



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

الخصائص التشريحية وتشخيص بعض النواتج الطبيعية
لخشب أشجار الحرير *Bombax ceiba* L. النامية في بغداد

نمير ممدوح عاشور حاجم السامرائي

رسالة ماجستير

علوم الغابات

إشراف

الدكتور هابس صايل جرجيس الجواري

مدرس

الخلاصة

أجريت الدراسة التشريحية للقياسات الكمية لأبعاد خلايا خشب الساق، وذلك بعد فصلها كيميائياً Maceration وهي (طول عناصر الأوعية، قطر عناصر الأوعية، عدد الثغور، سمك جدار عناصر الأوعية، قطر تجويف عنصر الوعاء، طول الألياف، سمك جدار الألياف، قطر تجويف الألياف، القطر الداخلي للنقر المصفوفة، ونسبة رانكل)، والتي كانت معدلاتها العامة (0.353 ملم، 382.323 مايكرومتر، 4 ثغر/ملم²، 27.257 مايكرومتر، 305.525 مايكرومتر، 1.759 ملم، 23.187 مايكرومتر، 52.847 مايكرومتر، 9.910 مايكرومتر، 0.948) على التوالي؛ إذ أظهرت نتائج الدراسة التشريحية وجود تباين قليل في أبعاد الخلايا التي تم فصلها كيميائياً ما بين عينات الدراسة في الصفات المدروسة إلا أنها اختلفت عن معدلاتها في البلدان الأخرى؛ دلالة على تأثير المواقع والظروف البيئية في أغلب الصفات، وكان المعدل العام لأطوال الألياف للعينات المدروسة (1.769) ملم، وهي صفة جيدة لطول الليف، وعليه فمن النتائج للدراسة الحالية لأطوال الألياف لشجرة الحرير والذي يقع في أغلبه ضمن المدى أكثر من (1.6) ملم فهو يقع ضمن فئة الألياف الطويلة، والذي يسهم في إعطاء القوة للورق المصنع. ولوحظ من النتائج أن قيم نسبة رانكل للعينات المدروسة كانت متقاربة من بعضها، وقريبة من الواحد (1)، وإن المعدل العام لجميع العينات المدروسة هو (0.948)، وعليه فإن خشب شجرة الحرير المدروس. *Bombax ceiba* L يعد ملائماً لصناعة الورق وذلك لأنه يقع ضمن المدى المقبول لهذه الصناعة وأقل من (1).

وكان للصفات النوعية لخشب ساق شجرة الحرير المفصولة بالطريقة الكيميائية دوراً كبيراً في تشخيص هذا النوع؛ إذ بينت النتائج لجميع العينات وجود نوع واحد من صفوف النقر المصفوفة، وهي وحيدة الصف Uniseriate في ألياف خلايا خشب شجرة الحرير المدروسة، وهي صفة تشريحية مميزة لهذا النوع من الخشب، وظهرت الصفيحة الواصلة بين عناصر الأوعية من النوع المثقبة Pitting perforation plate، في حين كانت من النوع البسيط في النوع نفسه في البلدان الأخرى Simple perforation plate، ويرجع سبب الاختلاف في نوع الصفيحة إلى تأثير المواقع والظروف البيئية ولاسيما المتعلقة منها بالرطوبة ووفرة المياه. أما بخصوص نوع خلايا الأشعة اللبية الخشبية فأظهرت النتائج أنها كانت بنوعها، الرأسية Up

right cells والمنبطحة Procumbent cells، فهي بذلك تكون من نوع الأشعة اللبية غير المتجانسة Heterocellular .

وبالنسبة الى تشريح الخلايا المفصولة ميكانيكياً (Microtom) فقد اظهرت اهمية تشخيصية فيما يتعلق بالأوجه الثلاثة للخشب بالنسبة للصفات الكمية مثل (عدد النقر المضفوفة Border pits ، عدد صفوف الأشعة اللبية، ارتفاع الأشعة اللبية في الوجه الماسي، عدد خلايا الأشعة اللبية في الوجه المماسي، ارتفاع خلايا الأشعة اللبية المستعرضة، ارتفاع خلايا الأشعة اللبية في المقطع)، والتي كانت معدلاتها العامة (3 - 3.6 - 64.6 - 27.6 - 1113 - 352.98) كما اظهرت الصفات النوعية للخلايا المفصولة ميكانيكياً اهمية اسهمت كثيرا في تشخيص خشب هذا النوع؛ إذ اتضح لدينا أن نوع توزيع الثغور في الخشب هو من النوع المنتشر، Diffuse porous wood، كما أظهرت وجود التايلوسز Tyloses في خلايا عناصر الأوعية لخشب شجرة الحرير، وتبين وجود الألياف المقسمة Septate fibers حيث تظهر بصورة واضحة وهي صفة تسجل لأول مرة لهذا النوع من البومباكس. وظهر لدينا من النتائج وجود المناطق البلورية Crystal بصورة واضحة في المقطع المماسي، وبذلك يتبين بان للصفات النوعية اهمية تشخيصية يمكن في ضوءها تشخيص خشب هذا النوع من البومباكس.

وفيما يتعلق بالدراسة الكيميائية فقد تم تشخيص المركبات الآتية جميعاً باستخدام تقنية كروماتوغرافيا السائل عالي الأداء (HPLC)، وقد تباينت المركبات المشخصة في نسبها المئوية وتراكيزها باختلاف نوع المذيب المستخدم، فبالنسبة للمركبات المستخلصة من الخشب العصاري للنوع المدروس ومن خلال استخدام البنزين كمذيب عبر تقنية HPLC فقد ظهرت لدينا أربعة مركبات فينولية فعالة مع تراكيزها، وهذه المركبات الأربعة هي (Gallic acid - 4.80 - 4.12 - 2.03)، وكانت تراكيزها (20 - 27 - 25 - 28)% على التوالي، أما بالنسبة لإستخدام الإيثانول Ethanol كمذيب في عملية الاستخلاص فقد ظهرت لدينا (8) مركبات كيميائية، فضلاً عن المركبات التي جرى فصلها وتشخيصها بإستخدام المذيب البنزين Benzene فقد ظهرت لدينا أربع مركبات فينولية إضافية وهذه المركبات الجديدة التي ظهرت هي (Rutin , Catechine , Ferulic acid , Caffeic acid)، فكانت تراكيزها (-9.52

8.17-7.18-3.0) على التوالي أما نسبها فكانت (8,10,13,13) % على التوالي، وبذلك يمكن عد نتائج التحليل بتقنية الكروماتوغرافيا (HPLC) وبتنوع المذيبات مختلفة القطبية على أنها أدلة تصنيفية لهذا النوع من البومباكس تساعد في دعم الدراسة التشريحية.

أما الكشف النوعي والكشف الكمي للمركبات عبر تقنية كروماتوغرافيا الغاز - مطياف الكتلة GC / Mass فقد نتج عن المستخلصات الخام تباينات في المحتوى من المركبات التي تم تشخيصها مقارنة مع المركبات المشخصة عند استخدام تقنية (HPLC) للعينات نفسها، في تراكيزها وعددها، فضلاً عن النسب المئوية والمساحة التي يشغلها كل منحنى، وبلغ اجمالي العدد الكلي للقمم (16) قمة للمذيبين البنزين والايثانول بواقع (10) مركبات للمذيب للبنزين و (6) مركبات للمذيب الإيثانول، وتشتمل المركبات التي تشخيصها عند استخدام المذيب البنزين Benzene على :

Formic acid , Acetic acid , Propionic acid , Butaric acid , Caproic acid , Enanthic acid , Octanoic acid , Nonionic , Decanoic acid , Pentatonic acid وكان زمن الاحتباس لها (1.667 - 2.147 - 2.350 - 2.516 - 3.035 - 3.255 - 4.091 - 4.687 - 5.445 - 6.111) على التوالي، وكانت نسبها (7.14 - 3.56 - 18.99 - 11.48 - 9.25 - 1.25 - 8.79 - 6.99 - 5.49 - 9.25) % على التوالي والتي تمثل جميعها الأحماض الكربوكسيلية التي تم تشخيصها بوساطة تقنية GC - Mass .

أما عند استخدام تقنية GC-mass للمستخلص الخام للإيثانول للخشب العصاري لنوع البومباكس المدروس فقد تم تشخيص (6) مركبات تمثل الأحماض الكربوكسيلية وهي: (Formic acid و Propionic acid و Caproic acid و Octanoic acid و Decanoic acid و Pentatonic acid)، وكان زمن الاحتباس لها (1.660 - 2.350 - 3.034 - 4.089 - 5.443 - 6.118) على التوالي، أما نسبها المشخصة فكانت (3.59 - 11.58 - 5.49 - 6.00 - 2.87 - 5.98) % على التوالي .

وبذلك تبين نتائج تقنية GC/mass بأن للمذيبات دور فعال في فصل وتشخيص الأحماض الكربوكسيلية.

Summary

The current study was conducted on the stem wood of the *Bombax ceiba* L. silk tree growing in the capital, Baghdad, in order to study the anatomical and chemical properties of the wood of this species. Three healthy, defect-free trees of similar ages were selected. The diameters of the studied trees ranged from (26, 27, 29) cm, growing in the Salhiya area located in the capital, Baghdad, near the Ministry of Foreign Affairs, at longitude (33.34) north, latitude (44.40) east, and located at an altitude of (41) m above surface level. the sea. Samples were taken at chest height (1.3 m). The study included two main axes: the anatomical axis (for wood) and the chemical axis (for secondary wood extracts)

Regarding the anatomical study, quantitative measurements were made of the dimensions of stem xylem cells, after chemically separating them, which are (length of vascular elements, diameter of vascular elements, wall thickness of vascular elements, number of stomata, inner diameter of the braided pores, fiber length, fiber lumen diameter, fiber wall thickness, and percentage Runkel), the results of the anatomical study showed that there was little variation in the dimensions of the cells that were chemically separated between the study samples in the characteristics studied, but they differed from the rates in other countries. An indication of the influence of locations and environmental conditions on most characteristics, the general average fiber lengths for the studied samples were (1.769) mm, which is a good characteristic for fiber length. Accordingly, from the results of the current study of the fiber lengths of the silk tree, most of which fall within the range of more than (1.6) mm, it is It falls within the category of long fibres, which contribute to giving strength to manufactured paper. It was noted from the results that the values of the Runkel ratio for the studied samples were close to each other, and close to one (1), and that the general average for all the studied samples was (0.948), and accordingly, the wood of the studied silk tree. *Bombax ceiba* L is suitable for the paper industry because it falls within the acceptable range for this industry and is less than (1).

The qualitative characteristics of the chemically separated silk tree stem wood played a major role in diagnosing this species. The results showed the presence of one type of braided pitting rows, which are Uniseriate, in the cell fibers of the studied silk tree wood, which is a distinctive anatomical characteristic of this type of wood. The plate connecting the vessel elements appeared to be of the pitting perforation plate type, while it was of the pitting perforation plate type. The simple perforation plate is of the same type in other countries. The reason for the difference in the type of plate is due to the influence of locations and environmental conditions, especially those related to humidity and abundance of water. As for the type of wood pulp ray cells, the results showed that they were of two types, upright cells and procumbent cells, so they are of the heterogeneous pulp ray type.

As for the anatomy of mechanically separated cells (Macrotom), it has shown diagnostic importance regarding the three faces of wood in terms of quantitative characteristics such as (number of border pits, number of rows of pulp rays, height of pulp rays in the diamond face, number of pulp ray cells in the tangential face, height Transverse pulp ray cells. The qualitative characteristics of the mechanically separated cells also showed importance and contributed greatly to the diagnosis of the wood of this species. It became clear to us that the type of distribution of stomata in wood is of the diffuse type, Diffuse porous wood. It also showed the presence of tyloses in the cells of the vascular elements of the wood of the silk tree, and the presence of septate fibers appeared clearly, which is a characteristic recorded for the first time for this type of bombax. . The results revealed the presence of crystalline areas clearly in the tangential section, and thus it becomes clear that the qualitative characteristics have diagnostic importance in the light of which the wood of this species of bombax can be diagnosed.

With regard to the chemical study, three trees were selected, the bark was removed from the wood, then the sample was taken from the sapwood, and the method of continuous (sequential) sampling was used, for the purpose of obtaining raw plant extracts from the sapwood of the sample studied, where a system was used. Successive organic solvents, and two techniques were used in diagnostic methods, namely high-performance liquid chromatography (HPLC) and gas chromatography-mass spectrometry

(GC/mass). The total number of peaks (representing the compounds) that appeared with us reached (28), and all of the following compounds were diagnosed using (HPLC) technology. As for the compounds extracted from the sapwood of the species studied and through the use of benzene as a solvent via HPLC technology, four phenolic compounds appeared with us. It is effective with its concentrations, and these four compounds are (Gallic acid, Apigenine, Quercetin, and Kaempferol). As for the use of ethanol as a solvent in the extraction process, we have found (8) chemical compounds. In addition to the compounds that were isolated and identified using the solvent Benzene, four additional phenolic compounds have appeared, and these new compounds that have appeared are (Rutin, Catechine, Ferulic acid, Caffeic acid), and the identified compounds varied in their percentages and concentrations depending on the type of solvent used, and thus the results of analysis using chromatography (HPLC) technology and the variety of different polar solvents can be considered as taxonomic evidence for this species of bombax that helps support the anatomical study.

As for the qualitative and quantitative detection of compounds via gas chromatography-mass spectrometry (GC/Mass) technology, the raw extracts resulted in variations in the content of the compounds that were diagnosed compared to the compounds diagnosed when using HPLC technology for the same samples, in their concentrations and number, as well as the percentages. percentage and the area occupied by each curve, and the total number of peaks)

(16A peak for the solvents benzene and ethanol, with (10) compounds for the solvent benzene and (6) compounds for the solvent ethanol. The compounds that are identified when using the solvent benzene include:

Formic acid, Acetic acid, Propionic acid, Butaric acid, Caproic acid, Enanthic acid, Octanoic acid, Nonionic, Decanoic acid, Pentatonic acid Which represent carboxylic acids that were identified using the GC-Mass technique.

When using the GC-mass technique for the crude ethanol extract of the sapwood of the studied Bombax species, (6) compounds representing carboxylic acids were identified: (Formic acid, Propionic acid, Caproic acid,

Octanoic acid, Decanoic acid, and Pentatonic acid). Thus, the results of the GC/mass technique show that solvents have an effective role in the separation and diagnosis of carboxylic acids.

University of Mosul
College of Agriculture and
Forestry



Anatomical Characteristics and Identification of
Natural Product for the Wood of *Bombax ceiba* L.
Trees growing in Baghdad

Namir Mamdouh Ashour Hachim Al-Samarrae

Master Thesis
Forestry Science

Supervised by
Dr. Haees Sayel Jarjes Al-Jowary
Lecture