Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (46) No. (2) 2018 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (46) العدد (2) 2018

تأثير بعض المواد الحافظة لخشب الحور الأسود *Populus nigra* L. المعامل بفطريات التدهور في بعض الصفات الكيميائية

زينب عليوي محمد التميمي
كلية الزراعة / جامعة كربلاء – العراق

وليد عبودي قصير
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: Sabah_gz@yahoo.com

الخلاصة

توخت الدراسة تأثير بعض المواد الحافظة كرومات البورون النحاسية (CCB) ومادة زرنيخات النحاس الكروماتية (CCA) ومادة كلوريد الزنك الكروماتي (CZC) في بعض الصفات الكيميائية لخشب الحور الأسود المعامل بثلاث فطريات *Neoscytalidium dimidiatum* و*Alternaria alternata* و*Acremonium camptosporum* ولثلاث فترات تحضين (2، 4، 8 أشهر) وأظهرت النتائج عدم تأثر نسب الذائبات في الإيثانول – بنزين والماء الحار بفترات التحضين ومواد الحفظ، فيما أظهرت الفطريات الثلاثة خفضاً في نسبة الذائبات في الإيثانول – بنزين والماء الحار للخشب المعامل بها مقارنة مع الخشب غير المعامل. وأظهرت نتائج دراسة تأثير المواد الحافظة في كمية اللكنين، تباين نسب اللكنين خلال فترات التحضين إذ ازدادت نسب اللكنين بزيادة فترة تحضين العينات المعاملة بالفطريات الثلاثة، وأحدثت الفطريات الثلاثة زيادة في نسب اللكنين بدون وجود فارق معنوي بينها، ولم تختلف مواد الحفظ فيما بينها معنوياً في تأثيرها على كمية اللكنين، وظهر من النتائج إنخفاض نسب الرماد مع زيادة فترة التحضين إذ أحدثت جميع الفطريات فقداً فيه وتفوق الفطر *N. dimidiatum* في إحداث أعلى فقد في نسب الرماد بمعدل 0.588% مقارنة مع الفطرين *A. alternata* و *Ac. camptosporum* مسجلين معدل بلغ مقداره 0.591% لكلا منهما. وتمكنت المواد الحافظة جميعاً من حماية مستويات نسب الرماد وبدون فارق معنوي بينها، وأحدثت الفطريات فقداً في نسب الهولوسيليلوز وازداد الفقد مع تقدم فترات التحضين وأظهرت جميع المواد الحافظة تفوقاً معنوياً في حفظ نسب الهولوسيليلوز والتي لم تختلف فيما بينها معنوياً.

الكلمات الدالة: CCB، CCA، CZC، فطريات تعفن الخشب.

تاريخ تسلم البحث: 2013/10/28 ، وقبوله: 2014/5/13.

المقدمة

استخدم الخشب منذ القدم في مختلف الأماكن والظروف والمجالات فالخشب مادة طبيعية يتكون من العديد من المركبات العضوية و يمثل مصدراً غذائياً مهماً للعديد من الكائنات الحية ومنها الأحياء المجهرية (Nair، 2006)، تُعّد الفطريات المُفَسِخة للأخشاب أهم وأخطر الكائنات الحية المدهورة والمحطمة لبنائهِ والتي تعمل على تدمير الهيكل الداخلي للخشب بتغذيتها على المكونات الرئيسة له المتمثلة بالسيليلوز والهيميسليلوز واللكنين بعد تغلغلها بين وداخل الخلايا (Clausen، 2010) إذ يُعّد التعفن البني للأخشاب Brown - rot من أخطر العوامل المدهورة للألياف السيليلوزية وأكثرها شيوعاً وانتشاراً في العالم حيث يوجد أكثر من 1000 نوع من الفطريات المُفَسِخة للأخشاب (Pataky، 1999) تنتمي إلى 40 جنس و 16 عائلة وتعتبر السبب الرئيس في إحداث خسائر كبيرة للأخشاب في العالم (Brooks، 2004). تسبب فطريات التعفن الرخو Soft rot fungi خسائر كبيرة وهامة في الأخشاب الرخوة والصلدة وفي المنتجات الخشبية المختلفة كالأثاث والبنايات الخشبية والملاجئ والظلات والخشب المعاكس. أشارت إحصاءات أمريكية إلى أن نسب الفقد بالأخشاب بلغت 10% أي ما يعادل1 بليون دولار سنوياً نتيجة التدهور الحاصل بسبب مهاجمة الفطريات للأخشاب غير المعالجة أو الأخشاب المعالجة بصورة غير صحيحة وبلغت أكثر من 2.8 بليون دولار لعام 2002 (Hartwig و Wilkinson، 2003) وبيّن Lee وآخرون (2004) أن الخسائر في الأخشاب غير المعاملة في الولايات المتحدة تقدر بـ 50 مليون دولار سنوياً بسبب الإصابة الفطرية، وذكر Alberto (2006) أن السنوات الأخيرة ونتيجة التدهور الفطري للأخشاب في موزنبيق انخفض إجمالي الصادرات الخشبية وصناعة الأخشاب إلى 3% بيّن Curling وآخرون (2002) أن الانخفاض الأولي في قوة الخشب بنسبة 40% كان متزامناً مع الفقد في نسب المركبينarabinan و galactan، كذلك كان الفقد في قوة الخشب بنسبة 40% متزامنا مع الفقد في نسبة المركبين xylan و mannan، في حين أدّى الفقد المعنوي في نسب مركب glucose الناتج عن السيليلوز إلى فقد 80% من قوة الخشب. تستخدم مادتي CCA وCCB على نطاق واسع في حفظ الأخشاب فقد بيّن Archer و Lebow (2006) امتلاك مادة CCA القابلية على الأداء الجيد في عملية الحفظ لعقود من الزمن قد تستمر لأكثر من 50 سنة في الخدمة وتعّد مادة CCA واحدة من أكثر المواد المستخدمة في عمليات الحفظ إذ بلغ معدل استخدامها أكثر من90% من بين المواد الحافظة المستخدمة (Villumsen، 2003) وبين Humar وآخرون (2004) الاستهلاك الواسع لمادتي CCB وCCA كمواد حافظة للأخشاب. وأشارHumar وآخرون (2005) أن مادة CCB منحت حماية جيده للأخشاب من التعفن البني وأن تباين النتائج كانت بسبب اختلاف الفطريات وخاصة في الظروف الرطبة مسببة تشوهات وتفسخات مدمرة ويتم استخدام مادة CCA بغية التغلب على التدهور الحاصل بسبب التعفن الرخو للأخشاب وخاصة في البنايات الرطبة (Danielو Nilsson،1997)، أستخدم الخارصين بشكل كرومات وكلوريد الزنك وبصيغة CZC بنسب خلط معينة حيث يستعمل الخارصين في حفظ

بحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

العديد من المنتجات الخشبية مثل الرقائق والخشب المعاكس والألواح وغيرها (Laks، 2004) كما عُرِفَ الخارصين بفاعليته العالية في تثبيط الفطريات ويُعّد مادة سامة وله تأثير واسع على نشاطها عند استخدامهِ بالتراكيز المناسبة (Baldrian ، 2006).

مواد البحث وطرائقه

جلبت عينات من اخشاب الحور الأسود *Populus nigra* L. المصابة بالتدهور من مخازن ومحلات الاخشاب الخاصة بتصنيع الاثاث وبيعها في منطقة الميدان بمحافظة نينوى الى المختبر وتم عزل وتشخيص النموات الفطرية الناميه حول القطع المعزوله بعد تنقيتها بغية التشخيص لمرتبة الجنس (Barnett وHunter، 2006) ولمرتبة النوع تبعا لصفات الفطريات المشار اليها من Sutton وDyco (1989) هُيأت قطع خشبية بأبعاد (2×2×30) سم و (2×2×28) سم و (5×5×15) سم من الجزء العصاري لخشب الحور الأسود وبما يوافق طبيعة الإختبارات الميكانيكية التي اجريت في هذه الدراسة، تمّ تعقيم القطع الخشبية بجهاز الأوتوكليف ثمّ جُفِفت في فرن كهربائي بدرجة حرارة 105 م° لمدة 48 ساعة وبعد اخراجها من الفرن وزنت بميزان حساس، وحضرت 5% من مواد الحفظ للمحاليل CCB (34% من 5H $_2O$ × $CuSO_4$ و 37% من $K_2Cr_2O_7$و28.7% من H_3BO_3) (ECS، 1989) أما مادتي CCA (33% من 5H $_2O$ ×$CuSO_4$ و56% من $K_2Cr_2O_7$ و11% من As_2O_5 ×2H $_2O$) و CZC (18.5% من $Na_2Cr_2O_7$ ×5H_2Oو 81.5%من $ZnCl_2$)، إذ حُضِرت تبعاً لـNicholas (1973). غمرت القطع الخشبية في محاليلCCB و CCA و CZC كلاً على حده وبعد خمسة أيام من الغمر أُخرِجت القطع الخشبية وجُفِفت في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة 60 م° لمدة 24 ساعة ثمّ غُمِرت في عالق بوغي بلغ تعداده 1,86×10^7 بوغ / مل للفطر *Neoscytalidium dimidiatum* و0.61×10^7 بوغ / مل للفطر *Alternaria alternata* و 3.87×10^7 بوغ / مل للفطر *Acremonium camptosporum*، أُضِيف المضاد الحيوي سلفات الستريبتومايسين بمعدل 50 ملغم. لتر$^{-1}$ من المحلول، ثمّ وضِعت النماذج الخشبية في أكياس نايلون مقاومة للحرارة العالية (200 م°) و معقمة نوعRoasting bags (Piknik) من إنتاج شركة TBET التركية بأبعاد 25×28سم موضوعة في أواني بغرف العزل، صب الوسط Malt extract (MA) فيها بغرفة العزل بمعدل 100 مل / كيس ليغمر نصف سمك القطع ورفعت الأواني من غرفة العزل بعد تصلب الوسط وحُضِنت في حاضنة على درجة حرارة (25 ± 2 م°) ولفترات هي (0، 2، 4، 8) أشهر (ASTM، 1998)، وأخرجت القطع الخشبية بعد كل فترة لإزالة النموات الفطرية منها بغسلها تحت ماء جاري ثم جففت في فرن كهربائي على 105 م° لمدة 48 ساعة ثم وزنت بميزان حساس. تم طحن النماذج الخشبية إلى دقائق صغيرة ثمّ مررت من خلال منخل قطر الثقب الواحد منه 1 ملم، ثم غربلت العينات من خلال منخل 40 مش على منخل 60 مش، واعتمد المسحوق غير النافذ من المنخل الأخير لتقدير نسب مكوناته الكيميائية. حفظت العينات في أكياس نايلون تحت ظروف المختبر لحين اجراء عمليات استخلاص المكونات الكيميائية في الأخشاب (Browning، 1967).

المستخلصات الذائبة في الإيثانول – بنزين: تمت عملية الاستخلاص باستعمال الإيثانول – بنزين بنسبة حجم 2:1 وباستخدام جهاز الـ Soxhlet apparatus بغية استخلاص المواد الكيميائية الذائبة من الخشب العصاري للحور الأسود، إذ وضع 2 غم من مسحوق الخشب المجفف في ورق الترشيح نوع Whatman No. 1داخل الجهاز، واستغرقت عملية الاستخلاص 4 - 5 ساعات مع استمرار دوران المذيب 25 مرة عند كل عملية استخلاص وتم حساب وزن الذائبات المستخلصة من حاصل طرح وزن الـExtraction Thimble مع النشارة الجافة قبل وبعد عملية الاستخلاص، وقد تمّ تعيين نسبة الذائبات على أساس الوزن الجاف للنشارة واشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات.

$$\% \text{ للمستخلص} = \frac{\text{وزن العينة المجففة قبل الاستخلاص} - \text{وزن العينة المجففة بعد الاستخلاص}}{\text{وزن العينة المجففة قبل الاستخلاص}} \times 100$$

الذائبات في الماء الحار: جَرَتْ عملية الاستخلاص على نفس النشارة المجففة التي سبق واستخلصت منها ذائبات الإيثانول -بنزين بنسبة حجم 2:1 إذ وضعت في إناء سعة 250 مل ثمّ أضيف اليها 100 مل ماء مقطر ووضعت في حمام مائي مغلي لمدة ثلاث ساعات ثمّ جرى ترشيح العينة وغسلها بالماء الحار وجُفِفت في فرن كهربائي في درجة 100-105 م° ولمدة 48 ساعة. اشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات، وبعدها تمّ حساب النسبة المئوية للذائبات بنفس الطريقة في الفقرة السابقة.

فصل اللكنين: هُيأ مسحوق الخشب العصاري للحور الأسود الذي سبق وأن تمّت معاملته بفطريات التدهور وبالمواد الحافظة كما مرّ ذكره سابقاً، ومنه قُدِرت نسب المواد غير الذائبة في الخشب وضمن المعيارين TAPPI 13 - 54 standard و ASTM – 11.6 D- 56، تمت عملية فصل اللكنين وتقديره باستخدام 1 غم من نشارة الخشب التي سبق وإن أُجريت عليها الاختبارات السابقة إذ وضعت النشارة في إناء وأضيف اليها 15 مل من حامض الكبريتيك تركيز 72% ببطء مع التحريك المستمر ولمدة ساعتين، ثم أضيف 560 مل من الماء المقطر لتخفيف تركيز الحامض إلى 3% بعدها وضع الخليط في حمام مائي مغلي لمدة أربع ساعات. رشح الخليط باستعمال مرشح زجاجي وغسل عدة مرات بالماء الحار وجفف في فرن كهربائي بدرجة حرارة 100-105م°، اشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات. وحسب وزن

اللكنين من الفارق في وزن النشارة الجافة قبل وبعد الترسيب واستخرجت نسبة اللكنين على أساس الوزن الجاف للنشارة المستخلصة.

$$\% \text{ للكنين} = \frac{\text{وزن العينة قبل فصل اللكنين} - \text{وزن العينة بعد فصل اللكنين}}{\text{وزن العينة قبل فصل اللكنين}} \times 100$$

الرماد: تمّ تقدير النسبة المئوية للرماد إذ تمّ وضع 2 غم من نشارة الخشب الجافة في جفنات خاصة ذات وزن معلوم داخل فرن الحرق بدرجة حرارة 600 مْ لمدة ساعتين لإزالة كافة المواد الكربونية، أخرجت الجفنات ووضعت في الـ Desicator حتى أصبحت باردة ووزنت بعد إخراجها مباشرةً. قُدِر وزن الرماد من خلال حساب الفارق في وزن الجفنة الفارغة ووزنها مع الرماد بعد الحرق ثمّ نسب وزن الرماد إلى الوزن الجاف للنشارة الخشبية المستخدمة في التقدير واشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات.

تقديرالهولوسليلوز: قُدِر الجزء المتبقي من الخشب بعد إزالة الذائبات في الإيثانول: بنزين والماء الحار واللكنين والرماد والذي يطلق عليه بالهولوسيليلوز أو الكمية الكلية من الكربوهيدرات من العلاقة الأتية:

100 – (النسبة المئوية للمستخلصات + النسبة المئوية للكنين + النسبة المئوية للرماد) لتقدير النسبة المئوية للهولوسيليلوز وذلك استنادا إلى Davidson (1972) اشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات.

التحليل الاحصائي: تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام نظام SAS وقورنت المتوسطات بطريقة دنكن.

النتائج والمناقشة

تأثيرالمواد الحافظة في بعض الصفات الكيميائية لخشب الحور الأسود المعامل بفطريات التدهور:

تأثير المواد الحافظة على الذائبات في الأيثانول – بنزين: يتبين من الجدول (1) أن الفطريات الثلاثة لم تظهر تأثيراً معنوياً في نسبة الذائبات في الإيثانول – بنزين خلال فترات التحضين الثلاثة، ولكن أظهرت الفطريات الثلاثة خفضاً في نسبة الذائبات في الإيثانول – بنزين للأخشاب المعامل بها مقارنة مع الأخشاب غير المعامل.

وعن تأثير تداخل الفطريات وفترات التحضين لم تظهر مواد الحفظ تأثيراً في نسبة الذائبات، ومع كون الذائبات بالإيثانول – بنزين قد تُعّد مغذيات للفطريات المُدهورة للأخشاب فضلاً عن إحتمالية احتوائها على مثبطات له (Ross،1994) إلا أنه يبدو من ذلك لم تُستهلك المغذيات بشكل كبير من قبل الفطريات وقد يرجع ذلك الى واحد أو أكثر من الأسباب الأتية إذ أن الفطر فضل استغلال الوسط المغذي MA باعتباره من المغذيات الميسره على الذائبات الموجودة في الأخشاب، وقد تكون هنالك مثبطات والمتوقع أغلبها فينولية ذائبة في الأيثانول – بنزين ثبطت تقدم وغزو الفطر في الخشب وبالتالي منعته من استغلال الذائبات أو يكون السبب في التراكم العالي للكلوكوز الناتج من تحلل السيليلوز والذي بدوره أدّى إلى إحداث تثبيط رجعي Feed back inhibition للأنزيمات المحلله للسيليلوز والأكتفاء بالتغذية على الكلوكوز المتراكم ومن ثمّ حدوث تباطىء في إنتشار الفطر لذا كان من الضروري وجود أحياء مجهرية مكملة تستهلك السكر الفائض لكي تستمر الفطريات المدهوره في تحطيم السيليلوز وزيادة أنتشارها وهذا مايحدث فعلاً في الطبيعة، وقد يكون التبرير الأخير الأقرب للواقع في تفسير السبب (Garraway وLivans، 1990).

تأثير المواد الحافظة المدروسة في الذائبات في الماء الحار: يتبيّن من الجدول (2) أنه لم يكن للفطريات الثلاثة تأثيراً معنوياً في خفض الذائبات في الماء الحار لأخشاب الحور المعامل بها خلال كل فترة التحضين ولكن أظهرت الفطريات خفضاً معنوياً في نسب الذائبات في الماء الحار قياساً إلى معاملة المقارنة (من دون المعاملة بالفطريات) ومع كون الذائبات بالماء الحار أغلبها مغذيات للفطريات المدهورة للأخشاب بأعتبارها مواد كربوهيدراتية سكرية ومعادن وأحماض أمينية (Tissomus، 1985) إلا أن استنفاذها من الأخشاب كان محدوداً وهذا يشير إلى بطء أنتشار وتوغل الفطر لمجمل الأخشاب المعامل حتى بعد ثمانية أشهر من التحضين.

ومن النتائج أعلاه لنسب الذائبات في الأيثانول - بنزين والماء الحار تبيّن أن الفطريات أحدثت فقداً في نسب المكونات الذائبة في الأيثانول - بنزين والماء الحار وقد يكون السبب هو أستغلال الفطريات بكميات محدودة من الذائبات والتي هي عبارة عن مستخلصات ذات تراكيب كيميائية مختلفة كالأصماغ والدهون والشموع والشحوم والسكريات والدهون والنشويات والراتنجات والقلويات والمواد الدباغية (Tissomus، 1985) ومن هنا يتبيّن أمكانية الفطر في أستغلال بعض من المكونات الذائبة في الأيثانول – بنزين أو في الماء الحار خلال الفترات الأولى من التحضين التي لم تختلف معنوياً عن الفترتين الثانية والثالثة خاصةً وأن أخشاب الحور الأسود المستخدمة في الدراسة مأخوذة من الجزء العصاري الذي تقل فيه المثبطات مقارنة مع الخشب الصميمي (باشا، 2007)، والتي أوضحت أن الماء يذيب الأملاح غير العضوية والسيلكا ومواد كربوهيدراتية أخرى ومركبات الفينول، ومن المعلوم أن فطريات التدهور لديها القابلية في أستغلال والأستفادة من العديد من الأملاح غير العضوية والتي تُعّد ضرورية لنموالفطريات ولكن بنسب قليلة (Ross، 1994) والتي يستفاد منها الفطر في العديد من العمليات كتكوين ألأنزيمات المستخدمة في العمليات الأيضية (Baldrian، 2006)، وتعتبر الفينولات والمواد الأيضية من العوامل المحددة لنشاط الفطر ونموه كونها تعد كمثبطات أو سموم قاتلة

للفطر(باشا، 2007)، ولم يكن للمادة الحافظة تأثير معنوي في منع الفطريات من أستغلال بعض من هذه الذائبات وقد يكون السبب في كون هذه المركبات أو المستخلصات عبارة عن مجموعة ترسبات تتركز في جدران وتجاويف الخلايا الخشبية ولا تكون جزءاً من الأخشاب ولاتدخل في تركيب الجدار الخلوي ولذلك يطلق عليها بالمواد الغريبة (Tissomus، 1985) أو قد يكون بسبب إحداثها تثبيطاً، أو قد تسببت هذه الترسبات في منع اختراق بعض المواد الحافظة كونها تعد من المواد المحمولة بالماء لذا فأن من الصعب أختراقها لبعض من هذه الترسبات أو المستخلصات.

تأثير المواد الحافظة المدروسة في اللكنين: أظهرت نتائج إختبار عملية فصل اللكنين لأخشاب الحور الأسود المعامل بفطريات التدهور والموضحة في الجدول (3) أن الفطريات الثلاثة أحدثت زيادة في نسب اللكنين بعد شهرين من التحضين وبدون وجود فارق معنوي بينها (30.13% و 30.35 و 30.37 على التوالي) وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة (27.30%) وازدادت نسب اللكنين في الأخشاب المعامله بالفطريات بعد أربعة أشهر بدون وجود فارق معنوي بينها (32.36% و32.03 و32.37 على التوالي) وبفارق معنوي عن مدة الشهرين من التحضين وازدادت نسب اللكنين بعد ثمانية أشهر من التحضين أيضاً بدون وجود فارق معنوي بينها. أن زيادة نسبة اللكنين مع زيادة فترة التحضين ناتج عن تغذية الفطر بصورة رئيسة على المحتويات الكربوهيدراتية السكرية بإعتبارها المتطلبات الرئيسة للفطريات الثلاثة وعدم تغذيتها على اللكنين نتيجة شحة الأنزيمات المحللة للكنين فيها ويقتصر عمل الفطريات على تحويره (Osono، 2007) مما يترتب عنه زيادة متدرجة في نسب اللكنين على حساب السيليلوز والهيميسليلوز في العينات المحضنة ويؤكد ذلك تأثير تداخل فترة التحضين وتأثير تداخل فترات التحضين والفطريات. وأثبتت جميع المواد الحافظة المقدرة على حفظ مستويات اللكنين في الأخشاب المعامل بالفطريات بمستوى اللكنين في الأخشاب السليمة (المقارنة) مما يؤكد كفاءة جميع المواد الحافظة في حماية المحتوى الكيميائي للأخشاب. ومن المعلوم أن اللكنين يشكل ثلث الكتلة الجافة للأخشاب وظيفته الأساسية الدعم والأسناد ومن الصعوبة تحطيمه وهو بالتالي يشكل نوع من الدفاعات ضد الإصابات الفطرية والحشرية (Talbot و Treseder، 2012)، ويتبيّن من النتائج أن الفطريات قد أثرت في نسب اللكنين بأختلاف أنواعها فقد ازدادت نسبه لجميع الفطريات مقارنة بمعاملة المقارنة بدون فطر وذلك كون الفطريات الثلاثة تقع ضمن فطريات التعفن البني والرخو التي ليس لها القدرة على استغلال اللكنين ولكنها تمتلك القدرة في تحويره (Osono، 2007) جزئياً نتيجة التغيير الحاصل في تركيبه الكيميائي للوصول إلى محتوى الأخشاب من المواد الكربوهيدراتية السكرية وبالتالي استغلالها جزئياً في عملية التغذية (باشا، 2007). ولوحظ أيضاً ازدياد نسب اللكنين خلال فترتي التحضين الأولى والثانية مقارنة بالفترة الثالثة حيث بدأت نسبه بالنقصان، كما لوحظ أن نسب اللكنين لم تختلف باختلاف المواد الحافظة، وقد يعود السبب في فاعلية المواد الحافظة الثلاثة في تثبيط نمو الفطريات وتحجيم نشاطها مما سبب تراجع في نسب اللكنين، حيث أنه من الطبيعي أن تزداد نسب اللكنين خلال فترات التحضين نتيجة لتغذي الفطريات على الهولوسيليلوز المتواجدين ضمن محيط لكنيني.

تأثير المواد الحافظة المدروسة في الرماد: أظهرت نتائج اختبار تأثير المواد الحافظة في نسبة الرماد لأخشاب الحور الأسود المعامل بفطريات التدهور *A. alternate* و *Ac. camptosporum* و *N. dimidiatum* والموضحة في الجدول (4)، أن الفطريات الثلاثة أحدثت فقداً في نسب الرماد بعد شهرين من التحضين وبدون وجود فارق معنوي بينها (0.553% و0.555 و0.550 على التوالي) بفارق معنوي عن معاملة المقارنة (0.615%) وازداد الفقد في نسب الرماد وبجميع الفطريات في الأخشاب المعامل بها بعد أربعة أشهر بفارق معنوي عن معاملة المقارنة وعند فترة شهرين من التحضين ولم يختلف الفطرين *A. alternata* و *Ac. camptosporum* فيما بينهما معنوياً في حين اختلفا عن الفطر *N. dimidiatum* وازدادت نسب الفقد في الرماد بعد ثمانية أشهر من التحضين أيضاً والتي أختلفت باختلاف الفطريات. ومن تأثير فترات التحضين نجد أن نسب الرماد إنخفضت مع زيادة فترة التحضين إذ سجّلت الفترة الأولى أعلى معدل بلغ 0.601% تلتها الفترة الثانية بمعدل 0.596% ثم الفترة الأخيرة مسجّلة أدنى معدل بلغ 0.951%. وتمكنت جميع المواد الحافظة المدروسة من حماية مستويات نسب الرماد كما هو عليه في معاملة المقارنة وبدون فارق معنوي بينها. وبالنسبة لتأثير فترات التحضين والمادة الحافظة نجد أن مادة CZCكانت أفضل المواد الحافظة في الحفاظ على نسب الرماد في الأخشاب ولجميع فترات التحضين وإن لم تختلف معنوياً عن مادتي CCA وCCB وذلك بعد فترة شهرين من التحضين ومادة CCA بعد أربعة أشهر من التحضين، في حين استمرت العينات الملقحة بالفطريات فقط في تدني نسب الرماد فيها منذ الفترة الأولى من التحضين حتى ثمانية أشهر (0.568 % و0.555 و0.540 على التوالي).

الجدول (1): تأثير المواد الحافظة المدروسة في نسبة الذائبات في الأيثانول- بنزين لخشب الحور الأسود المعامل بالفطريات.

Table (1): Effect of preservatives studied in the soluble ethanol-benzene rate for black poplar wood which treatment by fungi.

فترة التحضين incubation period	فترة التحضين والمادة الحافظة incubation Period&	* % للذائبات في الإيثانول – بنزين effect of soluble ethanol-benzene rate (الفطريات/ Fungi)				المادة الحافظة Ppreservative	فترة التحضين (شهر) Incubation period
		N	AC	A	C		

	preservative						(Month)
2.32 a	2.32 a	2.19 ab	2.23 ab	2.10 ab	2.75 a	Control	2
	2.36 a	2.12 ab	2.30 ab	2.70 ab	2.75 a	CCB	
	2.32 a	2.20 ab	2.20 ab	2.12 ab	2.75 a	CCA	
	2.29	2.12 ab	2.27 ab	2.03 b	2.75 a	CZC	
2.32 a	2.32 a	2.21 ab	2.23 ab	2.11 ab	2.75 a	Control	4
	2.32 a	2.04 b	2.28 ab	2.21 ab	2.75 a	CCB	
	2.32 a	2.15 ab	2.22 ab	2.17 ab	2.75 a	CCA	
	2.34 a	2.10 ab	2.32 ab	2.19 ab	2.75 a	CZC	
2.29 a	2.32 a	2.21 ab	2.24 ab	2.11 ab	2.75 a	Control	8
	2.24 a	2.00 b	2.18 ab	2.04 b	2.75 a	CCB	
	2.31 a	2.18 ab	2.13 ab	2.15 ab	2.75 a	CCA	
	2.29 a	2.12 ab	2.15 ab	2.16 ab	2.75 a	CZC	
		2.14 b	2.23 b	2.14 b	2.75 a	*تأثير متوسط الفطريات Average fungi effect	
*تأثير متوسط المادة الحافظة Average preservative effect		2.16 b	2.25 b	2.13 b	2.75 a	2	*تأثير التداخل بين فترة التحضين والفطريات Effect of interference between the incubation period and fungi
		2.12 b	2.26 b	2.17 b	2.75 a	4	
		2.13 b	2.19 b	2.11 b	2.75 a	8	
2.32 a		2.20 b	2.30 b	2.10 b	2.75 a	C	*تأثير التداخل بين المادة الحافظة والفطريات Effect of interference between the preservative and fungi
2.31 a		2.05 b	2.25 b	2.17 b	2.75 a	CCB	
2.32 a		2.17 b	2.20 B	2.15 b	2.75 a	CCA	
2.31 a		2.11 b	2.25 b	2.13 b	2.75 a	CZC	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الأحرف للعوامل المفردة وتداخلاتها لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.
The averages with the same letter for each factor and their interaction is a non-significant according to Duncan s multiple test at rang 0.05.

حيث أن: *Neoscytalidium dimidiatum* :N ،*Acremonium camptosporum* :AC ، *Alternaria alternata* : A , Control :C

الجدول (2): تأثير المواد الحافظة المدروسة في نسبة الذائبات في الماء الحار لخشب الحور الأسود المعامل بالفطريات.

Table (2): Effect of preservatives studied in the soluble hot water rate for black poplar wood which treatment by fungi.

فترة التحضين incubation period	فترة التحضين والمادة الحافظة incubation Period& preservative	* % للذائبات في الماء الحار Effect of soluble hot water rate (الفطريات/ Fungi)				المادة الحافظة Preservative	فترة التحضين (شهر) Incubation period (Month)
		N	AC	A	C		
	3.30 a	3.17 a	3.18 a	3.10 a	3.76 a	Control	2
	3.27	3.08	3.20	3.05	3.76	CCB	

	a	a	a	a	a		
3.30 a	3.34 a	3.10 a	3.26 a	3.25 a	3.76 a	CCA	
	3.30 a	3.11 a	3.15 a	3.19 a	3.76 a	CZC	
	3.31 a	3.17 a	3.21 a	3.09 a	3.76 a	Control	4
	3.32 a	3.09 a	3.25 a	3.16 a	3.76 a	CCB	
3.31 a	3.33 a	3.06 a	3.24 a	3.25 a	3.76 a	CCA	
	3.31 a	3.14 a	3.18 a	3.17 a	3.76 a	CZC	
	3.32 a	3.20 a	3.20 a	3.12 a	3.76 a	Control	8
	3.33 a	3.26 a	3.14 A	3.14 a	3.76 a	CCB	
3.31 b	3.33 a	3.16 a	3.07 a	3.26 a	3.76 a	CCA	
	3.33 a	3.16 a	3.21 a	3.21 a	3.76 a	CZC	
		3.13 b	3.19 b	3.16 b	3.76 a	*تأثير متوسط الفطريات Average fungi effect	
		3.11 b	3.20 b	3.15 b	3.76 a	2	*تأثير التداخل بين فترة التحضين والفطريات Effect of interference between the incubation period and fungi
*تأثير متوسط المادة الحافظة Average preservative effect		3.11 b	3.22 b	3.17 b	3.76 a	4	
		3.16 b	3.15 b	3.18 b	3.76 a	8	
3.31 a		3.18 b	3.20 b	3.10 b	3.76 a	C	*تأثير التداخل بين المادة الحافظة والفطريات Effect of interference between the preservative and fungi
3.30 a		3.14 b	3.20 b	3.12 b	3.76 a	CCB	
3.32 a		3.07 b	3.19 b	3.25 b	3.76 a	CCA	
3.31 a		3.13 b	3.18 b	3.19 b	3.76 a	CZC	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الأحرف للعوامل المفردة وتداخلاتها لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.
The averages with the same letter for each factor and their interaction is a non-significant according to Duncan s multiple test at rang 0.05.

وفيما يتعلق بتداخل فترة التحضين والفطريات نجد أن الفطريات الثلاثة تسببت في خفض نسب الرماد مع زيادة فترة التحضين مع وجود فارق معنوي بينها وكان الفطر *N. dimidiatum* أكثر الفطريات تأثيراً في نسب الرماد. ومن تأثير الفطريات نجد أن جميع الفطريات احدثت فقداً في نسب الرماد ولم يختلف الفطرين *A. alternata* و *Ac. camptosporum* فيما بينهما معنوياً بمعدل 0.591% في حين سجّل الفطر *N. dimidiatum* أقل معدل 0.588%.

ومن النتائج المذكوره أعلاه نجد أن نسب الرماد انخفضت مع زيادة فترات التحضين، كما لوحظ أن جميع الفطريات قد تسببت في إحداث فقداً في النسبة المئوية للرماد. ولقد أستغلت الفطريات مكونات الرماد للجزء العصاري من اخشاب الحور الأسود إذ يُعّد الرماد من المكونات غير الذائبة للأخشاب والذي يتكون من أملاح الكالسيوم والسيلكا والمغنيسيوم والبوتاسيوم والباريوم والألمينيوم وغيرها (Tissomus، 1985)، ومن المعلوم أن فطريات التدهور لديها القابلية في أستغلال والأستفادة من العديد من الأملاح غير العضوية والتي تُعّد ضرورية لنموالفطريات ولكن بنسب قليلة (Ross،1994) والتي يستفاد منها الفطر في العديد من العمليات الحيوية مثل تكوين الأنزيمات المستخدمة في العمليات الأيضية (Baldrian، 2006)، وتباينت نسب الفقد بالرماد بأختلاف الفطريات وقد يكون ذلك بسبب ألية أو ميكانيكية التدهور التي يمتلكها النوع الفطري. ونلاحظ أيضا أن كافة المواد الحافظة قد عملت على خفض نسب الفقد في الرماد مقارنة بالمعاملات غير المحفوظة من خلال إجهاد نشاط الفطريات أو قتلها وهذا يؤكد على أهمية ودور المواد الحافظة

في مقاومة نشاط الفطريات داخل الخشب المحفوظ.حيث ذكر Humar وأخرون (2005) أهمية المواد الحافظة وتمكنها من حماية الأخشاب بنجاح ضد الفطريات.

تـأثير المـواد الحافظـة المدروسـة فـي الهولوسـيليلوز: يتبين من الجدول (5) أن الفطريات *AL. alternata* و *N. Ac. camptosporum dimidiatum* تسببت في خفض نسب الهولوسيليلوز في الأخشاب بعد شهرين من التحضين وبدون وجود فرق معنوي بينها بمعدل 63.7% لكل من الفطريات الثلاثة وبفارق معنوي عن نسب هولوسيليلوز الأخشاب السليمة (65.7%) وازداد الخفض في نسب الهولوسيليلوز في الأخشاب المعامل بالفطريات الثلاثة بعد أربعة أشهر من التحضين وبدون وجود فارق معنوي بينها (% 61.7، 61.8، 61.5 على التوالي) واستمر انخفاض نسب السيليلوز معنوياً بعد ثمانية أشهر من التحضين للفطريات الثلاثة بدون وجود فارق معنوي بينها (% 57.1 و57.5 و57.6 على التوالي). أن الخفض الحاصل في الهولوسيليلوز ناتج عن تغذية الفطريات على الكربوهيدرات التي تُعّد كمغذيات رئيسة للفطريات الثلاثة وذلك بسبب امتلاكها الأنزيمات المحللة للكربوهيدرات البسيطة والمعقدة وقد تباينت نسبها تبعاً للأنواع الفطرية والعزلات (Deacon، 2005)، ونظراً لإحتواء الأخشاب على نسبة عالية من الكربوهيدرات التي قد تصل إلى 70% لذا فإن التدهور في كمية الهولوسيليلوز تكون واضحة نتيجة تغذية الفطر على العينة المدروسة وأن هذا التدهور يكون تدريجياً مع مرور الزمن إذ تستنفذ الكربوهيدرات البسيطة أولاً ثم الأكثر تعقيداً تباعاً بعد تبسيطها واستغلالها. ولقد تمكنت المواد الحافظة جميعاً من حماية مستويات نسب الهولوسيليلوز ضمن المعدلات التي لم تختلف عن الأخشاب السليمة (المقارنة) حتى بعد ثمانية أشهر من التحضين بوجود الفطريات الثلاثة، وبالتالي تؤكد المواد الحافظة قدرتها في الحفاظ على المحتوى الكيميائي للأخشاب.وتبين النتائج الموضحة في الجدول (5) أن الفطريات قد أثرت في نسب الهولوسيللوز بأختلاف أنواعها فقد انخفضت نسبه لجميع الفطريات مقارنة بمعاملة المقارنة بدون فطر لكون الفطريات الثلاثة تقع ضمن فطريات التعفن البني والرخو التي تتغذى بصورة رئيسية على الكربوهيدرات وهي المصدر الأساس للقيام بكافة نشاطاتها المختلفة، وتُعّد الفطريات من أفضل الكائنات المجهرية المعروفة والقادرة على تحليل الكربوهيدرات بفعل الأنزيمات التي تفرزها (Perez وآخرون، 2002) كما تعتبر مكونات الخشب وطريقة تشكيل مركباته هي المسؤولة عن مدى تأثرها بالهجوم الفطري وطريقة مقاومتها له (De Groot وآخرون، 1998)، ونلاحظ أن الفطر *A. alternata* قد أحدث فقداً كبيراً مقارنةً مع الفطرين الأخرين، وذكرDaniel وNillson (1997) أن فطر *A. alternata* يعد أحد مسببات التعفن الرخو الذي يعمل على خفض مكونات الجدار الخلوي، ومن الفطريات التي لها القابلية على اختراق وتشويه الأخشاب العصاري لمعظم الأشجار الصلدة ومنها القوغ (Hassan وAbdulkader، 2009). ولوحظ أيضاً أن الفترة الأخيرة وبجميع مواد الحفظCCA وCCB وCZC قد أعطت أقل نسبة فقد للهولوسيليلوز، كما يلاحظ أن عملية الفقد في نسب الهولوسيليلوز قد اختلفت باختلاف الفطريات وخاصةً الفطر *A. alternata* الذي أظهر تحملاً ضد بعض المواد الحافظة والسبب يعود إلى كونه من فطريات التعفن الرخو التي تُعّد من الفطريات التي تظهر تحملاً عالياً تجاه الزرنيخ والنحاس (Lundstrm، 1974) لذا نجدها قد أبدّت مقاومة ضد مادة CCA التي يُعَد الزرنيخ والنحاس من المكونات الأساسية لها. وبصورة عامة فقد أظهرالخشب المعامل بالمواد الحافظة مقاومة جيدة لفعل الفطريات تجاه المواد الكربوهيدراتية حتى بعد الشهرالثامن من عملية التحضين وتفوقت مادتي الحفظ CCB وCZC على مادة الحفظCCA والتي تعد مادة فعالة جداً لحفظ الأخشاب المغمورة في مياه البحر، وقد يكون سبب عدم تفوقها مقارنة بباقي المواد الحافظة كونها من المواد التي تستعمل لمعاملة الأخشاب خصوصاً المعرّضة للرطوبة العالية فهي من المواد التي تتثبت بقوة داخل الخشب (Archer وLebow، 2006)، وتمّ استخدام مادتي CCA وCCB بصورة واسعة في حفظ الأخشاب فقد وجد (Humar واخرون،2004) أن الخشب المعامل بمادة CCB أعطى نسب فقد بالوزن بلغت 1.8%في حين بلغت نسب الفقد للمقارنة 31% لخشب التنوب بعد فترة تحضين استمرت 16 أسبوع، وأكّدHumar وآخرون (2005) أن مادة CCB استطاعت حماية الأخشاب بصورة جيدة واختلفت النتائج

الجدول (3) تأثير المواد الحافظة المدروسة في نسبة اللكنين لخشب الحور الأسود بالفطريات.

Table (3): Effect of preservatives studied in the lignin rate for black poplar wood which treatment by fungi.

فترة التحضين incubation period	فترة التحضين والمادة الحافظة incubation Period& preservative	* % النسبة المئوية للكنين Effect of lignin rate (الفطريات/ Fungi)				المادة الحافظة Preservative	فترة التحضين (شهر) Incubation period (Month)
		N	AC	A	C		
27.98 c	29.53 b	30.37 c	30.35 c	30.13 c	27.30 d	Control	2
	27.58 d	27.36 d	27.91 d	27.74 d	27.30 d	CCB	
	27.40 d	27.67 d	27.15 d	27.51 d	27.30 d	CCA	
	27.40 d	27.38 d	27.22 d	27.70 d	27.30 d	CZC	

28.39 b	31.01 b	32.37 b	32.03 b	32.36 b	27.30 d	Control	4
	27.42 d	27.42 d	27.76 d	27.22 d	27.30 d	CCB	
	27.57 d	27.90 d	27.33 d	27.78 d	27.30 d	CCA	
	27.54 d	27.41 d	27.72 d	27.74 d	27.30 d	CZC	
29.27 a	21.21 a	36.19 a	46.36 a	36.91 a	27.30 d	Control	8
	27.62 d	27.89 d	27.89 d	27.61 d	27.30 d	CCB	
	27.59 d	27.36 d	27.38 d	27.80 d	27.30 d	CCA	
	27.67 d	27.66 d	27.79 d	27.94 d	27.30 d	CZC	
		28.94 a	28.91 a	29.04 a	27.30 d	*تأثير متوسط الفطريات Average fungi effect	
*تأثير متوسط المادة الحافظة Average preservative effect		28.19 b	28.16 b	28.27 b	27.30 d	2	*تأثير التداخل بين فترة التحضين والفطريات Effect of interference between the incubation period and fungi
		28.77 b	28.71 b	28.77 b	27.30 d	4	
		29.85 a	29.88 a	30.06 a	27.30 d	8	
31.59 a		32.97 a	32.94 a	33.13 a	27.30 d	C	*تأثير التداخل بين المادة الحافظة والفطريات Effect of interference between the preservative and fungi
27.54 b		27.49 b	27.85 b	27.52 a	27.30 d	CCB	
27.52 b		27.82 b	27.28 b	27.70 b	27.30 d	CCA	
27.54 b		27.48 b	27.58 b	27.79 b	27.30 d	CZC	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الأحرف للعوامل المفردة وتداخلاتها لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.
The averages with the same letter for each factor and their interaction is a non-significant according to Duncan s multiple test at rang 0.05.

باختلاف الفطريات، وتُعّد مادةCZC من المواد الحافظة التي تمتلك كفاءة جيدة لحماية الأخشاب من التدهورالحيوي دون أن تترك أثر أو لون أو رائحة (Barnes وآخرون، 2004) ويستعمل الخارصين في حفظ المنتجات الخشبية مثل الرقائق والخشب المعاكس والألواح وغيرها (Laks، 2004). ولهذا تبيّن دور المواد الحافظة في تثبيط نمو الفطريات وتحجيم نشاطها مما سبب تقليل نسب خفض الهولوسيليلوز، ولوحظ تسبب الفطريات في خفض نسب الهولوسيليلوز باختلاف أنواعها فقد انخفضت نسبه لجميع الفطريات قياساً إلى معاملة المقارنة بدون فطر وهذا يعود إلى كون العديد من الفطريات تعمل على تحلل وتفسخ السيليلوز أثناء تغذيتها عليه (Leschine، 1995).

الجدول (4) تأثير المواد الحافظة المدروسة في نسبة الرماد لخشب الحور الأسود المعامل بالفطريات.
Table (4): Effect of preservatives studied in the ash rate for black poplar wood which treatment by fungi.

فترة التحضين incubation period	فترة التحضين والمادة الحافظة incubation Period& preservative	* %النسبة المئوية للرماد Effect ash rate (الفطريات/ Fungi)				المادة الحافظة Preservative	فترة التحضين (شهر) Incubation period (Month)
		N	AC	A	C		
0.601	0.568 d	0.550 c	0.555 C	0.553 c	0.615 a	Control	2
	0.611 abc	0.611 ab	0.610 Ab	0.610 ab	0.615 a	CCB	

a	0.612 ab	0.612 ab	0.611 ab	0.611 ab	0.615 a	CCA	
	0.613 a	0.612 ab	0.613 ab	0.612 ab	0.615 a	CZC	
0.596 b	0.555 e	0.530 e	0.538 d	0.539 d	0.615 a	Control	4
	0.609 bc	0.607 ab	0.606 b	0.608 ab	0.615 a	CCB	
	0.610 abc	0.608 ab	0.608 ab	0.608 ab	0.615 a	CCA	
	0.611 abc	0.610 ab	0.610 ab	0.610 ab	0.615 a	CZC	
0.591 c	0.540 e	0.502 g	0.525 ef	0.520 f	0.615 a	Control	8
	0.607 c	0.606 ab	0.605 b	0.604 b	0.615 a	CCB	
	0.608 bc	0.607 ab	0.606 b	0.607 ab	0.615 a	CCA	
	0.609 abc	0.608 ab	0.607 ab	0.608 ab	0.615 a	CZC	
		0.588 c	0.591 b	0.591 b	0.615 a	*تأثير متوسط الفطريات Average fungi effect	
*تأثير متوسط المادة الحافظة Average preservative effect		0.596 b	0.597 b	0.596 b	0.615 a	2	*تأثير التداخل بين فترة التحضين والفطريات Effect of interference between the incubation period and fungi
		0.589 c	0.597 c	0.591 c	0.615 a	4	
		0.581 e	0.585 d	0.585 d	0.615 a	8	
0.554 b		0.527 c	0.539 c	0.537 c	0.615 a	C	*تأثير التداخل بين المادة الحافظة والفطريات Effect of interference between the preservative and fungi
0.609 a		0.608 b	0.607 b	0.607 b	0.615 a	CCB	
0.610 a		0.609 b	0.608 b	0.609 b	0.615 a	CCA	
0.611 a		0.610 b	0.610 b	0.610 b	0.615 a	CZC	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الأحرف للعوامل المفردة وتداخلاتها لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.
The averages with the same letter for each factor and their interaction is a non-significant according to Duncan s multiple test at rang 0.05.

الجدول (5): تأثير المواد الحافظة المدروسة في نسبة الهولوسيليلوز لخشب الحور الأسود المعامل بالفطريات.
Table (5): Effect of preservatives studied in the holocellulose rate for black poplar wood which treatment by fungi.

فترة التحضين incubation period	فترة التحضين والمادة الحافظة incubation Period& preservative	* % للهولوسيليلوز Effect of holocellulose rate (الفطريات/ Fungi)				المادة الحافظة Preservative	فترة التحضين (شهر) Incubation period (Month)
		N	AC	A	C		
65.1 a	64.2 b	63.7 b	63.7 b	63.7 b	65.7 a	Control	2
	65.4 a	65.3 a	65.5 a	65.3 a	65.7 a	CCB	
	65.5 a	65.4 a	65.6 a	65.3 a	65.7 a	CCA	
	64.4 b	65.5 a	65.2 a	65.3 a	65.7 a	CZC	

64.7 b	62.7 c	61.5 c	61.8 c	61.7 c	65.7 a	Control	4
	65.3 a	65.2 a	65.1 a	65.3 a	65.7 a	CCB	
	65.4 a	65.4 a	65.2 a	65.3 a	65.7 a	CCA	
	65.4 a	65.4 a	65.2 a	65.3 a	65.7 a	CZC	
63.9 c	59.5 d	57.6 d	57.5 d	57.1 d	65.7 a	Control	8
	65.4 a	65.1 a	65.1 a	65.5 a	65.7 a	CCB	
	65.4 a	65.3 a	65.1 a	65.4 a	65.7 a	CCA	
	65.4 a	65.3 a	65.2 a	65.2 a	65.7 a	CZC	
		64.2 b	64.2 b	64.2 b	65.7 a	*تأثير متوسط الفطريات Average fungi effect	
*تأثير متوسط المادة الحافظة Average preservative effect		65.0 b	65.0 b	64.9 b	65.7 a	2	*تأثير التداخل بين فترة التحضين والفطريات Effect of interference between the incubation period and fungi
		64.4 c	64.3 c	64.4 c	65.7 a	4	
		63.3 b	63.2 d	63.3 d	65.7 a	8	
62.1 b		60.9 b	61.0 b	60.8 b	65.7 a	C	*تأثير التداخل بين المادة الحافظة والفطريات Effect of interference between the preservative and fungi
65.4 a		65.4 a	65.3 a	65.3 a	65.7 a	CCB	
65.4 a		65.4 a	65.3 a	65.3 a	65.7 a	CCA	
65.4 a		65.3 a	65.2 a	65.2 a	65.7 A	CZC	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الأحرف للعوامل المفردة وتداخلاتها لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.
The averages with the same letter for each factor and their interaction is a non-significant according to Duncan s multiple test at rang 0.05.

THE EFFECT OF SOME PRESERVATIVES ON TO BLACK POPLAR *Populus nigra* L. WOOD WHICH TREATMENT BY SOME DETERIORATION FUNGI IN CHEMICAL PROPERTIES

Z. A. Tememe
College of Agriculture, karbala University. Iraq

W.J. Kasir
College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq

E-mail: Sabah_gz@yahoo.com

ABSTRACT

The results showed the effect of preservatives chromate copper boron (CCB), chromated copper arsenate (CCA) and chromated zinc chloride (CZC)on some chemical properties of black poplar wood which treated with wood decay fungi)*Neoscytalidium dimidiatum*, *Alternaria alternata*, *Acremonium camptosporum*) such as ethanol - benzene and hot water soluble extracts, the results showed that both, the preservatives used and incubation

period did not effect the above mentioned soluble extracts, while the three kinds of fungi showed a reduction in ethanol - benzene and hot water soluble extracts in the wood infected by them compared to untreated samples of wood. With regard to the effects of preservatives on the amount of lignin, the results revealed that the amount of lignin differed with respect to the incubation periods, it was noticed that, the percentage of lignin increased with increasing periods of incubation of the sample of woods infected by the three kinds of fungi, there was no significant difference among the kind of fungi in their effect on lignin percentages. also, three was no significant variation among the studied preservatives in their effects on lignin.The results also showed a reduction in ash percentage with the increase in incubation periods. for the three kinds of fungi *N. dimidiatum* caused the highest reduction in ash content compared to the other two fungi *(A.alternata* and *Ac.camptosporum*). generally, all preservatives used to protect the wood could maintained the amount of ash in wood without any reduction, their effects did not differ among them significantly. In case of holocellulose , the results indicated that the three kind of fungi caused a reduction in holocellulose percentages and this reduction increased with the increase in the incubation periods, all the studied preservatives showed superiority in keeping the holocellulose at its natural level and there was no significant differences among them in their protection.

Keywords: Wood preservatives CCB , CCA , CZC ; Wood rot fungi.

Received: 28/10/2013, Accepted: 13/5/2014.

المصادر

باشاء، ئاري عبد القادر (2007). مقاومة بعض الأخشاب للفطر *Nattrassia mangiferae* المسبب للتفسخ في نينوى. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل / العراق.

Alberto, M. M. (2006). Acontribuição do sector florestal faunístico para economia do país. Ministérioda Agricultura. Direção Nacionalde Terras Florestas. Maputo. 103p.

Archer, K. and A. Lebow (2006). Primary wood processing: principles and practice. Wood Preservation Chemical Specialties, Inc., Charlotte, North Caroline, USA, Chapter 9,2nd edition, 297-338.

ASTM. (1998). Standard method of accelerated laboratory test of naturaldecay resistance of wood In: ASTM D 20/7-94.American Society for Testing and Masterials. West Conshohocken.PA.382pp.

Baldrian, P. (2006). Fungal laccases – occurrence and properties. Blackwell Synergy Food and Energy Security *Microbiology Reviews 30:215–242.*

Barnes, H. M. ; T. L. Amburgey and M.G. Sanders (2004). Performance of zinc - based preservative systems in ground contact. Wood Design Focus 14:13-17.

Barnett, H. L. and B. B. Hunter (2006). IIIustrated genera of imperfect fungi. Burgess Publishing Company. 241pp.

Brooks, FE. (2004). Tech Paper 41. ASCC Land Grant, Malaeimi, AS.

Browning, B. I. (1967). Method of wood chemstry Vo1. Hand 11 Interscience Publishers, division of John Wiley and Sons NewYork USA. 275pp.

Clausen, C. A.(2010). Biodeterioration of wood. In Robert J. Ross (Eds.).Wood Handbook: Wood as an engineering material. United States Department of Agriculture: Forest Service. *General Technical Report: FPL-GTR-190.*

Curling, S. F.; J. E. Winandy and C. A. Clausen (2002). Relationships between mechanical properties, wight loss and chemical composition of wood during incipint brown – rot decay. *Forest Products Journal 52: 34 -39.*

Daniel, G. and T. Nilsson (1997). Developments in the study of soft rot and becterial decay. In: Bruce. A & Palfreymans (eds.): Forest products Biotechnology. Taylor & Francis Publ., London P. 33 -42.

Davidson, J. (1972). Variation,Association and Inheritance of Morphological and Wood Characters in an Improvement Programme for *Eucalyptus deglupta* B., Ph. D. Thesis, Australian National Univ. (In. Mohammad, Sh. A. M., 2004).

Deacon, J. (2005). Fungal Biology. Wiley-Blackwell, University of Edinburgh. 372 p.

DeGroot, R. C.; R. J. Ross and W. S. Nelson (1998). Non - Destructive Assessment of wood Decay and Tremite in Southern Pine Sapwood. Inter. Res. Group. on Preserv. Doc. No. IRG / WP / 3pp 25 – 34.

ECS, European Committee for Standardization, (1989). Wood preservatives ; Determination of the toxic values against wood destroying basidiomycetes cultured an agar medium. European Standard(EN113). Brussels. 14 pp.

F.P.P, Forest Products Laboratory. (2002). Blue stain. Techline. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 2 p.

Garraway, M. O. and R. C. Livans (1990). Fungal Nutrition and Physiology. Rashtravani Printer, New Delhi. 544 pp.

Hartwig, R. P.; and C. Wilkinson (2003). Mold and Insurance, Insurance Issues White Paper Series, Vol. 1, No. 4 (New York: Insurance Information Institute).

Hassan, W. A. and A. A. Abdulkader (2009). Soft Rot and wood staining fungi and efficiency of their preservatives. Dept. of Foresty, College of Agriculture,University of Duhok,Iraq.. 12:49 –53 pp.

Humar, M.; M. Bokana ; Amartey ; S. A. M. Sentjurcc ; P. Kaland and F. Pohlevena(2004). Fungal biodremedition of copper, chromium and boron treaded wood as Studied by electrron Paramagnetic resonance. *Wood Science. Inter. Biodeterior. Biodegrad. 53, 25–32.*

Humar, M.; M. Sentjurc, S. A. Amartey, and F. Pohleven (2005). Influence of acidification of CCB (Cu / Cr / B) impregnated wood on fungal copper tolerance. Holzforschung 58: 743 – 749.

Laks, P. E. (2004). Protection of wood-based composites. In: Proc. of the AWPA annual meeting, Vancouver, BC. 100: 78-82.

Lee, K. H.; S. G. Wi.; A. P. Singh and Y. S. Kim (2004). Micromorphological characteristics of decayed wood and laccase produced by the brown-rot fungus *Coniophora puteana*.J. *Wood Science 50: 281–284.*

Leschine, S. B. (1995).Cellulosd degradation in anaerobic environments. Department of Microbiology, USA. 49:399-426 PP.

Lundstrom, H.(1974). Studies on the physiology of the three of soft rot fungi *Allescheriaterrestris*, *Phialophora (Margarinomyces) luteovirids* and *Phialophora richardsiae*. Conant. Stud. for. suec. Stockholm, Nr115.

Nair, S. S. (2006). Effectiveness of Copper-boron Diffusion Treatments for Wood. Thesis Master, College of Graduate Studies, University of Idaho.Indai.

Nicholas, D. D. (1973). Deterioration of Wood and Prevention by Preservative Treatment.with the assistance of Wesley.Loos,Vo.1.

Osono, T. (2007). Ecology of ligninolytic fungi associated with leaf litter decomposition. Ecological Research 22:955–974.

Pataky, N. R. (1999). Wood rots and decay. RPD No. 642. Department of Group Sciences, University of I111nois at Urbana-Champaign P 22-28.

Pérez, J.; J. Dorodo. T. de. La. Rubia and J. Martinez (2002). Biodegradation and biological treatments of cellulos, hemicellulose and lignin: and over view. Int. Microbio l5: 53–63.

Ross, I. S. *(*1994*).* Uptake of zinc by fungi. *In Metal Ions in Fungi (G. Winkelmann & D. R. Winge), Marcel Dekker, New York, USA. pp.* 237 – 257.

Sutton, B. C. and B. J. Dyko (1989). Refevision of *Hendersonula*. Mycolgical. Res. 93:466-488.

Talbot, M. T. and K. K. Treseder (2012). Interactions among lignin, cellulose, and nitrogen drive litter chemistry–decay relationships. *Ecological Society of America 93: 345–354.*

Tissomus, G. (1985). Wood as Raw Material. Translated byKasir, W.A., Shahbaz, S.I. and Ali, B. A. University. of Mosul 325pp.

Villumsen, A. (2003). Elektrodialyisk rensning of CCA impraegneret affald strae life project number life ENV/000/369, Lyngby, Denmark.