Mesopotamia J. of Agric. ISSN:2224-9796(Online) مـجـلـة زراعـــة الـرافـــدين
Vol. (41) No. (2) 2013 ISSN: 1815-316x (Print) المجلد (41) العدد (2) 2013

ابعاد الالياف وتباييناتها لعمرين مختلفين من اشجار السبحبح *Melia azedarach* L. النامية في مدينة الموصل وتاثيرها في صناعة الورق

طلال قاسم التكي وليد عبودي قصير أياد جاجان الداودي
جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات / قسم الغابات جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات / شعبة العلوم الأساسية
E-mail: talaltakay@Yahoo.com

الخلاصة

استعملت ستة اشجار سبحبح *Melia azedarach* L. ثلاث منها فتية واخرى ناضجة واخذت العينات على شكل اقراص عند مستوى الصدر بعد تثبيت الاتجاه الشمالي واخذ من كل قرص قطاع يمثل ذلك الاتجاه وقسم الى ثلاث اجزاء متساوية، قطعة قرب اللب واخرى في الوسط والثالثة قرب القشرة، اجريت لكل قطعة عملية فصل الالياف لدراسة ابعادها وتباييناتها من اللب الى القشرة، لكل شجرة، ولكلا العمرين، وقد بلغ معدل طول الليف للاشجار الفتية (1.03ملم) اما في الاشجار الناضجة فقد بلغ (1.00ملم)، وقد بينت النتائج ان الفروق (كمعدلات) لم تكن معنوية بين الاشجار للصفات المدروسة جميعها، ولكلا العمرين، كما لم نجد فروقا معنوية بين العمرين لكل من طول الليف وقطره ونسبة طول الليف الى قطره، في حين كانت معنوية لكل من سمك الجدار وقطر التجويف ونسبة رانكل. كما بينت النتائج ان التباين القطري لم يتخذ شكلا محددا، فقد وجدت زيادة معنوية من اللب الى القشرة في طول الليف لكلا العمرين، وفي سمك الجدار ونسبة رانكل للاشجار الناضجة، كما وجدت زيادة نحو الوسط ثم تناقص غير معنوي في قطر الليف ونسبة رانكل للاشجار الفتية، ومعنوية لنسبة طول الليف الى قطره للاشجار الناضجة، وقد وجد ثبات في صفة قطر الليف وقطر التجويف من اللب الى الوسط اعقبته زيادة معنوية للاشجار الناضجة، كما وجد تناقص من اللب الى الوسط تبعته زيادة غير معنوية في الاشجار الفتية، وقد تبين ان طول الليف لكلا العمرين يقع ضمن مدى الالياف المستعملة في صناعة الورق كما تبين ان الاشجار الناضجة هي الافضل لصناعة الورق استنادا الى قيمة نسبة رانكل. وقد اتضح من خلال الدراسة وجود الياف مقسمة الى حجيرات وتحوي كل حجيرة على بلورة، كما وجدت الياف شفوية، واخرى ذات نهايات مسننة أو نموات طفيلية.

كلمات دالة: اشجار سبحبح، الليف، الورق.

تاريخ تسلم البحث: 2011/10/18 وقبوله: 2012/2/13.

المقدمة

العائلة السبحبحية Meliaceae عائلة خشبية منتشرة بشكل واسع في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية كما انها تتغلغل قليلا في المناطق المعتدلة وهي تعيش في بيئات متفاوتة ويعتبر خشبها من بعض افضل انواع الاخشاب في العالم لاسيما اخشاب المشاجر الطبيعية، وتعد اسيا الموطن الاصلي لشجرة السبحبح *Melia azedarach* L. لكنه يوجد في شمال استراليا وجنوبها وفي افريقيا وجنوب اوربا وشمال امريكا وجنوب امريكا الاتينية، وذلك لقدرته العالية على تحمل الحرارة والجفاف ولتكيفه للعيش في ترب تتباين في محتواها الرطوبي بشكل واسع، ونظرا لقدرته العالية على حماية نفسه من الاعداء الطبيعية للنباتات فقد تمكن من البقاء والمنافسة، وقد ادى هذا التنوع الجغرافي الى تباين واسع في العديد من الصفات التشريحية للخشب، اذ بين كل من Wiemann وWillianson (2006) ان الخصائص التشريحية للاشجار تقدرها الظروف البيئية للموقع الذي تنمو فيه، لاسيما فيما يتعلق بوفرة الماء، وذلك لارتباطه بانسجة نقل الماء ضمن الشجرة(TaizوزZeiger، 2004). وجدAbdul Wasim (2007) ان طول الليف في اشجار السبحبح النامية في باكستان يمتد من (0.78-1.3ملم)، اما Nasir (2008) فقد وجد ان طول الليف (1.02 ملم) وقطره (17.08مايكرون) وان سمك الجدار(3.23 مايكرون) وبلغ قطر التجويف (10.62 مايكرون) وكانت نسبة رانكل (0.60) لاشجارالسبحبح النامية في باكستان ايضا، وفي المملكة العربية السعودية وجد ان طول الليف لثلاثة اشجار من السبحبح يبلغ (0.74 و0.76 و0.80 ملم) ولم تكن الفروق بين الاشجار معنوية (EL-Juhany،2011).

البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول

مواد البحث وطرائقه

اختيرت ستة اشجار ثلاث منها فتية بعمر (7) سنوات والثلاثة الباقية ناضجة وبعمر (45) سنة من الاشجار النامية في الحرم الجامعي لجامعة الموصل، اسقطت الاشجار واخذت العينات على شكل اقراص بسمك خمسة سنتمترات عند مستوى الصدر لكل شجرة ولكلا العمرين، وبعد ازالة القشرة اخذ قطاع من كل قرص، يمثل الاتجاة الشمالي، وجزء القطاع الى ثلاث قطع متساوية، قطعة قرب اللب واخرى في الوسط والثالثة قرب القشرة، وجزئت الى قطع صغيرة وفصلت الخلايا وفقا لطريقة EL-Juhany (2011) المحورة، وثبتت الخلايا المفصولة على شرائح مؤقتة باستعمال قضيب فولاذي نظيف بدون وضع غطاء لمنع حدوث اي تشويه لابعاد الخلايا المفصولة (Adamopoulos وVoulgaridis، 2002)، و قيست ابعاد الالياف السليمة بصورة عشوائية باستعمال المجهر(اولمبس).

النتائج والمناقشة

1- طول الليف Fiber length (FL): تؤدي الخصائص المظهرية لليف دور المفتاح لايجاد صلاحية خشب اي نوع من الاشجار او اي مادة اخرى من غير الخشب لصناعة العجينة والورق، اذ ان الخواص الفيزيائية للصفيحة المصنوعة من عجينة الياف الاخشاب الصلدة، مثل قوة الانفجار والشد والتمزق والمطاطية تتاثر بقوة بمظهر الالياف وكلما زاد طول الليف ازدادت هذه القوى (Nasir،2008). وجد ان معدل طول الليف للاشجار الفتية قد بلغ (1.03 ملم) وبمدى يمتد من (0.62-1.36ملم)، اما معدل طول الليف للاشجار الناضجة فقد بلغ (1.00 ملم) وبمدى يمتد من (0.25-1.28ملم)، ويلاحظ تساوي المعدلات لكلا العمرين، وتعد هذه المعدلات مقاربة لما ذكره Abdul Wasim (2007) وNasir (2008)، بالنسبة لاشجار السبحبح النامية في باكستان، وهي اطول من الياف السبحبح النامي في المملكة العربية السعودية (EL-Juhany،2011). وتعد هذه الالياف متوسطة الطول، وتقع ضمن مدى الياف الاخشاب الصلدة الصالحة لصناعة الورق (Pillow،1952). ولدى تطبيق اختبار t لم نجد فرقا معنويا في معدل طول الليف بين العمرين الجدول (3). وبشكل عام بين Lev-Yadun (2008) ان الليف في الخشب الفتي يكون اقصر مماهوعليه في الخشب الناضج، وطبقا لذلك فان سبب تساوي المعدلات لكلا العمرين يمكن ان يعزى الى تباين ظروف النمو، حيث وجدت فروق واضحة قي طول الليف بين المواقع الرطبة مقارنة مع اشجار المواقع الجافة (Woodcock واخرون، 2000)، كما بين كل من Wiemann و Willianson (2006) بان الخصائص التشريحية للاشجار تحكمها الظروف البيئية للموقع الذي تنمو فيه ،وان توفر المواد الغذائية يؤثر على عملية انتاج الخلايا من قبل الكامبيوم وعلى عملية نمو وتطور هذه الخلايا.

2- قطر الليف Fiber diameter (FD): يتحكم قطر الليف بمرونة الليف حيث ان الزيادة في قطر الليف تقلل من نقاط الارتباط مما يشكل نقطة ضعف في الورق ويفشل تحت ثقل خفيف (Nasir ،2008). لقد بلغ معدل قطر الليف للاشجار الفتية (19.77 مايكرون) وبمدى يمتد من (12.00-28.00 مايكرون)، في حين بلغ معدل قطر الليف للاشجار الناضجة (19.21 مايكرون) وبمدى يمتد من(12.00-28.00 مايكرون)، ويلاحظ تساوي المعدلات لكلا العمرين الجدولان (1و2)، وهي قريبة من معدل قطر الليف الذي ذكره Nasir (2008) بالنسبة لاشجار السبحبح النامية في باكستان. ولدى تطبيق اختبار t لم نجد فرقا معنويا في معدل قطرالليف بين العمرين الجدول (3). وبشكل عام فقد بين Lev- Yadun (2008) ان قطر الليف في الخشب الفتي يكون اضيق مماهو عليه في الخشب الناضج، ويمكن ان يعزى سبب تساوي المعدلات لكلا العمرين الى تباين ظروف النمو، حيث وجد Larson (1964) ان قطر الليف ينظم من قبل العمليات الفسلجية، وان لوفرة الماء تاثير على العمليات الفسلجية في الشجرة (Yang واخرون، 2003)، كما وجد Girand (1980) علاقة موجبة بين طول الليف وقطرة، وقد يفسرذلك كون طول الليف وقطره قد بديا متساويان لكلا العمرين.

3- قطر تجويف الليف Fiber lumen diameter(FLD): يؤثر قطر تجويف الليف على عملية طرق العجينة beating of pulp، وكلما زاد قطر تجويف الليف كان الطرق افضل بالنسبة للعجينة، وذلك بسبب نفاذ السوائل الى الفراغات داخل التجويف (Nasir،2008)، وعندما تكون الالياف رطبة ويسلط عليها ضغط فان جدرانها تنهار بفعل الضغط والقوة المسلطة عليها وتقترب الجدران من بعضها مما يحسن فرصة ارتباطها مع بعضها وبالتالي يزيد من خواص القوة التي تعتمد على ذلك (قوة الشد والانفجار والطي وقوة السطح). لقد بلغ قطر تجويف الليف في الاشجار الفتية (9.16 مايكرون) وبمدى يمتد من (4.00-16.00مايكرون)، اما في الاشجار الناضجة فقد بلغ (10.00 مايكرون) وبمدى يمتد من (4.00-

16.00مايكرون)، ويلاحظ ان معدل قطر تجويف الليف في الاشجار الناضجة هو الاكبر، الجدولان (1و2). ولدى تطبيق اختبار t وجد فرقا معنويا بين معدل العمرين الجدول (3). وفي هذا الخصوص نشير الى ان قطر التجويف هو نتيجة لتاثير كل من قطر الليف وسمك الجدار، حيث وجد ان سمك جدار الليف للاشجارالفتية هوالاكبر، لان التغيير الذي يحصل على خاصية تشريحية او اثنتين سوف يؤدي الى تغيير في الخصائص الاخرى.

4- سمك جدار الليف Fiber wall thickness(FWT): ان صلابة الالياف مرتبطة بجدرانها السميكة التي تجعلها تقاوم الانهيار وتبقى اسطوانية، مما يوفر فرص اقل لارتباط الالياف مع بعضها البعض، ولذلك فان الورق الناتج عنها يكون ثخينا ويحوي على فراغات كثيرة ويمتص الكثير من الماء ويكون خشنا وفاقدا للشفافية وثباتية الابعاد، ولذلك فان الجدران السميكة لها تاثير معاكس على جميع قوى الورق الناتجة من ارتباط الالياف ببعضها البعض، مثل قوة الانفجار والشد وتحمل الورق للطي (Nasir،2008). لقد بلغ معدل سمك جدار الليف في الاشجار الفتية (5.29 مايكرون) وبمدى يمتد من (3.00- 8.00 مايكرون)، في حين بلغ معدل سمك جدار الليف للاشجار الناضجة (4.60 مايكرون) وبمدى يمتد من (2.00- 8.00 مايكرون)، ويلاحظ ان معدل سمك جدار الليف في الاشجار الفتية هو الاكبرالجدولان (1و2). وتعد هذه الجدران نحيفة، وللجدر النحيفة اهمية كبيرة في صناعة الورق لانها تنهار بسهولة وتجهز مساحة واسعة لارتباط الالياف مع بعضها البعض، على عكس الالياف السميكة التي تقاوم الطرق وتستعيد شكلها المستدير اثناء تكون الصفيحة وتعطي بذلك مساحة صغيرة لترابط الالياف مع بعضها (Nasir، 2008). ولدى تطبيق اختبار t وجد فرقا معنويا بين معدل العمرين الجدول (3)، حيث كان معدل سمك جدار الليف في الاشجار الفتية هو الاكبر. ان سمك جدار الليف ينظم بعمليات فسلجية، وهو يرتبط بعملية التركيب الضوئي وصافي الغذاء المكون، وقد بين Yang واخرون (2003) ان لوفرة الماء تاثير على العمليات الفسلجية في الشجرة، ولكون الاشجارالفتية قد توافرت لها ظروف ري وعناية افضل من الاشجار الناضجة، لذا فان هذه النتيجة قد تبدو منطقية.

5- **نسبة رانكل Runkel ratio:** ان النسب الرياضية المحسوبة من قياس ابعاد الالياف تساعد على تخمين مختلف خواص الورق، وتعتبر نسبة رانكل (ضعف سمك جدار الليف مقسومة على قطر تجويف الليف) هي الاهم من اجل ايجاد مدى مناسبة اي خشب اواي مادة خام اخرى لغرض صناعة العجينة والورق، ان القيمة القياسية لنسبة رانكل تساوي واحد، وكلما قلت القيمة عن الواحد نحصل على خواص قوة افضل، وكلما زادت القيمة عن الواحد دلت على ان الليف صلب، اي قليل المرونة، ويؤدي الى تكوين ورق ثخين وذو قوة ارتباط ضعيفة او قليلة مقارنة مع قيمة نسبة رانكل المنخفضة (Nasir، 2008). وقد بلغ معدل قيمة نسبة رانكل في الاشجار الفتية (1.27) وبمدى يمتد من (0.20- 4.00)، اما معدل قيمة نسبة رانكل في الاشجارالناضجة فقد بلغ (0.91) وبمدى يمتد من (0.25- 1.60)، ويلاحظ ان قيمة نسبة رانكل في الاشجارالناضجة اقل من واحد الجدولان (1و2). ووفقا للقيمة القياسية لنسبة رانكل فان خشب الاشجار الناضجة هو الافضل لصناعة العجينة والورق. ولدى تطبيق اختبار t تبين وجود فرقا معنويا بين معدل العمرين الجدول (3). يمكن ان يعزى ذلك الى وجود فرق معنوي عالي في سمك جدار الليف بين العمرين، وان سمك جدار الليف في الاشجار الفتية هو الاكبر.

6- **نسبة طول الليف الى قطره Fiber length/Fiber diameter:** وهي من النسب المهمه في تعيين خواص الورق، وقد تسمى معامل الصلابة او نسبة المرونة، وكلما زادت قيمة هذه النسبة كلما كانت مرونة الليف اكبر، مما يعطي فرصة افضل لتكوين روابط افضل للورق، حيث ان قوة الورق هي نتيجة لترابط الالياف مع بعضها البعض، وتتكون القوة في الالياف الطويلة النحيفة، حيث من المهم جدا ان يكون طول الليف اكبر من قطره بكثير لكي تتكون روابط بين الليف وعدد اخر من الالياف ،واذا كان طول الليف اكبر من قطره بقليل قلت فرصة ارتباط الالياف مع بعضها البعض، مما يشكل نقطة ضعف في الورق الناتج، حيث يفشل تحت ثقل خفيف، كما ان لهذه النسبة اهمية في خواص اخرى غير قوة الورق، مثل سهولة تكوين الصفيحة ونعومتها وعدم الشفافية (Nasir، 2008). وقد بلغ معدل قيمة النسبة للاشجار الفتية (53.12) وبمدى يمتد من (26.12- 82.50)، اما بالنسبة للاشجار الناضجة فقد بلغ معدل قيمة النسبة (53.61) وبمدى يمتد من (31.62- 82.50)، ويلاحظ تقارب المعدلات لكلا العمرين، الجدولان (1و2). ولدى تطبيق اختبار t لم نجد فرقا معنويا بين معدل العمرين الجدول (3). ويمكن ان يعزى ذلك الى عدم وجود فروق معنوية في كل من طول الليف وقطره بين العمرين. من النتائج اعلاه يتبين لنا ان الاشجار الفتية تتساوى مع الاشجار الناضجة تقريبا في كل من طول الليف وقطره وينتج عن ذلك تساويهما في نسبة طول الليف الى قطره، وتوضح النتائج ايضا ان سمك جدار الليف للاشجار الناضجة هو الانحف، وان قطر تجويف ليفها هو الاكبر

وينتج عن ذلك ان قيمة نسبة رانكل للاشجار الناضجة تكون الاقل، وبناءا على ذلك يمكن اعتبار الاشجار الناضجة هي المفضلة لصناعة الورق بالمقارنة مع الاشجار الفتية. كما تبين من خلال الدراسة وجود الياف مقسمة الى حجيرات و تحوي كل حجيرة على بلورة، ويتفق وجودها في الالياف مع ما وجده Negi واخرون (2003) في اشجار السبحبح النامية في الهند، وقد بين Lev-Yadun (2008) ان البلورات الموجودة في الخشب تلعب دورا في العديد من الوضائف الدفاعية والفسلجية، كما وجدت الياف شفوية، واخرى ذات نهايات مسننة أو نموات طفيلية (الاشكال 1 و2 و3).

تباين ابعاد الخلايا من اللب الى القشرة عند مستوى الصدر: من العوامل التي تؤدي الى حدوث التباين الافقي ضمن الشجرة عمر االكامبيوم، حيث يزداد حجم البوادئ المغزلية بزيادة عمر الكامبيوم، اضافة الى تاثير الظروف البيئية فوق سطح التربة، مثل الحرارة وطول فترة الاضاءة والرياح، وتحت سطح التربة، مثل الحرارة والرطوبة المتوفرة ومغذيات التربة، وتؤثر الرياح والمحفزات الميكانيكية على الخصائص التركيبة للخشب، مثل سمك جدارالخلية، ان العوامل سابقة الذكر تخلق بيئة موضعية تنمو فيها الشجرة وتكون هذه البيئة الموضعية غير ثابتة خلال حياة الشجرة ولذا فان التغيرات التي تطرأ عليها تساهم في تغير تركيب الخشب سواء ضمن حلقة النمو الواحدة او من حلقة الى اخرى (Larson، 1994).

1- طول الليف (FL): وجدت زيادة في طول الليف من اللب الى القشرة في كل من الاشجار الفتية والناضجة الجدولان (4 و 5). ويبين جدولا تحليل التباين (8 و 9) وجود فروق معنوية في طول الليف من اللب الى القشرة بالنسبة للاشجار الفتية والناضجة. ولتوضيح شكل التباين اتبع اختبار دنكن الجدولان (10و11)، في حين لم نجد فروق معنوية في طول الليف بين الاشجار ولكلا العمرين الجدولان (8 و 9). ان الزيادة في طول الليف من اللب الى القشرة تعود الى الزيادة في طول البوادئ المغزلية مع زيادة عمر الكامبيوم (Larson، 1994). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده EL-Juhany (2011) في اشجار السبحبح النامية في المملكة العربية السعودية. اما فيما يخص التباين بين الاشجار فان نتائج هذة الدراسة تختلف عما وجده EL-Juhany (2011) حيث كان التباين معنوي.

2- قطر الليف (FD): وجدت زيادة في قطر الليف من اللب نحو الوسط اعقبها نقصان باتجاه القشرة بالنسبة للاشجار الفتية الجدول (4). اما بالنسبة للاشجار الناضجة فقد بقي قطر الليف ثابتا من اللب الى الوسط ثم وجدت زيادة نحو القشرة الجدول (5). ولكن تلك التغيرات لم تكن معنوية بالنسبة للاشجار الفتية، وقد كانت معنوية بالنسبة للاشجار الناضجة جدولا تحليل التباين (8 و9). ولتوضيح شكل التباين في الاشجار الناضجة اتبع اختبار دنكن الجدول (10)، لم نجد فروق معنوية في قطر الليف بين الاشجار ولكلا العمرين الجدولان (8و9). وعن اسباب التباين في قطر الليف يشير Larson (1964) الى ان العمليات الفسيولوجية هي المسوولة عن تنظيم الاختلافات في قطرالليف.

3- قطر تجويف الليف (FLD): بالنسبة للاشجار الفتية وجد نقصان في قطر تجويف الليف من اللب الى الوسط اعقبه زيادة طفيفة الجدول (4). اما بالنسبة للاشجار الناضجة فقد بقي قطر التجويف ثابتا من اللب الى الوسط ثم اعقب ذلك زيادة باتجاه القشرة الجدول (5). ولكن تلك التغيرات لم تكن معنوية بالنسبة للاشجار الفتية، قد كانت معنوية بالنسبة للاشجار الناضجة جدولا تحليل التباين (8و9). ولتوضيح شكل التباين في الاشجار الناضجة اتبع اختبار دنكن الجدول (10)، ولم نجد فروق معنوية في قطر تجويف الليف بين الاشجار ولكلا العمرين الجدولان (8و9). ويمكن الاشارة الى ان التباين في قطر تجويف الليف يتأثر بالتباين في كل من قطر الليف و سمك جدار الليف.

4- سمك جدار الليف (FWT): لقد وجدت زيادة في سمك جدار الليف من اللب الى الوسط اعقبها نقصان طفيف في الاشجار الفتية، اما بالنسبة للاشجار الناضجة فقد وجدت زيادة في سمك جدار الليف من اللب الى القشرة الجدولان (4و5). ولكن تلك التغيرات لم تكن معنوية بالنسبة للاشجار الفتية، وقد كانت معنوية بالنسبة للاشجار الناضجة جدولا تحليل التباين (8و9). ولتوضيح شكل التباين في الاشجار الناضجة اتبع اختبار دنكن الجدول (10)، ولم نجد فروق معنوية في سمك جدار الليف بين الاشجار ولكلا العمرين الجدولان (8و9). ان الزيادة في سمك جدار الليف من اللب باتجاه القشرة قد يعود سببها الى توافر مواد غذائية كثيرة للكامبيوم نتيجة لكثرة التركيب الضوئي بسبب زيادة حجم التاج مع زيادة العمر.

5- نسبة رانكل Runkel ratio: لقد وجدت زيادة طفيفة في نسبة رانكل من اللب الى الوسط اعقبها نقصان طفيف في الاشجار الفتية، اما بالنسبة للاشجار الناضجة فقد وجدت زيادة طفيفة في نسبة رانكل من اللب الى القشرة الجدولان (4و5). ومن جدولا تحليل التباين (8و9) يتبن عدم وجود فروق معنوية في نسبة رانكل من اللب الى القشرة ولكلا العـمرين، كما لم نجد اية فـروق معنوية بين اشجـار كل عمر ايضا. ويشار في هذا

المجال الى ان قيم نسبة رانكل محكومة بتغيرات سمك جدار الليف وقطر تجويفة.

6- نسبة طول الليف الى قطره (FL)/(FD): وجدت زيادة في نسبة طول الليف الى قطره من اللب الى القشرة في الاشجار الفتية، اما في الاشجارالناضجة فقد وجدت زيادة في نسبة طول الليف الى قطره من اللب الى الوسط ثم اعقبها تناقص نحو القشرة الجدولان (4و5). ويبين جدولا تحليل التباين (8و9) وجود فروق معنوية في نسبة طول الليف الى قطره من اللب الى القشرة بالنسبة للاشجار الفتية والناضجة، وقد كانت الفروق معنوية بين الاشجار الفتية، في حين لم تكن الفروق معنوية بين الاشجار الناضجة. ويشار في هذا المجال الى ان قيم هذه النسبة محكومة بتغيرات طول الليف وقطره. ويتبين من النتائج اعلاه ان التباين القطري للصفات المدروسة لم يتخذ شكلا محددا.

الجدول (1): المعدل العام والمدى للصفات المدروسة بالنسبة للاشجار الفتية.

Table (1): Average and range of studied characters of yaung trees.

الانحراف القياسي Stdv.	اكبر قيمة Max.	اقل قيمة Min.	المعدل Average	الصفات Characters
0.0114	1.369	o.627	1.031	طول الليف (ملم) (FL)
0.2047	28.000	12.000	19.777	قطر الليف (مايكرون)(FD)
0.0986	8.000	3.000	5.294	سمك جدار الليف (مايكرون)(FWT)
0.1967	16.000	4.000	9.166	قطرتجويف الليف (مايكرون)(FLD)
0.0557	4.000	0.200	1.854	نسبة رانكلRunkel ratio
0.7962	82.500	26.125	53.120	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

الجدول (2): المعدل العام والمدى للصفات المدروسة بالنسبة للاشجار الناضجة.

Table (2): Average and range of studied characters of mature trees.

الانحراف القياسي Stdv.	اكبر قيمة Max.	اقل قيمة Min.	المعدل Average	الصفات Characters
0.0105	1.287	0.259	1.008	طول الليف (ملم) (FL)
0.2329	28.000	12.000	19.211	قطر الليف (مايكرون) (FD)
0.0962	8.000	2.000	4.602	سمك جدار الليف (مايكرون)(FWT)
0.2210	16.000	4.000	10.000	قطرتجويف الليف (مايكرون)(FLD)
0.0557	1.600	0.250	0.910	نسبة رانكلRunkel ratio
0.7286	82.500	31.625	53.612	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

الجدول (3): اختبار t لايجاد الفروق بين العمرين لاشجار السبحبح.

Table (3): T-test for showing the differences betweenthe two ages of trees.

t الجدولية Tabulated	t المحسوبة Calculated	الاعمار Ages
0.1530	1.43	طول الليف (ملم) (FL)
0.0685	1.83	قطر الليف (مايكرون) (FD)
0.0051	2.82	سمك جدار الليف (مايكرون) (FWT)
*0.0001	5.02	قطرتجويف الليف (مايكرون)(FLD)
*0.0038	2.92	نسبة رانكلRunkel ratio
0.6491	0.46	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

*الفروق معنوية * s.

الجدول (4): معدلات الصفات المدروسة من اللب الى القشرة للاشجار الفتية.

Table (4): Average of studied characters from pith to bark in the yaung trees (YT).

قرب القشرة At bark	في الوسط At mid	قرب اللب At pith	الصفات Characters
1.125	1.040	1.031	طول الليف (ملم) (FL)
19.400	20.066	19.777	قطر الليف (مايكرون) (FD)
5.150	5.566	5.294	سمك جدار الليف (مايكرون) (FWT)
9.100	8.866	9.166	قطرتجويف الليف (مايكرون)(FLD)
1.253	1.406	1.854	نسبة رانكلRunkel ratio
58.986	52.438	53.120	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

الجدول (5): معدلات الصفات المدروسة من اللب الى القشرة للاشجار الناضجة.

Table (5):Average of studied characters from pith to bark in the mature trees (MT).

قرب القشرة At bark	في الوسط At mid	قرب اللب At pith	الصفات Characters
1.076	1.070	0.879	طول الليف (ملم) (FL)
21.700	17.966	17.966	قطر الليف (مايكرون) (FD)
5.233	4.391	4.183	سمك جدار الليف (مايكرون) (FWT)
11.166	9.133	9.700	قطرتجويف الليف (مايكرون)(FLD)
0.934	0.884	0.932	نسبة رانكلRunkel ratio
50.345	59.750	50.743	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

Fig. (1): Fiber with dentate end. الشكل (1): ليف ذو نهاية مسننة.

الجدول (6): معدلات الصفات المدروسة للاشجار الفتية.

Table (6): Averages of studied characters in the yaung trees.

الشجرة الثالثة Tree No.3	الشجرة الثانية Tree No.2	الشجرة الاولى Tree No.1	الاشجار Trees / الصفات Characters
1.084	1.081	0.927	طول الليف (ملم) (FL)
19.766	19.700	19.866	قطر الليف (مايكرون) (FD)
5.416	5.309	5.166	سمك جدار الليف(مايكرون)(FWT)
8.933	9.033	9.533	قطرتجويف الليف(مايكرون)(FLD)
1.345	1.313	1.152	نسبة رانكلRunkel ratio
55.535	55.889	47.939	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

الجدول (7): معدلات الصفات المدروسة للاشجار الناضجة.

Table (7): Averages of studied characters in the mature trees.

الشجرة الثالثة Tree No.3	الشجرة الثانية Tree No.2	الشجرة الاولى Tree No.1	الاشجار Trees / الصفات Characters
1.0209	1.0026	1.0028	طول الليف (ملم) (FL)
19.366	19.100	19.166	قطر الليف (مايكرون) (FD)
4.616	4.533	4.658	سمك جدار الليف (مايكرون) (FWT)
10.053	10.023	9.923	قطرتجويف الليف (مايكرون)(FLD)
0.963	0.933	0.854	نسبة رانكلRunkel ratio
53.815	53.848	53.174	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

الجدول (8): تحليل التباين للاشجار الفتية.

Table (8): Variance analysis for studied characters of yaung trees.

التداخل Interaction	مستويات القطر Radial	الاشجار Trees	مصادرالتباين (S.O. V.) / الصفات Characters
4	2	2	درجات الحرية (D. O. F.)
**20.86	**73.54	**60.30	طول الليف (FL)
* 1.41	0.93 غ.م	0.06 غ.م	قطر الليف(FD)
0.99 غ.م	1.92 غ.م	0.54غ.م	سمك جدار الليف (FWT)
0.62 غ.م	0.98 غ.م	0.88 غ.م	قطرتجويف الليف(FLD)
0.61 غ.م	1.76 غ.م	1.15 غ.م	نسبة رانكلRunkel ratio
** 8.80	**26.68	** 17.44	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

** فروق معنوية عالية (h.s.) *الفروق معنوية (s.) غ.م الفروق غير معنوية (n.s.)

الشكل (2): ليف مقسم الى حجيرات تحوي على بلورات.

Fig. (2): Divided fiber into chambers contain crystals.

الجدول (9): تحليل التباين للاشجار الناضجة.

Table (9): Variance analysis for studied characters of mature trees.

التداخل Interaction	مستويات القطر Radial	الاشجار Trees	مصادرالتباين (S. o. v.) / الصفات Characters
4	2	2	درجات الحرية
0.30	**63.23	0.55 غ.م	طول الليف (FL)
0.77	** 40.85	0.17 غ.م	قطر الليف(FD)
1.17	**12.49	016 غ.م	سمك جدار الليف (FWT)
1.25	** 8.08	0.03 غ.م	قطرتجويف الليف (FLD)
0.82 غ.م	0.45 غ.م	0.06 غ.م	نسبة رانكل Runkel ratio
0.64	** 21.51	0.11 غ.م	طول الليف / قطره (FD) /(FL)

** فروق معنوية عالية (h.s.) *الفروق معنوية (s.) غ.م الفروق غير معنوية (n.s.)

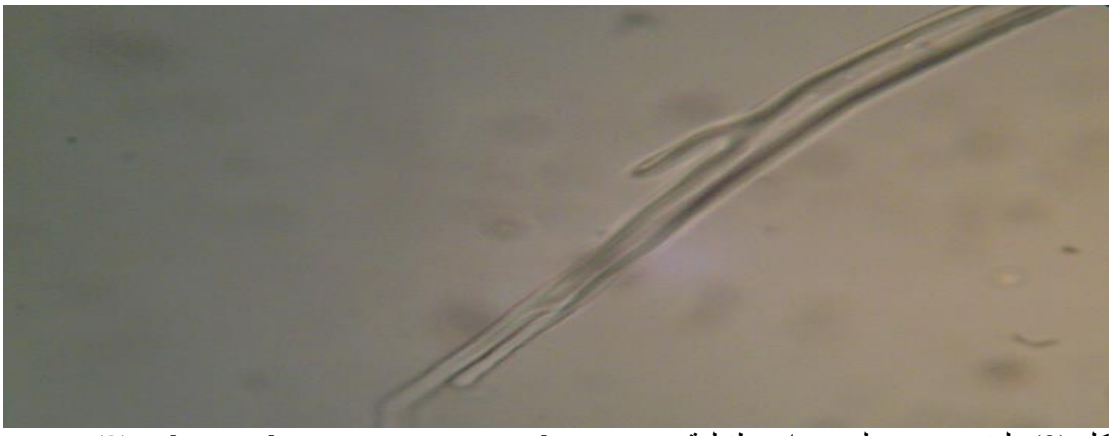
الجدول (10): اختبار دنكن لتوضيح طريقة تباين المعدلات لمستويات القطر لكلا العمرين ولجميع الصفات المدروسة.

Table (10): Duncan test for variation of averages of studied characters from pith to bark in the yaung and mature trees.

قرب القشرة At bark	في الوسط At mid	قرب اللب At pith	مصادر التباين S.O.V.	الصفات Characters
1.1252 a	1.0408 b	0.9271 c	الاشجار الفتية (YT)	طول الليف (ملم) (FL)
1.0763 a	1.0709 a	0.8792 b	الاشجار الناضجة(MT)	
---	---	---	الاشجار الفتية (YT)	قطر الليف (مايكرون) (FD)
21.7000 a	17.9667 b	17.9667 b	الاشجار الناضجة(MT)	
---	---	---	الاشجار الفتية (YT)	سمك جدار الليف (مايكرون)(FWT)
5.2333 a	4.3917 b	4.1833 b	الاشجار الناضجة(MT)	
---	---	---	الاشجار الفتية (YT)	قطرتجويف الليف (مايكرون)(FLD)
11.1667 a	9.1333 b	9.7000 b	الاشجار الناضجة(MT)	
---	---	---	الاشجار الفتية (YT)	نسبة رانكل Runkel ratio
---	---	---	الاشجار الناضجة(MT)	
58.9860 a	52.4380 b	47.9390 b	الاشجار الفتية (YT)	طول الليف/ قطره (FL) / (FD)
50.3450 b	59.7500 a	50.7430 b	الاشجار الناضجة(MT)	

المعدلات التي تحمل نفس الحروف لاتختلف معنويا --- الفروق غير معنوية (n. s.)

Averages which have the same litters (n.s.)



الشكل (3): ليف يحوي على نموات طفيلية. Fig.(3):Fiber with intrusive tip growh.

الجدول (11): اختبار دنكن لتوضيح طريقة تباين المعدلات بين الاشجار ولجميع الصفات المدروسة.

Table (11): Duncan test for within trees variation of studied characters.

الشجرة الثالثة Tree No.3	الشجرة الثانية Tree No.2	الشجرة الاولى Tree No.1	مصادر التباين S.O.V.	الصفات Characters
a 1.0843	a 1.0818	b 0.9271	الاشجار الفتية (YT)	طول الليف (ملم) (FL)
---	---	---	الاشجار الناضجة(MT)	
a55.5350	a558890	b47.9390	الاشجار الفتية (YT)	طول الليف/ قطره (FL) / (FD)
---	---	---	الاشجار الناضجة(MT)	

المعدلات التي تحمل نفس الحروف لاتختلف معنويا --- الفروق غير معنوية (n. s.).

Averages which have the same litters (n.s.).

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224-9796(OnLine) مـجلة زراعـــة الرافـدين
Vol. (41) No. (2) 2013 ISSN: 18115-316X (Print) المجلد (41) العدد (2)2013

FIBERS DIMENSIONS AND ITS VARIATION FOR TWO DIFFERENT AGES OF *Melia azedarach* L.TREES GROWN IN MOSUL

Talal Kasim Al-Takay Walid Aboodi Kasir Ayad Chachan Al-Daody
University of Mosul/ College of Agri. And Forestry
Forestry Department Basic Science Division
E-mail: talaltakay@Yahoo.com

ABSTRACT

Three trees were randomly selected from each age, The trees were felled and one disc 5cm. in thickness were taken from DBH in each selected tree to study the anatomical properties namely; fiber length، fiber diameter, fiber wall thickness, the ratio of double fiber wall thickness to lumen diameter (Runkel ratio) and the ratio of fiber length to its diameter. From each disc a sector was taken from the pith to the bark and divided into three equal parts to study the variation in anatomical properties across the stem.Average fiber length of the young trees (1.03mm), while (1.00mm) for the mature trees.Analysis of variance showed no significant difference between the trees for all the anatomical properties in this study for both ages. Analysis of t test showed that there was no significant difference between the average of fiber length to its diameter، While there is significant difference between fiber wall thickness, fiber lumen diameter and the Runkel ratio.The results did not shows any regular concerning the variation of fiber dimension in the radial direction .It was shown that there is a significant increase in the fiber length for each ages and in the fiber wall thickness and the Runkel rtio for the mature trees. There were an increase from the pith to the middle then not significant increase for the fiber diameter and the Runkel ratio for the young trees but it is significant for the ratio of fiber length to its diameter in the mature trees. There was no significant increase in the fiber diameter and fiber lumen diameter from the pith to the middle then there is a significant increase till the bark and there was a decrease from the pith to the middle then there is no significant increase to the bark of the young trees. We can conclude that the fiber length of the tow ages lies within the fiber lengths ranges used in pulp and paper manufacturing. The average of Runkel ratio of the mature trees also lies within the values required for pulp and paper manufacturing so it maybe more suitable than the young trees. Crystals in chambered fibers، libriform fibers and fibers with dentate end were observed.

Key words: *Melia azedarach*, fiber.

Received: 18/10/2011 Accepted: 13/2/2012

المصادر

Abdul Wasim M (2007). Physical and mechanical properties of noncommercial timbers of NWFP. In: A Project Titled“Strengthening The Forest Products Research At PFI, Peshawar. Pakistan Forest Institute (SFPR), Peshawar, Pakistan.

Adamopoulos, S. and Voulgaridis, E. (2002). Within-tree variation in growh rate and cell dimensions in the wood of black locast (*Robinia pseudoacacia*). *IAWA gournal, 23(2):191-199.*

EL-Juhany L. I. (2011). Evaluation of some wood quality measures of eight-year-old *Melia azedarach* trees. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry 35: 165-171.*

Giraud, B. (1980). Correlation between wood anatomical characters in *Entandro phragmautile* (Meliacae). *International Association of Wood Anatomists Bulletin n. s., 1:1-2.*

Larson, P. R. (1964). Contribution of different aged needles to growth and wood formation of young red pine. *Forensic Science 10(2) 9:224-238.*

Larson, P. R. (1994). The Vascular Cambium Development And Structure. Springer, Berlin, Heidelberg, NewYork.

Lev-Yadun, S. (2008). Wood remains from archaeological excavations: Areview with a Near Eastern perspective. *Israel Journal of Earth Sciences 56.139-162.*

Moya, R. and M. T., FO (2008). Variation in the wood anatomical stracture of *Gmelina arborea* (Verbenaceae) trees at different ecologicalconditions in Costa Rica. *Tropical Journal (Int. J.ISSN-0034-7744) 56(2):689-704.*

Nasir, G. M. (2008). Fiber morphology in relation to suitability for pulp and paper. *Forest Products Research, Pakistan Forest Institute, Peshawar.*

Negi, K., S., Gupta, L.Chauhan, and M., Pal (2003). Patterns of crystal distribution in the woods of Meliaceae from India. *International Association of Wood Anatomy Journal (2)155-162.*

Ogbonnaya, C. I. (1993). Effects of nitrogen sources on the wood properties of *Gmelina arborea* relevant to pulp and paper production. *Forest Ecology and Management 56:211-223.*

Pillow, M. Y. (1952). Length of fiber in certain location hard woods. *Technical Assosiation of Pulp and Paper Industries Journal 35:238-240.*

Taiz, L. and E. Zeeiger (2004). Fisiologia Vegetal. Trad. E. Romanato, Artmed, Porto Alegre, Brazil.

Woodcock, D. W., G. Dos Santos and C., Reynel (2000). Wood characters of Amazon Forest types. *International Association of Wood Anatomy Journal. 21(3):277-292.*

Wiemann, M. and G. B. Willianson (2002). Geographic variation in wood specific gravity: effects of latitude, temperature and precipitation. *Wood Fiber Science34:96-107.*

Yang, J., S. Park, D. P. Kandem, D. E. Keathley, E. Retzel, C. Paule, V. Kapur and K. Han (2003). Novel gene expression profiles define the metabolic and physiological processes characteristic of wood and its extractive formation in hard wood tree species, (*Robinia pseudoacacia*). *Plant Molecular Biology 52:935-956.*