جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

بعض الصفات التشريحية والفيزيائية لخشب اشجار النبق *Ziziphus spina-christi* (L.)Willd والاثل *Tamarix aphylla* L. النامیان في الموصل وبیان مدى ملائمتها لصناعة الورق

معاذ باسط عايد الحياني

رسالة ماجستير

علوم الغابات

بإشراف

الدكتور طلال قاسم إبراهيم التكاي

أستاذ مساعد

1444هـ 2022م

الخلاصة:

أجريت الدراسة الحالية في العام 2021–2022 لأشجار النبق *Ziziphus spina-christi* والأثل *Tamarix aphylla* الناميان في الحرم الجامعي لجامعة الموصل، لدراسة بعض الخواص التشريحية والفيزيائية وارتباطها مع الاتجاهات البيئية، وتأثيرها على أبعاد الخلايا وبيان مدى تحمل كل من النبق والأثل للنمو في المناطق الجافة في مؤشرات التحمل للجفاف وهي: مؤشر الضعف، ومؤشر الاحتياج الرطوبي، وقوة التوصيل الهيدروليكي.

تم اختيار شجرتين من النبق والأثل سليمة وخالية من العيوب وبعمر (11) سنة للنبق، و(13) سنة للأثل نامية ضمن الحرم الجامعي، الواقعة في الجهة الشرقية لنهر دجلة في مدينة الموصل، وتم أخذ العينات بشكل قرص عند مستوى الصدر(1.3 متر)، وبسمك (20 سنتمتر) لكل شجرة.

الجانب التشريحي:

قيست أبعاد الألياف من حيث(طولها وقطرها وقطر التجويف وسمك الجدار ونسبة رانكل ونسبة طول الليف الى قطره)، وطول عنصر الوعاء وقطره وعدد الثغور/ملم^2 وعدد الاشعة اللبية/ملم^2 وارتفاع الاشعة اللبية وعدد الصفوف لخلايا الاشعة اللبية مع بيان نوع خلايا الاشعة، وقد بلغ معدل طول الليف لخشب النبق(0.720) ملم، وأما معدل قطر الليف فقد بلغ (15.063) مايكرون، و بلغ معدل قطر التجويف (7.135) مايكرون، أما معدل سمك الجدار بلغ (3.964) مايكرون، وكان معدل نسبة رانكل (1.111) ونسبة طول الليف الى قطرة (47.799%)، وقد بلغ معدل طول الليف لخشب الأثل(0.727)ملم، وأما معدل قطره بلغ (12.003) مايكرون، وبلغ معدل قطر التجويف (5.839) مايكرون، وقد بلغ معدل سمك الجدار (3.082) مايكرون، وكان معدل نسبة رانكل (1.055) ونسبة طول الليف إلى قطرة (60.568%)، أما معدل طول عنصر الوعاء لخشب النبق (0.463)ملم في حين بلغ معدل قطر الثغور(قطر عنصر الوعاء)(84.879) مايكرون، وقد بلغ معدل عدد الثغور/ملم^2 (79) أما معدل ارتفاع الاشعة اللبية فقد بلغ (0.315) ملم، وكان معدل عدد الاشعة اللبية/ملم^2 (63) وعدد صفوف خلايا الاشعة اللبية (14)، وبلغ معدل طول عنصر الوعاء لخشب الأثل (0.492)ملم، ومعدل قطر

الثغور(77.762) مايكرون وكان معدل عدد الثغور /ملم^2 (94) ومعدل ارتفاع الاشعة اللبية (0.573) ملم ومعدل عدد الاشعة اللبية /ملم^2 (26) وعدد صفوف الخلايا في الاشعة اللبية (38) خلية.

اما في الجانب الفيزيائي:

عينت بعض الخواص الفيزيائية لأشجار النبق والأثل لبيان خواص القوة للورق وتحديد استخداماتها في المجالات المختلفة وكانت النتائج كما يأتي:

1- الكثافة الجافة: بلغت (0.574)غم/سم^3 2- الكثافة الأساسية: (0.474)غم/سم^3 3- الانكماش الحجمي: (16.190)% 4- الانتفاخ الحجمي: (19.221)% 5- نقطة تشبع الالياف: (26.888)% 6- المحتوى الرطوبي بعد النقع 72 ساعة: (124.635)% 7- أقصى محتوى رطوبي: (141.584)% 8- نسبة الخشب في جدر الخلايا: (33.575)% 9- نسبة المسامية: (66.100)%، وفقاً لهذه النتيجة يعد خشب النبق والأثل متوسط الكثافة، من نتائج الدراسة الفيزيائية يتبين أن الأثل أكثر تحملاً للجفاف من النبق إذ تفوق عليه في نسبة أعلى محتوى رطوبي، فقد بلغ في الأثل (141.584%) في حين بلغت في النبق(100.720%)، و تفوّق الأثل على النبق في نسبة المسامية إذ بلغت (66.425%) في حين بلغت في النبق (56.100%)، و تفوق بنسبة تشبع الالياف إذ بلغت في الأثل (26.888%) في حين بلغت في النبق (15.440%)، وقد يعود ذلك إلى ارتفاع نسبة المستخلصات في النبق ، وعلى الرغم من أن الكثافة الجافة للنبق كانت أكبر إذ بلغت (0.659غم/سم^3)، أما في الأثل فبلغت (0.574غم/سم^3) الا أن نسبة كل من الانكماش والانتفاخ كانت اقل بكثير مما هي عليه في الأثل ويعد هذا تفوقاً للنبق من حيث تجانس الخشب وقله عيوب التجفيف.

مؤشرات الجفاف:

أظهرت النتائج إلى تكيف أشجار النبق للظروف متوسطة الجفاف، أما الأثل فيعد متكيف لظروف الجفاف، إذ بلغ المعدل العام لمؤشر الضعف (VI) لأشجار النبق (1.074)، وبلغ المعدل العام لأشجار الأثل (0.827)، و بلغ المعدل العام للاحتياج الرطوبي (MI) لأشجار النبق (497)، وبلغ المعدل العام للاحتياج الرطوبي لأشجار الأثل (407) ويشير ذلك إلى أن الأثل أكثر تحملاً للجفاف من النبق وفقاً لهذا

المؤشر، وبلغ المعدل العام للتوصيل الهيدروليكي لخشب النبق (2.078) كغم/ م/ميكا باسكال/ ثانية، و بلغ المعدل العام للتوصيل الهيدروليكي لخشب أشجار الأثل (1.903) كغم/ م/ميكا باسكال/ ثانية.

Summary

The current study was conducted during the growing season 2021-2022 of *Ziziphus spina-christi (L.)willd* and *Tamarix aphylla L.* trees growing on the campus of the University of Mosul to study some anatomical and physical properties and their relationship with environmental trends and their impact on cell dimensions and to show the tolerance of both buckthorn and Tamarix aphylla L. to grow in dry areas through drought tolerance indicators, which are: Vulnerability index, Mesomorphic index and hydraulic conductivity.

Two healthy and free-of-blemishes *Ziziphus spina-christi (L.)willd* and *Tamarix aphylla L.* trees were selected at the age of (11) years for *Ziziphus spina-christi (L.)willd* and (13) years for *Tamarix aphylla L.* growing within the university campus located on the eastern side of the Tigris River in the city of Mosul. The samples were taken in the form of a disc at chest level (1.3 meters) and with a thickness of (5 centimeters) per tree.

anatomical aspect:

The dimensions of the fibers (fiber length, diameter, cavity diameter, wall thickness, Rankel ratio and the ratio of fiber length to diameter) were measured. The average fiber length for *Ziziphus spina-christi (L.)willd* wood was (0.720) mm, while the average fiber diameter was (15.063) microns, and the average bore diameter was (7.135) microns. As for the average wall thickness was (3.964) microns, the average rate of the Rankel ratio was (1.111) and the ratio of the length of the fiber to the drop was (47.401%). The average length of the fiber of *Tamarix aphylla L*. wood was (0.727) mm, and the average diameter was (12.003) microns, and the average cavity diameter was (5.839) microns, while the average wall thickness was (3.293) microns, and the average rate of the Runkle ratio was (1.055) and the ratio of the length of the fiber to drop (60.568%), and the average length of the vessel element for *Ziziphus spina-christi (L.)willd* wood was (0.463) mm, while the average stomata diameter was (84.962) microns, and the average number of stomata / mm 2 was (79), and the average height of the pulp rays was (0.315) mm and the average The number of pulp rays/mm2 was (63) and the number of rows of pulp ray cells was 14. The average length of the vessel element for *Tamarix aphylla L*. wood was (0.463)

mm, the average stomata diameter (77.762) microns, the average number of stomata/mm2 and the average height of the pulp rays (0.573) mm. The average number of pulp rays/mm2 is (26) and the number of rows of cells in the pulp ray is (38) cells.

Physical aspect:

Some physical properties of *Ziziphus spina-christi (L.)willd* trees and *Tamarix aphylla L.* trees growing in Mosul for the 2022 season were determined at the College of Agriculture and Forestry / University of Mosul in order to show the properties of strength and determine its uses in different fields, and the results were as follows:

1- Dry Density: (0.659)g/cm3 2- Basic Density: (0.598)g/cm3 3- Volumetric Shrinkage: (9.190)% 4- Volumetric Swell: (10.170%) 5- Fiber Saturation Point: (15.440)% 6 - Moisture content after soaking 72 hours: (74.760)% 7- Maximum moisture content: (100.720) 8-% of wood in the walls: (43.900)% 9- Porosity ratio: (56.100)%, According to this result, *Ziziphus spina-christi (L.)will* wood and *Tamarix aphylla L.* are of medium density. From the results of the physical study, it was also found that *Tamarix aphylla L.* is more tolerant of drought than *Ziziphus spina-christi (L.)willd*, as it surpassed it in the highest percentage of moisture content, as it reached (141.584%) in the *Ziziphus spina-christi (L.)will*, while it reached (100.710%) in the table (5), The *Tamarix aphylla L* also outperformed the *Ziziphus spina-christi (L.)will* in the percentage of porosity It reached (60.834%), while it reached (56.100%) in *Ziziphus spina-christi (L.)willd*. It also exceeded the percentage of fiber saturation, as it reached (26.888%) in *Tamarix aphylla L.*, while it reached (15.440%) in *Ziziphus spina-christi (L.)willd* . This may be due to the high percentage of extracts in *Ziziphus spina-christi (L.)willd* (table (5), although the dry density of *Ziziphus spina-christi (L.)willd* was greater, reaching (0.659 g/cm3). In *Tamarix aphylla L.*, it reached (0.574 g/cm3). However, the percentage of both shrinkage and swelling was much less than it is in the *Tamarix aphylla L.*, and this is an advantage of the *Ziziphus spina-christi (L.)willd* in terms of wood homogeneity and the lack of drying defects.

Dehydration Indications:

The results showed that the *Ziziphus spina-christi (L.)willd* trees adapted to moderately arid conditions, As for the *Tamarix aphylla L.*, it is adapted to drought conditions. The general average of the vulnerability index (VI) for *Ziziphus spina-christi (L.) willd* trees was (1.074), and the general rate of the *Tamarix aphylla L.* trees was (0.827). The general average Mesomorphic index (MI) for *Ziziphus spina-christi (L.) willd* trees was (497), and the general average moisture requirement for *Tamarix aphylla L.* trees was (407). This indicates that the *Tamarix aphylla L.* is more drought tolerant than the *Ziziphus spina-christi (L.) willd* according to this indicator. The general rate of hydraulic conductivity of *Ziziphus spina-christi (L.) willd* wood was (2.078) kg/m/mpa/sec, and the general rate of hydraulic conductivity of *Tamarix aphylla L* wood was (1.903) kg/m/mpa/sec.

University of Mosul
College of Agriculture and
Forestry

Some anatomical and physical characteristics of wood for *Ziziphus spina-christi*(L.)Willd and *Tamarix aphylla L.* in Mosul and to indicate its suitability for the paper industry

Mauath Basit Aied Alhayani

M.Sc.Thesis
Forests Sciences

Supervised by
Dr. Talal Qasim Ibraheem Al-Takai
Assistant Professor

1444 AH. **2022AD.**