



ISSN: 0067-2904
GIF: 0.851

التوزيع المكاني لمتطفل بيض حشرة الدوباس *Pseudoligosita babylonica* Viggiani

(Hymenoptera:Trichogrammatidae) على أشجار النخيل

باسم حسون حسن^{1*}، حسين فاضل الربيعي¹، جواد كاظم الربيعي²

¹مركز مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية، دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنولوجيا، بغداد، العراق

² قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، العراق

الخلاصة

درُس التوزيع المكاني لمتطفل بيض حشرة الدوباس *Pseudoligosita babylonica* Viggiani ضمن الشجرة الواحدة و بين ارتفاعات مختلفة لأشجار النخيل (2.5- 3، 4.5 - 5 و 5.5- 6 م) لتقدير قدرة المتطفل على الاستجابة المكانية لتوزيع بيض العائل . بينت النتائج ان أعلى نسبة للبيض المتطفل عليه تقع ضمن الادوار السعفية الوسطية ، اذ بلغت 13.32 و 12.07 % ، للجيلين الصيفي و الشتوي على التوالي. بينما تباينت معدلات عدد البيض المتطفل عليه على كل من الادوار السعفية القديمة و الحديثة بحسب الجيل. كما بينت النتائج ان نسب التطفل للجيلين قد اختلفت باختلاف ارتفاع الاشجار ، فكانت اعلى نسب لتطفل أناث الجيل الشتوي في الاشجار ذات الارتفاع 2.5 - 3 م ، بينما كانت أعلى نسب لتطفل بالغات الجيل الصيفي في الاشجار ذات الارتفاع 4.5 - 5 م . أما أقل نسب مئوية لتطفل أناث الجيلين فكانت على الاشجار ذات الارتفاع 5.5 - 6 م .

The Spatial Distribution of Dubas Bug Egg Parasitoid *Pseudoligosita babylonica* Viggiani (Hymenoptara:Tropiduchidae) on Date Palm Trees

Bassim Hasson Hassan^{1*}, Hussain Fadhil Al-rubeai¹, Jawad Kadhim Al-rubeai²

¹ Ministry of Science and Technology, Directorate of Agricultural Research, Integrated Pest Control Research Center, Baghdad, Iraq

² Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

Abstract

The spatial distribution of dubas bug egg parasitoid *Pseudoligosita babylonica* Viggiani, within and among different heights of date palm trees (2.5-3,4.5-5 and 5.5-6 m) , have been studied to evaluate the ability of this parasitoid to respond the spatial distribution of its host .The results revealed that the highest percentage of parasitized eggs was found on the mid rows, and it was 13.32 % and 12.07% for Summer and winter generation , respectively.While, it was varied on the old and young fronds of a trees . Results also showed that the highest percentage of parasitism for Winter generation was found on the trees with height of 2.5-3 m , and the highest for Summer generation was found on a trees with height of 4.5-5m . While, the lowest percentage of parasitism for both generations was found on a trees with height of 5.5-6m.

Keywords: Spatial distribution-egg parasitoid-dubas bug

المقدمة

تُعد حشرة الدوباس واحدة من اهم الافات التي تصيب اشجار نخيل التمر في العراق [1-3] ، ولهذه الحشرة مجموعة من الاعداء الطبيعية التي ترافقها في البيئة العراقية وتُستهدفُ أدوارها المختلفة ، منها ماهو مفترس كدسوقتي ابي العيد ذي الاحدى عشرة نقطة *Coccinella septempunctata* L. وذي السبعة نقاط *C. undecimpunctata* L. وكذلك المفترس *Chilocorus bipustulatus* وجميعها تنتمي للعائلة Coccinellidae رتبة عمدية الاجنحة Coleoptera بالاضافة الى المفترس اسد المن *Chrysoperla carnea* (Neuroptera : Chrysopidae) [1] . ومنها ماهو متطفل كمتطفل البيض *Pseudoligosa babylonica* المسجل كنوع جديد على مستوى العالم والذي يصيب بيض الجبلين الربيعي و الخريفي لحشرة الدوباس و يساهم في تقليل الكثافة السكانية لها [4].

تلعب المتطفلات الحشرية دورا مهما في مكافحة الاحيائية للافات الحشرية من خلال نسب الوفيات التي تُلحقها بعوائلها [5]. ان فهم دور المتطفلات الحشرية في ديناميكية حركة سكان الافات الحشرية يُعد جانباً اساسياً في الادارة المتكاملة الحديثة للافات ، كما يُعد ايجاد العائل و القدرة على استغلاله من قِبَلها من الامور الضرورية لاكتساب الفهم الكامل لدورها في ديناميكية حركة سكان العائل [6 ، 7] ، و يرتبط سلوك البحث عن العائل لدى المتطفلات بصورة مباشرة بنجاح الاعداد التكاثرية و جميع العوامل التي تؤثر عليها ستؤثر بالتالي في ملائمتها . كما يمكن ان يتغير سلوك التكاثر لدى المتطفلات بتغير الاستجابة للاشارات البيئية ، فنشاط البحث و القرارات المتعلقة به تتأثر من خلال حالة كل من المتغيرات الخارجية كالوفرة و التوزيع المكاني للعائل و المتغيرات الداخلية كعدد البيض الناضج الموجود لدى اناث المتطفل [8].

ان قدرة المتطفلات على ايجاد نسبة عالية من الادوار المُستهدفة للعائل و الاستجابة للزيادة في كثافة هذه الافراد يُعد امراً حيويًا في اختزال سكان العائل [9]. و قد أظهرت الدراسات المختبرية ان المتطفلات يمكن أن تفضل الكثافات العالية من مجاميع افراد العائل المُستهدفة عندما يكون هنالك تباين ضمن هذه المجاميع [10] . لذا فان احد صفات الاعداء الطبيعية الفاعلة و لا سيما المتطفلات الحشرية هي قدرتها على التجمع مكانيا كاستجابة لتوزيع مستعمرات العائل ، و ان هذه الاستجابة من شأنها ان تزيد من كفاءة البحث لدى المتطفلات و تؤدي الى استجابة تفضلية معتمدة الكثافة تُساهم في تنظيم سكان العائل [9] ، و يُعد التحقق من نمط التوزيع المكاني للمتطفلات من الامور الاساسية في الدراسات المتعلقة بديناميكية حركة سكان الافات الحشرية اذا ما أُخذ بنظر الاعتبار ان الاختلافات في تأثير العديد من العوامل الاحيائية ربما يحدثُ نتيجةً للتنوع المكاني في تقارب الافراد ضمن المجتمع السكاني للعائل [11].

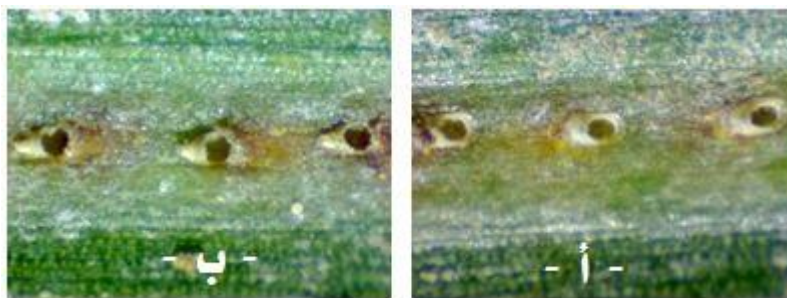
تهدف الدراسة الى معرفة التوزيع المكاني لمتطفل البيض *P. babylonica* و مدى استجابته لتوزيع بيض حشرة الدوباس ضمن و بين ارتفاعات مختلفة لأشجار النخيل .

المواد و طرائق العمل

دراسة التوزيع المكاني ضمن الشجرة الواحدة

أختيرت ثلاثة أشجار نخيل لها نفس الارتفاع تقريبا (4.5- 5 م) بصورة عشوائية في أحد بساتين النخيل الواقعة في منطقة جويميسة التابعة لقضاء الصويرة . اذ مثلت كل شجرة منها مكرر ، عُلِمَت هذه الأشجار بطلاء جذوعها بواسطة أصباغ الطلاء . أُخِذت عشر خوصات من كل من الادوار السفلية القديمة و المتوسطة و الحديثة من كل شجرة و ذلك بعد انتهاء مدة بزوغ بالغات الجبلين الصيفي و الشتوي للمتطفل ، وُضِع الخوص في اكياس نايلون مُعلّمة . فُحِصَ بعد ذلك في المختبر باستعمال المجهر التشريحي لحساب عدد البيض المتطفل عليه لكل خوصة و الذي شُحِصَ من خلال فتحات بزوغ بالغات المتطفل التي تختلف من حيث الشكل و الموقع عن فتحات خروج حوريات حشرة الدوباس شكل-1، و من ثم مجموع البيض المتطفل عليه لكل دور سعفي . استخرجت النسبة المئوية للبيض المتطفل عليه في كل دور سعفي من خلال المعادلة التالية :-

$$\% \text{ للبيض المتطفل عليه في كل دور سعفي} = \frac{\text{مجموع البيض المتطفل عليه في الدور سعفي}}{\text{مجموع البيض المتطفل عليه للدور السعفية لثلاث}} \times 100$$



شكل 1- أ - فتحات خروج حوريات الدوباس ب - فتحات بزوغ بالغات المتطفل

دراسة التوزيع المكاني ضمن ارتفاعات مختلفة لأشجار النخيل

أختيرت ثلاثة ارتفاعات لأشجار النخيل اعتماداً على طول سيقانها وهي 2.5 - 3 ، 4.5 - 5 و 5.5 - 6 م . إذ قيَس ارتفاع الأشجار باستعمال شريط قياس . أختيرت ثلاثة أشجار لكل ارتفاع إذ مثلت كل شجرة مكرراً واحداً . أخذ من كل شجرة عشر خوصات من الأدوار السعفية الوسطية بصورة عشوائية . تم حساب عدد البيض الكلي و عدد البيض المتطفل عليه لكل خوصة . ثم قُدرت النسبة المئوية للتطفل وفقاً للمعادلة التالية :-

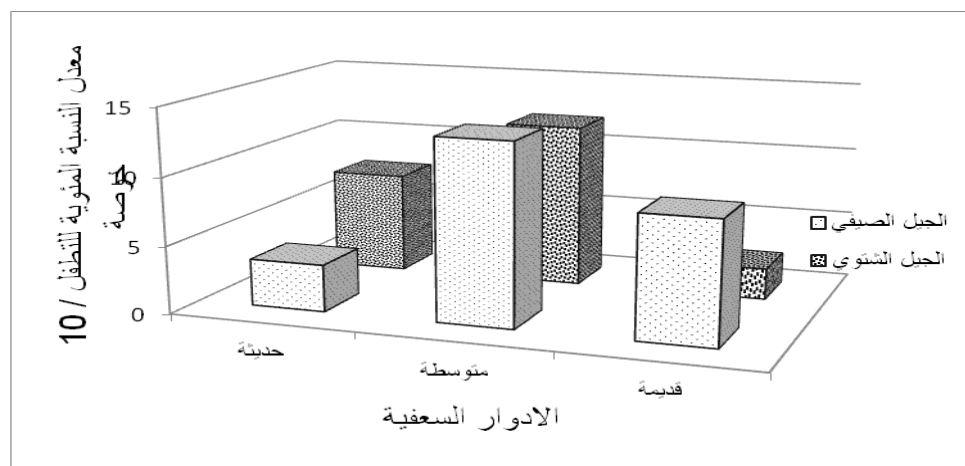
$$\text{النسبة المئوية للتطفل} = \frac{\text{عدد البيض المتطفل عليه}}{\text{عدد البيض الكلي}} \times 100$$

التحليل الإحصائي

نفذت الدراسة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD و تم تحليل البيانات باستعمال البرنامج الإحصائي GenStat [12] و قورنت الفروق بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05 .

النتائج و المناقشة

بينت النتائج شكل-2 ان بيض حشرة الدوباس المتطفل عليه قد توزع على الأدوار السعفية الثلاث و لكن بدرجات متفاوتة بحسب الجيل، لاسيما بالنسبة للبيض المتواجد ضمن الأدوار السعفية القديمة و الحديثة ، فقد بينت النتائج ان اعلى نسبة للبيض المتطفل عليه كانت تقع ضمن الأدوار السعفية الوسطية ، إذ بلغت 13.32 و 12.07 % لجيلي المتطفل الصيفي و الشتوي على التوالي ، و لم تُظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقا معنوية بينهما . و يُعزى ذلك التفضيل للكثافة العالية لبيض حشرة الدوباس ضمن هذه الأدوار، فقد ذكر [1] ان 81-90 % من بيض حشرة الدوباس يُلقى على الأدوار السعفية الوسطية . و أشار [10 ، 13] أن اناث المتطفلات رُما تُفضل التطفل على الكثافات العالية من مجاميع العائل عندما يكون هنالك تباين كبير في الكثافة السكانية لهذه المجاميع ، و ان كثافة العائل لها تأثير بالغ في سلوكيات البحث التي تؤثر بالتالي في معدلات التطفل . و ذكر [14] ان المتطفلات تُظهر العديد من السلوكيات الحركية التي تؤدي الى زيادة الكثافات و المستويات العالية من التطفل في المجاميع ذات الكثافات العالية للعائل .



شكل 2- توزيع بيض حشرة الدوباس المتطفل عليه من قبل اناث المتطفل *P. babylonica* في الأدوار السعفية المختلفة ضمن الشجرة الواحدة.

ان مثل هذا التوزيع المكاني لكل من بيض حشرة الدوباس و معدلات اعداد البيض المتطفل عليه ربما يكون نتيجة المحفزات التي تنبعث من المجاميع ذات الكثافات العالية من أدوار حشرة الدوباس لا سيما البيض و البالغات . و لعل اهم هذه المحفزات التي يعتمد عليها هذا النمط من التجمع لبالغات بعض المتطفلات التي أشارت لها بعض الدراسات هي الكيرمونات التي تنبعث من بيض العائل ، فقد ذكر [15] ان احدى الميكانيكيات المحتملة لتجمع افراد المتطفل *Trichogramma spp.* على مجاميع البيض ذات الكثافات العالية لعثة الحبوب *Sitotroga cerealella* هي الاستجابة السلوكية لكيرمونات العائل كذلك قدرة المتطفل على تعلم الربط بين هذه الروائح و وجود العائل . كما ذكر [8] ان التراكيز العالية جدا للكيرمونات اما ان تؤدي الى قصر مدة البحث لبالغات المتطفلات او انها تزيد من مدة بقاء المتطفل عند الادوار المستهدفة للعائل و التي تقود بالتالي الى إحداث معدلات عالية من التطفل . كما يمكن للندوة العسلية التي تزداد كمياتها بزيادة كثافة افراد حوريات و بالغات حشرة الدوباس ان تُظهر هذا النمط من التجمع لدى بالغات المتطفل لا سيما وان الندوة العسلية هي المصدر الغذائي الرئيسي لبالغات المتطفل *P. babylonica* ، و ان لم تكن كذلك فهي قد تُعد ككيرمونات تحفز بالغات المتطفل على التجمع في الاماكن الحاوية على كميات غزيرة من الندوة العسلية ، و ضمن هذا الاطار فقد ذكر [16] ان متطفلات المن التابعة للجنس *Aphidius* معروفة باستخدامها للندوة العسلية ككيرمونات لايجاد العائل و ان انتاج الندوة العسلية من قبل المن قد يفسر بعض الاختلافات في استجابة المتطفل *Aphidius coelemani* لكثافات مختلفة من الحشرة ، كما ذكر أيضا ان وجود الندوة العسلية يُمكن ان تزيد من المدة الزمنية التي يخصصها المتطفل في البحث عن المن و يكون تركيز البحث عادة بالقرب من الندوة العسلية ، كما وجد [17] ان متطفل المن *Aphidius rhopalosiphii* يستجيب للندوة العسلية التي تنتجها حشرة من الحبوب ، و تزداد هذه الاستجابة بزيادة تركيز هذه الافرازات .

كما بينت النتائج شكل-2 التباين بين معدلات عدد البيض المتطفل عليه المتواجدة على كل من الدورين السعفيين القديم و الحديث لكل من الجيلين الصيفي و الشتوي ، وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي فروقا معنوية بين النسب المئوية للبيض المتطفل عليه المتواجد في كل من الادوار السعفية القديمة و الحديثة ضمن الجيل الواحد وكذلك ضمن الدور السعفي ذاته بين الجيلين ، اذ بلغت النسب المئوية للبيض المتطفل عليه من قبل بالغات الجيل الصيفي 1.77 ± 3.47 و 0.51 ± 8.98 % ، بينما كانت النسب المئوية للبيض المتطفل عليه من قبل بالغات الجيل الشتوي على العكس من ذلك اذ بلغت 0.84 ± 7.45 و 1.33 ± 2.51 % و ذلك في الادوار السعفية القديمة و الحديثة ، على التوالي .

يلاحظ من خلال النتائج ان معدلات عدد البيض المتطفل عليه من قبل بالغات الجيل الصيفي التي تتطفل على بيض الجيل الخريفي لحشرة الدوباس قد تواجدت بالدرجة الثانية على الادوار السعفية القديمة اكثر مما هو عليه في الادوار السعفية الحديثة . و يعزى ذلك الى ان بالغات الجيل الربيعي لحشرة الدوباس التي تبدأ بالزوغ خلال الاسبوع الثاني من شهر ايلول و يكتمل بزوغها عند الاسبوع الاخير من شهر تشرين الثاني [1] ، يزداد نشاطها و حركتها على الادوار السعفية الوسطية و القديمة اكثر مما هو عليه بالنسبة للادوار السعفية الحديثة و ذلك لاعتدال درجات الحرارة ضمن هذا المدى الزمني . بينما وجد ان معدلات عدد البيض المتطفل عليه من قبل بالغات الجيل الشتوي قد تواجدت بالدرجة الثانية على الادوار السعفية الحديثة اكثر مما هو عليه في الادوار السعفية القديمة ذلك لان بالغات الجيل الخريفي لحشرة الدوباس تبدأ بالزوغ عند نهاية شهر مايس و بداية شهر حزيران [1] وتشاهد عند ساعات الصباح الاولى على الادوار السعفية الوسطية ، و عند اشتداد درجات الحرارة بعد منتصف النهار تلجأ الى الادوار السعفية الحديثة و القمة النامية لأشجار النخيل هربا من درجات الحرارة العالية ، لذا فان بالغات المتطفل هي الاخرى سوف تنتقل الى الادوار السعفية الحديثة هربا من درجات الحرارة العالية وبحثا عن البيض الملقى حديثا في الوقت ذاته . و قد لوحظ هذا التفضيل لدى أنواع مختلفة من المتطفلات ، فقد وجد [18] ان معدلات النسب المئوية للتطفل من قبل بالغات متطفل البيض *Trichogramma minutum* على بيض حشرة دودة براعم أشجار الميلاد *Choristoneura fumiferana spruce bud worm* كانت أعلى ضمن الاجزاء العلوية و الوسطية مقارنة بالاجزاء السفلية للأشجار .

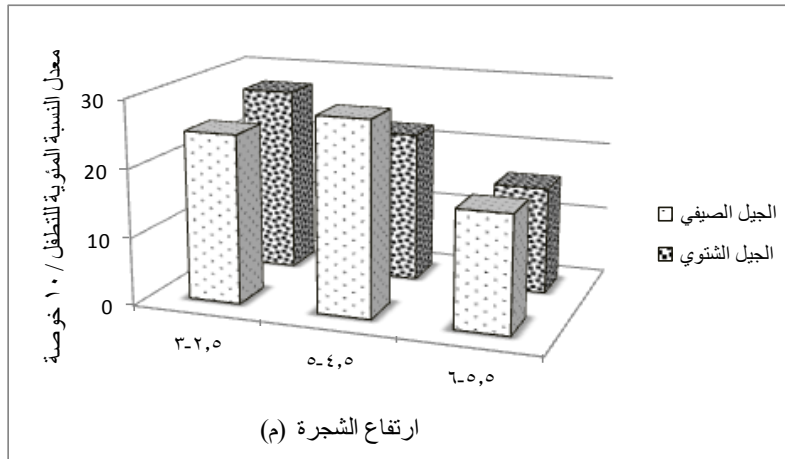
بينت النتائج شكل-3 ان النسب المئوية للبيض المتطفل عليه قد تباينت بحسب ارتفاع الاشجار ، و اظهرت نتائج التحليل الاحصائي فروقا معنوية بين النسب المئوية للبيض المتطفل عليه من قبل بالغات الجيل الشتوي في الارتفاعات المختلفة لاشجار النخيل ، اذ بلغت 27.33 ، 22.15 و 15.70 % في الاشجار ذات الارتفاع 2.5 - 3 ، 4.5 - 5 و 5.5 - 6 م على التوالي ، مما يعني ان النسب المئوية للبيض المتطفل عليه قد انخفضت بزيادة ارتفاع الاشجار . و قد يُعزى هذا التباين و ارتفاع النسب

المئوية للبيض المتطفل عليه على الاشجار ذات الارتفاع 2.5 - 3 م الى لجوء بالغات المتطفل الى الاشجار ذات الارتفاعات الواطئة بسبب ارتفاع درجات الحرارة خلال شهر حزيران و هي الفترة ذاتها التي تبدأ عندها بالغات الجيل الشتوي للمتطفل بالبروغ و البحث عن البيض لغرض التطفل ، فضلا عن ارتفاع الرطوبة النسبية ضمن هذا المستوى من الارتفاع للاشجار مقارنة بالمستويات الاعلى.

كما بينت النتائج شكل-3 ان أعلى نسبة للبيض المتطفل عليه من قبل اناث الجيل الصيفي كانت على اشجار النخيل التي يبلغ ارتفاعها 4.5 - 5 متر ، اذ بلغت 28.34 % وهي لم تختلف معنويا عن النسب المئوية للبيض المتطفل عليه على الاشجار التي يبلغ ارتفاعها 2.5 - 3 م و التي بلغت 24.74 % ، بينما كانت أقل نسبة للتطفل على الاشجار التي يبلغ ارتفاعها 5.5 - 6 م اذ بلغت 17.6 % ، و تشير هذه النتائج ان اناث الجيل الصيفي لمتطفل البيض التي تبدأ بالبروغ عند بداية شهر تشرين الاول يزداد نشاطها في البحث عن البيض خلال هذا الجيل بسبب اعتدال الظروف الجوية ضمن المدة الزمنية المذكورة .

بينت نتائج التحليل الاحصائي أيضا عدم وجود فروق معنوية بين النسب المئوية لتطفل اناث الجيلين على البيض الملقى على الاشجار التي يبلغ ارتفاعها 2.5 - 3 م و 5.5 - 6 م بينما اختلفت معنويا عن النسب المئوية للبيض المتطفل عليه الملقى على الاشجار التي يبلغ ارتفاعها 4.5 - 5 م . و هذه النتائج ربما تُشير الى ان بالغات المتطفل تفضل الاشجار ذات الارتفاعات الواطئة بالدرجة الاولى و الاشجار ذات الارتفاعات المتوسطة بدرجات متفاوتة اعتمادا على الظروف الجوية بينما لا تفضل الاشجار ذات الارتفاعات العالية كسلوكية من سلوكيات البحث عن بيض العائل و التطفل عليه . او ربما لكون الاشجار واطئة الارتفاع هي عادة اشجار فتية تحتوي على سعف حديث نوعا ما ويكون الخوص لمثل هذه الاشجار ذو انسجة غضة تتناسب وسلوك وضع البيض من قبل اناث المتطفل مقارنة بالاشجار العالية.

ان مثل هذه السلوكيات تتصف بها العديد من انواع المفترسات و المتطفلات ، فقد ذكر [19] ان معظم الاعداء الطبيعية تستجيب للتوزيع المكاني لعوائلها . كما لاحظ [20] وجود ارتباط معنوي موجب بين المتطفلات التابعة للعائلة Braconidae و ارتفاع الاشجار . في حين وجد [21] ان النسبة المئوية للتطفل من قبل المتطفل *Destarcus helophoroides* على حشرة *Monochamus alternates* تنخفض بزيادة ارتفاع الاشجار من 4.2 م الى 12.5 م كما ان النسب المئوية للتطفل ضمن الشجرة الواحدة كانت عالية ضمن الجزء السفلي و تنخفض تدريجيا نحو الاعلى.



شكل 3- تأثير ارتفاع اشجار النخيل في نسب التطفل لمتطفل البيض *P. babylonica* على حشرة الدوباس .

المصادر

1. عبد الحسين ، علي . 1985. النخيل والتمور وأفاتهما . دار الكتب للطباعة و النشر . جامعة البصرة . كلية الزراعة . 576 ص.
2. Al-Abbasi, S. H. 1988. Biology of *Ommatissus binotatus* De Berg (Homoptera:Tropiduchidae) under laboratory conditions. *Date palm Journal*. (2), pp: 412-423.
3. الشمسي ، باسم حسون ، ابراهيم جدوع الجبوري و حسين فاضل الربيعي . 2003. الاداء الحياتي لحشرة دوباس النخيل *Ommatissus lybicus* De berg (Homoptera:Tropiduchidae) تحت الظروف الحقلية و التنبؤ بظهورها باستعمال نموذج الوحدات الحرارية . رسالة ماجستير . جامعة بغداد - كلية الزراعة. 91 ص.

4. Hassan, H. H., Al-Jboory, I.J., Al-Rubeae, H.F. and Viggiani, G. **2003**. *Psedoligosita babylonica* n. sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), egg parasitoid of *Ommatissus lybicus* Brgevin (Homoptera: Tropiduchidae) in Iraq. *Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri*, 59, pp: 75-78.
5. Mills, N.J. and Wajnberg, E. **2008**. Optimal foraging behavior and efficient biological control methods. In : Wajnberg, E., Bernstein, C., Van Alphen, J. (Eds.), *Behavioural ecology of insect parasitoids. from theoretical approaches to field applications*. Blackwell Publishing. Oxford. pp:3-30.
6. Morrison, G. and Strong, D.R. **1981**. Spatial variations in egg density and the intensity of parasitism in a *neotropical chrysomelid* (Cephaloleia: consanguinea). *Ecol. Entomol.* 6, pp:55-61.
7. Fraser, S.E.M., Dytham, C. and Mayhew, P.J. **2008**. Patterns in the abundance and distribution of ichneumonid parasitoids within and across habitat patches. *Ecol. Entomol.* 33, pp: 473-483.
8. Godfray, H.C.J. **1994**. *Parasitoids behavioral and evolutionary ecological*. Princeton University Press. Princeton. USA. p:473.
9. Stiling, P.D. **1987**. The frequency of density dependence in the insect host-parasitoid systems. *Ecology*. 68, pp: 844 -856.
10. Hassell, M.P. **1971**. Mutual interference between searching insect parasites. *J. Anim. Ecol.*, 40, pp: 473-486.
11. Heads, P. A. and Lawton, J. H. **1983**. Studies on the natural enemy complex of the holly leaf-miner: the effects of scale on the detection of aggregative responses and the implications for biological control. *Oikos.*, 40, pp:267-276.
12. GenStat Discovery Edition 3. **2007**. Lawes agricultural trust. Rothamsted Experimental Station.
13. Hassell, M.P. **1978**. *The dynamics of arthropod predator-prey systems. monographs in population biology*. Princeton University Press. Princeton. NJ. USA.
14. Connor, E.F. and Cargain, M.J. **1994**. Density-related foraging behavior in *Closterocerus tricinctus*, a parasitoid of the leaf-mining moth, *Cameraria hamadryadella*. *Ecol. Entomol.*, 19, pp:327-334.
15. Reznik, S.Y. and Umarova, T.Y. **1991**. Host population density influence on host acceptance in *Trichogramma*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 58, pp:49-54.
16. Bouchard, Y. and Cloutier, C. **1984**. Honeydew as a source of host-searching kairomones for the aphid parasitoid *Aphidius nigripes* (Hymenoptera: Aphidiidae). *Can. J. Zool.*, 62, pp: 1513-1520.
17. Budenberg, W.J. **1990**. Honeydew as a contact pheromone for aphid parasitoids. *Entomol. Exp. Appl.*, 55, pp: 139-148.
18. Houseweart, M.W., Jennings, D.T., Welty, C. and Southard, S.G. **1983**. Progeny production by *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) utilizing eggs of *Choristoneura fumiferana* (Lepidoptera: Tortricidae) and *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Can. Entomol.*, 115, pp:1245 - 1252.
19. Pedigo, L.P. **1996**. *Entomology and pest management*. Second Edition. Upper Sanddle River. Prentice Hall. p:679.
20. Mills, N. J. **1986**. A preliminary analysis of the dynamics of within tree populations of *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Scolytidae). *J. Appl. Entomol.*, 102, pp: 402-416.
21. Tadahisa, U. **2006**. Experimental release of adult *Dastarcus helophoroides* (Coleoptera: Bothrideridae) in a pine stand damaged by pine wilt disease: Effects on *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Bulletin of FFPRI*, 5(4), pp: 257- 263.