دراسة تأثير تباين الصفات التشريحية والفيزيائية في خشب أشجار الجنار الغربي *Platanus occidentalis* L. النامي في غابة نينوى

عبدالرزاق رؤوف الملاح طلال قاسم ابراهيم التكاي
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات / قسم الغابات

الخلاصة

تم استخدام أشجار الجنار غربي *Platanus occidentalis* L. من مشجر غابة نينوى بعمر ١٠ سنوات لغرض معرفة تأثير مستويات ارتفاع الساق ومستويات القطر وتداخلاتهما على طول وقطر الليف وقطر تجويف وسمك الليف ونسبة الطول/القطر ونسبة رانكل والوزن النوعي. وبينت النتائج بشكل عام ان أعلى معدل لطول الليفة ونسبة الطول/القطر والوزن النوعي كان في مستوى الارتفاع الاول ٠.٣م ثم بدأ بانخفاض كلما ازداد مستوى ارتفاع الساق الى ان تصل الى اقل قيمة لها في مستوى الارتفاع الثامن ١٤.٣م. اما بالنسبة لتاثير الارتفاع على قطر وسمك الليف ونسبة رانكل فقد تبين ان اقل معدل للصفات اعلاه كان في مستوى الارتفاع الاول ٠.٣م ثم ازدادت هذه القيم كلما ازداد مستوى ارتفاع الساق الى ان وصلت الى اعلى قيمة معدل لها في مستوى الارتفاع الخامس ٨.٣ م ثم بدأت قيم كل من قطر وسمك الليف بالانخفاض الى مستوى الارتفاع الثامن ١٤.٣م، اما نسبة رانكل فكانت اقل قيمة لها بعد الانخفاض في مستوى الارتفاع السابع ثم ازدادت قليلا في مستوى الارتفاع الثامن. اما بالنسبة لتاثير مستويات القطر لجميع مستويات الارتفاع على الصفات المدروسة فقد تبين ان اقل طول لليف ونسبة الطول/القطر كانتا في اللب ثم بدأتا بالزيادة تدريجياً الى ان وصلت الى أعلى معدل لهما في مستوى القطر الرابع (قرب القشرة). كما كان اقل قطر وسمك للألياف في اللب ثم بدأت هذه القيم بالزيادة كلما ابتعدنا عن اللب باتجاه القشرة الى ان وصلت الى اعلى قيمة لهما في مستوى القطر الثالث ثم انخفضت قليلاً في مستوى القطر الرابع. كما كان أقل معدل لنسبة رانكل في اللب ثم ارتفعت النسبة تدريجياً كلما ابتعدنا عن اللب باتجاه القشرة. وأظهرت النتائج ان اعلى معدل للوزن النوعي كان قرب اللب ثم بدأ بالانخفاض التدريجي كلما ابتعدنا من اللب باتجاه القشرة الى ان وصل الى اقل معدل له في مستوى القطر الرابع.

المقدمة

يعد خشب أشجار الجنار الغربي *Platanus occidentalis* L. مهماً وذلك لاستخدامه في الكثير من الصناعات الخشبية مثل صناعة الورق والأثاث والأدوات إذ تتميز الشجرة باستقامة الساق ومتانة خشبها. وبما ان الألياف تشكل النسبة الأكثر من وزن الخشب إذ قد تصل الى ٨٦.١% من وزن خشب *Betula verrucosa* (Perila، ١٩٦٢) فان دراسة ابعادها يعد مهماً لمعرفة تاثيرها على صفات الخشب واستعمالاته خاصة في صناعة العجينة السليلوزية (Wardrop، ١٩٥١ و ١٩٥٧). ويعد عامل العمر من اهم العوامل المؤثرة على أطوال الألياف، فقد لاحظ Bosshard (١٩٥١) بان اطوال الألياف في خشب *Fraxinus excelsior* تزداد في الثلاثين حلقة الأولى ابتداءاً من اللب نحو الخارج ثم تبدأ بالانخفاض. كما لاحظ شهباز (١٩٧٩) ان طول ألياف خشب الجنار الشرقي *Platanus orientalis* ونسبة اطوال الألياف / أقطارها تزداد بزيادة مستويات الارتفاع في الساق الى ارتفاع معين ثم تبدأ بعدها بالتناقص نحو القمة. وكذلك تزداد من اللب نحو القشرة في كل مستوى من مستويات الارتفاع، ولكنه لم يجد فروقات معنوية في اقطار الألياف بين مستويات الارتفاع والقطر. كما وجد ان سمك جدران الخلايا في الجزء الوسطي من الساق كانت اسمك من غيرها ولكن الاختلافات في سمك جدران الخلايا لم تكن معنوية.

وقد درس Scaramuzzi (١٩٥٥) ابعاد الألياف في *Populus* x *euramericana* ولاحظ ان اطوال الالياف تتناقص بالارتفاع في ساق الشجرة. اما نسبة طول الليف/قطره فقد بقيت ثابتة في النصف السفلي من الساق ثم بدأت بالتناقص في الجزء العلوي منه. اما سمك جدر الخلايا فازدادت ايضاً من اللب باتجاه القشرة في حين ان نسبة الطول/القطر ازدادت حتى الحلقات ٦- ٨ وبعدها بدأت بالنقصان الضئيل والمنتظم. واثبت Ferreirinha (١٩٥٣) بان هناك علاقة قوية بين الوزن النوعي وقطر الخلية الليفية وسمك جدارها، إذ اشتق علاقة قوية بين الوزن النوعي وقطر الخلية الليفية في العديد من انواع الأخشاب الاستوائية التابعة لـ ٢٨ جنس، وقد أوضح شهباز (١٩٧٩) عدم وجود فروقات معنوية في الوزن النوعي

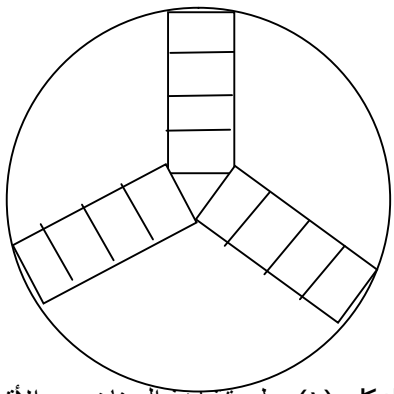
تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٨/٢/٢٥ وقبوله في ٢٠٠٨/٦/١٩

بين مستويات الارتفاع والقطر لأشجار الجنار الشرقي، ولكنه وجد ان الجزء الوسطي من ساق الشجرة أكثف بقليل من جزئيه العلوي والسفلي. اما Land (١٩٨٠) فقد اوضح بشكل عام ان الوزن النوعي لأشجار الجنار الغربي الأمريكي .L *Platanus occidentalis* يقل بزيادة الارتفاع في الساق.

ونظراً لأهمية تأثير ابعاد خلايا الياف الخشب ووزنه النوعي في الصفات الفيزيائية والميكانيكية للخشب وتأثير هذه الصفات في الصناعات الخشبية المختلفة فقد تم اجراء هذا البحث لغرض دراسة ابعاد الألياف الخشبية والوزن النوعي لخشب ساق اشجار الجنار الغربي وايجاد مدى امكانية استخدامه في الصناعات الخشبية المختلفة.

مواد البحث وطرائقه

اختيرت ٣ أشجار جنار غربي .L *Platanus occidentalis* النامية في مشجر غابة نينوى على شكل اخلاف وبعمر ١٠ سنوات وبطول ١٦.٦٧م إذ تم اسقاطها وقطع الساق بأبعاد ٢م لكل قطعة اعتباراً من القرمة بعدد ٨ قطع، واخذت أقراص من أسفل كل قطعة بسمك ٥سم. تم أخذ عينات الدراسة في كل قرص من ثلاثة اتجاهات ابتداءً من اللب وإلى القشرة إذ قسمت المسافة بينهما قطرياً إلى خمسة أجزاء متساوية (الشكل ١)، واستخدمت هذه النماذج لدراسة أبعاد الألياف والوزن النوعي.



الشكل (١): طريقة اخذ العينات من الأقراص الخشبية

وقد اتبعت طريقة Franklin (١٩٤٦) لغرض فصل الألياف ودراسة طول وقطر الليف وقطر تجويفه. واستخرج سمك جدار الليف من طرح قطر التجويف من قطر الليف ثم قسم الناتج على اثنين. وقد استخدم المكرسكوب نوع Motic وعدسة عينية مدرجة لقياس ابعاد الألياف عن طريق ضرب معامل التكبير للعدسة العينية في عدد الوحدات المقاسة. وتم أخذ معدل ٢٠ قراءة لأبعاد الألياف للمكرر الواحد، اما الوزن النوعي فقد تم حسابه على اساس الحجم الجاف إذ تم تجفيف النماذج في فرن كهربائي على درجة حرارة ١٠٥ °م لمدة ٤٨ ساعة لحين استقرار الوزن ثم قيس الحجم عن طريق الغمر بالماء. حللت البيانات باستخدام نظام التحليل الاحصائي SAS (٢٠٠١) لايجاد جداول تحليل التباين ومتوسطات المعاملات وتداخلاتها باستخدام طريقة Duncan (١٩٥٥) ولكافة الصفات المدروسة. وتم دراسة تأثير عامل الارتفاع بثمانية مستويات وعامل قطر الساق بخمسة مستويات وتداخلاتهما على الصفات طول وقطر وسمك الليف وقطر تجويفه ونسبة الطول / القطر والوزن النوعي. اما نسبة رانكل فقد تم حسابها من المعادلة الاتية:

نسبة رانكل = ضعف سمك جدار الليف / قطر تجويف الليف

النتائج والمناقشة

يبين جدول تحليل التباين (١) تأثير عاملي الارتفاع والقطر والتداخل فيما بينهما في الصفات المدروسة، إذ يتضح ان هناك تأثير معنوي لعاملي الارتفاع والقطر تحت مستوى احتمال ٠.٠١ على جميع الصفات المدروسة عدا صفة قطر التجويف إذ كان التاثير غير معنوي، كما كان تأثير مستويات القطر في نسبة رانكل معنوياً تحت مستوى احتمال ٠.٠٥. في حين كان تأثير تداخل عاملي الارتفاع والقطر معنوياً تحت مستوى احتمال ٠.٠١ في صفتي طول الليف والوزن النوعي, في حين لم يكن التداخل معنوياً على قطر الليف، وقطر التجويف، وسمك الليف، ونسبة الطول / القطر ونسبة رانكل.

الجدول (١): تحليل التباين Anova لمتوسطات مربعات عاملي الارتفاع والقطر للصفات المدروسة

العوامل	درجات الحرية	طول الليف (ملم)	قطر الليف (مايكرون)	قطر التجويف (مايكرون)	سمك الليف (مايكرون)	نسبة الطول/القطر	نسبة رانكل	الوزن النوعي
مستويات الارتفاع (آ)	٧	٠.٣٣٦ **	١٤٦.٢ **	١١.٣٣ غم	٤٤.٧ **	٢٤١.٣ **	٠.٩٨٦ **	٠.٠١٠٥ **
مستويات القطر (ب)	٤	٠.٧٨٥ **	٢٥٨.٦ **	٢.٦١ غم	٥٨.٨ **	٨٤.٠٦ **	٠.٧٣٢ *	٠.٠١٢٣ **
أ ×ب	٢٨	٠.٠٢٢ **	٢٤.٧ غم	١٢.٧٠ غم	٤.١٧ غم	١٧.٥٢ غم	٠.٢٠٣ غم	٠.٠٠١٧ **
الخطأ التجريبي	٨٠	٠.٠٠٦٧	٢٣.٥٤	٧.٦٥	٧.٤٧	١٦.١٤	٠.٢٧	٠.٠٠٠٦

١- تأثير مستويات الارتفاع في الصفات المدروسة: عند ملاحظة متوسطات الصفات المدروسة (الجدول ٢) لمستويات الارتفاع يظهر ان اعلى طول لليف ١.٥٤٩ ملم هو في مستوى الارتفاع الاول ٠.٣م عند قاعدة الساق ثم يبدأ بالنقصان التدريجي كلما ارتفعنا إلى أعلى الساق إلى ان يصل إلى أقل قيمة له ١.١٠١ ملم في مستوى الارتفاع الثامن ١٤.٣م، علماً بانه لاتوجد فروقات معنوية بين مستوى الارتفاع الاول ٠.٣م والثاني ٢.٣م في طول الليف وكانت قيمها اعلى من مستويات الارتفاع الثالث ٤.٣م والرابع ٦.٣م والخامس ٨.٣م التي لم تظهر وجود فروقات معنوية بينها. كما لم توجد فروقات معنوية في طول الليف عند مستوى الارتفاع السادس ١٠.٣م والسابع ١٢.٣م. وكانت هذه النتائج مغايرة لما وجده Ranatung (١٩٦٤) إذ أوضح بان طول الالياف في سيقان اشجار *Eucalyptus grandis* بعمر ٣٠سنة تزداد بالارتفاع في ساق الشجرة. لها شهباز (١٩٧٩) فقد لاحظ ان اطوال الالياف في خمسة اشجار من الجنار الشرقي *Platanus orientalis* بعمر ١١ و ١٢سنة تزداد من أسفل الساق وحتى ارتفاع ٤ أو ٦ أمتار (تختلف باختلاف الأشجار) وبعدها تبدأ بالتناقص التدريجي نحو القمة. كما درس Scaramuzzi (١٩٥٥) مختلف ابعاد الآلياف في *Populus x euramericana* ولاحظ بان اطوال الالياف تتناقص بالارتفاع في ساق الشجرة.

اما بالنسبة لتأثير الارتفاع على قطر وسمك الليف فيوضح الجدول (٢) ان تأثيره متماثل تقريباً على الصفتين، إذ ان اقل قطر وسمك لليف كان في الارتفاع الاول ٠.٣م ٤٨.٨٠، ١٤.٥٨ مايكرون على التوالي. ثم ازدادت قيمها كلما ارتفعنا إلى اعلى الساق حتى وصلت إلى اعلى قيمة لها في الارتفاع الخامس ٨.٣ م ٥٨.٢٦ و ٢٠.٣٩ مايكرون على التوالي، ثم بدأت هذه القيم بالانخفاض إلى ان وصل قطر الليف إلى ٥٣.١١ مايكرون في الارتفاع الاخير ١٤.٣م وسمك الليف ١٧.٧١ مايكرون علماً بان سمك الليف في الارتفاع السابع ١٢.٣م ١٧.٢٦ مايكرون كان أقل قيمة من الارتفاع الاخير ولكنه غير معنوي. وقد يعود سبب زيادة قطر الليف وسمكه في وسط الساق مقارنة عما في نهايتي الساق هو لزيادة القوة الميكانيكية للساق لمقاومة انحناء الساق نتيجة هبوب الرياح أو زيادة حمل التيجان بالثلوج أو غيرها (الدوسكي، ٢٠٠٧). وكانت هذه النتائج مطابقة لما وجده شهباز (١٩٧٩) إذ كان أعلى سمك لجدران الألياف لخشب اشجار الجنار الشرقي هو في وسط الساق ولكن لم تكن هناك فروقات معنوية فيما بين مستويات الارتفاع، كما لم يلاحظ وجود فروقات معنوية في اقطار الالياف بين مستويات الارتفاع. وكان تأثير عامل مستويات الارتفاع على نسبة رانكل مشابهاً لتاثيره على صفتي قطر الليف وسمك الجدار إذ كان اقل نسبة رانكل في الارتفاع الاول ٠.٣م ١.٤٩٧ ثم ازدادت قيمتها كلما ارتفعنا إلى اعلى الساق حتى تصل إلى اعلى قيمة لها في الارتفاع الخامس ٨.٣ م ٢.٤١٣ ثم بدات هذه القيم بالانخفاض كلما ارتفعنا إلى الاعلى إذ وصلت إلى ١.٨٨٩ في الارتفاع السابع ١٢.٣م ثم ارتفعت قليلاً في مستوى الارتفاع الثامن ١٤.٣م إلى ٢.٠٥٢.

اما بالنسبة لتاثير مستويات الارتفاع في نسبة الطول/القطر والوزن النوعي فقد كان تاثيرها متماثلا. وان اعلى نسبة طول/القطر والوزن النوعي كان في الارتفاع الاول ٠.٣م ٣٣.٠١ و ٠.٦٥٧ على التوالي، ثم بدأت قيمها بالإنخفاض كلما ازداد ارتفاع الساق إذ وصلت الى ٢٣.٣ و ٠.٦١ على التوالي في مستوى الارتفاع الرابع ٦.٣ م. ثم ارتفعت قيمتها قليلاً الى ٢٤.١٧ و ٠.٦١٨ على التوالي في مستوى الارتفاع الخامس ٨.٣ م، ثم بدأت قيمهما بالانخفاض ثانية كلما ازداد ارتفاع الساق إذ اصبحت باقل قيمة لها في مستوى الارتفاع الثامن ١٤.٣م ٢٠.٧٢ و ٥٠.٥٧١ على التوالي. وكان لطول الليف التأثير الأكبر على

نسبة طول الليف/قطر إذ كانت نتائجهما متماثلة ايضاً عند مختلف مستويات الارتفاع. وقد وجد شهباز (١٩٧٩) نتائج مقاربة إذ وجد ان طول الياف خشب الجنار الشرقي *Platamus orientalis* وبقطول الأليف / قطرها تزداد بزيادة مستويات الارتفاع في الساق الى ارتفاع معين ثم تبدأ بالتناقص ذ حو القمة. كما لاحظ وجود وزن نوعي أعلى للخشب في الجزء الوسطي للساق مقارنة مع جزئيه العلوي والسفلي ولكن الفروقات لم تكن معنوية. وقد اوضح Land (١٩٨٠) ان الوزن النوعي بشكل عام يقل بزيادة الارتفاع في ساق لشجار الجنار الغربي American sycamore .

الجدول (٢): متوسطات الصفات المدروسة لمستويات الارتفاع المختلفة.

مستويات الارتفاع (م)	طول الليف (ملم)	قطر الليف (مايكرون)	قطر التجويف (مايكرون)	سمك الليف (مايكرون)	نسبة الطول/القطر	نسبة رانكل	الوزن النوعي
٠.٣	١.٥٤٩ آ	٤٨.٨٠ ج	١٩.٦٣ آ	١٤.٥٨ ج	٣٣.٠١ آ	١.٤٩٧ ج	٠.٦٥٧ آ
٢.٣	١.٥١١ آ	٥٢.١٠٨ب ج	١٧.٨٦ آ	١٧.١٢ ب	٢٩.٠٢ ب	١.٩٩٨ آب	٠.٦٢١ ب
٤.٣	١.٣٧٦ ب	٥٥.٢١ آب	١٧.٨٦ آ	١٨.٦٧ آب	٢٥.١١ ج	٢.١٤٦ آب	٠.٦٠٢ ب ج
٦.٣	١.٣٥٦ ب	٥٨.١٣ آ	١٩.٥١ آ	١٩.٣٠ آب	٢٣.٣٠ ج د	٢.٠٣٢ آب	٠.٦١٠ ب ج
٨.٣	١.٣٩٠ ب	٥٨.٢٦ آ	١٧.٤٧ آ	٢٠.٣٩ آ	٢٤.١٧ ج	٢.٤١٣ آ	٠.٦١٨ ب
١٠.٣	١.٢٣٨ ج	٥٤.٧٩ آب	١٨.٦٢ آ	١٨.٠٩ ب	٢٢.٥٥ ج د	١.٩٨٧ آب	٠.٥٨١ هـ
١٢.٣	١.٢٢٨ ج	٥٣.٧٠ ب	١٩.١٨ آ	١٧.٢٦ ب	٢٢.٨٨ ج د	١.٨٨٩ ب	٠.٥٩٧ ج د
١٤.٣	١.١٠١ د	٥٣.١١ ب	١٧.٦٩ آ	١٧.٧١ ب	٢٠.٧٢ د	٢.٠٥٢ آب	٠.٥٧١ هـ

*: الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية للعمود الواحد تحت مستوى احتمال ٠.٠٥

٢- تأثير مستويات القطر في الصفات المدروسة: يبين الجدول (٣) تأثير مستويات القطر على الصفات المدروسة إذ كان اقل طول لليف في اللب ١.٠٩٥ملم ثم يبدأ بالزيادة تدريجياً الى ان وصل الى اعلى قيمة له في مستوى الطرا الرابع (قرب القشرة) ١.٥٣٢ ملم وهذا يعطي دليلاً ان طول الليف يزداد بزيادة العمر لأشجار الجنار الغربي التي تكون بعمر ١٠ سنوات, وقد كانت هذه النتائج مطابقة لنتائج شهباز (١٩٧٩) لأشجار الجنار الشرقي بعمر ١٢سنة. وكذلك مطابقة لما اوجده Gartner وجرون (١٩٩٧) إذ لاحظوا ان طول الليف وقطر الأوعية لخشب اشجار *Alnus rubra* Borg. تزداد بسرعة خلال أول ٨-١٠ سنة من ٠.٨ الى ١.٢ملم و ٤٧ الى ٦٠ مايكرون على التوالي ثم بعد ذلك تبقى ثابتة الى القشرة.

الجدول (٣): متوسطات الصفات المدروسة لمستويات القطر المختلفة.

مستويات القطر	طول الليف (ملم)	قطر الليف (مايكرون)	قطر التجويف (مايكرون)	سمك الليف (مايكرون)	نسبة الطول/القطر	نسبة رانكل	الوزن النوعي
اللب	١.٠٩٥ هـ	٤٩.٦٣ ب	١٨.٢٨ آ	١٥.٦٧ ب	٢٣.٠٨ ج	١.٧٣ ب	٠.٦٣٢ آ
الأول	١.٢٢٧ د	٥٢.٠٣ ب	١٨.٢٧ آ	١٦.٨٧ ب	٢٣.٨٦ ب ج	١.٩٣ آب	٠.٦٣٢ آ
الثاني	١.٣٨٣ ج	٥٦.٤٥ آ	١٩.٠٥ آ	١٨.٦٩ آ	٢٤.٦١ ب ج	٢.٠٤ آب	٠.٦٠٠ ب
الثالث	١.٤٨١ ب	٥٧.٢٤ آ	١٨.٣٤ آ	١٩.٤٥ آ	٢٦.١٩ أ	٢.١٦ آ	٠.٦٠٧ ب
الرابع	١.٥٣٢ آ	٥٥.٩٨ آ	١٨.٤٤ آ	١٨.٧٦ آ	٢٧.٧٤ أ	٢.١٣ آ	٠.٥٧٣ ج

*: الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية للعمود الواحد تحت مستوى احتمال ٠.٠٥

اما بالنسبة لتاثير مستويات القطر على قطر الليف وسمكه فيظهر ان أقل قطر وسمك للألياف كان في اللب ٤٩.٦٣ و ١٥.٦٧ مايكرون على التوالي ثم تبدأ هذه القيم بالزيادة كلما ابتعدنا عن اللب باتجاه القشرة الى ان تصل الى اعلى قيمة لها في مستوى القطر الثالث ٥٧.٢٤ و ١٩.٤٥ مايكرون على التوالي ثم انخفضت قليلاً في المستوى الرابع الى ٥٥.٩٨ و ١٨.٧٦ مايكرون على التوالي ولكنها لم تكن مختلفة معنوياً مع المستوى الثالث. وقد يعود سبب هذه الزيادة في قطر وسمك الليف الى الزيادة في عمر الشجرة وكانت هذه النتائج مطابقة مع ما حصل عليه Taylor و Wooten (١٩٧٣) لخمسة انواع من الأشجار الصلدة من ضمنها اشجار الجنار الغربي إذ وجد الياف ذات سمك جدار رقيق قرب اللب والياف ذات سمك جدار كبير قرب القلف. كما لاحظ Scaramuzzi (١٩٥٥) ان سمك جدران الالياف لأشجار القوغ *Populus x euramericana* تزداد من اللب باتجاه القشرة. اما شهباز فلم يجد فروقات معنوية لقطر الالياف بين مختلف مستويات القطر في اشجار الجنار الشرقي.

اما بالنسبة لتأثير مستويات القطر في قطر التجويف فيظهر عدم وجود فروقات معنوية معنوية بين مستويات القطر علماً بأن أعلى معدل لقطر التجويف كان في مستوى القطر الثاني ١٩.٠٥ مايكرون واقل معدل في مستوى القطر الاول ١٨.٢٧ مايكرون. وقد كان تأثير مستويات القطر على نسبة الطول/القطر ونسبة رانكل معنوية الجدول ٣ إذ كان اقل معدل لنسبة الطول/ القطر ونسبة رانكل في اللب ٢٣.٠٨ و ١.٧٣ على التوالي ثم بدأت هذه القيم بالزيادة كلما ابتعدنا عن اللب الى ان اصبح نسبة الطول/القطر في اعلى معدل له في مستوى القطر الرابع ٢٧.٧٤ ونسبة رانكل في مستوى القطر الثالث ٢.١٦ علماً بان نسبة رانكل في مستوى القطر الرابع ٢.١٣ لا تختلف معنوياً مع مثيلتها في مستوى القطر الثالث. ويلاحظ بأن مسار معدلات نسبة الطول/القطر ونسبة رانكل في مستويات القطر المختلفة هي بنفس مسار طول وقطر وسمك الليف في مستويات الارتفاع المختلفة. وكانت هذه النتائج مطابقة لما وجده شهباز (١٩٧٩) بان هناك زيادة في نسبة طول الليف/قطاره في مستوياته من اللب نحو الخارج في كل مستوى من مستويات الارتفاع لأشجار الجنار الشرقي *P. orientalis*.

اما بالنسبة لتأثير مستويات القطر على الوزن النوعي فيتبين ان أعلى معدل للوزن النوعي كان قرب اللب ٠.٦٣٢ ثم بدأ بالأنخفاض كلما ابتعدنا عن اللب الى ان وصل الى اقل قيمة له في مستوى القطر الرابع ٠.٥٧٣. وقد اوضح Tylor (١٩٧٥) بعدم وجود علاقة معنوية بين نسبة النمو القطري والوزن النوعي لكل من أشجار الجنار والصفصاف. واضاف بان الوزن النوعي في خشب أشجار الصفصاف يتاثر بسمك جدران خلايا الألياف، ولكن لا توجد مثل هذه العلاقة في الجنار إذ ان الوزن النوعي يتاثر بمحتوى الخشب من الأشعة. اما بالنسبة لتأثير تداخل العوامل المدروسة، فان تداخل عاملي مستويات الارتفاع مع مستويات القطر على طول الليفة (الجدول ٤ والشكل ٢) فانه يتضح بشكل عام ان هناك انخفاض في معدل طول الليف كلما ارتفعنا الى أعلى الساق في كافة مستويات القطر، وهذه النتائج مماثلة لتاثير مستويات الارتفاع على طول الليف (الجدول ٢)، كما يبين الجدول (٤) بشكل عام وجود زيادة في معدل طول الليف كلما ابتعدنا عن اللب في كافة مستويات الارتفاع وهذا ايضاً يماثل تأثير مستويات القطر على طول الليف (الجدول ٢). اما بالنسبة لتأثير تداخل عاملي مستويات الارتفاع مع القطر على الوزن النوعي (الجدول ٥) فيلاحظ بشكل عام ان هناك انخفاض (ولكن غير متجانسة) بالوزن النوعي كلما ازداد ارتفاع الساق في جميع مستويات القطر. كذلك يمكن ملاحظة ان هناك اعلى قيمة للوزن النوعي كانت قرب اللب في جميع مستويات الارتفاع ثم تبدأ بالانخفاض (ولكن بشكل غير منتظم) كلما ابتعدنا عن اللب الى ان تصل اتلى اقل قيمة لها قرب مستوى القطر الرابع.

الجدول (٤): تاثير تداخل مستويات الارتفاع والقطر في طول الليف (ملم).

مستويات الارتفاع (م)	مستويات القطر				
	اللب	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
٠.٣	١.٢٣ك-ع	١.٣٨ زك	١.٦٢ب-هـ	١.٧٣ آب	١.٧٩ آ
٢.٣	١.٣٣ ح-ن	١.٤١ وي	١.٤٣ وط	١.٧٣ آب	١.٦٥ آ-د
٤.٣	١.٠١ ق ر	١.٢٧ ي-ع	١.٤٥ وط	١.٤٦ وط	١.٦٧ آ-ج
٦.٣	١.٠٦ ف-ر	١.١٩ ن-ف	١.٤٦ وط	١.٥٥ ج-و	١.٥١ د-ز
٨.٣	١.٤٢ وي	١.٢٢ ل-ع	١.٣٦ زل	١.٤٧ هـ-ح	١.٤٧ هـ-ح
١٠.٣	٠.٩٤ ش	١.١٤ ع-ق	١.٣٤ ح-ن	١.٣٥ زم	١.٤١ وي
١٢.٣	٠.٩٥ ر	١.١٩ ن-ف	١.٢٢ ك-ع	١.٣٤ ح-ن	١.٤٣ وي
١٤.٣	٠.٨١ش	١.٠٢ ص-ر	١.١٦س-ص	١.٢٠م-ف	١.٣١ط-س

*: الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية للعمود الواحد تحت مستوى احتمال ٠.٠٥

الجدول (٥) :تاثير تداخل مستويات الارتفاع والقطر في الوزن النوعي

مستويات الارتفاع (م)	مستويات القطر				
	اللب	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
٠.٣	٠.٦٦٠ آ-ج	٠.٦٥٣ آ-هـ	٠.٦٥٥ آب	٠.٦٥٢ آ-هـ	٠.٦٥٦ أ-ر
٢.٣	٠.٦٤٧ آ-و	٠.٦١٦ ب-ك	٠.٦١٧ ب-ي	٠.٦٣١ آط	٠.٥٩٤ زم
٤.٣	٠.٦٠٥ د-ك	٠.٦٠٥ د-ك	٠.٦٠٣ هـ-ك	٠.٦١٥ ب-ك	٠.٥٨٢ ح-م
٦.٣	٠.٦٦١ آ-ج	٠.٦٠٩ ج-ك	٠.٦١٩ ب-ي	٠.٥٩٦ ول	٠.٥٦٤ ك-ن
٨.٣	٠.٦٣٣ آ-ح	٠.٦٣٧ آ-ز	٠.٦٣٠ آط	٠.٦١٩ ب-ي	٠.٥٧٣ ي-ن
١٠.٣	٠.٥٧٩ط-م	٠.٦١٣ ب-ك	٠.٥٦٨ ي-ن	٠.٦٠١ هـ-ك	٠.٥٤٤ م-ن
١٢.٣	٠.٦٧٢ آ	٠.٦٤١ آ-ز	٠.٥٧٩ط-م	٠.٥٤٦ ل-ن	٠.٥٤٨ ل-ن

١٤.٣	٠.٦٠٠ وك	٠.٦١٠ جك	٠.٥٢٥ ن	٠.٥٩٥ وك	٠.٥٢٦ ن

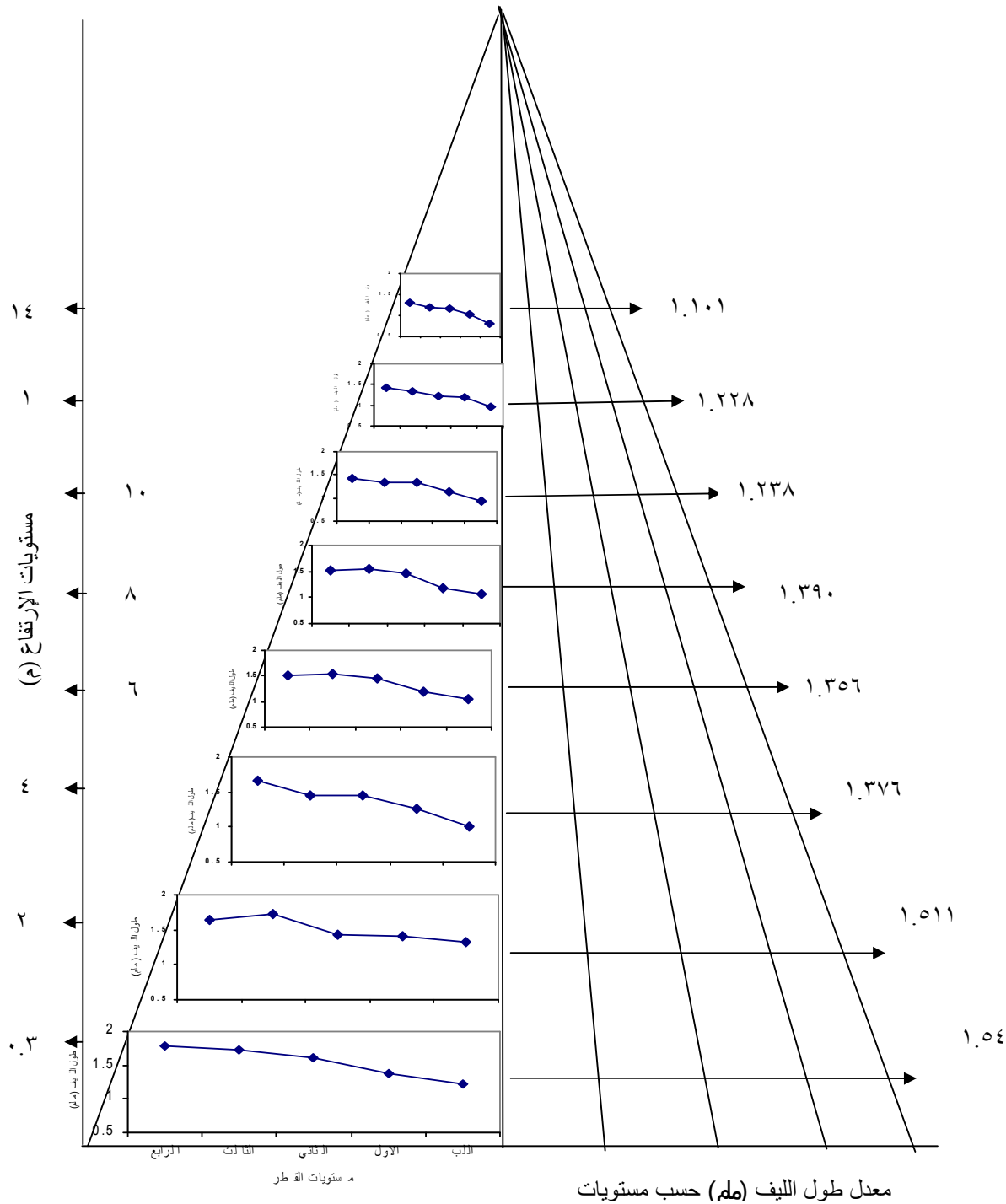
*: الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية للعمود الواحد تحت مستوى احتمال ٠.٠٥

STUDYING THE EFFECT OF ANATOMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF *Platanus occidentalis* L. WOOD GROWING IN NINAVA PLANTATION

Abdulrazak R. Almalah Talal K. Altakai
College of Agriculture and Forestry/Forestry Dept./Mosul University/Iraq

ABSTRACT

10 years old *Platanus occidentalis* L. had been fallen from Ninava plantation forest to examine the effect of stem height and diameter levels and their interactions on fiber length, fiber lumen diameter, fiber length/diameter ratio, rankle ratio and specific gravity. The results indicated that generally the highest means of fiber length, fiber length/diameter ratio and specific gravity were at the 1st height level (0.3m), then these means decreased gradually by increasing height levels and it reached the lowest mean values at 8th height level (14.3m). the effect of height on fiber diameter, fiber cell thickness and rankle ratio was found to be the lowest mean values at the 1st height level (0.3m), then these means began to increase as height level increased until it reached the highest values at the 5th height level (8.3m), then the mean values of fiber diameter and fiber cell wall thickness decreased gradually until the 8th height level (14.3m), while the lowest mean value rankle ratio was at 7th height level (12.3m) then its value increased a little at the 8th height level. The effect of diameter levels on studied properties showed that the lowest mean fiber length and fiber length/diameter ratio were at the pith, then it decreased gradually until it reached the highest value at the 4th diameter level (near the park). Also it was found that the lowest fiber diameter and fiber cell wall thickness was near the pith, then it increased gradually until it reached the highest value at the 3rd diameter level, then it decreased for little value at the 4th diameter level. The lowest rankle ratio was near the pith, then it increased gradually as the distance get closer to the park. The results also showed that the highest specific gravity was near the pith, then it decreased gradually as the distance become closer to the park until it reached the lowest mean value at the 4th diameter level.



الشكل (٢) : أطوال ألياف خشب اشجار الجنار الغربي حسب مستويات القطر والارتفاع (عن Panshin و Dezeeuw، ١٩٨٠).

المصادر

شهباز، سليم اسماعيل (١٩٧٩). دراسة بعض الصفات التكنولوجية لخشب الجنار الشرقي النامي في مشجر نينوى الاصطناعي. رسالة ماجستير. مطبعة جامعة الموصل. موصل- العراق.

الدوسكي، هلز عارف (٢٠٠٧). مقارنة بعض الخصائص التكنولوجية بين خشب الأشجار المائلة والقائمة لصنوبر زاويتا Ten. *Pinus brutia*. رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، الصفحة ٤٧.

Bosshard H. H. (1951). Variabilitat der elemente des Eschenholzes in funktion von der kambiumtatigkeit, Schweiz. Z. Forstw., 102 (12): 648-655.

Duncan D. B. (1955). Multiple range and Multiple F-tests. Biometrics 11: 1-42.

Ferreirinha, M.P. (1953). Garcia de orta 1: 43-51. (c. f. the relationships of fibre wall thickness, fibre diameter and percentage of summerwood (late wood) to specific gravity, by G. Scaramuzzi 1955, centro di sperimen-tazione Agricola and Forestale- ENCC, Roma, Italy).

Franklin, G. (1946). A rapid Method for softening wood for microtome sectioning . Tropical woods 88:36. (C.F. Jane, FW. 1970).

Gartner, B. L.; H Lei. and M. R Milota (1997). Variation in anatomy and Specific gravity of wood within and between trees of red alder (*Alnus rubra* Bong.). Wood and fiber science, Society of wood science and technology. 29 (1): 10-20.

Land, S. B. (1980). Genetic selection of American Sycamore for Biomass production in the Mid-South phase I: Final Report. Solar Energy Research Insti, Goldon. Co.

Panshin, A. J.; C. D. Zeeuw and H. P. Brown (1980). Text Book of Wood Technology. The American Forestry Series. New York. 1:643 pp. 254.

Perila, O. (1962). The chemical composition of wood cells III. Carbohydrates of birch cells. Suomen Kemistrilehti B 35:176-178.

Ranatung, M. S. (1964). A study of the fiber length of Eucal*yptus grandis* grown in Cylon. Cylon For. 6(314):101-12. (c. f. for.Abs. vol. 26 (4): 5710, 1965).

SAS (2001). Statistical Analysis System. SAS Institute In. Release 6.12 TS020, North Carolina State University. Cary Nc. 27511, USA.

Scaramuzzi, G. (1955). Dimensional data about fibers in *poulus* x *euramericana* (Dode). Guinier cv. "I-214". (pap.) 8th Sess. Int. Popular comm.., Madrid No. FAO/CI/79-C, pp. 20 (c. f. for. Abs. vol. 17(1): 796, 1956).

Taylor, F. W. (1975). Wood property difference between two stands of Sycamore and Black Willow. Wood and fiber science. Society of wood science and technology. 7 (3): 187-191.

Taylor, F. W. and T. Wooten (1973). Wood property variation of Mississippi delta hardwoods. Wood and Fiber Science. Society of wood science and technology. 5 (1): P 2-13.

Ward rop, A. B. (1957). The phase of lignification in the differentiation of wood fibres. TAPPI, 40:225-43. (c. f. wood as raw material. By George Tsoumis, 1969 Dergamon press Inc. U.K.

Wardrop, A. B. (1951). Cell wall organization and the properties of the xylem. Aust. Journ. Sci. Res. 4:391-414. (c. f. John Davidson, 1972).