



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

المكونات الكيميائية الثانوية وبعض الخصائص التشريحية لجذوع
أشجار السبجح *Melia azedarach* L.

النامية في الموصل

طلال قاسم إبراهيم عبد الله التكاوي

أطروحة دكتوراه

علوم الغابات (علوم الأخشاب)

بإشراف

الدكتور وليد عبودي قصير الدكتور أياد جاجان الداودي

أستاذ

أستاذ

الخلاصة

لقد حظي السبجح باهتمام واسع من الأوساط العلمية في العراق إلا أن جميع تلك الدراسات اقتصرت على تأثير المستخلص الخام (كحولي أو مائي) للأوراق والثمار دون إجراء أي فصل أو تشخيص واستمرارا للجهود العلمية المبذول في دراسة هذه الشجرة جاءت هذه الدراسة لفصل وتشخيص المركبات الموجودة في القشرة والخشب (العصاري والقلبي) للجنوع لعمرين مختلفين وباستعمال مذيبات متعددة والعديد من تقنيات الفصل والتشخيص، وقد شخص (29) مركبا وبقي الكثير من دون تشخيص بسبب عدم توافر المواد القياسية.

وقد أسقط ستة من أشجار السبجح *Melia azedarach* L. النامية في مدينة الموصل، ثلاث منها فنتية بعمر سبع سنوات والباقية ناضجة وبعمر 45 سنة، وكانت الأشجار مزروعة في الحرم الجامعي لجامعة الموصل، أخذت العينات على شكل أقراص بسمك خمسة وعشرة سنتيمترات عند مستوى الصدر (1,3م) لكل شجرة ولكلا العمرين، وأزيلت القشرة عن كل قرص، كما فصل الخشب العصاري عن الخشب القلبي، وتركت لتجف هوائيا، بعد ذلك تم طحنها، وغر بلتها (القشرة والخشب العصاري والخشب القلبي، لكلا العمرين) كل على حده، وقد استخدمت طريقة الاستخلاص التعاقبي بواسطة جهاز الاستخلاص المستمر (السوكسلت) باستعمال خمسة مذيبات مختلفة ومتسلسلة القطبية (الايثر البترولي والبنزين والكلوروفورم والايثانول والماء الحار) للحصول على مستخلص خام خال من الدهون والشوائب، ثم أجريت لها عملية التجزئة باستعمال عمود الفصل الكروماتوغرافي، كما جرت عملية فصل للتانينات المتحللة والمتكثفة لأجزاء المستخلص المائي الخام، وقد أجريت عملية الصوبنة لجميع الأجزاء التي فصلت (بواسطة مزيج من حجمين متساويين من الكلوروفورم والايثانول) من المستخلص الخام لكل من الايثر البترولي والبنزين والكلوروفورم للحصول على الأحماض الدهنية وأجريت لها عملية الاسترة لتحويلها إلى أسترات مستقرة ولتسهيل تطايرها لدى استعمال جهاز GLC، كما أجريت عملية التحلل ألحامضي للمستخلصات الخام (الكلوروفورم والايثانول والماء الحار) ولجميع أجزاء الماء الحار وجميع أجزاء التانينات المتحللة والمتكثفة لتسهيل تشخيص مركباتها، وقد استعملت تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC للكشف النوعي عن المركبات الفينولية في مستخلصات التانينات المتحللة والمتكثفة، كما جرى الكشف النوعي عن وجود الكومارينات والفلافونويدات في المستخلص الخام للكلوروفورم، و الكشف عن الاحماض الفينولية والفينولات البسيطة في المستخلص الخام للايثانول والماء الحار، كما أجريت عملية التشريب للألواح الطبقة الرقيقة بهدف التقليل من قطبيتها وتسهيل عملية فصل الأحماض الدهنية بتقنية

TLC، وقد استعملت تقنية كروماتوغرافيا السائل عالي الأداء HPLC لتشخيص نوع المركبات الفينولية والأحماض العضوية والنسب المئوية لوجودها في المستخلصات الخام السابقة الذكر وذلك بالنسبة للقشرة والخشب العصاري والقلبي للأشجار الفتية والناضجة، إذ تباينت في نوعية المركبات والحوامض المفصولة وعددها ونسبها المئوية ومساحة كل منحن والتي تمثل صورة لتركيز المركبات المفصولة و لكلا العمرين، وقد ظهرت (197) بقعة شخصت (86) بقعة منها لدى استعمال تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC، وقد شخصت المركبات الآتية:

Gallic acid, Salicylic acid, Tartaric acid, Citric acid, Myricetin, Quercetin, Isorhamnetin, Luteolin, Kaempferol, Apigenin, Scopletin, Ellagic acid, Gallocathechin, Catechin, Phloroglucinol, Epiafzelechin and Palmitic acid.

ولدى استعمال تقنية كروماتوغرافيا السائل عالي الأداء HPLC، ظهرت (509) قمة، شخصت (162) قمة، وقد شخصت المركبات الآتية:

Gallic acid, P-Hydroxybenzoic acid, Hydroquinone, Resorcinol, Catechol, Vanillic acid, Quercetin, Salicylic acid, Phenol, Cinnamic acid, Coumarin, Tartaric acid and Acetic acid.

وقد تبين أن العديد من المركبات الفينولية لم تظهر عند استعمال تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC في حين ظهرت عند استعمال تقنية كروماتوغرافيا السائل عالي الأداء HPLC، والعكس صحيح، بسبب الدقة العالية لجهاز HPLC أولا واستعمال قيم R_f جدوليه في تقنية الـ TLC وعدم وجود مركبات قياسية تقابلها عند استعمال تقنية كروماتوغرافيا السائل عالي الأداء HPLC.

كما استعملت تقنية كروماتوغرافيا الغاز GLC للتشخيص النوعي والكمي للأحماض الدهنية الموجودة في قشرة وخشب أشجار العمرين، وقد ظهرت (52) قمة، شخصت (24) قمة، وقد شخصت الأحماض الدهنية الآتية:

Palmitic, Linoleic and Linoic acids.

وقد تبين وجود عدد كبير من المركبات الفينولية (26) وبتراكيز عالية, في حين وجدت ثلاثة أحماض دهنية وكانت تراكيزها واطئة.

وللدراسة التشريحية فقد أخذ من كل قرص قطاع يمثل الاتجاه الشمالي للشجرة وقسم إلى ثلاثة أجزاء متساوية، قطعة قرب اللب وأخرى في الوسط والثالثة قرب القشرة، وأجريت لكل قطعة عملية فصل الألياف وعناصر الأوعية لدراسة أبعادها وتبايناتها من اللب إلى القشرة، لكل شجرة، ولكلا العمرين، وقد بلغ معدل طول الليف للأشجار الفتية (1,03ملم)، أما في الأشجار الناضجة فقد بلغ (1,00ملم)، وقد بينت النتائج أن الفروق (كمعدلات) لم تكن معنوية بين الأشجار لجميع الصفات المدروسة، ولكلا العمرين، كما لم نجد فروقا معنوية بين العمرين لكل من طول الليف وقطره ونسبة طول الليف إلى قطره، في حين كانت معنوية لكل من سمك الجدار وقطر التجويف ونسبة رانكل. كما بينت النتائج أن التباين القطري لم يتخذ شكلا محددا، فقد وجدت زيادة معنوية من اللب إلى القشرة في طول الليف لكلا العمرين، وفي سمك الجدار ونسبة رانكل للأشجار الناضجة، كما وجدت زيادة نحو الوسط ثم تناقص غير معنوي في قطر الليف ونسبة رانكل للأشجار الفتية، ومعنوية لنسبة طول الليف إلى قطره للأشجار الناضجة، وقد وجد ثبات في صفة قطر الليف وقطر التجويف من اللب إلى الوسط أعقبته زيادة معنوية للأشجار الناضجة، كما وجد تناقص من اللب إلى الوسط تبعته زيادة غير معنوية في الأشجار الفتية، أما عناصر الأوعية فقد بلغ معدل طولها في الأشجار الفتية (0,30ملم) وبمدى يمتد من (0,08-0,54ملم)، في حين بلغ المعدل (0,30ملم) في الأشجار الناضجة وبمدى يمتد من (0,08-0,99ملم) ولم نجد فرقا معنويا بين العمرين، وقد بلغ معدل قطر عنصر الوعاء في الأشجار الفتية (124,54مايكرون) وقد امتد بين (33,00-412,50مايكرون)، أما في الأشجار الناضجة فقد بلغ (120,31مايكرون) وامتد بين (24,75-429,00مايكرون) ولم نجد فرقا معنويا بين العمرين، وقد وجدت زيادة في طول عنصر الوعاء من اللب إلى الوسط أعقبها نقصان في الأشجار الفتية، أما في الأشجار الناضجة فقد وجدت زيادة من اللب إلى الوسط ثم بقي على حاله إلى القشرة، ولم تكن التغيرات معنوية في الأشجار الفتية، في حين كانت معنوية في الأشجار الناضجة، ولم تكن الفروق بين الأشجار معنوية ضمن كل عمر، وقد وجدت زيادة في قطر عنصر الوعاء من اللب إلى القشرة في كل من الأشجار الفتية والناضجة، ولم تكن التغيرات معنوية في الأشجار الناضجة، وقد كانت معنوية في الأشجار الفتية، ولم تكن الفروق معنوية بين الأشجار الناضجة، في حين كانت الفروق معنوية بين الأشجار الفتية.

وقد تبين أن طول الليف وسمك جداره لكلا العمرين يقعان ضمن المديات المستعملة في صناعة الورق, كما تبين أن الأشجار الناضجة هي الأصلح لصناعة الورق استنادا إلى قيمة نسبة رانكل.

وقد اتضح من خلال الدراسة وجود ألياف مقسمة إلى حجرات و تحوي كل حجرة على بلورة، كما وجدت ألياف شفوية، وأخرى ذات نهايات مقوسة ومسننة كما حوت بعض الألياف على نموات جانبية (وهي تسجل لأول مرة في أشجار الغابات النامية في العراق).

and all the obtained fractions, along with the hydrolysable and condensed tannins fractions. Then thin layer chromatography (TLC) was used for qualitative identification of phenolic compounds in the extractive of hydrolysable and condensed tannins, Coumarins and flavonoids in the crude extract of chloroform and for identification of simple phenols and phenolic acid compounds in the crude extracts of ethanol and aqueous. To get more accurate results High performance liquid chromatography (HPLC) was used for separation, identification and determination of some phenolic compounds and carboxylic acids and its percentages in the above mentioned samples. As a results of this study and according to the available standards (29) compounds were identified and many other remains unknown due to the unavailability of standards. The result also showed a remarkable variation in the type, number, percentage and the peak area (which representing the concentration) of each separated compound. When TLC technique was using (197) spots were appeared and (86) spots were detected involved Gallic acid, Salicylic acid, Ellagic acid, Gallo catechin, Quercetin, Kaempferol, Apigenin, Catechin, Isorhamnetin, Scopletin, Tartaric acid, Citric acid, Myricetin, Luteotin, Phloroglucinol, Epiafzelechin and Palmitic acid.

While HPLC technique showed (509) peaks and only (162) peaks were detected as Gallic acid, P-Hydroxybenzoic acid, Hydroquinone, Resorcinol, Catechol, Vanillic acid, Quercetin, Salicylic acid, Phenol, Ciannamic acid, Coumarin, and Tartaric acid.

Composition of fatty acids of bark, sap and heartwood were identified by using gas liquid chromatography (GLC), They were separated in the form of methyl ester, 52 peaks were appeared and 24 peaks were detected which involved: Palmitic, Linoleic and Linoic acids.

To study the anatomical properties of wood of *Melia azedarach* other disc (5cm. in thickness) were taken from DBH in each selected tree to study the anatomical properties namely, fiber length, fiber diameter, fiber wall

thickness, the ratio of double fiber wall thickness to lumen diameter (Runkel ratio), the ratio of fiber length to its diameter, vessel element length and vessel element diameter. From each disc a sector was taken from pith to bark and divided into three equal parts each part was macerated separately to study the variation in cells dimension across the stem. The result of the study showed, that the average fiber length of the young trees was (1.03mm), while it was (1.00mm) in the mature trees. Analysis of variance showed no significant difference between the trees for all the anatomical properties in this study for both ages. Analysis of t test also showed no significant difference between the average of fiber length to their diameters, while there were a significant difference in average between fiber wall thickness, fiber lumen diameter and the Runkel ratio. In addition the results did not show any regular trend concerning the variation of fiber dimension in the radial direction. It was shown that there was a significant increase in the fiber length for both ages and only in fiber wall thickness and Runkel ratio for the mature trees. There were an increase from pith to the mid distance between pith and bark then there was no significant increase for fiber diameter and Runkel ratio in the young trees but it was significant increase at the ratio of fiber length to its diameter in the mature trees. There was no significant increase in the fiber diameter and fiber lumen diameter from pith to the mid distance between pith and bark then there was a significant increase towards the bark and there was a decrease from pith to the mid distance between pith and bark then there was no significant increase to the bark in the young trees. We can conclude that the fiber length of the two ages lies within the fiber lengths ranges used in pulp and paper manufacturing. The average of Runkel ratio of the mature trees also lies within the values required for pulp and paper manufacturing so it maybe more suitable than the young trees. Crystals in chambered fibers, libriform fibers and fibers with dentate end were also observed.

Average vessel element length of the young trees (0.30mm) with arrange of (0.08-0.54mm), while the average was (0.30mm) with the range of (0.08-0.99mm) in the mature trees. Average vessel element diameter of the young trees was (124.54micron) with range (0.33-412.50 micron), while (120.31 micron) with range of (24.75-429.00 micron) in the mature trees. t test also showed no significant difference between the averages of vessel element lengths and vessel element diameters for both ages. There were an increase in the vessel element length from pith to the mid distance between pith and bark for both ages then a decrease toward the bark only in the young trees, while there was no increase toward the bark in the mature trees. The difference were significant in the young trees, while not significant in the mature trees, vessel element diameter showed an increase in values from pith to bark in both ages of trees.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry



**SECONDARY CHEMICAL COMPONENTS
AND SOME ANATOMICAL PROPERTIES OF
TREE TRUNKS OF *Melia azedarach* L.
GROWN IN MOSUL**

**TALAL KASIM IBRAHIM ABDALLAH
AL-TKAY**

Ph.D. Thesis

Forestry / Wood Science

Supervised by

Dr. Walid A. Kasir

Professor

Dr. Ayad C. Al-Daody

Professor

2012 AD

1433AH