



جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم وقاية النبات

تأثير الغذاء المخبري في الكفاءة الحيوية للمفترس خنفساء الخنج المنقطة

Chilocorus bipustulatus Linnaeus

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

"وقاية النبات"

إعداد المهندس

ماهر طاهر دكدك

1430 هـ - 2009 م



جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم وقاية النبات

تأثير الغذاء المخبري في الكفاءة الحيوية للمفترس خنفساء الخلع المنقطة

Chilocorus bipustulatus Linnaeus

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

وقاية النبات

إعداد المهندس ماهر طاهر دكدك

إشراف

أ. د. عبد النبي محمد بشير

أستاذ - قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة دمشق

أ. د. لؤي حافظ أصلان

أستاذ - قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة دمشق

1430 هـ - 2009 م

كلمة شكر

قال تعالى، الغني عن كل شكر: "ولئن شكرتم لأزيدنكم"

أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور لؤي أصلان الذي أتشرف بأن يندرج اسمي في قائمة طلاب الدراسات العليا الذين تتلمذوا على يديه وله كل الشكر على ملاحظاته وتوجيهاته التي أغنت هذا البحث.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للأساذ الدكتور عبد النبي بشير وأعترف بجميله فكان خير معين لي في إكمال هذا العمل المتواضع فله مني كل الاحترام والتقدير.

وأتقدم بالشكر لإدارة مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية – كلية الزراعة - جامعة دمشق التي تبنت هذا البحث وقدمت لي الدعم اللازم لإتمامه على أحسن وجه.

ولا يفوتني أن أعبر عن فائق الامتنان لجميع الأخوة والأخوات في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية للمساعدة التي قدموها أثناء إجراء هذا البحث وأخص بالشكر الزميلات في مخبر المفترسات الأخت غادة رسّوق والآنسة نوال حجل.

الإهداء

إلى من منحاني المحبة وزرعاً في نفسي الثقة.....

إلى من أعجز عن سداد دَينهما.....

إلى أبي وأمي الحبيين

إلى أسرتي الصغيرة التي يلفها الحب.....

إلى زوجتي العزيزة وابنتي سارة

إلى من أجد نفسي صغيراً أمام عطائهم....

إلى إخوتي وأخواتي

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	
1	الملخص باللغة العربية.....
4	المقدمة introduction.....
8	أهمية وأهداف الدراسة.....
10	الفصل الأول الدراسة المرجعية Literature Review.....
11	1- الموقع التصنيفي لخنفساء الخللج المنقطة <i>C. bipustulatus</i> (L).....
11	2- الاسم العلمي الشائع.....
11	3- الأسماء العلمية المرادفة.....
11	4- الأسماء الشائعة.....
11	5- الانتشار الجغرافي.....
12	6 - المدى العوالم.....
14	7 - الوصف الشكلي لمختلف أطوار المفترس.....
14	1-7- الحشرة الكاملة.....
15	2-7- الأعضاء التناسلية الذكرية.....
16	3-7- الأعضاء التناسلية الأنثوية.....
17	4-7- البيضة.....
18	5-7- البرقة.....
19	6-7- العذراء.....
20	8- الدراسات البيئية والحياتية.....
22	9- تأثير نوع الفريسة المستخدمة في التربية في الخصائص الحيوية للمفترس.....
22	1-9- تأثير نوع الفريسة في تطور المفترس.....
23	2-9- تأثير نوع الفريسة في الخصوبة.....
24	3-9- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الافتراضية للمفترس.....
24	10- تربية المفترس <i>C. bipustulatus</i> مخبرياً على بيض فراشة الطحين.....
27	الفصل الثاني المواد والطرائق Materials and Methods.....
28	أولاً المواد Materials.....
28	1- العائل النباتي.....
29	2- العائل الحشري.....
31	ثانياً الطرائق Methods.....
31	1- تربية العائل الحشري.....
31	2- تربية المفترس.....
31	1-2- تربية المفترس على حشرة الدفلة القشرية.....
34	2-2- تربية المفترس على حشرة الغار القشرية.....
34	3-2- تربية المفترس على العائل البديل بيض فراشة الطحين.....
35	3- دراسة تطور المفترس ونسبة موت أطواره غير الكاملة عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة.....
36	4- دراسة مراحل حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) وخصوبتها عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة.....
36	5- دراسة نسبة فقس البيض والخصوبة الحقيقية.....
38	6- دراسة الكفاءة الافتراضية.....

38	1-6- دراسة الكفاءة الافتراضية للطور اليرقي.....
38	2-6- دراسة الكفاءة الافتراضية للحشرات الكاملة.....
39	7- دراسة بعض المؤشرات الحيوية لأفراد الجيل الانتقالي للمفترس المربى على بيض فراشة الطحين.....
	8- دراسة تأثير توافر وجود الذكر مع الأنثى خلال حياتها في خصوبتها ومدة حياتها وذلك عند التربية المخبرية على كل من الفرائس
39	الثلاثة.....
40	9- الدراسة الإحصائية.....
41	الفصل الثالث النتائج والمناقشة Results and Discussion
42	1- تطور المفترس ونسبة موت أطواره غير الكاملة عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة.....
42	1-1- مدة طور البيضة.....
43	2-1- مدة العمر اليرقي الأول.....
43	3-1- مدة العمر اليرقي الثاني.....
43	4-1- مدة العمر اليرقي الثالث.....
43	5-1- مدة العمر اليرقي الرابع.....
43	6-1- مدة الطور اليرقي.....
44	7-1- مدة طور العذراء.....
44	8-1- مدة التطور الكلية (بيضة - حشرة كاملة).....
44	9-1- نسبة موت الأطوار غير الكاملة.....
47	2- مراحل حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) وخصوبتها والنسبة المئوية لفقس البيض.....
48	1-2- مرحلة ما قبل وضع البيض.....
48	2-2- مرحلة وضع البيض.....
48	3-2- مرحلة ما بعد وضع البيض.....
48	4-2- مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى).....
48	5-2- معدل الخصوبة اليومي.....
49	6-2- الخصوبة الكلية.....
49	7-2- نسبة الفقس (%).....
49	8-2- الخصوبة الحقيقية.....
50	9-2- شكل البيض الناتج.....
55	3- الكفاءة الافتراضية.....
55	1-3- تأثير العمر اليرقي للمفترس في الكفاءة الافتراضية.....
59	2-3- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الافتراضية.....
59	1-2-3- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الافتراضية للعمر اليرقي الأول.....
60	2-2-3- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الافتراضية للعمر اليرقي الثاني.....
60	3-2-3- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الافتراضية للعمر اليرقي الثالث.....
60	4-2-3- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الافتراضية للعمر اليرقي الرابع.....
60	5-2-3- تأثير نوع الفريسة على الكفاءة الافتراضية للطور اليرقي.....
61	6-2-3- تأثير نوع الفريسة على الكفاءة الافتراضية للحشرات الكاملة للمفترس (الإناث).....
61	7-2-3- تأثير نوع الفريسة على الكفاءة الافتراضية للحشرات الكاملة للمفترس (الذكور).....
63	3-3- مقارنة الكفاءة الافتراضية بين الحشرات الكاملة الإناث والذكور المرباة على كل من الفرائس الثلاثة.....
	4- مقارنة بعض المؤشرات الحيوية الهامة بين الجيل الانتقالي والجيل المخبري الثاني لأفراد المفترس المرباة على بيض فراشة
64	الطحين.....

65	1-4 - مدة طور البيضة.....
65	2-4 - مدة العمر اليرقي الأول.....
65	3-4 - مدة العمر اليرقي الثاني.....
65	4-4 - مدة العمر اليرقي الثالث.....
65	5-4 - مدة العمر اليرقي الرابع.....
66	6-4 - مدة الطور اليرقي.....
66	7-4 - مدة طور العذراء.....
66	8-4 - مدة التطور الكلية.....
66	9-4 - نسبة موت الأطوار غير الكاملة.....
66	10-4 - معدل الخصوبة اليومي.....
67	11-4 - نسبة فقس البيض.....
67	5- دراسة تأثير وجود الذكر مع الأنثى في خصوبتها ومدة مرحلة وضع البيض ومدة حياتها الكلية.....
69	6- دراسة علاقات الارتباط بين بعض الصفات المدروسة.....
69	1-6 الارتباط بين مدة الطور اليرقي والمعدل اليومي للمقدرة الافتراضية.....
70	2-6 الارتباط بين مدة الطور اليرقي وإجمالي الكفاءة الافتراضية للطور اليرقي.....
70	3-6 الارتباط بين مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) ومعدل خصوبتها.....
70	4-6 الارتباط بين مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) وخصوبتها.....
71	الاستنتاجات Conclusions
72	المقترحات والتوصيات
73	المراجع References
73	1- المراجع العربية.....
75	2- المراجع الأجنبية.....
89	Abstract

الملخص:

أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد تأثير نوع الفريسة المستخدمة في التربية المخبرية لمفترس الحشرات القشرية *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) (خنفساء الخلع المنقطة) في أهم المؤشرات الحيوية لهذا المفترس، وكانت الفرائس المستخدمة هي: نوعين من الحشرات القشرية الصلبة هما حشرة الدفلة القشرية *Aspidiotus nerii* Bouché (Homoptera: Diaspididae) وحشرة الغار القشرية *Aonidia lauri* (Bouche 1833) (Homoptera, Diaspididae) وعائل غذائي بديل هو بيض فراشة الطحين *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). أما المؤشرات الحيوية المدروسة فهي (مدة التطور لجميع الأعمار اليرقية والأطوار المختلفة، نسبة موت الأطوار غير الكاملة، معدل خصوبة الإناث اليومية والكلية والحقيقية، نسبة فقس البيض الناتج، الكفاءة الافتراضية للتطور اليرقي والحشرات الكاملة)، حسبت هذه المؤشرات لأفراد الجيل المخبري الثاني المربى على كل من الفرائس الثلاثة ولأفراد الجيل الانتقالي المربى على بيض فراشة الطحين. تم مقارنة جميع المؤشرات السابقة بين حالات التربية الثلاثة وكذلك بين أفراد الجيل الانتقالي والمخبري الثاني المربى على بيض فراشة الطحين. كما تم دراسة تأثير ترافق الذكر مع الأنثى خلال مراحل حياتها على أهم مؤشرات حياتها الحيوية. نفذت جميع التجارب في المخبر تحت شروط متحكم بها هي حرارة 1 ± 25 م° ورطوبة نسبية 5 ± 65 % و 16 ساعة ضوء. تفوقت أفراد المفترس الناتجة عن التربية على بيض فراشة الطحين بشكل معنوي على مستوى 1% في مدة طور البيضة (6.26) يوم على أفراد المفترس الناتجة عن التربية على حشرة الدفلة القشرية (7.32) يوم وحشرة الغار القشرية (7.47) يوم، كما تفوقت بشكل معنوي في مدة العمر اليرقي الثاني (3.16) يوم على أفراد المفترس الناتجة عن التربية على حشرة الغار القشرية (4.04) يوم وبشكل ظاهري على أفراد المفترس الناتجة عن التربية على حشرة الدفلة القشرية (3.32) يوم. وكذلك كان التفوق معنوياً في مدة العمر اليرقي الثالث (3.74) يوم بالمقارنة مع (4.63) يوم. عند التربية على حشرة الغار القشرية وظاهرياً بالمقارنة مع التربية على حشرة الدفلة القشرية

(3.84) يوم. بلغت مدة الطور اليرقي (15) يوم عند التربية على بيض فراشة الطحين متفوقاً بشكل معنوي على التربية على حشرة الغار القشرية (17.32) يوم وبشكل ظاهري على التربية على حشرة الدفلة القشرية (15.11) يوم. كما تفوقت الأفراد المرباة على بيض فراشة الطحين في مدة التطور الكلية (31.79) يوم معنوياً على الأفراد المرباة على حشرة الغار القشرية (33.89) يوم، في حين لم تبد كل من مدة العمر اليرقي الأول والرابع أية فروق معنوية بين الفرائس الثلاثة، ووحده طور العذراء أبدى تأثيراً سلبياً عند التربية على بيض فراشة الطحين حيث ازدادت مدته بشكل معنوي (10.53) يوم بالمقارنة مع التربية على كل من حشرتي الدفلة والغار القشريتين (8.74 و 9.11) يوم على الترتيب. كانت نسبة موت الأطوار غير الكاملة هي الأقل عند التربية على حشرة الغار القشرية (27.09%) متفوقة بشكل ظاهري على التربية على بيض فراشة الطحين (37.59%) وبشكل معنوي على التربية على حشرة الدفلة القشرية (56.54%). أدت التربية على حشرة الغار القشرية إلى ازدياد معنوي لقيم معظم مؤشرات الخصوبة حيث بلغ معدل الخصوبة اليومي (7.85) بيضة/أنثى ومعدل الخصوبة الكلية (562.4) بيضة/أنثى ومعدل الخصوبة الحقيقية (540.97) بيضة مخصبة/أنثى متفوقاً بشكل معنوي على التربية على حشرة الدفلة القشرية (1.72 و 156.6 و 82.02) على الترتيب وعلى بيض فراشة الطحين (0.97 و 80 و 5.34) على الترتيب، وذات النتيجة نجدها بالنسبة لنسبة فقس البيض الناتج التي كانت في أحسن حالاتها عند التربية على حشرة الغار القشرية وبلغت بالمتوسط (96.19%) وانخفضت بشكل معنوي عند التربية على حشرة الدفلة القشرية (52.38%) والتي تتفوق بدورها معنوياً على بيض فراشة الطحين الذي أدت التربية عليه إلى انخفاض نسبة فقس البيض إلى أدنى قيمة لها وهي بالمتوسط (6.67%). تفوقت أفراد المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين معنوياً في معدل الكفاءة الافتراضية اليومية والإجمالية خلال طورها اليرقي ومعدل الكفاءة الافتراضية للحشرات الكاملة (الإناث) (21.3، 373.7، 29.33 حشرة قشرية) على الترتيب بالمقارنة مع الأفراد المرباة على حشرة الدفلة القشرية (16.96 و 283.2 و 26.88 حشرة قشرية). وبالمقابل تفوق معدل الكفاءة الافتراضية اليومية لذكور المفترس المرباة على حشرة الدفلة القشرية (20.65 حشرة قشرية) معنوياً بالمقارنة مع تلك المرباة على بيض فراشة الطحين (15.23 حشرة قشرية) وعلى حشرة الغار القشرية (13.28 حشرة قشرية).

حشرة قشرية). تفوقت إناث المفترس على الذكور في المعدل اليومي للمقدرة الافتراضية معنوياً وذلك عند التربية على كل من الفرائس المختبرة. تفوقت أفراد الجيل الانتقالي للمفترس المرباة على بيض فراشة الطحين بشكل معنوي في جميع المؤشرات الحيوية المدروسة (مدة العمر اليرقي الأول "2.21" والثاني "2.84" والثالث "3.68" والرابع "4.21" ومدة طور اليرقي "12.95" ومدة طور العذراء "9" ومدة التطور الكلية "28.42" ونسبة موت الأطوار غير الكاملة "20%" ومعدل الخصوبة اليومي "6.3 بيضة" ونسبة فقس البيض الناتج "80%") بالمقارنة مع أفراد الجيل المخبري الثاني وهي (2.95 - 3.16 - 3.74 - 5.16 - 15 - 10.53 - 31.79 - 37.6% - 0.97 - 7%) على الترتيب، باستثناء مدة طور البيضة التي لم تبد أي فرق معنوي بين الجيلين. أظهرت نتائج الدراسة وجود تأثير سلبي معنوي لترافق الذكر مع الأنثى خلال مراحل حياتها في مدة وضع البيض ومدة حياتها الكلية وخصوبتها الكلية والحقيقية عند التربية على كل من حشرتي الغار والدفلة القشريتين.

المقدمة: introduction

إن حاجة الإنسان للغذاء دفعته عبر تاريخه الطويل لتطوير طرق الإنتاج الزراعي ووسائل حمايته من الآفات لأنها تعد المشكلة الأكثر أهمية التي تؤدي لتدهور الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً، إذ تسبب فقداً مهماً في المحاصيل والمنتجات الغذائية سواء في الحقول أو في أماكن تخزينها، وتعد مكافحتها إحدى أوجه التنمية الزراعية.

كانت الطريقة السائدة في مكافحة الآفات تعتمد على استخدام المبيدات الكيميائية بما فيها من سلبيات كثيرة وأخطار متعددة ناتجة عن الاستخدام العشوائي وغير المدروس لهذه المبيدات، الأمر الذي دفع العاملين في هذا المجال إلى البحث عن طرائق بديلة في المكافحة للتخفيف من هذه الأضرار والمحافظة على التوازن البيئي الطبيعي، وكان الحل هو بالعودة إلى النظام البيئي والتعامل معه بعقلانية ودراسة مكوناته الطبيعية وتسخيرها للاستفادة منها من خلال الاعتماد على الإدارة المتكاملة للآفات (Integrated pest Management (IPM التي تركز على المكافحة الحيوية Biological Control كمحور أساسي في إدارة الآفات والحد من أضرارها (Majerus, 1994; Smith and cave, 2006).

تزرخ الطبيعة بالكثير من الكائنات الحية المفيدة ومنها الأعداء الحيوية الطبيعية Biological Enemies التي تلعب دوراً كبيراً في الحد من انتشار الآفات والمحافظة على التوازن الحيوي الطبيعي، وتشكل المفترسات من الدعسوقيات Lady beetles (خنافس أبي العيد_ Coccinellidae) مكوناً رئيسياً من الأعداء الطبيعية التي تسهم في إدارة الآفات عن طريق خفض كثافتها العددية إلى ما دون الحد الاقتصادي الحرج، فحشرات أبي العيد من أكثر الأعداء الحيوية شهرة في جميع أنحاء العالم حيث يعد الكثير من أنواعها عناصر هامة في المكافحة الحيوية للعديد من الآفات الاقتصادية واسعة الانتشار ومتعددة العوائل النباتية مثل المن والبق الدقيقي والحشرات القشرية والتربس والعناكب والذباب الأبيض والحلم ومنها ما يتغذى على الفطريات المسببة للأمراض ويعد 10% منها ضارة بالنبات (أحمد وزملاؤه، 2001)، (Majerus, 1994; Samways et al., 1997; Khan, 2001).

استخدمت مفترسات أبي العيد على المستوى التطبيقي ضمن برامج مكافحة متكاملة، واختلفت طرق التطبيق ولعل أقدم الطرق اعتمدت على إغناء الوسط الزراعي بهذه المفترسات إما بالإدخال أو بالصيانة والحماية والتعزيز أو من خلال التربية المخبرية والإطلاق الموسمي أو المتكرر، ويعد استخدام خنفساء الفيداليا (*Rodalia cardinalis* (Mulsant) التي تم استيرادها من استراليا إلى كاليفورنيا لمكافحة البق الدقيقي الاسترالي (*Icerya purchase* (Maskell عام 1888 أول تجربة عملية ناجحة لاستخدام الأعداء الحيوية في مكافحة الآفات (Majerus, 1994).

تعد الحشرات القشرية scale insects والتي تنتمي لفوق فصيلة الحشرات القشرية Coccoidea رتبة Homoptera من الآفات الهامة على الأشجار المثمرة والحرجية والنباتات المعمرة ونباتات الزينة والمحاصيل الحقلية (أصلان، 1997)، إذ تسبب أضراراً مباشرة عن طريق امتصاص العصارة النباتية، وأضراراً غير مباشرة عن طريق إفراز مواد سامة ضمن النبات ونقل الممرضات وإفراز الندوة العسلية التي تشجع نمو فطريات العفن الأسود التي تعيق عمليتي التنفس والتركيب الضوئي في النبات (Lattin, 1998; Peronti et al., 2001)، وقد ذكر Charles and Henderson عام 2002 أن أكثر من نصف أعداد الآفات الحشرية التي تصيب بساتين الأشجار المثمرة في نيوزلندا تنتمي لفوق فصيلة الحشرات القشرية Coccoidea، وأن فصيلة الحشرات القشرية المدرعة - التي تحتوي على أكثر من 2000 نوع ضار بالنبات - تعتبر أكثرها انتشاراً وأهمية اقتصادية في جميع أنحاء العالم، مسببة أضراراً اقتصادية كبيرة للنبات تتمثل في جفاف مواضع التغذية على النبات واصفرارها وتشكل بقع عديمة اللون وأعراض تشوه في الأنسجة النباتية مثل تجعد الأوراق وتشقق اللحاء وضعف عام في النبات قد ينتهي بموت النبات، كما تسهم في نقل الإصابات المرضية إلى النبات.

تعود خطورة الإصابة بالحشرات القشرية إلى تعدد أجيالها وتداخلها، بالإضافة إلى قلة فعالية استخدام المبيدات الكيميائية بسبب تشكل السلالات المقاومة، وهذا ما أكدته الدراسات والأبحاث العديدة التي أجريت في فرنسا والولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا والتي أكدت جميعها على أن الكثير من هذه الحشرات القشرية وخاصة المدرعة قد تحولت في السنوات الأخيرة إلى آفات

خطرة تسبب أضراراً اقتصادية كبيرة، وذلك نتيجة الاستخدام العشوائي وغير المدروس للمبيدات الكيميائية الحشرية (Davoudi and Farzaneh, 1991; Rodrigo and Garcia, 1994; Kasim, 1995; Sudoi, 1995).

من هنا تأتي أهمية الإدارة المتكاملة لهذه الآفات وبشكل خاص مكافحة الحيوية باستخدام المفترسات والمتطفلات المحلية أو المدخلة، وقد أشارت الدراسات إلى أن المفترسات التابعة لفصيلة أبو العيد Coccinellidae وخاصة الأنواع التابعة للجنس *Chilocorus* sp - والتي يعود استخدامها في مكافحة الحشرات القشرية إلى ما يناهز المائة عام (Lo and Chapman, 2001) - قد حققت نجاحاً تطبيقياً هاماً يفوق ما حققته الأنواع الأخرى التي استخدمت لمكافحة الحشرات القشرية في العالم (Smith and cave, 2006; Khan et al., 2007).

تعد الأنواع التابعة للجنس *Chilocorus* sp مفترسات عامة للحشرات القشرية والبق الدقيقي وقد استخدمت على المستوى التطبيقي بشكل واسع وتم استيرادها إلى مناطق عديدة في العالم وأدرجت في برامج مكافحة المتكاملة لهذه الآفات وقد ذكر Samways وآخرون عام 1999 عدد من عمليات الاستيراد الناجحة لأنواع الجنس *chilocorus* sp بلغ 105 عملية استخدمت بنجاح في برامج مكافحة الحيوية في البلدان المستوردة، حيث أدخل النوع *Chilocorus angolensis* (Crotch) إلى ليبيريا وغانا لمكافحة البق الدقيقي والحشرة القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii* (Mask.)، كما تم إدخال النوع *Chilocorus cacti* (L.) إلى عدة دول في أمريكا الجنوبية والوسطى مثل البيرو وكولومبيا أما النوع *Chilocorus circumdatus* (Gyll.) فقد تم استيراده إلى عدة دول نذكر منها جنوب أفريقيا وأستراليا والولايات المتحدة الأمريكية وقبرص وهناك عشرات التجارب الناجحة لاستيراد أنواع أخرى من هذا الجنس مثل *C. nigritis* (F.) و *C. stigma* (Muls) و *C. distigma* (Klug) و *C. discoideus* و *C. wahlbergi* (Muls).

يعد النوع *Chilocorus bipustulatus* (L) (خنفساء الخلع المنقطة) من المفترسات الطبيعية التي تقوم بدور كبير في تنظيم أعداد الحشرات القشرية وخاصة الحشرات القشرية المدرعة (Diaspididae (Armored scales)، وهذا ما أكدته Bodenheimer (1951) عندما أوضح أن المفترس *C. bipustulatus* (L) يتغذى على الحشرات القشرية المدرعة ويفضل من بينها حشرة الدفلة القشرية وقد نفذت العديد من المحاولات الناجحة لإدخاله إلى بلدان جديدة بهدف

مكافحة الحشرات القشرية المدرعة، فعلى سبيل المثال تم في عام 1987 استيراد هذا النوع من الولايات المتحدة الأمريكية لاستخدامه في برنامج مكافحة المتكاملة للحشرات القشرية المدرعة في نيوزلندا وكانت التجربة مفيدة في الحد من انتشار هذه الآفات في حقول الحمضيات (Charles et al. 1995).

ويبين الجدول (1) بعضاً من أهم عمليات الإدخال الناجحة للنوع *C. bipustulatus* لاستخدامه في برامج مكافحة الحيوية للحشرات القشرية المدرعة.

الجدول (1) أهم عمليات الإدخال الناجحة للنوع *C. bipustulatus* لاستخدامه في برامج مكافحة الحيوية للحشرات القشرية المدرعة

تاريخ الاستيراد	البلد المصدر	البلد المستورد
1924	إيطاليا	Bermuda
1947	فرنسا	Bermuda
1950	البرتغال	Bermuda
1951	كوبا و ترينيداد	Bermuda
1963	الهند	West Transvaal, Zebediela
1963	باكستان	جنوب أفريقيا
1968	إيران	جنوب أفريقيا
1960	إيران	المغرب
1987	الهند	السودان
-	-	النيجر
-	-	الولايات المتحدة الأمريكية (California)
-	-	الولايات المتحدة الأمريكية (San Diego)
-	-	الولايات المتحدة الأمريكية (Los Angeles)
-	-	الولايات المتحدة الأمريكية (Sacramento)
-	-	الولايات المتحدة الأمريكية (San Francisco)
-	-	ايران (بوشهر)
-	-	فلسطين (غزة)
-	-	فلسطين (القدس)
-	-	موريتانيا
-	-	موريتس
-	-	النيجر (Naimey)
-	-	النيجر (Mt. Bagzan)
-	-	جنوب أفريقيا (Brits)
-	-	جنوب أفريقيا (Rustenberg)
-	-	جنوب أفريقيا (Kirkwood)
-	-	جنوب أفريقيا (Zebediela)
-	-	روسيا

المصدر: (Samways et al., 1999; Houck, 1999)

أهمية وأهداف الدراسة:

تعد الحشرات القشرية المدرعة والبق الدقيقي من الآفات الثانوية التي تحولت نتيجة الاستخدام العشوائي غير المدروس للمبيدات الكيميائية إلى آفات رئيسية، تنتشر في مناطق كثيرة من العالم نتيجة قتل الأعداء الحيوية المحيطة بهذه المجموعة من الحشرات مسببةً أضراراً اقتصادية كبيرة (Beardsley and Gonzales, 1975).

ونظراً لصعوبة مكافحة الحشرات القشرية بالمبيدات الكيميائية (أصلان، 2001)، وظهور الكثير من السلالات المقاومة، وتحول الكثير منها إلى آفات خطيرة تسبب أضراراً كبيرة ولاسيما في بساتين الفاكهة والحمضيات والزيتون (Iperti, 1999)، فقد أصبح التوجه العالمي لمكافحة هذه الحشرات هو عن طريق تطبيق برامج المكافحة المتكاملة والتي تعتمد بصورة رئيسية على الأعداء الحيوية الطبيعية، ويأتي في مقدمتها المفترسات الحشرية وخاصة الأنواع التابعة للجنس *Chilocorus sp*، والتي تعد من أهم مفترسات أبي العيد، وهي قادرة على القضاء على الإصابات الكثيفة بالحشرات القشرية (Omkar and Pervez, 2003). يضم هذا الجنس 65 نوع مفترس للحشرات القشرية (Booth, 1998)، ويعد النوع *C. bipustulatus* واحداً من أهم هذه الأنواع المستخدمة في مكافحة الحشرات القشرية المدرعة (Hattingh and Samways, 1991). وقد عده Uygun (1981) أهم مفترسات الحشرات القشرية المدرعة في غرب تركيا، كما أشار كل من Debach (1960) و Bedford (1968) إلى أن المفترس *C. bipustulatus* يعد من أكثر الأعداء الحيوية الطبيعية فعالية في مكافحة الحشرات القشرية المدرعة، إلا أن المكافحة الحيوية بهذا المفترس غير ممكنة على مدار العام نظراً لانخفاض أعداده في منتصف الصيف (بشير ومحملجي، 2006)، لذلك تتجه اليوم اهتمامات الباحثين نحو تربية المفترس *C. bipustulatus* في مراكز تربية الأعداء الحيوية واستخدامه بطريقة الإطلاق الدوري لتنظيم أعداد الكثير من أنواع الحشرات القشرية الصلبة، لكن التربية الموسعة تتطلب اختيار العائل الحشري المناسب كفريسة لهذا المفترس - والتي تؤدي تربية المفترس عليها إلى إعطاء أعلى قيم لمؤشرات الحيوية (خصوبة عالية - كفاءة افتراسية عالية - تعدد الأجيال وقصر

مدة الحياة - نسبة جنسية عالية لصالح الإناث وغيرها...) - بالإضافة إلى إيجاد العائل البديل المناسب لتربية المفترس المخبرية.

ونظراً لكون تربية المفترس *C. bipustulatus* لم تدخل بعد في نطاق التربية المخبرية والكمية والتطبيق العملي في القطر العربي السوري، فإن الخطوة الأولى لنجاح استخدام هذا المفترس في برامج مكافحة الحيوية للحشرات القشرية تعتمد على الإلمام بالسلوك الطبيعي للمفترس والتعرف على فريسته النوعية حيث تختلف الخصائص الحيوية لهذا المفترس باختلاف الفريسة المقدمة أثناء عملية التربية.

فقد رأينا أن نجري هذا البحث والذي يمكن إيجاز أهدافه بالنقاط التالية:

▼ دراسة تأثير نوع الفريسة في دورة حياة المفترس ومدة أطواره المختلفة وفي نسبة الموت الطبيعية لأطواره غير الكاملة.

▼ دراسة تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراضية لمختلف أطوار المفترس.

▼ دراسة تأثير نوع الفريسة في الخصوبة الظاهرية *Fecundity* والخصوبة الحقيقية *fertility* للمفترس.

▼ دراسة إمكانية تربية المفترس على بيض فراشة الطحين *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) كعائل بديل.

▼ دراسة تأثير الاستمرار في تربية المفترس على بيض فراشة الطحين لجيلين مخبريين متتاليين في أهم خصائصه الحيوية.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية Literature Review

6- الموقع التصنيفي لخنفساء الخننج المنقطة (*Chilocorus bipustulatus*(L):

Class	Insecta	الحشرات	صف
Order	Coleoptera	غمديات الأجنحة	رتبة
Suborder	Polyphaga	متعددة التغذية	تحت رتبة
Super Family	Cucujoidea	كوكجوديا	فوق فصيلة
	Clavicornia	كلافيكورنيا	مجموعة
Family	Coccinellidae	الدعسوقيات (خنفس أبي العيد)	فصيلة
subfamily	Chilocorinae		تحت فصيلة

7- الاسم العلمي الشائع : *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758)

8- الأسماء العلمية المرادفة : *Coccinella bipustulatus* (L., 1758) (Gordon, 1985)

9- الأسماء الشائعة: العربي: خنفساء الخننج المنقطة (خليل، 2006)
الفرنسي: Coccinelle des bruyères
الإنكليزي: Heather ladybird

10- الانتشار الجغرافي :

أشار Samways وآخرون (1999) إلى أن الموطن الأصلي لهذا المفترس هو أوروبا والشرق الأوسط وآسيا الوسطى وشمال أفريقيا، وأدخل إلى الولايات المتحدة الأمريكية وروسيا والنيجر وجنوب أفريقيا وموريتانيا وفلسطين بهدف مكافحة الحيوية للحشرات القشرية. يعتبر هذا النوع الأكثر انتشاراً في العالم من بين الأنواع التابعة لتحت فصيلة Chilocorinae (Houck, 1999) كما أشار Poorina (2004) إلى أن هذا النوع ينتشر في الباكستان والصين ومنغوليا وغرب أوروبا وروسيا، وقد سجل في العراق (العلي، 1977)، ولبنان (Abou Nasser, 1956)، والأردن (Allawi, 1997)، وتركيا (Uygun, 1981)، كما أنه شائع في السعودية (Talhouk,

(1982)، وسجله El-Hariri في سوريا عام 1968، كما سجله بشير وأبو الشامات عام 2004 في منطقة خرابو في ريف دمشق، كما بين Yinon (1969a) أن المفترس *C. bipustulatus* يتواجد في المناطق الساحلية والداخلية وحتى الجبلية على ارتفاعات قد تصل لـ 800 م في فلسطين. ويبين الشكل (1) الانتشار الجغرافي للمفترس *C. bipustulatus* في العالم.



الشكل (1) الانتشار الجغرافي للمفترس خنفساء الخننج المنقطة *C. bipustulatus* في العالم

11- المدى العائلي:

يعد المفترس *C. bipustulatus* من المفترسات كثيرة العوائل Polyphagous، وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن المدى العائلي لهذا المفترس هو أوسع من فصيلة الحشرات القشرية المدرعة، حيث بين Yinon (1969b) أن المفترس *C. bipustulatus* متخصص بشكل رئيسي على الحشرات القشرية المدرعة إلا أنه وجد في حقول مصابة بالمن والبق الدقيقي والبسيلا والحشرات القشرية الرخوة، وعندما قام باختبار هذه العوائل في المختبر وجد أن المفترس لم يستطع أن يتم دورة حياته على من الدفلة ومن الدراق الأخضر، لكنه أتمها على بق الحمضيات الدقيقي ومعظم الحشرات القشرية الرخوة وكل الحشرات القشرية المدرعة المختبرة. كما بين Elekcioglu and Senal (2007) في نتائج الدراسة الحقلية التي أجراها لحصر الأعداء

الحيوية المتواجدة في بساتين الحمضيات في تركيا أن المفترس *C. bipustulatus* يترافق مع الحشرات القشرية المدرعة والرخوة والمن، كما قام Aslan and Uygun (2005) باختبار إمكانية تغذية هذا المفترس مخبرياً على 59 نوع من المن وكانت النتيجة أنه لم يتغذى إلا على نوع واحد هو *Aphis acetosae* L. كما أكد بشير ومحملجي (2006) أن المفترس يهاجم الكثير من الحشرات القشرية المدرعة والرخوة والمن وقد يتغذى على الندوة العسلية عند غياب عوائله الأساسية، واعتبر Lanzhu وآخرون (1997) أن الحشرات القشرية المدرعة والرخوة تعتبر عائلاً مناسباً لتربية هذا المفترس، واعتبره Stathas وآخرون (2003) وكذلك Yigit وآخرون (2003) أنه مفترس فعال في مكافحة الحشرات القشرية المدرعة والرخوة والذباب الأبيض.

يتواجد المفترس على مختلف الأشجار والأعشاب في البساتين والحدائق والغابات، حيث سجل في الأردن على حشرة الزيتون القشرية (*Parlatoria oleae* (Covee)، وحشرة الزيتون القشرية السوداء (*Saissetia oleae* (Oliver, 1971) على الزيتون، وحشرة الدفلة القشرية على الدفلة، وسجل أيضاً على حشرة التين القشرية (*Ceroplastes rusci* (Linnaeus, 1758) على التين (Allawi, 1997)، واعتبر من أهم مفترسات الحشرات القشرية المدرعة في فلسطين (Yaghmaee, 2003)، وسجل في تركيا كمفترس للحشرات القشرية المدرعة على الدفلة والزيتون والسرو والحوار الأسود والدراق والتوت الأبيض (Erler and Tunc, 2001)، وسجل في اليونان كأحد المفترسات الهامة للحشرات القشرية المدرعة (Stathas, 2001)، وسجل في فرنسا على الدردار والغار والصفصاف والبلوط والزنان والصنوبر والحوار الرومي والأعشاب والشجيرات كالسرو العطري في مناطق الكتبان والأراضي البور والحدائق والأسيجة (LeMonnier and Livory, 2003)، كما سجل في بلغاريا كمفترس لحشرة سان جوزيه القشرية المدرعة (*Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) (Башир, 1990).

وفي سورية سجل كمفترس لحشرة الزيتون القشرية على أشجار التفاح (بشير ومحملجي، 2006)، وسجل على بسيلا الفستق الحلبي (*Agonoscena targionii* (Lichtenstein) في شمال سوريا (لبايبدي وزيتنر، 1995)، كما سجل في جنوب سوريا كمفترس للحشرات

القشرية على أشجار الصنوبر والسرو والسنديان والهور والعفص الشرقي والزيتون والأجاص وبعض النباتات العشبية (خليل، 2006)، وسجل في الساحل السوري كمفترس للحشرة القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii* (Maskell) والحشرة القشرية المحارية *Lepidosaphis becki* وحشرة الحمضيات الأرجوانية *Parlatoria pergandii* (Comstock, 1881) (بشير، 1999).

12- الوصف الشكلي لمختلف أطوار المفترس:

9-1 - الحشرة الكاملة: شكل (2)

خنفساء ذات شكل نصف كروي، مقوس بشكل كبير، لون الحشرة أسود إلى أحمر بني، ذو تنقيط ناعم، طول الجسم 2.4 - 4.5 ملم، مزودة بأشعار مبعثرة على الرأس وجانبي الصدر الأمامي، الرأس بلون أحمر مصفر منسحب للطرف العيني الخلفي، تمتد الدرقاة أمام العينين بشكل صفيحة عريضة تغطي قاعدتي قرني الاستشعار، وهي ذات نقر في جزئها الأمامي، الأجزاء الفموية صفراء محمرة، قرن الاستشعار أصفر محمر قصير ذو أشعار مؤلف من (8) عقل، الصدر الأمامي أسود أو أسمر ذو نقر في طرفه الأمامي، طرفه الخلفي مقوس يبتعد جانبياً عن قاعدة الغمد، الدريع صغير أسود، الغمد أسود أو أسمر ذي ثلاث بقع حمراء مصفرة دائرية منتظمة ومستعرضة تقع على نهاية الخمس الثاني للغمد، تندمج البقعتان الوسطيتان غالباً في واحدة، أو تندمج الثلاثة لتشكل بقعة شريطية مستعرضة، الأرجل قصيرة ذات زغب قصير مبعثر، الفخذ عريض وواسع والفخذان الثاني والثالث غير أملسين، المخالب ذات تسنن، الناحية البطنية والأرجل صفراء محمرة على الأغلب، قاعدة البطن معتمة، الصفيحة الأولى سوداء، طولها أكبر من طول الصفيحتين الثانية والثالثة معاً، تحمل الصفائح الثانية والثالثة والرابعة بقع ضيقة بلون أصفر محمر، وبقع عريضة من اللون نفسه على كل جانب، الصفيحة الخامسة صفراء محمرة (خليل، 2004)



الشكل (2) الحشرة الكاملة للمفترس *C. bipustulatus*

9-2 - الأعضاء التناسلية الذكرية:

تتشكل الأعضاء التناسلية الذكرية من الصفيحتين الظهريتين التاسعة والعاشرة مع الصفيحة البطنية التاسعة المتطاولة والرفيعة (زوائد الجسم الداخلية Apoderma). تتألف أعضاء التناسل الذكرية التامة من جزأين هما الغميد (Tegmen) والقضيبي (Sipho)، يتألف الغميد من قطعة قاعدية وفصين جانبيين (Paramera) وقطعة متوسطة بارزة هي الفص المتوسط، والفص المتوسط أقصر من الفصين الجانبيين، الفص الجانبي عريض ذو أشعار في قمته وجانبه الداخلي، المقبض صغير نسبياً، القضيبي قصير، قاعدته ورقية (خليل، 2006).

9-3 - الأعضاء التناسلية الأنثوية:

تتألف من شفع من الصفائح الجانبية وشفع الصفائح التناسلية أو الحريققتان Coxites (الصفحة البطنية التاسعة) والصفحة البطنية العاشرة، وتحمل الحريققتان عادة قلمين تناسليين Stylus، شكل الحريقة متبدل، فهي بشكل تركيبات مثلثية متطاولة وتعمل كألة وضع للبيض، مجمع النطاف كيس واسع (خليل، 2004). يتميز بين الجنسين من خلال عدد الصفائح البطنية الأخيرة الظاهرة، فالصفحة البطنية السادسة للأنثى واضحة بشدة، وواضحة بشكل بسيط عند الذكر بالإضافة إلى أن حجم الذكر أصغر من حجم الأنثى (الشكل 3) (Hodek, 1967).



الشكل (3) ذكر وأنثى المفترس *C. bipustulatus* في حالة تزاوج

9-4 - البيضة: شكل (4)

ذات شكل بيضاوي متطاوّل، طولها 0.4 - 0.9 ملم، لونها أصفر برتقالي، توضع بشكل إفرادي أو بشكل مجموعات صغيرة تحت مفرزات الحشرات القشرية أو داخل درع الحشرة المسلحة وأحياناً على السطح الخارجي للدرع. يختلف لونها وحجمها تبعاً للعائل الحشري الذي تغذت عليه اليرقات والحشرات الكاملة (Kuznetsov, 1997).



الشكل (4) بيضتان للمفترس *C. bipustulatus* موضوعتان على درع حشرة الدفلة القشرية

9-5 - اليرقة: شكل (5)

يختلف لون يرقة العمر الأول عن الأعمار الثلاثة الأخرى حيث تكون بلون كريمي في البداية يتحول إلى اللون البني مع تقدمها في العمر، الأشعار بلون بني، يبلغ طولها في نهاية هذا العمر 1-1.5 مم. يتميز بين العمر اليرقي الأول والثاني من خلال تلون الحلقة البطنية الأولى باللون الكريمي وكذلك الأمر بالنسبة للحقتين البطنيتين الأخيرتين ويبلغ طول اليرقة في نهاية العمر اليرقي الثاني 2.5 مم. وبشكل عام فإن اليرقة بيضاوية متطاولة الشكل، محدبة نوعا ما، بلون أصفر شاحب، الرأس أسود لامع، مسطح ومشعر، تمتلك الحلقة الصدرية الأولى صبغات سوداء على جانبي الخط الطولي الوسطي ومزودة بـ (4) أشواك على كل جانب، أما الحلقة الصدرية الثالثة والبطن فيوجد عليها (3) أشواك من هذه الأشواك السوداء من الناحية الظهرية. تحتوي نهاية الحلقة الصدرية الثالثة ونهاية ترجة كل حلقة بطنية بقع شاحبة عريضة، الأرجل سوداء طويلة، طول اليرقة المكتملة النمو /5/ ملم.



الشكل (5) يرقة المفترس *C. bipustulatus* في نهاية عمرها اليرقي الرابع

9-6 - العذراء: (الشكل 6)

العذراء معينة الشكل لها حلبة ظهرية و21 درنة صغيرة صفراء على طول جوانب الحلقات البطنية الأولى، اللون بني مصفر مع خطوط بين حلقات صفراء وخط طولي وسطي أصفر اللون. يوجد العديد من الشعيرات على الظهر. تتميز العذراء بوجود الصفيحة التي يرتبط بها الجلد اليرقي الأخير والذي يغطي العذراء مع الحامل الذي تتعذر عليه الحشرة (Hodek, 1967).



الشكل (6) عذراء المفترس *C. bipustulatus* في مرحلة متقدمة

13 - الدراسات البيئية والحياتية:

أشار بشير ومحملجي، (2006) إلى أن المفترس يقضي فصل الشتاء في منطقة خرابو (بمحافظة ريف دمشق) بطور الحشرة الكاملة بين الأوراق المتساقطة أو في شقوق الساق والأغصان، ويبدأ نشاطه خلال النصف الثاني من شهر شباط، كما لاحظ اختفاء المفترس من منطقة الدراسة منذ بداية تموز وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة والاستخدام الكثيف للمبيدات في تلك الفترة. سجل تواجد المفترس في المنطقة الجنوبية من سورية خلال أشهر شباط ونيسان وأيار وأب وأيلول وتشرين الأول (خليل، 2006). وسجله Allawi (1997) في الأردن خلال أشهر تموز وآب وتشرين الأول. كما سجله Башир (1990) في بلغاريا على مدار العام عدا أشهر تموز وآب وأيلول، وسجل Le Monnier & Livory (2003) تواجد المفترس في فرنسا في الفترة الواقعة بين شهري آذار وتشرين الأول، كما أشار Stansly (1984) إلى تواجد إناث المفترس الواضعة للبيض على مدار العام في النيجر.

بيّن Kehat وآخرون (1970) أن السكون الذي تبديه الحشرات الكاملة للمفترس C. *bipustulatus* خلال الشتاء هو سكون اختياري من النوع Quiescence لأن جميع حشرات المفترس التي جمعت من أماكن التشتية ووضعت في ظروف المخبر تحت حرارة 28م بدأت بوضع البيض بعد 7-8 أيام، وهذا يؤكد أن السكون عند هذا المفترس مشابه للسكون عند المفترسات الأخرى من فصيلة أبو العيد فهو مؤقت Dormancy وليس مبرمج (إجباري) Diapause.

اعتبر Zqlavskii and Bogdanova (1968) أن انخفاض مدة الإضاءة خلال فصل الشتاء هو العامل المحرض الرئيسي لدخول المفترس C. *bipustulatus* في طور السكون في آسيا الوسطى.

أشار Katsoyannos (1996) إلى أن انخفاض كثافة المفترس في اليونان خلال أشهر الصيف يعود لارتفاع نسبة التطفل على يرقاته، أما Stathas (2001) فقد أكد أن انخفاض أعداد المفترس خلال أشهر الصيف في اليونان يعود لعدة أسباب منها انخفاض كثافة الحشرات القشرية والتراجع الكبير في نسبة وضع البيض عند المفترس نتيجة الظروف غير المناسبة مثل الحرارة

العالية والرطوبة الجوية المنخفضة، بالإضافة إلى نسبة التطفل المرتفعة بالمتطفلات الحشرية التابعة لرتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera مثل *Homalotylus flaminus* D. وقد ارتفعت نسبة *Tetrastichus coccinellae* K. (Eulophidae) & (Encyrtidae) التطفل بشكل تدريجي من 4 % خلال شهر نيسان إلى 94% في نهاية شهر أيلول.

كما أكد Yinon (1969b) على أن سبب انخفاض أعداد المفترس في منتصف الصيف في فلسطين يعود إلى ارتفاع نسبة المتطفلات الحشرية على الطور اليرقي للمفترس وقد سجل عدة أنواع من هذه المتطفلات أهمها:

(*Zeteticontur* sp. : *Encyrtidae*) ; (*Aphanogmus* sp. : *Galliceratidae*) ;
(*Anastatus biaseiatus* : *Eupelmidae*) ; *Tetrastichus neglectus* : *Eulophidae*)

ويعتبر النوع *H. flaminus* من المتطفلات المعروفة التي تصيب الطور اليرقي لهذا المفترس في شمال إفريقيا (Talebi1 et al., 2008).

أشار Katsoyanonos (1984) إلى اختلاف عدد أجيال المفترس باختلاف المناطق فهو في فلسطين (3-5) أجيال، وفي باريس جيل واحد، وفي نابولي (2.2-2.9)، وفي القاهرة (3.6-4.4)، وفي اليونان (3) أجيال، حيث تلعب درجات الحرارة والرطوبة النسبية وطول مدة الإضاءة وشدها ووجود العوائل الأساسية والبديلة الدور الرئيسي في انتشار المفترس *C. bipustulatus* وتوقيت ظهوره، وكفاءته الإفراسية، وخصوبته، وعدد الأجيال في السنة، ونسبة موت أطواره غير الكاملة، وسرعة تطوره (Stathas, 2001).

تلعب درجات الحرارة والرطوبة الجوية السائدة في المنطقة دور كبير في خصوبة المفترس *C. bipustulatus* ومدة كل طور من أطوار حياته، وهو يفضل بشكل عام الرطوبة النسبية المرتفعة 60-80% ودرجات الحرارة بين 20 - 29 م°، وقد بلغ متوسط الخصوبة اليومية لإناث المفترس الناتجة عن الجيل الشتوي في فلسطين 6.5 وللجيل الصيفي الأول 11.6 وللجيل الثاني 3.9 وللجيل الثالث 1 وللجيل الرابع 13.7 بيضة/أنثى/اليوم (Kehat et al., 1970). أكد Ponsonby and Copland (1998) أن الخصوبة الكلية للمفترس *Chilocorus nigritus* اختلفت بشدة باختلاف درجات الحرارة فقد بلغت (564) بيضة/أنثى عند تربية المفترس مخبرياً

على درجة حرارة 20 م وأصبحت (1360) عند التربية على درجة الحرارة 30 م وتناقصت فترة ما قبل وضع البيض من 54 يوم عند الحرارة 20 م إلى 8.2 يوم عند الحرارة 30 م.

تختلف نسبة الموت لمختلف أطوار المفترس تحت تأثير العوامل البيئية المختلفة باختلاف المنطقة والفصل من السنة، وكانت أعلى نسبة موت للبيض في فلسطين 47% في شهر أيار وأقلها 30% في شهر أيلول، وأعلى نسبة موت لليرقات والعذارى في شهري حزيران وتموز 96% وأقلها في شهري أيلول وشباط 30 - 35% (Bodenheimer, 1951). أشار Dixon (2000) إلى أن عمر ونوع الفريسة والطور الفينولوجي للنبات يمكن أن يلعب دور رئيسي في سلوك المفترس.

تلاحظ عند أفراد هذا المفترس ظاهرة الافتراس الذاتي للبيض لكنها منخفضة إذا ما قورنت بأنواع المفترسات التي تضع بيضها بشكل مجموعات. (Michaud and Grant, 2004).

14- تأثير نوع الفريسة المستخدمة في التربية في الخصائص الحيوية

للمفترس:

تؤثر الفريسة المستخدمة في عملية التربية بشكل فعال في معظم المؤشرات الحيوية لمفترسات أبو العيد (أحمد وعبود، 2004)، حيث تعتبر العلاقة بين المفترس والعائل معقدة جداً وتؤثر عملية تربية المفترس على عوائل بديلة في الكثير من المؤشرات الحيوية للمفترس وأهما الخصوبة (Ponsonby and Copland, 2007b).

10-1- تأثير نوع الفريسة في تطور المفترس:

أوضح Baskaran وآخرون (2006) أن دورة حياة المفترس *Chilocorus nigrita* (Fabricius) اختلفت بشدة باختلاف الفريسة المستخدمة في عملية التربية حيث استغرق المفترس 26.13 يوم لإتمام طوري اليرقة والعذارى عندما قدمت له الحشرة القشرية *Melanaspis glomerata* (Green) كفريسة وزادت هذه المدة بشكل معنوي عند التربية على *Aspidiotus destructor* (Sign.) أو *Hemiberesia lataniae* (Signoret).

أكد Stathas (2000a) على وجود تأثير كبير لنوع الفريسة في تطور مفترس الحشرات القشرية *Ryzobius lophanthae* حيث ازدادت المدة اللازمة للوصول المفترس إلى طور الحشرة الكاملة بشكل معنوي عند التربية على الحشرة القشرية *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus, 1758) بالمقارنة مع حشرة الدفلة القشرية.

بين Uygun and Elekçioğlu (1998) في نتائج الدراسة المخبرية التي أجريت لمعرفة تأثير ثلاثة أنواع من الحشرات القشرية المدرعة (*Aonidiella aurantii* & *Aspidiotus nerii*) و (*Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) على تطور وخصوبة المفترس *C. bipustulatus* أن الأفراد التي تغذت على *A. nerii* تفوقت معنوياً على الأفراد المرباة على الحشرين الآخرين في معظم الصفات المدروسة حيث كانت مدة الطور اليرقي وطور العذراء هي الأقل (26) يوم، ونسبة موت البيض هي الأدنى 9.6%، وكذلك نسبة موت الأطوار غير الكاملة هي الأقل (16.6%)، وكانت فترة ما قبل وضع البيض هي الأقصر (9.6) يوم، أما فترة وضع البيض فكانت الأطول (126.5) يوم، كما زاد عمر الحشرات الكاملة (إناث وذكور) بشكل معنوي عند التربية على الدفلة القشرية بالمقارنة مع باقي الحشرات المدروسة.

10-2 - تأثير نوع الفريسة في الخصوبة:

وجد Hattingh, and Samways (1992) أن مدة وضع البيض عند إناث المفترس *C. bipustulatus* تختلف بشدة باختلاف العائل وتتنخفض بشكل معنوي عند تغذية المفترس على عوائل بديلة، وهذا ما أكدته El-Serafi وآخرون (2004)، وبين Uygun And Elekcioglu (1998) أن الخصوبة الكلية والخصوبة الحقيقية للمفترس *C. bipustulatus* اختلفت بشدة باختلاف الفريسة المستخدمة في عملية التربية، كما وجد Hattingh, and Samways (1993) أن معدل وضع البيض اليومي ارتفع بشكل معنوي عند الانتقال من تربية المفترس *C. nigritus* على حشرة الدفلة القشرية إلى التربية على الحشرة القشرية *Agralaspis cyanophylli* من 4.6 إلى 5.92 بيضة /أنثى/ اليوم.

لا توجد دراسات كثيرة توضح تأثير الفريسة المستخدمة في تربية المفترس *C. bipustulatus* في النسبة الجنسية للأفراد الناتجة، إلا أن Oncuer (1983) بين أن النسبة الجنسية لهذا المفترس تتأثر باختلاف الفريسة المستخدمة في عملية التربية، فكانت النسبة الجنسية 1:1 عندما استخدمت حشرة سان جوزيه القشرية *Quadrspidiotus perniciosus* كفريسة في عملية التربية، وأصبحت 1/2 (ذكر / أنثى) عند التربية على حشرة التين الشمعية *Ceroplastes rusci*، كما أكد Uygun And Elekcioglu (1998) في دراسة أجريت في تركيا أن النسبة الجنسية للمفترس *C. bipustulatus* تختلف باختلاف الفريسة المستخدمة في التربية، فاختلقت النسبة الجنسية من 2/1 (أنثى/ذكر) عند التربية على الحشرة القشرية *Pseudaulacaspis pentagona* إلى 1/2 (أنثى/ذكر) عند التربية على الدفلة القشرية أو الحشرة القشرية الحمراء.

10-3- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراضية للمفترس:

تختلف الكفاءة الإفتراضية للمفترس باختلاف الفريسة (Yinon, 1969a; Stathas and Eliopoulos, 2001)، حيث بين El-Serafi وآخرون (2004) أن أفراد المفترس *C. bipustulatus* استهلكت عند التربية على الحشرة القشرية *Coccus hesperidum* خلال كامل طورها اليرقي (200.26) حورية وعند التربية على *Pulvinaria psidii* [Chloropulvinaria psidii] استهلكت (177.46) حورية وذلك على حرارة 27 ± 1 م°، كما وجده Yinon (1969a) عند دراسة هذا المفترس على حشرة الحمضيات القشرية السوداء أن الكفاءة الإفتراضية للإناث كانت (6.1) وللذكور (4.1) حشرة قشرية/يوم، بينما وجد Stathas and Eliopoulos (2001) أن الكفاءة الإفتراضية للإناث نفس المفترس عند تربيتها على حشرة الدفلة القشرية بلغت (22.24) أنثى دفلة قشرية/اليوم، كما بلغت الكفاءة الإفتراضية للإناث المفترس من حوريات *C. hesperidum* (10.77) حورية / يوم وارتفعت إلى (11.99) حورية / يوم من حشرة *P. psidii* (El-Serafi et al., 2004).

15- تربية المفترس *C. bipustulatus* مخبرياً على بيض فراشة الطحين :

يعد بيض فراشة الطحين (*Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) العائل المخبري البديل الأكثر استخداماً في مخابر تربية الأعداء الحيوية على المستوى العالمي (Michaud and Jyoti, 2007)، حيث يستخدم بيض فراشة الطحين كعائل بديل لتربية العديد من المفترسات التابعة لفصيلة أبو العيد والعديد من المفترسات الأخرى، ويستخدم هذا البيض بعد قتل أجنته بالتبريد أو بتعريضه للأشعة فوق البنفسجية أو أشعة غاما، ومن المعروف أن طريقة قتل الأجنة بالأشعة هي الطريق الأفضل لأن تجميد البيض ثم تدفئته عند الاستخدام سيؤدي إلى إحداث أضرار خلوية وتمزق الجدر الخلوية وفقدان الخلايا لمعظم عناصرها المغذية (Clercq, 2004)، كما بين Clercq وآخرون (2005) أن استخدام أشعة غاما أعطى نتائج متفوقة على طريقة التجميد في قتل أجنة بيض فراشة الطحين من حيث نسبة الموت المنخفضة لأفراد العدو الحيوي عند تغذيته على هذا البيض.

أشار Michaud and Grant (2005) إلى أنه توجد العديد من التجارب الناجحة على المستوى التطبيقي في استخدام بيض فراشة الطحين في تربية الكثير من الأعداء الحيوية وخاصة المفترسات التابعة لفصيلة أبو العيد.

استطاع Ipert وآخرون (1972) تربية مفترس الحشرات القشرية *Pharoscygnus semiglobosus* Karsch (Coleoptera: Coccinellidae) مخبرياً بنجاح على بيض فراشة الطحين.

وجد Schanderl وآخرون (1988) أنه يمكن تربية المفترس *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) في المخبر بنجاح على بيض فراشة الطحين.

وجد Clercq وآخرون (2005) عند القيام بتربية مفترس المن أبو العيد ذو النقطتين *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) على بيض فراشة الطحين كعائل بديل للمن أن سرعة التطور ازدادت بشكل معنوي وانخفض معدل الموت للأطوار غير الكاملة وتضاعفت الخصوبة الكلية للإناث بالمقارنة مع التربية على العائل الأساسي وهو من البازلاء *Acyrtosiphon pisum* (Harris) لكن نتج عن هذه التربية تأثيراً سلبياً بانخفاض معنوي في نسبة فقس بيض المفترس الناتجة بالمقارنة مع التربية على المن ولم تتأثر النسبة الجنسية بتغيير العائل.

أشار Hamasaki and Matsui (2006) إلى إمكانية تربية المفترس *Propylea japonica* (Coleoptera: Coccinellidae) (Thunberg) على بيض فراشة الطحين كغذاء مخبري وخاصة خلال الطور اليرقي وذلك لعدة أجيال متعاقبة، لكنه لاحظ انخفاض خصوبة إناث المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين إلى الثلث بالمقارنة مع تلك المرباة على عائلها الأساسي من البازلاء *A. pisum* وكذلك انخفاض معنوي في نسبة فقس بيض المفترس الناتجة، لكن بالمقابل استطاع Siphinolfi وآخرون (2008) تربية المفترس *H. axyridis* بنجاح على بيض فراشة الطحين دون أن يؤثر ذلك في خصوبة المفترس وتطوره، كما وجد Kato وآخرون (1999) أنه يمكن تربية المفترس *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) على بيض فراشة الطحين كعائل بديل لعائله الأساسي (المن) ولم يجد أية فروق معنوية في أهم مؤشرات المفترس الحيوية وهي مدة الحياة والخصوبة الكلية والحقيقية عند التربية على كل من العائلين، وأشار Specty وآخرون (2003) إلى نجاح تربية المفترس *H. axyridis* على بيض فراشة الطحين من حيث تطور الحشرة وتكاثرها وخاصة من حيث نسبة الموت للأطوار غير الكاملة، حيث انخفضت هذه النسبة بشكل معنوي من 24% عند استخدام العائل الطبيعي (من البازلاء) إلى 3% عند استخدام بيض فراشة الطحين، كما أكد أن هذا الغذاء يمكن أن يستخدم بنجاح لتربية العديد من المفترسات التابعة لفصيلة أبو العيد، كما حصل Michaud and Jyoti (2007) عند التربية المخبرية للمفترس *Coleomegilla maculata* DeGeer (Coleoptera: Coccinellidae) على بيض فراشة الطحين على أفراد أكبر بشكل معنوي من الأفراد الناتجة من التربية على عائله الأساسي من النجيليات *Schizaphis graminum* Rondani (Homoptera: Aphididae).

الفصل الثاني

المواد والطرائق Materials and Methods

أولاً: المواد Materials

نفذت الدراسة خلال عامي 2008 و 2009 في مخبر بحوث المفترسات في مركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية (BCRSC) Biological Control Research and Study Center – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

3- العائل النباتي:

تعتبر ثمار القرع العسلي (*Cucurbita maxima* Duchesne (Cucurbitaceae) عائلاً مناسباً لتربية الحشرات القشرية المدرعة وقد استخدمت في معظم التجارب التي تناولت تربية هذه الحشرات مخبرياً (Peleg, 1983; Erklq and Uygun, 1997; Uygun And Elekcioglu, 1998; Ponsonby and Copland, 2000a; Ponsonby and Copland, 2000b; Yarpuzlu et al., 2008). تم شراء هذه الثمار من السوق وعقمت هذه الثمار بمبيد فطري وقائي (ريزولكس)، ثم تركت لفترة 10 أيام قبل إجراء العدوى عليها بالحشرات القشرية، كما استخدمت لنفس الغاية غراس بعمر سنتين من أشجار الغار النبيل *Laurus nobilis* (Laurales: Lauraceae) وشجيرات اللبلاب *Hedera hilex* (Araliales: Araliaceae). ويبين الشكل (7) نماذج عن أنواع العوائل النباتية المستخدمة في التجارب.



الشكل (7) العوائل النباتية المختلفة المستخدمة في تربية العوائل الحشرية

4- العائل الحشري:

تم استخدام نوعين من الحشرات القشرية المدرعة كعوائل حشرية للمفترس وهي حشرة الدفلة القشرية (*Aspidiotus nerii* Bouché (Homoptera, Diaspididae) (شكل 8)، حيث تعتبر هذه الحشرة العائل الأكثر استخداماً في التربية المخبرية لهذا المفترس ولأنواع أخرى من نفس الجنس (*Chilocorus* sp) (Hattingh and Samways, 1990; Hattingh and Samways, 1993; Stathas and Eliopoulos, 2001; Baskaran et al., 2006; Ponsonby and Copland, 2007a). وتم الحصول عليها من شجيرات اللبلاب المتواجدة في مزرعة كلية الزراعة بجامعة دمشق والحدائق العامة في مدينة دمشق، كما استخدمت حشرة الغار القشرية (*Aonidia lauri* (Bouche 1833) (Homoptera, Diaspididae) (شكل 9) وتم الحصول على عليها من أشجار الغار المتواجدة في حديقة كلية الزراعة بجامعة دمشق. استخدم بيض فراشة الطحين (*Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Phycitidae) (شكل 10) مقتول الجنين بالتبريد كغذاء بديل للمفترس حيث تم الحصول عليه من وحدة تربية بيض فراشة الطحين في مركز بحوث ودراسات مكافحة الحيوية- كلية الزراعة- جامعة دمشق.



الشكل (8) حشرة الدفلة القشرية



الشكل (9) حشرة الغار القشرية



الشكل (10) بيض فراشة الطحين

ثانياً الطرائق:

1- تربية العائل الحشري:

استخدمت ثمار القرع العسلي وغراس اللبالب كعائل نباتي لتربية حشرة الدفلة القشرية كما استخدمت ثمار القرع العسلي وغراس الغار كعائل نباتي لتربية حشرة الغار القشرية. أجريت العدوى على العوائل النباتية المختلفة بالهوريات المتحركة Crawlers لكلا الحشريتين، واستخدمت فرشاة ذات شعر ناعم لكنس الحوريات المتحركة من الأوراق المصابة ونقلها إلى العائل النباتي، ولضمان نجاح العدوى يجب أن تكون العدوى بعدد كبير من هذه الحوريات (مئات الحوريات). عرّضت الغراس والثمار المعدة إلى الظلام لمدة 24-48 ساعة حتى تتمكن الحوريات المتحركة من تثبيت نفسها (Ponsonby and Copland, 2000a)، ثم تبدأ بالتطور حيث تفقد قدرتها على الحركة وتفرز الغطاء الشمعي فوق جسمها. ثم وضعت تحت ظروف التجربة (8/16) إضاءة/ظلام و 25 ± 1 م° ورطوبة نسبية 65 ± 5 % داخل غرفة التربية.

2- تربية المفترس:

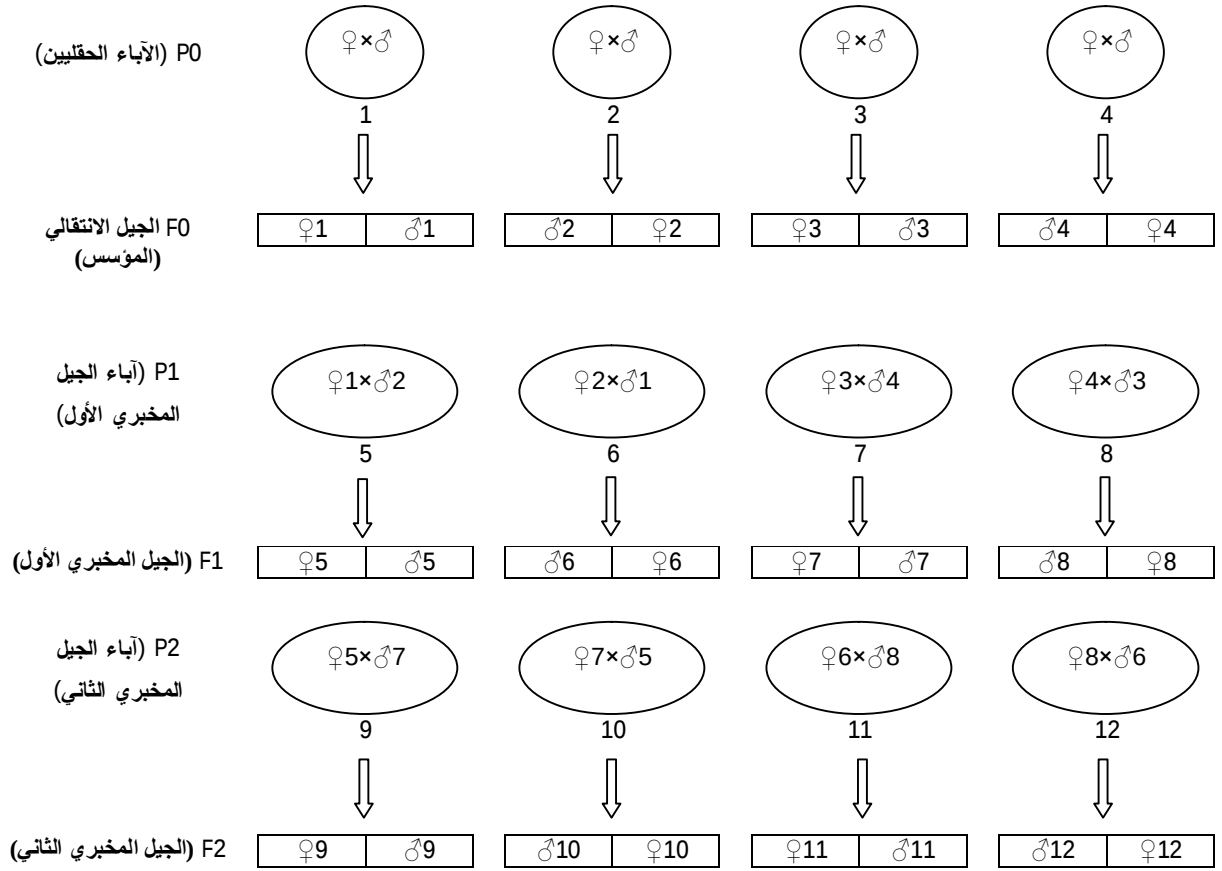
2-1- تربية المفترس على حشرة الدفلة القشرية:

جمعت أفراد المفترس بطور الحشرة الكاملة من شجيرات اللبالب المصابة بحشرة الدفلة القشرية المنتشرة في مزرعة كلية الزراعة - جامعة دمشق، وربييت ضمن المخبر على نفس الحشرة ضمن (4) صناديق تربية قياس $35 \times 35 \times 60$ سم مصنوعة من مادة بليد بلاستي الشفافة والمزودة بباب وبفتحتي تهوية على الجانبين، كما يحوي كل صندوق ثمرة قرع عسلي معدة بحشرة الدفلة القشرية شكل (11). رقت هذه الصناديق الأربعة وأخذت أرقاماً من 1 إلى 4، ووضع ضمن كل صندوق 10-15 حشرة كاملة من حشرات المفترس، كما تم تزويدها بقطع صغيرة من القطن الطبي، ووضعت لصاقة على كل صندوق سجل عليها رقم الصندوق ونوع الفريسة (دفلة قشرية) وتاريخ بدء التربية المخبرية، ووضعت هذه الصناديق ضمن غرفة التربية تحت ظروف التجربة (8/16) إضاءة/ظلام و 25 ± 1 م° ورطوبة نسبية 65 ± 5 %, وهذه الظروف المخبرية هي الأكثر استخداماً في تجارب تربية المفترس (Tadmor and Applebaum, 1971; Katsoyannos et al., 1997 a and b; Stathas et al., 2002; Omkar and

(Pervez, 2003; Jaihoni et al., 2008). تم إزالة الحشرات الكاملة (الآباء الحقلين) من صناديق التربية بعد مرور 15-20 يوم على وضعها فيها وإطلاقها في الطبيعة واستمرار التربية في الصناديق - التي باتت تحوي على أفراد الجيل الانتقالي بطوري البيضة واليرقة - حتى خروج الحشرات الكاملة. وللحصول على الجيل المخبري الأول ثم الثاني تم استخدام طريقة التزاوج الخلطي العشوائي بين الحشرات الكاملة ضمن الصناديق الأربعة (أصلان، 2006) كما هو مبين في الشكل (12).



الشكل (11) تربية المفترس على حشرة الدفلة القشرية المعدة على ثمار القرع العسلي



الشكل (12) طريقة التزاوج الخلطي العشوائي المتبعة في تربية المفترس للحصول على أفراد الجيل المخبري الثاني (F2)

حيث تتم هذه الطريقة بعزل الإناث عن الذكور الناتجة في كل الصناديق (1-2-3-4) قبل حدوث التزاوج فيما بينها ومن ثم وضع الإناث الناتجة عن الصندوق رقم 1 مع الذكور الناتجة عن الصندوق رقم 2 في صندوق جديد (رقم 5)، ووضع الذكور الناتجة عن الصندوق رقم 1 مع الإناث الناتجة عن الصندوق رقم 2 في الصندوق الجديد أيضاً (رقم 6)، وبنفس الطريقة نضع الذكور والإناث الناتجة عن الصندوقين رقم 3 و4 في الصندوقين الجديدين 7 و8 فنحصل على آباء الجيل المخبري الأول P1 والتي ينتج عن تزاوجها أفراد الجيل المخبري الأول F1، ثم نتبع نفس الخطوات لنصل لآباء الجيل المخبري الثاني P2 ثم أفراد الجيل المخبري الثاني F2 والتي سيتم دراسة أهم مؤشراتهما.

ملاحظة: تهدف طريقة التزاوج الخلطي العشوائي إلى تجنب زواج الأقارب أو الأخوة تفادياً لتهور الصفات من جهة، وإلى الاقتراب ما أمكن من الحالة الطبيعية السائدة في الحقل والبساتين والتي يتم فيها التزاوج عشوائياً من جهة أخرى.

2-2- تربية المفترس على حشرة الغار القشرية:

جمعت أفراد المفترس (حشرات كاملة) من أشجار الغار المصابة بحشرة الغار القشرية والمنتشرة في حديقة ومزرعة كلية الزراعة بجامعة دمشق وتمت التربية في المخبر بإتباع نفس الطريقة المتبعة في التربية على حشرة الدفلة القشرية مع اختلاف نوع الفريسة حيث استخدمت هنا حشرة الغار القشرية والمرباة في المخبر وذلك حتى الوصول للجيل المخبري الثاني.

2-3- تربية المفترس على العائل البديل ببيض فراشة الطحين:

جمعت أفراد المفترس (حشرات كاملة) من أشجار الغار المصابة بحشرة الغار القشرية والمنتشرة في حديقة ومزرعة كلية الزراعة بجامعة دمشق وتمت التربية في المخبر بتطبيق نفس الطريقة السابقة مع اختلاف الغذاء حيث قدم ببيض فراشة الطحين المثبت على شرائح من الورق المقوى 2×5 سم و 2×10 سم بواسطة الصمغ (شكل 13) (Michaud and Grant, 2005) وذلك حتى الوصول للجيل المخبري الثاني.



شكل (13) تربية المفترس على ببيض فراشة الطحين

3- دراسة تطور المفترس ونسبة موت أطواره غير الكاملة عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة:

عزل بيض المفترس الموضوع حديثاً (أقل من 24 ساعة) من قبل الحشرات الكاملة P2 المرباة على كل من الفرائس الثلاثة ضمن أطباق بتري قياس (1×8.5) سم بمعدل بيضة واحدة ضمن الطبق الواحد، ونفذت هذه التجربة باستخدام 35 مكرر لكل فريسة، وأغلقت الأطباق باستخدام ورق البارافيلم، وضعت لصاقة صغيرة على كل طبق كتب عليها رقم المكرر وتاريخ وضع البيضة ونوع الفريسة المستخدمة في تربية الآباء. تمت المراقبة اليومية للبيض وتزويد الأطباق بكمية كافية من الغذاء المناسب (دفلة قشرية أو غار قشرية أو بيض فراشة الطحين) وذلك بدءاً من اليوم الرابع لتاريخ وضع البيضة، ثم تبديل الغذاء بشكل دوري بمعدل مرة كل 48 ساعة حتى التعذر. تم تسجيل تاريخ الفقس وتاريخ كل انسلاخ مع إزالة جلد الانسلاخ القديم حتى التعذر ومن ثم تاريخ انبثاق الحشرة الكاملة. تمت مقارنة تأثير نوع الفريسة في تطور المفترس بالنسبة للمكررات التي استمرت بالحياة واستطاعت الوصول لطور الحشرة الكاملة.

ولحساب نسبة موت الأطوار غير الكاملة تم وضع بيض المفترس الموضوع حديثاً (أقل من 24 ساعة) من قبل آباء الجيل المخبري الثاني ضمن أطباق بتري قياس (1×5) سم وذلك بمعدل بيضة واحدة ضمن الطبق البتري ووضعت كل سبعة أطباق تحوي كل منها بيضة واحدة مع بعضها البعض واعتبرت الأطباق السبعة مكرراً واداً وأخذت نفس الرقم وهو رقم المكرر حيث نفذت هذه التجربة بخمسة مكررات لكل فريسة ووضعت ضمن الحاضنة على نفس شروط التجربة سابقة الذكر، وزود كل طبق بلصاقة كتب عليها رقم المكرر (من 1 إلى 5) ورقم الطبق ضمن المكرر (من 1 إلى 7) وتاريخ وضع البيضة ونوع الفريسة المستخدمة في التربية وتمت المراقبة اليومية للبيض وتزويد كل طبق بالغذاء المناسب وذلك بدءاً من اليوم الرابع لتاريخ وضع البيضة (قبل حدوث عملية الفقس)، وتم تسجيل تاريخ الموت عند حدوثه وطور الحشرة الميتة واستمرت المراقبة حتى التعذر وخروج الحشرة الكاملة، وتم حساب نسبة موت الأطوار غير الكاملة في المكرر من خلال تطبيق المعادلة التالي:

$$\text{نسبة موت الأطوار غير الكاملة في المكرر} = \frac{\text{عدد الأفراد التي ماتت في المكرر}}{7} \times 100$$

4- دراسة مراحل حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) وخصوبتها عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة:

تمر الحشرة الكاملة الأنثى بثلاث مراحل وهي مرحلة ما قبل وضع البيض Preoviposition، وتمثل الفترة الممتدة من تاريخ انبثاق الحشرة الكاملة من طور العذراء وحتى تاريخ وضع أول بيضة ومرحلة وضع البيض، و Oviposition والتي تمثل الفترة الممتدة من تاريخ وضع أول بيضة وحتى تاريخ وضع آخر بيضة، بالإضافة لمرحلة ما بعد وضع البيض Postoviposition والتي تمثل الفترة الممتدة من تاريخ وضع آخر بيضة وحتى تاريخ موت هذه الحشرة (Stathas, 2000a). تمت الدراسة على أزواج حديثة الانبثاق (أقل من 24 ساعة) من الجيل المخبري الثاني الناتج عن التربية على كل من الفرائس المختلفة، حيث وضع كل زوج (ذكر + أنثى) والذي يمثل المكرر ضمن طبق زجاجي قياس (2.5×13.5) سم، وزود هذا الطبق بالغذاء المناسب و2-3 قطع صغيرة من القطن الطبي (4×4) سم حيث تفضل إناث المفترس وضع البيض بين ألياف القطن الطبي (شكل 14) كما يسهل تمييز البيض البرتقالي بين ألياف القطن البيضاء (Nadel and Biron, 1964; Murali and Suresh, 2007)، كما أن وجود هذه القطع من القطن يحفز الإناث على وضع البيض (Ponsonby and Copland, 2007a). أغلق الطبق باستخدام ورق البارافيلم ووضعت لصاقة على كل طبق كتب عليها نوع الفريسة ورقم المكرر وعمر الحشرة الكاملة. تمت المراقبة بشكل يومي للمكررات وسجل تاريخ وضع أول بيضة وأخذت القراءات التي تمثل عدد البيض الموضوعة يومياً وسجل تاريخ التوقف عن وضع البيض وتاريخ موت الأنثى وتم تبديل الغذاء بشكل يومي مع أخذ البيض الموضوع بعد عده لاستخدامه في حساب نسبة الفقس. نفذت هذه التجربة بخمسة مكررات لكل فريسة.

5- دراسة نسبة فقس البيض والخصوبة الحقيقية:

وضع بيض المفترس الناتج عن تجارب الخصوبة ضمن أطباق بتري قياس (1×5) سم بمعدل 5 بيوض ضمن الطبق الواحد الذي يمثل المكرر مع مراعاة أن تكون هذه البيوض الخمسة ذات عمر واحد (موضوعة بنفس اليوم من قبل الأنثى)، تمت المراقبة اليومية للبيض وتسجيل عدد

البيض الفاقس وإزالة اليرقات الناتجة ونشرها في الحقل. نفذت هذه التجربة في 21 مكرر لكل فريسة.

تم حساب الخصوبة الحقيقية والتي تمثل عدد يرقات العمر الأول الناتجة عن أنثى واحدة خلال فترة حياتها من المعادلة التالية: الخصوبة الحقيقية = الخصوبة الكلية × نسبة فقس البيض (Hattingh and Samways, 1990).



الشكل (14) بيض المفترس الموضوع بين ألياف القطن الطبي

6- دراسة الكفاءة الإفتراضية:

يعبر مؤشر الكفاءة الإفتراضية عن عدد أفراد الفريسة المستهلكة من قبل فرد واحد من المفترس خلال 24 ساعة، ولإجراء هذه الدراسة تم توحيد الغذاء المقدم لأفراد الجيل المخبري الثاني من المفترس (في طوري اليرقة والحشرة الكاملة) الناتجة عن التربية على كل من الفرائس الثلاث وهذا الغذاء هو حشرات الدفلة القشرية في مرحلة ما قبل وضع البيض والتي قدمت بعد نزاعها من عائلها النباتي حيث اتبعت هذه الطريقة في العديد من الدراسات التي تناولت دراسة الكفاءة الإفتراضية للمفترس *C. bipustulatus* ولأنواع أخرى من مفترسات الحشرات القشرية التابعة لفصيلة أبو العيد (Yinon, 1969a; Cividanes and Gutierrez, 1996; Ponsonby and Copland, 2000; Stathas, 2000b; Stathas and Eliopoulos, 2001)

6-1- دراسة الكفاءة الإفتراضية للأعمار اليرقية المختلفة وللطور اليرقي:

وضعت يرقات الجيل المخبري الثاني حديثة الفقس (عمر أول) ضمن أطباق بتري قياس (5×1) سم بمعدل يرقة ضمن كل طبق وأضيف لكل طبق عدد محدد معروف من إناث حشرة الدفلة القشرية وأحكم إغلاق الطبق باستخدام ورق البارافيلم ووضعت لصاقة على كل طبق كتب عليها نوع الفريسة المستخدمة في تربية الآباء (دفلة قشرية أو غار قشرية أو بيض فراشة الطحين)، رقم المكرر، عمر اليرقة، عدد أفراد الفريسة المقدمة. أخذت القراءة بعد مرور 24 ساعة حيث تمثل القراءة عدد إناث الدفلة المستهلكة كلياً أو جزئياً خلال هذه المدة ضمن الطبق. كررت العملية بشكل يومي مع زيادة عدد أفراد الفريسة المقدمة مع تقدم اليرقة بالعمر وذلك حتى انسلاخ اليرقة ودخولها في العمر اليرقي التالي. نفذت هذه التجربة في 10 مكررات لليرقات الناتجة عن التربية على كل من الفرائس الثلاثة، حيث حسب متوسط استهلاك اليرقة ضمن العمر اليرقي الأول بتقسيم إجمالي استهلاكها من الحشرات القشرية خلال هذا العمر على مدة هذا العمر المقدرة باليوم. وتم حساب متوسط الكفاءة الافتراضية ليرقات العمر الثاني ثم الثالث ثم الرابع بنفس طريقة حساب متوسط الكفاءة الافتراضية ليرقات العمر الأول. كما حسب متوسط الكفاءة الافتراضية للطور اليرقي بتقسيم إجمالي استهلاك اليرقة من الحشرات القشرية خلال كامل الطور اليرقي على مدة الطور اليرقي مقدراً باليوم.

6-2 - دراسة الكفاءة الإفتراضية للحشرات الكاملة:

نفذت هذه التجربة على الحشرات الكاملة للجيل المخبري الثاني بعمر (15-20 يوم) من كلا الجنسين، وذلك بنفس الطريقة المتبعة في حساب الكفاءة الإفتراضية لليرقات لكن بـ40 مكرر للذكور و40 مكرر للإناث الناتجة عن التربية على كل فريسة.

7 - دراسة بعض المؤشرات الحيوية لأفراد الجيل الانتقالي للمفترس المربى على بيض فراشة الطحين:

الجيل الانتقالي أو الجيل المخبري المؤسس هو الجيل المربى بكافة أطواره ضمن الظروف المخبرية لكنه ناتج عن آباء حقيقيين (P0) وسينتج عن تزاوج أفراد الجيل المخبري الأول (P1) (Aslan, 1990).

تمت دراسة بعض مؤشرات هذا الجيل بإتباع الطرق المتبعة في دراسة نفس المؤشرات على أفراد الجيل المخبري الثاني وذلك بهدف المقارنة بين الجيلين وبالتالي معرفة تأثير الاستمرار في التربية المخبرية على هذا الغذاء البديل في الخصائص الحيوية للمفترس وهذه المؤشرات هي:

✓ دورة الحياة

✓ معدل موت الأطوار غير الكاملة

✓ معدل الخصوبة اليومية

✓ نسبة فقس البيض

8- دراسة تأثير ترافق وجود الذكر مع الأنثى خلال حياتها في خصوبتها ومدة حياتها وذلك عند التربية المخبرية على كل من الفرائس الثلاثة :

استخدمت ثمانية أزواج من الحشرات الكاملة حديثة الانبثاق (أقل من 24 ساعة) عند التربية على حشرة الغار القشرية و ستة أزواج عند التربية على كل من حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين. وضع كل زوج من الحشرات الكاملة ضمن طبق بتري زجاجي (13.5×2.5) سم مع كمية كافية من الغذاء المناسب (غار، دفلة، بيض) على الترتيب، وتمت إزالة الذكور من

نصف عدد المكررات على كل فريسة وذلك بعد مرور أسبوع من وضعها مع بعضها البعض ضمن الأطباق والإبقاء على الذكور في المكررات الأخرى. نفذت دراسة الخصوبة على هذه المكررات ودراسة مدة حياة الحشرات الكاملة بنفس الطريقة التي وردت سابقاً.

9- الدراسة الإحصائية:

صممت جميع التجارب وفق تصميم القطاعات العشوائية البسيطة وتم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي genstst-7 والبرنامج SPSS-17 وقدرت معنوية الفروق بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (LSD) وباختبار T-test كما تم تحليل نتائج الارتباط بين بعض الصفات المدروسة الصفات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS-17 .

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة Results and Discussion

1- تطور المفترس ونسبة موت أطواره غير الكاملة عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة:
يبين الجدول (2) نتائج دراسة تأثير نوع الفريسة في تطور المفترس ونسبة موت أطواره غير
الكاملة حيث كانت الفروق معنوية على مستوى 1% بين الفرائس الثلاث في معظم الصفات
المدرسة، وكانت النتائج على النحو التالي:

الجدول (2) تأثير نوع الفريسة في تطور المفترس ونسبة موت أطواره غير الكاملة

الفريسة	بيض فراشة الطحين	حشرة الدفلة القشرية	حشرة الغار القشرية	LSD (1%)	LSD (5%)	الصفة المدروسة
	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE			
مدة طور البيضة	6.26 ± 0.263 a	7.32 ± 0.110 b	7.47 ± 0.177 b	0.781	0.582	
مدة العمر اليرقي الأول	2.95 ± 0.162 a	3.11 ± 0.169 a	3.05 ± 0.195 a	0.717	0.534	
مدة العمر اليرقي الثاني	3.16 ± 0.158 a	3.32 ± 0.154 a	4.05 ± 0.120 b	0.550	0.410	
مدة العمر اليرقي الثالث	3.74 ± 0.168 a	3.84 ± 0.086 a	4.63 ± 0.137 b	0.515	0.384	
مدة العمر اليرقي الرابع	5.16 ± 0.220 a	4.95 ± 0.143 a	5.58 ± 0.139 a	0.659	0.491	
مدة الطور اليرقي	15.00 ± 0.439 a	15.11 ± 0.241 a	17.32 ± 0.325 b	1.324	0.987	
مدة طور العذراء	10.53 ± 0.193 b	8.74 ± 0.240 a	9.11 ± 0.215 a	0.806	0.601	
مدة التطور الكلية (بيضة - حشرة كاملة)	31.79 ± 0.499 a	31.26 ± 0.357 a	33.89 ± 0.507 b	1.674	1.249	
نسبة موت الأطوار غير الكاملة (%)	37.59 ± 3.874 ab	56.54 ± 6.724 b	27.09 ± 5.31 a	23.86	16.40	

المتوسطات في نفس السطر التي تأخذ نفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 1% في حين تشير
الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى 1%

2-1- مدة طور البيضة (يوم):

استغرق طور البيضة أقل عدد من الأيام عند التربية على بيض فراشة الطحين بمتوسط قدره
(6.263) حيث تفوق بشكل معنوي على مستوى 1% على حشرة الغار القشرية و حشرة الدفلة

القشرية بينما لم توجد فروق معنوية بين الفريستين الأخيرتين، وكانت أطول مدة عند التربية على حشرة الغار القشرية وبلغت (7.474) يوم.

2-2- مدة العمر اليرقي الأول (يوم):

لم توجد فروق معنوية على مستوى 1% و 5% بين المتوسطات واستغرق هذا العمر أقصر مدة عند التربية على بيض فراشة الطحين بمتوسط قدره (2.947) بينما بلغ أعلى مدة عند التربية على حشرة الغار القشرية (3.105).

2-3- مدة العمر اليرقي الثاني (يوم):

بلغ متوسط مدة العمر اليرقي الثاني عند التربية على بيض فراشة الطحين (3.158) يوم وكانت هذه المدة هي الأقصر بين الفرائس حيث تفوقت بشكل معنوي على مستوى 1% على حشرة الغار القشرية (4.053) في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين التربية على بيض فراشة الطحين وحشرة الدفلة القشرية.

2-4- مدة العمر اليرقي الثالث (يوم):

بلغ متوسط العمر اليرقي الثالث عند التربية على بيض فراشة الطحين (3.737) يوم و (3.842) يوم عند التربية على حشرة الدفلة القشرية ولم توجد فروق معنوية بينهما في حين تفوقا بشكل معنوي على مستوى 1% على متوسط العمر اليرقي الثالث عند التربية على حشرة الغار القشرية والذي بلغ (4.632) يوم.

2-5- مدة العمر اليرقي الرابع (يوم):

لم توجد فروق معنوية بين التربية على كل من حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين وكذلك بين بيض فراشة الطحين وحشرة الغار القشرية على مستويي 1% و 5% بينما تفوقت حشرة الدفلة القشرية بشكل معنوي على مستوى 5% وبمتوسط قدره (4.947) على حشرة الغار القشرية (5.579).

2-6- مدة الطور اليرقي (يوم):

لم توجد فروق معنوية بين حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين على مستويي 5% و 1% بينما تفوقت هاتين الفريستين بشكل معنوي على مستوى 1% وبمتوسط قدره (15.105) و

(15) يوم على الترتيب على حشرة الغار القشرية والتي بلغ متوسط مدة الطور اليرقي عند التربية عليها (17.316) يوم.

2-7 - مدة طور العذراء (يوم):

استغرق متوسط طور العذراء عند التربية على حشرتي الدفلة القشرية والغار القشرية (8.737) و(9.105) يوم على التوالي ولم يكن هناك فروق معنوية بينهما على مستويي 5% و 1% وتفقاً بشكل معنوي على متوسط هذه المدة عند التربية على بيض فراشة الطحين الذي بلغ (10.526).

2-8 - مدة التطور الكلية (بيضة - حشرة كاملة)

استغرق متوسط مدة التطور الكلية عند التربية على بيض فراشة الطحين وحشرة الدفلة القشرية (31.263) و(31.263) يوم على التوالي ولم توجد فروق معنوية بينهما على مستويي 5% و 1% وتفقاً بشكل معنوي على متوسط مدة التطور الكلية عند التربية على حشرة الغار القشرية والذي بلغ (33.895) يوم.

2-9 - نسبة موت الأطوار غير الكاملة:

بلغت نسبة موت الأطوار غير الكاملة أدنى قيمة لها عند التربية على حشرة الغار القشرية بمتوسط قدره (27.09%) بينما ارتفعت هذه النسبة وبشكل معنوي على مستوى 1% عند التربية على حشرة الدفلة القشرية وبمتوسط قدره (56.54%) في حين كانت الفروق ظاهرية بين التربية على بيض فراشة الطحين وحشرتي الغار والدفلة القشريتين.

إن نتائج دراسة تأثير الفريسة المستخدمة في التربية في مراحل تطور المفترس أظهرت تفوق حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين على حشرة الغار القشرية في معظم هذه الصفات. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Uygun and Elekçioğlu (1998) عند تربية المفترس *C. bipustulatus* على حشرة الدفلة القشرية في المختبر على درجة حرارة 25 ± 1 م° و رطوبة نسبية $60 \pm 5\%$ وإضاءة 8/16 (ضوء/ظلام) حيث أعطت هذه التربية أفضل نتائج بالمقارنة مع التربية على كل من الحشرتين القشريتين الصلبتين *A. aurantii* (Maskell) و *P. pentagona* وكانت مدد المراحل المختلفة لتطور المفترس (بيضة - عمر يرقي أول -

عمر ثاني - عمر ثالث - عمر رابع - طور عذراء - مدة التطور الكلية) هي (3.5 - 7.6 - 3.3 - 4.4 - 6.6 - 8.8 - 33.6) يوماً على التوالي، وأوضح Samways (1984) أن مدة طوري اليرقة والعذراء كانت 29 يوم وذلك عند تربية هذا المفترس على حشرة الدفلة القشرية على حرارة 25-26 م°، وبالمقابل فقد استغرقت الأعمار اليرقية (الأول - الثاني - الثالث - الرابع) للمفترس *C. bipustulatus* (5.9 - 4.2 - 4.4 - 7.9) يوماً على التوالي وذلك عندما قام Stathas and Eliopoulos (2001) بتربية هذا المفترس في المختبر على حشرة الدفلة القشرية على درجة حرارة 25 م° وقد يعود الاختلاف بين هذه النتائج والنتائج المتحصل عليها في دراستنا إلى الاختلاف في بعض ظروف التجربة التي لم يشر إليها الباحث كالرطوبة النسبية، وبين El-Serafi وآخرون (2004) أن مدة الطور اليرقي للمفترس *C. bipustulatus* بلغت (17.33) يوم عند تربيته في المختبر على الحشرة القشرية *C. hesperidum* على حرارة 27±1 م° ورطوبة نسبية 70±2 % وتتوافق هذه النتيجة مع مدة الطور اليرقي التي استغرقتها المفترس في دراستنا عند التربية على حشرة الغار القشرية وبلغت (17.32) يوم، كما بين Kasap and Yaser (1995) أن متوسط مدة طوري اليرقة والعذراء استغرق (25.74) يوم عند تربية المفترس مخبرياً على حرارة 25 م° على بيض الحشرة القشرية المدرعة *Chionaspis salicis* (L.) (Homoptera: Diaspididae). وهذا يتوافق مع نتائج دراستنا عند تربية المفترس على بيض فراشة الطحين حيث استمرت نفس المرحلة (25.53) يوم. إن تفوق حشرة الدفلة يأتي كنتيجة متوقعة ومتوافقة مع معظم الدراسات المرجعية التي تناولت تأثير الفريسة في تربية هذا المفترس - حيث أوضح Bodenheimer (1951) أن المفترس *C. bipustulatus* يتغذى على الحشرات القشرية المدرعة بشكل عام ولكنه يفضل من بينها حشرة الدفلة القشرية - إلا أن تفوق الغذاء البديل (بيض فراشة الطحين) كان مميزاً في ظل عدم توافر دراسات مرجعية تشير إلى محاولة تربية هذا المفترس على هذا الغذاء البديل حيث تفوقت هذه الفريسة وبشكل معنوي على مستوى 1% على حشرة الغار القشرية في مدة معظم مراحل تطور المفترس، كما تفوقت على حشرة الدفلة القشرية بشكل معنوي على مستوى 1% في مدة التطور الجنيني وبشكل ظاهري في المراحل الأخرى ما عدا طور العذراء، وتؤكد هذه النتائج إمكانية تربية هذا المفترس على بيض فراشة الطحين كعائل بديل وهذا يتوافق مع النجاحات

الكثيرة لاستخدام هذه البيض في التربية المخبرية لمفترسات أخرى تابعة لفصيلة أبو العيد (Riddick, 2008)، حيث بين Michaud and Jyoti (2007) أن تطور مفترس المن *Coleomegilla maculata* DeGeer (Coleoptera: Coccinellidae) عند التربية على بيض فراشة الطحين في المخبر كان متفوقاً على تربيته على عائله الأساسي وهو من النجيليات *Schizaphis graminum* Rondani (Homoptera: Aphididae). كما وجد Specty (2003) أن تربية المفترس *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) على بيض فراشة الطحين أعطى نتائج متفوقة ظاهرياً بالمقارنة مع تربيته على عائله الأساسي وهو من البازلاء *Acyrtosiphon pisum*، وتتوافق هذه النتيجة أيضاً مع ما توصل إليه Hamasaki and Matsui (2006) عندما بين أن بيض فراشة الطحين يعتبر عائلاً مناسباً لتربية المفترس *Propylea japonica* (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae) وتطور طوري اليرقة والعذراء بالمقارنة مع عائله الأساسي من البازلاء، وذات النتيجة توصل لها Clercq (2005) عند تربية مفترس المن أبو العيد ذو النقطتين *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) على بيض فراشة الطحين بالمقارنة مع من البازلاء ومع نتائج Kato وآخرون (1999) عند تربية مفترس المن *Hippodamia convergens* Guérin- Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) على بيض فراشة الطحين بالمقارنة مع من النجيليات حيث لم توجد فروق معنوية في مدة التطور الجنيني وطوري اليرقة والعذراء بين هذه الفرائس الثلاثة وبالتالي وجدوا أن بيض فراشة الطحين يمكن أن يعتبر كعائل مخبري مناسب وبديل عن المن في تربية المفترس *H. convergens*.

اختلفت نسبة موت الأطوار غير الكاملة (بيضة - يرقة - عذراء) بين الفرائس المختبرة وقد يعود هذا الاختلاف إلى اختلاف القيمة الغذائية بين الفرائس المدروسة (Specty et al., 2003)، وكانت هذه النسبة مرتفعة عند تربية المفترس على حشرة الدفلة القشرية بمتوسط قدره (56.54%) وتعود هذه النسبة المرتفعة إلى ارتفاع في نسبة الموت في طور البيضة وتختلف هذه النتيجة عن ما وجدته Uygun and Elekçioğlu (1998) عند تربية نفس المفترس على نفس الفريسة عندما بلغت هذه النسبة (26.2%)، وتتوافق هذه النسبة مع نتائجنا عند تربية

المفترس على حشرة الغار القشرية (27.09%)، وبالمقابل أدت تربية المفترس على الغذاء البديل (بيض فراشة الطحين) لانخفاض معنوي على مستوى 5% في نسبة موت الأطوار غير الكاملة للمفترس بالمقارنة مع حشرة الدفلة القشرية لتبلغ (37.59%) وهذا يتوافق مع ما وجدته (Hodek and Honek, 1996; Specty et al., 2003; Clercq et al., 2005; Michaud and Jyoti, 2007).

2- مراحل حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) وخصوبتها والنسبة المئوية لفقس البيض:

يبين الجدول (3) نتائج دراسة تأثير نوع الفريسة في مراحل حياة الإناث والمعدل اليومي لوضع البيض والخصوبة الكلية ونسبة فقس البيض والخصوبة الحقيقية، حيث كانت الفروق ظاهرية على المستويين 1% و 5% بين الفرائس بالنسبة لمعظم الصفات المتعلقة بمدة مراحل الحشرة الكاملة ومعنوية على مستوى 1% بين الفرائس الثلاثة في معظم الصفات المتعلقة بالخصوبة وكانت النتائج على النحو التالي:

الجدول (3) مراحل حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) وخصوبتها والنسبة المئوية لفقس البيض

الفريسة	بيض فراشة الطحين	حشرة الدفلة القشرية	حشرة الغار القشرية	LSD (1%)	LSD (5%)
الصفة المدروسة	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE		
مرحلة ما قبل وضع البيض (يوم)	9 ± 0.707 a	9.4 ± 0.51 a	8.8 ± 0.374 a	2.175	1.494
مرحلة وضع البيض (يوم)	83.2 ± 7.73 a	82.2 ± 7.067 a	71 ± 5.03 a	18.58	12.77
مرحلة ما بعد وضع البيض (يوم)	6.2 ± 1.158 b	4.2 ± 0.374 ab	3.6 ± 0.51 a	2.388	1.641
مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى)	98.4 ± 8.56 a	95.8 ± 6.674 a	84 ± 4.637 a	19.81	13.61
معدل الخصوبة اليومي (بيضة / أنثى/ يوم)	0.97 ± 0.056 b	1.72 ± 0.181 b	7.85 ± 0.326 a	1.097	0.753
الخصوبة الكلية (بيضة/أنثى/مدة الحياة)	80 ± 7.382 b	156.6 ± 18.123 b	562.4 ± 60.74 a	145.1	99.7
نسبة فقس البيض (%)	6.67 ± 2.52 c	52.38 ± 4.018 b	96.19 ± 2.234 a	11.28	8.43
الخصوبة الحقيقية (يرقة L1/أنثى/مدة الحياة)	5.34 ± 0.492 b	82.02 ± 9.49 b	540.97 ± 65.8 a	149.96	106.89

المتوسطات في نفس السطر التي تأخذ نفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 1% في حين تشير

الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى 1%

3-1 - مرحلة ما قبل وضع البيض (يوم):

لم توجد فروق معنوية بين الفرائس على وكانت أقل مدة لمرحلة ما قبل وضع البيض هي عند إناث المفترس الناتجة عن التربية على حشرة الغار القشرية بمتوسط قدره (8.8) يوم.

3-2 - مرحلة وضع البيض (يوم):

كانت الفروق ظاهرية بين الفرائس على مستويي 1% و 5% واستغرقت هذه المرحلة أطول فترة عند التربية على بيض فراشة الطحين بمتوسط قدره (83.2) يوم، فيما استمرت هذه المرحلة (71) يوم عند التربية على حشرة الغار القشرية.

3-3 - مرحلة ما بعد وضع البيض (يوم):

اختلفت مدة هذه المرحلة بشكل معنوي بين حشرة الغار القشرية وبيض فراشة الطحين حيث استمرت الإناث في هذه المرحلة (3.6) يوم عند التربية على حشرة الغار القشرية وارتفعت بشكل معنوي على مستوى 1% عند التربية على حشرة الغار القشرية وبلغت بالمتوسط (6.2) يوم ولم توجد فروق معنوية بين حشرتي الغار والدفة القشريتين على مستويي 1% و 5% في حين كان هناك فرق معنوي على مستوى 5% بين حشرة الدفة القشرية (4.2) وبيض فراشة الطحين.

3-4 - مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى):

كانت الفروق ظاهرية بين جميع الفرائس على مستوى 1% بينما كانت معنوية على مستوى 5% بين حشرة الغار القشرية وبيض فراشة الطحين حيث بلغت المدة الكلية لحياة الحشرة الكاملة (98.4) عند التربية على بيض فراشة الطحين وكانت هذه المدة الأطول، في حين بلغت هذه المدة أقل قيمة (84) يوم عند التربية على حشرة الغار القشرية، أما عند التربية على حشرة الدفة القشرية فقد كانت هذه المدة (94.8) يوماً.

3-5 - معدل الخصوبة اليومي (بيضة/أنثى/اليوم):

أدت تربية المفترس على حشرة الغار القشرية إلى الحصول على خصوبة مرتفعة مقارنة مع باقي الفرائس حيث بلغ المعدل اليومي لوضع البيض بالمتوسط (7.85) بيضة/أنثى/اليوم عند التربية على هذه الحشرة متفوقة بشكل معنوي على مستوى 1% على حشرة الدفة القشرية (1.73) وعلى بيض فراشة الطحين (0.97) وكانت الفروق بين الفريستين الأخيرتين ظاهرية

على مستوى 1% ومعنوية على مستوى 5% لصالح حشرة الدفلة القشرية، ويبين الشكل (2) منحني وضع البيض لإناث المفترس الناتجة عن التربية على كل من العائل الأساسي والبدلي.

3-6 - الخصوبة الكلية (بيضة/أنثى/مدة الحياة):

كانت نتائج دراسة الخصوبة الكلية مشابهة لنتائج دراسة معدل الخصوبة اليومي حيث تم الحصول على الخصوبة الكلية الأعلى عند تربية المفترس على حشرة الغار القشرية بمتوسط قدره (562) بيضة/أنثى/مدة الحياة وتفوقت هذه الفريسة بشكل معنوي على مستوى 1% على حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين (156) و (80) على الترتيب وكانت الفروق بين الفريستين الأخيرتين ظاهرة على مستويي الدقة 1% و 5%.

3-7 - نسبة الفقس (%):

كانت الفروق معنوية على مستوى 1% بين جميع المتوسطات حيث بلغ متوسط النسبة المئوية لفقس البيض الناتج عن إناث الجيل المخبري الثاني المربى على حشرة الغار القشرية (96.19%) متفوقاً بشكل معنوي على مستوى 1% على حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين، وبلغت هذه النسبة أدنى قيمة لها عند التربية على بيض فراشة الطحين بمتوسط قدره (6.67%)، وتفوقت حشرة الدفلة القشرية (52.38%) معنوياً وعلى مستوى 1% على بيض فراشة الطحين.

3-8 - الخصوبة الحقيقية (يرقة عمر أول/أنثى/مدة الحياة):

تفوقت حشرة الغار القشرية على حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين وبمعنوية على مستويي الدقة 1% و 5%، حيث أدت التربية على هذه الفريسة إلى ارتفاع كبير في الخصوبة الحقيقية لأفراد المفترس المرباة عليها وبلغت بالمتوسط (540.97) يرقة L1 /أنثى/مدة الحياة في حين كانت هذه القيمة بأدنى مستوياتها عند التربية على بيض فراشة الطحين وبلغت (5.34) وكانت الفروق ظاهرة بينها وبين حشرة الدفلة القشرية على مستويي الدقة.

3-9 - شكل البيض الناتج:

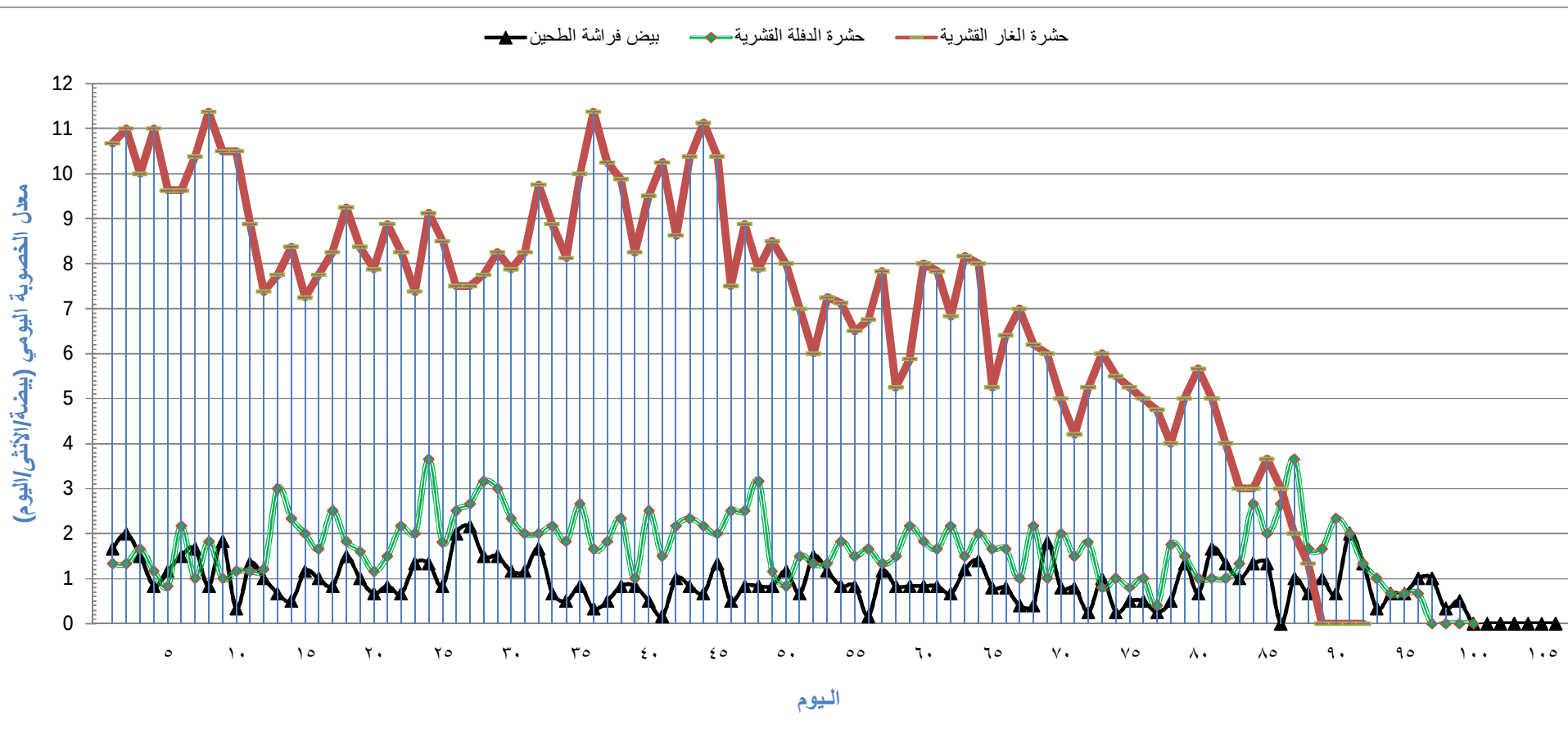
لوحظ تغير شكل ولون البيض الناتجة عن التربية على كل من الفرائس (شكل 14، شكل 15) حيث كانت البيوض برتقالية اللون بيضاوية الشكل عند التربية على حشرة الغار القشرية، وأصبحت صفراء متطاولة قليلاً عند التربية على حشرة الدفلة القشرية، أما التربية على بيض فراشة الطحين فقد أدت لانخفاض واضح في حجم البيضة وتغير لونها إلى اللون الكريمي.



الشكل (14) تأثير نوع الفريسة في شكل ولون بيض المفترس الناتج



الشكل (15) تأثير نوع الفريسة في شكل ولون بيض المفترس الناتج



الشكل (8) منحنى تطور وضع البيض لإناث المفترس خلال كامل مدة حياتها على كل من الفرائس الثلاثة

إن نتائج دراسة تأثير الفريسة المستخدمة في التربية في المراحل الحياتية للحشرة الكاملة (الأنثى) أظهرت تساوي الفرائس المستخدمة معنوياً في تأثيرها في مدة كل من هذه المراحل الثلاثة حيث بلغت مدة مرحلة ما قبل وضع البيض (9.4) يوم عند التربية على حشرة الدفلة القشرية وهذا يتوافق مع ما وصل إليه Uygun and Elekçioğlu (1998) حيث وجد أن نفس المرحلة استمرت (9.6) يوم عند تربية المفترس على حشرة الدفلة القشرية، وبالمقابل نجد أن هذه الفترة استمرت عند تربية مفترس الحشرات القشرية الآخر *Ryzobius lophanthae* (Coleoptera: coccinellidae) (5.3) يوم عند استخدام حشرة الدفلة القشرية كفريسة مخبرية على حرارة 25 م° (Stathas et al., 2002)، أما فترة وضع البيض فقد استمرت في هذه الدراسة (82.2) يوم عند التربية على حشرة الدفلة القشرية وهذا يتوافق مع ما وجدته Kasap and Yasar (1995) حيث استمرت إناث المفترس *C. bipustulatus* في وضع البيض لمدة (87.14) يوم عند تربيته على الحشرة القشرية المدرعة *Quadrispidiotus perniciosus* (Homoptera: Diaspididae)، وبالمقابل فقد استمرت فترة ما بعد وضع البيض في هذه الدراسة عند تربية المفترس على بيض فراشة الطحين (6.2) يوم وهذه النتيجة تتطابق تماماً مع ما وجدته Uygun and Elekçioğlu (1998) عند تربية نفس المفترس على الحشرة القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii* (Maskell).

اختلفت المدة الكلية لحياة الحشرة الكاملة معنوياً باختلاف الفريسة حيث بلغت هذه المدة أعلى قيمة لها عند التربية على بيض فراشة الطحين بمتوسط قدره (98.4) يوم متفوقة معنوياً على حشرة الغار القشرية (84) يوم عند مستوى الدقة 1%، بينما وجد Stathas and Eliopoulos (2001) أن مدة حياة الحشرة الكاملة الأنثى للمفترس *C. bipustulatus* بلغت (65.1) يوم عند التربية على حشرة الدفلة القشرية على حرارة 25 م° وهذه المدة أقل مما أظهرته نتائجنا على نفس الفريسة والبالغة (95.8) يوم، كما وجد El-Serafi وآخرون (2004) أن هذه المدة كانت (59.21 – 60.01) يوم عند التربية على *Coccus hesperidum* و *Pulvinaria psidii* [Chloropulvinaria psidii] على التوالي وذلك ضمن المخبر على حرارة 27±1 م° ورطوبة نسبية 70±2%، ووجد Uygun and Elekçioğlu (1998) أن هذه المدة كانت (146.5 – 132.6 – 95.9) يوم عند تربية المفترس *C. bipustulatus* على حشرة الدفلة القشرية

والحشرة القشرية الحمراء والحشرة القشرية المدرعة *Pseudaulacaspis pentagona* على التوالي في المخبر على درجة حرارة 25 ± 1 م° و رطوبة نسبية $60 \pm 5\%$ وإضاءة 8/16 (ضوء/ظلام).

اختلفت مؤشرات الخصوبة (معدل الخصوبة اليومي والخصوبة الكلية والخصوبة الحقيقية ونسبة فقس البيض) بشكل معنوي باختلاف الفريسة المستخدمة في التربية حيث أظهرت النتائج تفوق معنوي على مستوى 1% لحشرة الغار القشرية بالمقارنة مع حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين ويعود هذا الاختلاف إلى اختلاف في نسب ونوعية البروتينات والليبيدات والحموض الدسمة بين الفرائس (Specty et al., 2003)، حيث بلغ معدل الخصوبة اليومي والخصوبة الكلية ونسبة فقس البيض الناتجة عن إناث المفترس عند تربيته على حشرة الدفلة القشرية (1.72) بيضة /أنثى/اليوم و(156.6) بيضة/أنثى/مدة الحياة و(52.38%) على التوالي وتتوافق هذه النتائج مع ما وجدته El-Serafi وآخرون (2004) عند تربية المفترس *C. bipustulatus* على *Coccus hesperidum* و *Pulvinaria psidii* حيث بلغت الخصوبة الإجمالية لإناث المفترس (178.54) و(125.74) بيضة /أنثى / مدة الحياة على التوالي. نلاحظ أن قيم مؤشرات الخصوبة المتحصل عليها في هذه الدراسة منخفضة إذا ما قورنت بنتائج Uygun and Elekçioğlu (1998) حيث بلغ معدل الخصوبة اليومي (4.2) والخصوبة الإجمالية (528.6) ونسبة فقس البيض (91.4%) عند تربية المفترس على حشرة الدفلة القشرية وفي شروط مخبرية (حرارة ورطوبة نسبية وإضاءة) مشابهة للشروط المضبوطة في تجاربنا ويمكن أن يعلل هذا التباين في النتائج إلى الاختلاف في سلالات الحشرة القشرية والمفترس المستخدمة في كل من التجربتين، كما وجد Hattingh and Samways (1994) أن معدل الخصوبة اليومي لنفس المفترس بلغ (3.8) عندما تمت تربيته على حشرة الدفلة القشرية، ووجد Peleg (1983) أن معدل الخصوبة اليومي لإناث المفترس *C. bipustulatus* بلغ (4.4) وأن نسبة فقس البيض (71.25%) عند تربية المفترس على حشرة الدفلة القشرية.

لم توجد دراسات تناولت تربية المفترس *C. bipustulatus* على حشرة الغار القشرية ومع ذلك فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن حشرة الغار القشرية تعتبر العائل الأنسب لتربية هذا المفترس من أجل الحصول على البيض حيث تفوقت إناث المفترس المرباة على هذه الفريسة في جميع

مؤشرات الخصوبة بالمقارنة مع تلك المرباة على حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين وكانت قيم المعدل اليومي لوضع البيض والخصوبة الإجمالية والخصوبة الحقيقية ونسبة فقس البيض عند التربية على حشرة الغار القشرية هي (7.85 – 562.4 – 540.97 – 96.19 %) على الترتيب.

على الرغم من أن بيض فراشة الطحين كان العائل الأفضل في تطور المفترس إلا أن التربية على هذا العائل لمدة جيلين مخبريين أدت إلى انخفاض معنوي في قيم مؤشرات الخصوبة فكانت قيم المعدل اليومي لوضع البيض والخصوبة الإجمالية والخصوبة الحقيقية ونسبة فقس البيض (0.97 – 80 – 5.34 – 6.67) على الترتيب، وهي قيم منخفضة بشكل معنوي عن القيم الناتجة عن تربية المفترس على العائلين الأساسيين، وهذا يوافق ما وجدته Smirnoff (1958) عند دراسته لإمكانية تربية المفترس *Stethorus punctillum* (Coleoptera: Coccinellidae) على غذاء بديل حيث لاحظ أن إناث هذا المفترس لم تضع البيض ضمن الطبق البتري الذي يحوي على الغذاء البديل فقط إنما وضعت عند تربيتها ضمن أقفاص تحوي الغذاء البديل وأجزاء نباتية، كما أشار Hattingh and Samways (1992) إلى أن تغيير الغذاء الأساسي للحشرة الكاملة للمفترس *C. bipustulatus* يؤثر سلباً في خصوبتها. أظهرت النتائج تغير واضح في شكل ولون بيض المفترس الناتج عن التربية على بيض فراشة الطحين وهذا يتوافق مع ما وجدته Hamasaki and Matsui (2006) في دراسته لمفترس المن *Propylea japonica* (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae) عندما لاحظ انخفاض خصوبة هذا المفترس عند تربيته على بيض فراشة الطحين بنسبة 3/1 وكذلك انخفاض في حجم البيض الناتج بالمقارنة مع التربية على عائله الأساسي وهو من البازلاء، لكن بالمقابل فإن نتائج هذه الدراسة تخالف نتائج الكثير من الأبحاث التي تناولت تأثير تربية أنواع مختلفة من المفترسات التابعة لفصيلة أبو العيد على بيض فراشة الطحين في خصوبة الإناث حيث وجد Michaud and Jyoti (2007) ارتفاع في خصوبة إناث المفترس *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) عند تربيته على بيض فراشة الطحين بالمقارنة مع التربية على من النجيليات، وذات النتيجة وجدها كل من Siphinolfi وآخرون (2008) في التربية المخبرية للمفترس *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) وكذلك

Kato وآخرون (1999) بالنسبة للمفترس *Hippodamia convergens* Guérin- Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) عند تربية هذين المفترسين على بيض فراشة الطحين بالمقارنة مع تربيته على من النجيليات، وكذلك Specty وآخرون (2003) عند تربية المفترس *Harmonia axyridis* على بيض فراشة الطحين بالمقارنة مع من البازلاء، وأخيراً Clercq وآخرون (2005) في دراسة المفترس *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)، لكن جميع هذه الأبحاث نفذت على جيل واحد فقط للمفترس ولم تتناول تأثير استمرار التربية مخبرياً لأكثر من جيل كما هو الحال في هذه الدراسة.

4- الكفاءة الإفراسية:

3-3- تأثير العمر اليرقي للمفترس في الكفاءة الإفراسية:

بينت الدراسة تزايد المعدل اليومي للمقدرة الإفراسية لليرقة مع تقدمها بالعمر حيث كانت أقل قيمة عندما كانت اليرقات في عمرها الأول وذلك عند التربية على مختلف الفرائس وتزايدت هذه الكفاءة الإفراسية بشكل معنوي على مستوى 1% بين كل عمر يرقي والعمر الذي يليه وبلغت هذه القيمة أعلى معدل لها في العمر اليرقي الرابع وبيين الجدول (4) نتائج دراسة تأثير العمر اليرقي للمفترس في المعدل اليومي للمقدرة الإفراسية لأفراد المفترس المرباة على كل من الفرائس الثلاثة.

الجدول (4) تأثير العمر اليرقي للمفترس في الكفاءة الإفراسية للطور اليرقي

العمر الفريسة	L1 Mean ± SE	L2 Mean ± SE	L3 Mean ± SE	L4 Mean ± SE	LSD 1%	LSD 5%
بيض فراشة الطحين	9.08 ± 0.392d	17.81 ± 0.669c	21.1 ± 0.746b	31.46 ± 1.075a	2.256	1.967
حشرة الدفلة القشرية	6.65 ± 0.18d	11.21 ± 0.414c	18.9 ± 0.4b	27.07 ± 0.561a	1.485	1.1
حشرة الغار القشرية	8.18 ± 0.56d	17.03 ± 0.64c	19.92 ± 1.067bc	21.61 ± 0.619a	3.067	2.271

المتوسطات في نفس السطر التي تأخذ نفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 1% في حين

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى 1%

ويبين الجدول (5) الكفاءة الإفتراضية الكلية لكل عمر يرقي ونسبته المئوية من مجموع الكفاءة الإفتراضية خلال كامل الطور اليرقي عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة.

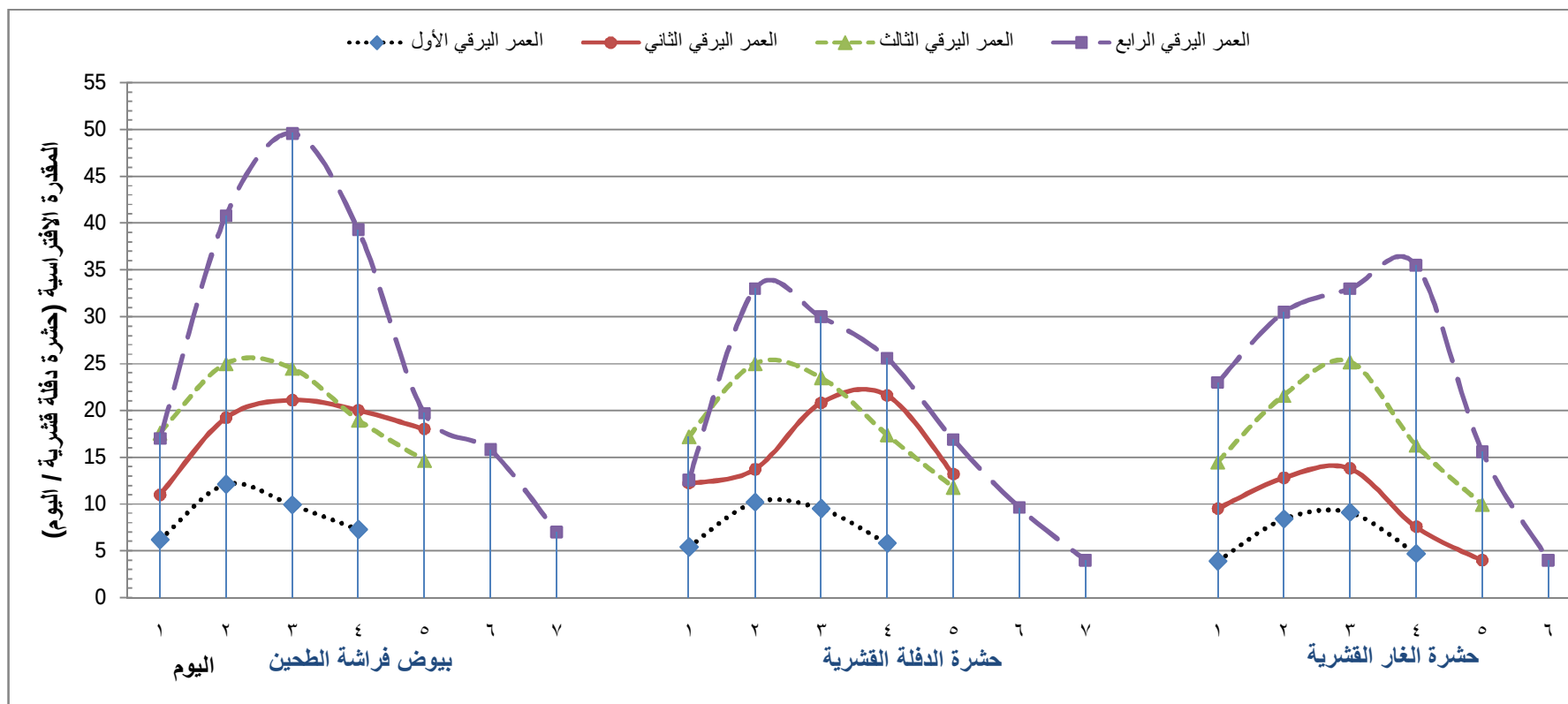
الجدول (5) النسبة المئوية للمقدرة الإفتراضية لكل عمر يرقي من مجموع الكفاءة الإفتراضية خلال الطور اليرقي للمفترس

العمر	L1	L2	L3	L4	المجموع
الفريسة	المجموع	%	المجموع	%	المجموع
بيض فراشة الطحين	33.3	8.9	74.9	20	90.5
بيضة فراشة الطحين	33.3	8.9	74.9	20	90.5
حشرة الدفلة القشرية	23.8	8.4	41.8	14.8	79.6
حشرة الغار القشرية	27.4	8.5	76.2	23.7	89

نلاحظ من الجدول (4) أن الكفاءة الإفتراضية ليرقات المفترس ازدادت بشكل معنوي بين كل عمر يرقي والعمر الذي يليه وهذا يوافق ما وجدته Yinon (1969a) عند تربيتها للمفترس C. *bipustulatus* على الحشرة القشرية السوداء *Chrysomphalus aonidum* حيث كانت النسبة المئوية لاستهلاك الأعمار اليرقية (الأول و الثاني و الثالث و الرابع) من مجمل استهلاك الطور اليرقي (10.8 % و 15.6 % و 28.6 % و 44.7 %) على التوالي وذلك على درجة حرارة 25 ± 2 م°، كما وجد Ponsonby and Copland (2000) أن هذه النسب كانت (3% - 6% - 18% - 73%) بالنسبة للمفترس *Chilocorus nigritus* عند تربيتها على الحشرة القشرية المدرعة *Abgrallaspis cyanophyll* (Signoret) على حرارة 26 ± 1 م°. نلاحظ من الجدول (5) الارتفاع الكبير في استهلاك العمر اليرقي الرابع بالمقارنة مع الأول وهذا ما وجدته Heidari (1989) في دراسته للمقدرة الإفتراضية للمفترس *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (مفترس البق الدقيقي) حيث كانت النسبة المئوية لاستهلاك يرقات العمر الأول والرابع (4 % و 50%) على التوالي من مجمل استهلاك الطور اليرقي، كما كانت هذه النسب (4% و 73%) بالنسبة للمفترس *Exochomus flavipes* (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae) (Hodek, 1967).

يبين الشكل (9) تطور الكفاءة الإفتراضية خلال كل عمر يرقي للمفترس وكذلك خلال كامل الطور اليرقي مع الزمن وذلك عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة، حيث نلاحظ أن منحنى الكفاءة الإفتراضية كان متشابهاً بين الأعمار اليرقية الأربعة، فقد كانت الكفاءة الإفتراضية

منخفضة في اليوم الأول من كل عمر يتبعه زيادة في اليوم الثاني، وهذا يمكن أن يفسر بزيادة النشاط الحيوي لليرقة نظراً للنمو ضمن كل عمر يرقى، كما لوحظ انخفاض في الكفاءة الإفتراضية خلال اليوم الأخير من كل عمر وذلك بسبب انخفاض نشاط اليرقة قبل أن تتسلخ للعمر الذي يليه أو الدخول في طور العذراء بالنسبة ليرقات العمر الرابع مع ملاحظة أن فترة انخفاض نشاط اليرقة (وبالتالي كفاءتها الإفتراضية) كانت أطول في العمر اليرقي الرابع عند التربية على كل من الفرائس المدروسة وتراوحت بين 2 إلى 5 أيام. تتوافق هذه النتائج مع نتائج Yinon (1969a) عند تربيته للمفترس *C. bipustulatus* على حشرة الدفلة القشرية، ومع نتائج Stathas (2000b) بالنسبة لمفترس الحشرات القشرية *Rhyzobius lophanthae* عند تربيته على حشرة الدفلة القشرية على حرارة 25 م° .



الشكل (9) تطور الكفاءة الإفتراضية خلال كل عمر يرقي للمفترس مع الزمن وذلك عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة

3-4- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراضية:

يبين الجدول (6) نتائج دراسة تأثير نوع الفريسة في المعدل اليومي للمقدرة الإفتراضية لأعمار وأطوار المفترس المختلفة حيث نلاحظ وجود فروق معنوية بين متوسطات الكفاءة الإفتراضية لأفراد المفترس وبكافة الأطوار والأعمار باختلاف الفريسة المستخدمة في التربية، وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (6) تأثير نوع الفريسة الكفاءة الإفتراضية لأطوار المفترس المختلفة

الفريسة	بيض فراشة الطحين	حشرة الدفلة القشرية	حشرة الغار القشرية	LSD (1%)	LSD (5%)	العمر أو الطور
Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE				
العمر اليرقي الأول	9.08 ± 0.392 a	6.65 ± 0.18 b	8.18 ± 0.56 a	1.446	1.055	
العمر اليرقي الثاني	17.81 ± 0.67 a	11.21 ± 0.413 b	17.03 ± 0.64 a	1.932	1.41	
العمر اليرقي الثالث	21.1 ± 0.746 a	18.9 ± 0.4 a	19.92 ± 1.067 a	3.458	2.524	
العمر اليرقي الرابع	31.46 ± 1.075 a	27.07 ± 0.561 b	21.61 ± 0.619 c	3.201	2.336	
الطور اليرقي	21.03 ± 0.482 a	16.96 ± 0.318 b	17.49 ± 0.281 b	1.098	0.801	
الحشرات الكاملة (الإناث)	29.33 ± 0.811 a	26.88 ± 1.269 ab	23.48 ± 0.94 b	3.694	2.785	
الحشرات الكاملة (الذكور)	15.23 ± 0.723 b	20.65 ± 0.964 a	13.28 ± 0.575 b	2.931	2.21	

المتوسطات في نفس السطر التي تأخذ نفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 1% في حين

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى 1%

6-2-1- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراضية للعمر اليرقي الأول:

كانت الفروق معنوية بين بيض فراشة الطحين وحشرة الغار القشرية من جهة وحشرة الدفلة القشرية من جهة أخرى على مستوى 1%، في حين كانت الفروق معنوية على مستوى 5% بين بيض فراشة الطحين وحشرة الغار القشرية، حيث بلغت الكفاءة الإفتراضية للعمر اليرقي الأول أعلى قيمة لها عند التربية على بيض فراشة الطحين بمتوسط قدره (9.08) حشرة قشرية / يرقة L1 / يوم بينما بلغت أدنى قيمة عند التربية على حشرة الدفلة القشرية بمتوسط قدره (6.65) حشرة قشرية / يرقة / يوم.

6-2-2- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراسية للعمر اليرقي الثاني:

كان تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراسية ليرقات العمر الثاني مشابهاً لتأثيره في الكفاءة الإفتراسية ليرقات العمر الأول حيث تفوقت التربية على كل من بيض فراشة الطحين وحشرة الغار القشرية بشكل معنوي على مستويي 5% و 1% على التربية على حشرة الدفلة القشرية، ولم يكن هناك فروق معنوية بين بيض فراشة الطحين وحشرة الغار القشرية، وكانت أعلى قيمة للمقدرة الإفتراسية ليرقات العمر الثاني هي عند التربية على بيض فراشة الطحين وكانت بالمتوسط (17.81) حشرة قشرية / يرقة L2 / يوم، في حين أدت التربية على حشرة الدفلة القشرية إلى انخفاض هذه القيمة إلى أدنى مستوى لها بمتوسط وقدره (11.21).

6-2-3- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراسية للعمر اليرقي الثالث:

لم توجد فروق معنوية بين الفرائس الثلاثة على مستويي 1% و 5% وكانت أعلى قيمة للمقدرة الإفتراسية ليرقات العمر الثالث المرباة على بيض فراشة الطحين بمتوسط وقدره (21.1) حشرة قشرية / يرقة L3 / يوم، في حين انخفضت هذه القيمة إلى (19.92) و (18.9) عند التربية على حشرة الغار القشرية وحشرة الدفلة القشرية على التوالي.

6-2-4- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراسية للعمر اليرقي الرابع:

كانت الفروق معنوية على مستويي 1% و 5% بين جميع الفرائس وبلغت أعلى قيمة بالمتوسط لهذا المؤشر (31.46) حشرة قشرية / يرقة L4 / يوم وذلك عند التربية على بيض فراشة الطحين، وانخفضت إلى (27.07) و (21.61) عند التربية على كل من حشرة الدفلة القشرية وحشرة الغار القشرية على التوالي.

6-2-5- تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراسية للطور اليرقي:

تفوقت يرقات المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين في صفة الكفاءة الإفتراسية على تلك المرباة على كل من حشرتي الدفلة والغار القشريتين وذلك على المستويين 1% و 5%، في حين كانت الفروق ظاهرية بين الفريستين الأخيرتين على مستوى 1% و 5%، حيث بلغت قيمة الكفاءة الإفتراسية ليرقات المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين بالمتوسط (21.03) حشرة قشرية / يرقة / يوم، وانخفضت هذه القيمة لتصل إلى (17.49) عند التربية على حشرة الغار القشرية و(16.96) عند التربية على حشرة الدفلة القشرية.

6-2-6 - تأثير نوع الفريسة على الكفاءة الإفتراضية للحشرات الكاملة للمفترس (الإناث):

كان تأثير نوع الفريسة في الكفاءة الإفتراضية لإناث المفترس مشابهاً لتأثيره في الكفاءة الإفتراضية للطور اليرقي وجميع الأعمار اليرقية، حيث تفوقت الإناث المرباة على بيض فراشة الطحين على الإناث المرباة على حشرة الغار القشرية على مستويي 1% و 5%، وعلى حشرة الدفلة القشرية على مستوى 5%، وكانت الفروق بين الإناث المرباة على حشرة الدفلة القشرية وحشرة الغار القشرية ظاهرة على مستوى 1% ومعنوية لصالح حشرة الدفلة على مستوى 5%، وبلغت أعلى قيمة لهذا المؤشر عند التربية على بيض فراشة الطحين وكانت بالمتوسط (29.33) حشرة قشرية / حشرة كاملة (أنثى) / يوم، وأقل قيمة هي عند التربية على حشرة الغار القشرية وبلغت بالمتوسط (23.48)، في حين بلغت (26.88) عند التربية على حشرة الدفلة القشرية.

6-2-7 - تأثير نوع الفريسة على الكفاءة الإفتراضية للحشرات الكاملة للمفترس (الذكور):

تفوقت الذكور المرباة على حشرة الدفلة القشرية بشكل معنوي على مستوى 1% و 5% على الذكور المرباة على كل من حشرة الغار القشرية وبيض فراشة الطحين، وكانت الفروق ظاهرة على مستويي 1% و 5% بين الفريستين الأخيرتين، وقد بلغت أعلى قيمة للمقدرة الإفتراضية للذكور بالمتوسط (20.65) حشرة قشرية / حشرة كاملة (ذكر) / يوم وذلك عند التربية على حشرة الدفلة القشرية وأدنى قيمة هي بالمتوسط (13.28) وذلك عند التربية على حشرة الغار القشرية.

نلاحظ من الجدول (6) تفوق معنوي لأفراد المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين بالمقارنة مع الأفراد المرباة على حشرتي الدفلة والغار القشريتين، وذلك في جميع الأعمار اليرقية وفي مجمل استهلاك الطور اليرقي. كما نجد من خلال الجدول (5) أن المجموع الكلي لما استهلكته أفراد المفترس الناتجة عن التربية على بيض فراشة الطحين خلال الطور اليرقي كان بالمتوسط (373.7) حشرة دفلة قشرية وانخفض هذا العدد إلى (323.2) و (283.2) عند يرقات المفترس الناتجة عن التربية على كل من حشرة الغار القشرية وحشرة الدفلة القشرية على التوالي. لا تتوافق هذه النتائج مع ما وجدته Yinon (1969a) عند تربيته لنفس المفترس

على حشرة الدفلة القشرية على حرارة 25 ± 2 م° ورطوبة نسبية $55 \pm 5\%$ ، حيث استهلك أفراد المفترس خلال كامل طورها اليرقي (131) حشرة دفلة قشرية (أنثى في مرحلة ما قبل وضع البيض)، وكذلك نتائج Stathas and Eliopoulos (2001) عند تربية المفترس *C. bipustulatus* على حشرة الدفلة القشرية على حرارة 25 م°، حيث بلغ متوسط استهلاك الفرد الواحد من المفترس خلال طوره اليرقي (139.3) حشرة دفلة قشرية (أنثى في مرحلة ما قبل وضع البيض)، ويمكن تعليل هذا الاختلاف إلى طريقة تقديم الفريسة المتبعة في هذه الدراسة بالمقارنة مع الدراسات الأخرى، حيث تم تقديم الإناث ضمن الطبق البتري بعد نزع القشرة مما يسهل عملية الافتراس بالنسبة لليرقات ويحرمها من إمكانية التغذية على هذه القشرة (جزئياً أو كلياً) فيما لو كانت موجودة، بينما قدمت هذه الحشرات في التجارب الأخرى وهي على عائلها بدون نزعها من تحت قشرتها، كما يمكن أن يكون للخطأ التجريبي في اختيار إناث حشرة الدفلة القشرية في مرحلة ما قبل وضع البيض وتمييزها عن الإناث الواضحة للبيض دور في هذا التفاوت في قيم الكفاءة الإفراسية بين هذه النتائج ونتائج التجارب الأخرى، حيث يختلف حجم ووزن أنثى الحشرة القشرية وقيمتها الغذائية كثيراً قبل وبعد وضع البيض (Ponsonby and. Copland, 2000)، كما وجد El-Serafi وآخرون (2004) أن أفراد المفترس *C. bipustulatus* استهلك خلال كامل طورها اليرقي (200.26) حورية من الحشرة القشرية *Coccus hesperidum* و (177.46) حورية من الحشرة القشرية *Pulvinaria psidii* [Chloropulvinaria psidii] وذلك على حرارة 27 ± 1 م°. تعد قيم الكفاءة الإفراسية للمفترس *C. bipustulatus* المتحصل عليها في هذه الدراسة مرتفعة مقارنة بمفترس الحشرات القشرية *Rhyzobius lophanthae*، حيث بلغ مجموع استهلاكه خلال طوره اليرقي (36) أنثى دفلة قشرية (Stathas, 2000b)، وهذا يؤكد أهمية المفترس *C. bipustulatus* وفعاليتيه في مكافحة الحشرات القشرية المدرعة.

كان تأثير نوع الفريسة المستخدمة في التربية في الكفاءة الإفراسية للحشرات الكاملة مشابهاً لتأثيرها في طور اليرقي، حيث تفوقت الحشرات الكاملة (الإناث) الناتجة عن التربية على بيض فراشة الطحين على تلك الناتجة عن التربية على حشرة الغار القشرية، كما تفوقت الذكور الناتجة عن التربية على حشرة الدفلة القشرية على تلك الناتجة عن التربية على بيض فراشة

الطحين وحشرة الغار القشرية. وبلغ متوسط الكفاءة الإفتراضية للحشرات الكاملة (الإناث) و(الذكور) الناتجة عن التربية على حشرة الغار القشرية (23.48) و(13.28) أنثى دفلة قشرية / أنثى المفترس / اليوم على التوالي. تتوافق هذه النتائج مع ما وجدته Stathas and Eliopoulos (2001) حيث بلغت الكفاءة الإفتراضية لإناث نفس المفترس عند تربيتها على حشرة الدفلة القشرية (22.24) أنثى دفلة قشرية/ أنثى المفترس / اليوم، وكانت هذه القيمة (12.35) أنثى دفلة قشرية / ذكر المفترس / اليوم، لكن بالمقابل تعتبر هذه النتائج مرتفعة بالمقارنة مع نتائج دراسات أخرى أجريت على نفس المفترس حيث وجد Yinon (1969a) عند تربية هذا المفترس على حشرة الحمضيات القشرية السوداء أن الكفاءة الإفتراضية كانت للإناث (6.1) وللذكور (4.1) حشرة قشرية/يوم. كما بلغت الكفاءة الإفتراضية لإناث المفترس من حوريات *Coccus hesperidum* (10.77) حورية / يوم وارتفعت إلى (11.99) حورية / يوم من حشرة *Pulvinaria psidii* (El-Serafi et al., 2004) ويعود هذا الاختلاف في النتائج إلى الاختلاف في نوع الفريسة وعمرها.

6-3- مقارنة الكفاءة الإفتراضية بين الحشرات الكاملة والإناث والذكور المرباة على كل من الفرائس الثلاثة:

يبين الجدول (7) نتائج مقارنة الكفاءة الإفتراضية بين الحشرات الكاملة والإناث والذكور المرباة على كل من الفرائس الثلاثة حيث تفوقت الإناث على الذكور معنوياً على مستوى 0.1% وذلك عند جميع الفرائس، ويتوافق ذلك مع معظم الدراسات التي أجريت على مفترسات أبو العيد ويفسر ذلك حاجة الإناث المرتفعة للغذاء مقارنة مع الذكور من أجل إنتاج البيض. (Ponsonby and. Copland, 2000; Stathas, 2000b; Cividanes and Gutierrez, 1996; Hodek, 1967).

الجدول (7) مقارنة الكفاءة الإفتراضية بين الإناث والذكور المرباة على كل من الفرائس الثلاثة

الجنس	الإناث	الذكور	درجة الحرية	قيمة T
الفريسة	Mean ± SE	Mean ± SE	(df)	المحسوبة
بيض فراشة الطحين	29.33 ± 0.811 a	15.23 ± 0.723 b	78	12.98
حشرة الدفلة القشرية	26.88 ± 1.269 a	20.65 ± 0.964 b	78	3.91
حشرة الغار القشرية	23.48 ± 0.94 a	13.28 ± 0.575 b	78	9.28

المتوسطات في نفس السطر التي تأخذ نفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 1% في حين تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى 1%

5- مقارنة بعض المؤشرات الحيوية الهامة بين الجيل الانتقالي والجيل المخبري الثاني لأفراد المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين:

يبين الجدول (8) نتائج اختبار T للمقارنة بين الجيلين الانتقالي والمخبري الثاني لأفراد المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين، حيث كانت الفروق بين المتوسطات معنوية على مستويي 1% و 5% في كل الصفات المدروسة ماعدا مدة طور البيضة ومدة العمر اليرقي الثاني والثالث، فكانت الفروق ظاهرية بين الجيلين على جميع المستويات، كما كانت الفروق معنوية بين المتوسطات على مستوى 0.1% في صفتي معدل الخصوبة اليومي ونسبة فقس البيض، وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (8) مقارنة تطور المفترس ونسبة موت أطواره غير الكاملة بين الجيل الانتقالي والجيل المخبري الثاني عند التربية على بيض فراشة الطحين

الصفة المدروسة	الجيل	الانتقالي Mean $\pm$ SE	المخبري الثاني Mean $\pm$ SE	درجة الحرية (df)	قيمة T المحسوبة
مدة طور البيضة (يوم)		6.47 $\pm$ 0.177 a	6.26 $\pm$ 0.263 a	36	0.664
مدة L1 (يوم)		2.21 $\pm$ 0.096 a	2.95 $\pm$ 0.162 b	36	3.917
مدة L2 (يوم)		2.84 $\pm$ 0.158 a	3.16 $\pm$ 0.158 a	36	1.414
مدة L3 (يوم)		3.68 $\pm$ 0.172 a	3.74 $\pm$ 0.168 b	36	0.219
مدة L4 (يوم)		4.21 $\pm$ 0.224 a	5.16 $\pm$ 0.23 b	36	3.019
مدة الطور اليرقي (يوم)		12.95 $\pm$ 0.32 a	15 $\pm$ 0.439 b	36	3.778
مدة طور العذراء (يوم)		9 $\pm$ 0.108 a	10.53 $\pm$ 0.193 b	36	6.9
مدة التطور الكلية (يوم)		28.42 $\pm$ 0.268 a	31.79 $\pm$ 0.499 b	36	5.945
نسبة موت الأطوار غير الكاملة (%)		20 $\pm$ 3.162 a	37.6 $\pm$ 3.873 b	8	3.518
معدل الخصوبة اليومي (بيضة/أنثى/يوم)		6.3 $\pm$ 0.2 a	0.97 $\pm$ 0.555 b	8	25.446
نسبة فقس البيض (%)		80 $\pm$ 3.651 a	7 $\pm$ 2.52 b	40	16.3

المتوسطات في نفس السطر التي تأخذ نفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 1% في حين تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى 1%

4-1- مدة طور البيضة:

لم يكن هناك فرق معنوي بين الجيلين على مستوى 1% و 5% حيث بلغ متوسط مدة طور البيضة (6.47) يوم في الجيل الانتقالي و (6.26) في الجيل المخبري الثاني.

4-2- مدة العمر اليرقي الأول:

كان الفرق معنوي بين الجيلين وذلك على مستوى 0.1%، حيث تفوق الجيل الانتقالي وبلغ متوسط مدة العمر اليرقي الأول لأفراد المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين (2.21) يوم، وازدادت هذه القيمة لتصل إلى (2.95) يوم عند أفراد الجيل المخبري الثاني.

4-3- مدة العمر اليرقي الثاني:

تفوقت يرقات العمر الثاني للجيل الانتقالي بشكل ظاهري على أفراد الجيل المخبري الثاني وبلغ متوسط مدة العمر اليرقي الثاني (2.84) يوم في الجيل الانتقالي و (3.16) يوم في الجيل المخبري الثاني.

4-4- مدة العمر اليرقي الثالث:

لم توجد فروق معنوية على مستويي 5% و 1% بين الجيلين وتفوقت يرقات العمر الثالث للجيل الانتقالي ظاهرياً وبلغ متوسط مدة هذا العمر (3.68) يوم وارتفع إلى (3.74) يوم في الجيل المخبري الثاني.

4-5- مدة العمر اليرقي الرابع:

كان الفرق معنوي بين الجيلين وذلك على مستويي الدقة 5% و 1% حيث تفوق الجيل الانتقالي وبلغ متوسط مدة العمر اليرقي الرابع لأفراد المفترس المرباة على بيض فراشة الطحين (4.21) يوم وازدادت هذه القيمة لتصل إلى (5.16) عند أفراد الجيل المخبري الثاني.

4-6 - مدة الطور اليرقي:

كان الفرق معنوي بين الجيلين وذلك عند مستويات الدقة 5% و 1% و 0.1%، حيث تفوقت أفراد الجيل الانتقالي للمفترس وبلغ متوسط مدة طورها اليرقي (12.95) يوم، وازدادت هذه القيمة لتصل إلى (15) يوم عند أفراد الجيل المخبري الثاني.

4-7 - مدة طور العذراء:

كان الفرق معنوي بين الجيلين وذلك عند مستويات الدقة 5% و 1% و 0.1% حيث تفوقت أفراد الجيل الانتقالي للمفترس وبلغ متوسط مدة طور العذراء (9) يوم، وازدادت هذه القيمة لتصل إلى (10.53)، عند أفراد الجيل المخبري الثاني.

4-8 - مدة التطور الكلية:

كان الفرق معنوي بين الجيلين وذلك عند مستويي الدقة 5% و 1% حيث تفوق الجيل الانتقالي للمفترس وبلغ متوسط مدة التطور الكلية لأفراده (28.42) يوم، وازدادت هذه القيمة لتصل إلى (31.79) عند أفراد الجيل المخبري الثاني.

4-9 - نسبة موت الأطوار غير الكاملة:

كان الفرق معنوي بين الجيلين وذلك على مستويات الدقة 5% و 1% و 0.1% حيث تفوقت أفراد الجيل الانتقالي للمفترس وبلغ متوسط نسبة موت أطواره غير الكاملة (20 %) وارتفعت نسبة الموت بين أفراد الجيل المخبري الثاني لتصل بالمتوسط (37.6 %).

4-10 - معدل الخصوبة اليومي:

كان الفرق معنوي بين الجيلين وذلك عند مستويات الدقة 5% و 1% و 0.1% حيث تفوقت أفراد الجيل الانتقالي للمفترس وبلغ متوسط معدل الخصوبة اليومي لديها (6.3) بيضة / أنثى / يوم، وانخفضت الخصوبة بشكل كبير عند الاستمرار بالتربية على نفس العائل وبلغ معدلها اليومي بالمتوسط (0.56) بيضة / أنثى / يوم عند أفراد الجيل المخبري الثاني.

4-11 - نسبة فقس البيض:

تفوقت أفراد الجيل الانتقالي للمفترس في هذه الصفة بشكل معنوي على أفراد الجيل المخبري الثاني وذلك عند مستويات الدقة 5% و 1% و 0.1% وبلغ متوسط نسبة فقس البيض الناتجة عن إناث المفترس في الجيل الانتقالي (80 %)، بينما انخفضت هذه النسبة بشكل كبير عند الاستمرار بالتربية على نفس العائل وبلغت (7 %) عند أفراد الجيل المخبري الثاني.

أظهرت نتائج المقارنة بين الجيلين تفوق معنوي لأفراد الجيل الانتقالي على أفراد الجيل المخبري الثاني في معظم الصفات المدروسة، وكانت صفتا الخصوبة ونسبة فقس البيض الأكثر تأثراً باستمرار التربية على بيض فراشة الطحين لأكثر من جيل، وهذا يؤكد إمكانية تربية هذا المفترس مخبرياً على بيض فراشة الطحين مع مراعاة أن تكون هذه التربية لجيل واحد فقط، الأمر الذي يؤدي إلى امتلاك الجيل الناتج لصفات حيوية مساوية أو حتى متفوقة على أفراد المفترس الناتجة عن التربية على العوائل الأخرى المدروسة، وتتوافق هذه النتائج مع جميع الدراسات التي أجريت لتربية أنواع أخرى مفترسة من فصيلة أبو العيد على هذا الغذاء البديل (Kato et al., 1999; Specty et al., 2003; Clercq et al., 2005; Michaud and Jyoti, 2007; Siphinolfi et al., 2008).

6- دراسة تأثير وجود الذكر مع الأنثى في خصوبتها ومدة مرحلة وضع البيض ومدة حياتها الكلية:

بينت الدراسة أن تلقيح الأنثى من قبل الذكر لمرة واحدة فقط كاف لكي تضع الأنثى البيض المخصب طيلة حياتها حيث يحدث التزاوج الأول بين الجنسين بعد يوم أو بضعة أيام من الانبثاق من طور العذراء ويتكرر ذلك خلال حياة الحشرة الكاملة عدة مرات (Hodek, 1967). يبين الجدول (9) نتائج اختبار T لمقارنة مدة مرحلة وضع البيض عند إناث المفترس ومدة حياتها الكلية ومعدل خصوبتها اليومية والإجمالية في حالة وجود الذكر مع الأنثى طيلة مراحل حياتها وحالة عدم وجوده وذلك عند التربية على كل من الفرائس الثلاثة، وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (9) نتائج دراسة تأثير وجود الذكر مع الأنثى في بعض خصائصها الحياتية

الحالة الصفة المدروسة	الفريسة	وجود الذكر Mean ± SE	عدم وجود الذكر Mean ± SE	درجة الحرية (df)	قيمة T المحسوبة
معدل الخصوبة اليومية (بيضة/أنثى/يوم)	بيض فراشة الطحين	0.96±0.09a	0.96±0.05a	4	0.023
	حشرة الدفلة القشرية	1.83±0.13a	1.79±0.13a	4	0.19
	حشرة الغار القشرية	7.5±0.21a	8.43±0.37a	6	2.207
الخصوبة الإجمالية (بيضة/ أنثى/ مدة الحياة)	بيض فراشة الطحين	72.33±10.2a	100.33±9.06a	4	2.052
	حشرة الدفلة القشرية	128.67±5.36a	181±19.93a	4	2.536
	حشرة الغار القشرية	468.75±23.5b	725.25±48.29a	6	4.776
مدة وضع البيض (يوم)	بيض فراشة الطحين	65.33±3.48a	105±10.15a	4	3.697
	حشرة الدفلة القشرية	71.67±3.38b	100.33±4.67a	4	4.974
	حشرة الغار القشرية	63.75±2.56b	86.25±4.29a	6	4.504
مدة حياة الأنثى (يوم)	بيض فراشة الطحين	79.67±3.93a	122.3±11.29a	4	2.002
	حشرة الدفلة القشرية	85.67±2.85b	112.33±3.71a	4	5.7
	حشرة الغار القشرية	77±2.48b	98.5±4.35a	6	4.293

المتوسطات في نفس السطر التي تأخذ نفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 1% في حين

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى 1%

أظهرت النتائج أنه هناك تأثير سلبي لوجود ذكر المفترس مع الأنثى خلال كامل مراحل حياتها في معظم مؤشراتها الحيوية، وكان هذا التأثير السلبي معنوياً على مستويي 5% و 1% في مدة وضع البيض ومدة حياة الحشرة الكاملة عند التربية على كل من حشرتي الغار والدفلة القشريتين وعلى مستوى 5% عند التربية على بيض فراشة الطحين، في حين كان التأثير السلبي ظاهرياً في معدل خصوبة الإناث اليومية عند التربية على كل من الفرائس المدروسة، وذات الأمر ينطبق على الخصوبة الإجمالية عند جميع الفرائس باستثناء حشرة الغار القشرية حيث كان لوجود الذكر تأثيراً سلبياً معنوياً على مستويي 1% و 5%، وأدى إلى انخفاض متوسط خصوبة إناث المفترس الإجمالية إلى (468.75) بيضة / أنثى / مدة الحياة بالمقارنة مع (725.25) بيضة / أنثى / مدة الحياة عند عدم وجوده مع الأنثى. تتوافق هذه النتائج مع ما وجده Stathas

(2000a) عند مفترس الحشرات القشرية *R. lophanthae* عند تربيته على حشرة الدفلة القشرية مخبرياً على حرارة 25 م° حيث انخفضت مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) من (121.3) يوم عندما أمضت حياتها منعزلة عن الذكر إلى (63.4) يوم عندما أمضت حياتها بوجود الذكر، وقد عزى نفس الباحث هذه النتيجة إلى ازدياد النشاط الجنسي في حالة وجود الذكر، كما وجد ذات النتيجة كل من (Lingren et al., & (Quiring and McNeil, 1984) (1988) عند دراسة أنواع حشرية أخرى.

7- دراسة علاقات الارتباط بين بعض الصفات المدروسة:

يبين الجدول (10) نتائج دراسة علاقات الارتباط بين بعض المؤشرات الحيوية المدروسة للطور اليرقي والحشرات الكاملة وكانت هذه النتائج كما يلي:

الجدول (10) قيم معامل الارتباط بين بعض المؤشرات الحيوية للمفترس

مدة الطور اليرقي			
بيض فراشة الطحين	حشرة الدفلة القشرية	حشرة الغار القشرية	
0.535-	0.357-	0.388-	المعدل اليومي للمقدرة الإفتراضية للطور اليرقي
0.535	0.704 *	0.676 *	إجمالي الكفاءة الإفتراضية للطور اليرقي
مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى)			
بيض فراشة الطحين	حشرة الدفلة القشرية	حشرة الغار القشرية	
0.033-	0.066-	0.088	معدل الخصوبة اليومية للأنثى
0.891 *	0.872 *	0.948 **	الخصوبة الكلية للأنثى

* معنوية بمستوى 5 %.

** معنوية بمستوى 1 % (معنوية عالية).

6-1 الارتباط بين مدة الطور اليرقي والمعدل اليومي للمقدرة الإفتراضية:

كان الارتباط بين مدة الطور اليرقي والمعدل اليومي للمقدرة الإفتراضية سلبياً وظاهرياً عند الفرائس الثلاثة وبلغت قيمت معامل الارتباط ($R=0.535-$) عند التربية على بيض فراشة الطحين. وهذا يفسر بحاجة اليرقات ذات سرعة التطور الأكبر لكميات أكبر من الغذاء اليومي (Michaud, 2005).

6-2 الارتباط بين مدة التطور اليرقي وإجمالي الكفاءة الإفتراضية للتطور اليرقي:

كان الارتباط بين مدة التطور اليرقي وإجمالي الكفاءة الإفتراضية خلال هذا التطور إيجابياً ومعنوي على مستوى 5% عند التربية على حشرة الدفلة القشرية وحشرة الغار القشرية وبلغت قيمة معامل الارتباط عند التربية على حشرة الدفلة القشرية ($R=0.704$).

6-3 الارتباط بين مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) ومعدل خصوبتها:

لم يوجد ارتباط معنوي بين مدة حياة الحشرة الكاملة ومعدل خصوبتها اليومي وكانت قيمة معامل الارتباط صغيرة جداً (أقل من 0.1) مما يشير إلى عدم تأثر معدل الخصوبة اليومي للإناث بزيادة مدة حياتها وهذه النتيجة مهمة لعملية تربية الإناث بغرض الحصول على البيض حيث يمكن للمربي أن يستمر في عملية تربية الإناث لأطول مدة ممكنة دون الخوف من انخفاض خصوبتها.

6-4 الارتباط بين مدة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى) وخصوبتها:

كان الارتباط بين مدة حياة الحشرة الكاملة الأنثى وخصوبتها الكلية إيجابياً ومعنوياً على مستوى 5% عند التربية على كل من بيض فراشة الطحين وحشرة الدفلة القشرية ومعنوياً، على مستوى 1% عند التربية على حشرة الغار القشرية.

الاستنتاجات Conclusions

- ✚ اختلفت معظم المؤشرات الحيوية المدروسة باختلاف الفريسة المستخدمة في عملية التربية.
- ✚ إمكانية تربية المفترس على العائل البديل (بيض فراشة الطحين).
- ✚ تفوقت أفراد المفترس الناتجة عن التربية على بيض فراشة الطحين في مؤشري مدة التطور والمقدرة الإفراسية على الأفراد الناتجة عن التربية على حشرتي الدفلة والغار القشريتين.
- ✚ تفوقت الحشرات الناتجة عن التربية على حشرة الغار القشرية في مؤشرات الخصوبة (الخصوبة اليومية والخصوبة الكلية والحقيقية ونسبة فقس البيض) على الحشرات الناتجة عن التربية على كل من حشرة الدفلة القشرية وبيض فراشة الطحين.
- ✚ اختلف شكل وحجم البيض الناتج عن الإناث المرباة على كل من الفرائس الثلاثة.
- ✚ تفوقت أفراد الجيل الانتقالي للمفترس المرباة على بيض فراشة الطحين بشكل معنوي في معظم المؤشرات الحيوية على أفراد الجيل المخبري الثاني المرباة على نفس الفريسة.
- ✚ وجد تأثير سلبي معنوي لوجود الذكر مع الأنثى خلال مراحل حياتها في مدة وضع البيض ومدة حياتها الكلية وخصوبتها الكلية والحقيقية عند التربية على كل من حشرتي الغار والدفلة القشريتين.

المقترحات والتوصيات

✚ تربية الحشرات الكاملة للمفترس على حشرة الغار القشرية بهدف الحصول على أكبر عدد من البيض عالي الحيوية.

✚ محاولة إيجاد طريقة لعزل الذكور عن الإناث بعد مرور 10-15 يوم من بدء تربية الحشرات الكاملة والإبقاء على الإناث الملقحة فقط للحصول على أطول مدة ممكنة لحياة الحشرة الكاملة وبالتالي أكبر عدد من البيض.

✚ تربية الطور اليرقي للمفترس باستخدام بيض فراشة الطحين كفريسة وذلك لجيل واحد فقط ثم إطلاق الحشرات الكاملة الناتجة أو اليرقات في الحقل.

✚ إجراء دراسات لتقييم كفاءة طريقة تعقيم بيض فراشة الطحين باستخدام الأشعة فوق البنفسجية أو أشعة غاما ومقارنتها مع طريقة التعقيم بالبرودة وتأثيرها على الخصائص الحيوية للمفترس المربى عليها.

✚ إجراء دراسات لمحاولة إيجاد عائل نباتي بديل لتربية حشرة الغار القشرية مخبرياً.

✚ دراسة إمكانية تربية بعض المفترسات الهامة الأخرى على بيض فراشة الطحين.

المراجع References

1- المراجع العربية:

1. أحمد محمد ؛ نوال علي ؛ رفيق عبود. 2001. حشرات تتغذى على الفطور في الساحل السوري. النشرة الإخبارية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى. العدد 32. ص3.
2. أحمد، محمد ورفيق عبود. 2004. تأثير نوع الفريسة وأطوارها والنبات العائل في غذاء أبي العيد ذي القوس *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Coleoptera: Coccinellidae) المفترس للذباب الأبيض. مجلة وقاية النبات العربية. العدد 22: 113-117.
3. أصلان، لؤي. 1997. دراسة وتحديد قيم أهم المؤشرات البيولوجية - الوراثة ذات القيمة الاقتصادية لدى بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri* (Rosso) الذي يصيب أشجار الحمضيات في الساحل السوري. ندوة آفات الأشجار المثمرة ومكافحتها. الأيام البحثية السورية اللبنانية. ص48.
4. أصلان، لؤي. 2001. دراسة بيولوجية لحشرة بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri* (Rosso) التي تصيب أشجار الحمضيات في الساحل السوري. مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية. العدد 13: 9-31.
5. أصلان، لؤي. 2006. تربية المفترس *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) وإكثاره بطريقة التزاوج الخلطي وتحديد قيم بعض المؤشرات المورفوبولوجية الهامة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 22(2): (93-114).
6. العلي، عزيز. 1977. الحشرات والحلم العراقية النباتية والمفترسة والطفيلية. مطبعة الزهراء - بغداد.

7. بشير، عبد النبي. 1999. معطيات أولية حول الحشرة القشرية الحمراء *Aunidiella aurantii* (Mask) (Homoptera: Diaspididae) وأعدائها الحيوية في البيئة الحيوية لشجرة الحمضيات في منطقة بوقا من الساحل السوري، مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية. العدد 8: 87-103.
8. بشير، عبد النبي ومروان أبو الشامات. 2004. حصر أولي للمفترسات والمتطفلات الحشرية في منطقة أبي جرش (دمشق). مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية. العدد 65 – 85 :19.
9. بشير، عبد النبي ومحمد زهير محملي. 2006. دراسة الأعداد الطبيعية التي تهاجم حشرة الزيتون القشرية (*Parlatoria oleae* (colevee) (Homoptera : diapdiday) في منطقة خرابو (ريف دمشق). مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، العدد 22 : 8-28.
10. خليل، نذير وعبد الرحمن مراد. 2004. مساهمة في دراسة قبيلة *Coccinellini* من خنافس أبي العيد (الدعسوقيات) (*Coleoptera : Coccinellidae*) في جنوب سورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية المجلد (21) العدد: 153 - 169.
11. خليل، نذير. 2006. مساهمة في دراسة تصنيفية وبيئية لفصيلة الدعسوقيات (*Coccinellidae*) في جنوب سورية. رسالة دكتوراه، كلية العلوم – قسم علم الحياة الحيوانية، جامعة دمشق، سورية. عدد الصفحات: 307.
12. لبابيدي، محمود صبري وكلاوس زيبتر. 1995. دراسة أولية على قشرية بسيل الفستق الحلبي (*Psyllidae : Homoptera*) *Agonoscenna targionii* (Lich) وأعدائها الحيوية في بعض المناطق السورية. مجلة وقاية النبات العربية المجلد 13 العدد(2): 62 – 68.

13. Аслан, Л. Х. 1990. Оптимизация селекционного процесса улучшения культур энтомофагов по морфобиологическим параметрам на примере хищника мучнистых червецов *Nephus reunion Fursch* (Coleoptera: Coccinellidae). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Московская Ордена Ленина и Ордена Трудового Красного Знамени Сельскохозяйственная Академия Имени К. А. Тимирязева - Москва. Рр 113.
14. Abou Nasser, A. 1956. Coccinelles du Liban. Minister de agriculture. Liban. 15p.
15. Al-Hariri, G. A. 1968. A list of recorded Syrian insects and acari. Faculty of Agriculture, University of Aleppo. 160 pp.
16. Allawi, T. F. 1997. Predaceous coccinellids collected in Jordan: A second list. sixth Arab congress of plant protection, Birut, Lebanon, C13.
17. Applebaum, S.W., R. Kfir, U. Gerson, and U. Tadmor. (1971). Studies on the summer decline of *Chilocorus bipustulatus* in citrus groves. Entomophaga. 16: 433-444.
18. Aslan, M. M., and N. Uygun. 2005. The Aphidophagus Coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) Species in Kahramanmaraş, Turkey. Turk J Zool. 29: 1-8.
19. Башир, А. М., 1990. Проучвания върху ентомофагите по калифорнийската щитонсна въшка *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock (Homoptera: Diaspididae) в агробиоценоза на сливата и тяхната роля за ограничаване на популациите и в района на пловдив. Дисертация за присъждане на научна степен "Кандидат

на селскостопанските науки". Научноизследователски Институт По Овощарство – Пловдив. Pp166.

20. Baskaran, R. K. M. and K. Suresh. 2006. Comparative biology and predatory potential of black beetle, *Chilocorus nigrita* (Fab.) on three scale insects. Journal of Entomological Research 30(2): 159-164.
21. Beardsley, J. W., and R. H. Gonzalez. 1975. The biology and ecology of armored scales. Annu. Rev. Entomol. 20: 47–73.
22. Bedford, E.C.G. 1968. The biological control of citrus red scale, *Aonidiella aurantii* (Mask.) on citrus in South Africa. J. ent. Soc. Afr. 31: 1–15.
23. Bodenheimer, F.S. 1951. *Citrus entomology in the middle east with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey*. Dr. W. Junk Publ., The Hague. Pp 663.
24. Booth, R. G. 1998. A review of the species resembling *Chilocorus nigrita* (Coleoptera: Coccinellidae): potential agents for biological control. Bulletin of Entomological Research. 88:361-367.
25. Charler, J. G., M. G. Hill, and D. J. Allan. 1995. Releases and recoveries of *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) and *HemisarcOPTES* spp. (Acari: HemisarcOPTidae) in kiwifruit orchards: 1987-93. New Zealand Journal of Zoology. 22: 319-324.
26. Charles, J. G., and R. C. Henderson. 2002. Catalogue of the exotic armoured scale insects (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) in New Zealand. Journal of The Royal Society of New Zealand. 32(4): 557-615.
27. Cividanés, F. J., and A.P. Gutierrez. 1996. Modeling the age-specific per capita growth and reproduction of *R. lophanthae* (Col.: Coccinellidae). Entomophaga 41:257-266.

28. Clercq, P. De. 2004. Culture of natural enemies on factitious foods and artificial diets, in Encyclopedia of entomology, ed by Capinera JL. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 1: 650–652.
29. Clercq, P. De., M. Bonte, K. V. Speybroeck, K. Bolckmans, and K. Deforce. 2005. Development and reproduction of *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) on eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Phycitidae) and pollen. Pest Manag Sci 61:1129–1132.
30. Davoudi, Z., and A. Farzaneh. 1991. Some Field trials on winter sprays against *Psylla pyricola* and *Parlatoria oleae*. proceedings of the – 10th – plant protection congress of Iran, 1-5-sep. Kerman (Iran Islamic Republic). P-30.
31. DeBach, P. 1960. Biological control of the California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Mask.), on citrus around the world. In: XI Internationaler Kongress für Entomologie, Wien, Sonderdruck aus den Verhandlungen, Bd. II, 1962. pp. 749–753.
32. Dixon, A. F. G. 2000. Insect Predator-Prey Dynamics: Ladybird Beetles and Biological Control. Cambridge University Press, U.K.
33. Einhorn, J., A. Guerrero, P-H. Ducrot, F-D. Boyer, M. Gieselmann, and W. Roelofs. 1998. Sex pheromone of the oleander scale, *Aspidiotus nerii*: Structural characterization and absolute configuration of an unusual functionalized cyclobutane. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 95: 9867–9872.
34. Elekcioglu, N. Z., and D. Senal. 2007. Pest and Natural Enemy Fauna in Organic Citrus Production in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. International Journal of Natural and Engineering Sciences. 1: 29-34.

35. El-Serafi, H.A.; A.A. Ghanim; A.H. El-Heneidy and M.K. El-Sherbenie. 2004. Biological characteristics of *Chilocorus bipustlatus* L. and *Chrysoperla carnea* (Steph.) reared on soft scale insects under laboratory conditions. Egypt. J. Biol. P. Cont. 14(1): (77-86).
36. Erklq, L. B., and N. Uygun. 1997. Studies on the effects of some pesticides on white peach scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.-Tozz.) (Homoptera: Diaspididae) and its side-effects on two common scale insect predators. Crop Protection 1997 Volume 16 Number 1.
37. Erler, F., and I. Tunc. 2001. A Survey (1992–1996) of Natural Enemies of Diaspididae Species in Antalya, Turkey. Phytoparasitica. 29: 4.
38. Hamasaki, K., and M. Matsui. 2006. Development and reproduction of an aphidophagous coccinellid, *Propylea japonica* (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae), reared on an alternative diet, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) eggs. Appl. Entomol. Zool. 41 (2): 233–237.
39. Hattingh, V., and M. J. Samways. 1990. Absence of intraspecific interference during feeding by the predatory ladybirds *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae). Ecological Entomology. 15(4): 385 – 390.
40. Hattingh, V., and M. J. Samways. 1991. Determination of the most effective method for field establishment of biocontrol agents of the genus *Chilocorus* (Coleoptera: Coccinellidae). Bulletin of Entomological Research [BULL. ENTOMOL. RES.]. 81(2): 169-174.
41. Hattingh, V., and M. J. Samways. 1992. Prey choice and substitution in *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae). Bulletin of Entomological Research [BULL. ENTOMOL. RES.]. 82(3): 327-334.

42. Hattingh, V., and M. J. Samways. 1993. Evaluation of artificial diets and two species of natural prey as laboratory food for *Chilocorus* spp. Entomol. exp. appl. 69: 13-20.
43. Hattingh, V., and M.J. Samways. 1994. Evaluation of artificial diets and two species of natural prey as laboratory food for *Chilocorus* spp. Entomol. Exp. Appl. 69: 13–20.
44. Heidari, M. 1989. Biological control of glasshouse mealybugs using coccinellid predators. Ph.D. Thesis, University of London. 372 pp.
45. Hodek, I. 1967. Bionomics and ecology of predaceous Coccinellidae. Annu. Rev. Entomol. 12:79-104.
46. Hodek, I., and A. Honek. 1996. Ecology of Coccinellidae. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
47. Houck, M. A. 1999. Phoresy by *Hemisarcoptes* (Acari: Hemisarcoptidae) on *Chilocorus* spp (Coleoptera: Coccinellidae): influence of subelytral ultrastructure. Experimental and Applied Acarology. 23: 97–118.
48. Iperti, G., J. Brun, and J. Daumal. 1972. Possible rearing of coccidiphagous and aphidiphagous coccinellids (Col., Cocc.) preying on alternative food: eggs of *Anagasta kuehniella* Z. (Lepi. Pyralidae). Ann. Zool. Ecol. Anim. 4: 555–567.
49. Iperti, G. 1999. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. Agriculture Ecosystem and Environment. 74: 323-342.
50. Jaihoni, M., A. Sahragard, and L. Salehi. 2008. Behavioural response of *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae) to variation in *Unaspis eunymi* (Homoptera: Diaspididae) density at spatial scales. Munis Entomology and Zoology 3(2): 749-760.

51. Gordon, Robert D. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, vol. 93, no. 1. 1-912.
52. Kasap, I., and B. Yaşar. 1995. Studies on the life table and resisting period to hungry of *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Col.: Coccinellidae) feeding on the eggs of *Chionaspis salicis* (L.) (Hom.: Diaspididae) in laboratory conditions. Journal of the Faculty of Agriculture, University of Yüzüncü Yıl 5(1): 1–13.
53. Kasim, Y. I. S. 1995. Studies on some pests of the super family Coccoidea infesting fruit trees. Monoufeyia Univ- Shehin El-Kom [Egypt] – Faculty of Agriculture- 147P.
54. Kato, C. M., V. H. P. Bueno, J. C. Moraes, and A. M. Auad. 1999. Rearing of *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) on Eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). An. Soc. Entomol. Brasil 28(3): 455-459.
55. Katsoyannos, P. 1984. Notes on the life history and field efficiency of *Cybocephalus fodori* predator of *Quadraspidiotus perniciosus* in Northern Greece. *Entomologia Hellenica*. 2: 35–40.
56. Katsoyannos, P. 1996. Integrated Insect Pest Management for Citrus in Northern Mediterranean Countries. Benaki Phytopathological Institute, Athens, Greece. *Entomologia Hellenica* 4: 15–21.
57. Khan, I. 2001. Aspects of the biology of the ladybird beetle *Stethorus vagans* (Blackburn) (Coleoptera: Coccinellidae). Ph.D Thesis. University of Western Sydney, New South Wales, Australia, 183pp.
58. Khan, I., S. Din, S. Kh. Khalil, and M. A. Rafi. 2007. Survey of predatory Coccinellids (Coleoptera: Coccinellidae) in the Chitral District, Pakistan. Journal of Insect Science. Vol 7(7).

59. Kuznetsov, V. N. 1997. Lady beetles of Russian far East. Memoir No. 1. Centre for Systemic Entomology. The Sand Hill Crane Press, Inc. 244pp.
60. Lanzhu, Ji., S. Izraylevich, S. Gazit, and U. Gerson. 1996. A sex-specific tri-trophic-level effect in a phoretic association. *Experimental & Applied Acarolog.* 20 :503-509.
61. Lattin, J. D. 1998. A review of the insects and mites found on Taxus spp. With emphasis on western North America. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-433. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 12 p.
62. Le Monnier, Y., and A. Livory, 2003. Une enquête Mauche - Nature: Atlas des coccinelles de la Manche. Les Dossiers de Manche - Nature N°5, Pp. 206.
63. Lingren, P. D., W.B. Warner and T. J. Henneberry. 1988. Influence of delayed mating on egg production, egg viability, mating, and longevity of female pink bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environ. Entomol.* 17: 86–89.
64. Lo, P. L., and R. B. Chapman. 2001. Predation by *Halmus chalybeus* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Ceroplastes destructor* and *C. sinensis* (Hemiptera: Coccidae: Ceroplastinae) infesting citrus in Northland, New Zealand. *Biocontrol Science and Technology.* 11: 57-66.
65. Majerus, M. E. N. 1994. Ladybirds. Hopper Collins, London, 367pp.
66. Michaud, J. P., and A. K. Grant. 2004. Adaptive Significance of Sibling Egg Cannibalism in Coccinellidae: Comparative Evidence from Three Species. *Annals of the Entomological Society of America.* 97(4): 710-719.

67. Michaud, J. P., and A. K. Grant. 2005. Suitability of pollen sources for the development and reproduction of *Coleomegilla maculate* (Coleoptera: Coccinellidae) under simulated drought conditions. *Biological Control*. 32: 363–370.
68. Michaud, J.P., and J.L. Jyoti. 2007. Dietary complementation across life stages in the polyphagous lady beetle *Coleomegilla maculate*. The Authors *Entomologia Experimentalis et Applicata* 126: 40–45 Journal compilation © 2007 The Netherlands Entomological Society.
69. Michaud. JP. 2005. On the assessment of prey suitability in aphidophagous Coccinellidae. *European Journal of Entomology*. 102: 385–390.
70. Murali, B. R. K., and K. Suresh. 2007. Influence of semi-synthetic diets and non-living substrata on fecundity of Black beetle, *Chilocorus nigria* (Fabricius) (Coleoptera: vovvinellidae). *Jornal of Entomological Research*. Vol. 31(3).
71. Nadel, D.J., and S. Biron. 1964. Laboratory studies and controlled mass rearing of *Chilocorus bipustulatus* Linn., a citrus scale predator. *Rivista Parassitol*. 25: 195-206.
72. Omkar and A. Pervez. 2003. Ecology and biocontrol potential of a scale-predator, *Chilocorus nigritus*. *Biocontrol Science and Technology*.13(4): 379-390.
73. Öncüer, C. 1983. Effects of different preys and temperatures on *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Col.: Coccinellidae) reared in the laboratory to use in the biological control. *Journal of the Faculty of Agriculture University of Ege*. 462: 91 pp.
74. Peleg B, P. 1983. Effect of 3 insect growth regulator on larval development, fecundity and egg viability of the coccinelid *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae). *Entomophaga*. 28(2): 117-121.

75. Peronti, A. L. B. G., D. R. Miller, C. R. Sousa-Silva. 2001. Scale Insects (Hemiptera: Coccoidea) of ornamental plants from Siio Carlos, Siio Paulo, Brazil. *Insecta Mundi*. Vol 15(4).
76. Ponsonby D, J., and M.J.W. Copland. 1998. Environmental influences on fecundity, egg viability and egg cannibalism in the scale insect predator, *Chilocorus nigritus*. *BioControl* 43: 39–52.
77. Ponsonby, D. J., and M. J. W. Copland. 2000a. Maximum feeding potential of larvae and adults of the scale insect predator, *Chilocorus nigritus* with a new method of estimating food intake. *BioControl*. 45: 295–310.
78. Ponsonby, D. J., and M. J. W. Copland. 2000b. Environmental Effects on the Development and Survival of the Scale Insect *Abgrallaspis cyanophylli* (Signoret) (Homoptera: Diaspididae) with Reference to its Suitability for Use as a Host for Rearing Biological Control Agents. *Biocontrol Science and Technology* 10: 583- 594.
79. Ponsonby, D. J., and M. J. W. Copland. 2007a. Influence of host density and population structure on egg production in the coccidophagous ladybird, *Chilocorus nigritus* F. (Coleoptera: Coccinellidae). *Agricultural and Forest Entomology*. 9: 287–296.
80. Ponsonby, D. J., and M. J. W. Copland. 2007b. Aspects of prey relations in the coccidophagous ladybird *Chilocorus nigritus* relevant to its use as a biological control agent of scale insects in temperate glasshouses. *BioControl*. 52: 629–640.
81. Provencher, L. M., G. E. Mores, A. R. Weeks, and B. B. Normark. 2005. Parthenogenesis in the *Aspidiotus nerii* Complex (Hemiptera: Diaspididae): A Single Origin of a Worldwide, Polyphagous Lineage Associated with *Cardinium* Bacteria. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 98(5): 629-635.

82. Quiring, D. T. and J. N. McNeil, 1984. Influence of intraspecific larval competition and mating on the longevity and reproductive performance of females of the leaf miner *Agromyza frontella* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae). Canadian Journal of Zoology. 62: 2197–2200.
83. Riddick, E. W. 2008. Benefits and limitation of factitious prey and artificial diets on life parameters of predatory beetles, bugs, and lacewings: a mini-review. Biocontrol. (2008).
84. Rodrigo, E., and M. F. Garcia. 1994. Study of the abundance and distribution of some Scale insects (Homoptera: Diaspididae) on citrus. Boletín de sanidad vegetal plagas (España). 20(1): 151- 164.
85. Samways, M. J., R. Osborn, H. Hastings, and V. Hattingh. 1999. Global climate change and accuracy of prediction of species' geographical ranges: establishment success of introduced ladybirds (Coccinellidae, *Chilocorus* spp.) worldwide. Journal of Biogeography. 26: 795–812.
86. Samways, M. J., R. Osborn , T. L. Saunders. 1997. Mandible Form Relative to the Main Food Type in Ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae). Biocontrol Science and Technology. 7(2): 275–286.
87. Samways, M.J. 1984. Biology and economic value of the scale insect predator *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae). Biocontrol News and Information. 5: 91–105.
88. Schanderl, H., A. Ferran, and V. Garcia. 1988. L'élevage de deux coccinelles *Harmonia axyridis* et *Semiadalia undecimpunctata* l'aide d'œufs d'*Anagasta kuehniella* tués aux rayons ultraviolets. Entomol Exp Appl. 49:235–244.
89. Sighinolfi, L, G., Febvay, ML. Dindo, M. Rey, J. Pageaux, P. Baronio, ana S. Grenier. 2008. Biological and biochemical characteristics for quality control of *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera,

- Coccinellidae) reared on a liver-based diet. Arch Insect Biochem Physiol. 68(1): 26-39.
90. Smirnoff, W. A. 1958. An artificial diet for rearing coccinellid beetles. Can. Entomologist. 90: 563-565.
91. Smith, T. R., and R. D. Cave. 2006. Pesticide susceptibility of *Cybocephalus nipponicus* and *Ryzobius lophanthae* (Coleoptera: Cybocephalidae, Coccinellidae). Florida Entomologist. 89(4): 502–507.
92. Specty, O., G. Febvay, S. Grenier, B. Delobel, Ch. Piotte, J-F. Pageaux, A. Ferran, and J. Guillaud. 2003. Nutritional Plasticity of the Predatory Ladybeetle *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): Comparison Between Natural and Substitution Prey. Archives of Insect Biochemistry and Physiology. 52: 81–91.
93. Stansly, Ph. A. 1984. Intrpduction and evaluation of *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae) for control of *Parlatoria blanchardi* (Homoptera: Diaspididae) in date groves of Niger. Entomophaga. 29(1): 29-39.
94. Stathas, G. J. 2000a. The effect of temperature on the development of the predator *Rhyzobius lophanthae* and its phenology in Greece. BioControl. 45: 439–451.
95. Stathas, G. J. 2000b. *Rhyzobius lophanthae* Prey Consumption and Fecundity. Phytoparasitica. 28(3).
96. Stathas, G. J. 2001. Ecological Data on Predators of *Parlatoria pergandii* on Sour Orange Trees in Southern Greece. Phytoparasitica. 29(3).
97. Stathas, G. J., N. G. Kavallieratos, and P. A. Eliopoulos. 2003. Biological and ecological aspects of Chinese wax scale, *Ceroplastes*

sinensis Del Guercio (Hemiptera: Coccidae): a two-year study from Central Greece. Australian Journal of Entomology. 42: 271–275.

98. Stathas, G. J., P. A. Eliopoulos, D. C. Kontodimas, and Th. Siamos. 2002. Adult morphology and life cycle under constant temperatures of the predator *Rhyzobius lophanthae*. Anz. Schadlingskunde / J. Pest Science. 75: 105-109.
99. Stathas, G.J. and P.A. Eliopoulos. 2001. Prey consumption of the predator *Chilocorus bipustulatus* L. on *Aspidiotus nerii* Bouche. Annales de l'Institut phytopathologique Benaki. 19(2): 125-133.
100. Sudoi, V. 1995. Effect of spraying petroleum white oil. Murphoil on control of scale insects *Aspidiotus spp.* and their effect on natural enemies *Aphytis spp.* Tea Research Foundation of Kenya (Kenya). 16(2): 119-123.
101. Tadmor, U., and S. W. Applebaum. 1971. Adult diapauses in the predator *Chilocorus bipustulatus*: photoperiodic induction. Insect Physiol. 17: 1211-1215.
102. Talebi, A. A., A. Ameri¹, Y. Fathipour¹, and E. Rakhshani. 2008. Natural Enemies of Cypress Tree Mealybug, *Planococcus vovae* (Nasonov) (Hem., Pseudococcidae), and their Parasitoids in Tehran, Iran. J. Agric. Sci. Technol. 10: 123-133.
103. Talhouk, A. S. 1982. Applied zoology in Saudia Arabia. Anote on the entomophagous, fauna of Saudia Arabia. 4: 525-531.
104. Uygun, N. 1981. Coccinellidae (Coleoptera) fauna of Turkey. Journal of the Faculty of Agriculture, Scientific Researches and Investigations, University of Çukurova. 157(48): 110.

105. Uygun, N., and N.Z. Elekçioğlu. 1998. Effect of three diaspididae prey species on development and fecundity of the ladybeetle *Chilocorus bipustulatus* in the laboratory. *BioControl*. 3(2): 153-162.
106. Yaghmaee, F. 2003. Some coccinellid scale and aphid predators (Coleoptera, Sub Family Chilocorinae) prevalent in Northe East Khorasan of Iraq. *Arab J. Prot.* 21: 60-62.
107. Yarpuzlu, F., S. Öztemiz, M. Karacaoglu. 2008. Natural Enemies and Population Movement of the California Red Scale, *Aonidiella aurantii* Maskell (Homoptera: Diaspididae) with Efficiency of Parasitoid, *Aphytis melinus* (How.) (Hymenoptera: Aphelinidae) in Lemon Orchards. *J. Ent. Res. Soc.* 10(1): 43-58.
108. Yigit, A., R. Canhilal, and U. Ekmekci. 2003. Seasonal population fluctuations of *Serangium parcesetosum* (Coleoptera: Coccinellidae), a predator of citrus whitefly, *Dialeurodes citri* (Homoptera: Aleyrodidae) in Turkey's Eastern Mediterranean citrus groves. *Environmental Entomology*. 32(5): 1105-1114.
109. Yinon, U., 1969a. Food consumption of the armored ladyscale-beetle *Chilocorus bipustulatus* (Coccinellidae). *Entomol. Exp. Appl.* 12: 139–146.
110. Yinon, U., 1969b. The natural enemies of the armored scale lady-beetle *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae). *Entomophaga*. 14(3): 321-328.
111. Zqlavskii V. A., and J. P. Bogdanova. 1968. The characteristics of adult diapause in two species of *Chilocorus* (Coleoptera: Coccinellidae). *Rev. uppl. Ent.* 56, 221.

with those reared on the other two prey kinds. On the other hand the adult males reared on *A. nerii* displayed significantly the highest daily prey consumption (20.65 adult scale) in comparison with adult males reared on other two prey kinds. The daily consumption of females was significantly higher than males on all tested preys. most biological indexes (first, second, third, fourth instars, larval and pupal durations, life span, immature mortality ratio, daily fecundity and the hatchability ratio) showed significantly negative affected when the predator fed on Moth eggs for two successive generations compared to F0 generation. whereas egg development duration showed no differences. This study revealed the negative effect of male presence on females bio-indexes like oviposition duration, total fecundity and fertility and life span when rearing the predators on either *A. nerii* or *A. lauri*.

Abstract:

The study aimed to know the effects of the various diets on the biological indexes of Heather ladybird *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae). The diets covered three different types; two natural preys *Aspidiotus nerii* Bouché (Homoptera: Diaspididae) and *Aonidia lauri* (Bouche 1833) (Homoptera, Diaspididae), and the eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) as an alternative diet. The biological indexes studied were (The development durations for all larval instars and all insect stages, the immature mortality ratio, female daily fecundity, female total fecundity and fertility, hatchability and the prey consumption of adults and larval stages of the F2 generation reared on the three preys and the F0 generation reared on Moth eggs. The values of these indexes of F2 generation were compared among the three feeding styles, and between F0 and F2 reared on Moth eggs. The effect of males' presence with females' biological indexes were also covered. Experiments were carried out under lab conditions; temperature: $25 \pm 1^\circ \text{C}$, relative humidity: $65 \pm 5\%$ and 16:8 photoperiod. The Individuals fed on moth eggs displayed significantly shortest egg stage time (6.26 d), compared to those reared on *A.nerii* or *A. lauri*, The development duration for the second and third larval instars, total larval time, generation time of Individuals fed on moth eggs displayed also significantly shortest time compared with those reared on *A. lauri* and no significant decrease over those reared on *A.nerii*. The first and forth instars showed no significant differences when comparisons were made among the effects of the three diets. The pupal stage was negatively affected when reared on the Moth eggs as this stage lasted significantly more compared with the effects of the other two natural diets. Individuals reared on *A. lauri* displayed the lowest immature mortality ratio (27.09%) showing significant over those reared on *A.nerii* and no significant over those reared on Moth eggs. Individuals reared on *A. lauri* showed significant increase in the reproduction indexes as fecundities were 7.85, 562.4 and 540.94 eggs/female for daily, total fecundity and total fertility respectively resulting in a significant increase compared to those reared on Moth eggs and *A.nerii*. The hatchability ratio was significantly better when rearing on *A. lauri* (averaged 96.19%) then comes the *A.nerii* and last is the Moth eggs showing a significantly decrease down to (6.67%). Individuals reared on Moth eggs displayed significantly the highest larval daily and total prey consumption also highest adult females daily prey consumption (21.03, 373.7, 29.33 adult scales respectively) in comparison

University of Damascus
Faculty of Agriculture
Department of Plant Protection



Effect of Diet on the Bioactivity of the Predator
Chilocorus bipustulatus Linnaeus In The
Laboratory

Thesis Master

By

Maher Dakdak

Under Supervision

Luay Aslan

Prof.- Faculty of Agriculture
Damascus University

Abd Al-Naby Basheer

Prof.- Faculty of Agriculture
Damascus University

2009

University of Damascus
Faculty of Agriculture
Department of Plant Protection



Effect of Diet on the Bioactivity of the Predator
Chilocorus bipustulatus Linnaeus In The
Laboratory

Thesis Master
By
Maher Dakdak

2009