دراسة حقلية حول تأثير الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. في دودة ورق القطن (Boisd.) *Spodoptera littoralis* على نبات البطاطا

Field study on the effect of the Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. On the cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* (Boisd.) on potato plant.

شيماء حميد العبيدي لؤي قحطان العاني وفاء علي حسين*

قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق
* قسم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق

المستخلص

نفذت تجربة حقلية لتقويم فاعلية الفطر *Beauveria bassiana* كعامل من عوامل المكافحة الإحيائية لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* على نبات البطاطا من خلال تقدير النسبة المئوية للإصابة ، شدة الإصابة بالحشرة وتأثيرها على الحاصل . أوضحت نتائج الدراسة أن للفطر *B. bassiana* تأثيراً معنوياً من خلال انخفاض نسبة وشدة الإصابة بدودة ورق القطن انخفاضاً معنوياً ، وقد كانت معاملة الفطر في التربة أفضل المعاملات إذ تفوقت معنوياً عن باقي المعاملات في خفض النسبة المئوية للإصابة بالحشرة إذ بلغت 64.3 و 60.7 % بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة على التوالي . كما أوضحت النتائج انخفاض شدة الإصابة في معاملة الفطر في التربة انخفاضاً معنوياً عن باقي المعاملات إذ بلغت 18.7 و 9.9 ثقب/ ورقة بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة على التوالي . وأشارت النتائج الى تأثير المعاملة بالفطر *B. bassiana* على حاصل نبات البطاطا المصاب بدودة ورق القطن حيث ارتفع حاصل النبات الواحد إلى 633.3 غم في معاملة الفطر في التربة .

Abstract

A field study was conducted to evaluate the efficacy of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* as abiocontrol agent for the cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* infesting potato plants. Results indicated that soil treatment of the entomopathogenic fungi significantly reduced the percentage of plant infestation to 64.3, 60.7 % after 14, 21 days. Results of the infection intensity also significantly reduced in treatment of entomopathogenic fungi in soil to 18.7, 9.9 pore/leaf after 14, 21 days of treatment.The results revealed the higher efficiency of entomopathogenic fungi on plant yield, it become 633.3 gm in entomopathogenic fungi in soil treatment.

المقدمة:

تُعد نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae من أهم محاصيل الخضر التي تنتشر زراعتها في معظم محافظات العراق على نطاق واسع ، وتتعرض نباتات هذه العائلة إلى العديد من الآفات الحشرية المهمة وفي العراق تُعد دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) واحدة من أهم الآفات التي تتغذى على نباتات هذه العائلة وتسبب لها أضرار اقتصادية ملموسة ، فهي تهاجم معظم أجزاء النبات إذ تهاجم البادرات ، الأوراق فضلاً عن مهاجمتها البراعم الخضرية والزهرية والأزهار والثمار في حالات الإصابة الشديدة [3] كما ان أهمية هذه الحشرة تأتي من انتشارها على مدار السنة في الحقول المكشوفة والزراعة المحمية [7] وتعدد العوائل النباتية التي تصيبها إذ وصلت إلى 27 عائلاً نباتياً في بغداد [6] . وتُعد المكافحة الكيميائية الوسيلة الرئيسية لمكافحة الافات الزراعية في اغلب دول العالم ، و أشارت العديد من الدراسات إلى استعمال مبيدات كيميائية متنوعة في مكافحة دودة ورق القطن على عوائل نباتية مختلفة ولكن سكان هذه الحشرة يتميز بمقاومة عالية للمبيدات والتي إذا ما ظهرت يصبح من الصعب مكافحة الحشرة كيميائياً [12، 22] فضلاً عن تثبيط الأعداء الحيوية وتلويث المحاصيل الزراعية وعناصر البيئة المختلفة والأضرار بالصحة العامة ونتيجة لذلك يدعو الكثير من المهتمين بسلامة البيئة إلى استخدام الطرائق الحيوية لمكافحة الافات الحشرية . ويُعد الفطر *B. bassiana* من عناصر المقاومة الحيوية الكفوءة والذي حقق نجاحاً كبيراً في مكافحة الكثير من الافات الزراعية حيث استعمل في العراق تحت ظروف المختبر والبيت الزجاجي في مكافحة الذبابة البيضاء ودوباس النخيل ودودة ورق القطن [8، 9، 10] ، كما استعمل تحت الظروف الحقلية في مكافحة حفار ساق الذرة والذبابة البيضاء [5، 2] . وتحدث الإصابة بالفطر *B. bassiana* عندما تلامس الابواغ الكونيدية جسم الحشرة العائل الحساسة للإصابة بالفطر فيحدث لها إنبات ثم اختراق بعد 3 أيام من التصاقها على سطح العائل ثم انتشار الفطر داخل أنسجة العائل وتظهر الإصابة بعد 7 – 10 أيام . إن الموت في الحشرات غالباً ما يعزى إلى إفراز الفطر للسموم الفطرية والتي منها Beauvericin ، Bassianin ، Beauverolides ، Bassianolide و Tenellin والتي تقتل العائل من خلال تحطيم أنسجته وتدهور خلاياه ، فضلاً عن ان نمو الفطر يعيق مسار السائل الدموي كما ان الفطر بتغذيته يستنفذ العناصر الغذائية الموجودة في جسم العائل وبذلك تموت أعضاء جسم الحشرات المصابة به [15، 17، 23، 24] ، ونظراً لتفضيل الحشرات نفس الظروف البيئية التي يحتاجها الفطر وازدياد كثافتها في الحقل في الطقس الرطب الذي يلائم نمو الفطر لذا اقترح هذا البحث الذي يهدف إلى مكافحة دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* باستعمال الفطر *B. bassiana* تحت ظروف الحقل .

مواد وطرائق العمل

نفذت هذه التجربة في حقول كلية الزراعة – جامعة بغداد، واختير حقل مصاب بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* مزروع بنبات البطاطا صنف ديزري بالعروة الخريفية لعام 2006 ، واستعمل المقاوم الحيوي الفطر *Beauveria bassiana* العزلة العراقية BJHI2 53 والتي تم الحصول عليها من قبل الأستاذ الدكتور إبراهيم جدوع الجبوري – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد . نميت هذه العزلة على الوسط الغذائي PSA (Potato Sucrose Agar) [19] ووضع

الفطر في حاضنة تحت درجة حرارة 25±1 سليزية ورطوبة نسبية 80±5% لمدة أسبوع للحصول على مستعمرة للفطر [20] ، وتم تهيئة العالق المائي للفطر *B. bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ/مل بواسطة شريحة Hemocytometer وخلط مع محلول الدبس بتركيز 5% كمادة حاملة ومغذية للفطر [9] . وفي منتصف شهر تشرين الثاني طبقت المعاملات الآتية :

- المعاملة الأولى : العالق المائي لأبواغ الفطر *B. bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ / مل مع محلول الدبس بتركيز 5% رشاً على المجموع الخضري .
- المعاملة الثانية : معاملة المقارنة Control استعمل فيها ماء معقم رشاً على المجموع الخضري .
- المعاملة الثالثة : العالق المائي لابواغ الفطر *B. bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ / مل مع محلول الدبس بتركيز بتركيز 5% رشاً على التربة .

التحليل الإحصائي:

تم تطبيق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Completely Randomized Block (CRBD) Design وحللت النتائج إحصائياً باستخدام جدول تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير المعاملات المختلفة وقورنت الفروق بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (L.S.D.) تحت مستوى احتمال (0.05) وأستعمل البرنامج الجاهز SAS (2001) في التحليل الإحصائي .

النتائج والمناقشة

- تأثير الفطر *B. bassiana* على نسبة وشدة الإصابة بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* . بينت نتائج الدراسة ان الفطر *B. bassiana* حقق خفضاً معنوياً في نسبة وشدة الإصابة بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* على محصول البطاطا حقلياً (جدول 1) . وقد تفوقت معاملة الفطر في التربة معنوياً على جميع المعاملات الأخرى حيث بلغت النسبة المئوية للإصابة بالحشرة 64.3 و 60.7 بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة على التوالي والتي تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة التي بلغت فيها النسبة المئوية للإصابة بالحشرة 99.7 و 99.3 % بعد نفس المدة جدول (1) . وقد يعزى تفوق معاملة الفطر في التربة على باقي المعاملات إلى ان الفطر ينتمي إلى صف الفطريات الناقصة Deuteromycetes ، Hyphomycetes وهو من فطريات التربة [4] ، وبهذا فقد يكون نمو الفطر وانتشاره وتأثيره على الحشرة بشكل أفضل بالتربة ، كما توفر له التربة حماية من أشعة الشمس المباشرة ولاسيما الأشعة فوق البنفسجية والتي تعد من العناصر البيئية الضارة بفطريات المكافحة الإحيائية ، كما ان ضوء الشمس الطبيعي هو احد أهم العوامل المؤثرة على اللقاح الفطري تحت الظروف الحقلية [17] . وهذه النتائج تتفق مع دراسة سابقة جُرب فيها الفطر *B. bassiana* على نوع من النمل الناري (Fire ants) *Solenopsis invicta* في التربة في أمريكا حيث

- المعاملة الرابعة : معاملة المقارنة Control استعمل فيها ماء معقم رشاً على التربة .

طبقت هذه المعاملات بثلاثة مكررات لكل معاملة ويمثل المكرر الواحد 7 نباتات بطاطا ، حسبت النسبة المئوية لإصابة نبات البطاطا بالحشرة بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة حسب المعادلة الآتية:

النسبة المئوية للإصابة = عدد الأوراق المصابة / عدد الأوراق الكلي × 100

أما شدة الإصابة بالحشرة فقد حسبت بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة حسب المعادلة الآتية :

شدة الإصابة = عدد الثقوب / عدد الأوراق الكلي

كما تم حساب حاصل النبات الواحد لمحصول البطاطا عند الحصاد لمعرفة تأثير المعاملات السابقة على حاصل النبات الواحد وذلك بوزن نباتات كل مكرر وإيجاد حاصل النبات الواحد .

استعمل الفطر بعدة طرق رشاً على سطح التربة أو معاملة الحشرات به في عشها أو خلط سبورات الفطر مع التربة ، إذ تم خلط 200 غم من الفطر مع الرز بتنميته عليه وأضيف إلى أطباق حاوية على الحشرات وفيها تربة بمثابة عش للحشرة ، ووجد ان وضع مستحضر الفطر بشكل مسحوق أعطى خفضاً في سكان الحشرة بسبب حصول تلامس أفضل بين الفطر والحشرة العائل مع استعمال جرع اقل من الفطر ، وعندما استعمل معلق كونيدي رشاً على التربة حصل على نسبة قتل 99% باستعمال الفطر بتركيز 10 ^{6} بوغ / مل [25] .

جدول (1) تأثير الفطر *Beauveria bassiana* في نسبة وشدة الإصابة بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* في الحقل

المعاملة	النسبة المئوية للإصابة (يوماً من المعاملة)		شدة الإصابة (ثقب/ ورقة) (يوماً من المعاملة)	
	14	21	14	21
الفطر *B. bassiana* رشاً على المجموع الخضري	72.7	65.1	22.3	11.8
الفطر *B. bassiana* رشاً على التربة	64.3	60.7	18.7	9.9
المقارنة Control رشاً على المجموع الخضري	97.4	99.3	34.9	31
المقارنة Control رشاً على التربة	99.7	99.3	35.7	29.9
L.S.D.	4.50	2.87	3.08	2.11

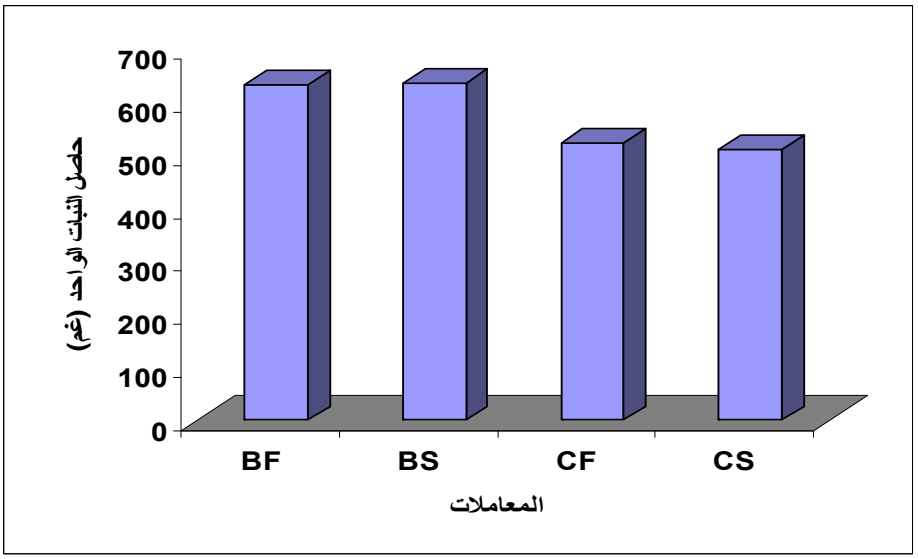
كما أظهرت النتائج في هذه الدراسة ان معاملة الفطر *Beauveria bassiana* رشاً على المجموع الخضري حققت خفضاً معنوياً في النسبة المئوية للإصابة بالحشرة فقد بلغت النسبة المئوية للإصابة بالحشرة في هذه المعاملة 72.7 و 65.1 % بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها 97.4 و 99.3 % بعد نفس المدة جدول (1) . ويمكن تفسير كفاءة الفطر العالية في كل المعاملات بعد 14 يوماً وانخفاضها قليلاً بعد 21 يوماً من المعاملة إلى زيادة مدة تعريض الفطر للظروف الجوية وانخفاض كفاءة اللقاح الفطري تحت الظروف الحقلية ولذلك اتجهت الدراسات الحديثة نحو استحداث طرائق لحماية الفطر من العوامل المؤثرة على كفاءة اللقاح الفطري مثل تغليف الفطر في كبسولة لحمايته من الجو الجاف [14] واستخدام المستحضر ULV-CDA Control Droplet Appliction من كونيديا الفطر والذي يعد من احدث المستحضرات المتطورة لمكافحة الجراد الصحراوي في الجو الجاف [13] . كانت نتائج هذه الدراسة متفقة مع نتائج دراسة سابقة على حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* والتي رشت فيها نباتات الذرة الصفراء في الحقل مرتين بابواغ الفطر *Beauveria bassiana* (العزلتين العراقية والصينية) بتركيز 1× 10 ^{6} بوغ / مل في العروة الربيعية ، وظهر ان كلا العزلتين حققتا خفضاً معنوياً في النسبة المئوية للنباتات المصابة إذ بلغت النسبة المئوية للنباتات المصابة عند الرشة الأولى في الإصابة الطبيعية 21.3 و 28 % للعزلتين العراقية والصينية على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة 53.8% وان العزلة العراقية قد تفوقت على الصينية في الرشة

الأولى [5] . كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة حساسية ثلاثة آفات من حرشفية الأجنحة هي *Pieris rapae* (L.) ، *Plutella xylostella* (L.) و *Trichoplusia ni* (Hubner) لمستحضر البوفرين Bovrin للفطر *Beauveria bassiana* ووجد أن 5% من المستحضر الفطري أي ما يعادل 7.4×10^{14} بوغ/هكتار خفضت الكثافة الحقلية للحشرة *Trichoplusia ni* إلى 50 % وخفضت الإضرار على الأوراق 87% [16] .

وبالنسبة لشدة الإصابة فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة ان الفطر *B. bassiana* سبب خفضاً معنوياً في شدة إصابة نباتات البطاطا بدودة ورق القطن حيث كانت شدة الإصابة في معاملة الفطر في التربة 18.7 و 9.9 ثقب/ورقة بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة على التوالي وهي منخفضة مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت فيها شدة الإصابة 35.7 و 29.9 ثقب / ورقة بعد نفس المدة جدول(1) . وقد اتضح ان هناك فرقاً معنوياً في شدة الإصابة بين معاملتي الفطر رشاً على المجموع الخضري والفطر في التربة بعد 14 يوماً من المعاملة حيث بلغت شدة الاصابة في معاملة الفطر رشاً على المجموع الخضري 22.3 و 11.8 ثقب / ورقة بعد 14 و 21 يوماً من المعاملة على التوالي بينما كانت في معاملة المقارنة 34.9 و 31 ثقب / ورقة بعد نفس المدة جدول (1) . وهذا يتفق مع دراسة على تأثير التربة على سبورات الفطر *Beauveria bassiana* حيث وجد فيها ان سبورات الفطر كان بقاؤها أفضل في التربة التي كانت درجات الحرارة فيها 10 أو 15 م ، وقد حدث انخفاض في اللقاح الفطري عند ارتفاع درجة الحرارة الى 20 م وأكدت هذه الدراسة على أهمية درجة حرارة ورطوبة التربة في حماية اللقاح الفطري [21] . كما ان هذه النتائج تتفق مع العديد من الدراسات السابقة والتي استعمل فيها الفطر حقلياً على حشرة السونة وسوسة النخيل الحمراء وعلى حشرة الـ *Spodoptera frugiperda* [1، 11، 18] والتي حقق فيها الفطر نجاحاً كبيراً .

- تأثير الفطر *B. bassiana* في حاصل نبات البطاطا المصاب بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*

أظهرت نتائج الدراسة ان حاصل نبات البطاطا قد ارتفع في المعاملات التي استعمل فيها العالق المائي للفطر *Beauveria bassiana* رشاً على المجموع الخضري وفي التربة حيث بلغ 633.3 غم في معاملة الفطر في التربة وهو أعلى مستوى له مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغ فيها 509.1 غم شكل(1) ، وربما يعزى سبب زيادة حاصل النبات الواحد في معاملتي الفطر رشاً على المجموع الخضري وفي التربة إلى توفير الفطر حماية للنبات من الإصابة بالحشرة .



(P<0.05) 30.72 =LSD

شكل (1): تأثير الفطر *Beauveria bassiana* في حاصل نبات البطاطا المصابة بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*

BF = معاملة الفطر *B.bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ/ مل رشاً على المجموع الخضري .

BS = معاملة الفطر *B.bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ/ مل رشاً على التربة.

CF = معاملة المقارنة Control رش المجموع الخضري بالماء فقط .

CS = معاملة المقارنة Control رش التربة بالماء فقط .

وكانت نتائج هذه الدراسة متفقة مع نتائج سابقة في العراق على حشرة دوباس النخيل *Ommatissus binotatus lybicus* لمعرفة القابلية الامراضية لثلاثة أنواع من الفطريات هي *Gliocladium sp.* و *Verticillium lecanii* و *B bassiana* واستعملت مواد حاملة وناشرة مثل الدبس خلطت مع الفطريات الممرضة المستعملة في التجربة وقد لوحظ ان استخدام هذه المواد الناشرة والحاملة مع عالق الابواغ لجميع الفطريات المستعملة في التجربة حققت أفضل النتائج في قتل الحشرات مقارنة مع المعاملات التي استعمل فيها عالق الابواغ لوحده [9] . كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة سابقة في تكساس على ديدان جوز القطن *Anthonomus grandis grandis* والتي بينت الفاعلية العالية للفطر *Beauveria bassiana* ضد ديدان جوز القطن إذ أعطى أفضل حماية وإنتاج للتيله لمحصول القطن [26] .

المصادر

1- باركر ، بروس ، ماركاريت اسكنر ، ميشيل براون بردج ومصطفى البو حسني . (2000). مكافحة الافات الحشرية باستخدام الممرضات الفطرية. مجلة وقاية النبات العربية. 18 (2) : 133-138 .

2- البهادلي ، حسين مكطوف ديوان. (2003). دراسة بعض الصفات الاحيائية لعزلات الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill كعامل للمكافحة الحيوية لحشرة ذبابة الياسمين البيضاء *Aleuroclava jasmine* (Takahashi) . رسالة ماجستير . كلية العلوم . الجامعة المستنصرية . العراق .

3- حسني ، محمد محمود ، محمود عبدالعليم عاصم ، السيد عبدالنبي نصر. (1976). الافات الزراعية الحشرية والحيوانية. دار المعارف بمصر. 1122 .

4- حنونيك ، سليم بولص ، محمد السعيد الجارحي ، منصور ابراهيم منصور ، سعيد البغام ، علي شامبية ، اصلاح عبدالله وسعيد العواش . (2000) . استخدام الفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. كعنصر هام في الادارة المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي ، 1 : 37-163 .

5- الحيدري ، عادل طه امين يوسف . (2000). دراسات مختبرية وحقلية حول تأثير الفطر *Beauveria bassiana* في حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led.[Phalaenidae : Lepidoptera] . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد . العراق.

6- ربيع ، سهى كاظم جعفر . (2002). حياتية وبيئية دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) [Lepidoptera : Noctuidae] ومكافحتها كيميائياً. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بعداد . العراق.

7- الزبيدي ، عايد نعمة عويد . 1987. تأثير المبيد البكتيري Bactospeine على ثلاثة حشرات حرشفية الاجنحة وتوافقه مع بعض المبيدات الكيمياوية في البيوت المحمية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد. العراق.

8- صالح ، حمود مهيدي ، هادي مهدي عبود ، حمدية زاير علي ، فاتن حمادة عبود وفالح حسن سعيد . (1999). تقويم القابلية الامراضية للفطريات الممرضة لحشرة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* . مجلة الزراعة العراقية. 4 (1) : 154-163.

9- صالح ، حمود مهيدي ، هادي مهدي عبود ، فاتن حمادة عبود وطه موسى محمد . (2002). كفاءة بعض الفطريات الممرضة للحشرات في المكافحة الاحيائية لحشرة دوباس النخيل *Ommatissus binotatus lebicus* . مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص). 7 (5) : 63-69.

10- العبيدي ، شيماء حميد مجيد. 2006. كفاءة الفطر *Beauveria bassiana* والمبيد Avaunt في مكافحة دودة ورق القطن *Spodoptra littoralis* (boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق. 91 صفحة.

11- وليد ، عبداللطيف . (2000) . التقانات الحيوية المتحققة في مشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور في دول مجلس التعاون الخليجي . المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات 22-26 تشرين الاول . عمان. الاردن .

12- Abo-El-Ghar , M.R. ; Nassar , M.E. ; Riskalla , M.R. and Abd El-Ghafar , S.F. 1986. Rate of development of resistance and pattern of cross – resistance in fenvalerate and decamethrin – resistant strains of *Spodoptera littoralis* . Agri. Res. Rev. 61 : 141-145.

13- Bateman , RP. 1992. Controlled droplet application of Mycoinsecticides: an

environmentally friendly way to control locusts. Antenna 16 : 6-13.

14- Bextine , B.R. and Thorvilson , H.G. 2002. Field Applications of Bait – formulated *Beauveria bassiana* Alginate Pellets for Biological control of the Red Imported Fire ant [Hymenoptera : Formicidae] . Environ. Entomol. 31 (4) : 746-752.

15- Hafez , M. ; Zaki , F.N. ; Moursy , A. and Sabbour , M. 1994. Biological effects of the Entomopathogenic fungus , *Beauveria bassiana* on the Potato tuber Moth *Phthorimaea operculella* (Seller). J. Islamic Academy of Sciences , 7 (4) : 1-4.

16- Ignoffo , C.M. ; Garcia , C. ; Alyoshina , O.A. and Lappa , N.V. 1979. Laboratory and field studies with Boverin : a mycoinsecticidal preparation of *Beauveria bassiana* Produced in Soviet Union. J. Econ. Entomol. 72 (4) : 562-565.

17- Lacey , A.L. 1997. Manual of techniques in insect pathology. Academic press , New York , 410 pp.

18- Lezama – Gutierrez, R.; Hamm, J. J.; Molina – Ochoa, J.; Lopez – Edwards, M.; Pescador – Rubio, A.; Gonzalez – Ramirez, M. and Styer, E. L. 2001. Occurrence of entomopathologen of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Mexican states of Michoacan, colima, Jalisco and Tamaulipas. Florida Entomol. 84 (1): 23 – 30.

19- Moore , K.C. and Erlandson M.A. 1990. Isolation of Aspergilluus parasitics spear and *Beauveria bassiana* Vuillemin melanopline grasshoppers and demonstration of there pathogenicity in *Melanoplus sanguinipes*. J. Econ. Entomol. 120 (10) : 989-991.

20- Navon , A. and Ascher , K.R. 2000. Bioassay of entomopathogenic microbes and nematodes . CABI Publishing is advision of CAB International. UK. 324 pp.

21- O'Callaghan , M. ; Gerard , E.M. and Johnson , V.W. 2001. Effect of Soil Moisture and temperature on survival of Microbial control agents. Plant Protection , New Zeland , 54 : 128-135.

22- Persley , G.J. 1996. Biotechnology and integrated pest management . CAB International , Washington , USA, , 51 – 283 pp.

23- Sabbour , M.M. 2002. The Role of chemical additives in Enhancing the efficacy of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* Against the potato tuber moth *Phthorimaea operculella* (Zeller) [Lepidoptera : Gelechiidae] . Pakistan Journal of Biogical Sciences , 5 (11) : 1155-1159.

24- Scholte , E.J. ; Knols BGJ ; Samson R.A. and Takken , W. 2004.

Entomopathogenic fungi for mosquito control. J. Insect Sci., 24 pp.

25- Stimac, J.L.;Pereir, R.M.;Alves, S. B. and Wood, L. A. 1993. Mortality in Laboratory colonies of *Solenopsisinvicta* (Hymenoptera: Formicidae) treated with *Beauveria bassiana*

(Deuteromy – cetes). J. Entomology. 86: 1083 – 1087.

26- Wright , J.E. 1993. Control of the Boll Weevil [Coleoptera : Curculionidae] with Naturalis –L : Amycoinsecticide. J. Econ. Entomol. 86 (5) : 1355-1358.