تشخيص خشب الدردار العادي *Fraxinus rotundifolia* Mill النامي طبيعيا في محافظة دهوك ميكانيكياً باستخدام المايكروتوم الدوار

هايس صايل جرجيس الجواري* احمد زهير قاسم الهاشمي

***قسم علوم الغابات/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل**

haees_ sayel @uomosul.edu.iq. ahmed.21agp55@student.uomosul.edu.iq

الملخص:

تم تشخيص خشب اشجار الدردار العادي *Fraxinus rotundifolia* Mill النامي طبيعيا في محافظه دهوك، واختيرت (٤) مناطق فيها، وتقع في الركن الشمالي الغربي من العراق بين دائرة عرض(٣٦- ٣٧)° شمالاً وخط طول (٤٢- ٤٤)° شرقاً. وبارتفاعات تراوحت ما بين (٣٠٠ – ٢٥٠٠) متر عن مستوى سطح البحر. وبلغت مساحتها (١٠١٣٥) كيلو متر مربع، واعتمدت (٤) واجهات و (٤) ارتفاعات مختلفة عن مستوى سطح البحر، وتم حساب نسب الانحدار Slope وتسجيل المواقع التي أخذت منها العينات. واظهرت النتائج تباينات في نسجه التربة في المواقع المدروسة، وفي محتواها من المادة العضوية(OM) والصوديوم(Na) والبوتاسيوم(K) والفسفور(P)، ودرجة تفاعل التربة (pH)،ونسبة كاربونات الكالسيوم(Caco3) ونسبة الكبريت(S) فضلا عن التوصيل الكهربائي(EC). وتبين من نتائج هذه الدراسة وجود تأثير بيئي ملحوظ وتباين بين أشجار الدردار المدروسة في الصفات التشريحية للخشب؛ إذ لا توجد دراسه تشريحيه لاوجه الخشب الثلاثه (الوجه العرضي، والشعاعي ، والمماسي) في العراق، وتبين وجود تباين في عدد وارتفاع خلايا الاشعه Rays في الوجه المماسي ، وفي عدد صفوف الاشعه، وفي عدد خلايا الاشعه الاحاديه الطبقه في المقطع المماسي في الارتفاع ، كما وجد تباين في أرتفاع الأشعة المغزلية Fusiform Rays في المقطع المماسي، وقد كان التباين واضحا في أرتفاع خلايا الأشعة المستعرضة في الوجه الشعاعي، كما وجد تباينا في عدد الثغور/ملم^{2}، وأما فيما يخص الصفات النوعية المفصولة ميكانيكيا بالمايكروتوم لخشب أشجار الدردار فقد كانت التباينات قليلة مقارنه بالصفات الكميه؛ وذلك لكونها صفات ثابتة للنوع تميزه عن باقي الانواع من الدردار.

الكلمات المفتاحية: (الدراسات التشريحية، تشخيص خشب الدردار Fraxinus ميكانيكياً).

Mechanical Identification of *Fraxinus rotundifolia* Mill wood growing naturally in Dohuk Governorate using a rotary microtome

Haees Sayel Jarjes AL-Jowary Ahmed Zuhair Qasim Al Hashemi

*Dept. Forestry Science /College of Agriculture and Forestry / University of Mosul

haees_sayel @uomosul.edu.iq. ahmed.21agp55@student.uomosul.edu.iq

Abstract:

The wood of the naturally growing *Fraxinus rotundifolia* Mill was identified in Dohuk Governorate, and (4) areas were selected there. It is located in the northwestern corner of Iraq between latitude (36-37)° north and longitude (42-44)° east. At altitudes ranging between (300 - 2500) meters above sea level. Its area was (10,135) square kilometers, and (4) interfaces and (4) different elevations were adopted from sea level. Slope ratios were calculated and the locations from which the samples were taken were recorded. The results showed variations in the texture of the soil in the studied sites, and in its content of organic matter (OM), sodium (Na), potassium (K), phosphorus (P), the degree of soil interaction (pH), the percentage of calcium carbonate (CaCO3), and the percentage of sulfur (S), as well as About electrical conductivity (EC). The results of this study revealed that there is a noticeable environmental impact and variation among the studied ash trees in the anatomical characteristics of the wood. There is no anatomical study of the three faces of wood (the transverse, radial, and tangential faces), and it has been shown that there is a variation in the number of ray cells in the tangential section in height, in the number of rows of rays, in the number of single-layer ray cells in the tangential section in height, and in the height of the ray cells. Rays in the tangential section. Variation was also found in the height of the fusiform rays in the tangential section. The variation was clear in the height of the cells of the transverse rays in the radial aspect. There was a variation in the number of stomata/mm2. As for the specific characteristics mechanically separated by the microtome of tree wood, Elm: There were

few differences in the qualitative characteristics studied between the four sites. This is because they are fixed characteristics of the species that distinguish it from other types of elm.

Keywords: (anatomical studies, diagnosis of Fraxinus elm wood).

المقدمة:

تعد الصفات التشريحية من الصفات التشخيصية المهمة(Stace، 1984). ومن أهم تلك الخصائص هو ما يتعلق حول تركيب الاخشاب من حيث وجود الأوعية وترتيبها واحجامها والأشعة وحلقات النمو السنوية، وقد أفادت كثيراً في عملية التشخيص وإعطاء الأدلة على الاتجاهات التطورية (الكاتب، ٢٠٠٠). كما تبين وجدود تأثير للبيئه والمواقع في الصفات التشريحية، فهي ذات أهمية كبيرة في تشخيص الأنواع والأجناس(دلال باشي،٢٠٢٢) .

جنس الدردار.Fraxinus L:

يضم جنس الدردار Fraxinus ما يقارب ٦٥ نوعاً تنمو في نصف الكرة الشمالي، ويتبع العائلة الزيتونية Oleaceae ويمتاز بأن أوراقه متقابلة، متساقطة، مركبة ريشية فردية، وان أشجار الدردار ذات منظر جميل كما تستخدم لظلها، وخشبها يستخدم في البناء وتوجد بشكل رئيس في شمال المنطقة المعتدلة وهي تنمو بمحاذاة المنحدرات السفلى من الروابي و الجداول حيث تكون الأرض جيدة السقي وتستخدم في الهندسة البستنية.. وهناك أنواع عديدة من الدردار تنمو في العراق، إلا أن النوع الذي ينمو طبيعياً(أصيل) والذي يمثل هذا الجنس في العراق هو الدردار العادي *Fraxinus rotundifolia* Mill (داؤد، ١٩٧٩).وهذا النوع يصل ارتفاع أشجارهِ الى (١٥ م)، يمتاز خشبه بلون أصفر ذهبي، ويتشابه اللون فيه للخشب الصميمي والعصاري وخشبه يعد من النوع الجيد، ويستعمل بكثيرة، فهو يدخل في صناعة الأثاث، ومقابض الأدوات الزراعية وللوقود، وغيرها أخرى. ينتشر هذا النوع بين ارتفاعات(٥٠٠- ١٧٠٠) متر فوق سطح البحر فهو ينمو في وديان المناطق الشمالية وفي المناطق الرطبة ، وتنتشر أنواع الدردار مواقع مختلفة من مناطق شمال العراق فينتشر الدردار العادي في موقع الوديان الرطبة في منطقة Diz-oBadalia في دهوك وموقع غابات زاويتا Zawita ومنطقة أشاوا Ashawa وسرسنك وسولاف وغيرها من المناطق التابعة لمحافظة دهوك(Shahbaz، 2010).

أهداف البحث وأهميته:

نظراً لأهمية الدردار الاقتصادية منها لدى الأنسان، بالاضافة الى ما ينتجه من المنتجات الأخرى كالخشب، بذلك لا بد من الاهتمام بها والعمل ضمن خطط مستقبلية والاستفادة الاقتصادية منها، وبالنظر لصعوبة تشخيص هذا النوع ولقلة المعلومات التشريحية عنه، ومن الاطلاع على المصادر والبحوث تبين أنه لا توجد أي دراسة تشريحية تشخيصية عنه في العراق، وان أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على التأثير البيئي في خواص الخشب التشريحية المفصولة ميكانيكيا وعلى أهمية خشب الدردار المنتشر في غابات شمال العراق، والذي بدوره قد يساعد في تلبية حاجة القطر من الأخشاب الجيدة وبالتالي قد تخفف من استيرادها مستقبلاً. كما يمكن أن تكون لنتائج هذه الدراسة مستقبلا أهمية كبيرة في حسن توجيه استخدام خشب الدردار في الصناعات من الناحية الاقتصادي، ولقلة المصادر حوله ولتوفير بيانات عن خصائصه التشريحية تأتي أهمية بحثنا هذا.

ويمكن تلخيص أهداف البحث إلى:

١- دراسة الصفات التشريحية لأشجار الدردار العادي *Fraxinus rotundifolia* ، وللخلايا الخشبية المفصولة ميكانيكاً وفي كل من موقع من مواقع الدراسة لعدم وجود دراسة تشريحية لهذا النوع النامي طبيعياً في العراق.
٢- تشخيص خشب الدردار العادي النامي طبيعياً في العراق .
٣- دراسة تأثير العوامل البيئية والمواقع المؤثرة في تباين الصفات التشريحية لخشب أشجار الدردار المفصوله بالطريقه الميكانيكيه.

الدراسات المرجعية:

- الوضع التصنيفي للعائلة الزيتونية وجنس الدردار: Systematic Position of the Oleaceae family & Fraxinus L.

تظم هذه العائلة ما يقارب (٢٧) جنساً، و(٦٠٠) نوع اغلبها ينمو في المناطق الاستوائية والمعتدلة الدافئة وخاصة في آسيا وجزر الهند الشرقية (داؤد، ١٩٧٩). كما وتنتمي العائلة الزيتونية Oleaceae الى الرتبة اللوجانية Loganiales ، في حين ان Rendle (١٩٦٢) اقترح بفصل العائلة الزيتونية الى رتبة خاصة

تسمى Oleales حيث أن الطلع فيها يتكون من سُداتين فقط. توجد هذه العائلة في العراق بجنسين ينموان بصورة طبيعية هما جنس الياسمين Jasminun وجنس الدردار Fraxinus، ويمكن تلخيص الموقع التصنيفي لجنس الدردار وفقا لداؤد (١٩٧٩) والمتبعة من قبل الجواري (٢٠١٧) وكما موضح : المملكه النباتيه Plantae ، تحت مملكه Embryophyta ، قسم Tracheophyta تحت قسم Pteropsida صف مغطاه البذور Angiospermeae تحت صف ذوات الفلقتين Dicotyledonae الرتبه الزيتونيه Oleales العائله الزيتونيه Oleaceae جنس الدردار Fraxinus

L النوع الدردار العادي Mill *Fraxinus rotundifolia* .

لخشب الدردار Fraxinus لون أصفر ذهبي وأن الخشب الصميمي والعصاري يتشابهان في اللون، وله استخدامات كثيرة حيث يستخدم في صناعة الأثاث، ومقابض الأدوات الزراعية وللوقود، ويستخرج منها بعض المواد الطبية المستعملة في تحضير العقاقير الخاصة كمسهل أو ملين(Shahbaz، 2010). وبالنظر لأهمية أشجار الدردار من الناحية البيئية والاستفادة من خشبها وخواصها الطبية المثيلة، لذا لابد من الاهتمام بها والعمل ضمن خطط مستقبلية لإكثارها. وأظهرت دراسة الاختلاف التشريحي التي قام بها (١٩٧٨) Carlquist بأن الاختلافات الكمية للألياف Fibers وعناصر الأوعية Vessels Elements مرتبطة بالظروف البيئية، لأنها توفر كفاءة وتأمين كبير في نقل المياه والمذابات؛ إذ امتلكت الاشجار التي تنمو في المناطق الجافة عناصر أوعية أضيق وأكثر انتشاراً، وقصيبات ألياف Fiber Tracheids ذات جدران أكثر سمكًا وأقطار أكبر وتجاويف أكبر، وعناصر أوعية ضيقة، لكنها متعددة، ذات صفيحة مثقبة بسيطة Simple perforation plat تطورت في ظروف جافة مع رطوبة منخفضة في الغلاف الجوي والتربة. إن العلاقة بين زيادة عدد عناصر الاوعية وحجمها وحجم تجويف الألياف هي تعديل هيكلي يتعلق بمتطلبات المياه بواسطة النباتات وبالتالي يمكن أن تحتوي عناصر الأوعية العريضة كمية أكبر من الماء، ولكن تكون اكثر عرضة للإصابة بالانسداد(Carlquist، 1978).

كما بيّن كل من Wiemann وWillianson (٢٠٠٢) أن الخصائص التشريحية للأشجار تحكمها الظروف البيئية للموقع الذي تنمو فيه، وأن المواد الغذائية عند توفرها ستؤثر في عملية إنتاج الخلايا من قبل الكامبيوم وفي عملية نمو وتطور هذه الخلايا إن قطر الليف في الخشب الفتي يكون أضيق مما هو عليه في الخشب الناضج؛ وذلك لتباين ظروف النمو إن قطر الليف ينظم من قبل العمليات الفسلجية، نظرا لحجم

النبات (القطر وأرتفاع الجذع)، اذ ترتبط بشكل وثيقاً بظروف المناخ وبدورها تؤدي بشكل غير مباشر إلى العلاقة بين حجوم الأوعية والمناخ (Longui وآخرون، ٢٠١٤). وغالباً ما تكون أوعية الأخشاب المتكيفة مع وفرة الرطوبة ذات اقطا اوسع من تلك الموجودة في الأخشاب المتكيفة مع أشعة الشمس، وأن النسبة الأكبر منها تتواجد بشكل عناقيد. ومع ذلك قد تحدث في العديد من الخطوط التطورية أنواع جديدة من الأخشاب مع خصائص تتماشى مع التوقعات للأخشاب المتكيفة للجفاف؛ ولهذا تستخدم النباتات الصغيرة الحاوية على كمية قليلة من الخشب أعداد كبيرة من عناصر الأوعية الضيقة بدلاً من استخدام أعداد صغيرة من عناصر الأوعية الواسعة، وبهذا تتحقق سلامة التوصيل(Esther و Martin ، ٢٠١٢). كما ان Turk(٢٠١٦) قام بدراسة التأثير البيئي على السمات التشريحية للخشب لعدة أصناف (٤ أنواع) كلها من جنس .Fraxinus L النامي طبيعياً في تركيا اذ عمل على تحديد قطر الجذع وارتفاع الأشجار وعمر النبات لكل شجرة على حدا. وتم فحص تأثيرات هذه العوامل على السمات التشريحية وتم تحديد الاختلافات في تشريح خشب الدردار، اذ وجد أن هناك علاقة سلبية بين الارتفاع والقطر لعناصر الأوعية، وطول عناصر الوعاء، وأطوال الألياف وعرضها، وعرض الأشعة وارتفاعها. وأقطار تجاويف الألياف، فوجد عند زيادة الارتفاع، تقل أبعاد الصفات المدروسة. وفي المقابل، فإن عدد الأوعية / ملم^{٢} وعدد الأشعة / ملم٢ يزيدان مع الارتفاع. ودرس Nazari وآخرون (٢٠٢١) تأثير ظروف الموقع ومنها الارتفاع Altitude والميل Slope ودرجات الحرارة والامطار في الخصائص المورفولوجية والفيزيائية لخشب أشجار الزعرور (*Crataegus azarolus* L.) عند ارتفاعات مختلفة وتفاوتة وتم دراسة (الانكماش الحجمي والكثافة للوزن الجاف، وطول وقطر الألياف، وسمك جدار الخلية)، ووجدوا بأن الأشجار التي تنمو في مستوى الارتفاع الثاني (المتوسط) لديها قيم اعلى من حيث الكثافة الجافة بالفرن، ويليها تلك الموجودة في الارتفاع الثالث. ووجدوا أن أقل القيم كانت عند الارتفاع الأول (المنخفض). كما أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لمستويات الارتفاع في طول كل من الألياف واقطارها وسمك جدار الخلية. ولطول الليف دوراً اساسياً في تحديد الخصائص الكمية والنوعية للخشب واستخدام محدد لمواد اللكنوسليلوز والألياف بأنها العناصر الرئيسة المسؤولة عن قوة الخشب (Nazari وآخرون، ٢٠٢١). ودرس الحياني(٢٠٢٢) بعض الخواص التشريحية والفيزيائية وارتباطهما مع الاتجاهات البيئية وتأثرها في أبعاد الخلايا ومعرفة مدى تحمل كل من أشجار النبق وأشجار الأثل للنمو في المناطق الجافة في مؤشرات التحمل للجفاف وهو مؤشر الضعف،

ومؤشر الاحتياج الرطوبي، وقوة التوصيل الهيدروليكي. وقد بينت نتائجه تكيف أشجار النبق للظروف المتوسطة الجفاف، في حين تبيّن تكيف الأثل لظروف الجفاف.

مواد العمل وطرائقه : Materials and Methods

استخدام جانبين في طرائق العمل للدراسة الحالية وهما أختيار الموقع وتجميع العينات، والثاني هو الدراسة التشريحية باستخدام المايكروتوم وكما يأتي:

- **اختيار الموقع وجمع عينات الدراسة Study Position and Specimens Collation:**

اختيرت (٤) مناطق تقع في شمال العراق والتي تتمثلة في محافظة دهوك وهي تقع في الركن الشمالي الغربي من العراق بين دائرة عرض(٣٦- ٣٧)° شمالاً وخط طول (٤٢- ٤٤)° شرقاً. ويتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر ما بين (٣٠٠ – ٢٥٠٠) متر. وبمساحة تبلغ (١٠١٣٥) كيلو متر مربع، كما تم الاعتماد على (٤) واجهات و(٤) ارتفاعات مختلفة عن مستوى سطح البحر، وسُجلت لها دوائر العرض وخطوط الطول والانحدار Slope والمواقع التي أخذت منها العينات الموضحة في الجدول (١) ، والشكل(١و٢) يوضح مساقط المواقع الاربعة على الخارطة والانحدار والواجهات.

الشكل(١) خارطة لمساقط المواقع الاربعة في محافظة دهوك

المصدر : https://www.google.com/maps

الجدول (٢) يبين إجمالي كمية الأمطار (ملم) شهريا لمحافظة دهوك (٢٠١٩-٢٠٢٠)

- **عينات التربة:**

تم أخذ عينات الترب من عمق (٣٠) سم من سطح التربة لكل موقع بالقرب من منطقة تواجد جذور الشجرة المختارة، واستنادا الى Lindsay، واخرون (١٩٧٨)؛ تم اخذ نموذج من كل عينة وفتت وطحنت التربة وجففت وتم غربلتها بغربال ذو فتحات (٢) ملم، ومن ثم قدرت فيها الصفات المدروسة في المختبر المركزي التابع لكلية الزراعة والغابات.

- **اختيار النماذج وترميزها:**

أستخدمت أربع أشجار من كل موقع وأخذت منها العينات وتم إعطاء أربع رموز لها حسب الواجهات:

Total Rainfall(mm)monthly /St.Duhok-(2019-2020)												
Dec	Nov	Oct	Sep	Aug	Jul	Jun	May	Apr	Mar	Feb	Jan	Years
137.8	19.3	43.3	0.0	1.3	0.0	0.8	39.6	174.7	264.0	85.0	143.6	2019
43.8	39.7	1.6	0.0	0.8	0.0	1.0	16.2	68.5	282.0	131.7	110.7	2020

١ - اعطي الرمز (م1) للعينة الواقعة في منطقة دزي بادلو ذات الواجهة الشمالية N .

٢ - اعطي الرمز (م2) للعينة الواقعة في منطقة إشاوا ذات الواجهة الشمالية الغربية NW.

٣ - اعطي الرمز (م3) للعينة الواقعة في منطقة سولاف ذات الواجهة الجنوبية الشرقية SE.

٤ - اعطي الرمز (م4) للعينة الواقعة في منطقة العمادية ذات الواجهة الجنوبية S.

كما ان الاشجار المختارة كانت اشجار سليمة خالية من العيوب ممثلة للمجتمع المحيط بها، وتم أخذ العينات الخشبية من الساق على ارتفاع مستوى الصدر(1.3) م، بشكل قطع نصف قرص عمودي على محور الساق.

- الدراسة التشريحية للخشب:Wood Anatomical Study
- فصل خلايا الخشب ميكانيكيا Macrotom

اختيرت (٣) أشجار من كل موقع من مواقع الدراسة المختارة وبعمر متقارب، وذلك لكي يقل تأثيره في خصائص الخشب التشريحية (Yaman، ٢٠٠٦). وأخذت جميع عينات الدراسة التشريحية من الواجهة الشمالية للأشجار عند إرتفاع الصدرd.b.h (1.3 متر) للساق، استناداً إلى الطريقة التي ذكرها (Hoadley ١٩٩٠، وSaribas وYaman ، ٢٠٠٥ و Schweingruber، 2007) والمتبعة من قبل الجواري (٢٠١٧) والشريفي(٢٠٢٠)، والزيباري (٢٠٢٢) والطائي(٢٠٢٣). بعد أخذ عينات الخشب من ساق الأشجار المدروسة عند مستوى أرتفاع الصدر(d.b.h)، تم تقطيع النماذج الخشبية على شكل متوازي مستطيلات ذات أبعاد (١×١×٢) سم، وأُجريت لها عملية تطرية العينات Softening وذلك بغليها في الماء المقطر حتى تغطس وذلك تحت ثقل وزنها، وبعد الانتهاء من عملية التطرية تخزن العينات في محلول من مادتي الكليسرين والكحول الأثيلي بنسبة حجمية (١:١)، بعد ذلك يتم عمل شرائح ميكروسكوبية بسمك (١٥ – ٢٠) مايكرون للمقاطع الثلاثة (عرضي، مماسي، شعاعي) باستخدام جهاز المشراح الدوار (المايكروتوم) نوع India Rotary Microtome هندي الصنع وبزاوية سكين(١٥°) وفقاً للطريقة التي ذكرها(Yaman، 2007)، ثم أُخذت الرقيقة الخشبية ووضع عليها غطاء سلايد Cover، وتم فحصها باستخدام المجهر المتطور نوع Motic Image plus٢، وأخذت (٢٠) قراءة لكل صفة من الصفات التشريحية المدروسة، ودرست خصائص الأوجه الثلاثة.

- **طريقة قياس أبعاد الخلايا:**

تم قياس أبعاد الخلايا باستخدام المجهر المتطور نوع Motic Image plus٢ ، المزود بكاميرا والمرتبط بحاسب لابتوب. اذ أستخدمت عدسة شيئية ذات قوة تكبير (x١٠) لقياس أطوال الخلايا، ولقياس أقطار الخلايا وسمك جدارها تم استخدام عدسة شيئية ذات قوة تكبير (x٤٠) . وتم قياس أطوال الخلايا من النهاية إلى النهاية، وأخذت (٢٠) قراءة للصفات المدروسة، ولكل عينات الأشجار المستخدمة للدراسة.

وتم أُجري العمل في مختبر علوم الأخشاب في قسم علوم الغابات - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل.

النتائج والمناقشة:

- **تحليل عينات التربة:**

إن التوزيع الحجمي للتربة عامل مهم في تصنيف التربة ومعرفة ما تتضمنه من الماء ونسبة التشبع بالهواء والعناصر الغذائية لذلك من المهم معرفة النسب المئوية لكل من الرمل والطين والغرين، ويبين الجدول (٣) تفاوت نسب الطين والرمل والغرين في كافة مناطق الدراسة، ففي الموقع الأول والمتمثل في منطقة زاويتا(دزي بادلو) كانت نسجة التربة في المنطقة المدروسة (ترب مزيجية طينية Clay Loam Sandy)، أما في الموقع الثاني سرسنك(اشاوة) فإن تربة موقعه كانت (رملية Sandy)، وفي الموقع الثالث العمادية (سولاف) والموقع الرابع (المركز) فكانت التربة (طينيةClay)، كما تبيت أن الموقع الرابع كان أغنى المناطق بالمادة العضوية (O.M) وبلغت نسبتها(٣.٣٨)%، في حين كانت النسب متقاربة في الموقعين الاول والثاني (٢.١٣، ٢.٩٣)%على التوالي، وسُجلت أقل نسبة في الموقع الثالث (٠.٨٦)%، أما قيم الفسفورP)) فكانت في الموقع الثالث أعلى قيمة وبلغت (٨.٤٣)ppm، في حين تقاربت القيم في الموقعين الاول والثاني وبمعدل (٧.٩٠ ، ٧.٣٧) ppmعلى التوالي، وسُجلت أقل قيمة في الموقع الرابع وبلغت (٤.٢١)ppm، أما قيم معدلات الصوديوم (Na) فسُجلت أعلى قيمة في الموقع الاول (١٢٠)ppm، وفي الموقع الثاني بلغت (١٠٠) ppm، وتساوت القيمة في كل من الموقعين الثالث والرابع وأعطت معدل (٨٠)ppm لكل منهما، ولقد كانت قيم البوتاسيوم (K) متباينة فسجلت أعلى قيمة في الموقع الثاني وبلغت (٤٨٠)ppm، وتقاربت معدلات المواقع الاول والثالث والرابع فيما بينها وبلغت(٢٢٠، ٢٤٠، ٢٦٠)ppm على التوالي، وبالنسبة لقيمة درجة تفاعل التربة (ph) فإن جميع الترب في المناطق المدروسة كانت متعادلة تميل الى القاعدية؛ إذ تراوحت ما بين (٨.٠-٨.٢)، أما بالنسبة لدرجة التوصيل الكهربائي في التربة (EC) فقد أرتفعت في الموقع الاول بقيمة (٠.٦٠)sm\cm وهذه القيمة تشير الى أنها تربة قليلة الملوحة، في حين سجلت قيم أقل للملوحة في المواقع الثاني والثالث والرابع؛ إذ بلغت(٠.١٠ ، ٠.٢٠ ، ٠.٢٠) sm\cmعلى التوالي، ويدل ذلك على أنها ترب غاباتية صالحة للزراعة؛ وذلك لأن نسبة التوصيل (الملوحة) فيها أقل من الواحد. ويتفق مع ما أشار اليه الهلال (١٩٩٩) الى أن المياه المستخدمة لري النباتات من العوامل التي تؤدي

الى رفع ملوحة التربة وبحسب مصدر هذه المياه . أما بخصوص نسبة كاربونات الكالسيوم (Caco3) فقد كانت نسبتها قليلة في الموقع الثالث فبلغت(٣٠)%، في حين تقاربت في المواقع الاول والثاني والرابع وبلغت (٤٣.٥ ، ٤٦.٥ ، ٤٥.٥)% على التوالي، وبالنسبة لتركيز الكبريت (S) فقد تقاربت نسب معدلاته في المواقع المدروسة فكانت (٠.٠١٠ ، ٠.٠١٥ ، ٠.٠١١ ، ٠.٠٠٩٢)% على التوالي. ويوضح الجدول(٢) التحليل الكيميائي والفيزيائي لترب المواقع المدروسة.

الجدول (٢) التحليل الكيميائي والفيزيائي لترب المواقع المدروسة.

نسجة التربة		Clay loam Sandy	Sandy	Clay	Clay
التحليل الفيزيائي	Sand % رمل	٤٠.٣٠	٤٢.٨٠	٢٢.٨٠	٢١.٥٥
	Silt % غرين	١٦.٢٥	٢٨.٧٥	٣٣.٧٥	٢٧.٥٠
	Clay % طين	٤٣.٤٥	٢٨.٤٥	٤٣.٤٥	٥٠.٩٥
التحليل الكيميائي	ph	٨.٠	٨.٢	٨.٢	٨.٠
	EC sm\cm	٠.٦٠	٠.١٠	٠.٢٠	٠.٢٠
	K ppm	٢٢٠	٤٨٠	٢٤٠	٢٦٠
	Na ppm	١٢٠	١٠٠	٨٠	٨٠
	P ppm	٧.٩٠	٧.٣٧	٨.٤٣	٤.٢١
	O.M %	٢.١٣	٢.٩٣	٠.٨٦	٣.٣٨
	$Caco_3$%	٤٣.٥	٤٦.٥	٣٠	٤٥.٥
	S %	٠.٠١٠	٠.٠١٥	٠.٠١١	٠.٠٠٩٢
المواقع		م١	م٢	م٣	م٤

- **الدراسة التشريحية لخلايا الخشب المفصولة ميكانيكيا Macrotom وكما يأتي:**

بعد الاطلاع على البحوث والمصادر تبين أنه لا توجد دراسات تشريحية وتشخيصية ميكانيكية للأوجه الثلاثة لخشب الدردار على مستوى العراق، وتعد هذه الدراسة الأولى في هذا المجال لأشجار الدردار. وبينت نتائج الدراسة الحالية والموضحة في الجدول(٤) الصفات الكمية لخشب أشجار الدردار النامية في دهوك شمال العراق والمفصولة بالطريقة الميكانيكية، ففيما يخص عدد خلايا الأشعة في الوجه المماسي في الأرتفاع تبين أنه في الموقع الثاني قد أعطى أعلى عدد بمعدل قد بلغ(١١.٧٥) في حين تساوى العدد تقريباً في المواقع الاول والثالث والرابع فكانت معدلاتِها (٩.٧٥، ٨.٥، ٩.٥) على التوالي حيث أن هناك تأثير للمواقع والواجهات وعلى وجه الخصوص الموقع الثاني الواجهة الغربية التي تتميز بأقل الواجهات تأثراً باشعة الشمس مقارنة بالواجهات الشرقية والجنوبية.

أما عدد صفوف الأشعة Number of Rays فقد بينت النتائج أنه في الموقع الأول والثالث والرابع أنها تراوحت ما بين (صف Uni seriate-صفين Biseriate) في حين كانت في الموقع الثاني (متعدد الصفوف Multiseriate)، وبذلك يتضح وجود فرق ما بين مواقع الدراسة في عدد صفوف خلايا الأشعة؛ إذ تميز الموقع الثاني ذو الواجهة الغربية بأعلى عدد صفوف خلايا أشعة وهي الأقل تعرضاً لأشعة الشمس مقارنة بالواجهتين الشرقية والجنوبية. وجائت هذه النتائج مماثلة لما توصل اليه(Turk، 2016)، إذ بين أن أجناس الدردارالنامية في تركيا قد أمتلكت صفوف أشعة مكونة من صف أوصفين أو ثلاثة صفوف.

أما فيما يخص عدد خلايا الأشعة الأحادية الطبقة في المقطع المماسي في الأرتفاع المبينة في الشكل(٣) والجدول(٤) فقد كان هناك تأثير للمواقع والواجهات على هذه الصفة حيث تراوح في الموقع الأول ما بين(٣٦-٤٥)/ملم٢، ومعدلها(٤٠)/ملم٢، وفي الموقع الثاني كانت ما بين(٣٠-٣٨)/ملم٢ ومعدلها(٣٤)/ملم٢، وفي الموقع الثالث تراوحت ما بين(٢٦-٣٤)/ملم٢ بأقل معدل(٣٠)/ملم٢، أما في الموقع الرابع فقد تميز بأعلى المعدلات حيث تراوح ما بين(٤٤-٤٨)/ملم٢ وبمعدل(٤٦)/ملم٢. وبهذه النتيجة يتبين بأن الموقع الثاني ذو الواجهة الغربية قد أختلف في صفة عدد خلايا الأشعة الأحادية الطبقة في المقطع المماسي عن بقية الصفات سابقة الذكر الذي كان قد تميز بها بأعلى المعدلات بعكس صفة عدد خلايا الأشعة الأحادية الطبقة الذي قد تميزت بمعدلاتها القليلة، في حين تميز الموقع الرابع ذو الواجهة الجنوبية بأعلى المعدلات مقارنة ببقية المواقع والواجهات مما يعطي دليل على أن الواجهات الجنوبية الأكثر تعرضاً لأشعة الشمس والحرارة والأقل رطوبة ً مقارنة ببقية الواجهات والأشد أنحداراً قد أرتفع فيها عدد خلايا

الأشعة الأحادية الطبقة، مما تبيّن وجود تأثير للموقع والواجهات والبيئة والأنحدار في صفة عدد خلايا الأشعة الأحادية الطبقة. . في حين توصل(Turk، 2016)، الى أن عدد خلايا الأشعة قد كانت بنسب أقل فبلغت (٩-٥)/ملم٢.

أما فيما يتعلق بأرتفاع خلايا الأشعة في الوجه المماسي قد كان أعلى ارتفاع له في الموقع الثاني وبمعدل(١٩٤.٢٦٠) مايكرون، وتلاها الموقع الأول حيث بلغ المعدل(١٨٨.٢٩١) مايكرون، وانخفضت قيمة المعدل في الموقع الثالث حيث بلغ (١٥٠.٢٦٠) مايكرون، في حين كانت الواجهة الجنوبية في الموقع الرابع بأقل أرتفاع لخلايا الأشعة فقد بلغ معدلها(١٢٣.٢٩٨) مايكرون. ويرجع السبب في كون الواجهة الجنوبية في الموقع الرابع تميزت بأقل معدل لأرتفاع الخلايا الأشعة في الوجه المماسي كونها الأكثر تعرضاً لأشعة الشمس وقلة الرطوبة وذات أنحدار أعلى من باقي المواقع. وقد توصل (Turk، 2016)، الى معدلات مغايرة قليلاً في تركيا؛ إذ تراوحت معدلات أرتفاع خلايا الأشعة في الوجه المماسي ما بين(٣٢٥-٩٥) مايكرون.

وفيما يتعلق بأرتفاع الأشعة المغزلية Fusiform Rays في المقطع المماسي فقد أمتازت قيم الموقع الثاني بأعلى أرتفاع وتراوحت ما بين (٢٤١.٤٣٢-٢٥١.٠٩٩) مايكرون وبمعدل (٢٤٦.١٧٣) مايكرون، في حين في الموقع الرابع تراوحت ما بين (١٧٤.٣٢٤-١٨٣.٣٦٥) مايكرون وبمعدل (١٧٨.٢٧٧) مايكرون، وأعطى الموقع الثالث والأول نتائج متقاربة؛ إذ تراوحت في الموقع الثالث ما بين(١٤١.٦٢٨-١٥٠.٤٥٦) مايكرون وبلغ معدلها(١٤٥.٩٤٠) مايكرون، كذلك تراوحت في الموقع الأول ما بين(١٣٨.٣٤٣-١٤٥.٢٢٣) مايكرون فكان اقلها معدلاً من بقية المواقع بمعدل(١٤١.٣٠٨) مايكرون. ويتضح لنا أن هناك تأثير للمواقع والواجهات في هذه الصفة.

أما أرتفاع خلايا الأشعة المستعرضة في الوجه الشعاعي فقد أعطت قيم مشابهة لقيم أرتفاع خلايا الأشعة في الوجه المماسي من حيث التأثير، فكانت أعلى معدل لها في الموقع الثاني والذي تراوح ما بين(٢٢١.٤٢١-٤١٦.٣٢٤) مايكرون وبمعدل(٢١٤.٤٥٣) مايكرون، تلاها الموقع الثالث والتي تراوحت أرتفاعاتها ما بين (١٥١.٣٤٣-١٥٨.٤٣٢) مايكرون وبمعدل (١٥٤.٦٦٠)مايكرون، أما في الموقع الرابع فكانت أقل وتراح ما بين(١٣٨.٧٦٥-١٤٢.٣٤٥) مايكرون ومعدلها(١٤٠.٩٧٥) مايكرون، أما الأشجار

النامية في الموقع الأول كانت ذات خلايا أشعة مستعرضة أقصر من باقي المواقع وتراوحت ما بين(٨٨.٢١٩-٩٩.٤٢٣) مايكرون ومعدلها كان(٩٢.٥١٥) مايكرون.

وهنا يتبين أن للأرتفاع عن مستوى سطح البحر تأثير في صفتي أرتفاع الأشعة المغزلية في الوجه المماسي وأرتفاع خلايا الأشعة المستعرضة في الوجه الشعاعي، فكلما قل الأرتفاع عن مستوى سطح البحر زاد أرتفاع خلايا الأشعة المستعرضة. وتوافقت هذه النتيجة مع ما توصلت اليه دلال باشي (٢٠٢٢) بدراستها لأشجار الزعرور والتي قد بينت فيها تأثير الأرتفاع عن مستوى سطح البحر حيث زاد أرتفاع خلايا الأشعة كلما قل الأرتفاع عن مستوى سطح البحر.

كما أوضحت نتائج الجدول (٤) أن عدد الثغور/ملم^{٢} في الموقع الأول قد تراوحت ما بين(٢٠-٢٤)، بمعدل قد بلغ (٢٢) ثغر/ملم^{٢} ، أما في الموقع الثاني الأعلى أرتفاعا عن مستوى سطح البحر فتراوحت أعدادها ما بين (١٦-٢٢)، وبمعدل(١٩) ثغر/ملم^{٢}. وفي الموقع الثالث كان عدد الثغور ما بين(١١-١٧) ثغر/ملم^{٢}. وبمعدل(١٤) ثغر/ملم^{٢}. أما في الموقع الاخير الرابع فقد تباين عدد الثغور ما بين(١٥-١٩) ثغر/ملم^{٢}، وبمعدل(١٧) ثغر/ملم^{٢} . وبذلك يتبين من النتائج أعلاه أن للارتفاع عن سطح البحر تأثير في عدد الثغور/ ملم^{٢}، وكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر كلما قل عدد الثغور/ ملم٢، ويعزى السبب في ذلك الى أنخفاض درجات الحرارة في الأرتفاعات العالية والعكس صحيح، كما أن الموقع الأول الواقع على الواجهة الشمالية الأكثر تعرض للأمطار وأرتفاع الرطوبة النسبية فيها أدى ذلك الى زيادة عدد الثغور في تلك الأخشاب. وتقاربت هذه النتيجة الى ما توصل اليه (Turk، 2016)، لدراسته لعدة أجناس من الدردار النامية في تركيا، فقد وجد في بعض الأجناس أن معدل عدد الثغور/ملم٢ كان(١٠) ثغر/ملم٢. في حين أن كان هناك أجناس قد وصل معدلها الى(٢٠) ثغر/ملم^{٢} .

وبصورة عامة بيّنت النتائج المدروسة للصفات الكمية للخلايا والتي هي من صفات الخشب التشريحية أن لصفات خشب أشجار الدردار أهمية تصنيفية وتشخيصية وتباينات عززت وساعدت في معرفة خواص التشريحية والمقارنة مع الأنواع الأخرى من الدردار المنتشرة في البلدان الأخرى، وفقاً للدراسات المشار إليها.

أما ما يتعلق بالصفات النوعية المفصولة ميكانيكيا بالمايكروتوم لخشب أشجار الدردار فقد تبين من نتائج الجدولين (٩ و١٠) وجود بعض الأختلافات القليلة في الصفات النوعية المدروسة بين المواقع الأربعة؛ وذلك

لكونها صفات ثابتة للنوع تميزه عن باقي الانواع من الدردار؛ إذ تبين من النتائج في الجدول(٥) وجود الخشب القلبي بلون داكن في عينات الدراسة وبشكل واضح ومتمركز حول حلقات النمو السنوية، وبشكل بيضوي الى دائري في المقطع العرضي على المحور الطولي للساق.

وتبين من نتائج الجدول (٥) عدم وجود الألياف القصيبية في جميع عينات الدراسة، أما الالياف المقسمة فقد وجدت بشكل واضح وملحوظ في عينات الدراسة.

كما أن نوع البرنكيمة الرأسية القريبة من عنصر الوعاء أو البعيدة عنه من النوع المتجانس Homocellular المنبطح Procumbent في جميع العينات المدروسة للمواقع الاربعة، وقد توافقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (Turk، 2016)، في دراسته لأجناس الدردار في تركيا.

كذلك لوحظ من النتائج في الجدول (٥) عدم وجود البلورات Crystalفهي مفقودة في هذا النوع من الدردار، في حين وجدت البلورات في بعض الأجناس المدروسة من قبل (Turk، 2016)، النامي في تركيا.

كما وجد في الجدول(٥) أن الخلايا البرنكيمية المتواجدة في الاشعة اللبية كانت من النوع المتجانسة Homocellular (المنبطحة Procumbent). وهي النتيجة ذاتها التي توصل اليها (Turk، 2016)، في الأجناس النامية في تركيا.

تم تمييز حلقات النمو السنوية أنها واضحة Distinct كما مبين في الجدول (٥) و بالشكل (٥)، وهذا ما توافق مع (Turk، 2016)، والذي بين أن أجناس الدردار النامية في تركيا كانت حلقات النمو فيها واضحة وتم تمييز حلقات النمو الربيعي عن حلقات النمو الخريفي بشكل واضح.

الجدول (٤) الصفات الكمية لخلايا الأشعة اللبية والثغور لخشب أشجار الدردار والمفصولة ميكانيكياً

العينات	عدد خلايا الاشعة في الوجه المماسي في الارتفاع	عدد صفوف خلايا الاشعة في الوجه المماسي	عدد الاشعة الاحادية الطبقة في المقطع المماسي في الارتفاع /(ملم^2)	ارتفاع خلايا الاشعة في الوجه المماسي (مايكرون)	ارتفاع الاشعة المغزلية في المقطع المماسي (مايكرون)	ارتفاع خلايا الاشعة المستعرضة في الوجه الشعاعي (مايكرون)	عدد الثغور /(ملم^2)
1م	١٢-٨ (٩.٧٥)	صف – صفين Uni-biseriate	٤٥-٣٦ (٤٠)	١٩٠.٢١٣-١٨٤.٩٨٣ (١٨٨.٢٩١)	١٤٥.٢٢٣-١٣٨.٣٤٣ (١٤١.٣٠٨)	٩٩.٤٢٣-٨٨.٢١٩ (٩٢.٥١٥)	٢٤-٢٠ (٢٢)
2م	١٣-١١ (١١.٧٥)	متعدد الصفوف Multiseriate	٣٨-٣٠ (٣٤)	١٩٩.٦٤٥-١٩٠.٠١٧ (١٩٤.٢٦٠)	٢٥١.٠٩٩-٢٤١.٤٣٢ (٢٤٦.١٧٣)	٤١٦.٣٢٤-٢١١.٤٢١ (٢١٤.٤٥٣)	٢٢-١٦ (١٩)
3م	١٠-٧ (٨.٥)	صف– صفين Uni-biseriate	٣٤-٢٦ (٣٠)	١٥٥.٩٢٥-١٤٦.٦٣٥ (١٥٠.٢٦٠)	١٥٠.٤٥٦-١٤١.٦٢٨ (١٤٥.٩٤٠)	١٥٨.٤٣٢-١٥١.٣٤٣ (١٥٤.٦٦٠)	١٧-١١ (١٤)
4م	١٠-٩ (٩.٥)	صف – صفين Uni-biseriate	٤٨-٤٤ (٤٦)	١٢٩.٦٤٥-١١٩.١٢٢ (١٢٣.٢٩٨)	١٨٣.٣٦٥-١٧٤.٣٢٤ (١٧٨.٢٧٧)	١٤٢.٣٤٥-١٣٨.٧٦٥ (١٤٠.٩٧٥)	١٩-١٥ (١٧)

* القيم داخل الأقواس تمثل المعدل، والقيم خارج الاقواس تمثل المدى الأكبر والأصغر.

الاستنتاجات

خلصت الدراسة إلى الأستنتاجات الأتية:

١- تعد هذه الدراسة من الدراسات المهمة في تشخيص أشجار الدردار *Fraxinus rotundifolia* والتي تجرى لأول مرة لهذا النوع من الدردار النامي في محافظة دهوك شمال العراق.

٢- أختلاف في نسجة التربة في المواقع المدروسة وفي محتواها من المادة العضوية(OM) والفسفور(P) والصوديوم(Na) والبوتاسيوم(K)، أما درجة تفاعل التربة للمواقع المدروسة(ph) فإن جميع الترب كانت متعادلة تميل الى القاعدية فهي ترب قليلة الملوحة، وتتباين قيم التوصيل الكهربائي(EC) ما بين المواقع المدروسة وتبين أنها ترب غاباتية صالحة للزراعة، وأنخفضت نسبة كاربونات الكالسيوم($Caco_3$)، وأنخفضت نسبة الكبريت(S) فيها.

٣- وجود تأثير كبير للبيئة في الصفات التشريحية للخشب وفقاً لنتائج هذه الدراسة.

٤- وجود تأثير للمواقع والأرتفاعات والواجهات ونسبة الأنحدار في الصفات التشريحية الكمية والنوعية للخشب.

٥- تم تسجيل الألياف المقسمة Septate Fiber لهذا النوع من الدردار وهي تعد من أهم الصفات التشخيصية. ولم تسجل البلورات Crystal في خشب هذا النوع، في حين شوهدت التثخنات الحلزونية في خشب الدردار المدروس، ولم يتواجد التاسلوسز في خشب هذا النوع.

٦- للصفات النوعية والكمية لخلايا الخشب المفصولة بالطريقه الميكانيكيه أهمية تشخيصية؛ إذ أسهمت كثيراً في تشخيص وتمييز خشب هذا النوع من الدردار النامي في شمال العراق.

Acknowledgment

The Authors thanks and appreciation to the University of Mosul, the College of Agriculture and Forestry, and Department of Forest Sciences for providing the research requirements and to everyone who provided assistance and facilities to complete this research.

المصادر العربية:

الجواري، هايس صايل جرجيس (٢٠١٧). تشخيص بعض أنواع الصنوبر *Pinus* L. النامية في شمال العراق بأستخدام الصفات المظهرية والتشريحية والكيميائية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الحياني، معاذ باسط عايد(٢٠٢٢). بعض الصفات التشريحية والفيزيائية لخشب أشجار النبق *Ziziphus spina-christi* (L.)Willd والاثل *Tamarix aphylla* L. الناميان في الموصل وبيان مدى ملائمتهما لصناعة الورق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

داؤد، داؤد محمود(١٩٧٩). تصنيف أشجار الغابات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

دلآل باشي، نبأ زاهر محمود (٢٠٢٢). الخصائص التشريحية والكثافة الجافة لخشب الزعرور الشائع *Crataegus azarolus* L. النامي في قضاء عقرة. رسالة دبلوم عالي، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الشريفي، أسيل عامر عناد(٢٠٢٠). تشخيص أنواع جنس العرعر(Cupressaceae) *Juniperus* L. النامي في بعض مناطق شمال العراق باستخدام الصفات المظهرية والتشريحية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. العراق.

الكاتب، يوسف منصور(٢٠٠٠). تصنيف النباتات البذرية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

النادر، رؤى احمد علي(٢٠٢٣) الخصائص التشريحية والكيميائية وبعض النواتج الثانوية لخشب جنس السرو بصنفيه الأخضر الأفقي والعامودي والسرو العطري النامي في مشتل غابات نينوى، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

يحيى، موفق دخيل ووليد عبودي قصير وسليم إسماعيل شهباز(١٩٩١). التباين الطبيعي لأشجار الصنوبر البروتي في شمال العراق:(التباين في بعض صفات الخشب ذات الأهمية الصناعية). مجلة زراعة الرافدين ٢٣(٣):٨٩-٩٥.

المصادر الاجنبية:

Carlquist, S. (1978). Wood anatomy and relationships of Bataceae, Gyrostemonaceae, and Stylobasiaceae. Allertonia, 1(5), 297-330.

Esther Fichtler and Martin Worbes (2012). Wood anatomical variables in tropical trees and their relation to site conditions and individual tree morphology. IAWA Journal, Vol. 33 (2), 2012: 119–140.

Hoadley, R.B. (1990). Identifying Wood. Accurate results with simple tool. The Taunton Press.

Lindsay, W. L, and W. A. Norvell. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper Soil Sci. Soc. Am. J. 12:121-128.

Nazari N., Bahmani M., Kahyani S., Humar M. (2021): Effect of site conditions on the properties of hawthorn (*Crataegus azarolus* L.) wood. J. For. Sci., 67: 113–124.

Rendle, A.B. (1962). The classification of flowering plants vol. 1,2 Unitv. Press. Cambridge.

San HP, Long LK, Zhang CZ, Hui TC, Seng WY, Lin FS, Hun AT, Fong WK (2016). Anatomical Features, Fiber Morphological, Physical and

Mechanical Properties of Three Years Old New Hybrid Paulownia: Green Paulownia. Res J For 10: 30-35.

Saribas, M., and Yaman, B. (2005). Wood anatomy of *Crataegus tanacitefolia* (Lam.) pers. (*Rosaceae*), Endemic to turkey. *International Journal OF Botany* 1(2): 158-162.

Schweingruber, F.H. (2007). Wood Structure and Environment. Springer Series in Wood Science. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007.

Shahbaz, S.E. (2010). Trees And Shrubs. A field Guide To The Tree And Shrubs of Kurdistan Region of Iraq. University of Duhok. First Edition.2010.

Stace, C.A. (1984). Plant Taxonomy and Biosystematics Second Ed. Edard Arnold. London, 279 pp.

Turk, J Bot (2016). Ecological wood anatomy of Fraxinus L. in Turkey (Oleaceae): intraspecific and interspecific variation. Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Artvin Çoruh University, Artvin, Turkey. 40: 356-372.

Wiemann, M. and G.B. Willianson (2002). Geographic variation in wood specific gravity: effects of latitude, temperature and precipitation. Wood Fiber Sci.34:96-107.

Yaman, B. (2006). Variations in quantitative vessel element characters of *Cerasus avium* (Rosaceae) in Turkey. Inst. Sci., Zonguldak Karaelmas Univ., Bartin.Turkey.