تقييم حقلي لفعالية الفطر Metarhizium anisopliae في حماية أشجار الزيتون من الإصابة بحشرة الأرضة Microcerotermes diversus (Silv.) في ظروف البيئة العراقية

السيدة رسل عبد الرضا الزبيدي
وزارة البيئة – الدائرة الفنية
قسم مراقبة وتقييم التربة

السيد راضي فاضل الجصاني
جامعة بغداد ـ كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

المستخلص

أجريت الدراسة لتقويم كفاءة الفطر *Metarhizium anisopliae*بثلاثة تراكيز ٢ و ٤ و٦غم / لتر للمستحضر في مكافحة حشرة الأرضة (Silv.) *Microceroterme sdiversus* في العراق ،في حماية أشجار الزيتون من الإصابة بحشرة الأرضة. أوضحت نتائج الدراسة إن لمستحضري الفطر التجاري تأثيراً فعالاً وإن سرعة حدوث الموت تزداد بزيادة التركيز

أظهرت نتائج الدراسة الحقلية إن التراكيز المختلفة للفطر أثرت تأثيراً كبيراً في تذبذب نسبة الإصابة وانخفاض تدريجي لاعداد شغالات الأرضة على سيقان الاشجار وأن هذا الانخفاض يعتمد على تركيز الفطر حيث تميز التركيز العالي ٦ غرام / لتر بتفوقه العالي في تخفيض اعداد الشغالات التدريجي وانعدام وجودها بعد ٦ أشهر من المعاملة الذي لم يختلف معنوياً عن المعاملة بمبيد المورسبان ٤٨ % تي سي (كلوروبايروفيس).

استناداً الى البحث يمكن التوصية باستعمال الفطر بوصفه مبيدا احيائيا امينا للأنسان وصديق للبيئة في حماية أشجار الزيتون من الأصابة بحشرة الأرضة على أن تعاد المعاملة كل ٦ أشهر .

Field Evaluation Of Efficancy Fungi *Metarhiziumanisopliae* in Protection Of Olive Trees against infestation of termite *Microcerotermes diversus* (Silv.) in Iraqi Environmental condition

Abstract

The study was conducted to evaluate the efficiency of commercial formulation of fungi *Metarhiziumanisopliae* with three concentration 2 , 4 , 6 gm/Liter in protection of olive trees against infestation with termite *M. diversus* (Silv.).

The field results showed that the different concentration of fungi was highly effects in fluctuation with infestation percentage of olive trees and gradual decreasing of termite workers in the stem of trees . Two decreasing with number of workers depend on the concentration of fungi in which the high concentrate 6 gm / L was higher marked superiority in the gradual decreasing and laek of presence after six months of treatment , which did not differ significantly from Morsban 48 % TC (Chlorpyrifos) . Due to the results we can recommended to using the fungi as biological pesticide which human safity and friendly environment in protection of olive trees against termite infestation transaction to be returned every six months.

المقدمـــة :

تُعد حشره الأرضـة (termites) من الحشرات الاقتصـادية المهمـة في المنـاطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة ، تعود لرتبة متساوية الأجنحة (Isoptera) التي تضم أكثر من 2700 نوع من أنواع الأرضة موزّعه على 282 جنساً ، وان هذه الأنواع تعود إلى سبع عائلات هي :

Termopsidae ، Mastotermitidae ، Serritermitidae ،Rhinotermitidae،

Kalotermitidae ، Hodotermitidae ، Termitidae) Nalepa، 2000 .

تعيش حشرة الأرضة في طوائف يتراوح عدد أفرادها ما بين بضع مئات إلى عدة ملايين ، وتختص كلّ مجموعة من أفرادها بأداء عمل معين ، تعيش بعض أنواعها تحت سطح التربـة وعلى أعماق مختلفة قد يصعُب في بعض الأحيان الوصول إليها (Abe وآخرون ،2000). تتغذى هذه الحشرات على جميع مصادر السّيليلوز المتمثلة بالأخشاب المصنعة والطبيعية والأشجار والأثاث والكتب والمواد المصنوعة من الأخشاب ، مماتسبب حدوث أضرار اقتصادية بليغة فيها جراء التغذية . شُخصت في العراق عشرة أنواع شَملِت :

*M.buttikeri*Chhotani and Bose و*M.gabridis* Wed. و *Microcerotermesdiversus*(Silv.) و*Amitermesvilis* Hag و*A.corpulentus*sp.nov من عائلـــــه (Termitidae) و*Anacanthotermesvagans*Hag و*A.ubachi*Naves و*A.sawensis*sp.nov من عائلـــــه (Hodotermitiaae) و*Heterotermesbrevimandibulatus*sp.nov و *Psammotermeshybostoma* Desneux من عائله (Rhinotermitidae) (العلوي ،1987).

إن حشره الأرضـة ولا سيّما النـوع *Microcerotermesdiversus* (Silv.)من الحشرات الاقتصـادية المهمـة فـي معظـم محافظـات العـراق ، (العلـوي ،1987والجصـاني ،1996) ، أمـا إذا قورنت الخسائر الكبيرة التـي تُسببها هذه الحشرة بتكاليف مكافحتها الباهظـة فإنّنـا نجد أنفُسنا أمام حشرة خطيرة ، فقد قدّرت الخسائر السّنوية في الولايات المتحدة الأمريكية بما يزيد عن (1.7) بليون دولار أمريكي (FAO ،2000) ، كما أشارت إحصائيات الشركة العامة للتجهيزات الزراعية في العراق إلى أن إجمالي تكاليف استيراد مبيد كلوربايريفوس خلال عام 1998 بلغ 1104000 دولار بينما كان إجمالي تكاليف استيراد مبيد Fipronil خلال عام 2001قد بلغَ 2021000يورو (اتصال شخصي) . تُعد عمليه المكافحة الكيميائية هي الطريقة التقليدية المتبعة التي مازالت

مستعملة حتى الآن لمكافحة الأرضة ، علماً أن مبيدات الكلور العضوية كانت تستعمل لمكافحة الحشرة ولكن مُنعَ استخدامها في عام 1988 في الولايات المتحدة الأمريكية (Su و Sheffrahn، 1998) ، وفي أستراليا أُوقف استعمالها عام 1995 وأبدلت بغيرها أقل سُمية للإنسان و اللبائن مثل مبيد Fipronil وImidacloprid وChlorpyrifos (Boyd وآخرون ، 2003). كما أثبتت تلك المبيدات المذكورة كفاءتها لمكافحة الحشرة في العراق (Al-Jassany وآخرون ،2001).

نظراً للسلبيات المسجلة على المبيدات الكيميائية المستعملة في مكافحة حشرة الأرضة وسميّتها العالية للإنسان فقد توجه الكثير من الباحثين في العالم إلى أيجاد بدائل للمبيدات الكيميائية لمكافحة الحشرة ، حيث أعادت منظمة حماية البيئة (EPA) في الولايات المتحدة الأمريكية النظر في الاستعمال المفرط واللاعقلاني لمبيدات الأرضة لِما لها من مضاعفات خطيرة على صحة الإنسان ، حيث ذكرت المنظمة أن مبيد Chloropyrifos سيتم تحديد استعماله بوصفه مبيدا للأرضة في البيوت والمشيدات الحديثة حتى نهاية عام 2004 ، ولهذا السبب انطلقت منظمة (EPA) لتعزيز استعمال بدائل أكثر أماناً من المبيدات الكيميائية (Browner ،2000) ، ففي سنوات العقد الماضي وجدت الكثير من المسببات المُمرضة والطفيليات التي أثبتت كفاءتها وبنجاح لمكافحة حشرة الأرضة . إن مكافحة حشرة الأرضة إحيائياً باستعمال الفطريات أخذ مجالهُ بالتطبيق بمدى واسع ، فقد وصِفَ الفطر *Metarhiziumanisopliae* بأنهُ وباء مرضي مُتناسب مع معيشة الحشرة التي توفر ظروفاً مثالية لنمو الفطر (Krutmunang وMekchay ،2005) ، كما ذكر Dong وآخرون (2007) إن حشرة الأرضة بجميع أفرادها وباختلاف أنواعها حساسة لسلالات كثيرة من الفطر *M.anisopliae* ، كما أشارت النّتائج التي توصل اليها Chouvenc وجماعتهُ (2009) إلى أن هناك اختلافاً كبيراً في حساسية أنواع الأرضة المختلفة للإصابة بالمرض المتسبب عن الفطر *M.anisopliae* ، وان آلية تطور المقاومة للفطر في رتبة متساوية الأجنحه تتأثر بالسلوك الاجتماعي لطائفة الأرضة في جميع الأنواع ، كما أشارَ Hussain وآخرون (2010) إلى إن الفطر *M.anisopliae* يملك وبائية عالية تجاه حشرة الأرضة .

انطلاقا من الأهمية الاقتصادية لحشرة الأرضة وخاصةً النوع *M.diversus* (Silv.) في العراق ، وبهدف التوصل إلى طرائق مكافحة أمينة للإنسان والبيئة وفي الوقت نفسه فعّالة للحد من إصابة هذا النوع والتقليل من أضرارهِ ، ولانعدام الدراسات التطبيقية في مجال استعمال الفطر *M.anisopliae* لمكافحة هذه الآفة في البيئة العراقية ، فقد هدفت الدراسة إلى تقييم كفاءة الفطر *M.anisopliae* في حماية أشجار الزيتون من الإصابة بحشرة الأرضة عند الظروف الحقلية.

مواد وطرائق العمل :

مصـــــدر الفطـــــر*M.anisopliae*

استعمل المستحضر التجاري للمبيد الإحيائي ORY-X® بهيئة مسحوق قابل للبلل إنتاج شركة FELDA AGRIGULTURAL SERVICES SDNBHO يحوي العزلة (ST-01) من الفطر *M.anisopliae*var.*majus* بتركيز 1.1 X ١٠^١١ بوغ / غم ، تم الحصول على المستحضر التجاري من مقر الشركة في العاصمه كوالا- لمبور (ماليزيا) عن طريق شَحنهُ بالبريد السريع (DHL).

دراسة كفاءة المستحضر التجارى للفطر *M.anisopliae* في حماية أشجار الزيتون من الإصابة بحشرة الأرضة :

أُختيرت ١٥ شجرة زيتون مصابة بحشرة الأرضة في بستان الزيتون التابع لقسم البستنة كلية الزراعة / جامعة بغداد ، أزيلت السرطانات والأدغال حول كل شجرة ، قُسّمت الأشجار إلى ثلاث مجاميع في كل مجموعه ٥ أشجار تمثل ٣ مكررات لكل معاملة وزعت المعاملات عشوائياً في كل مكرر استعمل المستحضر التجاري، حُضرت محاليل المعاملات المختلفة للفطر بالتراكيز ٢ و ٤ و ٦ غم / لتر ومبيد المورسبان ٤٨ % TCChloropyrifos بتركيز (٢%) فضلا عن معاملة المقارنة (ماء فقط) ، استخدمت مرشة ظهرية نوع BERDIN 7Inter سعة ٧ لتر ، حيث رُشت محاليل المعاملات المختلفة كلٌ حسب موقعها العشوائي في كل مكرر، وقد شملَ الرش ساق الشجرة من

سطح التربة إلى منطقه التفرعات التي لا تتجاوز ٢ متر فضلاً عن رش الأنفاق الموجودة على الأشجار بما فيها الشغالات ورش سطح التربة بقطر ١ متر حول ساق الشجرة ، وقد كانت حصة كل شجرة (٦ لتر) من محلول كل معاملة ، عُلمت جذوع الأشجار بالأصباغ ، فضلاً عن ربط علامات في كل شجره تشير إلى نوع المعاملة ورقم المكرر ، فحصت الأشجار شهرياً وسُجلت حالات الإصابة أو عدمها مع تسجيل لكثافة الشغالات في نفق طوله ١٠ سم من كل شجرة ، أُجريت الدراسة خلال المدة الزمنية ٦ / ٨ / ٢٠١٠ إلى ٦/ ٦ / ٢٠١١ .

حللت نتائج البحث احصائياً وفق تجربة عاملية ، طبقت بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية ٠.٠٥ لمقارنة النتائج (الساهوكي و وهيب ، ١٩٩٠) ، استعمل البرنامج الإحصائي SAS (٢٠٠٤) في التحليل الإحصائي .

النتائج والمناقشة :

تأثير التراكيز المختلفة تقويم المستحضر التجاري للفطر *M.anisopliae* في حماية أشجار الزيتون من الإصابة بحشرة الأرضة :

أوضحت نتائج الدراسة إن للتراكيز المختلفة من مستحضر الفطر *M.anisopliae* دوراً واضحاً في تخفيض أعداد شغالات الأرضة على أشجار الزيتون وخاصةً في الأشهر الأولى من تنفيذ التجربة ، إذ أشارت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في الجدول (١) إلى وجود اختلافات معنوية بين متوسط أعداد الشغالات في التراكيز المستعملة وخاصةً بين أعلى و أوطأ تركيز مستخدم للفطر كما تميز المبيد الكيماوي مورسبان 48% TC بتركيز ٢% بانعدام الشغالات بعد المعاملة بإعطائهما أعلى مدة للحماية طيلة مدة الدراسة ، كما كان أقل عدد للشغالات الموجودة في الأنفاق على أشجار في معاملات الفطر في شهر شباط عند التركيز ٦ غم / لتر إذ لم يسجل أي وجود للشغالات في جميع المكررات .

جـدول (١) متوسط اعداد الشغالات ونسبة الاصابة لثلاث مكررات على أشجار الزيتون في المعاملات المختلفة من المستحضر التجاري للفطر *M.anisopliae* خلال المدد الزمنية المختلفة.

المعاملات	عـــــدد الشـــغـالات / نفق ١٠ سم خـــــلال الأشـــــهر المختلفة								
	آب ٢٠١٠ قبل المعاملة	أيلول ٢٠١٠	تشرين الأول ٢٠١٠	تشرين الثاني ٢٠١٠	كانون الأول ٢٠١٠	كانون الثاني ٢٠١١	شباط ٢٠١١	آذار ٢٠١١	نيسان ٢٠١١	أيار ٢٠١١
٢غم / لتر من مستحضر التجاري	٣/٣ مصاب ١٨.٣٣	٣/٣ مصاب ٩.٠٠	٣/٣ مصاب ٧.٦٦	٣/٣ مصاب ٧.٣٣	٣/٢ مصاب ٢.٦٦	٣/٢ مصاب ٢.٦٦	٣/٢ مصاب ٢.٠٠	٣/٣ مصاب ٨.٣٣	٣/٣ مصاب ١٩.٣٣	٣/٢ مصاب ١٠.٠٠
٤ غم/لتر من مستحضر التجاري	٣/٣ مصاب ١٥.٠٠	٣/٣ مصاب ٤.٣٣	٣/٣ مصاب ٦.٠٠	٣/٣ مصاب ٣.٠٠	٣/٢ مصاب ٣.٠٠	٣/٢ مصاب ١.٣٣	٣/٣ مصاب ٢.٠٠	٣/٢ مصاب ٧.٣٣	٣/٣ مصاب ٧.٠٠	٣/٢ مصاب ١٣.٠٠
٦غم/لتر من مستحضر التجاري	٣/٣ مصاب ١٧.٦٦	٣/٣ مصاب ٢.٦٦	٣/٢ مصاب ٣.٣٣	٣/٢ مصاب ١.٦٦	٣/١ مصاب ١.٣٣	٣/٢ مصاب ١.٦٦	غير مصاب ٠.٠٠	٣/٣ مصاب ٥.٣٣	٣/٢ مصاب ٨.٦٦	٣/٢ مصاب ٥.٦٦
المقارنة (ماء فقط)	٣/٣ مصاب ١٦.٦٦	٣/٣ مصاب ٩.٦٦	٣/٣ مصاب ١٠.٣٣	٣/٣ مصاب ١٢.٠٠	٣/٢ مصاب ٤.٠٠	٣/٣ مصاب ٤.٣٣	٣/٢ مصاب ١٤.٠٠	٣/٣ مصاب ١٣.٣٣	٣/٣ مصاب ١٧.٠٠	٣/٣ مصاب ١٥.٦٦
مبيد مورسبان 48% TC ٢ %	٣/٣ مصاب ١٤.٣٣	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠	غير مصاب ٠.٠٠
أف ٠.م	٦.٤٠	٢.٩٦	٤.٩٧	٩.٨٢	٦.٠٣	٣.٣٨	٨.٠٨	٩.٨٣	٨.٤٧	٧.٠٣

يتضح من الجدول (١) وجود انخفاض تدريجي في أعداد الشغالات على أشجار الزيتون وإن التركيز العالي كان الأسرع في إحداث الانخفاض حيث إن متوسط أعداد الشغالات خلال الأشهر (أيلول – تشرين الأول – تشرين الثاني) كان منخفضاً عند جميع الأشجار المعاملة بالفطر ، في حين تميز بالارتفاع التدريجي في معاملة المقارنة، إذ بلغ لشهر أيلول ٩.٠٠ ، ٤.٣٣ ، ٢.٦٦ ولشهر تشرين الأول ٧.٦٦ ، ٦.٠٠ ، ٣.٣٣ وتشرين الثاني ٧.٣٣ ، ٣.٠٠ ، ١.٦٦بعد أن كانت اعدادها قبل المعاملة في شهر آب ١٨.٣٣ ، ١٥.٠ ، ١٧.١١ شغالة / نفق ١٠ سم ، للتراكيز ٢ ، ٤ ، ٦ غم /لتر على التوالي من المستحضر التجاري للفطر، في حين بلغت أعداد الشغالات في معاملة المقارنة(ماء فقط) لهذه الأشهر بالتتابع ٩.٦٦ ، ١٠.٣٣ ، ١٢.٠٠ شغالة / نفق ١٠ سم إذ في هذه الأشهر تكون الشغالات في قمة نشاطها وخاصة في شهر تشرين الثاني إذ تعمل الشغالات على جمع وخزن أكبر كمية من السيليلوز تحسباً للظروف المناخية الباردة .

كما يتضح من الجدول (١) انخفاض تدريجي في اعداد الشغالات في معاملة المقارنة والذي قد يعزى الى موت اعداد كبيرة في الشغالات داخل على الارضة التي قد تكون مسؤولة عن احداث الاصابة في جميع المعاملات في الدراسة .

يتضح من الجدول (١) عدم وجود اختلافات معنوية بين متوسط عدد الشغالات بين التركيز ٢ غم / لتر ومعاملة المقارنة ،كما أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود اختلافات معنوية بين متوسط عدد الشغالات في معاملة التركيز العالي ومعاملة مبيد المورسبان في جميع الأشهر (باستثناء شهر نيسان) ، وقد أثبتت التركيز العالي للفطر ٦ غم / لتر فعالية عالية في تخفيض اعداد الشغالات بصورة تدريجية الى أن سبب انعدام الاصابة ووجود الشغالات على اشجار الزيتون بعد ٦ أشهر من المعاملة مما يؤكد فعالية الفطر بالتركيز العالي في القضاء على جميع الشغالات على الاشجار ، ففي دراسات مماثلة أجراها كثير من الباحثين Lenz وRunko (١٩٩٢) و Lenz (١٩٩٦) عند ظروف بيئية مختلفة في جزر المحيط الأطلسي الجنوبي لطوائف الأرضة جنس

Neotermes التي تتميز بأضرارها الشديدة على الأشجار المفردة فعند معاملتها بابواغ الفطر *M.anisopliae* حققت إبادة و استئصال جيد للإصابة بالأرضة على الأشجار المعاملة ، كما أثبت Milner (٢٠٠٣) في استراليا إن المباني والأشجار المصابة إصابة شديدة بجنسي الأرضة *Coptotermes* و *Nasutitermes* قد دُمرت طوائفها عندما عُوملت بكميات كبيرة من مستحضرات الأبواغ الجافة للفطر *M.anisopliae* .

تشير نتائج الدراسة أن هناك علاقة عكسية بين سرعة تخفيض اعداد الشغالات وزيادة التركيز وهذا قد يعزى الى سرعة تعرض الشغالات ووصول أبواغ الفطر الى جسم الشغالات واختراق الخيوط الفطرية بعد انبات الابواغ واحداث القتل ، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده Rosengous وآخرون (١٩٩٩) أن التركيز العالي للفطر ٢.٢ x١٠ ^٨ بوغ / مل هو الأكفأ في احداثه للقتل مقارنة بالتركيز الأوطأ من ذلك.

يتضح من نتائج الدراسة إن الفطر *M.anisopliae* أستطاع خفض أعداد شغالات الأرضة على أشجار الزيتون بكفاءة تذكر خلال ٦ أشهر ، وبعد هذه المدة أخذت أعداد الشغالات بالتزايد في جميع المعاملات بغض النظر عن تراكيز أبواغ الفطر ، إن انخفاض أعداد الشغالات في أشجار الزيتون المعاملة بالفطر *M.anisopliae* قد يُعزى إلى فعالية الفطر في إمراض وإحداث قتل أعداد كبيره من شغالات الأرضة ، ولكن عادت الإصابة بالأرضة مجدداً وبكثافات ملموسة ، قد يعود ذلك إلى انخفاض أعداد الأبواغ مما كانت عليه في بداية المعاملة أو لعدم توفر الظروف الملائمة لإنبات الأبواغ نتيجة العادات السلوكية لأفراد طائفة الأرضة التي قد تثبط نمو الفطر وانتشاره داخل عش الطائفة ، وفي هذا المجال أشار Rosengous وآخرون (٢٠٠٠) إلى أن أمكانية مكافحة حشرة الأرضة بالمسببات الممرضة غير ناجحة عند الظروف الحقلية بسبب التراكيز العالية من المواد المثبطة للفطر والناتجة من آيض الحشرة ، كمواد carbndioxide و naphthalene ، كما أشار Wright وآخرون (٢٠٠٠) إلى وجود مركبات naphthalene وfenchone في عش أرضة فورموسان تحت السطحية ، وإذا ازدادت كمية هذه المواد يكون تأثيرها تثبيطياً على الفطر *M.anisopliae* إذا استخدم في مكافحة هذه الحشرة.

يتضح من الجدول (٢) تذبذب في نسبة الاصابة المئوية لاشجار الزيتون بحشرة الارضة بين المعاملات المختلفة وقد تميزت معاملة الفطر بتركيز ٦ غم / لتر بكفاءتها العالية في تخفيض تدريجي لنسب الاصابة وانعدامها بعد ٦ أشهر نسبة الاصابة بارتفاعها في معاملة المقارنة .

جدول (٢) النسبة المئوية لاصابة أشجار الزيتون في المعاملات المختلفة خلال المدد الزمنية المختلفة.

المعاملات	أب ٢٠١٠ قبل المعاملة	أيلول ٢٠١٠	تشرين الأول ٢٠١٠	تشرين الثاني ٢٠١٠	كانون الأول ٢٠١٠	كانون الثاني ٢٠١١	شباط ٢٠١١	آذار ٢٠١١	نيسان ٢٠١١	أيار ٢٠١١
٢غم / لتر من مستخضر التجاري	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦%	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣مصاب ١٠٠%	٣/٢ مصاب ١٠٠%
٤ غم/لتر من مستخضر التجاري	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦%	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٢مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠%	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦ %
٦غم/لتر من مستخضر التجاري	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦ %	٣/١مصاب ٣٣.٣٣ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦%	غير مصاب ٠ %	٣/٣مصاب ١٠٠ %	٣/٢ مصاب ٦٦.٦٦ %	٣/٣مصاب ١٠٠%
المقارنة (ماء فقط)	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	٣/٣ مصاب ١٠٠%	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %
ميد مورسيان 48% ٢ TC %	٣/٣ مصاب ١٠٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %	غير مصاب ٠ %

المصـــــــــادر

الجصاني ، راضي فاضل (1996). تقويم بعض الإجراءات الفيزياويه ومبيد كلوروفيت48% تي سي في وقاية الأبنيه من الأصابه بحشرة الأرضة *Microcerotermesdiversus*(silvestr) (Isoptera :Termitide) أطروحة دكتوراه . كليه الزراعة / جامعه بغداد .

الساهوكي ، مدحت وكريمه محمد وهيب . (١٩٩٠) . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة بغداد . العراق . ٤٨٨ صفحة .

العلوي ، سعدي عبد المحسن (1987) . دراسات تصنيفيه وبيئيه للأرضة (Insect: Isoptera) في العراق – أطروحة دكتوراه . كليه الزراعة / جامعه بغداد .

Abe,T ; D . E. Bignell and M. Higsh .(2000) .Termites: Evolution , Symbiosis , Ecology . Kluwer Academic , Dordrecht /Nowell pp. 77-93 .

Al-Jassany ,R.F. ; K.M Al. Adil ; and A.l. Al. Samariee. (2001). Estimation of some foundation type of building with protection to termite infection *Microcerotermesdiversus* . Iraqi Journal Agricultural 6 (2) :155-160.

Browner , C. M. (2000). Dursban announcement remarks prepared for delivery . U.S. Environmental Protection Agency . Newsroom , speeches and testimony , June 8 , 2000.

Chouvenc , T. ; N. Y. Su and A. Robert .(2009) .Susceptibility of seven termite species (Isoptera) to the entomopathogenic fungus *Metarhiziumanisopliae* . Sociobiology 54 (3) :723-748.

Dong , C.; J. Zhang W. Chen ; H. Huang and Y. Hu .(2007) .Characterization of annually discovered china variety of *Metarhiziumanisopliae* (*M.anisopliaevar.dejbyium*) for virulence to termites , isoenzyme , and phylogenic analysis . Microbiol . Res. 162: 53-61 .

FAO , (2000) .Termites biology and management workshop February 1-3 , (2000) .Geneva , Switzerland (Report of the UNEP \ FAO \ Global IPM Facility ,60 pp.

Hussain , A. ; M.Y. Tian ; Y.R. He ; J.M. Bland and W. X. Gu . (2010). Behavioral and electrophysiological responses of *Coptotermesformosanus* Shiraki towards entomopathogenic fungal volatiles.Biological Control55:166-173.

Krutmuang , P. and S. Mekchay .(2005) .Pathogenicity of entomopathogenic fungi *Metarhiziumanisopliae* against termite. Stuttgart - Hohenheim, October 11-13,2005 .Conferencec on International Agricultural Research for Development .1-4.

Lenz, M. (1996). The coconut termite *Neotermesrainbowi* (Hill) , Biology and management. In: Waterhouse, D.F. and Pone, S., eds. Proc. 2nd Workshop on biological control in the Pacific, Nadi, 2pp.

Lenz, M. and S. Runko .(1992). Use of microorganisms to control colonies of the coconut termite *Neotermesrainbowi* (Hill) on Vaitupu, Tuvalu. Commonwealth Scientific and Industrial research Organisation, Division of Entomology, Termite Group Report No. 92/16, 47pp

Milner, R.J. 2003. Application of biological control agents in mound building termites (Isoptera: Termitidae) – Experiences with *Metarhizium* in Australia. Sociobiology 41: 419-428.

Nalepa ,C.A .(2000) . Wood – destroying insect –termites , pp.112 -116. In R.E Gold and S. C. Jones [eds.] .Handbook of household and structure insect pest .Entomology Society of America , Lanham ,MD.

Rosengaus ,R.B. ; C. Jordan ; M. L. Lefebvre and J. F. A. Traniello .(1999).Pathogen alarm behavior in a termite : A new form of communication in social insect .Naturwissenschaften .86 (11): 544-548.

Rosengaus ,R.B. ; M. L. Lefebrre and J. F. A. Traniello.(2000). Inhibition of fungal spore germination by *Nasutitermes* : Evidence for a possible antiseptic role of soldier defensive J.Chem .Ecol. 26:21-39.

SAS . (2004). SAS/STAT User's Guide for Personal Computers . Release 6.12 SAS Institute Inc. , Cary , N. C. , USA .

Su , N . Y and R.H. Scheffrahn .(1998) .A review of subterranean termites control practice and prospects for integrated pest management programmers . Integrated Pest Management Review 3: 1-13 .

Wright, M.S.; A.R. Lax ; G. Henderson and J. Chen .(2000). Growth response of *Metarhiziumanisopliae* to two Formosan subterranean nest volatiles , naphthalene and fenchone . Mycologia 92 (1): 42-45.