

## التأثير السام لبعض المركبات الكيميائية للخشب العصاري والصميمي لبعض أشجار الغابات في حشرة الأرضة (*Microcerotermes Diversus* Silv. Isoptera: Termitidae)

نزار مصطفى الملاح\* شاهين عباس مصطفى\*\* وليد عبودي قصير\*

\*كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

\*\* كلية الزراعة - جامعة كويه

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٨/١١/١٢، تاريخ القبول: ٢٠٠٩/٤/٢

### الخلاصة

أظهرت نتائج دراسة التأثير القاتل للمستخلصات الفينولية والتربينية والقلويدية والزيتية والمائية للخشب العصاري والصميمي لأشجار الجنار *Platanus orientalis* والهور *Populus nigra* والسرو *Cupresses sempervirens* والصفصاف *Salix acmophylla* والصنوبر *Pinus brutia* واليوكالبتوس *Eucalyptus camaledulensis* في شغالات حشرة الأرضة وجود فروقات معنوية في سمية المركبات تبعاً لنوع المركب ونوع الخشب ونوع الأشجار المستخدمة في الدراسة ، وان المستخلص الفينولي والتربيني والزيتي والمائي للخشب العصاري والصميمي لأشجار الصنوبر كانت أكثر سمية من بقية المركبات ، وكانت متوسط القتل العام لشغالات الأرضة أعلاها للمستخلصات المدروسة في الخشب العصاري والصميمي للصنوبر ، إذ بلغ (٥٧ و ٨ و ٧٠) % على التوالي ، وأن أعلى قيمة لدليل السمية بلغت (١٠٠) % لكل من المستخلص الفينولي والتربيني والمائي لخشب الصنوبر العصاري والصميمي على التوالي . فيما أظهر المستخلص القلويدي للخشب الصميمي للصنوبر والجنار والخشب العصاري لليوكالبتوس أعلى سمية لشغالات حشرة الأرضة إذ بلغت قيم الـ  $LC_{50}$  ٠,٠٤٠ و ٠,٠٤٥ و ٠,٠٤٥ على التوالي.

### المقدمة

تعد الأرضة نوع *Microcerotermes diversus* Silv. من أنواع الأرضة ذات الانتشار الواسع ، حيث سجل وجودها في معظم مناطق العالم ، فقد سجلت في العراق لأول مرة عام ١٩٢٠ من قبل الباحث Silvestri (العلوي ، ١٩٨٧) ، فيما وجدها Ayoub (١٩٥٩) في جنوب شبه الجزيرة العربية ، وتهاجم هذه الحشرة الأخشاب بأنواعها المختلفة فضلاً عن مهاجمتها المواد الغذائية المخزونة كالحبوب والتمور والتبوغ وغيرها (الراوي ، ١٩٦٢) ،

ويتفق المختصون في مجال دراسة هذه الآفة ومكافحتها من أن أنواع حشرة الأرضة التابعة للجنس *Microcerotermes* تهاجم الأبنية وأعمدة الهاتف الخشبية المعاملة بمادة الـ Creosote (Elkins et al., 1986 ; Malka, 1983) وإذا ما قورنت الخسائر التي تسببها آفة الأرضة بتكاليف مكافحتها فإننا سنجد أنفسنا أمام حشرة خطيرة جداً ، لذا فقد ركز الباحثون جهودهم في إيجاد المركبات الكيميائية الفعالة في مكافحتها حيث استخدمت في مكافحتها العديد من المركبات الحافظة للأخشاب مثل مزيج نحاس بريثون (Fedynshyn & Trotz, 1984) وخارصين النحاس الكرومية غير العضوية Copper chrome arsenic (Mickel, 1999) كما استخدمت العديد من المبيدات وبخاصة تلك التابعة لمجموعة الكلور العضوية ومركبات الفسفور العضوية وغيرها في مكافحة هذه الآفة (شعبان والملاح ، ١٩٩٣). إن برامج إدارة مكافحة حشرة الأرضة تسعى حالياً إلى البحث عن الأسباب التي تكمن وراء تباين درجة تفضيل الأرضة لبعض الأخشاب ، لذا فإن الدراسة الحالية تهدف إلى دراسة التأثير القاتل لبعض المركبات الكيميائية لأخشاب بعض أنواع أشجار الغابات في حشرة الأرضة.

### مواد وطرق البحث

نفذت الدراسة الحالية في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل في قسم الغابات وقسم وقاية النبات خلال الأعوام ٢٠٠٠-٢٠٠٢ وشملت الدراسة الآتي:

١- تجهيز العينات الخشبية للاستخلاص : أخذت أشجار سليمة غير مصابة بأي نوع من الآفات من غابة نينوى لغرض إجراء الدراسة السمية حيث جهزت العينات الخشبية للاستخلاص وذلك بفصل الخشب العصاري Sapwood (وهو الجزء الخارجي من المقطع العرضي لساق الشجرة ذو اللون الفاتح ويطلق عليه الخشب الحي فسيولوجياً بسبب وجود الخلايا البرنكيميية الحية فيه) عن الخشب الصميمي Heartwood (وهو الجزء الداخلي من المقطع العرضي لساق الشجرة ذو اللون الداكن وهو خشب ميت فسلجياً لغياب الخلايا الحية البرنكيميية فيه ويتميز بوجود نسبة عالية من المركبات التي تعرف بالمستخلصات الخشبية فضلاً عن الرواسب الصمغية والتيلوزات) لأشجار الجنار والهور والسرو والصفصاف والصنوبر واليوكالبتوس بعدها جففت العينات في الظل بعد وضعها على قطعة من البولي ايثيلين عند درجة حرارة الغرفة مع التقليب المستمر منعاً للإصابة بالفطريات ، ثم قطعت العينات إلى قطع صغيرة وطحنت بوساطة طاحونة من نوع (Thomas Miley Laboatory Mill, Model, 4) وغربل المسحوق الخشبي بغراييل

قياس فتحاتها (٥٠ مش) ووضع المسحوق في أكياس من البولي إيثيلين معلمة مثبتت عليها رقم العينة وحفظت في الثلاجة عند درجة حرارة ٥°م لحين إجراء عمليات الاستخلاص وذلك لخفض عملية الأكسدة للمركبات الكيميائية في العينات.

## ٢- استخلاص بعض المركبات الكيميائية:

آ - فصل الفينولات : تمت عملية استخلاص الفينولات بحسب طريقة Harborne (١٩٨٤) وذلك بإضافة ٢٥٠ مل من الكحول الأيثلي في دورق زجاجي سعة ٥٠٠ مل محتواة ٥٠ غم من العينة المجهزة بالطريقة السابقة لكل نوع من نوعي الخشب العصارى والصممي لأنواع الأشجار المستخدمة في الدراسة كل على حدة مع الرج المستمر لمدة ٢٤ ساعة وباستخدام الرج الكهربي بعد الترشيح أعيدت العملية وبالطريقة نفسها مع نفس الكمية من الكحول في كل مرة، جمع الراشح وركز بجهاز المبخر الفراغي الدوار ، ثم أذيب ١٠ غم من المستخلص في ٢٥٠ مل ماء مقطر مع التسخين المعتدل عند درجة ٤٠°م في حمام مائي، ثم نقل المحلول إلى قمع فصل أضيف ١٠٠ مل من خلات الأثيل ورج بصورة جيدة ثم ترك حتى انفصلت إلى طبقتين هما طبقة خلات الأثيل والطبقة المائية، فصلت طبقة خلات الأثيل، أما الجزء المائي؛ فقد أضيف إليه ١٠٠ مل من خلات الأثيل مرة أخرى وأعيدت العملية ثلاث مرات ، وبعد تركيز مستخلص خلات الأثيل بجهاز المبخر الفراغي الدوار ، أصبح المستخلص بشكل سائل كثيف القوام ، أطلق عليه جزء خلات الأثيل Ethyl-Acetatefraction الذي يمثل المركبات الفينولية من المستخلص (Willemsen & Jackson, 1976)، وحفظت المستخلصات الفينولية في قناني زجاجية وضعت في الثلاجة لحين الاستعمال ونقل الجزء المائي إلى الدورق الخاص بالمبخر الدوار سعة ٢٥٠ مل وبدرجة حرارة ٣٠°م للحمام المائي وتحت ضغط مخلخل وبين مدة وأخرى تضاف قطرات صغيرة من الكحول الأيثلي للمساعدة على تبخير الماء ليصبح بشكل سائل كثيف القوام وحفظت نماذج مستخلصات الجزء المائي داخل قناني زجاجية معتمة محكمة الغلق في الثلاجة عند درجة حرارة ٥°م لحين الاستعمال.

ب- فصل أشباه القلويدات : اعتمدت طريقة Harborne (١٩٨٤) في عملية فصل أشباه القلويدات حيث تم وضع ٥٠ غم من العينة لنوعي الخشب العصارى والصممي لأنواع الأشجار المستخدمة في الدراسة كل على حدة في ١٠ % حامض الخليك في الكحول، ترك المزيج لمدة ٤ ساعات ثم ركز المستخلص إلى ربع الحجم الأصلي تحت الضغط

المخلخل وتم ترسيب أشباه القلويد بإضافة قطرات من هيدروكسيد الأمونيوم المركز لكي يترسب المحلول وغسل الراسب بمحلول الأمونيوم ، ثم أذيب الراسب في كمية قليلة من الكلوروفورم ٥ مل وحفظت النماذج في قناني زجاجية في الثلاجة عند درجة حرارة ٥ م° لحين الاستعمال.

**ج- فصل اللاكتونات ذات التربين ونصف التربين :** اتبعت طريقة الاستخلاص بحسب Harborn (١٩٨٤) فقد أخذت ٢٥ غم من مسحوق الخشب العصاري والخشب الصميمي ولأنواع الأشجار المستخدمة في الدراسة كل على حدة في ١٢٥ مل من الكلوروفورم باستخدام جهاز السكسوليت Soxhlet ، ثم بخر المذيب بواسطة المبخر الفراغي الدوار ، وأذيبت المادة المتبقية بعد ذلك في خليط من ١٢٥ مل إيثانول ٩٦% مع ١٢٥ مل خلات الرصاص ٤% ، ثم رشح المحلول بواسطة ورق الترشيح وركّز الراشح إلى حجم ٢٥ مل ، بعدها وضع الراشح في قمع فصل وأضيف إليه ١٠٠ مل كلوروفورم ، ثم فصلت الطبقة العضوية عن المائية وأعيدت الطبقة المائية وأضيف إليها ١٠٠ مل كلوروفورم ، ثم أضيفت كبريتات الصوديوم اللامائية إلى الطبقة العضوية ، رشحت وبخّرت تحت الضغط المخلخل باستخدام جهاز المبخر الفراغي الدوار ، حتى التجفيف للحصول على اللاكتونات ذات التربين ونصف التربين.

**د - فصل الزيوت والجزء المائي :** استخلصت بواسطة التقطير البخاري وذلك بإضافة ٥٠٠ مل ماء مقطر في دورق سعة ١ لتر يحوي ٥٠ غم من مسحوق الخشب العصاري والصميمي لكل ولكل نوع من أنواع الأشجار المدروسة كل على حدا ، ثم أخذ المستخلص المائي الناتج ووضع في قمع فصل ثم أضيف إليه ١٠٠ مل من الايثر Ether مع رج قمع الفصل بشدة ثم ترك المحلول لينفصل إلى طبقتين طبقة مائية تم فصلها لدراسة تأثيرها القاتل وطبقة الايثر العضوية التي أضيف إليها كبريتات الصوديوم اللامائية ثم بخر الايثر باستعمال جهاز المبخر الدوار ، جمع الزيت الناتج في قناني معقمة محكمة الغلق ووضع في الثلاجة عند درجة حرارة ٥ م° لحين الاستعمال (Chon et al.,1989).

**٣- التأثير القاتل لبعض المركبات الكيميائية في حشرة الأرضة:** نفذت التجربة تحت ظروف المختبر عند متوسط درجة حرارة ٢٧,٣±٢,٤ م° ورطوبة نسبية ٤٣,٨±٥,٣% وذلك بعمل أربعة تراكيز ٠,٠٢ ، ٠,٠٤ ، ٠,٠٦ ، ٠,٠٨ لكل مركب من المركبات الكيميائية التي تم استخلاصها من نوعي الخشب ولأنواع الأشجار المستخدمة في الدراسة وبواقع ثلاثة

مكررات لكل تركيز ، ضم المكرر الواحد طبقاً بترياً يحوي على ورقة ترشيح وقطع من نشارة الخشب لتغذية الأرضة وتحت معاملتها باستخدام طريقة الرش الدقيق Precision spray بوساطة برج بوتر Potter tower وذلك بوضع ٢ مل من محلول المركب في خزان الجهاز والرش تحت ضغط ١٢ رطل / بوصة مربعة (Busvine,1971) أما معاملة المقارنة فعولمت بالماء المقطر فقط وتركت الأطباق بعد الرش مدة ١٥ دقيقة لتجف أضيف بعدها لكل طبق شغالات متجانسة في الحجم والعمر وغطيت الأطباق وتركت في مكان مظلم في المختبر ثم حساب نسبة القتل بعد مرور ٢٤ ساعة من المعاملة وتم تصحيح نسبة القتل باستخدام معادلة Abbott (١٩٢٥) فيما تم رسم خطوط السمية وتحديد قيمة الـ LC<sub>50</sub> وحدود الثقة والميل بحسب طريقة Litchfield و Wilcoxon (١٩٤٩) كما تم حساب دليل السمية حسب المعادلة :

$$\text{دليل السمية} = \frac{\text{قيمة LC}_{50} \text{ لأكثر المركبات المختبرة كفاءة}}{100 \times \text{قيمة LC}_{50} \text{ للمركب الآخر}} \quad (\text{Johnson \& Sun, 1960})$$

حالت النتائج باستخدام التصميم العشوائي الكامل واستخدم اختبار دنكن لتحديد الفرق بين المتوسطات بالاعتماد على حزمة SAS (١٩٨٧).

### النتائج والمناقشة

من الجدول (١) يتضح أن مستخلصات خشب الصنوبر العصاري والصميمي أظهرت تفوقاً على بقية مستخلصات الخشب العصاري والصميمي لبقية أنواع الأشجار المستخدمة في الدراسة ؛ إذ بلغ المتوسط العام لنسبة الموت في شغالات الأرضة ٥٧,١ و ٧٠,٨ % على التوالي، كما تبين من الجدول (١) أيضاً أن متوسط نسبة الموت التي أظهرتها مستخلصات الفينولات، أشباه القلويدات، التربينات، الزيوت والمستخلص المائي للخشب العصاري والصميمي للصنوبر كانت الأعلى بالمقارنة مع المستخلصات نفسها للخشب العصاري والصميمي لبقية أنواع الأشجار المستخدمة في الدراسة، وقد أظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ٥ % في متوسط نسبة الموت لشغالات الأرضة تبعاً لأنواع الخشب، نوع الشجرة ونوع المستخلص، وقد يرجع تفوق مستخلصات الصنوبر في سميته لشغالات الأرضة إلى وجود المركبات السامة في هذا النوع مثل الحوامض الدهنية Fatty acids و Pineresinol و Polyphenol و Pinosylrin و Flavonols (Beal & Carter, 1982; Gay&Rodman, 1967)

جدول (١): التأثير القاتل للمستخلصات الجزئية للخشب العصاري والصميمي لبعض أنواع الأشجار في شغالات الأرضة

نوع الأشجار	نوع الخشب	متوسط نسبة القتل في شغالات الأرضة				
		نوع المستخلص				
		الجزء المائي	زيوت	تربينات	فلويدات	فينولات
الجنار	العصاري	٣٢,٠ و هـ	٣٠,٥ د	٤١,٥ جـد	٤٣,٠ هـو	٢٢,٢* ح
	الصميمي	٣٤,٦ هـ	٢٨,٢ د	٣١,٧ د	٥٤,٧ ب	٣١,٠ و
الحوار	العصاري	٣٧,٦ د	٢٨,٢ د	٥١,٧ ب جـ	٤٤,٠ هـ	٣٧,٧ هـ
	الصميمي	٤٣,٩ جـد	٥٧,٠ ب	٥٤,٧ ب	٤٠,٥ جـد	٣٢,٢ و
السرور	العصاري	٣١,٧ و	٣٥,٢ جـ	٣١,٧ د	٣٣,٥ هـ	٢٧,٠ ز
	الصميمي	٤٥,٥ جـ	٥١,٥ بـجـ	٤٤,٢ جـ	٣٥,٢ هـد	٤٦,٠ د
الصفصاف	العصاري	٣٤,٧ هـ	٢٦,٠ د	٢٩,٠ هـ	٤٣,٠ جـ	٢٤,٥ ح
	الصميمي	٣٤,٥ هـ	٣١,٥ جـد	٤٢,٢ جـد	٣٧,٢ د	٣٤,٥ ز
الصنوبر	العصاري	٥٧,١ ب	٥٣,٢ بـجـ	٥٠,٧ ب جـ	٦٤,٧ ب	٧٠,٠ ب
	الصميمي	١٧٠,٨ آ	١٦٤,٥ آ	١٧٣,٥ آ	١٨٢,٥ آ	١٧٦,٥ آ
اليوكالبتوس	العصاري	٣٧,٧ آ	٢٧,٧ د	٣١,٠ د	٢٩,٧ و	٥٣,٢ جـ
	الصميمي	٤٤,٦ جـ	٥٠,٧ بـجـ	٢٦,٢ و	٤٣,٠ جـ	٥٣,٠ جـ

\* كل قيمة تمثل متوسط التراكيز الأربعة.

\* الأحرف المتشابهة عمودياً تدل على عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ٥%.

إن التباين في سمية المستخلصات الجزئية المختلفة لشغالات الأرضة يمكن ملاحظته من قيم  $LC_{50}$  لهذه المستخلصات إذ يتضح من الجدول (٢) أن فينولات الخشب العصاري والصميمي للصنوبر كانت الأكثر سمية من بقية المستخلصات ؛ إذ بلغت قيمة  $LC_{50}$  ٠,٠٣٠ و ٠,٠٢٨ ، على التوالي ، فيما بلغ أقل دليل للسمية ٣٠,٦ و ٣١,٩ % لكل من المستخلص الفينولي لخشب الجنار والصفصاف العصاري على التوالي . إن تباين فاعلية المستخلص الفينولي تبعاً لنوع الخشب ونوع الأشجار المستخدمة ربما يرجع إلى التباين في نسب المركبات الفينولية ونوعيتها الموجودة في المستخلص تبعاً لنوع الخشب ونوع الأشجار ومن الجدول (٣) يتضح أن سمية مستخلص أشباه القلويدات لشغالات الأرضة قد تباينت أيضاً تبعاً لنوع الخشب ونوع الأشجار ، ويمكن ملاحظة ذلك من قيم  $LC_{50}$  لهذه المستخلصات أيضاً ؛ إذ أظهرت النتائج أن مستخلص أشباه القلويد للخشب الصميمي للصنوبر واليوكالبتوس ذو سمية عالية مقارنة مع بقية الأشجار ؛ إذ بلغت قيمة  $LC_{50}$  ٠,٠٤٠ و ٠,٠٤٤ ، على التوالي ، وأن قيمة دليل السمية لمستخلص أشباه القلويد لخشب الصنوبر واليوكالبتوس الصميمي بلغت ١٠٠ و ٩٠,٩ % على التوالي، فيما أظهر مستخلص أشباه القلويد للخشب العصاري والصميمي لكل من السرور والصفصاف أقل قيمة لدليل السمية قد بلغت ٥٣,٥ و ٥٥,٥ % على التوالي ، وإن تباين فاعلية مستخلص أشباه القلويد قد تعزى إلى التباين في نوعية القلويدات الموجودة ونسبتها تبعاً لنوع الخشب ونوع الأشجار

المستخدمة فضلاً عن وجود بعض المركبات الثانوية في مختلف الأخشاب التي تؤثر بشكل كبير في مقاومة الخشب للإصابة بالأرضة (Scheffrahn et al.,1988).

كما يتبين من الجدول (٤) أن سمية المستخلص التربيني للخشب العصاري والصميمي لأشجار الصنوبر كانت الأكثر سمية من البقية ؛ إذ بلغت قيمة  $LC_{50}$  ٠,٠٣٤ و ٠,٠٢٤ على التوالي ، وأن قيمة دليل السمية للمستخلص التربيني لخشب الصنوبر العصاري والصميمي بلغت ١٠٠ و ١٠٠% على التوالي ، فيما بلغت أقل قيمة لدليل السمية ٢٧,٢ و ٣٣,٨ % لكل من المستخلص التربيني لخشب الجنار والصفصاف الصميمي على التوالي ، وقد يعزى التباين في فاعلية المستخلص التربيني للصنوبر إلى الكثافة وطبيعة المادة الخشبية واحتوائها على مركبات ثانوية متعددة وسامة لشغالات الأرضة فضلاً عن نسب ونوعية هذه التربينات تبعاً لنوع الخشب ونوع الأشجار. أما بالنسبة لتأثير المستخلص الزيتي فتشير نتائج الجدول (٥) إلى أن المستخلص الزيتي للخشب الصميمي للصنوبر والحوار كانت الأكثر سمية من البقية إذ بلغت قيمة  $LC_{50}$  ٠,٠٣٣ و ٠,٠٤٥ على التوالي، وأن قيمة السمية النسبية للمستخلص الزيتي لخشب الصنوبر والحوار الصميمي بلغت ١٠٠ و ٧٣,٣ % على التوالي، فيما بلغت أقل قيمة لدليل السمية ٤١,٢ و ٤٢,٣ % لكل من المستخلص الزيتي لخشب اليوكالبتوس والجنار الصميمي على التوالي. أما بالنسبة للسمية النسبية للمستخلص المائي للخشب العصاري والصميمي لأنواع الأشجار المستخدمة في الدراسة، فتبين من الجدول (٦) أن هناك تبايناً واضحاً في سمية المستخلصات الجزئية المختلفة لشغالات الأرضة ومن مقارنة قيم  $LC_{50}$  لهذه المستخلصات ظهر أن المستخلص المائي للخشب العصاري والصميمي للصنوبر كان الأكثر سمية ؛ إذ بلغت قيمة  $LC_{50}$  ٠,٠٤٢ و ٠,٠٣٥ على التوالي ، وان قيمة دليل السمية للمستخلص المائي لخشب الصنوبر العصاري والصميمي بلغت ١٠٠ و ١٠٠ % على التوالي، فيما بلغت أقل سمية نسبية ٣٧,٢ و ٣٨,٨ % على التوالي لكل من المستخلص المائي لخشب الجنار والصفصاف الصميمي على التوالي. إن تباين فاعلية المستخلص المائي تبعاً لنوع الخشب ونوع الأشجار المستخدمة ربما يرجع إلى التباين في نسبة ونوعية المركبات السامة القطبية التي تم استخلاصها بواسطة الماء.

جدول (٢): قيم LC<sub>50</sub> وحدود الثقة والميل والسمية النسبية للمستخلص الفينولي للخشب العصاري والصميمي لبعض أنواع الأشجار في شغالات حشرة الأرضة

نوع الأشجار	نوع الخشب	قيم LC <sub>50</sub>	حدود الثقة		الميل	دليل السمية
			أدنى	أعلى		
الجنار	عصاري	٠,٠٩٨	٠,٠٩٠	٠,١٠٠	١,٧	٣٠,٦
	صميمي	٠,٠٧٨	٠,٠٦٠	٠,٠٩٠	١,٥٧	٣٥,٨
الهور	عصاري	٠,٠٧٢	٠,٠٧٠	٠,٠٨٠	١,٨	٤١,٦
	صميمي	٠,٠٨٠	٠,٠٦٩	٠,٠٩١	١,٧٥	٣٥,٠
السرو	عصاري	٠,٠٩٠	٠,٠٦٠	٠,١٤٠	٢,٠	٣٣,٣
	صميمي	٠,٠٤٨	٠,٠٤٥	٠,٠٥٠	١,٨٩	٥٨,٣
الصفصاف	عصاري	٠,٠٩٤	٠,٠٤٧	٠,١٨٠	٢,٢	٣١,٩
	صميمي	٠,٠٨٦	٠,٠٧٠	٠,٠٩٠	١,٦٦	٣٢,٥
الصنوبر	عصاري	٠,٠٣٠	٠,٠٢٧	٠,٠٣٢	١,٧	١٠٠
	صميمي	٠,٠٢٨	٠,٠٢٦	٠,٠٢٩	١,٦٧	١٠٠
اليوكالبتوس	عصاري	٠,٠٤٧	٠,٠٤٢	٠,٠٥٠	١,٨٩	٦٣,٨
	صميمي	٠,٠٥٠	٠,٠٢٦	٠,٠٨٢	٢,٢٥	٥٦,٠

جدول (٣) : قيم LC<sub>50</sub> وحدود الثقة والميل والسمية النسبية لمستخلص أشباه القلويد للخشب العصاري والصميمي لبعض أنواع الأشجار في شغالات حشرة الأرضة

نوع الأشجار	نوع الخشب	قيم LC <sub>50</sub>	حدود الثقة		الميل	دليل السمية
			أدنى	أعلى		
الجنار	عصاري	٠,٠٦٦	٠,٠٣٨	٠,١١٠	٢,٢٧	٦٨,١
	صميمي	٠,٠٤٥	٠,٠٣٦	٠,٠٥٠	١,٥٩	٨٨,٨
الهور	عصاري	٠,٠٥٨	٠,٠٤٨	٠,٠٦٤	٢,٠	٧٧,٥
	صميمي	٠,٠٦٨	٠,٠٦١	٠,٠٧٥	١,٧	٥٨,٨
السرو	عصاري	٠,٠٨٤	٠,٠٦٠	٠,١٠٠	٢,٠	٥٣,٥
	صميمي	٠,٠٥٢	٠,٠٢٦	٠,١٠٠	٢,٣	٧٦,٩
الصفصاف	عصاري	٠,٠٥٠	٠,٠٣٩	٠,٠٧٠	١,٧٠	٩٠,٠
	صميمي	٠,٠٧٢	٠,٠٥٠	٠,١٠٠	١,٥٩	٥٥,٥
الصنوبر	عصاري	٠,٠٥٢	٠,٠٤٠	٠,٠٦٠	١,٤٩	٨٦,٥
	صميمي	٠,٠٤٠	٠,٠٣٠	٠,٠٦٧	١,٥٥	١٠٠
اليوكالبتوس	عصاري	٠,٠٤٥	٠,٠٣٠	٠,٠٦٠	٢,٠	١٠٠
	صميمي	٠,٠٤٤	٠,٠٣٣	٠,٠٥٧	٢,١٩	٩٠,٩

جدول (٤) : قيم LC<sub>50</sub> وحدود الثقة والميل والسمية النسبية للمستخلص التربيني للخشب العصاري والصميمي لبعض أنواع الأشجار في شغالات حشرة الأرضة

نوع الأشجار	نوع الخشب	قيم LC <sub>50</sub>	حدود الثقة		الميل	دليل السمية
			أدنى - أعلى			
الجنار	عصاري	٠,٠٦٦	٠,٠٧٠ - ٠,٠١٠		٣,٥	٥١,٥
	صميمي	٠,٠٨٨	٠,٣٥٠ - ٠,٠٤٠		٢,٨	٢٧,٢
الهور	عصاري	٠,٠٩٠	٠,١٢٠ - ٠,٠٦٨		١,٥٥	٣٧,٧
	صميمي	٠,٠٦٢	٠,٠٦٨ - ٠,٠٥٥		١,٩٥	٣٨,٧
السرور	عصاري	٠,٠٧٦	٠,٠٩٤ - ٠,٠٦٠		٢,٠	٤٤,٧
	صميمي	٠,٠٧٠	٠,٠٨٤ - ٠,٠٦٨		٢,٠	٣٤,٢
الصفصاف	عصاري	٠,٠٦٦	٠,١٩٠ - ٠,٠٢٠		٢,٧٥	٥١,٥
	صميمي	٠,٠٧١	٠,٠٧٣ - ٠,٠٦٨		١,٨	٣٣,٨
الصنوبر	عصاري	٠,٠٣٤	٠,٠٥٦ - ٠,٠٢٨		١,٩٥	١٠٠
	صميمي	٠,٠٢٤	٠,٠٣٤ - ٠,٠١٦		١,٥٥	١٠٠
اليوكالبتوس	عصاري	٠,٠٨٦	٠,١٢٠ - ٠,٠٦٠		٢,٠	٣٩,٥
	صميمي	٠,٠٦٠	٠,٠٦٣ - ٠,٠٥٦		١,٨	٤٠,٠

جدول (٥) : قيم LC<sub>50</sub> وحدود الثقة والميل والسمية النسبية للمستخلص الزيتي للخشب العصاري والصميمي لبعض أنواع الأشجار في شغالات حشرة الأرضة

نوع الأشجار	نوع الخشب	قيم LC <sub>50</sub>	حدود الثقة		الميل	دليل السمية
			أدنى - أعلى			
الجنار	عصاري	٠,٠٨٠	٠,١٥٠ - ٠,٠٤٤		٢,٣٥	٦٠,٠
	صميمي	٠,٠٧٨	٠,٠٨٠ - ٠,٠٦٩		١,٧٧	٤٢,٣
الهور	عصاري	٠,٠٤٨	٠,٠٥٩ - ٠,٠٤٠		٢,٠	١٠٠
	صميمي	٠,٠٤٥	٠,٠٥٦ - ٠,٠٣٦		١,٥٢	٧٣,٣
السرور	عصاري	٠,٠٧٥	٠,٠٨٥ - ٠,٠٧٠		١,٩	٦٤,٠
	صميمي	٠,٠٥٨	٠,٠٦٩ - ٠,٠٤٨		٢,٠	٥٦,٨
الصفصاف	عصاري	٠,٠٨٦	٠,٠٩٠ - ٠,٠٧٠		١,٧٨	٥٥,٨
	صميمي	٠,٠٦٠	٠,٠٧٦ - ٠,٠٤٧		١,٨٠	٥٥,٠
الصنوبر	عصاري	٠,٠٥٠	٠,٠٩٦ - ٠,٠٢٦		١,٣٥	٦٦,٠
	صميمي	٠,٠٣٣	٠,٠٣٥ - ٠,٠٣٢		١,٧٠	١٠٠
اليوكالبتوس	عصاري	٠,٠٧٨	٠,٠٩١ - ٠,٠٦٧		٢,٠	٦١,٥
	صميمي	٠,٠٨٠	٠,١٣٠ - ٠,٠٦٠		٢,٠	٤١,٢

جدول (٦) : قيم LC<sub>50</sub> وحدود الثقة والميل والسمية النسبية لمستخلص الجزء المائي للخشب العصاري والصميمي لبعض أنواع الأشجار في شغالات حشرة الأرضة

نوع الأشجار	نوع الخشب	قيم LC <sub>50</sub>	حدود الثقة		الميل	دليل السمية
			أدنى - أعلى			
الجنار	عصاري	٠,١٠	٠,١١٠ - ٠,٠٨٠		١,٧٧	٤٢,٠
	صميمي	٠,٠٩٤	٠,٢٩٠ - ٠,٠٢٦		٢,٦	٣٧,٢
الهور	عصاري	٠,٠٨٣	٠,١٤٠ - ٠,٠٦٠		٢,٠	٥٠,٦
	صميمي	٠,٠٤٣	٠,٠٤٨ - ٠,٠٤٠		١,٧٥	٨١,٣
السرور	عصاري	٠,٠٧٠	٠,٠٧٢ - ٠,٠٦٧		١,٨٧	٦٠,٠
	صميمي	٠,٠٤٥	٠,٠٥٠ - ٠,٠٣٢		١,٤٨	٧٧,٧
الصفصاف	عصاري	٠,٠٨٧	٠,٠٩٠ - ٠,٠٦٠		١,٨	٤٨,٢
	صميمي	٠,٠٩٠	٠,١١٠ - ٠,٠٨٣		٢,١	٣٨,٨
الصنوبر	عصاري	٠,٠٤٢	٠,٠٥٤ - ٠,٠٣٢		١,٩	١٠٠
	صميمي	٠,٠٣٥	٠,٠٦٠ - ٠,٠١٠		٢,٨	١٠٠
اليوكالبتوس	عصاري	٠,٠٨٥	٠,١٢٠ - ٠,٠٥٨		١,٥	٤٩,٤
	صميمي	٠,٠٤٧	٠,٠٤٩ - ٠,٠٤٤		١,٨٧	٧٤,٤

## References

- Abbott. W. S., (1925): A Method of Computing Effectiveness of an Insecticide. J. Econ. Entomol., Vol. 81, pp. 65-67.
- Ayoub, M. A., (1959): Studies on The Distribution, Behavior, Feeding Habits And Control of *Microcerotermes Diversus* Silv. Attacking live plants in Saudi Arabia (Isoptera : Termitidae). Bull. Soc. Entom. Egypte, Vol. 43, pp. 429-432.
- Browning, B. I., (1967): Method of Wood Chemistry Vol. Eand 11 Interscience Publishers, Adivision of John Wiley and Sons, New York , U.S.A.
- Busvine J. R. (1971): A Critical Review of the Technique for Testing insecticides. 2<sup>nd</sup>. Ed, commonwealth Agricultural Bureau, 345p.
- Carter, F. L., and Beal, R. H., (1982): Termite Responses To Susceptible Pine Wood Treated With Anti Termite Wood Extracts. Inter. J. Wood Preserv., Vol. 2, pp. 182 – 191.
- Chou, H. C., Chang, S. J. Cherg, C. M. Wang, W. C. Hsu, F. H. and Den, W. H., (1989): The Selective Allelopathic Interaction Of A Pasture Forest Intercropping In Taiwan. Interaction between kikuyu grass and three hardwood wood plants. Plant and soil, Vol.116, pp. 207 – 215.
- Elkins, Z. N., Sabol, G. V. Ward, T. J. and Whitford, W. G. (1986): The Influence of Termites on Hydrological Characteristics of Chihuahua's Desert Ecosystem. Oecologia , Berlin , Vol.68, pp. 521-528.
- Harborne, J.B.,(1984): Phytochemical Methods.Chapman and Hall Ltd., London ,288 p.
- Jackson, J. R. and Willemsen, R. W.,(1976): Allelopathy In The First Stages Of Secondary Succession On The Piedmont Of New Jersey. American Journal of Botany, Vol.63, pp. 1015-1023.
- Litchfield, J. R. and Wilcoxon, F.,(1949): A Simplified Method of Evaluating Dose Effect Experiments J. Pharmacology and Experimental Therapy, Vol. 96 , pp. 99 – 113.
- Malka, S. L.,(1983): Economic Importance Of Termites: six case studies in Nigeria and Ghana. Nigerian Field, Vol. 47,pp.222-230.
- Mickel, J. T.,(1999): Wood Preservation Statistics. American Wood-Preservers' Association Standards. AWWPA, Granbury.

- Rudman, P. and Gay, F. J.,(1967): The Causes Of Natural Durability In Timber. Pt. 21. The anti-termitic activity of some fatty acids, esters and alcohols . Holzforschung, Vol.18, pp. 24-26.
- SAS. (1987): SAS / STAT guide for personal computers. Version 6 ed. SAS Institute Inc., Cary, N. C.
- Scheffrahn, R. H., Hsu, R. C. Su, N. Y., Huffman, J. B., Midland, S. L., and Sims, J. J., (1988): Allelochemical Resistance Of Blad Cypress, *Taxodium distichun* heartwood to the subterranean termite, *Coptotermes formosanus*, J. Chem. Ecol. Vol.14, pp.765 – 776.
- Sun, Y. P., and Johnson, E. R., (1960): Synergistic and Antagonistic Actions of Insecticide – Synergist Combinations and Their Mode of Action. J. Agric. Food Chem., Vol.8, pp.261 – 266.
- Trotz, S. I., and Fedynshyn, T. H., (1984): Pyrithione Containing Bioactive Polymers and Their Use in Paint and Wood Preservative Products. U.S. Patent Application, 84 p.

#### المصادر

- الراوي، محمد عمار ( ١٩٦٢): دابة الأرض، بحث تمهيدي عن حياة الأرضة الاجتماعية وأهميتها الاقتصادية وطرق مقاومتها، مطبوعات جمعية نشر العلوم والثقافة، كلية التربية، جامعة بغداد، بغداد، ٤١ ص.
- العلوي، سعدي عبد المحسن ( ١٩٨٧): دراسات تصنيفية للأرضة في العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، بغداد، جامعة بغداد، ٩٧ ص.
- داود، عواد شعبان ونزار مصطفى الملاح ( ١٩٩٣ ) : المبيدات ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، موصل، ٥٢٠ ص.

## Toxic Effect of Some Chemical Compounds of Sap and Heartwood of Some Forest Trees on Termite (*Microcerotermes Diversus* Silv. Isoptera:Termitidae)

Nazar M. Al – Mallah\* Shahin A. Mustafa \*\* Waleed A. Qasseer \*

\*College of Agriculture and Forestry - University of Musol

\*\*College of Agriculture - University of Koya

Received: ١٢ /11/2008, Accepted: 2/4/2009

### Abstract

The results of the toxic effect study of phenols, terpens, alkaloides, oils and water extracts for both sapwood and heartwood of *Platanus orientalis* L. , *Populus nigra* L., *Cupressus sempervirens* L , *Pinus brutia* Ten., *Salix acomphylla* Boiss. and *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. On termite workers showed a significant toxicity variation according to the type of compound, wood kind and tree species. The extractions of phenols, terpens oils and water of both sap and heartwood of *Pinus brutia* were more toxic to termite than the other compounds. The results of the fractional extractions for both sapwood and heartwood for pine wood were a high mortality on termite workers with the general averages 57.1, 70.8 % respectively. Whereas, the toxicity indicator values were 100 % for extractions of phenols, terpens and aqueous fraction for both sapwood and heartwood of pine wood, respectively. The alkaloids extract of heartwood of *Pinus brutia* and *Platanus orientalis* and sapwood of *Eucalyptus camaldulensis* showed high toxicity to termite workers and their LC<sub>50</sub> values reached 0.040, 0.045, and 0.045 respectively.