كفاءة الفطر *Paecilomyces farinosus* بوصفه عامل سيطرة حياتية على الطورين اليرقي الثاني والسادس لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium* (Everts) مختبرياً

*عماد أحمد محمود** *سارة ابراهيم محمود**

استلام البحث 14، تشرين الاول، 2012
قبول النشر 20، كانون الثاني، 2013

الخلاصة:
نفذت الدراسة لمعرفة القدرة الأمراضية للفطر *Paecilomyces farinosus* بهدف أستعمالهُ في المكافحة الأحيائية لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا)beetle (khapra) *Trogoderma granarium* تحت ظروف المختبر وبثلاثة تراكيز لأبواغ المعلق الفطري (2.8×10^8 ، 2.8×10^6 ، 2.8×10^4) بوغ / مل أظهر الفطر كفاءة عالية على الدورالليرقي للطورين الثاني والسادس ، تباينت هذه الكفاءة اعتماداً على تركيز الابواغ ، اذ حقق اعلى نسبة هلاك ليرقات الطور الثاني عند التركيز 2.8×10^8 بلغت 70% وبلغت 60% و 55% عند التركيزين 2.8×10^6 ، 2.8×10^4 على التوالي ، في حين بلغت نسبة هلاك يرقات الطور السادس 55%، 35%، 30 % لكل من التراكيز (2.8×10^8 ، 2.8×10^6 ، 2.8×10^4) بوغ / مل على التوالي، كانت نسبة التشوهات للبالغات التي تطورت من يرقات الطور الثاني المعاملة بتراكيز الفطر اعلى من تلك التي تطورت من يرقات الطور السادس المعاملة بتراكيز الفطر.

الكلمات المفتاحية : *Khapra beetle ,Paecilomyces farinosus* biocontrol

المقدمة:

إن الآفات الحشرية تعد احدى المشاكل الأساسية التي تواجه تخزين الحبوب ومنتجاتها فهي تسبب خسائر كبيرة لها كمياً ونوعيا [1] . تـعد خنفساء الحـبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium* (Everts) التابعة لعائـلة خنافس الجلود Dermestidae من رتـبة غمـدية الاجنـحة Coleoptera من أهم وأخطر آفـات المخازن فهي تصيب مخـتلف المواد الغذائية المخزونة لا سيما الحبوب النجيلية ومنها حبوب الحنطة اذ ان الضرر يحدث نتيجة لتغذية اليرقات على الحبوب وإتلافها ، فضلا عن تلويثها الحبوب المخزونة بجلود الانسلاخ و فضلاتها واجسام الحشرات الكاملة مما يقلل من قيمتها التجارية [2] .

تعد مرحلة اليرقات في هذه الآفة المرحلة الأكثر خطورة التي تسبب خسائر اقتصادية فادحة للحبوب المخزنة والسلع الغذائية ، هنالك مابين 5 الى 6 أطوار يرقية لهذه الحشرة . يبلغ طول اليرقة في الطور الاول 1.6 الى 1.8 ملم وعرضها تقريباً 0.3 ملم ويكون لونها اصفراً مائلاً للبياض ، [3] . تعتمد مكافحة الآفات في المخازن في الوقت الراهن اعتماداً كبيراً على استعمال المبيدات الحشرية ومواد التبخير الاصطناعية مثل مركبات الكلور العضوية والفسفورية والكارباميت والبيروثرويدات وبصورة قد تكون عشوائية أحيانا مما قاد إلى عدد من المشاكل وترك آثاراً سلبية كبيرة منها المخلفات السامة على الحبوب والمواد الغذائية وتلوث البيئة، كما أن ظهور صفة المقاومة للمبيدات جعلت الأمر أكثر تعقيداً فضلاً عن تأثيرها السلبي في الكائنات غير المستهدفة، فضلا عن تحريم استتعمال مبيدات الكلور العضوية في الدول المتقدمة ،[4]. لذلك لجأ الكثير من الباحثين الى أستعمال طرائق بديلة ووسائل اخرى منها أستعمال العوامل الحيوية مثل الفطريات والبكتريا والفايروسات والنيماتودا والمفترسات والمتطفلات الحشرية ، حظيت الفطريات التي تصيب الحشرات باهتمام واسع بسبب ماتمتلكه من قدرة تطفلية تستخدم في المكافحة الحيوية للآفات. ركزت العديد من الدراسات على انتخاب السلالة التي لها القابلية على إحداث المرض للآفات المستهدفة وتطويرها بوصفها عوامل مكافحة حياتية ،[5]. تعد الفطريات الممرضة للحشرات واحدة من الطرائق البديلة المستعملة في السيطرة على العديد من الافات الزراعية والمخزنية ، ويعد فطر *Paecilomyces farinosus* من عناصر المكافحة الحيوية الكفوءة ، [6]. كما ان لهذا الفطر اهمية اذ انهُ ينتج انواعاً من الانزيمات المحللة للجليد (proteases, chitinases, chitosanase and lipase) , ان هذه الانزيمات تؤدي دوراً مهماً

*قسم علوم الحياة- كلية العلوم للبنات - جامعة بغداد.

في تحلل جليد الحشرة المضيف و تسهل اختراقه ،[7]. و نظراً لاهمية الحشرة بصفتها واحدة من أهم آفات المخازن الواسعة الانتشار في العالم والعراق على وجه خاص ولماتحدثه من اضرار اقتصادية عالية للمواد المخزونة ومخازن الاعلاف فضلاً عن لقلة الدراسات حول أستعمال فطر *P. farinosus* في المكافحة الاحيائية في العراق لذا هدفت الدراسة لتقيم كفاءة الفطر في مكافحة حشرة خنفساء الحبوب الشعرية.

المواد وطرائق العمل :

1 . تهيئة المستعمرة الحشرية

حُضّرت المستعمرة ألمختبرية لخنفساء الحبوب الشعرية بعد الحصول على كمية من الحنطة المصابة بهذه ألحشرة من مركز فحص وتصديق البذور في بغداد _ أبو غريب ، شُخّصت الحشرة من الأستاذ الدكتور عماد أحمد محمود في مختبر الحشرات كلية العلوم للبنات _ جامعة بغداد ، هُيئت عدة مستعمرات خاصة للدراسة بوضع أزواج (ذكور وإناث) من خنفساء الحبوب الشعرية على بذور الحنطة السليمة في قناني بلاستيكية ذات قطر (11) سم و ارتفاع (25) ، مع أضافة 5 غم من خميرة الخبز الجافة الى الحبوب وغُطّيت الفوهة بغطاء من قماش الاوركنزا، ثُبت الغطاء برباط مطاطي لمنع خروج البالغات وضعت في الحاضنة بدرجة 29±2م ورطوبة نسبية 75 ±5%، جُددت المستعمرة بعد كل جيل.

2 .تحضير التراكيز الفطرية

حصل على عزلة من الفطر *P. farinosus* من مختبر أمراض النباتات بقسم وقاية النبات – كلية الزراعة - جامعة دهوك ، من الدكتور لزكين حجي عساف الدوسكي وكان هذا الفطر قد عزل محلياً من حشرة السونة *Eurygaster intefriceps* المصابة التي جلبت من جبل كاره – محافظة دهوك ، و كان الفطر مشخصاً من الدكتور سمير خلف من جامعة دهوك ، نُميت العزلة في أطباق بتري قطر 9 سم حاوية على الوسط الزرعي والوسط الزرعي (Sabourad SDA Dextrose Agar/) المعقمة والمجهزة مسبقاً [6]. حُضّر معلق الابواغ الفطري للفطر المطلوب للدراسة بالتراكيز 10^4 ، 10^6، 10^8 مع أضافة 0.03 مل مادة ال20-Tween لغرض أجراء التجارب ، حسب عدد السبورات للمعلق الفطري بأستعمال شريحة عد خلايا الدم (Haemocytometer Neubauer (counting chamber) .وذلك بوضع قطرة من المعلق الفطري stock على هذه الشريحة ووضع غطاء الشريحة بحسب طريقة [8] .

3. دراسة تأثير الفطر *P. farinosus* بالتراكيز (10^4X 2.8 ، 10^6 x 2.8 ، 10^8X2.8 بوغ / مل) في الطور اليرقي الثاني و السادس لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية

أستعملت 20 يرقة من يرقات الطور الثاني و 20 يرقة من الطور السادس لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية لكل تركيز بواقع 4 مكررات وكل مكرر يحتوي على 5 يرقات ، تم الحصول على يرقات الطور الثاني من خلال عزل البيوض ومتابعة مراحل تطورها الى حين الوصول الى الطور اليرقي الثاني و من خلال الاستمرار في متابعة تطور اليرقات وحساب جلود الانسلاخ تم الحصول على يرقات الطور السادس ، تمت المعاملة بوساطة مرشة يدوية سعة 15 مل بمسافة 15سم لضمان التغطية الكاملة لليرقات ، بعدها وضعت اليرقات المعاملة في إطباق بتري معقمة (20 طبقاً) قطر 3 سم و بواقع يرقة واحدة لكل طبق لمتابعة تطورها ، حُضّرت معاملة السيطرة برشها بثلاثة مل من الماء المقطر المعقم المضاف اليه 0.03 مل من مادة ال Tween-20 حُضّنت بظروف الحضن السابقة ، تمت متابعة التجربة يومياً وتسجيل البيانات الاتية: نسب قتل اليرقات ومعدل مدة الدور اليرقي ونسب قتل العذارى ومعدل مدة الدور العذري ونسب بزوغ البالغات الطبيعي والمشوه ومعدل طول عمر البالغات المتزاوجة وعدد البيض الكلي المنتج من البالغات البازغة من اليرقات المعاملة لكل معاملة .

4. التحليل الاحصائي

أستعمل البرنامج الاحصائي ، **[9]** في تحليل البيانات لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة قورنت الفروق المعنوية بين النسب أو المعدلات المدروسة بأختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى إحتمالية $P\leq 0.05$.

النتائج والمناقشة:

أظهرت النتائج الواردة في الجدولين (1) و (2) أن الفطر حقق تأثيراً واضحاً في الطور اليرقي الثاني والسادس للحشرة ، تمايزيت نسبة الهلاكات بأنخفاضها مع تقدم اليرقة بالعمر وارتفاعها مع زيادة تركيز المعلق الفطري وهذا الأختلاف بالنسب المئوية للهلاك يتفق مع ما وجدهُ [10] ، من ان تأثير الفطريات الممرضة للحشرات يختلف بحسب نوع الحشرة وتركيز ابواغ الفطر المستعملة فكلما ازداد تركيز الابواغ ازداد التأثير في الحشرة

. فقد بلغت نسبة هلاك يرقات الطور الثاني عند التركيز 2.8 × 10^8 بوغ/مل اذ بلغت 70% وقد اختلفت اختلافاً معنوياً مع المعاملات الاخرى التي بلغت 60% و 55% لكل من التركيزين 2.8 × 10^6 و2.8 × 10^4 بوغ/مل على التوالي، اما معاملة السيطرة فاختلفت معنوياً عن باقي المعاملات وسجلت نسبة 5% والتي تعد أوطا نسبة هلاك ، كما يلاحظ اختلاف طفيف في المعدل العام لمدة الدور اليرقي الذي حسب ابتداءً من الطور اليرقي الثاني لمعاملات المعلق الفطري فيما بينها وبلغت (39.9 ، 38 ، 37.8 يوماً) لكل من التراكيز (2.8 × 10^8 ، 2.8 × 10^6 ، 2.8 × 10^4 بوغ/مل) على التوالي ، مقارنة بمعاملة السيطرة التي اختلفت اختلافاً معنوياً عن باقي المعاملات و التي بلغت 28.4 يوماً .. في حين وصلت نسبة هلاك يرقات الطور السادس 55% و 35 % و 30% لكل من التراكيز (2.8 × 10^8 ، 2.8 × 10^6 ، 2.8 × 10^4) بوغ /مل على التوالي. في حين بلغت نسبة الهلاك في يرقات الطور السادس المعاملة 55% عند التركيز 10^8 التي اختلفت معنوياً مع المعاملات الآخرى التي بلغت نسبة الهلاك فيها 35% و 30% لكل من التراكيز 10^6 و 10^8على التوالي،ولم تسجل معاملة السيطرة أي نسبة هلاك في يرقات الطور السادس ، اما عن مدة الطور اليرقي السادس فأكدت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية بين التراكيز (10^8 و 10^8 و 10^8 بوغ/مل) اذ كانت (8.6 ، 8.5 و 7.9 يوماً) على التوالي ، بينما اختلفت معاملة السيطرة معنوياً عن باقي المعاملات وبلغت 6.4 يوم . وظهرت نسبة التشوهات في البالغات البازغة من يرقات الطور الثاني المعاملة بنسب متقاربة لمعاملات التراكيز المذكورة ، اما عن نسبة التشوهات في البالغات البازغة من معاملة يرقات الطور السادس فأكدت نتائج التحليل الاحصائي انه لاتوجد هناك فروق معنوية بين المعاملات كما اكدت التجربة ان معاملة السيطرة لم تسجل اي نسبة تشوه ،،كما يلاحظ من الجدول (1) لمعاملة يرقات الطور الثاني انخفاض معدل عمر الذكور اذ بلغت (7.5 ، 8.2 ، 8 يوم) لكل من التراكيز (2.8 × 10^8 ، 2.8 × 10^6 ، 2.8 × 10^4 بوغ/مل) على التوالي التي اختلفت معنوياً عن معاملة السيطرة والتي بلغت 9.6 يوم . اما عن معدل عمر الأناث فبلغ (8.2 ، 8 ، 8.4 يوم) للتراكيز (2.8 × 10^8 ، 2.8 × 10^6 ، 2.8 × 10^4 بوغ/مل) وبلغت معاملة السيطرة 9.5 يوم . كما اظهرت نتائج التجربة انخفاضاً واضحاً لمعدل انتاج البيض اذ بلغت (18.5 ، 20 ، 20.5 بيضة) لكل من التراكيز (2.8 × 10^8 ، 2.8 × 10^6 ، 2.8 × 10^4 بوغ/مل) على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة التي أختلفت معنوياً عن باقي المعاملات والتي بلغت 41.7 بيضة . كما يلاحظ من الجدول(2) من معاملة يرقات الطور السادس وجود فروق معنوية بين معاملة السيطرة وبقية المعاملة بالنسبة لمعدل عمر البالغات حيث بلغ معدل عمر الذكور (7.8 و 7.8 و 7.5 يوم) لكل من التراكيز (10^8 و 10^6و 10^4 بوغ/مل) على التوالي والتي اختلفت مع معاملة السيطرة اذ بلغت 9,4 يوم ، اما الاناث فسجلت (7.6 و 7.2 و 7.1يوم) لكل من التراكيز (10^8 و 10^6و 10^4 بوغ/مل) على التوالي في حين بلغت معاملة السيطرة 9.5 يوم ، وقد ظهر تأثير الفطر واضحاً في معدل الانتاجية ووضع البيض اذ انخفض معدل عدد البيض انخفاضاً واضحاً وكان معدل عدد البيض (20.5 و 21.5 و23 بيضة) لكل التراكيز (10^8 و 10^6و 10^4 بوغ/مل) على التوالي والتي اختلفت معنوياً مع معاملة السيطرة التي بلغ عدد البيض المنتج فيها 51.5 .

نلاحظ من خلال نتائج التجربة ان يرقات الطور الثاني تكون أكثر تأثراً من يرقات العمر المتقدم و يعود السبب لان يرقات الطور الثاني تكون اكثر حساسية و ذلك بسبب جدارها الكايتيني الرقيق والذي من شانهُ ان يسهل على الفطريات الممرضة من تحليلها بوساطة الانزيمات التي تفرزها ثم دخولها اجسام اليرقات لتستهلك المحتويات الداخلية فيها وبذلك تؤدي الى موتها ، ويدعم ما توصلنا اليه ما وجدهُ , [11] . عند دراستهِ تأثير الفطر *P. farinosus* في *خنفساء اوراق القوغ Melasoma populi* اذ بينت نتائجهُ ان نسبة هلاك البالغات في الطور اليرقي الاول والثاني كانت الاعلى مقارنة بيرقات الطور الرابع وعزي هذا السبب بأن جدار اليرقات في الطورين الاول والثاني يكون ارق واكثر حساسية من الاطوار المتقدمة وهذا ما يسهل عملية اختراق الفطر واستهلاك المحتويات الداخلية مما يؤدي الى هلاك اليرقة ، وهذا الرأي يتفق مع ما وجدهُ، [12] .عند دراستهِ تأثير فطر *Bueveria bassiana* في حشرة خنفساء الحبوب الشعرية اذ وجد أن اعلى نسبة هلاك كانت في الاطوار اليرقية المبكرة بالعمرين الثاني والاول وكلما تقدم عمر اليرقة انخفضت نسبة الهلاك . كما تتفق النتائج مع ما توصل اليه، [13] .في دراستهِ تأثير الفطر *Trichoderma harzyanum* في خنفساء الحبوب الشعرية اذ ذكر ان الطور الاخير ليرقات الحشرة كان اقل تأثراً براشح المعلق الفطري مقارنة بالاطوار المبكرة.

جدول (1) تأثير معلق الفطر *Paecilomyces farinosus* بالتراكيز 10^8 ، 10^6، 10^4 في الطور اليرقي الثاني لخنفساء الحبوب الشعرية *Tragoderma granaruim* وتطوره

المعاملة / التركيز بوغ/مل		نسبة هلاك اليرقات (%)	معدل مدة الدور اليرقي ابتداءً من الطور الثاني(يوم)	معدل مدة الدور العذري (يوم)	نسب بزوغ البالغات الطبيعي (%)		نسبة التشوهات (%)		معدل عمر البالغات		معدل عدد البيض
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
السيطرة		5 c	1.45 ± 28.4 b	0.09 ± 6.6	45 a	50 a	0.00 c	0.00 b	0.23 ± 9.6 a	0.21 ± 9.5 a	2.67 ± 41.7 a
الفطر بوغ/مل	$2.8x^4 10$	55 b	2.56 ± 37.8 a	0.09 ± 6.5	5 b	15 b	15 a	10 a	0.15 ± 8.0 b	0.20 ± 8.4 a	1.14 ± 20.5 b
	$2.8x^6 10$	60 b	2.69 ± 38.0 a	0.08 ± 6.0	10 b	15 b	5 b	10 a	0.17 ± 8.2 b	0.14 ± 8.0 b	1.05 ±20.0 b
	$2.8x^8 10$	70 a	2.64 ± 39.9 a	0.08 ± 6.3	10 b	5 c	0.00 c	15 a	0.13 ± 7.5 b	0.17 ± 8.2 a	0.85 ± 18.5 b
قيمة أ.ف.م (LSD)		* 8.05	* 5.89	NS	* 6.50	* 8.3	* 2.50	* 5.25	* 1.39	* 1.48	* 6.69

الحروف الصغيرة المختلفة تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى إحتمال ($P\leq 0.05$) بحسب إختبار أقل فرق معنـــــــــوي (L.S.D).S.E = Standared Error. و NS= Non Significant.

جدول (2) تأثير معلق الفطر *Paecilomyces farinosus* بالتراكيز 10^8 ، 10^6، 10^4 في الطور اليرقي السادس لخنفساء الحبوب الشعرية *Tragoderma granaruim* وتطوره

المعاملة / التركيز بوغ/مل		نسبة هلاك اليرقات (%)	معدل مدة الطور اليرقي الاخير (يوم)	معدل مدة الدور العذري (يوم)	نسب بزوغ البالغات الطبيعي (%)		نسبة التشوهات (%)		معدل عمر البالغات (يوم)		معدل عدد البيض
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
السيطرة		0.00 c	0.07 ± 6.4 b	0.12 ± 7.0 b	40 a	60 a	0.00 b	0.00 b	0.21 ± 9.4 a	0.25 ± 9.5 a	2.84 ± 51.5 a
الفطر بوغ/مل	$2.8x^4 10$	30 b	0.13 ± 7.9 a	0.12 ± 7.5 b	20 b	25 b	10 a	15 a	0.12 ± 7.5 b	0.12 ± 7.1 b	1.47 ± 23.0 b
	$2.8x^6 10$	35 b	0.13 ± 8.5 a	0.13 ± 8.0 b	20 b	25 b	10 a	10 a	0.13 ± 7.8 b	0.12 ± 7.3 b	1.24 ± 21.5 b
	$2.8x^8 10$	55 a	0.13 ± 8.6 a	0.13 ± 8.2 a	10 c	15 c	10 a	10 a	0.13 ± 7.8 b	0.13 ± 7.6 b	1.06 ± 20.5 b
(LSD)		* 7.25	* 1.37	* 1.24	6.21 *	* 8.6	*5.25	* 2.00	* 1.76	* 1.64	* 7.73

الحروف الصغيرة المختلفة تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى إحتمال ($P\leq 0.05$) بحسب إختبار أقل فرق معنـــــــــوي (L.S.D) S.E= Standared Error. و NS= Non Significant.

المصادر:

1. الجوراني ، رضا صكب . 1999 . تأثيرات مستخلصات نبات الاس *Myrtus communis* L. في حشرتي الخابرا و دودة الشمع الكبرى . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة / جامعة بغداد .
2. FAO. 1995. International standards for photo sanitary measures, Section 1- Import Regulation: Guidelines for pest risk analysis. Secretariat of the international plant protection convention of the Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome .Italy.; ISPM No. 15.
3. EPPO. 2004. Trogoderma granarium. Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe. from Europe of Plant protection organization Data sheets on quarantine organisms Bulletin .(121) 1-6.
4. Rahman, S.S.; Rahman, Md.; Rahman Khan,M.M.; Shameem, A. B.; Balaram, R. and Fakruddin, S.M . 2007. "Ethanolic extract of melgota (Macaranga postulata) for repellency, insecticidal activity against rice weevil (Sitophilus

oryzae)". African J. of Bio Tech. 6 : (4). 379-383.

5. Meyling V. Nicolai, Jorgen Eilenberg . 2007. Ecology of the entomopathogenic fungi Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae in temperate agroeco-systems Potential for conservation biological control.Jornal of Bio Cont (43) 145–155

6. الدوسكي، لزكين حجي عساف 2007. دراسة بيئية وتقييم فعالية الفطريين *Beauveria bassiana* (Bals.) و *Paecilomyces farinosus* في بعض الجوانب الحياتية لحشرة السونة على الحنطة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة الموصل.

7. Ali S, Huang Z, Ren S .2010. Production of cuticle degrading enzymes by Isaria fumosorosea and their evaluation as abiocontrol agent against diamondback moth. J Pest Sci 83:361–370

8. Lacey, L. A. 1997. Manual of techniques in insect pathology (Biological techniques). Academic Press Sandiego. London. Boston. PP:408

9. SAS. 2004. SAS / STAT Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA. (SAS = Statistical Analysis)

10. الباروني، محمد ابو مرداس والحجازي، عصمت 1994. المكافحة الحيوية– ممرضات الحشرات الجزء الثاني . منشورات جامعة عمر المختار . ليبيا . 635 صفحة

11. Assaf, Lazgeen Haje , Feyroz Ramadan Hassan and Gehan Haje Younis 2011. Evaluation Of The Entomopathogenic,Fungi, *Beauveria bassiana* (bals.) Vuill And *Paecilomyces farinosus* (Dicks Ex Fr.) Against The Poplar Leaf Beetle *Melasoma populi* . Agricultural & Veterinary Science Duhok Univ. .14 : (1) 35-44.

12. تويج ، نبيل سليم سعيد ،رافع شاكر عبود ، دريد محيي محمود. 2009. كفاءة بعض المعاملات الحيوية والكيمياوية في السيطرة على الاطوار اليرقية المختلفة لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium* Everts. مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة المجلد (1) العدد(1) صفحة 30-37

13. لطيف ، حيدر .2010 . اختبار كفاءة راشح الفطر *Trichoderma harzyanum* في المكافحة الحيوية لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium*، مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة . 2: (1) 1-7 .

The efficiency of *Paecilomyce farinosus* as biocontrol to larve stage on second ad sixith instar larve of *Trogoderma granarium* (Everts)

Emad A. Mahmood* ***Sarah Ibrahim Mahmood****

*College of science for women, Univ. Baghdad

Abstract:

The present study was conducted to determine the pathogenicity of *Paecilomyces farinosus* as biocontrol agents against *Tragoderma granarium* (khapra) under laboratory conditions with three concentrations (2.8×10^8 , 2.8×10^6 ,2.8×10^4 spores/ ml). The laboratory results revealed that fungi showed it's higher pathogencity to larve stage on 2nd instar and 6th instar , although their capability differs according to the fungi concentrations this fungi caused higher mortality of 2nd larval instar 70% and 60% ,55% when it was used at concentrations 2 .8 x 10^6 ,2.8×10^4 spores/ ml respectively. On the other hand on 6th larval instars 55% , 35% , 30% at concentrations (2.8×10^8 , 2.8×10^6 ,2.8×10^4 spores/ ml) respectively, and the highest rate of distortions in the adult insects from the 2nd instar treatment than the adult insects from the 6th instar treatment concentration of this fungi.