المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (11) العدد (1)
لسنة 2019

الخسائر الاقتصادية التي تسببها خنفساء الورد الشجيري *Maladerainsanabilis* (brenske) على شتلات الفاكهة ونباتات الزينة ومكافحتها باستخدام الفطريات الممرضة

http://dx.doi.org/10.28936/jmracpc10.1.2018.(11)

راضي فاضل الجصاني[1]، احمد باقر الجبوري[2]
[1]استاذ دكتور، قسم وقاية النبات، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، بغداد، العراق. Radhialjassany@yahoo.com
[2]مدرس مساعد، قسم وقاية النبات، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، بغداد، العراق. Ahmedaljuboory_87@yahoo.com

تاريخ استلام البحث: 2019/3/10 تاريخ قبول النشر: 2019/4/22

الخلاصة:

هدفت الدراسة الى تقييم الاضرار والخسائر الاقتصادية التي تسببها حشرة خنفساء الورد الشجيري*Maladerainsanabilis* على نباتات الزينة والفاكهة كحشرة وافدة حديثا الى العراق خلال عام 2015 وتحديد العوائل النباتية التي تصيبها فضلا عن تقييم كفاءة الفطر *Metarhiziumanisopiliae* (1 × 10^9) بوغ/ مل، والفطر *Beauvariabassiana* (1 × 10^8) بوغ/ مل حسب التركيز الموصى به في احداث الموت ليرقات الحشرة مختبريا وحقليا. اوضحت نتائج الدراسة ان الحشرة متعددة العوائل تصيب الكثير من العوائل النباتية (20 عائل نباتي) وتسبب تدهور وموت النباتات من خلال تغذية الحشرات البالغة على الاوراق والازهار والضرر الاكبر يحدث من تغذية اليرقات على جذور النباتات وحصول الموت الحتمي للشتلات المصابة، أذ بلغت النسبة المئوية لموت شتلات الورد الشجيري 68.6% وللكمثرى 45% وللمينيا الشجيري 18.3% وللمشمش 15.1% وللسدر 1.7% خلال شهر تشرين الاول 2016، واستنادا الى عدد اليرقات الموجودة حول جذور النباتات فان الحشرة تفضل الورد الشجيري والكمثرى اللذان تميزا بأعلى عدد لليرقات مقارنة باقل عدد لليرقات لنبات السدر الذي كان اقل تفضيلاً.

اثبتت نتائج الدراسة ان مستحضرات الفطر *Metarhiziumanisopiliae* والفطر *Beauvariabassiana* بتركيز 5 غم/لتر ماء المستخدمة حقليا في معاملة التربة لم تثبت كفاءتها في احداث الموت ليرقات الحشرة داخل التربة بسبب ارتفاع درجات الحرارة اثناء مدة التجربة فضلا عن تعرض التربة المعاملة الى اشعة الشمس المباشرة . في حين اثبتت الفطريات اعلاه كفاءتها في احداث الموت لليرقات في ظروف المختبر عبر الرش المباشر على اليرقات وعبر معاملة التربة بالمستحضر الفطري ، حيث حققت نسبة موت لليرقات المعاملة بصورة مباشرة 100% بعد 32 يوماً عند استخدام الفطر *B. bassiana* وبعد 47 يوماً عند استخدام الفطر *M. anisopliae*، بينما في معاملة التربة المنقولة اليها اليرقات فقد تحققت نسبة الموت 100% بعد 63 يوما ولكلا الفطرين.

الكلمات المفتاحية : خنفساء الورد الشجيري، *Maladerainsanabilis*، خسائر اقتصادية، مكافحة احيائية.

ECONOMIC LOSSES CAUSED BY ROSE BEETLE MALADERA INSANABILIS (BRENSKE) ON FRUIT AND ORNAMENTAL PLANTS AND ITS CONTROL BY PATHOGENIC FUNGI

Radhi F. Al-Jassany[1] , Ahmed B. Al-juboory[2]
[1]Prof. PhD. Department of plant protection, College of agriculture engineering science, University of Baghdad, Baghdad, Iraq. Radhialjassany@yahoo.com
[2]Assistant teacher, Department of plant protection, College of agriculture engineering science, University of Baghdad, Baghdad, Iraq. Ahmedaljuboory_87@yahoo.com

ABSTRACT

The study aimed to evaluate injuries and economic losses which caused by rose beetle *Maladerainsanabilis* (Brenske) on ornamental and fruit plants as introduced insect in Iraq during 2015 and determine infested host plants in addition to evaluate efficacy of pathogenic fungi *Metarhiziumanisopiliae* (1x10^9 spore/ ml) and *Beauvariabassiana* (1x10^8spore/ ml) in mortality of insect larvae in laboratory and field.The results showed that the insect was polyphagous infested many host plants (20 host plant)Which caused degradation and dead the plants through adult feeding on leaves and flower but large

injury caused by larvae feeding on root plants which caused obligate dead to infested plant, the percentage mortality of rose plants 68.6%, pear 45% lantana camare 18.3%, apricot 15.1 and zizphus 1.7% during October 2016. Due to the number of larvae present around root plant, the insect preferred rose and pear plant which recorded high numbers of larvae compared the lowest number of larvae on ziziphus which least preferred. The results were confirmed that the employment of the *Metarhiziumanisoplae* and *Beauveriabassiana* formulation in the field to treatment the soil were not effective to causing mortality of the larvae because of the very high temperature during the experiments time. Although, using the same fungi in the laboratory afford efficiency when the formulations were sprayed directly on the larvae or on the soil. The directly treatments with *B. bassiana*and *M. anisoplae* were achieved very high mortality reached 100% after 32 and 42 day respectively. While when the formulations were sprayed on the soil the mortality was reached 100% after 63 day for both fungus.

Key word: Rose beetle, *Maladerainsanabilis*, Economic losses, Biological control.

المقدمة INTRODUCTION

تعود حشرة خنفساء الورد الشجيري(Brenske) *Maladerainsanabilis* التي الى عائلة Scarabaeidae ورتبة غمدية الاجنحة Coleoptera من الحشرات الوافدة الى العراق أذ دخلت عن طريق الاستيراد العشوائي لكثير من شتلات نباتات الزينة في المناطق المجاورة التي تنتشر فيها الحشرة وقد سجلت لأول مرة في بغداد عام 2015 وتسببت في خسائر اقتصادية فادحة وموت الكثير من الشتلات في معظم مشاتل بغداد وبلغت نسبة موت شتلات الورد الشجيري 70-80% **(Al-Jassany, 2016)**، وتتغذى يالغات الحشرة *M. insanabilis* على الازهار والاوراق الفتية لكثير من نباتات بينما اليرقات تنمو وتتطور في التربة حول المجموع الجذري وتتغذى على الجذور الحية مما تسبب خسائر كبيرة على المحاصيل الحقلية **(Gol'berg *et al.*, 1989)**، وتسبب الحشرة خسائر اقتصادية كبيرة في كثير من دول العالم وتقضي على محاصيل اقتصادية عدة ، كالحبوب والبقوليات ونباتات الفاكهة الصغيرة والشجيرات والاشجار وتتميز بوجود موسمي وكثافة عالية واضرار بليغة **(Bahatnager *et al.*, 2004; Mehta *et al.*, 2010)**، وتكون الحشرة من الآفات الخطيرة متعددة العوائل النباتية وان يرقاتها وبالغاتها تدمر النباتات وتنتشر بكثافة مرتفعة ونشاط عال في شهر مايس الى شهر تموز وتتغذى على النمو الخضري لأشجار الفاكهة والغابات المختلفة **(Falach & Shani, 2002)**، وان خنفساء الورد الشجيري (الخنفساء الجعالية) *M. insanabilis* من الحشرات التي اثبتت اهميتها الاقتصادية في العراق من خلال انتشارها الواسع في جميع محافظات العراق والخسائر الاقتصادية التي سببتها على شتلات كثير من نباتات الزينة والفاكهة فضلا عن الكثافات العالية التي تميوت بها الحشرة والتي تزيد من اضرارها واهميتها الاقتصادية وضرورة اتباع برامج مكافحة متكاملة لتخفيف سكانها وتحجيم اضرارها على النباتات التي تصيبها**(Al- Juboory, 2018)**، وتعد مكافحة الحشرة من الامور الصعبة نظرا لما تمتلكه الحشرة من دورة حياة معقدة بسبب وجود اليرقات تحت سطح التربة وتغذيتها الفعالة على الجذور الحية **(Veeresh, 1974)**، **ونظرا لانتشار الحشرة الواسع في معظم محافظات العراق ولخطورتها و اضرارها الاقتصادية البليغة فقد استهدفت الدراسة تقدير الخسائر الاقتصادية على بعض شتلات الفاكهة ونباتات الزينة في مشاتل بغداد وتقييم كفاءة بعض الفطريات الممرضة في احداث الموت ليرقات الحشرة في التربة.**

المواد وطرائق العمل MATERIALS AND METHODS

مسح المضائف النباتية التي تصيبها الحشرة Survey of host plants infested with insect

لغرض معرفة المضائف النباتية التي تصيبها الحشرة تم إجراء مسح للنباتات المتواجدة في ثلاثة مشاتل متواجدة في منطقة الكريعات وكذلك إجراء مسح للنباتات في ثلاثة مزارع في منطقة اليوسفية إذ تم مشاهدة كثافات عالية للحشرة في هذه المناطق. و تم تحديد المضائف على أساس ملاحظة القروض على الأوراق والأزهار نتيجة تغذية الحشرات البالغة والثقوب المتواجدة في التربة حول النبات والتي تمثل دخول وخروج الحشرة البالغة ليلاً فضلاً عن حساب اليرقات المتواجدة حول جذور النباتات المصابة والميتة إذ تمَّ إجراء المسح شهرياً للمدة من شهر آب الى شهر تشرين الاول لسنة 2016.

تقدير النسبة المئوية لموت شتلات الفاكهة والزينة نتيجة الاصابة بالحشرة

Estimation of mortality percentage in fruit and ornamental plants due to infestation of insect:

إجري المسح للمضائف النباتية التي تصيبها الحشرة في مشاتل الكريعات وبعض المناطق المحيطة ببغداد ، تمَّ تحديد مجاميع مختلفة من النباتات الموجودة في المشاتل شملت كلاً من (السدر، العرموط، المشمش، المينياالشجيري والورد الشجيري) وبواقع 900 نبات من كل نوع مقسمة الى ثلاث مكررات ، حيث ان كل مكرر يحوي 300 نبات ، والتي ظهرت عليها أعراض الأصابة بالحشرة إذ أجريت الدراسة بحساب عدد النباتات المقروضة وعدد النباتات الميتة وعدد اليرقات حول جذور النباتات الميتة أثناء المدة من آب الى تشرين الاول 2016، حيث تؤخذ القراءات شهريا.

التقييم المختبري للفطريات الممرضة في موت يرقات الحشرة

Laboratory evaluation of pathogenic fungi in mortality of larval insect.

معاملة التربة بالفطريات Soil treatment in pathogenic fungi

تم تهيئة 12 علبة بلاستيكية مستطيلة الشكل. والمزروعة بنبات السيسبان الذي يتميز بمجموع جذري كثيف أضافة الى كونه مفضل من قبل الحشرة ، وبمعدل 4 مكررات لكل من معاملة الفطر *Metarhiziumanisopliae* و *Beauveriabassiana* بتركيز 5 غم/ لتر ومعاملة المقارنة إذ أُضيفت المحاليل الخاصة بالفطرين بمقدار 350 مل لكل وعاء فضلا عن اضافة الماء المقطر في معاملة المقارنة.

نقلت 10 يرقات بالطور الثالث من المزرعة المختبرية لكل مكرر وأجري الفحص كل أربعة ايام لمراقبة سلوك اليرقات وظهور الأعراض وموت اليرقات وعدد اليرقات الميتة والمدة الزمنية لحدوث الموت ، وأجري الفحص لحين موت جميع اليرقات وصححت النتائج باستعمال معادلة **(Abbott (1925)**.

تم التأكد من موت اليرقات نتيجة الإصابة بالفطر، اخذت اليرقات الميتة ، وتم تقطيعها وتعقيمها بواسطة الكحول المخفف ثم نقلت القطع الخاصة بجسم اليرقة الى اطباق بتري حاوية على PDA معقم ووضعها في الحاضنة على درجة 25م° ومراقبة النمو الفطري داخل الطبق والتأكد من الفطر من حيث لون المستعمرة وشكل السبورات المتكونة وحجمها ونشؤها وتطورها النوعي وهذا يتفق مع ما ذكره **Huang (2005)**.

وتم التأكد ايضا من اصابة اليرقات بالفطر من خلال وضع اليرقات الميتة في اطباق بتري حاوية على تربة رطبة ، ومراقبة اليرقات الميتة إلى حين ظهور علامات الفطر الخاصة بالفطرين والمتمثلة بالنمو الأخضر والذي يمثل الفطر *Metarhiziumanisopliae* والنمو الابيض الذي يمثل الفطر *Beauveriabassiana* مع أخذ مسحة من النمو الظاهر على جسم اليرقة وتحضيرها على شرائح والتأكد من سبورات الفطر ، و أخذ مسحة من النمو الظاهر على جسد اليرقة الميتة ووضعه في طبق بتري حاوي على PDA معقم ووضع الطبق في الحاضنة على درجة حرارة 25 م ومراقبة النمو الفطري داخل الطبق.

المعاملة المباشرة لليرقات بالفطريات Direct treatment of larvae in pathogenic fungi

هيأت 12 علبة بلاستيكية مستطيلة الشكل، 4 علب تمثل اربعة مكررات بكل معاملة (*M. anisopliae* ، *B. bassiana* ، المقارنة) هيأت 120 يرقة في العمر الثالث للحشرة ووضعت كل 10 يرقات في طبق بتري صغير الحجم وأجري رش محلول الفطر لكل معاملة عن بعد بواسطة مرشة صغيرة سعة 1 لتر بحيث شمل الرش تغطية كاملة لجسم اليرقة، وبعد اتمام الرش نقلت اليرقات إلى كل وعاء وبمعدل 10 يرقات لكل وعاء حسب المعاملة وأدخلت إلى التربة، واجري الفحص كل أربعة ايام أثناء تحريك التربة بهدوء لمراقبة سلوك اليرقات وتسجيل الأعراض واليرقات الميتة وعددها وتسجيل المدة الزمنية لحدوث الموت ، و صححت النتائج حسب معادلة **(Abbott (1925)**.

التقييم الحقلي للفطريات الممرضة في السيطرة على الحشرة

Field evaluation of pathogenic fungi in control of the insect

حضر 72 اصيصاً متساوية الاحجام منزرعة بنبات الورد الشجيري بعمر سنة واحدة ورتبت بصورة طولية إلى ثلاث مجاميع تمثل ثلاثة مكررات (24 اصيص لكل مكرر) وفي كل مكرر 8 اصص لكل معاملة وذلك في حقل المنحل في كلية الزراعة في الجادرية حيث اجريت الدراسة للمدة من شهر ايلول لغاية شهر تشرين الثاني 2016 وشملت المعاملات التالية:

1- مستحضر الفطر *Metarhiziumanisopliae* الحاوي على (1×10^9) بوغ/غم تم الحصول عليه من مركز الزراعة العضوية-الهيئة العامة لوقاية المزروعات وقد استعمل بتركيز 5 غم/لتر.

2- مستحضر الفطر *Beauveriabassiana* الحاوي على (1×10^8) بوغ/غم تم الحصول عليه من مركز الزراعة العضوية-الهيأة العامة لوقاية المزروعات و استعمل بتركيز 5 غم/لتر.

3- معاملة المقارنة (ماء مقطر فقط).

وزعت المعاملات بصورة عشوائية في كل مكرر وأجريت المعاملة بسقاية الأصص بمحاليل الفطريات بمقدار 950 مل/اصيص، بعدها تم نقل 5 يرقات بالعمر الثالث من المستعمرة المختبرية لكل اصيص لغرض تقييم كفاءة المسببات الممرضة في احداث الموت لليرقات، وأجري الفحص كل 10 أيام بعد المعاملة لمتابعة اليرقات وحالة النباتات في جميع الأصص المعاملة.

ولغرض التأكد من وجود الفطر في التربة أخذت عينات عشوائية من ترب الأصص بعد شهر من المعاملة ونقلت الى المختبر وتم تنمية العينات على الوسط الغذائي الخاص بالفطريات (PDA) في الحاضنة تحت ظروف التعقيم التام منعا للتلوث وكذلك من خلال يرقات دودة الشمع وذلك في مختبر الحشرات الاقتصادية في كلية الزراعة وفي مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا في الزعفرانية وفحصت الأطباق للتأكد من نمو ووجود الفطريات قيد الدراسة، فضلا عن التأكد من سبب موت بعض اليرقات خلال مدة الدراسة من خلال تقطيعها وتعقيمها بواسطة الكحول المخفف، ثم نقلت اجزاء اليرقات المقطعة الى اطباق بتري حاوية على PDA معقم ووضعها في الحاضنة على درجة حرارة 25م ومراقبة النمو الفطري داخل الطبق والتأكد من وجود الفطر.

التحليل الاحصائي Statistical analysis

اجريت التجربة في مختبر الحشرات الاقتصادية في كلية الزراعة/ جامعة بغداد في الجادرية للفترة من كانون الثاني الى اذار لسنة 2017 وفق التصميم العشواي الكامل (CRD) وذلك في ظروف المختبر. حللت نتاج البحث احصائيا وفق تصميم تام التعشية (CRD) للتجارب المختبرية وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) للتجارب الحقلية، وقورنت النتائج باستعمال اقل فرق معنوي (LSD 5%) واستعمل البرنامج الاحصائي GENSTAT (2004) لتحليل البيانات.

النتائج والمنافشة RESULT AND DISCUSSION:

المضائف النباتية التي سجلت عليها الحشرة Host plants which infested with insect

أوضحت نتائج الدراسة (الجدول، 1) أن الخنفساء *M. insanabilis* من الحشرات متعددة العوائل حيث تم ملاحظة أعراض الاصابة بالحشرة المتمثلة بتغذية البالغات على الأوراق والأزهار والثقوب الموجودة في ترب الأكياس الحاوية على النباتات وموت عدد كبير من شتلات الزينة والفاكهة ووجود اليرقات حول المجموع الجذري للعديد من النباتات، وأثناء ملاحظة الأعراض تم تسجيل العوائل النباتية التي تصيبها الحشرة والمتمثلة بالورد الشجيري *Rosa sp.*، الميناالشجيري *Lantana camara*، الداوودي *Chrysanthemum indicum*، شتلات الحمضيات *Citrus sp.*، الكونوكاربس *Conocarpus crectus*، السيسبان *Sesbania sp.*، شتلات العرموط *Pyrus communis*، السدر *Ziziphusspina-christi*، شتلات المشمش *Prunus armeniaca*، شتلات العنب *Vitis sp.*، الياس *Myrtus communis*، الجت *Medicago sativa*، زهرة الشمس *Helianthus annuus*، السوس *Glycyrrhiza glabra*، العفص *Cupressus sempervirens*، الدادونيا *Dodonea viscosa*، دمع الطفل *Portulacaria afrants*، الزيتون *Olea europaea*، الرازقي (الفل) *Jasminum sambec*، شوك المسيح *Euphorbia milii*.

جدول (1): المضائف النباتية التي تصيبها الحشرة مع نوع الضرر الملحق

العائل النباتي	اعراض الاصابة				
	فروض	ثقوب في التربة	يرقات في التربة	موت النبات	بالغات على النبات
الورد الشجيري	✓	✓	✓	✓	✓
دمع الطفل	×	✓	✓	✓	×
العرموط	✓	✓	✓	✓	✓
شوك المسيح	×	✓	✓	✓	×
الدادونيا	✓	✓	✓	×	✓
الاكينوكاربس	✓	✓	✓	✓	✓
العفص	×	✓	✓	×	×
السدر	✓	✓	✓	✓	✓
المشمش	✓	✓	✓	✓	✓
العنب	×	✓	✓	✓	×
الياس	×	✓	✓	×	×

الجت	✓	✓	✓	×	✓
زهرة الشمس	✓	×	×	×	✓
السوس	✓	✓	✓	×	✓
الزيتون	×	✓	✓	×	×
الميناالشجيري	×	✓	✓	✓	×
الرازفي	×	✓	✓	✓	×
السيسبان	✓	✓	✓	×	✓

وفي دراسة مماثلة ذكر **Gol'berg *et al.* (1989)** في أن بالغات النوع *M. matrida* تتغذى على أوراق العديد من النباتات كالحمضيات والخوخ واليوسفي والورد الشجيري، كما واتفقت النتائج ايضا مع ماذكره **Kumar *et al.* (2009)** حول أن اليرقات التابعة للنوع *M. insanabilis* تتغذى على جذور العديد من النباتات التي تعود الى عوائل مختلفة ذات أهمية اقتصادية كبيرة.

النسبة المئوية لموت النباتات Mortality percentage of plants

اوضحت نتائج الدراسة الموضحة في (الجدول، 2 و3) أن الحشرة تختلف في درجة تفضيلها واصابتها للعوائل النباتية المختلفة الموجودة في نفس البيئة، إذ تميزت الصفات المدروسة المتمثلة بعدد اليرقات حول كل نبات والنباتات الميتة باعلاها في العوائل المفضلة واقلها في العوائل النباتية غير المفضلة على الرغم من تقارب معايير هذه الصفات خلال القراءات المختلفة، وقد أثبت التحليل الاحصائي في (الجدول، 2)عدم وجود اختلافات معنوية بين متوسط عدد اليرقات لكل مكرر للأنواع النباتية المختلفة خلال الفترات الزمنية المختلفة حيث كان متوسط عدد اليرقات للأشهر آب وايلول وتشرين الاول 2.82 ، 2.93 ، 2.91 يرقة/نبات على التوالي، في حين تبين ان أعلى متوسط لعدد اليرقات للأنواع النباتية كان في نباتات العرموط بمتوسط 3.6 يليه نبات الورد الشجيري بمتوسط 3.2 يليها المشمش والميناالشجيري بمتوسط 2.6 يرقة/ نبات واخيراً نبات السدر بمتوسط 2.3 يرقة/نبات.

أوضح (الجدول، 3) أنّ معدل النسبة المئوية لنباتات الورد الشجيري الميتة خلال الموسم 43.9% وأن أعلى نسبة لموت النباتات بلغت 68.6% أثناء شهر تشرين الاول، بينما بلغ معدل النسبة في العرموط 25.6 % وأعلاها أثناء تشرين الاول بنسبة 45%، وبلغ المعدل في المينا الشجيري 20.6 % وأعلاها أثناء شهر ايلول بنسبة 35.1 % ، وبلغ معدل النباتات الميتة في المشمش 19.3% وأعلاها أثناء شهر آب بنسبة 21.7%، وبلغ معدل نباتات السدر الميتة 3.1% وأعلاها أثناء شهر ايلول بنسبة 4.5 %، وقد اثبت التحليل الاحصائي وجود اختلافات احصائية معنوية بين معدل النسبة المئوية للنباتات الميتة خلال الموسم وان اكثر النباتات تفضيلاً ليرقات الحشرة الورد الشجيريوالعرموط، وقد يعزى ذلك الى طبيعة النمو الجذري لهذه النباتات، إن هذه النسبة العالية من النباتات الميتة في المضائف النباتية المختلفة تشير إلى أهمية الحشرة الاقتصادية العالية لما تسببه من خسائر فادحة في إنتاج الشتلات وقلة المردود الاقتصادي للمزارعين، كما إنَّ الاختلاف في تفضيل الحشرة للمضائف المختلفة قد يعزى إلى طبيعة نمو النبات والمواد الطيارة والمركبات الثانوية التي تطلقها النباتات وتختلف في جذبها للحشرات البالغة وتغذيتها على الأوراق فضلا عن شكل الأوراق وسمكها ووجود الشعيرات على سطحي الورقة والتي تكون عاملاً مفضلاً لتغذية البالغات أو طارداً لها في حالة عدم ملائمتها.

ومن الجانب الآخر فإن الاختلاف في نسب موت الشتلات قد يعودالى الاختلاف بين النباتات في المجموع الجذري من حيث عدد الشعيرات الجذرية والجذور الليفية التي تكون أكثر تفضيلاً للتغذية وأشد استهلاكاً مما يسبب موت النباتات مقارنة بالنباتات ذات الجذور الصلبة والوتدية وقلة الشعيرات الجذرية التي تكون عاملاً في عدم تفضيل التغذية عليها.

جدول (2): متوسط عدد اليرقات لكل نباتللأنواع النباتية خلال المدد الزمنية المختلفة

المضيف النباتي	اب يرقة /نبات	ايلول يرقة / نبات	تشرين الاول يرقة / نبات	المتوسط يرقة / نبات
السدر	2.3	2.5	2.1	2.3
العرموط	3.7	3.8	3.2	3.6
المشمش	2.4	2.5	2.9	2.6
المينا الشجيري	2.7	2.6	2.7	2.6
الورد الشجيري	2.8	3.1	3.6	3.2
المتوسط	2.82	2.93	2.91	

Lsd لمقارنة معدل عدد اليرقات في النباتات المختلفة = 0.34
Lsd لمقارنة معدل عدد اليرقات للنباتات في الفترات المختلفة = 0.26
Lsd للتداخل بين معدل عدد اليرقات والفترات المختلفة = 0.59

جدول (3): متوسط النسبة المئوية للنباتات الميتة نتيجة الاصابة بالحشرة للأنواع النباتية المختلفة خلال المدد الزمنية المختلفة لعام 2016.

المضيف النباتي	اب %	ايلول %	تشرين الاول %	المتوسط
السدر	3.0	4.5	1.7	3.1
العرموط	11.4	20.4	45	25.6
المشمش	21.7	21.3	15.1	19.3
الميناالشجيري	8.6	35.1	18.3	20.6
الورد الشجيري	15.4	47.6	68.6	43.9
المتوسط	12.0	25.8	29.7	

LSD لمقارنة النسبة المئوية للنباتات الميتة في العوائل النباتية المختلفة = 9.01
LSD لمقارنة النسبة المئوية للنباتات الميتة خلال الفترات الزمنية المختلفة= 6.98
LSD للتداخل بين نسبة النباتات الميتة * والمدد الزمنية = 15.60

وفي هذا المجال أوضح **Bhatnagar *et al.* (2004)** أن اليرقات التابعة لخنفساء *M.insanabilis* نباتية التغذية، قد سببت خسائر اقتصادية شديدة للعديد من الحقول المزروعة بالمحاصيل الحقلية في الهند، وذكر **Gol'berg *et al.* (1989)** أن بالغات النوع *M. matrida* سببت إصابات شديدة من خلال تغذيتها على أوراق الكثير من النباتات التي شملت الحمضيات والافوكادو والمكاداميا او الجندل *Macadamia sp*. والكرز والرمان واليتشي *Litchi chinensis* والخروع والداتورا والخوخ واليوسفي، وكذلك تغذيتها على أزهار وأوراق نباتات الورد الشجيري والزينيا والجربرا، أما اليرقات فتسبب خسائر فادحة عن طريق تغذيتها على الجذور الحية للبطاطا الحلوة والفول السوداني ونبات الفراولة، كما وجد **Kumar *et al.* (2009)** بأن الأنواع التابعة للجنس *Maladera* هي أكثر إصابة لأزهار وأوراق نبات الورد الشجيري مسببة خسائر إقتصادية كبيرة نتيجة التغذية.

كفاءةالفطريات الممرضة في احداث الموت لليرقات عند معاملة التربة مختبرياً

Efficacy of pathogenic fungi in occurring mortality of larvae infect when treatment soil in laboratory

يتضح من (الجدول، 4) أن معاملة التربة بالفطريات *M. anisopliae* و *B. bassiana* في ظروف المختبر اثبتت كفاءة عالية في احداث الموت ليرقات الحشرة، إذ تميز الفطران بإحداث الموت التدريجي ليرقات الحشرة وحقق الفطران الموت لجميع اليرقات بنسبة 100% بعد 63 يوماً من المعاملة، وقد اثبت التحليل الاحصائي وجود اختلافات إحصائية معنوية بين نسب موت اليرقات أثناء المدد الزمنية المختلفة من المعاملة وان الفطر *M. anisopliae* تفوق على الفطر *B. bassiana* في تحقيق نسب موت اعلى في الموت التدريجي في بداية المعاملة مقارنة بالفطر *B. bassiana* الذي تسبب بموت تدريجي قليل في بداية المعاملة وتزايد عدد اليرقات الميتة في المدد الأخيرة من المعاملة.

إنَّ حدوث الموت التدريجي ليرقات الحشرة نتيجة الإصابة بالفطرين تعود الى ميكانيكية القتل الخاصة بالفطرين والتي تتطلب وصول السبورات إلى كيوتكل الحشرة وانباته واختراقه لجدار الجسم، فضلا عن نموه داخل تجويف اليرقة واطلاق السموم الفطرية التي تؤدي إلى موت اليرقة ، مما يستغرق وقتاً طويلاً نوعا ما لإحداث الموت، كما أن التباين في سرعة موت اليرقات أثناء المدد الزمنية المختلفة بعد المعاملة يعزى الى اعداد السبورات التي تصل الى جسم اليرقة وسرعة انباتها والاختلافات الفردية بين اليرقات في الحجم والنمو مما ينعكس على مدى تأثرها وموتها أثناء المدد الزمنية المختلفة، وإنَّ كفاءة الفطرين *M. anisopliae* و*B. Bassiana* في إحداث الموت في يرقات الحشرة في ظروف المختبر وعدم تأثيرها في احداث الموت في الظروف الحقلية يعزى إلى ملائمة الظروف البيئية وخاصة درجات الحرارة في المختبر.

تميزت أعراض إصابة الفطرين على يرقات الحشرة بقلة نشاط اليرقات وبطء حركتها وامتناعها عن التغذية وتحول لونها تدريجياً إلى الأصفر باهت مع اختزال تدريجي في حجم اليرقة وتحول لونها إلى اللون الداكن بتقدم الإصابة وأخيرا جفاف جسمها وتحوله إلى مظهر شبه صلب يشبه المومياء.

جدول (4): النسبة المئوية لموت يرقات الطور الثالث لحشرة *Maladerainsanabilis* في المختبر بعد رش المستحضر الفطري على التربة

التأريخ	نسبة اليرقات الميتة		المتوسط
	B. bassiana	*M. anisopliae*	
2017/1/15	10	12.5	11.2
2017/1/19	12.5	17.5	15

18.9	21.7	16.1	2017/1/24
25.3	28.7	22	2017/1/28
26.4	33	19.8	2017/2/1
30.8	39	22.6	2017/2/5
42.6	52.9	32.4	2017/2/9
53.2	72.6	33.8	2017/2/13
56.5	76.8	36.2	2017/2/17
56.5	76.8	36.2	2017/2/21
56.5	76.8	36.2	2017/2/25
63.4	76.2	50.6	2017/3/1
63.4	76.2	50.6	2017/3/5
79.4	85.8	72.9	2017/3/9
88.1	90.8	85.4	2017/3/13
100	100	100	2017/3/17
	58.6	39.8	متوسط الفطريات

LSD لمقارنة نسب موت اليرقات بالفطريات المختلفة = 8.16
LSD لمقارنة نسب موت اليرقات في الفترات المختلفة = 23.07
LSD للتداخل بين الفطريات والفترات المختلفة = N.s

كفاءة الفطريات الممرضة في احداث الموت ليرقات الحشرة عند المعاملة المباشرة Efficacy of pathogenic fungi in larvae mortality in direct treatment

لقد بيّنت نتائج الدراسة أن المعاملة المباشرة لليرقات بالفطرين *M. anisopliae* و*B. Bassiana* اثبتت كفاءتها العالية في إحداث الموت في اليرقات، إذ تميزت المعاملة المباشرة بإحداث الموت التدريجي لليرقات وتحقيق نسبة الموت 100% في ظروف المختبر وتميزت المعاملة المباشرة لليرقات بسرعة تحقيقها لنسبة موت 100% لليرقات مقارنة بمعاملة التربة بالفطريات والتي استغرقت مدة أطول لتحقيق هذه النسبة (الجدول، 5).

يتضح من (الجدول، 5) ان الفطر *B. bassiana* كان الأكفأ في احداث الموت لليرقات والاسرع في تحقيق نسبة الموت 100% والتي تحققت بعد 32 يوما مقارنة ببطء احداث الموت لليرقات المعاملة بالفطر *M. anisopliae* وتحقيق نسبة الموت 100% بعد 47 يوماً، وقد اثبت التحليل الاحصائي وجود اختلافات إحصائية معنوية بين نسب الموت لليرقات المعاملة بالفطرين وخلال الفترات الزمنية المختلفة بعد المعاملة.

إنَّ تفوق الفطر *B. bassiana* في سرعة إحداث الموت ليرقات الحشرة عند المعاملة المباشرة قد يعزى إلى سرعة انبات سبورات الفطر واختراقها كيوتكل الحشرة ونموها داخل تجويف الحشرة وإحداث الموت نتيجة السموم الفطرية التي يطلقها الفطر فضلا عن الاختلاف في سلالة الفطر.

جدول (5): النسبة المئوية لموت يرقات الطور الثالث لحشرة *Maladerainsanabilis* عند معاملتها المباشرة بالفطريات في ظروف المختبر

التأريخ	نسبة اليرقات الميتة		المتوسط
	B. bassiana	*M. anisopliae*	
2017/1/15	20	10	15
2017/1/19	32.5	22.5	27.5
2017/1/24	59.9	41.9	50.9
2017/1/28	75.6	62.6	69.1
2017/2/1	81.6	67.7	74.7

77.2	74.1	80.4	2017/2/5
79.9	79.9	79.9	2017/2/9
89.3	89.3	89.3	2017/2/13
96.4	92.8	100	2017/2/17
96.4	92.8	100	2017/2/21
96.4	92.8	100	2017/2/25
100	100	100	2017/3/1
	68.86	76.6	متوسط المستحضرات

LSD لمقارنة نسب الموت في الفطريات المختلفة = 5.16
LSD لمقارنة نسب الموت في الفترات المختلفة = 13.65
LSD لمقارنة التداخل بين الفطريات والفترات المختلفة = N.S

وفي هذا المجال ذكر **Keller *et al.* (2008)** أن الفطر *M. anisopliae* كان ذا شراسة أكبر بالمقارنة مع الفطر *B. bassiana* ضد أنواع اربعة من الخنافس الجعالية التابعة لعائلة Scarabaeidae المختبرة، في حين بيّن **Sharma *et al.* (1999)** ان الفطر *B. bassiana* ضعيف الامراضية على يرقات خنفساء *M. insanabilis* بالمقارنة مع الفطر *M. anisopliae* الذي كان أشد ضراوة على اليرقات المختبرة، وقد اثبت **Gc *et al.* (2004)** فاعلية 4 سلالات ممرضة للفطر *M. anisopliae* ضد الخنافس الجعالية التابعة للجنس *Maladera* عند التراكيز 10^5 و10^7 سبور/مل، كما ذكر **Maurer *et al.* (1996)** ان العدوى بالفطرين *Metarhizium anisopliae* و*Beauveria bassiana* على الخنافس الجعالية تعتمد على سلالة الفطر.

التقييم الحقلي للفطريات الممرضة في السيطرة على الحشرة

Field evaluation of pathogenic fungi in control insect

أتضح من النتائج في (الجدول، 6) أن الفطرين *M. anisopliae* و*B. Bassiana* لم يسببا أي تأثير في إحداث الموت ليرقات الحشرة في التربة المعاملة وان جميع اليرقات المتبقية في التربة المعاملة أكملت تطورها بنسبة 100% كما هي في معاملة المقارنة على الرغم أن الاختبارات التي أجريت لإثبات وجود الفطر تشير إلى وجود سبورات الفطرين في التربة بعد شهرين من المعاملة، ويعود سبب عدم كفاءة الفطرين في احداث موت ليرقات الحشرة الى عدم ملائمة الظروف البيئية ولا سيما ارتفاع درجات الحرارة أثناء أشهر الصيف وقلة الموارد الغذائية التي قد يحتاجه الفطر للنمو والاستقرار في الترب المعاملة، فضلاً عن السقي اليومي المستمر لترب الأصص والذي قد يعمل على غسل سبورات الفطر وبالتالي إنخفاض وجودها داخل الأصص بمرور الوقت فضلاً عن تعرض سطح التربة المعاملة بصورة مباشرة الى اشعة الشمس والذي يؤدي بدوره إلى قتل الفطر، وفي هذا المجال ذكر **Smith (1996)** و**Wilson & Gaugler (2004)** ان موت الفطر الممرض *Metarhizium anisopliae* (Meschinikoff) Sorokin المعامل على سطح التربة يكون عن طريق الجفاف او عن طريق الأشعة فوق البنفسجية التي تتعرض لها بصورة مباشرة، في حين بين **Vinayaka (2014)** بأنه يمكن التوقع أن معاملة الفطر تحت سطح التربة يسبب في احداث نسب قتل عالية في مجتمع اليرقات.

جدول (6): اعداد اليرقات الميتة في التربة المعاملة بمستحضرات الفطر *M. anisopliae* والفطر *B. bassiana*

التأريخ	اعداد اليرقات الميتة			وجود الفطر *M.a.* في التربة المعاملة	وجود الفطر *B.b.* في الترب المعاملة
	B. bassiana	*M. anisopliae*	المقارنة		
ايلول	0	0	0	++	++
تشرين الاول	0	0	0	+	+
تشرين الثاني	0	0	0	-	-
المجموع	0	0	0		

الاستنتاجات Conclusion

تختلف الحشرة في درجة تفضيلها لإصابة النباتات المختلفة، وتسبب اضرار اقتصادية بليغة واحداث موت عال في شتلات نباتات الزينة والفاكهة مما يتطلب من وزارة الزراعة لتوصي بمكافحة الحشرة بالطرق المختلفة في معظم محافظات العراق التي تنتشر فيها من خلال وسائل عدة منها معاملة التربة التي تزرع فيها الشتلات بأحد وسائل المكافحة الاحيائية والكيميائية للسيطرة على الحشرة وتقليل اضرارها.

المصادر References:

I. Abbot, W. S. (1925). Amethod of computing the effectiveness of insecticide. *J. Econ. Entomol,* 18, 265-267.

II. Al-Jassany, R. F., Al-Malo, E. M. & Al-Juboory, A. B. (2016). A new recording of the rose beetle *Maladera insanabilis* (Coleoptera: Scarabeidae) on some ornamental and fruit plants in Iraq. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4(3), 172-174.

III. Al-Juboory, A. B. (2018). *Studies on Beetle Maladera Insanabilis (Brenske) (Coleoptera: Scarabaeidae) and Evaluate of Some Control Methods and Degredation of Imidaclopride in Soil* .M.SC.thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq. 107.

IV. Bahatnagar, A., Vijay, S. & Bareth, S. S. (2004). Evaluation of entomopathogenic nematodes against whitegrub, *Maladera insanabilis* Brenske. *International Journal of Pest Management,* 50(4), 285-289.

V. Falach, L. & Shani, A. (2002). Sexual behavior of the *Maladera matrida* male beetle as affected by female cuticular components. International organisation for biological and integrated control (IOBC). *West Palaearctic Regional Section Bulletin*. 25, 1-9.

VI. GC, Y., Keller, S. & Nagel, P. (2004). Preliminary study on entomopathogens for white grub management in Nepal. *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science,* 25, 39-46.

VII. Gol'berg, A. M., Yathom, S., Almogi-Labin, A. & Fridland-wunder, G. (1989). Diurnal and seasonal occurrence, feeding habits and mating behavior of *Maladeramatrida* adults in Israel. *Phytoparasitica,* 17, 81-89.

VIII. Huang, B., Li, C., Humber, R. A., Hodge, K. T., Fan, M., & Li, Z. (2005). Molecular evidence for the taxonomic status of *Metarhizium taii* and its teleomorph, *Cordyceps taii* (Hypocreales, Clavicipitaceae). *Mycotaxon,* 94(3), 137-147.

IX. Keller, S., Dhoj, Y. & Schweizer, C. (2008). The challenge of controlling multispecies white grub associations. Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes. *IOBC/wprs Bulletin*, 31, 251-256.

X. Kumar, S., Sankar, M., Sethuraman, V. & Musthak, A. (2009). Population dynamics of white grubs (Coleoptera: Scarabaeidae) in the rose environment of Northern Bangalore, India. *Indian Journal of Science and Technology,* 2(1), 46-52.

XI. Maurer, P., Couteaudier, Y., Girard, P. A., Bridge, P. D. & Riba, G. (1996). Genetic diversity of *Beauveria bassiana* and the relatedness to host insect range. *Mycological Research,* 101, 159-164.

XII. Mehta, P. K., Chandel, R. S. & Mathur, Y. S. (2010). Status of white grubs in north western Himalaya. *Journal of Insect Science,* 23(1), 1-14.

XIII. Sharma, S., Gupta, R. B. L., Yadav, C. P. S. & Sharma, S. (1999). Mass multiplication and formulation of entomopathogenic fungi and their efficacy against white grubs. *Journal of Mycology and Plant Pathology,* 29(3), 299-305.

XIV. Smith, P. H. (1996). Post-application of entomopathogenic nematodes. *Biocontrol Sci. Techno,* 6, 379-387.

XV. Veeresh, G. K. (1974). *Root Grub Control, Campaign in Karnataka*. White Gubs Newsletter, 1: 17-18.

XVI. Vinayaka, J. (2014). *Species Composition of White Grubs in Rainfed Ecosystem of Dharwad and Evaluation of EC Formulation of Metarhizium anisopliae (Meschinikoff) Sorokin*. Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad In partial Fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science (Agriculture) In Agricultural Entomology.

XVII. Wilson, M. & Gaugler, R. (2004). Factors limiting short-term persistence of entomopathogenic nematodes. *J. Appl. Entomo*, 128, 250-253.