مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية 20 (4) ، ص ص 255-263 (2002)

بحث اصلي

م معتوق، ع شريط و م مستاري

تأثير بعض العوامل البيولوجية و البيئية في الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية *Tetraclinis articulata (Vahl Masters)*

المستخلص: تهدف هذه الدراسة إلى إمكانية تقييم صفات أخشاب غابات التويا البربرية (العرعر) الممتدة من مناطق تلمسان إلى مناطق تيارت (غرب الجزائر)، أسهمنا من خلال هذا العمل في إظهار أهم الخصائص الأساسية لخشب *Tetraclinis articulata* (الكثافة،الإنكماش المماسي و القطري، نسبة الصمغ ، متوسط عرض حلقات النمو) وعلاقة هذه الخواص بعوامل الوسط. بينت النتائج المتحصل عليها، على أن خشب التويا البربرية ذو كثافة عالية، وهو بذلك يصنف ضمن الأنواع الثقيلة ذات إنكماش عال، نسبة الصمغ مرتبطة أساساً ببيئة التربة التي يتواجد بها. ومن خلال هذه النتائج أيضا توصلنا إلى إمكانية إستعمال خشب هذا النوع في القطاع الصناعي كبقية الأنواع الأخرى.

كلمات مدخلية: تويا بربريه، كثافة، متوسط عرض الحلقات، تباين.

Effect of Some Biological and Ecological Parameters on Wood Basic Properties of *Tetraclinis articulata (Vahl masters)*

M Matouq, A Shareet, M Mstari

Abstract:The objective of this study aims possibilities of development of the drills of Thuja of berbery of a forest solid mass of the area of Tlemcen and Tiaret (in the West of Algeria).

We contributed to this work by study of some basic properties of the wood of Thuja of berbery *Tetraclinis articulata* (density, radial withdrawal, tangential withdrawal, resin rate, average width of cerne) highlighted of action of the factors of the medium on its properties.

The results obtained note that, the wood of Thuja has a raised density, it is qualified like a heavy wood, has raised enough withdrawals, the resin east rate is depended conditions édapho-ecological where develops. From these results , we have concludes that this gasoline can be used in the sector of industry or even title that the other gasolines.

Keywords: *Tetraclinis articulata*, density, average width of ring, variance.

مقدمة

التويا البربرية (معربة) تنمو في شمال إفريقيا، كما ورد في معجم الألفاظ الزراعية، وتسمى في المغرب العربي (العرعر) في حين أن العرعر في المشرق العربي هو (Genevrier) وقد شاع تسميتها بألتويا البربرية. تأتي في المرتبة الثانية بعد الصنوبر الحلبي في غابات المغرب العربي، ويمتاز بشدة تأقلمه ومقاومته لعوامل الإنقراض وبشدة صلابة خشبه، فهو النوع الوحيد في عائلة *Cupressaceae* الذي ينمو في شمال إفريقيا. لا يتعدى طوله 12م، دائم الخضرة، يغطي، في الجزائر، مساحة تقدر بحوالي 161.000 هكتار ، بينما قدر كل من (Bachoua and Voreux 1986) المساحة الإجمالية له في المغرب العربي بحوالي مليون هكتار، 16 % منها في الجزائر وتنمو هذه الغابات على شكل منسفات فتية (Taillis)

ينطبق مصطلح التويا على مجموعةٍ من الأنواع أهمها:

1. التويا العملاقة (*Thuja plicata*)

ينمو في مناطق ألاسكا وكاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية، على إرتفاع 1م – 1500م فوق سطح البحر، بكمية تساقط تتراوح من 1500 – 2000 مم/السنة. لون خشب هذا النوع بني محمر بكثافة تقدر 0.32 و يستعمل حالياً بصفة أساسية في صناعة الورق.

2. التويا الغربية (*Thuja occidentalis*)

يتراوح طوله ما بين 15 م – 18م وينمو في كندا والولايات المتحدة الأمريكية في مناخ قاري. لون خشبه أصفر محمر ذو كثافة عالية، لذا يستعمل كأعمدة في الخراسانات، وكذلك في السكك الحديدية.

تستهدف هذه الدراسة، إظهار بعض الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية من دراسة عينات من ثلاث مناطق مختلفة البيئة، هي:

محمد معتوق*، عابد شريط و محمد مستاري
* مخبر التركيب و التحفيز الكيميائي
ص ب 78 زعرورة : جامعة تيارت – الجزائر
29 حي الحمري
السوقر 14200 تيارت
الجزائر
فاكس: 00/213/7/42/46/07
بريد إلكتروني: makhloufi@hotmail.com

1. منطقة هنين

على ساحل البحر الأبيض المتوسط، تحت تأثيره المباشر، و تتمتع بمناخ دافئ، رطب وممطر. على إرتفاع 30م فوق سطح البحر، تربتها حمراء غنية بأكاسيد الحديد.

2. منطقة أولاد ميمون

تقع إلى الداخل من الساحل على إرتفاع 800 م فوق مستوى سطح البحر، مناخها شبه رطب، بارد شتاءاً، تربتها بنية جيرية عميقة.

3. منطقة تيارت

تقع في الهضاب العليا على إرتفاع 1161 م فوق سطح البحر، بمناخ شبه قاري، ممطر وبارد شتاءاً، حار وجاف صيفاً، ذات تربة بنية جيرية سطحية.

يستهدف البحث ومن خلال نتائج الدراسة، تسليط الضوء على بعض الصفات الأساسية لخشب غابات هذه السلسلة والمتكونه أساساً من غابات التويا البربرية.

المواد والطرق المستعملة

تم أخذ عينات هذه الدراسة من ثلاث مناطق بالاختبار العشوائي لخمس عشرة بزرة (Cepie)، والبزرة هي جملة النواحي التي تنمو حول الشجرة المقطوعة. ومن بين مجموعة الغريسات (Brin) التي تشكل البزرة ، إخترنا تلك التي بطول ثلاثة أمتار أو أكثر، ومحيط 30سم أو أكثر، من على إرتفاع 1.30 م فوق سطح الأرض. بإستعمال مسبر (بريسلر اللولبي بقطر 5 مم)، تم سبر الغريسات التي تم إختيارها حتى قلب الغريسة ، وتحصلنا، على أربع عينات مأخوذة من الجهات الأربع للغريسة ، متعاكسة في الإتجاه ومرقمة من 01 إلى 04 . نشير إلى أن إتجاه عملية السبر يكون بإتجاه عقارب الساعة للشجرة (Clockwise) وذلك لدراسة تأثير الإتجاه على الخواص الأساسية للخشب. نهايةً، تحصلنا على عدد 180 عينة مرقمه.

أنجزت المرحلة الثانية من هذا العمل في المختبر، حيث تم نقل العينات الخشبية (180 عينة مرقمه) أقصيت القطع بالترقيم (04) من الدراسة (لتوفيرها لقياسات أخرى). قسمت كل قطعة إلى جزئين ، جزء مأخوذ من جهة القلب (لون أحمر بني تمثل الخشب الفتي) والجزء الآخر من جهة القشرة (لون أبيض تمثل الخشب البالغ) وذلك بهدف المقارنة بين جزئي الخشب، ودراسة تأثير المنطقة على الخواص الأساسية للخشب. وهكذا تحصلنا على 275 عينة جديدة. وقمنا بقياس كل عينه بالقياسات التالية:

(1) نسبة الرطوبة:

قيست نسبة الرطوبة بطريقة الأوزان بالمعادلة التالية:

$$(\%)H = \frac{Ms-Mo}{Mo} x100$$

Ms : كتلة العينة مجففة هوائياً.

Mo: كتلة العينة مجففة بالفرن بدرجة حرارة 102° م.

H : نسبة الرطوبة.

ولمعرفة نسبة الرطوبة للعينات المجففة هوائياً ، تركت عينات أخرى تجريبية تحت ظروف المختبر لتجف هوائياً، مع تسجيل الوزن يومياً، حتى الوصول إلى المحتوى الرطوبي المتزن. ثم وضعت في الفرن حتى إستقرار الوزن. وتم في الأخير حساب نسبة الرطوبة فقدرت بحوالي06% .

(2) قياس الإنكماش المماسي:

تم هذا القياس بإستعمال قدم قنوية رقمية (بدقة 1/100 مم) وتطبيق المعادلة التالية:

$$(\%)RT = \frac{Ls-L}{L} x100$$

Ls: طول العينة في الحالة المشبعة للألياف بعد وضعها في الماء لمدة 48 ساعة،

L : طول العينة في الحالة المجففة هوائياً.

RT: نسبة الإنكماش المماسي.

(3) قياس الإنكماش القطري :

أستعملت نفس طريقة قياس الإنكماش المماسي، مع قياس أقطار القطع في كلا الحالتين ، (المشبعة و المجففة هوائياً).

$$(\%)RR = \frac{D2-D1}{D2} x100$$

D1: طول العينة في الإتجاه المماسي بعد تشبع أليافها

D2: طول العينة في الإتجاه المماسي قبل تشبع أليافها.

RR: نسبة الإنكماش القطري.

(4) قياس الكثافة :

قيست كثافة كل قطعة بالمعادلة التالية:

$$(g/dm^3)ID = \frac{1}{\frac{Ps}{P0} - 0.347}$$

Po: وزن العينة عند نسبة رطوبة صفر،

Ps: وزن العينة في الحالة المشبعة بعد وضعها في الماء لمدة أربعة أيام.

ID : الكثافة.

نعتمد في هذه الدراسة على الكثافة بدون صمغ(IDR) ، حيث أن الكثافة بالصمغ لا تقدم أية فائدة في المجال الصناعي، ثم أن هناك علاقة إرتباطية قوية موجبة بين الكثافتين، ومن ثم لاتوجد فروق معنوية بينهما. ويتم إستخلاص الصمغ بوضع العينات في جهاز (SOXELET) مع خليط من الكحول الإيتيلي و البنزين بنسب متساوية، توضع للغلي لمدة 48 ساعة ثم تترك لمدة يومين لتبخر المحاليل . تعاد القياسات أعلاه لتسجيل قيمة الكثافة بدون الصمغ.

جدول 1 : الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية .

المحطة	محطة تيارت		محطة هنين		محطة أولاد ميمون	
الخواص الأساسية	الإنحراف المعياري للعينة	المتوسط الحسابي للعينة	الإنحراف المعياري للعينة	المتوسط الحسابي للعينة	الإنحراف المعياري للعينة	المتوسط الحسابي للعينة
الإنكماش المماسي (%)	0.67	3.27	0.29	3.15	0.33	3.81
الإنكماش القطري (%)	0.33	1.97	0.30	1.61	0.31	1.85
الكثافة (g/dm3)	27.15	646.5	36.77	622	33.09	605.1
نسبة الصمغ (%)	0.91	3.06	1.76	5.60	1.09	3.24
متوسط طول الحلقـات (mm)	0.20	1.98	0.37	2.25	0.50	2.12

(5) قياس نسبة الصمغ:

تستنتج من الفرق بين وزن العينات في حالة نسبة الرطوبة صفر بالمعادلة التالية:

$$(\%)TR = \frac{P2-P1}{P2} x100$$

P2: وزن العينة عند الرطوبة صفر % بدون صمغ،

P1: وزن العينة عند الرطوبة صفر% تحتوي على الصمغ.

TR: نسبة الصمغ.

(6) قياس متوسط عرض الحلقات:

هو حاصل قسمة طول العينة (القطعة) على عدد حلقات النمو بالمم.

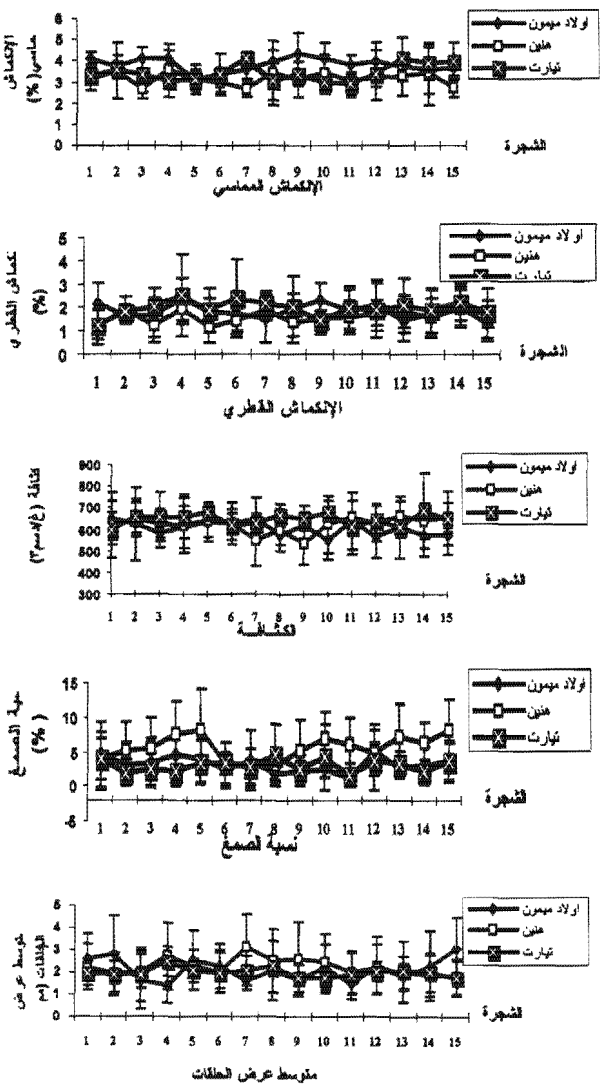
$$\text{متوسط عرض الحلقاتم} = \frac{\text{طول العينة}}{\text{عدد حلقات النمو}}$$

النتائج والمناقشة

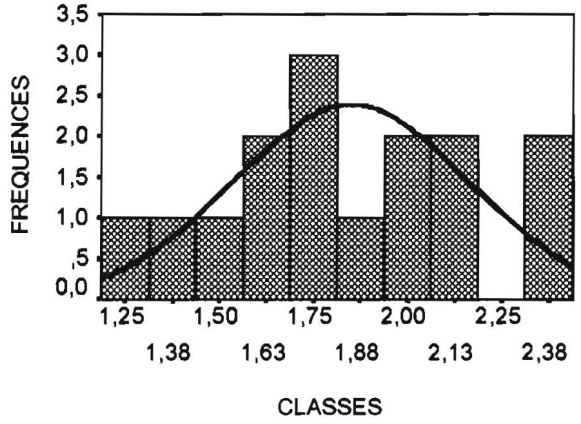
1. وصف النتائج الأولية بحساب المتوسطات الحسابية و الإنحرافات المعيارية لكل شجرة، ومن ثم لكل منطقة، ودراسة التباين بين الأفراد بالمتوسط الحسابي، وبين الأفراد بالانحراف المعياري (حجم العينة : 03 عينات من كل شجرة X 02 منطقة لكل عينة = 06). (أنظر جدول (1)).

يلاحظ من الجدول (1) أن عينات منطقتي اولاد ميمون و تيارت، تمتاز بمعدلات إنكماش عالية، وتنفرد عينات منطقة تيارت بكثافة خشبها العالية، وبنقصان متوسط عرض الحلقات، مقارنة بباقي عينات المنطقتين الأخريتين (أولاد ميمون وهنين)، كما يظهر أن عينات منطقة هنين بها أكبر نسبة للصمغ.

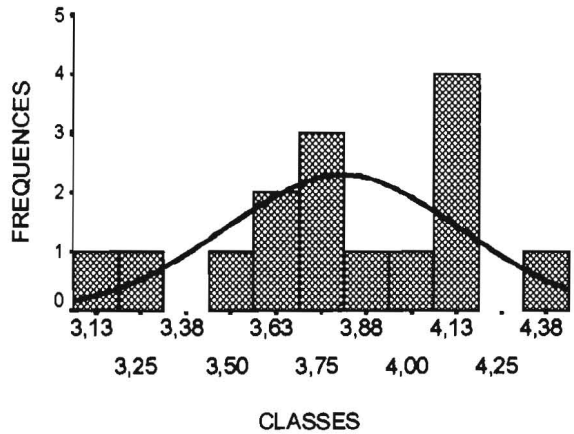
يظهر الشكل (1) والمنحنى(1_3)، ملحق الشكل (1)، أن التباين داخل العينات ثابت لكل الخواص موضوع الدراسة، بإستثناء نسبة الصمغ مما يعني أن هناك مناطق تحتوي على كمية أكبر من الصمغ داخل الشجرة.



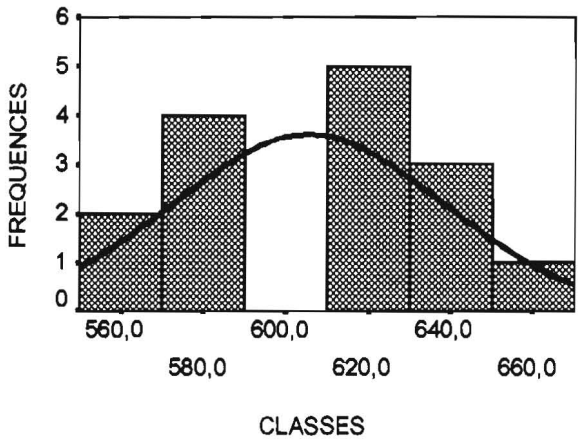
شكل(1): تقدير التباين بين الأفراد وداخل الفرد، تمثل الأعمدة قيم الإنحراف المعياري داخل الفرد وتمثل النقاط المتوسط الحسابي.



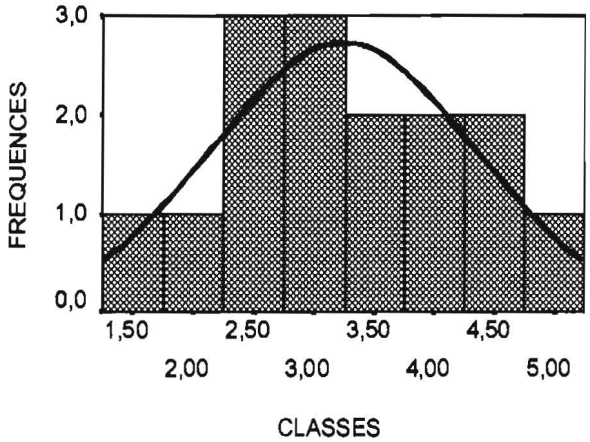
الإنكماش القطري (%)



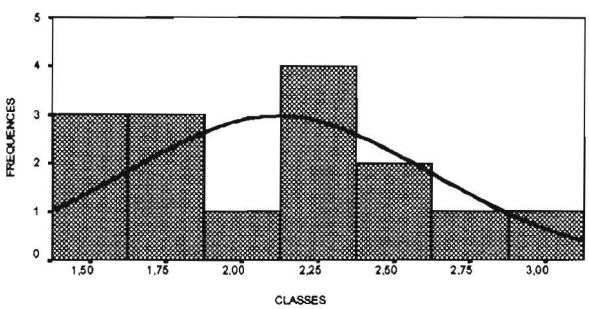
الإنكماش المماسي (%)



الكثافة (غ/دسم3)

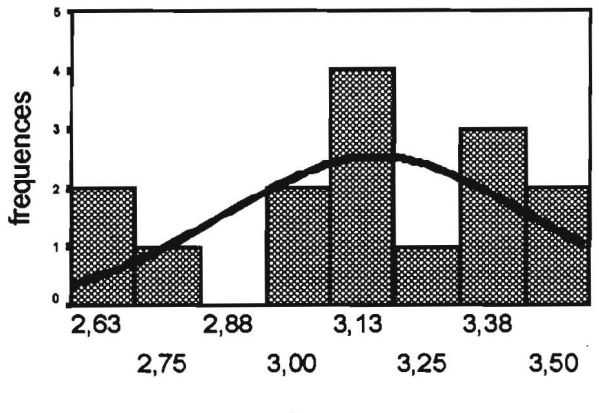


نسبة الصمغ (%)

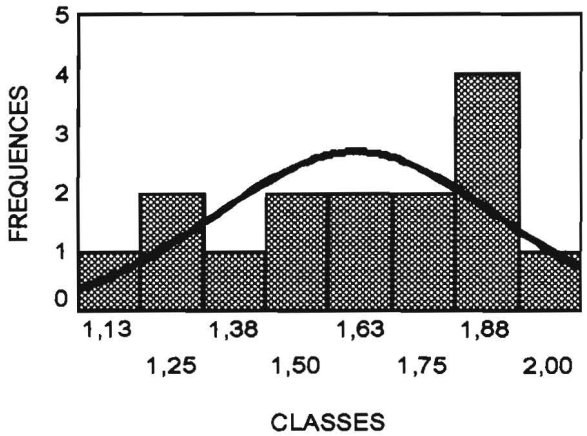


متوسط عرض الحلقات (مم)

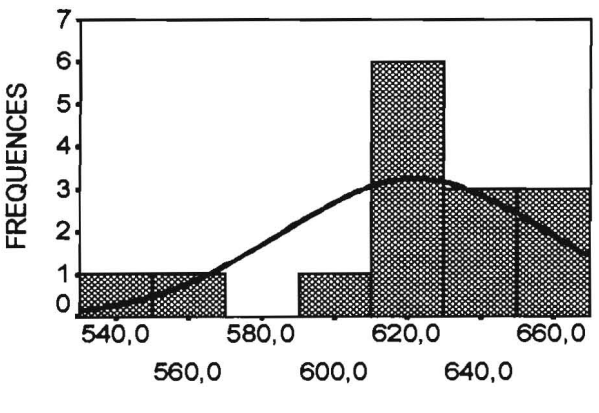
شكل (1) منحنى 1 : التوزيع الطبيعي لتكرارات الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية (محطة أولاد ميمون)



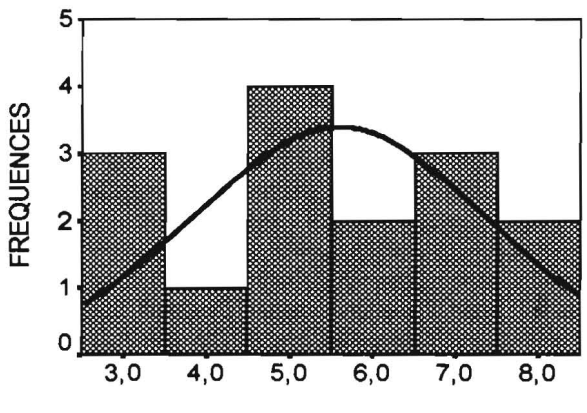
الإنكماش القطري (%)



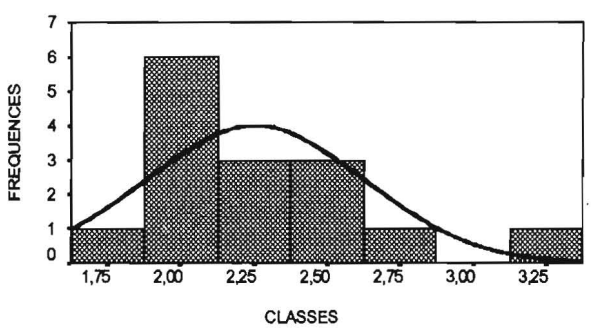
الإنكماش المماسي (%)



الكثافة (غ/دسم3)

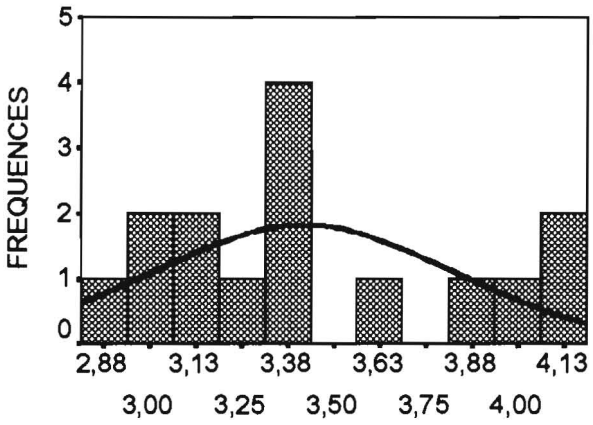


نسبة الصمغ (%)

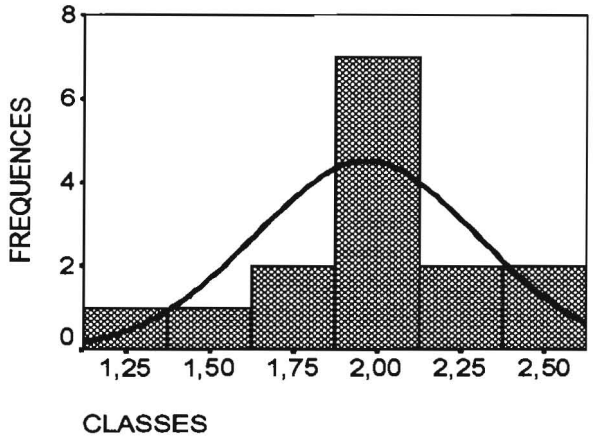


متوسط عرض الحلقات (مم)

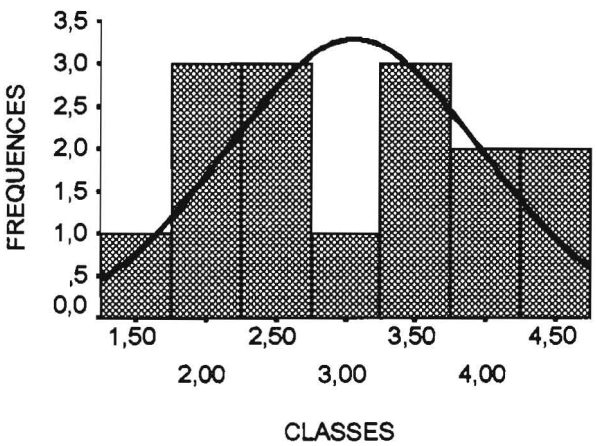
شكل (1) منحنى 2 : التوزيع الطبيعي لتكرارات الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية (محطة هنين)



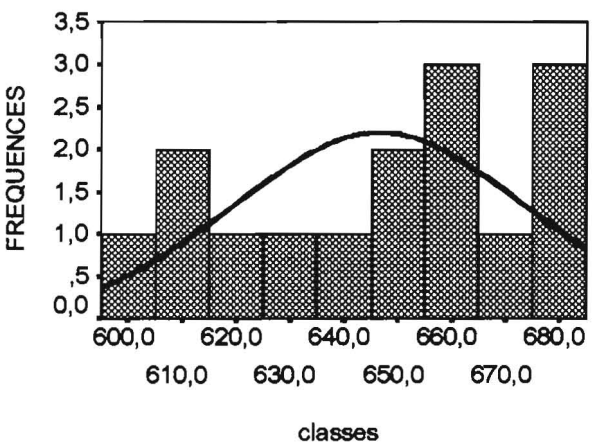
الإنكماش القطري (%)



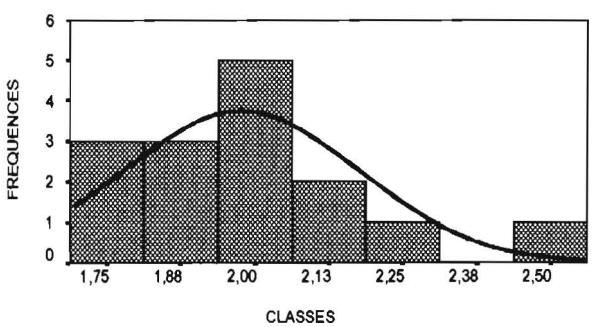
الإنكماش المماسي (%)



الكثافة (غ/دسم3)



نسبة الصمغ (%)



متوسط عرض الحلقات (مم)

شكل (1) منحنى 3 : التوزيع الطبيعي لتكرارات الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية (محطة تيارات)

جدول 2 : تحليل التباين (AVONA TEST) لإختبار تأثير الشجرة و الإتجاه و المنطقة و الواجهة و الوسط في الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية:

العينة والتغير	متوسط طول الحلقات (mm)	نسبة الصمغ (%)	الكثافة (g/dm3)	نسبة الإنكماش القطري (%)	نسبة الإنكماش المماسي (%)
1. الشجرة					
أولاد ميمون	0.79 NS	0.81 NS	0.88 NS	0.55 NS	1.05 NS
هنين	0.88 NS	1.19 NS	0.98 NS	0.48 NS	0.69 NS
تيارات	0.85 NS	0.52 NS	1.17 NS	0.56 NS	1.27 NS
2. الإتجاه					
أولاد ميمون	0.14 NS	0.11 NS	2.87 NS	0.5 NS	0.90 NS
هنين	0.10 NS	0.49 NS	3.09*	0.45 NS	0.59 NS
تيارات	0.6 NS	0.12 NS	0.16 NS	0.5 NS	0.75 NS
المنطقة	12.6***	18.09***	10.52***	3.92**	6.46**
الواجهة	3.26*	2.58 NS	4.15*	1.63 NS	0.05
الوسط	3.93**	8.83***	3.31**	4.43**	19.03***

NS = ليس له معنوية.

** = له معنوية عند 0.01 .

*** = له معنوية عند 0.001 .

* درجات الحرية لتأثير الشجرة = 14 ، حجم العينة = 15

* درجات الحرية لتأثير الإتجاه =02 ، حجم العينة =45

* درجات الحرية لتأثير المنطقة =01 ، حجم العينة =270

* درجات الحرية لتأثير االوسط =02 ، حجم العينة =216

* درجات الحرية لتأثير الواجهة =02 ، حجم العينة = 90

2. تحليل النتائج بإختبار تحليل التباين (ANOVA TEST) لدراسة التأثيرات وبين الجدول رقم (2) نتائج تحليل التباين(أنظر جدول 2).

3. دراسة التأثيرات

من جدول تحليل التباين أعلاة يمكننا دراسة التأثيرات الآتية:

* تأثير الشجرة أو العوامل البيولوجية.
* تأثير إتجاة أخذ العينة من الشجرة.
* تأثير المنطقة.
* العوامل البينية (الإيكولوجية) الواجهة والوسط.

1.3 تأثير الشجرة (العوامل البيولوجية)

لاتوجد فروق معنوية بين أفراد كل محطة، مما يوحي بأن الأفراد لها نفس الخواص الأساسية.

2.3 تأثير إتجاه أخذ العينة من الشجرة

تبين النتائج على أن هناك فروق معنوية بين أفراد محطة هنين من حيث الكثافة. هذه الفروق يمكن إرجاعها إلى وجود عينات ذات خشب عال الكثافة، وهو عبارة عن خشب مضغوط (لأن أفراد هذه المحطة معرضة دوماً للرياح الشمالية التي تهب في إتجاه واحد، وتعمل هذه الرياح على ضغط الأشجار وتكوين هذا النوع من الخشب الذي لا يصلح للصناعة). لقد أوضح (Larson1969) أن الخشب المضغوط يمتاز بتخشب عال وميكروألياف قصيرة، وأن الزاوية التي تصنعها الميكروألياف مع المحور الشاقولي لجذع الشجرة تكون كبيرة.

3.3 تأثير المنطقة

المقصود بتأثير المنطقة هنا، الفروق المعنوية بين منطقتي خشب القلب وخشب القشرة من الشجرة، وليس تلك التي أخذت منها العينات. وقد سميناها بالمحطة أو تأثير الوسط. هناك فروق معنوية عالية بين منطقة القلب ومنطقة القشرة لكل الخواص موضوع الدراسة، وترجع هذه الفروق إلى أن عملية الإنتقال من الخشب الفتي إلى الخشب البالغ، تصطحب بزيادة في معدلات الإنكماش، وتناقص في متوسط عرض الحلقات. وكنتيجة لذلك، تزداد الكثافة. أشار (Genter 1985) ، في دراسته لخواص خشب نوع (PICEA) ، أن هناك فروق واضحة في الخواص الأساسية بين الخشب الفتي والخشب البالغ، حيث أن الزيادة في متوسط عرض الحلقات يؤدي إلى نقصان في الفروق بين الخشب النهائي والخشب الإبتدائي. من الواضح أن زيادة متوسط عرض الحلقات له مساوئ على نوعية الخشب المخصص لصناعة الهياكل، وبالمقابل فإن نقصان هذا المتوسط يعمل على رفع نوعية الخشب.

بين تحليل التباين كذلك، وجود فروق معنوية بالنسبة إلى نسبة الصمغ. وترجع هذه الفروق إلى إحتواء منطقة القلب على كمية أكبر (أنظر الشكل (1)). ولقد بين (Thibaut et al, 1992) في دراستهم لنسبة الصمغ عند الصنوبر الحلبي ، أنها تقدر بحوالي 10% في النصف الثاني لقطر الشجرة (منطقة القلب)، بينما هي 05 %في النصف الخارجي للشجرة، مما يوحي للإعتقاد أن عملية إنتاج الصمغ لا ترتبط بعملية التخشب .

جدول 3: مصفوفة الإرتباط للخواص الأساسية لخشب التويا البربرية.

	الإنكماش المماسي	الإنكماش القطري	الكثافة	نسبة الصمغ	متوسط طول الحلقات
الإنكماش المماسي	1				
الإنكماش القطري	0.38 **	1			
الكثافة	0.27 **	0.26 **	1		
نسبة الصمغ	–	–	0.35 **	1	
متوسط طول الحلقات	-0.32 **	-0.23 **	-0.21 **	0.45 **	1

** : قيمة معامل الإرتبط r لها معنوية عند المستوى 0.01
حجم العينة = N = 270

4.3 تأثير العوامل البيئية (الإيكولوجية)

1.4.3 تأثير الواجهة

لا توجد فروق معنوية لتأثير الواجهة على الخواص الأساسية لخشب التويا، مما يبين أن هذا النوع من الأشجار يتأقلم وينمو في كل الواجهات، وينتج خشب بنفس الخواص.

2.4.3 تأثير الوسط

تبين نتائج تحليل التباين على وجود فروق معنوية لتأثير الوسط و لجميع الخواص. و يظهر جلياً أن خشب عينات محطة أولاد ميمون يتصف بإتزان الأبعاد (معدلات الإنكماش عالية) مما يفسر العلاقة القوية بين عوامل الوسط (المناخ ، الإرتفاع ، التربة) وهذه الخاصية في هذه المحطة.

بالمقابل، فإن خشب عينات منطقة تيارت أكبر كثافة بمتوسط عرض الحلقات أقل، حيث أن هاتين الخاصيتين مرتبطتان إرتباطا قوياً. تؤثر عوامل الوسط كثيراً في نمو الشجرة، وكنتيجة لذلك تتاثر الكثافة. أشار (Courbet M, Zegers B. 1983) إلى أن الأسمدة المضافة إلى التربة تزيد في نمو أشجار الصنوبر البحري، فيظهر الخشب أقل كثافة من تلك الأفراد التي تنموا في تربة بدون سماد. أما (Polge, 1973) فقد وجد أن نوعية الخشب تزداد بزيادة الإرتفاع عن سطح البحر عند نوع (Fagus)، ويضيف كذلك بان هورمونات (Auxine) ، التي تكون عالية في أشجار تنمو على تربة خصبة، تعمل على زيادة نسبة الخشب النهائي مما يؤدي إلى رفع كثافة الخشب. يشير الباحث إلى أن خشب الأشجار المسقية يكون ذو كثافة عالية، رغم أن متوسط عرض الحلقات عال، ذلك أن الماء يعمل على زيادة وتيرة النمو، مما يتسبب في تشكل حلقات ذات الكثافات الضعيفة فقط (الخشب الإبتدائي).

هناك فروق معنوية بين الأفراد في نسبة الصمغ، حيث أن أشجار منطقة هنين بها نسبة صمغ عالية. وعليه نقترح ان تكون مستعمرات هذه المنطقة موجهة لإنتاج الصمغ، على إعتبار أن عملية تقطير الصمغ وإستخلاص بعض المركبات العضوية منه مثل Colophane et Essence Terebenthine ذات أفاق إقتصادية.

4. تحليل الإرتباط

يشكل تحليل الإرتباط مرحلة هامة في هذه الدراسة.

ويبين الجدول (3) نتائج هذا الإرتباط.

نلاحظ من الجدول (3) أن معدل الإنكماش المماسي مرتبط في الإتجاه الموجب بمعدل الإنكماش القطري بشكل ضعيف. أشار (Rahme 1972) أن الخشب النهائي و الخشب الإبتدائي عند أشجار *(Pinus brutia)* يساهمان معاً في ظاهرة الإنكماش (المماسي و القطري). بينما الخشب النهائي وحده المساهم في ظاهرة الانكماش المماسي. من جهة ثانية ترتبط معدلات الإنكماش إيجابياً بالكثافة، وسلبياً بمتوسط طول الحلقات. مما يفسر دور الجدار الخشبي في ظاهرة الإنكماش، وتؤكد كذلك أن إتزان أبعاد الخشب تتناقص بزيادة سرعة نمو الشجرة .

برهنت الكثير من الدراسات على سلبية العلاقة الإرتباطية بين الكثافة و متوسط طول الحلقات في أنواع مختلفة من الأشجار. برهن(Rahme 1972) على ذلك عند أشجار *Pinus brutia* ، وكذلك (Beauchene 1990) عند نوع .Pecea فكلما نقص متوسط عرض الحلقات إزدادت الكثافة. وترتبط الكثافة و متوسط طول الحلقات في الإتجاه الإيجابي بنسبة الصمغ، فيعمل الصمغ على رفع الكثافة دون أن يحسن نوعية الخشب، بينما تكون مناطق تمركز الصمغ في جهة قلب الشجرة. وقد رأينا ذلك في فقرة تحليل التباين.

5. إستهدفت هذه الدراسة معرفة الخواص الأساسية لخشب التويا البربرية، وكذلك تأثير الخواص البيولوجية و البيئية على هذه الخواص . وإستنتجنا إلى أن نوعية خشب هذه المنسغة الفتية ترتفع في وسط نموها الطبيعي، أينما تتوفر الظروف الطبيعية لذلك، كالمناخ الشبه قاري والإرتفاع والتربة الغنية بالجير. وقد ذكر(Boudy 1955) أن خشب التويا من الأنواع الممتازة الذي يستعمل في كثير من الصناعات كالنجارة والأثاث، اما صمغه فيستخلص منه بعض أنواع الطلاء، وبعض الأدوية في مجال الصيدلة. رغم شدة تأقلم هذه النوع مع الوسط، إلا أن عدم تربيته وعدم إنتقاء السلالات الجيدة منه، والمساعدة على تكاثره، يؤثر سلباً في نوعية خشبه.

ختاماً نذكر على أن التويا هو نوع تختص به فقط مناطق شمال إفريقيا، وبما أنه في طريقة إلى الإنقراض نوصى بتكثيف المجهودات لحمايته والحفاظ عليه، ولن يتأتي هذا إلا من خلال سياسة مبنية على أسس علمية.

شكـــر

نتوجه بالشكر الجزيل إلي فرقة، الدرك الوطني بدائرة هنين، على مساعدتهم لنا أثناء مرحلة أخذ العينات، وكذلك إلى السيد عواد بوعلام مدير المشاريع الغابية بالشركة الفلاحية وتهيئة الغابات بولاية تيارت، كما نوجه شكرنا العميق الى السيد خالد بوشنتوف، مدير الدراسات بالمركز الجامعي بتيارت على مساعدته لنا خاصة في المخابر.

References

Bachoua and Voreux. (1986). L'aménagement de la Tetraclinaie de L'amsttene Maroc Engrf, Nancy, P. 12

Beachene P (1990). Stude fine des retraits dans l'arbre chez l'Epicéa (*Picea abies* Karst). Thése du DUA en science du bois, I.N.R.A, Station de recherche sur la qualité du bois Nancy.

Boudy (1955). Economie forestiéres Nord-Africaine monographie et traitement des essences résineuses, **2** : (2) , 280.

Courbet M, Zegers B (1983). Contribution l'amélioration génétique du Pin sylvestre (vigueur forme, qualité du bois). E.I.C.F.2 , 64 p.

Genter R (1985). Appréciation non destructive de la qualité du bois d'arbre sur pied: cas de l'Epicéa de stika (*Picea Silchensis* Bong). Ecole nationale des ingénieurs des travaux des eaux et des forets. Nogent - Sur Vernissons, p 97.

Larson P (1969). Effect of environment on the percentage of summerwood and specify of slash pine. Yale university, New Haven, School of forestry bulletin (**6**): 84 p.

Polge H (1973). Etude de la qualité du bois du Pin Pignon. C.N.R.F (I.N.R.A), Station de recherche sur la qualité du bois. p. 52.

Rahme A (1972). Contribution étude des propriétés physique mécaniques, microdensitométriques et papetiéres du bois de *Pinus brutia* ; de quatre stations du NORD-OUEST de Syrie. Liaison entre caractéristiques et influence de divers facteurs du milieu. These de docteur ingénieur de Nancy p.190.

Thibaut B, Loup Chanson, Et Dilem A (1992) . La valorisation du Pin d'Alep en zone méditerranéenne. Publication de la revue spécial Pin d'Alep. 04 p.

Ref. 2012
Received 10/06/2000.
In revised form 03/02/2001