

## التقييم المختبري لفعالية عزلتين من الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. في التطفل على يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* (L.)

سميرة عودة خليوي<sup>1</sup>، حسين فاضل الربيعي<sup>1</sup>، إبراهيم جدوع الجبوري<sup>2</sup> وشيماء عبد الكريم الطائي<sup>1</sup>  
(1) وزارة العلوم والتكنولوجيا، مركز البحوث الزراعية والبيولوجية، ص.ب. 765 بغداد، العراق؛  
(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

### المخلص

خليوي، سميرة عودة، حسين فاضل الربيعي، إبراهيم جدوع الجبوري وشيماء عبد الكريم الطائي. 2006. التقييم المختبري لفعالية عزلتين من الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. في التطفل على يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* (L.). مجلة وقاية النبات العربية. 106-102: 24

تم عزل وتشخيص عزلتين للفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. (A و B) من يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* (L.) المصابة بها. أظهرت النتائج المختبرية أن أفضل درجة حرارة لنمو العزلتين A و B من الفطر *B. bassiana* كان عند درجة حرارة تراوحت ما بين 24-28 °س. كما بينت هذه التجارب القدرة الإراضية لهاتين العزلتين على يرقات الطورين الثالث والرابع لدودة ثمار التفاح، حيث بلغت النسبة المئوية لليرقات الميتة بعد 10 أيام من المعاملة 96.6 و 93.3% للطور الثالث و 93.3 و 93.3% للطور الرابع وللعزلتين A و B، على التوالي. كما وجد أن للعزلة B تأثير معنوي في اليرقات المتشعبة لدودة ثمار التفاح، إذ بلغت النسبة المئوية لليرقات المتشعبة الميتة 90% بعد 10 أيام من المعاملة بهذه العزلة. كلمات مفتاحية: مكافحة حيوية، درجات الحرارة، العراق.

### المقدمة

عملية الإختراق الأنزيمات التي تفرز من قبل الفطر (11). يبدأ الفطر بالنمو داخل التجويف الدموي وجميع أعضاء جسم الحشرة أو نتيجة لإفراز بعض الانزيمات المسؤولة عن تحليل البروتينات *Protenases* أو الانزيمات المحللة للدهون *Lipases* (1).

### مواد البحث وطرقه

#### عزل وتشخيص الفطريات الممرضة لدودة ثمار التفاح

جمعت نماذج حقلية من يرقات دودة ثمار التفاح الميتة والتي شوهد عليها نموات فطرية من منطقة الطارمية شمال مدينة بغداد خلال الموسم الشتوي 2001/2000. غسلت اليرقات بالماء جيداً ثم عقت بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) بتركيز 10% لمدة 5 دقائق. وضعت اليرقات بعد تعقيمها على ورق ترشيع معقم لتجف، وقطعت كل منها إلى ثلاث أو أربع قطع حسب حجمها بسكين تشريح معقمة. زرعت القطع بواقع قطعة إلى قطعتين من كل طبق بتري معقم يحوي على 20 مل من الوسط الغذائي آجار- سكروز- بطاطس/بطاطا (PSA) والمعقم بجهاز التعقيم عند درجة حرارة 121 °س وضغط 15 كغ/سم<sup>3</sup> لمدة 20 دقيقة، ثم حضنت الأطباق عند درجة حرارة 1±27 °س. فحصت الأطباق بعد ثلاثة أيام ونقيت الفطريات النامية حول القطع المزروعة على الأوساط الغذائية.

تنتشر الفطريات الممرضة للحشرات ضمن مدى واسع من الأنظمة البيئية، وتتسبب إصابة الحشرات بالفطريات من أنواع متعددة أهمها *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil، *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin، *Verticillium lecanii* (Zimmerman) و *Nomaraea rileyi*. وتوجد هذه الفطريات في البيئة الطبيعية، ولذلك تعد من عوامل مكافحة الإحيائية. ويتدخل الإنسان بدأ تطوير هذه العوامل لأجل استخدامها في عمليات مكافحة الإحيائية بشكل موسع بهدف تقليص استعمال المبيدات الكيميائية، وبالتالي تفادي المشاكل الناجمة عن استخدامها، ومن أهمها ظهور صفة المقاومة في العديد من الآفات الحشرية. ويعد الفطر *B. bassiana* في مقدمة فطريات مكافحة الإحيائية الذي يتطفل على حشرات عديدة تابعة لرتبة غمدية الأجنحة وحرشفية الأجنحة. استخدم هذا الفطر لمكافحة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Pseudophilus testaceus* (Gahan) (3) والذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* (Gennadins) على الباذنجان (6). وقد أشير إلى أن الفطر *B. bassiana* أحدث نسبة قتل عالية في يرقات دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* (L.) ولاسيما يرقات الطور الأول بعد 8-10 أيام من المعاملة (15). وأدى استخدامه لمكافحة الذبابة البيضاء على الخيار والبنندورة/الطماطم إلى قتل 90% من الأطوار غير البالغة لهذه الآفة (16، 17). وتتم عدوى الحشرات بالفطر *B. bassiana* عن طريق أبواغ الفطر التي تلتصق بجدار الجسم وتبدأ دورة الحياة بإنبات هذه الجراثيم واختراقها للجدار خاصة عند الأغشية بين الحلقات، ويساعد

## تصميم التجارب والتحليل الاحصائي

تم تنفيذ التجارب وفق التصميم العشوائي الكامل CRD واستعمل اختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05 لمقارنة النتائج.

## النتائج والمناقشة

### عزل وتشخيص الفطريات الممرضة لدودة ثمار التفاح

تبين من خلال عملية مسح المسببات المرضية المرافقة لحشرة دودة ثمار التفاح بأن الفطر *B. bassiana* هو المسبب المرضي السائد الذي عزل من اليرقات الميتة والمجموعة من الحقل، إذ بلغت نسبة تواجده 9.8% من مجموع اليرقات المفحوصة خلال الموسم الشتوي 2001/2000 (5). أظهرت نتائج العزل وتشخيص الفطر *B. bassiana* وجود عزلتين مختلفتين (A و B) من هذا الفطر على يرقات الحشرة. ويعد تشخيص الفطر *B. bassiana* الأول من نوعه في العراق على دودة ثمار التفاح تحديداً، إذ سبق وأن شخص تواجده على حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة (*Pseudophilus testaceus*) (4).

### تأثير درجات الحرارة على نمو عزلات الفطر *Beauveria bassiana*

أظهرت النتائج إن لدرجات الحرارة تأثير واضح ومتباين في نمو المستعمرة الفطرية تبعاً لنوعية العزلة (جدول 1). تحدت درجات الحرارة المنخفضة من نمو الفطر، إذ بلغ قطر المستعمرة الفطرية 0.5 و 0.2 سم بعد مرور سبعة أيام من تاريخ الزراعة عند درجة الحرارة 10 °س لكل من العزلة A و B، على التوالي. في حين زاد نمو قطر المستعمرة الفطرية ولكلا العزلتين بزيادة درجة الحرارة وكان أفضل نمو لكلا العزلتين عند درجات الحرارة ما بين 24-28 °س، إذ تراوح قطر المستعمرة ما بين 6.0 و 6.8 سم للعزلة A وما بين 6.0 و 7.3 سم للعزلة B. أما عند درجة الحرارة العالية (35 °س) ف لوحظ ضعف نمو المستعمرة الفطرية لكلا العزلتين، حيث بلغ قطر المستعمرة الفطرية بعد 7 أيام من التحضين 2.4 سم للعزلة B و 0.1 سم للعزلة A. مما تقدم نلاحظ ضعف نمو المستعمرة الفطرية لكلا العزلتين عند درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة، وأن أفضل نمو للعزلة A حدث عند التحضين في درجة حرارة 24 °س أما العزلة B فحدث أفضل نمو فيها عند درجة حرارة 28 °س.

### القدرة الإمراضية للفطر *B. bassiana* على يرقات دودة ثمار التفاح مختبرياً

بلغت النسبة المئوية للموت الناجم عن الفطر *B. bassiana* بعد ثلاثة أيام من معاملة يرقات الطور الثالث 26.6 و 30% للعزلتين A و B، على التوالي وبدون فروق معنوية بينهما (جدول 2). وكانت النسبة المئوية ليرقات الطور الرابع الميتة بعد 3 أيام من المعاملة

شخصت النموات الفطرية من قبل الدكتور محمد عبد الخالق الحمداني/منظمة الطاقة الذرية العراقية. نمت الفطريات بعد تنقيتها وتشخيصها على الوسط الغذائي آجار- سكروز- بطاطس/بطاطا عند درجة حرارة 27±1 °س ورطوبة نسبية 5±60%، واستعملت لتنفيذ بقية التجارب.

### اختبار تأثير درجات الحرارة على نمو الفطر *Beauveria bassiana*

درس تأثير درجات الحرارة المختلفة (10، 18، 24، 26، 28 و 35±1 °س) على نمو المستعمرة الفطرية لعزلتين A و B من الفطر *B. bassiana*. زرعت كل عذلة على الوسط الغذائي آجار - سكروز- بطاطس/بطاطا داخل أطباق زجاجية وبخمس مكررات، ثم حضنت الأطباق عند الدرجات الحرارية المدروسة لمدة سبعة أيام، تم بعدها قياس قطر المستعمرة الفطرية في كل مكرر ولكلا العزلتين.

### تحديد القدرة الإمراضية للفطر *B. bassiana* على يرقات دودة ثمار التفاح مختبرياً

جلبت من الحقل ثمار تفاح مصابة بيرقات الطور الأول لدودة ثمار التفاح، وتم متابعتها مختبرياً عند درجة حرارة 28±1 °س لحين وصولها إلى الطورين الثالث والرابع. عوملت يرقات هذين الطورين من دودة ثمار التفاح بـ 5 مل من المعلق الفطري للعزلتين A و B من فطر *B. bassiana* بتركيز 10<sup>6</sup> بوغ/مل بوساطة مرشة يدوية صغيرة الحجم (50 مل)، حيث تم حساب التركيز باستخدام شريحة Haemocytometer (14). وضعت الأطباق الحاوية على اليرقات المعاملة في حاضنة عند درجة حرارة 26±1 °س، تم تسجيل أعداد اليرقات الميتة في كل معاملة بعد 3، 7 و 10 أيام. كررت التجربة ثلاث مرات وضم كل مكرر 10 يرقات من كل طور ولكل عذلة، فضلاً عن معاملة الشاهد.

### تحديد القدرة الإمراضية للفطر *B. bassiana* على اليرقات المتشتية لدودة ثمار التفاح مختبرياً

عوملت يرقات دودة ثمار التفاح المتشتية والمجموعة حقلياً من أشجار الكمثرى بـ 5 مل من العالق الفطري بتركيز 10<sup>6</sup> بوغ / مل المحضر من العزلة B للفطر *B. bassiana* فقط. حضنت اليرقات المعاملة في حاضنة عند درجة حرارة 18±1 °س وذلك لإبقاء اليرقات المعاملة في حالة السبات. تم حساب عدد اليرقات الميتة بعد 3، 7 و 10 أيام. كررت التجربة ثلاث مرات، وضم كل مكرر 10 يرقات، فضلاً عن معاملة الشاهد.

تم التأكد من نوع الفطر في التجارب السابقة عن طريق إعادة زرع أجزاء من اليرقات الميتة بعد المعاملة على الوسط الغذائي آجار- سكروز- بطاطس/بطاطا وتشخيص نوعية النموات الفطرية.

بالفطر 20% للعزلة A و 33.3% للعزلة B، مع وجود فروق معنوية بينهما (جدول 2).

**جدول 1.** تأثير درجات الحرارة في نمو العزلتين A و B من الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.)

**Table 1.** Effect of temperature on the growth of isolates A and B of *Beauveria bassiana* (Bals.).

فطر المستعمرة الفطرية (سم) بعد 7 أيام Fungal colony diameter (cm.) after 7 days		الحرارة (°س ± 1) Temperature (°C ± 1)
العزلة A Isolate A	العزلة B Isolate B	
0.5	0.2	10
3.1	2.8	18
6.8	6.0	24
6.2	7.0	26
6.0	7.3	28
0.1	2.4	35

ولوحظ ارتفاع النسبة المئوية للموت في اليرقات المعاملة بمرور الوقت ولكلا العزلتين، وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية واضحة بين عزلتي الفطر *B. bassiana* من حيث التأثير على يرقات الطورين الثالث والرابع (جدول 2).

وأظهرت النتائج أن عزلتي الفطر *B. bassiana* تأثير متشابه وكبير وفعال في الطورين اليرقيين الثالث والرابع لدودة ثمار التفاح في المختبر. وقد يعود ذلك إلى درجة الحرارة التي أجريت عندها التجربة والتي يكون لها تأثير كبير في إحداث العدوى لليرقات المعاملة بالفطر. وفي دراسة سابقة وجد إن جميع يرقات خنفساء *Scolytus scolytus* ماتت عند أحداث الإصابة بالفطر *B. bassiana* عند درجات حرارة تراوحت ما بين 5-30 °س وأن درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر كانت 21.6 °س (9).

ومن جهة أخرى، يعد توفر الرطوبة أيضاً من العوامل الرئيسية التي تؤثر في فاعلية الفطريات. فقد أكد Walstad وآخرون (18) أن الفطر *B. bassiana* يحتاج إلى درجة حرارة تتراوح ما بين

15-35 °س ورطوبة نسبية أكثر من 92.5% لانبثاق الأبواغ ونمو الغزل الفطري. في حين ذكر أن الفطريات الممرضة للحشرات مثل *B. bassiana* و *V. lecanii* يحتاج إلى رطوبة عالية وخلال بضعة أيام لانبثاق الأبواغ وأحداث الإصابة (13).

مما تقدم نجد أن توفر درجة حرارة ملائمة لنمو الفطر وكذلك رطوبة مناسبة يعني تهيئة بيئة صالحة لانبثاق الأبواغ واختراقها لجسم الحشرة، وهذا ما وجد سابقاً (10). أما ما يلاحظ من ازدياد نسبة الموت بمرور الوقت فيمكن أن يفسر على أساس أن الإصابة بالفطر تحتاج إلى مدة زمنية لإحداث النمو الفطري المناسب وإظهار التأثير المميت للحشرة. ينتج الفطر أبواغاً تلتصق بجلد الحشرة وتثبت عند توفر الرطوبة الملائمة فتكون أنبوبة إنبات تفرز أنزيمات خاصة عند نقطة الملامسة مع الجلد تقوم بتحليل البروتينات والكابتين والدهون الداخلة في تركيب جدار الجسم، مما يساعد أنبوبة الإنبات على اختراقه والنمو داخل جسم الحشرة على حساب المحتويات والأعضاء الداخلية مما يؤدي إلى موت الحشرة (4). وقد درس استعمال هذا الفطر ضمن برامج مكافحة دودة ثمار التفاح ضمن بساتين التفاح في باريس، حيث أشير إلى فعالية الفطر *B. bassiana* في الحد من أضرار هذه الآفة وكان معدل إصابة يرقات العمر الأخير أكثر من يرقات العمر الأول (12). في حين وجد أن تأثير الفطر *B. bassiana* في الأطوار اليرقية الأولى لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. في العراق كان أكثر من تأثيره في بقية الأطوار اليرقية الأخرى للحشرة، وتمت التوصية باستعماله في برامج مكافحة هذه الآفة (2).

كما وجد أن نسبة الموت في يرقات حفار ساق التفاح (*Zeuzera pyrina*) تزداد بزيادة فترة التعرض المعاملة بالفطر *B. bassiana* (7). كما استخدم الفطر *B. bassiana* في مكافحة الحيوية لحفار ساق النخيل ذو القروق الطويلة *Pseudophilus testaceus* مما أدى إلى إرتفاع معدل نسبة موت يرقات الحفار في أشجار النخيل المعاملة إلى 95.4 و 94.3% في عامي 1978 و 1980، على التوالي، (3).

**جدول 2.** تأثير عزلتي الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) في يرقات الطورين الثالث والرابع لدودة ثمار التفاح، *Cydia pomonella* (L.).  
**Table 2.** Effect of *Beauveria bassiana* (Bals.) isolates on 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> larval instars of the codling moth, *Cydia pomonella* (L.).

النسبة المئوية لليرقات الميتة Percentage of dead larvae						المعاملات Treatments
الطور الرابع 4 <sup>th</sup> instar			الطور الثالث 3 <sup>rd</sup> instar			
بعد 10 أيام after 10 days	بعد 7 أيام after 7 days	بعد 3 أيام after 3 days	بعد 10 أيام After 10 days	بعد 7 أيام after 7 days	بعد 3 أيام after 3 days	
6.6	3.3	0.0	3.3	3.3	3.3	الشاهد Control
93.3	63.3	20.0	96.6	70.0	26.6	العزلة A Isolate A
93.3	66.6	33.3	93.3	76.6	30.0	العزلة B Isolate B

قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05 للمعاملات = 4.6، وللأيام = 4.6، وللتداخل بين المعاملات والأيام = 8.15  
LSD at P= 0.05 for treatments = 4.6, for days = 4.6, and for treatments × days = 8.51

## تحديد القدرة الإراضية للفطر *B. bassiana* على اليرقات المتشبية لدودة ثمار التفاح مختبرياً

تأثرت اليرقات المتشبية لدودة ثمار التفاح بشكل كبير وفعال بالعزلة B من الفطر *B. bassiana* (جدول 3)، فقد بلغت النسبة المئوية لليرقات الميتة بعد 3 أيام من المعاملة 16.66% وارتفعت هذه النسبة بمرور الوقت ويفروق معنوية مقارنة مع معاملة الشاهد. فقد أشار Audemard (8) إلى حصول موت وبنسب عالية في اليرقات المتشبية لدودة ثمار التفاح عند مكافحتها بالفطر *B. bassiana* في إحدى محطات التجارب في فرنسا، الأمر الذي يدعم هذه النتائج الحقلية عن تواجد الفطر على اليرقات المتشبية الموجودة تحت قلف الأشجار. بذلك يمكن أن نوصي باستعمال هذا الفطر لمكافحة اليرقات المتشبية وذلك بمعاملة السوق الرئيسية لأشجار التفاح والكمثرى بالمعلق الفطري خلال موسم الشتاء مما يؤدي إلى خفض تعداد الآفة اثناء موسم النشاط.

جدول 3. تأثير الفطر (*Beauveria bassiana* (Bals.) عزلة B) في اليرقات المتشبية لدودة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* (L.).

**Table 3.** Effect of *Beauveria bassiana* (Bals.) on the hibernating larvae of codling moth, *Cydia pomonella* (L.).

النسبة المئوية لليرقات الميتة			المعاملات	Treatments
بعد 10 أيام	بعد 7 أيام	بعد 3 أيام		
after 10 days	after 7 days	after 3 days		
10.00	03.33	00.00	Control	المقارنة
90.00	56.66	16.66	Isolate B	العزلة B

قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5% للمعاملات = 7.26 ولأيام = 8.89.

LSD at P=0.05 for treatments = 7.26 and for days = 8.89.

## Abstract

**Khlaywi, S.A., H.F Alrubaei, I.J. Al-Jboory and Sh.A. Al-Tai. 2006. Laboratory Evaluation for Efficacy of two Isolates of *Beauveria bassiana* on Parasitizing third and fourth Instars Larvae of the *Cydia pomonella* (L.). Arab J. Pl. Prot. 24: 102-106.**

Two isolates of *Beauveria bassiana* (Bals.) vuil. (A and B) were obtained from infected larval of *Cydia pomonella* (L.). Lab rotary results showed that the optimum growth temperature for both isolates A and B ranged from 24-28°C. Pathogenic potential for isolates A and B using 3<sup>rd</sup> & 4<sup>th</sup> larval instars of codling moth, *Cydia pomonella* (L.) resulted in mortalities of 96.6 and 93.3% for 3<sup>rd</sup> instar and 93.3 and 93.3% for 4<sup>th</sup> instar, 10 days after treatment, respectively. It was found that isolate B had a significant impact on the mortality of hibernating larvae, and reached 96% 10 days after treatment.

**Key words:** Biological control, temperature, Iraq.

**Corresponding author:** Samira Khlaywi, Science and Technology Research Center, P.O. Box 765, Baghdad, Iraq, Email: belalstar@yahoo.com

## References

- صالح، محمود مهدي، هادي مهدي عيود، حمدية زاير علي، فاتن حمادة عيود وفالح حسن سعيد. 1999. تقويم الفاعلية الإراضية للفطريات المرصدة لحشرة الذبابة البيضاء. مجلة الزراعة العراقية، 4(1): 154-163.
- نشونوش، ابراهيم محمد، فريد سعيد البكوش، مفتاح معيوف وسالم الشبلي. 1997. تقويم لعزلة طبيعية من الفطر *Beauveria bassiana* ومستحضرين من البكتريا *Bacillus thuringiensis* والمبيد الكيماوي (فينيثروثيون) في يرقات حشرة حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina*. وقائع المؤتمر العربي السادس لعلوم وقاية النبات، 27-31 تشرين الأول/أكتوبر، 1997، بيروت، لبنان.
- Audemard, H. 1986. Lutte Biologique Contre Le Carpocapse (*Cydia pomonella* L.). In: L'emploi des ennemis naturels dans la protection des cultures. Journée d'information INRA. SPV. Versailles, 10 Janvier, 1985. Paris. L Colloques de L'INRA, Paris, 34: 15-28.
- Barson, G. 1977. Laboratory evaluation of *Beauveria bassiana* as a pathogen of the larval stage of the large elm bark beetle, *Scolytus scolytus*. Journal of Invertebrate Pathology, 29: 361-366.
- Cross, J., M. G. Solomon, D. Chandler, P. Jarrett, P.N. Richardso, D. Winstanley, H. Bathon, J. Huber, B. Keller, G.A. Langenbruch and G. Zimmerman. 1999. Biocontrol of pests of apples and pears in northern and Central Europe. Environmental Entomology, 27: 1250-1254.

## المراجع

- الباروني، محمد ابو مرداس وعصمت محمد حجازي. 1994. مكافحة الحيوية - ممرضات الحشرات - الجزء الثاني. منشورات جامعة عمر المختار، ليبيا. 35 صفحة.
- الحيدري، عادل طه أمين. 2000. دراسات مختبرية وحقلية حول تأثير الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. في حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. (Phalaenidae: Lepidoptera). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد. 66 صفحة.
- جاسم، هناء كاظم، عيسى عبد الحسين، ابتسام عبد الاحد وعبد الستار عبد الله. 1989. مكافحة الحيوية لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة (*Pseudophilus testaceus* (Gahan) (Coleoptera: Cerambycidae) بواسطة الفطر *Beauveria bassiana* (Vuill.). مجلة وقاية النبات العربية، 7: 37-42.
- حنونيك، سليم بولص، محمد السعيد الجارحي، منصور ابراهيم منصور، سعيد البغام، علي شاميه، صلاح عبد الله وسعيد العواش. 2000. استخدام الفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill كعنصر هام في الإدارة المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، 1: 37-44.
- خليوي، سميرة عودة. 2001. مكافحة المتكاملة لدودة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera : Tortricidac) رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد. 73 صفحة.

15. **Primak, T.A.** 1967. The susceptibility of the different stages of the codling moth (*Carpocapsa pomonella*) to the white muscardin fungus (*Beauveria bassiana* Bals.). Russian Zashch Rast. Kiev. Pt., 4:101-109.
16. **Quattro, J.** 1995. Whitefly fungus on its way to growers - natural fungus that kills sweetpotato whiteflies Agriculture Research, 16-17.
17. **Quattro, J., D. Senft and M. Wood.** 1997. The whitefly plan-5-year update - pest control strategies against silverleaf whitefly - Cover Story. Agriculture Research, 4-12.
18. **Walstad, J.D., R.F. Anderson and W.J. Stambagh.** 1970. Effects of environmental conditioned on two species of muscardine fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. Journal of Invertebrate Pathology, 16: 220-226.
11. **Ferron, P.** 1978. Biological control of insect pests by entomogenous fungi. Annual Review Entomology, 14: 409-429.
12. **Ferron, P. and J.J. Vincent.** 1978. Preliminary experiments on the use of *Beauveria bassiana* against *Carpocapsa pomonella*. In: The use of integrated control and the sterile insect Technique for controlling of the codling moth. E. Dicker (Ed.). Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- and forstwirtschaft (Berlin - Dahlem), 180: 84-87.
13. **Kim, J.J., M.H. Lee, C. Yoon, H. Kim, J. Yoo and K. Kim.** 2001. Control of cotton aphid and greenhouse whitefly with a fungal pathogen. Food & Fertilizer Technology Center. An International Information Center for Farmers in the Asia Pacific Region. <http://www.agnet.org/library/article/eb502b.html>
14. **Kiraly, Z., Z. Klement, F. Solymosy and J. Voros.** 1974. Special reference to breeding for disease resistance. Pages 477-480. In: Methods in plant pathology. Z. Kiraly (ed.). Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, London, New York.

Received: August 1, 2004; Accepted: April 25, 2006

تاريخ الاستلام: 2004/8/1؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2006/4/25