



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

الخصائص التشريحية والكيميائية والفيزيائية لخشب الشد
Tension wood في اشجار البلوط العادي
(*Quercus aegilops* L.)

صباح ابراهيم أحمد يوسف
رسالة ماجستير
علوم الغابات

بإشراف

الدكتور شاهين عباس مصطفى
استاذ مساعد

الدكتور عبدالرزاق رؤوف سليمان
الملاح
استاذ مساعد

الخلاصة

تم إجراء هذه الدراسة لبيان تأثير خشب الشد (Tensions Wood) في بعض الخصائص التشريحية (طول الليفة وقطرها وسمك جدارها وقطر تجويفها ونسبة رانكل) والخصائص الفيزيائية (نسبة الزيادة بالوزن والوزن النوعي ونسبة الإنتفاخ ونسبة الإنكماش) ونسب المكونات الكيميائية (الهولوسليلوز واللكتين والمستخلصات فضلاً عن الرماد) لخشب بلوط الأكل *Quercus aegilops* L. المنتشر بصورة طبيعية في محافظة اربيل في اقليم كردستان - العراق وذلك لمعرفة الاختلافات في الصفات المدروسة بين الاشجار المائلة والاشجار القائمة لمستويات الارتفاع المختلفة بين خشب الشد والخشب المقابل لخشب الشد ، وبين الخشب الصميمي والخشب العصاري .

أظهرت النتائج أن معدل قيم طول الليفة لكل من الأشجار المائلة والأشجار القائمة كانت (1.061 ، 1.143) ملم على التوالي ، وقطر الليفة (18.288 ، 17.987) مايكروميتر على التوالي ، وسمك جدار الليفة (5.764 ، 5.286) مايكروميتر على التوالي ، وقطر التجويف (6.595 ، 7.566) مايكروميتر على التوالي ، ونسبة رانكل (1.724 ، 1.442) على التوالي. حيث ظهر أن أعلى قيمة لمعدل طول الليفة وقطر تجويفها كان في الأشجار القائمة مقارنة عن مثيلاتها في الأشجار المائلة ، في حين ظهرت زيادة كبيرة لسمك جدار الليفة في الأشجار المائلة وكذلك تفوقت الأشجار المائلة على الأشجار القائمة في صفة نسبة رانكل .

أما بالنسبة لتأثير مستويات الارتفاع على الخصائص التشريحية المدروسة فقد لوحظ زيادة في قيم معظم الصفات التشريحية من الأسفل (قاعدة الشجرة) الى الأعلى (قمة الشجرة) حيث ظهرت أقل قيمة للصفات التشريحية في المستوى الأول (قاعدة الشجرة) ، و ازدادت هذه القيم تدريجياً بزيادة الارتفاع حيث وصلت الى أعلى قيمة لها في مستوى الصدر (dbh) من الارتفاع وانخفضت قليلاً في مستوى الأعلى (قمة الساق) . فيما عدا قيمة سمك جدار الليف وقطر التجويف حيث ارتفعت بشكل تدريجي باتجاه قمة الساق.

أما بالنسبة لتأثير نوع الخشب (خشب الشد والخشب المقابل) على الخصائص التشريحية المدروسة فقد ظهر أن أعلى معدل لصفات التشريحية كان في الخشب المقابل ، في حين ان هذه الزيادة الطفيفة في قطر الليفة في الخشب المقابل لم تكن بشكل معنوي مقارنة بخشب الشد ، بينما زيادة سمك جدار الليفة في خشب الشد كانت بشكل معنوي مقارنة بالخشب المقابل ، وكذلك ظهرت زيادة في نسبة رانكل في خشب الشد

مقارنة بالخشب المقابل. وقد لوحظ وجود فرق معنوي في معدلات قيم الصفات التشريحية المدروسة عدا صفة رانكل . وهذا يدل على ان معظم قيم الصفات التشريحية تزداد بزيادة المسافة من اللب نحو القشرة ، حيث يمتلك الخشب الصميمي القريب من اللب قيماً قليلة بالنسبة للصفات المدروسة مما في الخشب العصاري القريب من القشرة والذي قد يعود الى تأثير العمر.

كما أظهرت النتائج أن العوامل المدروسة (ميل الشجرة ، مستويات الإرتفاع ، موقع الخشب ، نوع الخشب) لها تأثير معنوي في معظم الصفات ، فقد كانت قيم الوزن النوعي في الأشجار المائلة أعلى مما في الأشجار القائمة ، و كانت أعلى نسبة انتفاخ بالحجم لجميع الفترات المدروسة كان في الأشجار القائمة عدا فترة 48 ساعة حيث كان نسبة الانتفاخ بالحجم أعلى في الأشجار المائلة ، و كانت نسبة الانتفاخ بالسلك أعلى في الأشجار المائلة للفترات 2 ساعة ، 24 ، 48 ساعة وأعلى في الأشجار القائمة لفترة الغمر 6 ساعة ، أما بالنسبة للإنكماش بالحجم والإنكماش بالسلك و نسبة إمتصاص الماء بعد الغمر بالماء لمدة 48 ساعة و نسبة فقد الماء كان أعلى في الأشجار المائلة عدا نسبة امتصاص الماء بعد الغمر 24 ، 48 ساعة ونسبة الانتفاخ بعد الغمر 6 ، 24 ساعة كان أعلى في الأشجار القائمة .

أما بالنسبة لتأثير مستويات الإرتفاع في الصفات الفيزيائية المدروسة فقد لوحظ انخفاض في قيم معظم الصفات الفيزيائية من الأسفل (قاعدة الساق) باتجاه الأعلى (قمة الساق) حيث ظهرت أعلى القيم للصفات الفيزيائية في المستوى الأول القاعدة (من الارتفاع ، و انخفضت هذه القيم الى أقل قيمة لها في المستوى الوسطى (وسط الساق) من الارتفاع ثم ارتفعت قليلاً في المستوى الثالث (قمة الساق).

أما بالنسبة لتأثير نوع الخشب (خشب الشد والخشب المقابل) على الصفات الفيزيائية المدروسة فقد ظهر ان أعلى معدل لها كان في الخشب المقابل وأقل معدل ظهر في خشب الشد في معظم الصفات الفيزيائية فيمعدا صفة الوزن النوعي إذ كان أعلى في خشب الشد . كما لوحظ وجود فرق معنوي في معدلات قيم الصفات الفيزيائية المدروسة بين الخشب العصاري والخشب الصميمي ولجميع الصفات الفيزيائية وذلك بتفوق الخشب العصاري على الخشب الصميمي في جميع الصفات عدا نسبة الانكماش بالحجم والسلك وكذلك نسبة الانتفاخ بالسلك بعد الغمر بالماء (6 ، 24 ، 48) ساعة ، ونسبة الانتفاخ بالحجم بعد الغمر 48 ساعة.

وقد أظهرت نتائج تحليل التباين أن العوامل المدروسة (ميل الشجرة ، مستويات الارتفاع ، موقع الخشب ، نوع الخشب) لها تأثيراً معنوياً في معظم نسب المكونات الكيميائية المدروسة (الهولوسليلوز ، اللكتين ،

المستخلصات والرماد). فقد تبين أن أعلى معدل لنسب المكونات الكيميائية الذائبة في الإيثانول بنزين و الماء الحار و نسبة اللكنين كان في الأشجار القائمة مقارنة مع الاشجار المائلة ، ماعدا نسبة الهولوسليلوز و الرماد التي ظهرت بأعلى معدل لها في الأشجار المائلة .

أما بالنسبة لتأثير مستويات الإرتفاع على نسب المكونات الكيميائية فقد لوحظ زيادة نسب المكونات الكيميائية الذائبة من قاعدة الشجرة الى قمة الشجرة ، حيث ظهرت أعلى قيمة لها في المستوى الوسط من الإرتفاع بالنسبة لمكونات الكيميائية الذائبة في الإيثانول – بنزين و المكونات الكيميائية الذائبة في الماء الحار ، اما نسبة اللكنين فقد ارتفعت في مستوى الإرتفاع الوسط ثم انخفضت قليلاً في مستوى الاعلى للساق ، أما بالنسبة للهولوسليلوز فكانت معاكسة لنسبة اللكنين في توزيعها على مستويات الإرتفاع ، حيث كانت أعلى قيمة لها في مستوى الإرتفاع القاعدة (قاعدة الساق) وأقل قيمة لها في مستوى الوسط ثم ارتفعت قليلاً في مستوى الاعلى ، أما نسبة الرماد فقد ارتفعت بزيادة مستويات الإرتفاع حيث كان أعلى قيمة لها في المستوى الاعلى من الإرتفاع وأقل قيمة لها المستوى القاعدة من الإرتفاع .

أما بالنسبة لتأثير نوع الخشب (خشب الشد والخشب المقابل) على نسب المكونات الكيميائية المدروسة فقد ظهر أن أعلى معدل لمعظم المكونات الكيميائية كان في الخشب الشد، ما عدا نسبة المكونات الكيميائية الذائبة في الماء الحار ونسبة اللكنين التي ظهرت بأعلى قيمة لها في خشب المقابل. أما بالنسبة لتأثير نوع الخشب على نسب المكونات الكيميائية المدروسة، فقد ظهرت أعلى قيم لمعظم المكونات الكيميائية في الخشب الصميمي حيث ازدادت نسب المكونات الكيميائية الذائبة وغير الذائبة ، ماعدا نسبة الهولوسليلوز وكذلك الرماد التي ظهرت بأقل نسبة لها. ومن ذلك نستنتج أن خشب الشد الموجود في أعلى السيقان المائلة يحتوي على نسبة سليولوز أعلى مما في الأشجار القائمة ويعمل على شكل خيوط شد قوية على طول الجزء العلوي للساق لغرض منع سقوط الشجرة الى الاسفل بفعل الجاذبية الأرضية. علماً أن صفات خشب الشد المتكون يمتلك صفات فيزيائية وكيميائية غير مرغوبة مقارنة بالخشب الاعتيادي.

Summary

stem base to stem top. The lowest values for the studied anatomical characteristics were in the first level of height, then it began to increase gradually by increasing stem height level until it reached the maximum values at the middle level of height, then these values were decreased slightly at the third level of the height except the wall thickness and lumen diameter value increase gradually by increasing stem height level until it reached the maximum values at the top level of the stem height .

Concerning the effect of wood type (tension wood and opposite wood) on the anatomical characteristics, also it was found that the height mean values of most anatomical characteristics (fiber length 1.109 mm and diameter 18.406 micron, lumen diameter 7.248 micron) were in opposite wood. While there was increase in fiber cell wall thickness 5.571 micron in tension wood compared to opposite wood 5.480 micron , with a significant effect. Also there was significant increase in rankle percent in tension wood compared with opposite wood. There were significant differences between heartwood and sapwood for all the studied anatomical characteristics except rankle percent. This indicate that most of the anatomical characteristics will increase by increasing the distance from pith to bark, since heartwood have the lower value in most anatomical characteristics compared with sapwood values which is closer to bark. This result may be due to the effect of tree age.

Physical characters:-

The results indicated that the studied factors (type of leaning tree , height levels , wood location and wood type) have significant effect on most characteristics except wood type factor which show no effects on all characteristics except specific gravity which show significant effect only. Specific gravity for leaning and standing trees were (0.680 , 0.661) respectively , and swelling of volume percent after two hours (3.732 , 5.583) , after six hours (6.314 , 9.224) , after 24 hours (11.282 , 12.909) , 48 hours (17.727 , 14.647) respectively. The highest value of volume swelling percent for all period studies were in standing trees except the 48 hours which show highest volume swelling percent in leaning trees .therefore the cell wall thickness swelling percent after 2 , 6 , 24 , 48 hours were (2.435 , 2.411 %) , (3.706 , 4.093 %) , (6.096 , 5.408 %) , (7.105 , 6.625 %) respectively. The highest swelling percent was in leaning trees for period 2 hours , 48 hours and highest in standing trees for period 6 hours , 24 hours .

Summary

hours ,however the volume shrinkage , cell wall thickness shrinkage , adsorption percent and desorption percent were (17.009 , 15.192 %) , (7.046 , 6.573 %) , (67.32 , 67.595 %) , (41.753 , 32.560%) respectively ,which show highest average value for all characteristics in leaning trees except volume swelling percent 2 , 6 hours and adsorption percent after 24 , 48 hours was highest in standing trees.

Concerning the effect of heights levels for each leaning and standing trees on physical characteristics studies it was noticed that there was an decrease in most physical characteristics values in the first height level (stem base),then it decrease gradually by increasing height levels and it reached lower value at the middle height level and it increased slightly in the top height level (stem top).

The effect of wood type (tension wood and opposite wood)on physical characteristics studies also found that the highest mean value in opposite wood, and the lower values were in tension wood except specific gravity which show significant value in tension wood compared with opposite wood . Also it was noticed that there were significant deferences in most physical characteristics values between heartwood and sapwood except for celwall thickness swelling percent which showed no significance. This indicate that sapwood which closer to the bark have physical characteristics better than heartwood which is closer to the pith . Also, it was found that there were large differences between tension wood and opposite wood in the tension perpendicular to grain at the base of leaning tree stem. The values of these differences decreased as height level increased, for thus reason, the eccentric pith was highest at the base of the leaning trees, and it decreased as stem height level increased.

Chemical components:-

Analysis of various results showed that all studied factors (type of leaning tree, height level, wood location and wood type) had significant effect on most of the studied component percent (Holocellulose, lignin. Extractives and ash).

The extractive percent soluble in ethanol-benzine for leaning and standing trees were (2.904 , 3.204)% respectively, extractive soluble in hot water (2.661 , 2.989)% respectively , lignin percent (20.970 , 27.838)% respectively ,

Summary

holocellulose percent (73.164 , 65.761) % respectively, and ash percent (0.408 , 0.343)% respectively.

The height means for extractive percent soluble in ethanol-benzene and hot water, and lignin, were in the standing trees compared to leaning ones, except holocellulose and ash percent which showed the highest mean in leaning trees.

Concerning the effect of stem height level on chemical content percent, the result showed that there were increase in soluble extractive percent from stem base to stem top, the highest values for both characters were in the middle height level. Lignin percent showed an increase by increasing height levels, by which lowest value of lignin percent was in the first height level and the highest value was in the middle height then it decrease slightly at the top height level .Holocellulose percent showed a reverse results compared to lignin percent, the highest holocellulose percent was at the first height level (stem base) then it decrease to a lowest percent at the middle height level (stem middle) then it increase slightly at the top height level (stem top).

In case of the effect of wood type (tension wood and opposite wood) on chemical content percent, the result showed that the highest mean values for most of chemical component were in the tension wood except lignin and extractive soluble in water percent which have the lower value in tension wood .Also, the effect of wood location showed that the highest chemical percent values were in heartwood, except holocellulose percent and ash which have the highest value in sapwood.

**University of Mosul
College of Agriculture and
Forestry**



**Anatomical, chemical and physical
properties of (*Quercus aegilops*) L.
tension wood trees**

Sabah Ibrahim Ahmed Yousif

M.Sc . Thesis

Forestry Science

Supervised by

Dr. Abdulrazak Raoof

Almalah

Assist. Professor

Dr.Shahin Abas

Mustfa

Assist. Professor

2018 A . D

1439 A . H