

استخدام تقنية كراماتوغرافيا الغاز السائل (GLC) للكشف عن بعض الأحماض الدهنية في قشرة أشجار القوغ الأسود *Populus nigra L.* النامية في مشجر نينوى

طلال قاسم التكاوي

قسم الغابات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق

E-mail: talaltakay@yahoo.com

الخلاصة

استخلصت قشرة الساق لثلاثة من أشجار القوغ الأسود (*Populus nigra L.*) بعمر (15) سنة والمنتمية إلى العائلة الصفصافية (*Salixaceae*) بوساطة مذيب غير قطبي (البنزين) باستعمال جهاز الاستخلاص المستمر، إذ استخدمت تقنية كراماتوغرافيا الغاز السائل (GLC) لتشخيص الأحماض الدهنية بعد إجراء عملية الصونية والاسترة، وقد شخص اثنين من الأحماض الدهنية وهما حامض البالميتك المشبع (C16:0) وحامض اللينوليك الغير مشبع (C18:2) وكان تركيزهما واطى إذ بلغ (0.23 %) و(0.03 %) بالترتيب. الكلمات الدالة: حامض البالميتك، حامض اللينوليك، القوغ الأسود.

تاريخ تسلم البحث: 2014/4/16 ، وقبوله: 2014/5/27.

المقدمة

يعد القوغ الأسود من الأشجار المدخلة، وينمو في العراق من الشمال إلى الوسط، أشجاره متوسطة الحجم وقد تصل إلى أحجام كبيرة، متساقطة الأوراق وتعود إلى العائلة الصفصافية *Salixaceae*، وهي سريعة النمو وذات إنتاج متميز يمكن استخدامها في العديد من الصناعات الخشبية فضلا عن صناعة الورق وقد حظيت أشجاره باهتمام واسع في مختلف المجالات (Peterson, 2000) و(Nixon وآخرون، 2001)، تشكل القشرة (10 - 15 %) من الوزن الجاف للشجرة وتعد كيمياء القشرة معقدة نوعا ما إذ يختلف تركيبها باختلاف الأنواع والمواقع ويمكن تقسيم مركباتها الثانوية إلى قطبية وأخرى غير قطبية (Horvath, 2006)، وتعد الأحماض الدهنية من المركبات غير القطبية التي يمكن استخلاصها بوساطة المذيبات غير القطبية، وهي من نتائج عملية الايض الثانوي، وقد وجد أكثر من (30) حامض دهني في كل من قشرة وخشب أشجار الغابات (Phan وآخرون، 2011) و(Yuman, 2011)، وهي مصدر مهم لتجهيز الطاقة إذ تعد مخزونا احتياطيا لتغذية الأشجار الحية، وتوجد أساسا مرتبطة بشكل أسترات وإيثرات، وتوجد في كل من الأخشاب الصلدة والرخوة، لكنها تختلف اختلافا معنويا وفقا لنوع الخشب، إذ تحوي الأخشاب الصلدة، في الأغلب، على الأحماض الدهنية المشبعة، وهي مركبات كيميائية مستقرة، وتحوي الأخشاب الرخوة على الأحماض الدهنية Linoleic وLinolenic بتركيز عالي بالمقارنة مع الأخشاب الصلدة، وتعد الأحماض الدهنية C18 مثل Oleic وLinoleic وLinolenic من المكونات الأساسية للأحماض الدهنية في الخشب وهي غير مشبعة، إن وجود الأواصر المزدوجة يجعلها فعالة جدا وميالة لتفاعلات الأكسدة والإضافة مما يؤدي إلى التقليل من تركيزها، كما يتأثر تركيزها بطبيعة النمو إذ تكون الأشجار بطينة النمو ذات محتوى عالي من الأحماض الدهنية بالمقارنة مع الأشجار سريعة النمو، ويؤثر الموقع الجغرافي أيضا إذ تحوي الأخشاب الصلدة النامية في الشمال على تركيز عالي من الأحماض الدهنية بالمقارنة مع مثيلاتها النامية في الجنوب (Stephen, 2008) و(Monica وآخرون، 2009)، كما يؤثر محل النمو ضمن الموقع الجغرافي فقد وحت زيادة في تركيز حامض اللينوليك ونقصان في تركيز حامض اللينوليك في أوراق أشجار القوغ الأسود النامية في موقع ملوث بالمعادن الثقيلة (Guédard وآخرون، 2011)، كما يتأثر تركيزها بتباين مواسم النمو (Stephen, 2008)، تكون الأحماض الدهنية فعالة بتركيز منخفض جدا، فالتركيز اللازم من الأحماض الدهنية غير المشبعة لتحفيز إنتاج rizomorph من الجذور الغضة لأشجار *Pinus ponderosa* (0.23%) في حين (0.03%) لأشجار *Prunus persicae*، تؤثر الأحماض الدهنية المشبعة في إنبات سيورات العفن الأبيض والبيني (المفسخة للخشب)، ويعتمد تأثيرها على تركيز الحامض الدهني ونوع الكائن الحي، لذلك يمكن استعمال بعض الأحماض الدهنية بتركيز معين لوقاية الخشب ومنتجاته إذ وجد Coleman وClausen (2009) وClausen وآخرون (2010) أن مزيجا من مستحلبات الأحماض الدهنية يفيد في الحماية ضد العديد من أنواع الفطريات التي تؤثر في المنتجات الخشبية، إذ تؤثر الأحماض الدهنية في التركيب الدهني لجدار الخلية للبكتريا وتزيد من نفاذيته وتؤدي إلى تدميرها (Butnariu وBostan, 2011)، وهي تؤثر سلبا في مكائن وأدوات تصنيع العجينة والورق (Menghu وآخرون، 2012)، تعمل القشرة على حماية الساق من المخاطر الخارجية، ولذلك فإن نسبة الأحماض الدهنية في القشرة أكبر من الخشب، وقد تأكد ذلك في قشرة أشجار *Populus x euramericana*، ومن الأحماض الدهنية المشبعة في قشرته حامض البالميتك بنسبة (0.29%) وحامض اللينوليك بنسبة (1.03%) وحامض اللينوليك بنسبة (0.28%) وكانت نسبة حامض اللينوليك هي الأعلى (Menghu وآخرون، 2012)، كما شخص Guédard وآخرون (2011) وجود حامض الستيارك والاوليك واللينوليك واللينوليك في أوراق القوغ الأسود وبين بان زيادة الأحماض الدهنية غير المشبعة تؤدي إلى زيادة مقاومته

للبرد، وقد هدف البحث إلى تشخيص بعض الأحماض الدهنية ونسبها في القشرة باستخدام تقنية (GLC) نظرا لعدم وجود دراسة سابقة في العراق ولتباين تلك النسب بتباين ظرف النمو.

مواد البحث وطرقه

أخذت القشرة عند مستوى الصدر (1.3 م) من ثلاث أشجار بعمر (15) سنة في مشجر نينوى الاصطناعي وجففت هوائيا ثم مزجت مع بعضها وطحنت وغربلت وجمعت الدقائق التي مرت من خلال المنخل (30 مش) واستقرت فوق المنخل (50 مش)، استخدم جهاز الاستخلاص المستمر (Soxhlet apparatus) باستعمال (20) غرام من مسحوق القشرة و(300 مل) من البنزين كمذيب غير قطبي، ثم استخدم المبخر الدوار للحصول على (20 مل) من المستخلص الخام، أجريت عملية الصوبنة للحصول على الأحماض الدهنية الحرة، ثم أجريت الاسترة لتحويل الأحماض الدهنية الحرة إلى حالة أقل فعالية وجعلها أكثر قابلية للتطاير عند استخدام تقنية GLC (Abbas وآخرون، 2006)، وللكشف عن الأحماض الدهنية ونسبها أستعمل جهاز كروماتوغرافيا الغاز السائل (GLC) من نوع Shimadzo-14A ياباني المنشأ وباستخدام كاشف التأين اللهب (Flame Ionization Detector (FID) وعمود الفصل من نوع SE-30 (3 متر طول و1/8 ملليمتر قطر) وغاز الهليوم (He) بوصفه غازا حاملا واستخدام مدى لدرجة الحرارة من (60 - 200 م) إذ استخدمت درجة الحرارة (60 م) لمدة دقيقة واحدة ورفعت درجة الحرارة بمعدل (10) درجات لكل دقيقة لحين الوصول إلى درجة (200 م)، وقد حققت الأحماض الدهنية القياسية الآتية: حامض الـ Linoleic وحامض الـ Oleic وحامض الـ Linolenic وحامض الـ Stearic وحامض الـ Palmitic ثم اعتمدت قيم زمن الاحتباس بالدقيقة (R_t (min.) لمقارنتها مع قيم الاحتباس للأحماض الدهنية التي فصلت من المستخلص الخام، وذلك بعد أن حققت عند ظروف الفصل المذكورة سابقا نفسها، تم العمل في مختبر علوم الأخشاب في كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل ومختبر التحليلية لشركة ابن سينا التابعة لوزارة الصناعة والمعادن في بغداد.

النتائج والمناقشة

لقد شخص وجود اثنين من الأحماض الدهنية، الجدول (1) وهما:

1- الحامض الدهني المشبع البالمتك (C16:0) Palmitic acid بنسبة (0.2378 %).

2- الحامض الدهني غير المشبع اللينوليك (C18:2) Linoleic acid بنسبة (0.0311 %).

وبقيت العديد من القمم مجهولة الهوية لعدم توفر المركبات القياسية، ويوضح الشكل (1) منحنيات الأحماض الدهنية المفصلة في حين يمثل الشكلان (2 و3) المنحنيات القياسية، أما الشكل (4) فيمثل التركيب الجزئي للحامضين المشخصين.

الجدول (1): الأحماض الدهنية المشخصة بتقنية (GLC) والنسب المئوية لكل منها مع زمن الاحتباس بالدقيقة (R_t).

Table (1): Identified fatty acids with its percentages, retention time (R_t) and standards retention time.

المستخلص البنزيني الخام Benzene crude extract	الأحماض الدهنية المشخصة Identified fatty acids	
	R_t (min.)	(%)
11.579	0.0311	11.370
15.197	0.2378	15.166

يلاحظ أن النسب قليلة وكانت نسبة حامض ألبالمتك هي الأعلى، ويتفق ذلك مع Stephen (2008) بان الأخشاب الصلدة تحوي في الأغلب على الأحماض الدهنية المشبعة، وقد يعود ذلك إلى عدم تعرضه لتفاعلات الأكسدة والإضافة فلا يتفكك ويبقى محافظا على تركيبه كونه مشبع على العكس من حامض اللينوليك الغير مشبع (Saranpää and Piispanen، 2004) إذ قد تتأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة ذاتيا أو تتفكك إلى حد ما وتتحول إلى مركبات فينولية مختلفة (Monica وآخرون، 2009)، وقد تكون سرعة نمو أشجار القوغ الأسود هي السبب في انخفاض نسبة الأحماض الدهنية في قشرتها، أو لأنها من أشجار المناطق المعتدلة التي تخزن النشاء بدلا من الدهن الذي تخزنه أشجار المناطق الشمالية لحاجتها المتزايدة للطاقة (Stephen، 2008) و (Monica وآخرون، 2009)، أو كونها من الأشجار ذات دورة العمر القصيرة إذ أشار Taylor وآخرون (2002) إلى أن الأشجار ذات دورة العمر الطويلة تنتج كمية أكبر من المستخلصات عكس الأشجار ذات دورة العمر القصيرة، أو بسبب تعرض القشرة لجميع الظروف البيئية المؤثرة، أو لاجتماع تلك الأسباب، وتتفق هذه النتيجة مع Menghua وآخرون (2012) لأشجار *Populus xeuramericana* من حيث نوع الأحماض المشخصة لكنها معاكسة من حيث النسب، وقد بين كل من Jhala و Hau (2010) أن حامض اللينوليك يتواجد

UTILIZING OF GLC TECHNIQUE FOR IDENTIFICATION OF SOME FATTY ACIDS OF *Populus nigra* L. BARK GROWING IN NINAVAH PLANTATION

Talal Kasim Al-Takay
Forestry Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: talaltakay@yahoo.com

ABSTRACT

The stem bark of three trees (15) years old *Populus nigra* L. (Salixaceae) was extracted with non-polar solvent (Benzene) by the Soxhlet apparatus and its fatty acids methyl ester was analyzed using gas liquid chromatography (GLC). The two components identified were Palmitic acid (saturated) (C16:0) and Linoleic acid (unsaturated) (C18:2) with low concentrations (0.23 %) and (0.03 %) respectively.

Keywords: Fatty acids, Palmitic acid, Linoleic acid, *Populus nigra*.

Received: 16/4/2014, Accepted: 27/5/2014.

المصادر

- Abbas, H., Hassan, V., Mahnaz, K., Hamid, R., Mohsen, V., Motahareh, K., and R. Mohammad (2006). Fatty acid composition and toxicity of *Melia azedarach* L. fruits against malaria vector anopheles stephensi. *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences Spring: 2(2): 97-102*.
- Butnariu, A. and C. Bostan (2011). Antimicrobial and anti-inflammatory activities of the volatile oil compounds from *Tropaeolum majus* L. (Nasturtium). *African Journal of Biotechnology. 10 (31),5900-5909*.
- Clausen, C., A. Robert, D. Coleman and V.W. Yang (2010). Fatty acid-based formulations for wood protection against mold and sapstain. *Forest Products Journal. 60 (3),301-304*.
- Coleman, R. and C. Clausen (2009). Multi factorial antimicrobial wood protectants. IRG/WP 08-30484, The 40th Annual Meeting of International Research Group on Wood Protection. Section 3, p.1-9.
- Guédard, M. Le., O. Faure and J.-J., Bessoule1 (2011).Changes in the leaf fatty acid composition of trees (*Populus nigra*) grown on a metal contaminated soil. Proceedings Of The 3rd International Cemepe And Secotox Conference Skiathos, June 19-24.
- Horvatha, A., L. (2006). Solubility of structurally complicated materials: I. wood. *Journal of Physical and Chemical Reference Data ,(35),(1)77-92*.
- Jhala, A., J. and L., M. Hau (2010). Flax (*Linum nsitatissimum* L.) current uses and future application. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(9):4304-4312*.
- Menghua Q., C. , Qinghua, Y., Hemming ,J., Holmbom, B. and S. Willför (2012). Analysis of lipophilic extractives in *Populus×euramericana* 'neva'. *Cellulose Chemistry and Technology, 46 (9-10), 533-539*.
- Monica, Ek., G. Goran and H. Gunnar (2009). Pulp and Paper Chemistry and Technology Volume1, Wood Chemistry and Wood Biotechnology. Walter de Gruyter GmbH and Co. KG, 10785 Berlin. p. 145-151.
- Nixon DJ., Stephens W., Tyrrel SF. and EDR. Brierley (2001).The potential for short rotation energy forestry on restored landfill. *Bioresource Techonology,77: 237-245*.

- Peterson, J. S. (2000). Black cotton wood *Populus balsamifera* L. *United State Department of Agriculture.Natural Resources Conservation Service. 36.*
- Phan, M., Thi, T., Phan, T., Matsunami, K. and H., Otsuka (2011). A new diarylheptanoid a rare dammarane triterpenoid from *Alnus nepalensis*. *Chemestry of Natural Compounds,47(5),735-737.*
- Piispanen, R. and P. Saranpää (2004). Seasonal and within-stem variations of neutral lipids in silver birch (*Betula pendula*) wood. *Tree Physiology. 24, 991–999.*
- Stephen G. (2008). *Physiology Of Woody Plants*. Third Edition, Academic Press is an imprint of Elsevier, Amsterdam. p. 220.
- Taylor, D., Barbara, L. and J. Morrell (2002). Heart wood formation and natural durability a review. *Wood and Fiber Science, 34 (4),587-611.*
- Yuman, L. (2011). Extraction of Scots Pine with Non-polar Solvents. Bachelor Thesis, Degree Programme in Paper Technology, Saimaa University of Applied Sciences, Unit of Technology, Imatra.

