

المكافحة الإحيائية لحشرة الأرضة

Microcerotermes diversus (Isoptera:Termitidae)

على النخيل باستعمال الفطريات التضادية

و *Paecilomyces variotii* و *Mucor sp.*

Scytalidium lignicola

محمد حمزة عباس* عقيل عدنان عبد السيد اليوسف* بتول حنون فالح*

*مركز ابحاث النخيل - جامعة البصرة-البصرة-العراق.

*قسم وقاية النبات-كلية الزراعة-جامعة البصرة-البصرة-العراق.

الخلاصة

عزلت تسعة أجناس فطرية مختلفة من حشرتي الأرضة ، لاختبار قدرتها الامراضية ضد حشرة الأرضة وكفاءتها في المقاومة الاحيائية و كانت الأجناس الفطرية:

Mucor sp. و *Chaetomium sp.* و *Alternaria sp.* و *Aspergillus spp.*

Cladosporium sp. و *Paecilomyces sp.* و *Penicillium spp.* و *Scytalidium*

و *Trichoderma sp.*

أشارت نتائج اختبار الامراضية الى تفوق معاملة الفطر *P.variotii* و *S.lignicola* في قتل حشرة

الأرضة، إذ بلغت النسبة المئوية للهلاك فيهما ٨٥,٥٣ و ٧٦,٦٣%، على التوالي، تلاهما الفطر

Mucor sp. مسجلا نسبة هلاك ٦٧,٣٣% كذلك لوحظ أن زيادة تركيز العالق البوغي للفطريات

التضادية يؤدي إلى زيادة نسبة هلاك الحشرة، فقد كانت نسبة الهلاك ٤٤,٧٧% في معاملة التركيز

١٠^٤ بوغ/مل، لترتفع نسبة الهلاك معدلها الأقصى ٨٢,١٨% في معاملة التركيز ١٠^٦ بوغ/مل،

وكان الفطر *P.variotii* هو المتفوق في تأثيره على حشرة الأرضة في هذه التجربة.

إما عن تأثير راشح مستعمرات الفطريات التضادية، فقد أثبتت النتائج القدرة التثبيطية العالية لراشح

مستعمرة الفطر *S.lignicola* في هلاك الحشرة مسجلا ٧٢,٧٥%، تلاه الفطر *P.variotii* مسجلا

٣٩,٤٠%، كذلك تبين أن النسبة المئوية للهلاك ارتفعت من ٢٣,٢٩% لتصل الى ٧٦,٢٦%، مع

زيادة التركيز من ٢٥% الى ١٠٠% على التوالي.

المقدمة:

تعد حشرة الأرضة Termite (*Microcerotermes diversus*) من الحشرات الاقتصادية الضارة المعروفة في انتشارها الواسع في العديد من دول العالم سيما الحارة منها، مفضلة في انتشارها الأماكن الرطبة والمظلمة تحت جذوع النخيل (جرجيس ومحمد، ١٩٩٢)، وتعود هذه الحشرة الى رتبة متساوية الأجنحة (Isoptera:Termitidae) المتميزة بتمائل أجنحتها الأمامية والخلفية، وتتميز بمعيشتها الاجتماعية في مستعمرات يتراوح عدد أفرادها ما بين بضع مئات الى عدة ملايين، وهي من اكثر عوائل الأرضة رقبياً (Edwards و Mill، ١٩٨٦) وما زال لحد الآن تسجيل أنواعا وأجناسا جديدة منها في العديد من دول العالم.

تبدأ الإصابة بحشرة الأرضة لأشجار النخيل عادة من منطقة الجذور إذ تحفر إنفاقا فيها، لتتطور الإصابة باتجاه الساق محدثة فيه إنفاقا كبيرة تؤدي الى تآكل جزء منه، فضلا عن مهاجمتها لقواعد السعف (الكرب) مكونة أخاديد عميقة فيها، ومما يزيد من خطورتها إصابتها للفسائل الحديثة مسببة موتها في حالة الإصابة الشديدة (عبد الحسين، ١٩٨٥).

لوحظ انتشار حشرة الأرضة في الآونة الأخيرة في العديد من بساتين النخيل في محافظة البصرة مهددة النخيل وزراعته فيها.

واستعملت الفطريات كعوامل تضادية في مكافحة حشرة الأرضة والتي لا زالت في نطاق البحوث المخبرية، فقد أشار Zoberi (١٩٩٥) الى أن معاملة عاملات الأرضة بابواغ الفطر *Metarhizium anisoplia* جعلها خاملة بعد (٢٤ ساعة) من المعاملة، وسجل نسبة قتل (١٠٠%) بعد ثلاثة أيام. ولكون هذه الحشرة ذات تأثير اقتصادي فقد استخدمت الفطريات *Beauveria bassiana* و *Paecilomyces formosanus* في مكافحة حشرة الأرضة حقلياً (Suzuki، ١٩٩٦).

ولنجاح عوامل المكافحة الاحيائية في مقاومة حشرة الأرضة، أنتجت من الفطر *M.anisopliae* مستحضرات تجارية يكون فيها الفطر التضادي هو المادة الفعالة ويبيع تحت اسم تجاري Bioblast لمكافحة حشرة الأرضة (Milner، ١٩٩٨)، ومما يزيد من كفاءة استعمال الفطريات التضادية كعوامل ممرضة ضد حشرات الأرضة هو انتشارها السريع في المستعمرة بإصابة فرد واحد من طائفة حشرة الأرضة يقوم من خلال احتكاكه بأفراد الطائفة الأخرى بنقل العوامل الامراضية كونها تحمل على كيوكتل الحشرة، وهذا ما لاحظته Myles (١٩٩٨) في إصابة الأرضة بالفطر *M.anisopliae*.

كذلك أثبتت الفطريات التضادية كفاءة عالية في مكافحة حشرة الأرضة سيما التي تصيب نبات النذرة الصفراء، مما عكست عملية إضافة الفطر التضادي *M.anisopliae* تأثيرا ايجابيا في الحد من خطورة الأرضة عليه (Maniania وجماعته، ٢٠٠٢).

وفي العراق أثبتت منصور (١٩٩٩) تفوق معاملة الفطر *Aspergillus flavus* في قدرته الامراضية تجاه حشرة الأرضة مقارنة مع العديد من الفطريات الأخرى مثل *A. terreus* و *P. variotii* و *Penicillium sp.*

تهدف هذه الدراسة الى عزل وتشخيص بعض الفطريات من حشرات مختلفة من النخيل واختبار قدرتها الامراضية على حشرة الأرضة وتحديد أفضل تركيز للعالق الجرثومي وكفاءة الراشح لمستعمرات الفطريات التضادية في الحد من حشرة الأرضة.

٢- مواد العمل وطرائقة:

٢-١- جمع حشرات النخيل الميته والمصابة:-

جمعت إعداد من الحشرات الميته وأخرى ظهرت عليها أعراض الإصابة مثل بطئ الحركة والتشوهات من خلال إجراء عدة زيارات الى بساتين النخيل في قضاء أبي الخصيب، جمعت الحشرات بوضعها في أكياس سيلوفين، وكانت تمثل أطواراً مختلفة من حشرة الأرضة *M. diversus*.

٢-٢- عزل وتنقية وتشخيص الفطريات المرافقة لحشرات النخيل:

جلبت الحشرات الى المختبر وغسلت جيداً بالماء الجاري، ثم عقت بمحلول هايپوكلورات الصوديوم (١٠٪ Naocl) لمدة خمس دقائق، نشفت بعد ذلك على ورق ترشيع نوع ١ Whatman زرعت بعدها الحشرات في أطباق بتري معقمة بمعدل ثلاث حشرات لكل طبق قطرة ٩ سم، حاوي على الوسط الغذائي PDA (Potato Dextrose Agar) بمعدل ٢٠ مل لكل طبق، والمضاف إليه المضاد الحيائي Chloramphenicol بتركيز (٢٠٠ ملغم/لتر)، عقم الوسط الغذائي في جهاز التعقيم البخاري (Autoclave) على درجة حرارة ١٢١ م ± ٢ ° وتحت ضغط ١٥ باوند/انج^٢ لمدة ٢٠ دقيقة. حضنت الأطباق الملقحة في الحاضنة على درجة حرارة ٢٥ م ± ٢ ° لمدة ٧٢ ساعة، مع متابعة يومية لها.

عزلت النوات الفطرية المختلفة حول القطع المزروعة، ثم نقيت وشخصت اعتماداً على المفاتيح التصنيفية Raper و Fennell (١٩٦٥)، Ellis وجماعة (١٩٧٩) و Samson وجماعة (١٩٨٨)، حفظت العزلات النقية داخل أنابيب اختبار على الوسط الغذائي PDA المعقم، بعد تسجيل المعلومات الخاصة بكل عزلة، الاسم العلمي وتاريخ العزل.

٢-٣- اختبار القدرة الامراضية للفطريات المعزولة في نسبة هلاك حشرة الأرضة:

حضر عالق ابواغ الفطريات التضادية المعزولة بواقع ١٠ بوغ/مل ضبطت باستعمال شريحة العد (Haemocytometer)، وحضرت المعلقات الفطرية من مستعمرات الفطريات بعمر أسبوع لكل فطر، باستعمال ماء مقطر معقم.

وضعت ٢٥ حشرة داخل طبق بتري معقم حاوي على قطع خشبية معقمة من قواعد سعف النخيل (الكرب) بمحلول هايبوكلورات الصوديوم، عوملت بعدها بـ ٥ مل من العالق الجرثومي للفطريات المعزولة، مضافا لها مادة التوين (Tween ٨٠) بتركيز (٠,٠١%) (Ball وجماعته، ١٩٩٤)، أما مجموعة المقارنة فقد عوملت بـ ٥ مل ماء مقطر مضافا لها التركيز نفسه من مادة التوين، حضنت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة ٢٥ م \pm ٢ م^٠. كررت المعاملات ثلاث مرات، سجلت النسبة المئوية التراكمية لهلاك الحشرات بعد مرور سبعة أيام من المعاملة بالعالق البوغي، وصححت تبعا لمعادلة Orell و Shnaider (شعبان والملاح، ١٩٩٣).

نسبة الموت في المعاملة-نسبة الموت في المقارنة

$$\% \text{الهلاك المصححة} = \frac{\text{نسبة الموت في المقارنة}}{100} \times 100.$$

١٠٠-نسبة الموت في المقارنة

تم إعادة العزل من الحشرات الميتة للتأكد من الفطريات.

٢-٤-دراسة تأثير تراكيز مختلفة من العالق البوغي *Paecilomyces variotii* و *Scytalidium lignicola* و *Mucor sp.* في نسبة هلاك حشرة الأرضة.

انتخبت الفطريات *P. variotii* و *S. lignicola* و *Mucor sp.* للاستمرار في الدراسة وذلك للكفاءة التي أبدتها في الفقرة السابقة.

حضرت تراكيز المعلقات الجرثومية ١٠^٤ و ١٠^٥ و ١٠^٦ بوغ/مل للفطريات المذكورة، وعوملت حشرات الأرضة بهذه التراكيز، سجلت نسبة الهلاك المصححة كما في الفقرة السابقة.

٢-٥-دراسة تأثير تراكيز راشح مستعمرات الفطريات *P. variotii* و *S. lignicola* و *Mucor sp.* في نسبة هلاك حشرة الأرضة:

حضر الوسط الغذائي السائل (PDA Broth)، ووزع بمعدل ١٥٠ مل لكل دورق حجم ٢٥٠ مل، عقت الدوارق في جهاز التعقيم البخاري.

لقت الدوارق بعد تعقيمها بأقراص قطر كل منها (٠,٧ سم) من الوسط الغذائي PDA النامية عليه مستعمرات كل فطر على انفراد، حضنت الدوارق بعد تلقيحها في الحاضنة في درجة حرارة ٢٥ م \pm ٢ م^٠ لمدة (١٠) أيام، مع الانتباه إلى رج الدوارق كل ٢-٣ يوم، رشحت الدوارق بعد نهاية مدة التحضين أولا من خلال ورق ترشيح Whatman No.١ وثانيا من خلال ورق ترشيح قطر تقوبه ٠,٤٥ ملي ما يكرون بمساعدة جهاز التفريغ الهوائي، عوملت حشرات الأرضة بعد توزيعها بمعدل ٢٥ حشرة لكل طبق بتري، وكانت تراكيز الرواشح المحضرة (صفر، ٢٥، ٥٠، ٧٥ و ١٠٠%) لكل فطر على انفراد بمقدار معاملة ٥ مل لكل طبق، رشت بواسطة مرشة يدوية لكل مجموعة.

حضنت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة ٢٥ م^٥ ± ٢ م^٥ ، كررت كل معاملة ثلاثة مرات، سجلت النسبة المئوية التراكمية للهلاك في الحشرات بعد (٧٢ ساعة) وصححت حسب معادلة Shneider و Orell.

٢-٦- التحليل الإحصائي

نفذت جميع التجارب حسب التصميم التام العشوائية CRD وبتجارب ثنائية العامل عدا الفقرة (٢-٣) فكانت وحيدة العامل، حللت النسب المئوية للبيانات لعد تحويلها زوايا Arcine transformation، قورنت المتوسطات بطريقة اقل فرق معنوي المعدل R.L.S.D. تحت مستوى احتمالي ٠,٠١ (الراوي وخلف الله، ١٩٨١).

٣- النتائج والمناقشة

٣-١- الفطريات المعزولة من حشرتي الأرضة وحفار ساق النخيل:

عزلت تسعة أجناس مختلفة من الفطريات من حشرتي الأرضة وحفار ساق النخيل تعود هذه الفطريات الى مجاميع فطرية مختلفة وكما موضح في جدول (١)، فقد عزلت فطريات تابعة لتحت الشعبة Subdivision الفطريات اللاقحية *Zygomycotina* صف *Zygomycetes* وهي الفطر *Mucor sp.* ، ومن تحت شعبة الفطريات الكيسية *Ascomycotina* صف *Pyrenomycetes* عزل الفطر: *Chaetomium globosum* وعزلت الفطريات: *Alternaria alternata* و *Aspregillus niger* و *A. flavus* و *A. fumigatus* و *Cladosporium sp.* و *Paecilomyces variotii* و *Penicillium spp.* و *Scytalidium lignicola* و *Trichodrema hamatum* التي تعود الى تحت شعبة الفطريات الناقصة *Deuteromycotina* صف *Hyphomycetes*. لقد أشارت العديد من الدراسات الى عزل هذه الفطريات من حشرات الأرضة وحفار ساق النخيل، فقد عزل Grace و Zoberi (١٩٩٠) الفطر *Mucor hiemalis* و *Aspergillus terreus* من حشرة الأرضة، كما تم عزل الأجناس الفطرية: *Alternaria sp.* و *Aspergillus sp.* و *Chaetomium sp.* و *Paecilomyces sp.* و *Pennicillium sp.* من حشرة الأرضة (منصور، ١٩٩٩).

٣-٢- القدرة الامراضية للفطريات المعزولة في نسبة هلاك حشرة الأرضة

بينت النتائج الموضحة في جدول (٢) إن جميع الفطريات المعزولة قد تسببت في إحداث نسبة هلاك في حشرة الأرضة وبدرجات متفاوتة، وكان أكثر الفطريات تأثيراً *P. variotii* و *S. lignicola* إذ سببا أعلى نسبة هلاك فيما بين الفطريات على حشرة الأرضة خلال سبعة أيام من المعاملة بعالقيهما البوغي ، وبمتوسط نسبة هلاك بلغ ٨٥,٥٣ % و ٧٦,٧٣ % على التوالي، تلاهما الفطر *Mucor sp.* مسجلا نسبة هلاك ٦٧,٧٣ % في حين سجلت اقل نسبة هلاك في معاملة الفطر *A. niger* والتي لم

تختلف معنويا عن معاملات الفطريات *A.fumigatus* و *T.hamatum* و *Cladosporium sp.* و *Penicillium spp.*

اتفقت نتائج هذه التجربة مع العديد من الدراسات السابقة التي بينت كفاءة الفطريات التضادية وعلى حشرات مختلفة، فقد اتفقت مع ما بينه صالح (١٩٩٩) من التأثير الامراضي العالي للفطر *Paecilomyces sp.* على حشرة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*، ومع ما أشار إليه اليوسف (١٩٩٩) من كفاءة الفطر *P. lilacinus* والفطر *Chaetomium sp.* و *A.alternata* في مقاومة حشرة دودة أوراق التفاح الجنوبية *Targama siva*.

إن تباين القدرة الامراضية للفطريات المستخدمة قد يعزى الى عوامل عديدة منها فشل جراثيم بعض الفطريات في الإنبات والاختراق لجدار جسم الحشرة، ويتعلق هذا بقدرة الفطر ذاته على إفراز الإنزيمات المحللة لجدار جسم الحشرة مثل Chitinase و Protease و Lipase (Brey وجماعته، ١٩٨٦)، أو قد يعود هذا التباين الى الوسائل الدفاعية التي تمتلكها الحشرة تجاه فعل الفطريات الممرضة (Wood و Girula، ١٩٨٤)، أو قد يكون العكس إذ يحدث تأثير تثبيطي لبعض مكونات الكيوتكل تجاه إنبات الجراثيم الفطرية (Samson وجماعته، ١٩٨٨).

٣-٣- تأثير تراكيز مختلفة من العالق البوغي للفطريات *Mucor sp.* و *P.variotii* و *S.lignicola* في نسبة هلاك حشرة الأرضة:

وجد من هذه التجربة أن للفطريات *Mucor sp.* و *P. variotii* و *S. lignicola* تأثيرا في هلاك حشرة الأرضة، إذ سبب الفطر *P.variotii* أعلى نسبة هلاك بلغت ٧٧,٧٣%، متفوقا بصورة عالية المعنوية على الفطرين *Mucor sp.* و *S.lignicola* في حين سجلت اقل نسبة هلاك كانت ٦١,٤٤% في معاملة الفطر *Mucor sp.* وكما موضح في الشكل (١).

وعند مقارنة حساسية حشرة الأرضة لتراكيز العالق الجرثومي لوحظ تفوق معاملة التركيز ١٠^٦ بوغ/مل إذ سجلت نسبة هلاك بلغت ٨٢,١٨% مختلفة بفروق عالية المعنوية عن التركيزين الآخرين، تلاه التركيز ١٠^٥ جرثومة/مل مسجلا نسبة هلاك وصلت الى ٧٧,٧٤%، في حين سجل اقل متوسط نسبة هلاك في معاملة التركيز ١٠^٤ بوغ/مل كان ٤٤,٧٧%.

وأكدت نتائج التحليل الإحصائي عدم معنوية التداخل بين (الفطر والتركيز) في نسبة هلاك حشرة الأرضة، واتفقت هذه النتائج مع دراسات سابقة أكدت القدرة الامراضية العالية للعوالق الفطرية في المقاومة الاحيائية لحشرة الأرضة (منصور، ١٩٩٩)، إما عن تأثير الفطر *S. lignicola* فقد جاء مشابها لما ذكره Jassim وجماعته (١٩٩٠) إذ بينوا كفاءة عالقة البوغي في قتل يرقات حشرة خنفساء قلف الدردار *Scolytos scolytus* واثبتوا إن زيادة عالقة البوغي أدت الى زيادة نسبة القتل في اليرقات، إن قتل الفطريات التضادية للحشرات المعاملة بها قد يعود الى عمل بعض الإنزيمات المحللة للكيوتكل فقد أشارت بعض البحوث الى ارتباط القدرة الامراضية للفطريات الممرضة

للحشرات مع قدرتها على إفراز تلك الإنزيمات (Rombach وجماعته، ١٩٨٦، Jassim وجماعته، ١٩٩٠) أو قد يعزى هذا القتل الى إنتاج السموم الفطرية Mycotoxins التي تؤثر في الفعاليات الحيوية في الحشرات.

٣-٤- تأثير تراكيز روائح مستعمرات الفطريات *Mucor sp.* و *P. variotii* و *S. lignicola* في هلاك حشرة الأرضة :

أشارت النتائج المبينة في الجدول (٣) إن لراشح لمستعمرة الفطر *S. lignicola* تأثيراً تثبيطياً عالي المعنوية انعكس بأعلى نسبة هلاك في حشرة الأرضة المعاملة به خلال سبعة أيام مسجلة ٧٢,٧٥% مختلفاً عن معاملة الفطرين *P. variotii* و *Mucor sp.* إذ بلغ متوسط نسبة الهلاك فيهما ٣٩,٣٤٠ و ٣٤,٦٩% على التوالي.

ولوحظت زيادة النسبة المئوية للهلاك مع زيادة تركيز الراشح المستخدم وبلغ التأثير معدله الأقصى في معاملة التركيز ١٠٠% مسجلاً نسبة مئوية للهلاك ٧٦,٢٧% ، مختلفاً بفروق عالية المعنوية عن باقي التراكيز ، تلتها معاملة التركيز و ٧٥% ، وسجلت أقل نسبة مئوية للهلاك كانت ٢٣,٢٩% في معاملة التركيز ٢٥%.

أما عن التداخل بين (الفطر وتركيز الراشح) فقد كان غير معنوياً في تأثيره.

إن هلاك حشرة الأرضة المعاملة بروائح مستعمرات الفطريات قد يعود الى احتواء هذه الروائح على سموم فطرية، إذ لاحظ Mikami وجماعته (١٩٨٩) احتواء روائح مستعمرة الفطر *Paecilomyces spp.* على السم Paecilotoxin، وشخصت العديد من السموم في روائح مستعمرة الفطر *S. lignicola* على أنها Scytalon و Deoxyscytalidine (Ayer وجماعته، ١٩٩٣) أن لهذه السموم تأثيراً تثبيطياً لعدة فعاليات حيوية كاستجابة الخلايا المناعية الملتزمة Phagocytes وإنتاج الإنزيم Phenol oxidase من قبل خلايا Phasmatoctes وتجمع الخلايا المناعية حول الخلايا الفطرية في الحشرات المصابة (Huxham وجماعته، ١٩٨٩).

جدول (١) أجناس وأنواع الفطريات المعزولة من حشرات النخيل:

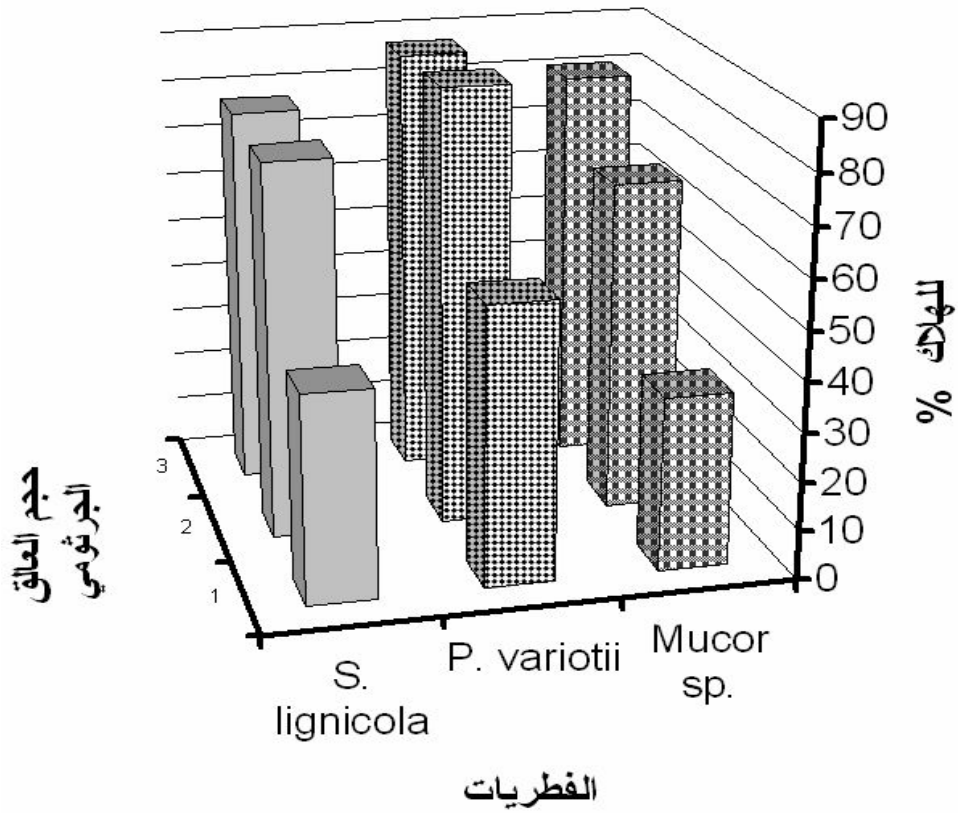
Fungi	Subdivision
<i>Mucor sp.</i>	Zygomycotina
<i>Chaetomium globosum</i>	Ascomycotina
<i>Alternaria alternata</i>	Deuteromycotina
<i>Aspergillus niger</i>	
<i>A. flavus</i>	
<i>A. fumigatus</i>	
<i>Cladosprium sp.</i>	
<i>Paecilomyces variotii</i>	
<i>Penicillium sp.</i>	
<i>Scytalidium lignicola</i>	
<i>Trichodrema hamatum</i>	

جدول (٢) تأثير العالق الجرثومي للفطريات المعزولة في النسبة المئوية

لتوسط الهلاك في حشرة الأرضة. *M. diversus*.

النسبة المئوية للهلاك	الفطريات المعزولة
٣٧,٧٦	<i>Alternaria alternata</i>
١٢,٢٠	<i>Aspergillus niger</i>
٢٦,٦٣	<i>A. flavus</i>
١٥,٥٢	<i>A. fumigatus</i>
١٦,٦٣	<i>Cladosprium sp.</i>
٣٤,٤٠	<i>Chaetomium globosum</i>
٦٧,٧٣	<i>Mucor sp.</i>
٨٥,٥٣	<i>Paecilomyces variotii</i>
٤٦,٦٣	<i>Penicillium sp ١</i>
٢٤,٤٣	<i>Penicillium sp ٢</i>
٧٦,٦٣	<i>Scytalidium lignicola</i>
١٥,٥٥	<i>Trichodrema hamatum</i>
١٢,٥	R.L.S.D.(٠,٠١)

R.L.S.D.=٢,٣٦
للفطريات و العالق الجرثومي



شكل (١) تأثير العالق البوغي للفطريات المنتخبة في النسبة المئوية لهلاك
حشرة الأرضة *M. diversus*.

جدول (٣) تأثير روائح مستعمرات الفطريات المنتخبة في هلاك حشرة الأرضة
M. diversus

متوسط الفطر	% تركيز الراشح				الفطريات
	١٠٠	٧٥	٥٠	٢٥	
٣٤,٦٩	٥٨,٨٦	٣٣,٣٠	٢٧,٧٦	١٨,٨٦	<i>Mucor sp.</i>
٣٩,٤٠	٦٩,٩٦	٤٩,٩٦	١٩,٩٦	١٧,٧٣	<i>P. variotii</i>
٧٢,٧٥	١٠٠,٠٠	٩٦,٦٦	٦١,٠٦	٣٣,٣٠	<i>S. lignicola</i>
	٧٦,٢٧	٥٩,٩٧	٣٦,٢٦	٢٣,٢٩	م. تركيز الراشح

(٠,٠١) *R.L.S.D* للفطريات: ٦,٧٠، لتركيز الراشح: ٧,٧٣، التداخل: غير معنوي

المصادر

- جرجيس، سالم جميل ومحمد، محمد عبد الكريم، ١٩٩٢. حشرات البساتين، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل- دار الكتب للطباعة والنشر-٥٤٢ صفحة.
- الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز. ١٩٨٠. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل، ٤٨٨ صفحة.
- شعبان، عواد والملاح، نزار مصطفى، ١٩٩٣. المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل، ٥٢٠ صفحة.
- صالح، فالح حسن، هادي مهدي، علي حمدي زاير، فائق حمادة وسعيد فالح حسن. ١٩٩٩. تقويم القابلية الامراضية للفطريات الممرضة لحشرة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*، مجلة الزراعة العراقية، وقائع المؤتمر العلمي الأول للبحوث الزراعية - الإنتاج النباتي. وقاية النبات، المجلد ٤، العدد ١.
- عبد الحسين، علي. ١٩٨٥. النخيل والتمور وآفاتهما. مطبعة جامعة البصرة، ٥٧٦ صفحة.
- منصور، زينب فاضل، ١٩٩٩. المجموعة الفطرية المصاحبة لنوعين من حشرة الأرضة وإمكانية استخدام بعض عزلاتها في السيطرة الحيوية. رسالة ماجستير، كلية العلوم-جامعة البصرة. ٩٣ صفحة.
- اليوسف، عقيل عدنان عبد السيد، ١٩٩٩. تأثير بعض الفطريات والمستخلصات النباتية في الأداء الحيواني لـدودة أوراق التفاح الجنوبيّة *Targama (streblote) siva* (*Lepidoptera:Lasiocampidae*) رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٩٠ صفحة.
- Ayer ,W.A. , Orsanka ,L.V. and Sigler ,H.1993. Deoxyscytadin & lignicola new metabolites from *Scytalidium* species J.of natural -product 56(10):1835-1838.
- Ball, B.V.; Pye,B ;Carreck, N.; Moore , D. and Bateman, R. P. 1994. Laboratory testing of a mycoposticide on non-Target organisms :The effects of an oil formulation of *Metarhizium flavoviride* applied to *Apis mellitera*. Biocontrol science and Tech. 4:289-299.

- Brey, P.T. ; Latge, J.P. and Prevost, M.C. 1986. Integumental Penetration of the Pea Aphid *Acyrtosiphon pisum* by *Conidiobolus obscurus*. J.Invert. path. 48:34-41.
- Edwards, R. and Mill, A.E. 1986. Termites in buildings, their biology and control. Rentokil limited England , 255 pp.
- Ellis, M.S. 1976. “more dematiaceous hyphomycetes “ common W.mycol, inst. kew ,surrey, England.
- Grace, J.K. and Zoberi , M.H. 1992. Experimental evidence for transmission of *Beauveria bassiana* by *Reticulitermes flavipes* workers (Isoptera: Rhinotermitidae) Sociobiology 20: 23-28.
- Huxham, I.M; Samules, K.D. ; Heale, J.B. and McCorkindale ,N.J. 1989. Invivo and invitro assays for pathogenicity of wild –type and mutant strains of *Metarhizium anisopliae* for three insect species J. Invert. Path. 53:143-151.
- Jassim, H.K.;Foster H.A. and Fairhurst, C.P. 1990. Biological control of Dutch elm disease larvicidal activity of *Trichoderma harzianum* , *T. polysporum* and *Scytalidium lignicola* in *Scolytus scolytus* and *S. multistriatus* reared in artificial culture. Ann. Appl. Biol. 117: 187-196.
- Maniana, N.K. ;Ekesi, S. and Songa, J.M. 2002. Managing termites in maize with the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* insect science and its application 22(1):41-46; (Abstract).
- Mikami, Y.; Yazawa, K.; Fukushima, K. and Arai, T. 1989. Paecilotoxin production in clinical or terrestrial isolates of *Paecilomyces lilacinus* strains. mycopathologia. 108:195-199.
- Milner,R.J. ;Staples ,J.A. and Lutton, G.G. 1989. the selection of in isolate of the hyphomycete fungus *Metarhizium anisopliae* for the control of termites in Australia , Biol. Control. 11:240-247.
- Myles, G.T. ; Strack, B. H. and Forschler, B. 1998, Distrubition and Abundance of *Antennopsis gallica* (Hyphomycetes :Gleohaustoriales) ,an ectoparasitic fungus on the estern subterranean termite in Canada. J. of Invert. Pathol. 72:132-137.
- Raper, K.H. and Fennell, D.I. 1965. The genus *Aspergillus*. William and wilkins Baltimore ,686pp.
- Rombach, M.C.; Aguda, R.M. ; Sheparad, B.M. and Roberts, D.W, 1986. Entomopathogenic fungi (Deuteromycotina) in the control of the black bug of rice , *Sctoinophara coarctata*. J.Invert. Path. 48:174-179.
- Samson, R.A. Evans, C. and Latge , J. 1988. Atlas of entomopathogenic fungi. Printed in the Netherland. NY. 187.
- Suzuki, K. 1996. Biological control of termites by pathogenic fungi proc. Conf. On forestry and forest products Res. (forest res. Inst.Malaysia, kepong. Malaysia)2:146-156.
- Wood,S.P. and Grula, E. 1984. Utilizable surface nutrients on *Heliothis zea* available for growth *Beauveria bassiana* J.Invert.path. 43:250-269.

- Zoberi, M.H. and Grace , J.K. 1990. Fungi associated with subterranean termite *Reticulitermes flavipes* in ontario .mycologia, 82:289-249.

Summary

*Nine different fungal genera was isolated from Termite insects, to test their pathogenicity toward insect (*Microcerotermes diversus*) and their efficiency in Biological control, the genera were :*Mucor* sp.; *Chaetomium* sp.; *Alternaria* sp.; *Aspergillus* spp.; *Cladosporium* sp.; *Paecilomyces* sp. ; *Penicillium* spp.; *Scytalidium* sp.and *Trichoderma* sp. .*

*The results of pathogenicity test refered to the high activity of fungal treatment *P. variotii* and *S. lignicola* in the mortality reached to 85.53 and 76.63% for both bioagent ,respectively, followed by *Mucor* sp. Which recorded 67.33 % , as mortality percentage, also it was noticed that the increasing of bioagent spore suspension concentrations, led to increase the mortality percentage, it was 44.77%, in conc. 10^4 spore/ml, raised and reached to maximum average (82.18%) in conc. 10^6 spore/ml, the bioagent fungus *P. variotii* had the most efficient effect in this experiment .*

*About the activity of colony filterate of bioagent fungi, the results proved the high significant activity of *S. lignicola* colony filterate in the mortality of termite insect recorded 72.25%, follwed by colony filterate of *P. variotii* recorded 39.40% , as mortality percentage .*

It was clear from the results that the termite mortality raised from 23.29% and reached to 76.26% in coordinate with the increasing of colony filterate conc. from 25% to 100% , respectively.

Biological control of Termites insect
Microcerotermes diversus
(Isoptera:Termitidae)
On Date Palm Using Bioagent fungi
Mucor sp. , Paecilomyces variotii
Scytalidium lignicola

Mohammed H. Abass*
Aquil A. Abdulsaid Alyousif**
Batool H . Falih*

*Date Palm Research Center, Basrah Univ., Basrah , Iraq.

**Plant Protction Dept.,college of Agriculture,Basrah Univ.,Basrah,Iraq.