّ درجات الحرارة المتطرفة العليا والدنيا كان لها تأثيراً سلبياً على نسبة بقاء الأطوار غير الكاملة. تتناقصت مدة التطوّر في جميع المؤشرات البيولوجية المدروسة بشكل ملحوظ بارتفاع درجة الحرارة. كانت فترة حضانة البيض الأعلى 9.06 يوماً على درجة الحرارة المنخفضة 16±1°س والأدنى 3.02 يوماً على درجة الحرارة المرتفعة 32±1°س. تشير النتائج أنّ درجة الحرارة كان لها تأثيراً هاماً في فترة حضانة البيض، وكذلك في مدة تطوّر الأعمار اليرقية، ومرحلة ما قبل التعذّر، ومرحلة العذراء. حيث استغرق التطوّر مدة أطول في درجات الحرارة المنخفضة، ومدة أقصر في درجات الحرارة العالية.

كانت مدة التطوّر الكلي بدءاً من البيض وحتى خروج الحشرة الكاملة الأطول 50.87 يوماً على درجة حرارة منخفضة، والأقصر 17.62 يوماً على درجة حرارة عالية. كانت أعلى نسبة بقاء على قيد الحياة للأطوار غير الكاملة 78.0% على درجة حرارة 24±1°س، بينما كانت النسبة الأقل 15% على درجة حرارة 32±1°س. أشارت النتائج أنّ درجة الحرارة الأكثر ملاءمة هي 24±1°س.

أجرى (Morales-Ramos and Rojas, 2017) دراسة لمعرفة المتطلبات الحرارية للتطوّر لدى النوع *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) De Geer، على وسط غذائي صناعي، باختبار درجات حرارة مختلفة (18، 21، 24، 27، 30، 33، و 36)°س. فكانت درجة الحرارة المناسبة لتطوره هي 25°س.

وجد (Jalali et al., 2010) أنّ هناك علاقة طردية بين معدل التطوّر ودرجة الحرارة، وذلك ضمن المجال 15-30°س بالنسبة للمفترس *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)، باستخدام منّ الدّراق الأخضر *M. persicae* (Hemiptera: Aphididae) كفريسة، لكن لم يكتمل التطوّر للوصول إلى مرحلة الحشرة البالغة على درجة حرارة 35°س. تراوحت نسبة موت الأطوار غير البالغة ضمن المجال الحراري 15 - 30°س ما بين 24.30 - 69.40%.

في دراسة قام بها (Ali and Qamar Rizvi, 2008) حول تأثير درجات الحرارة في تطوّر *Coccinella transversalis* F. (Coleoptera: Coccinellidae) على *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae)، حيث تمّت الدراسة على ثلاث درجات حرارة 18، 24، و 28±1°س. كانت مدة التطوّر لدى جميع الأطوار المدروسة أطول على درجة حرارة 18±1°س، تليها درجة الحرارة 24±1°س، ثم 28±1°س. كانت مدة بقاء الأفراد في جميع الأطوار أعلى على درجة حرارة 24±1°س، مقارنةً مع 18 و 28±1°س. وسجلت أعلى نسبة موت على درجة حرارة 28±1°س بينما أقل نسبة موت كانت على درجة حرارة 24±1°س.

كما تبين مع (Sebastiao and Borges, 2015) أنّ مدة تطوّر المفترس *Scymnus subvillosus* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae)، بدءاً من العمر اليرقي الأول وحتى خروج الحشرة الكاملة، بدأت بالتناقص مع ارتفاع درجة الحرارة، حيث تراوحت ما بين 61.5 يوماً على درجة حرارة 15°س، إلى 10.4 يوماً على درجة حرارة 30°س.

بدراسة تأثير درجات الحرارة الثابتة (16±1، 20±1، 24±1، 28±1 و 32±1)°س في بيولوجيا المفترس *H. dimidiata* (Coleoptera: Coccinellidae) (Fab.) باستخدام *Schizaphus graminum* (Hemiptera: Aphididae) كفريسة، كان هناك تأثيراً هاماً لدرجة الحرارة، حيث كشفت النتائج أنّ فترة حضانة البيض، ومدة الأعمار اليرقية، ومدة التعذّر كانت أطول على درجة الحرارة المنخفضة 16±1°س، وكانت أقل على درجة الحرارة المرتفعة 32±1°س.



وكانت نسبة البقاء على قيد الحياة أعلى على درجة الحرارة  $1\pm 24$ °س. أظهرت النتائج أنّ درجة الحرارة المناسبة لتربية المفترس هي  $1\pm 24$ °س (Khan *et al.*, 2016). قد تعود الاختلافات بين الأبحاث في المدة اللازمة لتطور المفترس، إلى اختلاف القيمة الغذائية للفريسة، كما ذكر (Hodek, 1973)، بأن نوع الفريسة يؤثر في مدة تطور خنافس أبو العيد.

#### الاستنتاجات:

أظهرت الدراسة الحالية أنّ درجة الحرارة  $25$ °س هي درجة الحرارة المناسبة لتربية المفترس *H. variegata* المرّي على من الدراق الأخضر *M. persicae*، حيث كانت مدة التطور قصيرة، وكانت نسبة البقاء على قيد الحياة الأعلى. أشارت النتائج أنّ لدرجة الحرارة تأثيراً كبيراً في مدة التطور، ونسبة الموت، حيث بارتفاع درجة الحرارة زاد معدل التطور بشكل ملحوظ، وعند درجتي الحرارة المتطرفتين العليا والدنيا زادت نسبة الموت. من الضروري معرفة العتبة الحرارية الدنيا والعليا التي تسمح بتطور المفترسات من خنافس أبو العيد، لتسهيل عملية تربيتها بأعداد كبيرة، ليصار إلى استخدامها وإطلاقها في برامج مكافحة الحيويّة.

#### المراجع:

- Ali, A.; and P. Qamar Rizvi (2008). Effect of varying temperature on the development and predation of *Coccinella transversalis* F. (Coleoptera: Coccinellidae) on *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach). Trend in Biosciences. 1 (1; 2): 18-21.
- Cameron, J.P.; and D.J. Fletcher (2004). Green peach aphid resistance management strategy. Pesticide resistance: Prevention and Management Strategies. 2005. Pp 109-114.
- Capinera, J.L. (2005). *Myzus persicae* (Sulzer) (Insecta: Hemiptera: Aphididae) Distribution - Life Cycle and Description - Host Plants - Damage - Natural Enemies. Publication Number: EENY-222. University of Florida. Pp 9.
- Hagh ghadam, M.Z.; and M. Yousefpour (2012). Effects of feeding from different hosts on biological parameters of the lady beetle *Hippodamia variegata* (Goeze) in the laboratory conditions. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 4-12:755-759.
- Hodek, I. (1973). Biology of the Coccinellidae. Academia publishing house of the Czechoslovak Academia science Prague. 260 pp.
- Hodek, I.; and A. Honek (1996). Ecology of Coccinellidae. Kluwer Academic Publishers. London. Pp 474.
- Hodek, I.; H.F. Van Emden; and A. Honek (2012). Ecology and Behavior of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. UK. Pp 599.
- Jafari, R.; and R. Vafaei Shoushtari (2008). Effect of different temperatures on life developmental stages of *Hippodamia variegata* Goeze (Col., Coccinellidae), feeding on *Aphis fabae* Scopoli (Hem., Aphididae). Journal of Entomological Research. 1 (4): 289-297.
- Jalali, M.A.; L. Tirry; A. Arbab; and P. De Clercq (2010). Temperature-dependent development of the two-spotted ladybeetle, *Adalia bipunctata*, on the green peach aphid, *Myzus persicae*, and a factitious food under constant temperatures. Journal of Insect Science. 10(124): 14.
- Khan, J.; E. ul Haq; and A. Rehman (2016). Effect of temperature on the biology of *Harmonia dimidiata* FAB. (Coleoptera: coccinellidae) reared on *Schizaphis graminum* (ROND.) aphid. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES). 8(2): 1-8.
- Khan, J.; E. Ul-Haq; A. Saljoki; and A. Rehman (2016). Effect of temperature on biological attributes and predatory potential of *Harmonia dimidiata* (Fab.) (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Rhopalosiphum padi* aphid. Journal of Entomology and Zoology Studies. 4(5): 1016-1022.
- Kuhar, T.; S. Reiter; and H. Doughty (2009). Green peach aphid on vegetables, Homoptera: Aphididae, *Myzus persicae*. Virginia Polytechnic Institute and State University. 1-3.

- Mandour, S.N.; A.A. Sarhan; N.A. El-Basha; and D.S. Abdel-Motaal (2011). Effect of different temperature regimes on the biology, reproduction and predation of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae). Egyptian Journal of Biological Pest Control. 21 (1): 305-312.
- Morales-Ramos, J.A.; and M.G. Rojas (2017). Temperature-dependent biological and demographic parameters of *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Insect Science. 17(2): 55; 1-9.
- Obrycki, J.J.; and T.J. Kring (1998). Predaceous coccinellidae in biological control. Annual Review of Entomology. 43: 295-321.
- Paul, N.A.V. (2007). Insect pests and their management. New Delhi, Indian Agricultural Research Institute. pp 68.
- Powell, G.; C.R. Tosh; and J. Hardie, (2006). Host plant selection by aphids: Behavioral, Evolutionary, and Applied Perspectives. Annu. Rev. Entomol., 51:309-330.
- Satar, G.; and N. Uygun (2012). The effects of various temperatures on development and fecundity of *Scymnus subvillosus* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). Türk. biyo. müt. derg., 3(2): 169-182.
- Sebastiao, D.; and I. Borges (2015). Effect of temperature and prey in the biology of *Scymnus subvillosus*. Bio Control., 60:241-249.
- Skouras, J.P.; and J.G. Stathas (2015). Development, growth and body weight of *Hippodamia variegata* fed *Aphis fabae* in the laboratory. Bulletin of Insectology. 68 (2): 193-198.

## Effect of Constant Temperature on The Development and Survival of Immature Stages of the Predator *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera:Coccinellidae)

Mohammad Ahmad<sup>(1)</sup> Majeda Mohammed Mofleh<sup>(2)</sup> and Hiba Makhlof<sup>\*(3)</sup>

(1). Department of Plant protection, Faculty of Agriculture. Tishreen University, Latakian, Syria.

(2). General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR). Damascus, Syria.

(3). Scientific Agricultural Research Center in Latakian, (GCSAR). Damascus, Syria.

(\*Corresponding author: Eng. Hiba Makhlof. E-Mail: [hibalim87@gmail.com](mailto:hibalim87@gmail.com)).

Received: 04/07/2017

Accepted: 17/09/2017

### Abstract

The effect of temperature on the development of the predator *Hippodamia variegata* (Coleoptera:Coccinellidae) reared on the green peach aphid *Myzus persicae* Sulzer (Homoptera:Aphididae) was determined at five constant temperatures (15, 20, 25, 30 and 35)°C under laboratory conditions. The present study was conducted at Latakia Agricultural Research Center during 2015 and 2016. This study aimed to determine the impact of temperature on the development of the predator *H. variegata* to identify the suitable temperature for rearing this predator. The duration (days) and survival (%) were measured for this predator. Results showed that temperature had a significant effect on the development of *H. variegata* immature stages, whereas the development time from larvae to adult decreased with increasing temperature at thermal range (15-35)°C. The longest larval developmental duration was 24.84 days at 15°C, and the shortest duration was 4 days at 35°C. Also, the shortest pupal duration was one day at 35°C and the longest period was 9.84 days at 15°C. The lowest developmental time from eggs hatching to emergence of adults was 6 days at 35°C, while the longest developmental time was 36.84 days at 15°C. Also the ratio of larval survival was affected by temperature, this ratio was (26%, 52%, 77%, 34%, 4%) at (15, 20, 25, 30 and 35)°C respectively. The results of statistical analysis showed that there were significant differences between the five constant temperatures in all studied biological characteristics, and the temperature 25°C was suitable for a successful rearing of the predator *H. variegata*.

**Key Words:** Natural enemies, *Hippodamia variegata*, *Myzus persicae*, Life cycle, Survival, Coccinellidae, Aphididae.