جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر في انتشار ثلاث أنواع من جنس البلوط(*Quercus* L.)وخصائص اخشابها التشريحية النامية في جبل كارا (محافظة دهوك)

إسماعيل أحمد مسلط الحمداني

رسالة ماجستير

علوم الغابات

إشراف

الدكتور هايس صايل جرجيس الجواري

مدرس

1446هـ 2024م

الخلاصة

ثلاثة انواع من جنس البلوط *Quercus* L.تعود لعائلة الزان Fagaceae وهي بلوط الأكل *Quercus aegilops* L. وبلوط العفص *Quercus infectoria* Oliv. والبلوط اللبناني *Quercus libani* Oliv. نامية في محافظة دهوك تم تشخيصها تشريحيا باستخدام الطريقة الكيميائية والطريقة الميكانيكية وقد شملت الدراسة موقع جبل كارا وعلى عشرة ارتفاعات تراوحت ما بين (755 – 1650) متر فوق مستوى سطح البحر لمعرفة مدى تأثير هذه الارتفاعات في خصائص الخشب التشريحية كماً ونوعاً؛ فضلاً عن مدى صلاحية استخدام أخشابها لبعض الصناعات الخشبية والورقية، وقد أشارت النتائج إلى وجود تأثير متباين للعوامل المدروسة في الخصائص التشريحية.

ما بين الانواع المدروسة ومنها (أبعاد عناصر الاوعية وأبعاد الألياف وقطر النقر المضفوفة ونسبة رانكل وعدد خلايا الاشعة في الوجه المماسي وعدد صفوف خلايا الاشعة في الوجه المماسي وعدد الاشعة الاحادية الطبقة في المقطع المماسي و ارتفاع خلايا الاشعة في الوجهية الشعاعي المماسي وعدد الثغور/ملم^2 وعدد صفوف النقر المضفوفة ونوع التثخنات الحلزونية وتوزيع الثغور وتجمع الثغور في المقطع العرضي للخشب المبكر والمتأخر ونوع الصفيحة المثقبة ونوع التنقير بين نوع عناصر الاوعية وجود التايلوسز من عدمه ونوع البرنكيما الراسية القريبة والبعيدة من عنصر الوعاء وجود أوغياب الالياف القصيبة وجود أو غياب الالياف المقسمة والبلورات ونوع الخلايا البرنكيمية في الاشعة اللبية وتميز حلقات النمو العرضي)

ومن النتائج المتحصل عليها من فصل خلايا الخشب بالطريقة الكيميائية Maceration تبين وجود تأثير لارتفاع الموقع عن مستوى سطح البحر في طول عناصر الأوعية لخشب بلوط الأكل *Quercus aegilops* L إذ كان اكبر معدل طول لعناصر الأوعية عند الارتفاع (1010)م عن مستوى سطح البحر (0.366) ملم ، في حين كان أقل معدل لطول عناصر الأوعية في الارتفاع (885)م وبلغ (0.280) ملم. كما اثر الارتفاع عن مستوى سطح البحر في طول عناصر الأوعية لخشب بلوط العفص واللبناني.

وبمقارنة الأنواع الثلاثة المدروسة فان البلوط اللبناني كان بأعلى معدل لأطوال عناصر الأوعية وبلغ (0.357) ملم، واقل معدل في بلوط العفص باقل معدل لأطوال عناصر الأوعية

بمعدل (0.291)ملم. أما بخصوص قطر عناصر الأوعية فبينت الدراسة وجود تأثير بيئي ملحوظ وتباين بين الأنواع الثلاثة من أشجار البلوط في معدلات أقطار عناصر الأوعية وعلى ارتفاعات مختلفة عن مستوى سطح البحر في جبل كارا واقل معدل كان في بلوط الاكل (192.893) مايكرون وقد تفوق البلوط اللبناني بأعلى معدل لأقطار عناصر الأوعية وبلغ (330.104) مايكرون.

وعند مقارنة الأنواع الثلاثة المدروسة كان النوع البلوط اللبناني قد امتلك اكبر معدل لسمك جدار عنصر الوعاء وبلغ (27.674)مايكرون يليه البلوط العفص والذي بلغ معدل سمك الجدار له (27.170)مايكرون ثم تلاه بلوط الأكل الذي امتلك اقل سمك جدار لعنصر الوعاء الذي بلغ (19.690)مايكرون.

وعند مقارنة الأنواع الثلاثة المدروسة بمعدلات أقطار الليف كان البلوط اللبناني قد امتلك اكبر معدل أقطار الليف وبلغ (32.457) مايكرون، ومن ثم بلوط العفص بمعدل (29.145) مايكرون، ثم بلوط الأكل بمعدل (26.255) مايكرون.

وجد تأثير للارتفاعات عن مستوى سطح البحر في القطر الداخلي للنقر وبمقارنة الانواع الثلاثة المدروسة، فقد تفوق البلوط اللبناني باحتوائه على اكبر معدل لأقطار النقر المضفوفة وبلغ (10.809) مايكرون تلاه البلوط الأكل بمعدل قدره (10.123) مايكرون ثم جاء بلوط العفص بأدنى معدل وهو (9.489)مايكرون.

وبلغ المعدل العام لنسبة رانكل في شجرة بلوط الأكل (1.760)، وبلوط العفص (1.535) ثم والبلوط اللبناني بمعدل عام (1.501). وبذلك فإن خشب انواع البلوط الثلاثة المدروسة لا تصلح للصناعات الورقية والعجينة الورقية.

أما الدراسة التشريحية لخلايا الخشب المفصول ميكانيكياً Microtome

وعند مقارنة الأنواع الثلاثة المدروسة كمعدل عام فتبين بأن البلوط اللبناني قد امتلك اكبر معدل لعدد خلايا الأشعة وهو (51.5)، اما بلوط الأكل امتلك اقل معدل وقيمته (29.32). و ظهر وجود تأثير للارتفاعات عن مستوى سطح البحر في عدد خلايا الأشعة الأحادية الطبقة في الوجه المماسي. وعند مقارنة الأنواع الثلاثة تبين بان البلوط اللبناني قد امتلك اكبر معدل لعدد

خلايا الأشعة الأحادية الطبقة وبلغ (209.15)/ملم²، اما بلوط الاكل فقد امتلك اقل معدل وبلغ (105.175)/ملم².

وكذلك اظهرت نتائج الدراسة وجود تأثير للارتفاعات عن مستوى سطح البحر في ارتفاع الخلايا الشعاعية وفي ارتفاع خلايا الأشعة المستعرضة في الوجه الشعاعي وفي عدد الثغور/ملم2 علما بان بلوط الأكل قد امتلك اكبر معدل لعدد الثغور والذي بلغ المعدل (21.5)/ملم^2، ثم يليه بلوط العفص الذي بلغ المعدل العام (18.05)/ملم^2 ،اما بلوط اللبناني فقد امتلك اقل معدل عام وهو (8.8)/ملم^2 .

وبخصوص الصفات النوعية لخلايا خشب الأنواع الثلاثة والمفصولة ميكانيكيا باستخدام المايكروتوم فقد تبين أن عدد صفوف النقر المضفوفة مكونة من(1-2 صف من الخلايا) في العينات كافة ، وهناك تثخنات حلزونية من النوع (S)، وان توزيع الثغور كان بشكل تثقيب حلقي Ring porous وتجمع الثغور في المقطع العرضي للخشب المبكر والمتأخر من النوع المنفرد ومنتشرة الثغور، أما نوع الصفائح المثقبة فتباينت الانواع فيما بينها فقد تميز بلوط الاكل بصفيحة مثقبة من النوع البسيط simple Perforation plate ، أما في بلوط العفص واللبناني فكانت من النوع المثقب pitting Perforation plate في النوعين الاخرين كل من بلوط العفص واللبناني. اما التنقير ما بين عناصر الأوعية هو من النوع المتبادل Alternate في كل من بلوط العفص واللبناني في حين كان من النوع المتقابل في بلوط الاكل، وقد وجد التايلوسز Tyloses في جميع عينات الدراسة لأنواع البلوط الثلاثة المدروسة وفي كل الارتفاعات، كما احتوت انواع البلوط المدروسة سواء القريبة من عنصر الوعاء أو البعيدة عنه في جميع عينات الدراسة للمواقع ذات الارتفاعات المختلفة على برنكيما بشكل منبطح Procumbent فهي تعد بذلك متجانسة، وقد تم تشخيص البلورات في جميع العينات، كما شوهدت حلقات النمو بشكل واضح جداً في عينات الدراسة لخشب بلوط الأكل.

Summary

Three species of the genus *Quercus L.*, belong to the family Fagaceae, namely *Quercus aegilops L.*, *Quercus infectoria Oliv.*, and *Quercus libani Oliv.* grow in Duhok Governorate. They were anatomically identified using chemical and mechanical methods. The study was conducted in the Gara Mountains area at ten elevations ranging from 755 to 1650 meters above sea level to understand the effect of these elevations on the anatomical characteristics of the wood, both qualitatively and quantitatively. Additionally, the study examined the suitability of their wood for some wood and paper industries. The results indicated a varying effect of the studied factors on the anatomical characteristics among the studied species, such as vessel element dimensions, fiber dimensions, the diameter of bordered pits, the Runkel ratio, the number of ray cells in the tangential section, the number of rows of ray cells in the tangential section, the number of uniseriate rays in the tangential section, the height of the ray cells in the radial face, the number of stomata/mm^2, the number of rows of bordered pits, the type of spiral thickenings, the distribution and aggregation of stomata in the cross-section of early and late wood, the type of perforation plate, the type of pitting between vessel elements, the presence or absence of tyloses, the type of axial parenchyma close to and distant from vessel elements, the presence or absence of fiber tracheids, the presence or absence of divided fibers and crystals, and the type of parenchyma cells in the medullary rays and distinct growth rings.

Results obtained from the separation of wood cells using the chemical maceration method showed that elevation above sea level affected the length of vessel elements in *Quercus aegilops* wood. The longest vessel elements were found at an elevation of 1010 meters above sea level, with an average length of 0.366 mm, while the shortest was at 885 meters, with an average length of 0.280 mm. Elevation also affected the vessel element length in *Quercus infectoria* and *Quercus libani* woods.

When comparing the three studied species, *Quercus libani*exhibited the longest vessel elements, averaging 0.357 mm, while *Quercus infectoria* had the shortest, with an average length of 0.291 mm. Regarding the diameter of vessel elements, the study showed a significant environmental effect and variation between the three oak species. The smallest vessel diameter was observed in *Quercus aegilops* (192.893 microns), while *Quercus libani* had the largest, with an average diameter of 330.104 microns. Upon comparing the three species in terms of vessel wall thickness, *Quercus libani* had the thickest vessel walls at 27.674 microns, followed by *Quercus infectoria* at 27.170 microns, and *Quercus aegilops* had the thinnest walls at 19.690 microns.

In terms of fiber diameter, *Quercus libani* had the largest average fiber diameter at 32.457 microns, followed by *Quercus infectoria* at 29.145 microns, and *Quercus aegilops* at 26.255 microns.

Elevation also influenced the inner diameter of bordered pits. When comparing the three species, *Quercus libani* had the largest bordered pit diameter at 10.809 microns, followed by *Quercus aegilops* at 10.123 microns, with *Quercus infectoria* having the smallest diameter at 9.489 microns.
The general average Runkel ratio was 1.760 for *Quercus aegilops*, 1.535 for *Quercus infectoria*, and 1.501 for *Quercus libani*, indicating that the wood of the three studied oak species is unsuitable for paper and pulp industries.
For the mechanical wood cell separation study using the microtome method, a comparison of the general averages showed that *Quercus Libani* had the highest number of ray cells at 51.5. In contrast, *Quercus Aegilops* had the lowest at 29.32. Elevation also affected the number of uniseriate ray cells in the tangential section. Among the species, *Quercus libani* had the highest average of uniseriate ray cells at 209.15/mm², while Quercus *aegilops* had the lowest at 105.175/mm².
The study also showed an elevation effect on the height of radial ray cells, transverse ray cells in the radial face, and the number of stomata/mm². *Quercus aegilops* had the highest average number of stomata at 21.5/mm², followed by *Quercus infectoria* at 18.05/mm², and *Quercus libani* had the lowest at 8.8/mm².
Regarding the qualitative traits of the wood cells of the three species, separated mechanically using a microtome, it was found that the rows of bordered pits were composed of 1–2 cell rows in all samples, with spiral thickenings of the (S) type. Stomata were distributed in a ring-porous pattern, and the aggregation of stomata in the cross-section of early and late wood was solitary and diffuse. The type of perforation plates varied among species, with *Quercus aegilops* having simple perforation plates, while *Quercus infectoria* and *Quercus libani* had pitting perforation plates. The pitting between vessel
elements were alternate in *Quercus infectoria* and *Quercus libani*, while it was the opposite in *Quercus aegilops*. Tyloses were found in all oak species in all elevations. The parenchyma cells, whether close to or distant from vessel elements, were procumbent and homogeneous across all samples. Crystals were also diagnosed in all samples, and growth rings were visible in the *Quercus Aegilops* wood samples.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

The Effect of Altitude Above Sea Level on The Distribution of Three Species of The Genus *Quercus* L. (oak) and The Anatomical Characteristics of Their Wood Growing in Mount Kara (Duhok Province)

Ismael Ahmad Maslat Al Hamdany

Master Thesis

Forestry Science

Supervised by

Dr. Haees Sayel Jarjes Al-Jowary

Lecture

1446 AH. **2024AD.**