مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (4) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (4) 2013

دراسة نمو وإنتاجية الصنوبر الثمري .*Pinus pinea* L المزروع في موقع تحريج ضهر الصوراني في محافظة طرطوس (سورية)

الدكتور حسن علاء الدين*
ايفلين فرحا**

(تاريخ الإيداع 31 / 1 / 2013. قبل للنشر في 10 / 4 / 2013)

□ ملخّص □

تم في هذا البحث تقييم نمو وإنتاجية الصنوبر الثمري .*Pinus pinea* L المزروع في مجموعات حرجية نقية في موقع تحريج ضهر الصوراني على بعد 50 كم شمال شرق مدينة طرطوس ضمن الطابق البيومناخي الرطب المعتدل.

أظهرت النتائج عدم تساوي المجموعات الحرجية المزروعة بمؤشرات نموها بسبب تأثيرعدة عوامل أهمها ظروف الموقع, والكثافة الشجرية و...الخ. وعلى الرغم من الإستدقاق متوسط القيمة لجذوع الأشجار (معامل الشكل F تراوح ما بين 0.467 – 0.563) إلا أن ذلك لم ينعكس على المخزون الخشبي الذي بلغ متوسطه 116.337 م^3/هـ وبمدى تراوح ما بين (51.6519 – 215.3635 م^3/هـ), كما لم ينعكس على معدل النمو السنوي الذي بلغ متوسطه 4.4548 م^3/هـ/سنة وبمدى تراوح ما بين (1.9866 – 7.9764 م^3/هـ/سنة) عند كثافة متوسطة للموقع بلغت 851 شجرة/هـ وبمدى تراوح ما بين (350 – 1975 شجرة/هـ) عند أعمار ما بين 25 – 27 سنة للأشجار المزروعة.

كما بينت الدراسة الإستقامة العالية للساق والتفرع القاعدي القليل لأشجار الصنوبر الثمري المزروعة.

الكلمات المفتاحية : الصنوبر الثمري , الشجرة الوسطى , معامل الشكل , الكثافة , الإنتاجية , موقع تحريج ضهر الصوراني , طرطوس.

* أستاذ– قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– قسم حراج وبيئة – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (4) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (4) 2013

"Studing the growth and productivity of planted *Pinus pinea* L. in DAHER AL SORANI forest site in Tartous (Syria)

Dr. Hassan Aladin*
Evleen Farha**

(Received 31 / 1 / 2013. Accepted 10 / 4 /2013)

□ ABSTRACT □

This research aimed to evaluate the growth and productivity of planted *Pinus pinea* in pure stands at "DAHR AL SORANI" forest site. The site is about 50 km north east of Tartous city, which is located in Temperate-Humid Bioclimate Zone.

Results showed that the stands were not equivalent in growth indicators; this was due to many factors affecting growth like site characteristics and trees density…etc. In spite of the mediocre values of form factor, the volume and mean of annual increment was not influenced.

Results revealed that the mean values of tree density was 851 trees/ha and ranged between 350 - 1975 trees/ha, woody volume was averaged at 116.337 m^3/ha and ranged between 51.6519 - 215.3635 m^3/ha; annual increment had also an average of 4.4548 m^3/ha/year and ranged between 1.9866 - 7.9764 m3/ha/year.

The study showed a high straightness of pine. *Pinus pinea* trees had very rarely forked boles.

Keywords : *Pinus pinea ,* Mean tree , Form factor, Density , Productivity , DAHER AL SORANI Forest site , Tartous.

* **Professor , Department of Ecology and Foresty , Faculty of Agriculture ,Tishreen University, Lattakia , Syria.**

** **Postgraduate student , Department of Ecology and Foresty , Faculty of Agriculture Tishreen University, Lattakia , Syria.**

مقدمة:

يعد الصنوبر الثمري .*Pinus pinea* L نوعاً شجرياً متوسطياً, إذ يوجد على طول ساحل المتوسط (Varol & Tel , 2010) بشكل غابات نقية أو مختلطة (Annesi *et al.*, 2005).

تبلغ المساحه التي يغطيها الصنوبر الثمري عالمياً حوالي 380000 هكتار (Varol & Tel, 2010), وهو موجود في سوريا على شكل مجموعات حرجية بمساحات صغيرة ومحدودة (بغدادي, 2006) لكنها تؤدي وظائف هامة.

الصنوبر الثمري نوع مرن من ناحية المتطلبات البيئية, أليف للضوء والحرارة, يفضل الطوابق البيومناخية الرطبة وشبه الرطبة الحارة, يتأثر بالخواص الفيزيائية للتربة أكثر من الخواص الكيميائية ويخشى الترب الغنية بالكلس الفعال, ينمو بصعوبة في الأراضي الثقيلة الغضارية أو المارنية المتراصة إلا أنه يتحمل الاراضي الجافة والمحجرة (اللجنة العليا للتشجير , 2000).

تبلغ إنتاجية الصنوبر الثمري من الخشب حوالي ٣ – ٤ م^3/هـ /سنة بالمتوسط, ويمكن أن تصل إلى ١٠ م^3 في البيئات الملائمة (بغدادي, 2006) كما هو الحال في غابة النبي متى (طرطوس) حيث بلغت إنتاجيته 10,71 م^3/هـ/سنة (ابراهيم, 2009), في حين تدنت إنتاجيته في الساحل السوري وضمن الطابق النبتي المتوسطي الحراي الى 5,38 م^3/هـ/ سنة عند كثافة 352 شجرة/هـ في موقع صنوبر جبلة (اللاذقية) والى 3,90 م^3/هـ / سنة عند كثافة 380 شجرة/هـ في موقع الشقيفات (اللاذقية) وذلك عند عمر 40 –43 سنة (علي, 2004).

والى جانب الخشب يمكن الاستفادة من الصنوبر الثمري لأجل بذوره ذات القيمة الغذائية العالية والنكهه الفريدة (Calama *et al.*, 2003; Thanos *et al.*, 1995), كما أن لشكل تاجه الكروي ولونه الأخضر الداكن قيمة تزيينية (Varol & Tel, 2010). يعد الصنوبر الثمري كذلك نوعاً هاماً من الناحية البيئية إذ يساهم في تخفيف التلوث (Paoletti *et al.*, 2011) كما أنه قادر على تحمل الحرائق السطحية الخفيفة (Tapias *et al.*, 2004), ويعد عنصراً هاماً في تثبيت الرمال الشاطئية.

دفعت الميزات البيئية والإنتاجية الهامة للصنوبر الثمري الى اعتماده على نطاق واسع في مشاريع التحريج الاصطناعي في سوريا, إلا أن أغلب تلك المشاريع لم تكن موفقة في معظم المواقع, كونها كانت تتم بصورة عشوائية ودون إجراء دراسات بيئية مسبقة للمواقع أو اتباع تقنيات ملائمة في التشجير, كما أن أغلبها لم يحظ لاحقاً بالدراسة والتقييم الضروريين للوقوف على مدى نجاح زراعتها وإدراك الأخطاء الموجودة لتلافيها مستقبلاً.

أهمية البحث وأهدافه:

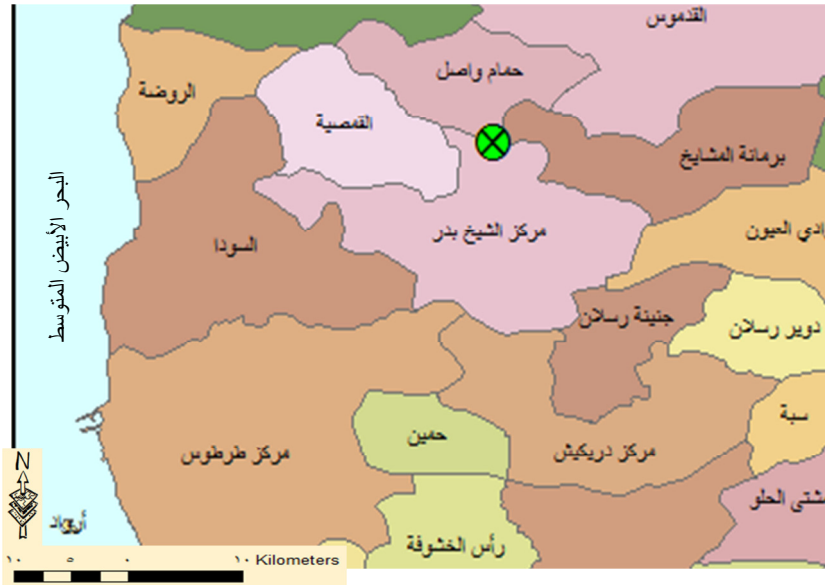
تنبع أهمية البحث من الحاجة الى معرفة مدى قدرة الصنوبر الثمري المزروع على أنقاض غابة سنديانية متدهورة في المواقع الجبلية متوسطة الإرتفاع, على النمو وإعطاء مخزون خشبي جيد.

يهدف هذا البحث الى تقييم درجة نجاح زراعة مجموعات حرجية نقية من الصنوبر الثمري المدخل الى موقع ضهر الصوراني منذ أكثر من 25 سنة, وذلك لترشيد عمليات التشجير اللاحقة بشكل علمي.

طرائق البحث ومواده:

موقع الدراسة :

تمت الدراسة في موقع تحريج ضهر الصوراني التابع إدارياً لناحية برمانة المشايخ, منطقة الشيخ بدر, محافظة طرطوس, على ارتفاع يتراوح بين 530–741 م تقريباً عن سطح البحر شمال شرق مدينة طرطوس, ويتوسط نواحي حمام واصل – برمانة المشايخ– القمصية, ويوضح الشكل (1) صورة للموقع المدروس تم تصميمها باستخدام برنامج ArcGIS وصورة فضائية مُرجعة لمحافظة طرطوس.



شكل (1): موقع غابة الصوراني بالنسبة لمحافظة طرطوس.

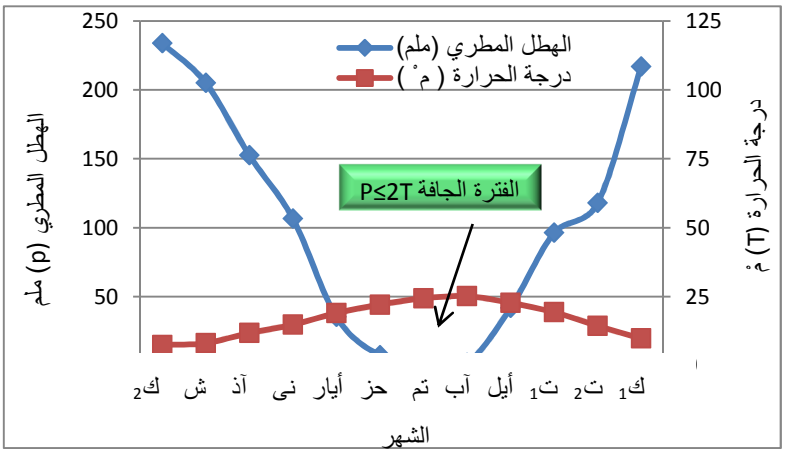
تقع الغابة المدروسة على جبل يتجه محوره الأفقي من الشرق الى الغرب, ويتعرج سطحه ليشكل تلالاً وأودية صغيرة تسيل فيها المياه شتاءً, تميل سفوحه باتجاهات ودرجات مختلفة, تربته متفاوتة العمق ذات لون بني محمر ناشئة على صخور أم كلسية (وزارة الري, 1989), تنتشر على أرضه حجارة مختلفة الأحجام وبنسب متفاوته غالباً ما تزيد عن 15%.

نظراً لعدم توفر محطة مطرية في الغابة المدروسة تم الاستعانة بالمعطيات المتوفرة لدى المحطات الأقرب للموقع, ويبين الجدول (1) ميزات تلك المحطات وطريقة الاستفادة من المعطيات المتوفرة لديها في البحث.

الجدول(1): محطات الرصد المطرية القريبة من موقع ضهر الصوراني وميزاتها وطبيعة الإستفادة من معطياتها في البحث.

اسم المحطة	الارتفاع	البعد عن الموقع	المعطيات المأخوذة من المحطة وفترتها الزمنية	مجال الاستخدام وعرض المعطيات
برمانة المشايخ	765 م	5 كم جنوب شرق الموقع	- أمطار, حرارة, رطوبة بين عامي (1996-2011).	-تحديد الطابق البيوميناخي. -حساب المعدلات الشهرية والسنوية للحرارة والرطوبة. -رسم مخطط بانيول وغوسان
الشيخ بدر	550 م	8 كم جنوب غرب الموقع	-الأمطار بين عامي 1986-2012. -معطيات عامة عن المناخ (العواصف,الضباب الصيفي..الخ)	-تحديد متوسط الهطول السنوي والفصلي على طول عمر الغابة. -رسم منحنى الهطل السنوي في الشكلين 7 و8.

تبين لدى تحليل المعطيات بأن غابة ضهر الصوراني تقع في الطابق البيوميناخي المتوسطي الرطب المعتدل (m=3.9 C°, Q=165.7), ويبلغ المعدل السنوي للحرارة العظمى 20.7 م° والمعدل السنوي للحرارة الصغرى 12.5 مْ و معدل الحرارة السنوية 16.6 م°, ويبلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية في الموقع 58.3 % حيث سجلت أعلى قيمها في شهر كانون الثاني67.6 % وشباط 65.8 %، وأدنى قيمها في حزيران 53.3 (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي2, 2012), ويمثل الشكل (2) المخطط الحراري المطري (مخطط بانيول وغوسان) لمحطة برمانة المشايخ.



الشكل(2): المخطط الحراري المطري (مخطط بانيول وغوسان) لمحطة برمانة المشايخ خلال الفترة 1996 -2011.

تتلقى المنطقة هطولات مطرية غزيرة يبلغ معدلها السنوي 1246.9 ملم/سنة يسقط معظمها في فصل الشتاء على شكل أمطار غزيرة وبمعدل 695.3 ملم لهذا الفصل يليه فصل الربيع بمعدل وسطي للهطل يبلغ 282.9 ملم, ثم فصل الخريف بكمية هطل وسطيه 256.3 ملم, وأخيرا فصل الصيف 12.4 ملم (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي3, 2012).

خضع الموقع لعملية تحريج اصطناعي استمرت ثلاث سنوات (1986-1988), بهدف إعادة الغطاء الحراجي الشجري لهذا الموقع الذي فقد غابته الأوجية من السنديان العادي تحت تأثير الضغط البشري المتزايد (عمليات كسر الأراضي الحراجية, القطع والرعي الجائرين) والحرائق, والتي لم يبق منها سوى بقع متناثرة من الماكي المتدهور. شملت عملية التحريج إدخال نوعي الصنوبر الثمري .*Pinus pinea* L والصنوبر البروتي .*Pinus brutia* Ten الى الموقع وزراعتهما بشكل عشوائي على شكل مجموعات حرجية نقية ومجموعات حرجية مختلطة متباينة المساحة والكثافة الشجرية. تبلغ المساحة الإجمالية للموقع حوالي 43 هكتار تقريباً, منها 20 هكتار تقريباً مشغولة بالصنوبر الثمري النقي وهي المساحة المنفذ فيها البحث.

تم التدخل الحراجي في الموقع بعمليات تفريد متقاربة الدرجة في كل مجموعة وذلك في عامي 2000 و2005 للمجموعات النقية, أما المجموعة الحرجية المختلطة فقد خضعت لعمليات تفريد خفيفة في كل من الأعوام 2000 و2005 و2010. كما تم تنفيذ عمليات تنظيف وتقليم للأغصان اليابسة والسفلية تركزت على جوانب الطرقات وخطوط النار وأحياناً تعمقت ضمن الغابة (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي1, 2012).

اقتطاع العينات النباتية

بعد المسح الميداني الشامل لغابة الصنوبر الثمري النقية تم تحديد 22 عينة دائرية الشكل مساحة كل منها 400 م^2 ونصف قطرها 11,28 م (مايعادل 4,4 % من مساحة مجموعة الصنوبر الثمري النقي), تم تحديد العينات بحيث تمثل ظروف نمو الغابة تمثيلاً متجانساً (بأخذ عينات على قمة- كتف و مسار وقاعدة المنحدر, وعلى مختلف المعارض, وفي أجزاء مختلفة الكثافة) وتبعد عن حواف الغابة مسافة كافية (50 م ما أمكن). بلغ عدد الأشجار المدروسة 749 شجرة, وفي كل عينة تم قياس: الكثافة (شجرة/هـ), المحيط على ارتفاع الصدر باستخدام الشريط المتري ثم حساب القطر (سم), ارتفاع الأشجار (م) باستخدام جهاز الهاغا, حساب النسبة المئوية للأشجار ذات السوق عالية الإستقامة (وذلك بتقسيم الإستقامة الى درجتين ملحوظتين بالعين المجردة: استقامة عالية واستقامة خفيفة), وحساب النسبة المئوية للأشجار ذات التفرع القاعدي.

طرائق الدراسة:

دراسة نمو أشجار الغابة:

بعد قياس أقطار الأشجار وارتفاعاتها, تم تحديد مدى صف القطر ومدى صف الارتفاع انطلاقاً من المدى بين أصغر قطر (6 سم) وأكبر قطر تم قياسه وكذلك بين أقل وأكبر قيمة حققها ارتفاع الأشجار المقاسة, وتم توزيع الأشجارالى صفوف قطر وصفوف ارتفاع (بغض النظر عن فروق العمر البسيطة بين الأشجار). كما تمت دراسة العلاقة الرياضية بين القطر والارتفاع من خلال رسم "منحنى الارتفاع" للصنوبر الثمري في هذا الموقع.

إيجاد الشجرة الوسطى للنوع في كل عينة من خلال تحديد مؤشرات نموها كالتالي (Pretzsch, 2009):

1- حساب مساحتها القاعدية $\overline{g}$ (م^2) وفق العلاقة:

$$\overline{g} = \sum g / n$$

حيث $\sum g$ مجموع المساحات القاعدية لأشجار العينة (م^2), n عدد الأشجار في العينة.

2- حساب قطرها الوسطي $\overline{d}$ (م) بالعلاقة:

$$\overline{d} = \sqrt{(4 \cdot \overline{g})/\pi}$$ المعادلة (A)

2- إيجاد ارتفاعها الوسطي من "منحنى الارتفاع" الذي تم رسمه للنوع في الموقع.

إيجاد الشجرة الوسطى للنوع في الموقع (من خلال تحديد مؤشرات نموها) ودراستها كالآتي:

1- حساب قطرها $\overline{D}$ (سم) بالعلاقة:

$$\overline{D} = \sum \overline{d} / n$$

حيث $\sum \overline{d}$ مجموع أقطار الأشجار الوسطى في العينات, n عدد العينات المدروسة.

2- إيجاد ارتفاعها الوسطي من "منحنى الارتفاع" المرسوم للنوع في الموقع.

3 - تحديدها ميدانياً على أرض الواقع ثم قطعها, وأخذ مقطع عرضي من الجذع على مستوى سطح الأرض لتحليل وتيرة نموها القطري الجاري كما يلي (عباس وشاطر, 2005):

3-1 رسم قطرين متعامدين على الوجه العلوي للمقطع.

3-2 عد حلقات النمو السنوية على القطرين المتعامدين من المركز باتجاه القشرة, وقياس عرض كل حلقة نمو (النمو الربيعي والنمو الخريفي) بالإتجاهين المتعامدين, ثم حساب عرضها الوسطي, وحساب متوسط عرض حلقة النمو لكافة السنوات.

4 - حساب معامل شكلها بطريقة التكعيب الجزئي حسب هيوبر (تقطيع الجذع الى أجزاء طول كل منها 2 م حسب استقامة الجذع) على الشكل التالي (Kramer & akça, 1995):

حساب الحجم الحقيقي للشجرة (V_r) بحساب مجموع حجوم جميع قطعها, وحساب حجم الاسطوانة المكافئة لها V_c, ثم حساب معامل الشكل (F) بالعلاقة :

$$F = V_r / V_c$$

3-3-4 اختيار إحدى الشجرات الأضخم في الموقع ودراستها

كما هو معروف أن النمو يتحدد أولياً بالشروط البيئية التي يوفرها الوسط من ضوء وتربة ومواد مغذية و رطوبة (Szeicz & MacDonald, 1994), ويؤدي تباين تلك الشروط (بتباين المعرض, الإنحدار,...الخ) بالتضافر مع عوامل هامة أخرى (وراثية متعلقة بالنوع , تدخل بشري , ... الخ) الى تباين نمو أشجار الغابات. وقد لوحظ هذا التباين على مستوى غابة الصنوبر الثمري المدروسة حيث تمتعت الأشجار في بعض البقع بنمو مميز عن بقية الأشجار, وللتعرف على وتيرة نمو الأشجار ذات النمو المميز تمت دراسة إحدى الأشجار الأضخم في الموقع كالآتي:

1 - تحديد الشجرة الضخمة ميدانياً على أرض الواقع ثم قطعها, ودراسة وتيرة نموها القطري الجاري (كما ورد في الفقرة 3 من 3-3-3).

2 -حساب معامل شكلها بالتكعيب الجزئي حسب هيوبر(كما ورد في الفقرة 4 من 3-3-3).

3- تحليل وتيرة نموها الطولي كمايلي (عباس وشاطر, 2005):

يتم أخذ مقاطع عرضية من جذع الشجرة على ارتفاعات محددة (كل 2 م), وتُعد حلقات نمو كل مقطع, ثم يُطرح العدد الناتج من العمر الكلي للشجرة وذلك من أجل تحديد عدد السنوات التي قضتها الشجرة لتصل الى ذلك الارتفاع. ويحسب متوسط النمو الطولي السنوي لكل قطعة من الجذع بإيجاد حاصل قسمة طول القطعة الخشبية على عمرها.

3-3-5 حساب معامل الشكل (F) لكل شجرة مقاسة باستخدام معادلة (Pretzsch, 2009):

يعبر معامل الشكل (F) لشجرة معينة عن درجة اقتراب شكل جذعها من الشكل الإسطواني. ولمعرفة معامل الشكل فوائد كبيرة في تحديد مجال استثمار الخشب المنتج فعندما يكون معامل الشكل كبيراً تستخدم الأخشاب للنشر أو كأعمدة ...الخ, وعندما يكون صغير تضيق صلاحية الخشب للاستعمال فيستخدم للورق وللوقيد ..الخ, وقد تم حساب معامل الشكل في الموقع كمايلي:

1-حساب معامل الشكل لكل شجرة مدروسة حسب المعادلة التالية للمخروطيات (Pretzsch, 2009):

$$F = 0{,}42 + 0{,}12 \cdot \exp(-0{,}39 \cdot (dbh - 10) \cdot 0{,}1)$$

حيث dbh قطر الشجرة على ارتفاع الصدر.

2 - حساب المتوسط الحسابي (F_m) لقيم معامل الشكل المحسوبة لكافة أشجار الصنوبر الثمري المدروسة في الموقع كمايلي:

$$F_m = F_1+F_2+F_3+.....F_n/\ n$$

حيث $F_{123....n}$ هو قيمة معامل الشكل لكل شجرة مدروسة, n عدد أشجار الصنوبر الثمري المدروسة في الموقع. وتحديد أعلى وأدنى قيمة حققها معامل الشكل في الغابة.

3-3-6 حساب المساحة القاعدية والمخزون الخشبي ومعدل النمو السنوي (الإنتاجية)

يرتبط الإنتاج الخشبي في الموقع ارتباطاً مباشراً بمؤشرات نمو أشجاره (القطر, الإرتفاع) وبكثافته الشجرية, وقد تم حسابه على النحو الآتي (Kramer & akça, 1995):

1- حساب المساحة القاعدية g ($م^2$) لكل شجرة قطرها d (م) بالعلاقة:

$$g = \pi \cdot d^2 / 4$$

2 - حساب المساحة القاعدية G ($م^2/هـ$) للعينة كمايلي:

$$G=\sum g\ /0.04$$

حيث: $\sum g$ مجموع المساحات القاعدية ($م^2$) لأشجار العينة, 0.04 مساحة العينة محولةً الى هكتار. ومن ثم حساب المساحة القاعدية المتوسطة للموقع.

3- حساب المخزون الخشبي v ($م^3$) لكل شجرة مدروسة حسب المعادلة الأساسية في حساب الحجوم:

$$v = g \cdot h \cdot f$$

حيث v: المخزون الخشبي للشجرة ($م^3$), g: المساحة القاعدية على ارتفاع الصدر ($م^2$), h: ارتفاع الشجرة (م) , f: معامل الشكل الخاص بالشجرة.

4 - حساب المخزون الخشبي V للعينة مقدراً ب $م^3/هـ$ حسب العلاقة التالية:

$$V = \sum v\ /\ 0.04$$

حيث $\sum v$ مجموع المخزون الخشبي لجميع أشجار العينة, 0.04 مساحة العينة محولةً الى هكتار.

ومن ثم حساب المخزون الخشبي المتوسط للموقع.

5- حساب معدل النمو السنوي (الإنتاجية) P للعينة مقدراً ب $م^3/هـ$/سنة حسب العلاقة:

$$P = V\ /\ t$$

حيث V المخزون الخشبي للعينة (م^3/هـ), t عمر أشجار العينة.

ثم حساب معدل النمو السنوي المتوسط للموقع.

3-3-7 إيجاد قيمة دليل عوامل الموقع (d_{100}) في كل عينة حسب (Pretzsch, 2009):

يرتبط الدليل d_{100} بعوامل الموقع (مناخ, تربة), ويستخدم في العلاقات الرياضية المعتمدة في تحديد جودة الموقع (Pretzsch, 2009), ويمثل القطر المتوسط لأضخم 100 شجرة بالهكتار, وعلى مستوى العينات المدروسة والتي مساحة كل منها 400 م^2 (0.04 هكتار) فإن d_{100} هو القطر المتوسط لأضخم 4 أشجار فيها, ويتم حساب هذا المؤشرعلى النحو التالي:

1-حساب المساحة القاعدية المتوسطة لأضخم 4 أشجار بالعينة كمايلي:

$$g_{100} = \frac{\pi}{4} . \sum (D_1{}^2 + D_2{}^2 + D_3{}^2 + D_4{}^2)/ 4.10000$$

حيث g_{100} (م^2) المساحة القاعدية المتوسطة لأضخم 4 أشجار في العينة, و D_4, D_3, D_2, D_1 هي أقطار الأشجار الأربعة الأضخم في العينة مقدرةً بالسم.

2 - حساب القطر المتوسط لأضخم 4 أشجار بالعينة (d_{100}):

ويحسب بعد حساب g_{100} وفق العلاقة (A) الواردة سابقاً.

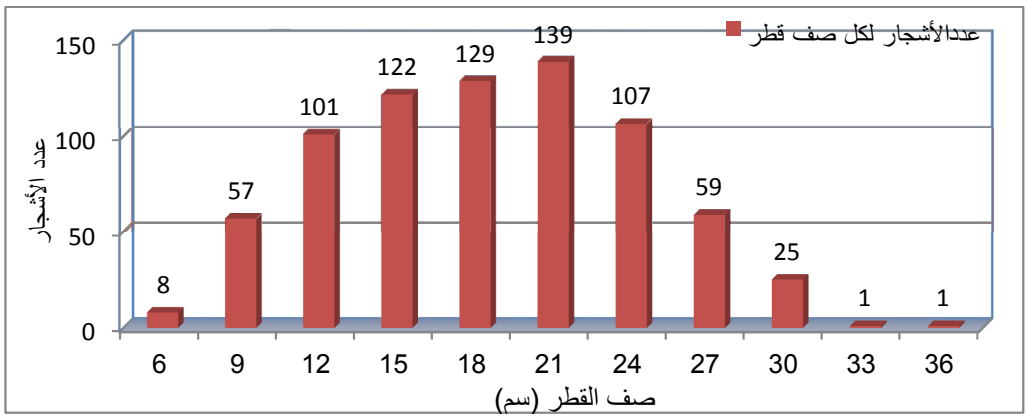
3-3-8 التحليل الإحصائي:

استُعمل المتوسط الحسابي, والانحراف المعياري, وعلاقات الارتباط كلاً في المكان المناسب. كما تم استخدام تحليل التباين ANOVA واختبار Least significant Difference (LSD) عند مستوى دلالة 5 % بوساطة برنامج SPSS وذلك من أجل استنتاج الفروق المعنوية والدلالة على أماكنها في حال وجودها.

النتائج والمناقشة:

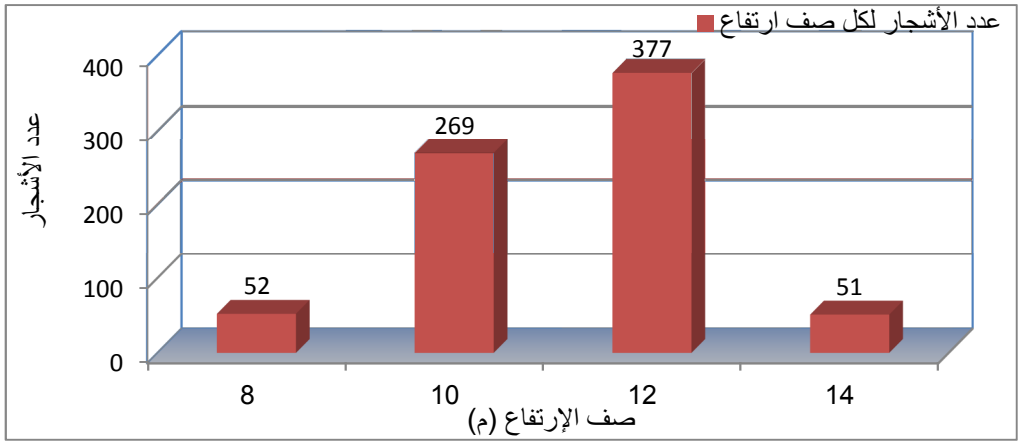
4-1 دراسة نمو أشجار الغابة:

توزعت الأشجار المقاسة حسب أقطارها في أحد عشر "صف قطر" بمدى (3 سم) للصف الواحد, فالصف الأول يضم الأشجار التي أقطارها 6 سم, والصف الثاني يضم الأشجار التي أقطارها 7-8-9 سم, والصف الثالث يضم الأشجار ذات الأقطار 10-11-12 و...وهكذا, وتبين أن حوالي 80 % من إجمالي الأشجار المقاسة (والبالغ عددها 749 شجرة) لها أقطار محصورة في خمسة صفوف فقط بين (10 – 24 سم), الشكل (3).



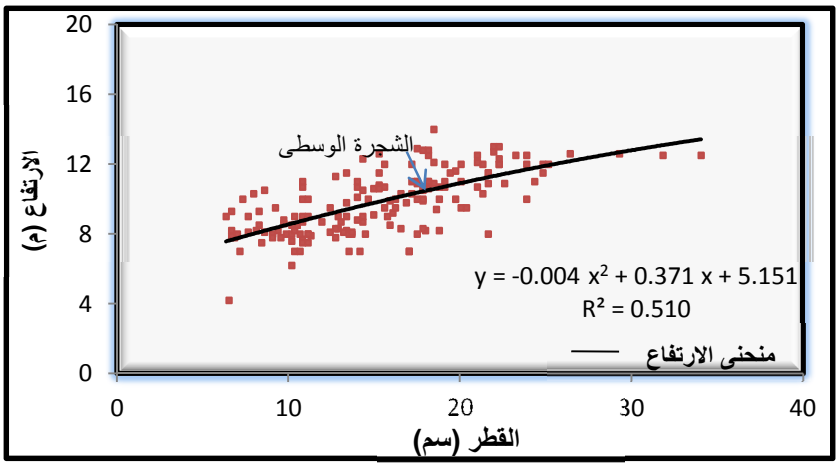
الشكل (3): توزع صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري المدروسة في غابة ضهر الصوراني.

بينما توزعت ارتفاعات هذه الأشجار في أربعة "صفوف ارتفاع" بمدى قدره (2 م) للصف الواحد, فالصف الأول يضم الأشجار التي ارتفاعها 8 م, والصف الثاني يضم الأشجار التي ارتفاعها 9–10 م, و الصف الثالث يضم الأشجار التي ارتفاعها 11–12 م وهكذا ..., وكانت أطوال حوالي 86 % من مجموع الأشجار المدروسة محصورة بين (9 – 12 م) الشكل (4).



الشكل(4): توزع صفوف الإرتفاع لأشجار الصنوبر الثمري المدروسة في غابة ضهر الصوراني.

ويربط دلالتي النمو المعتبرتين (قطر وارتفاع) ينتج لدينا "منحنى الارتفاع" للصنوبر الثمري في الموقع الشكل (5).



الشكل (5): "منحنى الإرتفاع" للصنوبر الثمري في الموقع.

نستنتج من الشكل السابق (5) أن لكل شجرة ذات قطر معين ارتفاعاً مختلفاً عن الآخر بشكل يظهر معه عدم تساوي هذه المجموعة الحرجية في مؤشرات نموها بسبب تأثير ظروف الموقع (اختلاف الشروط البيئية باختلاف المعرض – الانحدار..الخ) من جهة، وتأثير الكثافة والعمليات التربوية من جهة أخرى، مما انعكس على مؤشرات النمو على مستوى الموقع, وأدى هذا الاختلاف الى تمثيل 51 % فقط من الأشجار المدروسة بمنحنى الارتفاع المرسوم (معامل التحديد R^2 =0.51), والى توزع بقية الأشجار حوله بشكل متجانس الى حد ما, باستثناء الأشجار ذات الأبعاد (قطر وارتفاع) المتطرفة والتي تعكس ظروفاً محلية ضيقة (بقعة ذات ميول أو جفاف شديدين, بقعة واقعة في ظل شديد أو تحت تأثير مجرى مائي داخلي ....الخ).

4-2 الشجرة الوسطى للنوع في كل عينة

لوحظ بالدراسة اختلاف مؤشرات نمو الأشجار الوسطى للعينات النباتية المدروسة كما هو موضح بالجدول (1).

الجدول (2): مميزات عينات الصنوبر الثمري المقتطعة ومؤشرات نمو الأشجار الوسطى فيها.

رقم العينة	العمر	اتجاه المعرض	الموقع على المنحدر	كثافة العينة (شجرة/هـ)	أبعاد الشجرة الوسطى	
					القطر (dbh) سم	الارتفاع (م)
1	27	جنوب	مسار (ظهره)	675	24.097	11.726
2	27	جنوب	مسار (ظهره)	775	24.731	11.834
3	27	جنوب	مسار (ظهره)	675	23.871	11.686
4	27	جنوب	مسار (ظهره)	825	21.738	11.292
5	26	شرق	قمة –كتف	1400	17.18	10.326
6	26	شرق	قمة –كتف	575	20.339	11.014
7	26	شرق	قمة –كتف	575	19.589	10.858
8	25	غرب	قدم المنحدر	350	20.776	11.102

9	26	غرب	قمة –كتف	450	19.96	10.936
10	25	غرب	قمة –كتف	1075	16.003	10.049
11	25	غرب	مسار(ظهره)	775	16.847	10.248
12	25	غرب	قدم المنحدر	1025	17.215	10.334
13	26	جنوب	قمة –كتف	1975	12.879	9.258
14	26	غرب	قدم المنحدر	1175	11.952	9.008
15	26	جنوب	مسار(ظهره)	925	15.97	10.041
16	26	غرب	مسار(ظهره)	875	20.391	11.024
17	26	غرب	مسار(ظهره)	700	16.652	10.203
18	26	شمال	مسار(ظهره)	875	16.643	10.201
19	26	جنوب	قمة –كتف	450	18.828	10.695
20	26	شمال	مسار(ظهره)	600	14.542	9.689
21	26	شمال	قمة –كتف	1175	16.382	10.139
22	26	شمال	قمة –كتف	800	15.789	9.997

ومن الجدول السابق نلاحظ :

- تباينت الكثافة بين العينات المدروسة وتباينت معها مؤشرات نمو الأشجار المزروعة. ولمعرفة تأثير الكثافة الشجرية في مؤشرات النمو (تغير قطر الأشجار وارتفاعها مع تغير الكثافة بين العينات), تمت دراسة علاقات الارتباط البسيط بينهما, وتبين أن قيمة معامل الارتباط (R) بين أقطار الأشجار وكثافتها هي 54.8 %, وبين ارتفاعات الأشجار وكثافتها هي 57.3 % . تظهر القيم السابقة للمعامل (R) أن درجة تعلق النمو القطري والنمو الطولي للأشجار بالكثافة الشجرية متوسطة, وهذا يؤكد التأثير الواضح لبقية العوامل في نمو الأشجار.
- تباينت عوامل الموقع (عمق التربة وخصوبتها, كمية الأمطار, مدة التعرض للشمس,.....الخ) نتيجةً للطبيعة الجبلية للمنطقة المدروسة وما تولده من معارض وارتفاعات ومنحدارت, وتباينت بسببها مؤشرات نمو الأشجار المزروعة, وهذا يتوافق مع الكثير من الدراسات {Yimer *et al.* (2006), South & Miller (2007), Gharachorlou *et al.* (2010), Gao *et al.* (2011) }. إلا أن هذا التباين في مؤشرات النمو لم يكن ذا معنوية إحصائياً, حيث لم يُظهر تحليل التباين لأثر اتجاه السفوح في قيم تلك المؤشرات (النمو القطري والنمو الطولي) فروقاً معنوية بين المعارض ولوحظ تفوق للمعرض الجنوبي فقط على المعرض الشمالي بمؤشر النمو القطري (الجداول 4,3), كما لم يظهر تحليل التباين لأثر شدة الانحدار فروقاً معنوية بين قيم النمو القطري والطولي للأشجار المزروعة على أجزاء مختلفة من المنحدر (الجداول6,5).

الجدول (3): تحليل التباين لأثر السفوح (1 معرض شمالي,2 جنوبي,3 غربي,4 شرقي) في النمو القطري للأشجار.

القطر **Multiple Comparisons**

LSD

المعرض I	المعرض j	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-4.46289*	2.04875	.043	-8.7671-	-.1586-
	3	-1.63516-	2.00164	.425	-5.8405-	2.5701
	4	-3.19682-	2.49649	.217	-8.4417-	2.0481
2	1	4.46289*	2.04875	.043	.1586	8.7671
	3	2.82773	1.69170	.112	-.7264-	6.3818
	4	1.26606	2.25559	.582	-3.4728-	6.0049
3	1	1.63516	2.00164	.425	-2.5701-	5.8405
	2	-2.82773-	1.69170	.112	-6.3818-	.7264
	4	-1.56166-	2.21290	.489	-6.2108-	3.0875
4	1	3.19682	2.49649	.217	-2.0481-	8.4417
	2	-1.26606-	2.25559	.582	-6.0049-	3.4728
	3	1.56166	2.21290	.489	-3.0875-	6.2108

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

الجدول (4): تحليل التباين لأثر السفوح (1: معرض شمالي,2 جنوبي,3 غربي,4 شرقي) في النمو الطولي للأشجار.

الارتفاع **Multiple Comparisons**

LSD

(I) المعرض	(J) المعرض	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.92666-	.45537	.057	-1.8834-	.0300
	3	-.35655-	.44490	.433	-1.2912-	.5781
	4	-.72608-	.55489	.207	-1.8918-	.4397
2	1	.92666	.45537	.057	-.0300-	1.8834
	3	.57012	.37601	.147	-.2198-	1.3601
	4	.20059	.50134	.694	-.8527-	1.2539
3	1	.35655	.44490	.433	-.5781-	1.2912
	2	-.57012-	.37601	.147	-1.3601-	.2198

	4	-.36953-	.49185	.462	-1.4029-	.6638
4	1	.72608	.55489	.207	-.4397-	1.8918
	2	-.20059-	.50134	.694	-1.2539-	.8527
	3	.36953	.49185	.462	-.6638-	1.4029

الجدول (5): تحليل التباين لأثر الانحدار(1 قمة وكتف المنحدر,2 ظهر المنحدر,3 قدم المنحدر) في النمو القطري للأشجار.

Multiple Comparisons **القطر**

LSD

(I) الانحدار	الانحدار (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.109422-	1.567834	.194	-5.39094-	1.17209
	3	.791111	2.274853	.732	-3.97021-	5.55243
2	1	2.109422	1.567834	.194	-1.17209-	5.39094
	3	2.900533	2.246238	.212	-1.80090-	7.60196
3	1	-.791111-	2.274853	.732	-5.55243-	3.97021
	2	-2.900533-	2.246238	.212	-7.60196-	1.80090

الجدول (6): تحليل التباين لأثر الانحدار(1 قمة وكتف المنحدر,2 ظهر المنحدر,3 قدم المنحدر) في النمو الطولي للأشجار.

Multiple Comparisons

LSD

(I) الانحدار	الانحدار (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.430844-	.344652	.226	-1.15221-	.29052
	3	.215556	.500074	.671	-.83111-	1.26222
2	1	.430844	.344652	.226	-.29052-	1.15221
	3	.646400	.493784	.206	-.38710-	1.67990
3	1	-.215556-	.500074	.671	-1.26222-	.83111
	2	-.646400-	.493784	.206	-1.67990-	.38710

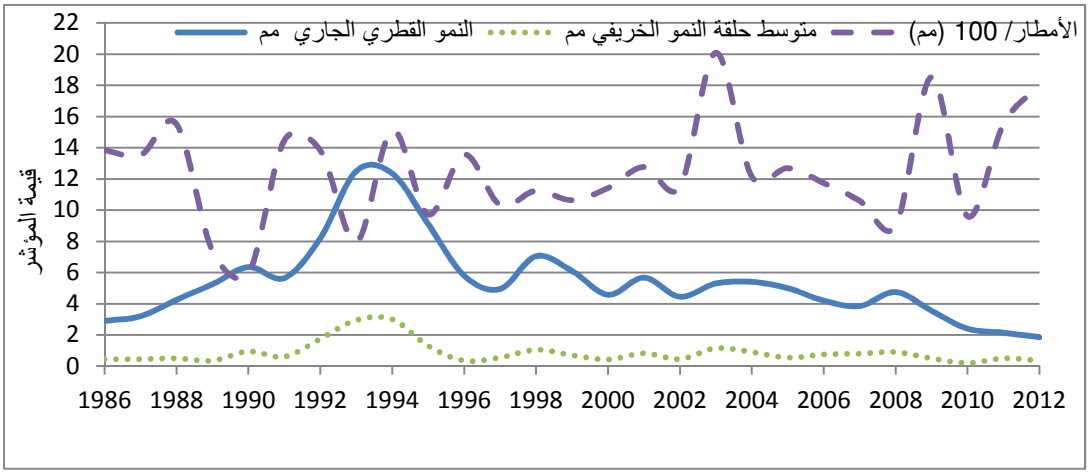
- اختلف مؤشرات نمو الأشجار المزروعة باختلاف عمرها, ولكن لم يلعب عامل العمر دوراً ملموساً في تباين نمو أشجار الصنوبر الثمري المزروعة نظراً لتقارب هذه الأشجار بالعمر (27,26,25 سنة) من جهة, إضافةً الى التأثير الكبير للعوامل الهامة الأخرى (الكثافة, عوامل الموقع), وبشكل لم يسمح لتأثير فرق العمر بالظهور حيث لم تتمتع الأشجار الأكثر عمراً بأقطار أكبر دائماً.

4-3 تحديد الشجرة الوسطى للنوع في الموقع ودراستها

بتطبيق العلاقات المناسبة (الواردة في الفقرتين 1 و2 من 3-3-3 في مواد البحث وطرائقه) تبين أن الشجرة التي قطرها على ارتفاع الصدر (القطر مع القشرة الخارجية) 18.3 سم وارتفاعها 10.6 م هي الشجرة الوسطى الممثلة لأشجار النوع في الموقع. تم تحديد هذه الشجرة ميدانياً ضمن بقعة ذات كثافة شجرية (825 شجرة/هـ) ضمن العينة 4 على المعرض الجنوبي بعمر 27 سنة, تم قطع هذه الشجرة وتنفيذ الآتي:

4-3-1 تحليل وتيرة النمو القطري الجاري:

بدراسة حلقات نمو المقطع العرضي (بعد إزالة القشرة الخارجية التي متوسط سماكتها 4.4 سم) المأخوذ من أسفل الجذع توصلنا الى مايلي: بلغ متوسط عرض حلقة النمو السنوية (بعمر 27 سنة) 5.44 مم/سنة بانحراف معياري قدره 2.57 مم ومدى تراوح من 1.85 مم في عام 2012, الى 12.5 مم في عام 1993 (الشكل6)، وكان النمو الأساسي متركزاً في فصل الربيع حيث وصلت نسبته الى 84.19 % من حلقة النمو السنوية وبمتوسط بلغ مقداره 4.58 مم/سنة بينما كان متوسط النمو الخريفي 0.86 مم/سنة مشكلاً 15.81 % من النمو السنوي. ويعود ضعف النمو القطري في السنوات الأولى من عمر الشجرة إلى عوامل تتعلق بسلوكية النمو لدى الأشجار الحراجية, حيث يبدي كل نوع حراجي نمو قطري أعظمي عند عمر معين, ويكون النمو الجاري قبله وبعده ضعيفاً, وقد بلغت الشجرة الوسطى في هذا الموقع ذروة نموها القطري الجاري بعمر 7-9 سنوات (خلال أعوام 1992 و1993و1994). كما حسنت عمليات التفريد المنفذة في عامي 2000 و2005 من وتيرة النمو القطري لكن بدرجة محدودة ولفترة قصيرة نظراً للكثافة المتوسطة للمجموعات الحرجية المدروسة.



الشكل(6): النمو القطري الجاري والنمو الخريفي للشجرة الوسطى بالعلاقة مع الهطول المطري.

4-3-2 إيجاد معامل الشكل بطريقة التكعيب الجزئي:

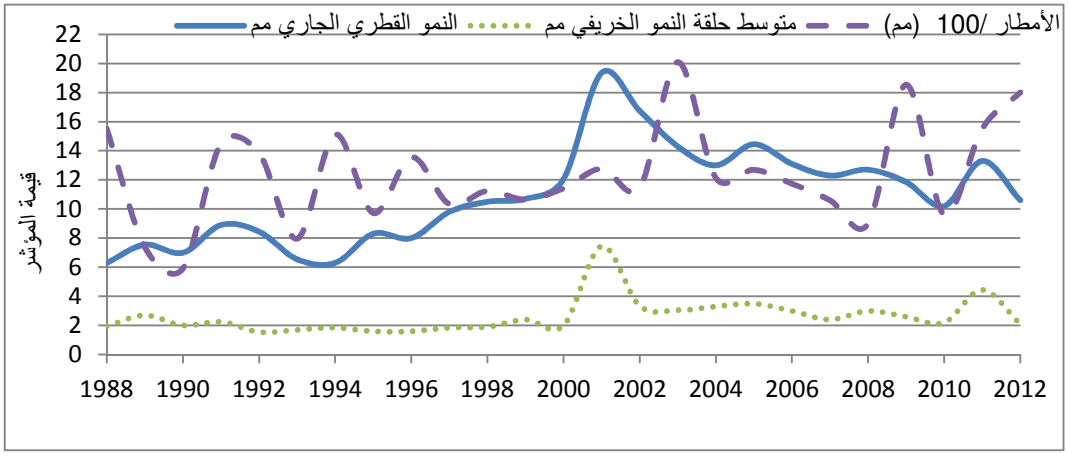
تبين بالتكعيب الجزئي للجذع أن الحجم الحقيقي للشجرة الوسطى (0.14208 م^3 = V_r) و حجم الاسطوانة المكافئة لها (0.27866 م^3 = V_c) وبالتالي فإن معامل الشكل (F) لها يكون $F = V_r/V_c = 0.51$.

4-4 تحديد إحدى الأشجار الأضخم في الموقع ودراستها

تم اختيار إحدى الأشجار الأضخم في الموقع, وكانت موجودة ضمن العينة 12 المأخوذة على جزء قليل الإنحدار على المعرض الغربي بعمر 25 سنة. وقد بلغت أبعاد الشجرة المختارة 26,8 سم للقطر على ارتفاع الصدر (القطر مع القشرة الخارجية) و9,64 م للارتفاع تم بعد ذلك قطعها وتنفيذ التحاليل التالية:

4-4-1 تحليل وتيرة النمو القطري الجاري:

بدراسة حلقات نمو المقطع العرضي (بعد إزالة القشرة الخارجية التي كان متوسط سماكتها 5.8 سم) المأخوذ من أسفل الجذع توصلنا الى مايلي: بلغ متوسط عرض حلقة النمو السنوية للشجرة الضخمة (عند عمر25 سنة) 10.89 مم/سنة بانحراف معياري قدره 3.336 مم ومدى تراوح من 6.3 مم نمو محقق في كل من العامين 1988 و 1994 إلى 19.35 مم في العام 2001 (الشكل 7)، وكان75.85 % من النمو متركزاً في فصل الربيع والذي أعطى اتساعاً بلغ متوسطه 8.26 مم/سنة بينما تراجع متوسط النمو الخريفي الى 2.63 مم/سنة. كانت حلقات النمو ضيقة في بداية عمر الشجرة, ثم أخذت بالإتساع تدريجياً الى أن بلغت حدها الأعظمي 19.35 مم عند عمر 14 سنة وذلك في عام 2001 , الذي شهد أعظم نمو خريفي بلغ 7,45 مم نتيجة الأمطار المتساقطة في شهر آب وحدوث الندى والضباب لحوالي 30 يوم في شهري آب وأيلول من ذلك العام (وزارة الزراعة2012,3), ثم عاد النمو القطري الجاري لينخفض مجدداً (سلوكية النمو عند الأشجار الحراجية).



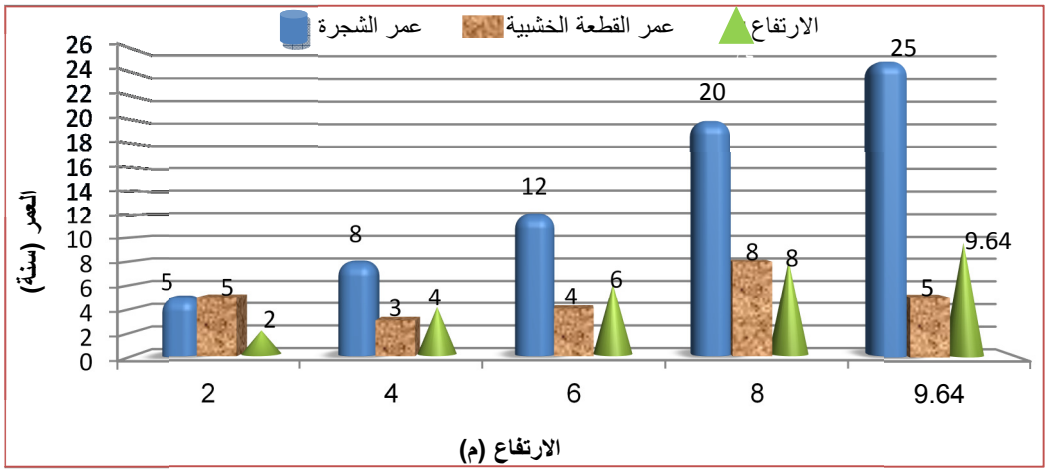
الشكل (7): النمو القطري الجاري والنمو الخريفي للشجرة الضخمة بالعلاقة مع الهطول المطري.

4-4-2 إيجاد معامل الشكل بطريقة التكعيب الجزئي:

تبين بالتكعيب الجزئي للجذع أن الحجم الحقيقي للشجرة الضخمة (V_r= 0.245455 م^3) وحجم الإسطوانة المكافئة لها (V_c= 0.50372 م^3) وبالتالي فإن معامل الشكل (F) لها يكون $F = V_r/V_c = 0.487$.

3-4-4 تحليل وتيرة النمو الطولي الجاري:

بدراسة المقاطع العرضية المأخوذة كل 2 م من الساق, تبين أن هذه الشجرة بدأت نموها الطولي بمعدل 0.4 م/سنة خلال السنوات الخمس الأولى من عمرها, ثم تسارع هذا النمو ليصل الى 0.67 م/سنة خلال السنوات الثلاثة التالية، ثم انخفض الى 0.5 م/سنة خلال السنوات الأربع التالية, لينخفض بعدها الى 0.25 م/سنة في السنوات الثماني التالية حتى عام 2007، التي تلاها نموطولي ضعيف نسبياً لم يتجاوز 0.33 م لكل من الأعوام 2008 -2009 - 2010 -2011-2012. أبدت هذه الشجرة أكبر معدل للنمو الطولي خلال الفترات الأولى من حياتها وهذا يتوافق مع سلوكية نمو الأنواع المحبة للضوء حيث تعطي هذه الأنواع نمو طولياً أعظمياً خلال الفترة من 10-20 سنة مع مراعاة أن خصوبة الموقع تلعب دوراً كبيراً في هذا المجال وتؤثر على النمو (عباس وشاطر, 2005), و يوضح الشكل (8) تطور ارتفاع الشجرة الضخمة مع العمر.



الشكل(8): تطور ارتفاعات الشجرة الضخمة مع العمر.

4-5 حساب قيمة معامل الشكل (F) لكل شجرة مدروسة باستخدام المعادلة (Pretzsch, 2009)

أظهرت النتائج التي حصلنا عليها عند حساب قيم معامل الشكل لأشجار الموقع اختلافاً ملحوظاً في استدقاق الجذوع على مستوى العينة الواحدة وعلى مستوى المجموعات الحرجية, وبلغ المتوسط الحسابي لقيم معامل الشكل في الموقع 0.514 بمدى تراوح بين 0.467 كحد أدنى و 0.563 كحد أعلى.

بلغت قيمة معامل الشكل للشجرة الوسطى 0.506 (بنسبة خطأ لم تتجاوز 0.78 % عن قيمته المحسوبة بطريقة التكعيب الجزئي), كما بلغت قيمة معامل الشكل للشجرة الضخمة 0.485 (بنسبة خطأ لم تتجاوز 0.41 % عن قيمته المحسوبة بطريقة التكعيب الجزئي), بشكل يعكس معه كفاءة معادلة Pretzsch (2009) في حساب قيم معامل الشكل لجميع أشجار الصنوبر الثمري في الموقع وبنسبة بسيطة جداً من الخطأ.

يفضل اعتماد قيمة معامل الشكل للشجرة الوسطى (0.506) للتعبير عن معامل الشكل للموقع المدروس بشكل عام, وعدم اعتماد المتوسط الحسابي لقيم معامل الشكل في الموقع والبالغ 0.514, لأنه في ضوء ما ذكر من تباين لقيم معامل الشكل عند أشجار الموقع, فإنه ستؤثر القيم المتطرفة منها في المتوسط الحسابي وتجعله غير دقيق في تمثيل الموقع بصورة عامة.

يمكن أن تُعزى زيادة استدقاق سوق الأشجار مع العمر بشكل متفاوت بين الأشجار الى تباين الكثافة الشجرية و ظروف النمو بين أجزاء الموقع (بقع عالية الخصوبة, بقع مضاءة بشكل أفضل ...الخ) وتأثير ذلك على شكل الجذع.

4-6 حساب المساحة القاعدية والمخزون الخشبي ومعدل النمو السنوي (الإنتاجية)

حسبت المساحة القاعدية والمخزون الخشبي والإنتاجية للعينات المدروسة ووضعت النتائج في الجدول رقم (7):

الجدول(7): المساحة القاعدية والمخزون الخشبي والإنتاجية في عينات الصنوبر الثمري المدروسة.

رقم العينة	العمر (سنة)	كثافة العينة (شجرة/هـ)	المساحة القاعدية ($م^2$/هـ)	المخزون الخشبي ($م^3$/هـ)	الإنتاجية ($م^3$/هـ/سنة)
1	27	675	30.768445	176.944961	6.553517
2	27	775	37.210095	215.363497	7.976426
3	27	675	30.192679	173.661354	6.431902
4	27	825	30.603704	172.491085	6.388559
5	26	1400	32.435898	174.675869	6.718303
6	26	575	18.671833	104.035695	4.001373
7	26	575	17.32134	95.563075	3.675503
8	25	350	11.858896	66.276979	2.651079
9	26	450	14.073505	77.972464	2.998941
10	25	1075	21.611011	115.176208	4.607048
11	25	775	17.266279	92.760488	3.71042
12	25	1025	23.845266	127.111049	5.084442
13	26	1975	25.714824	129.434645	4.978256
14	26	1175	13.176489	64.805485	2.492519
15	26	925	18.51971	97.430833	3.74734
16	26	875	28.558563	159.082432	6.118555
17	26	700	15.236275	81.479253	3.133817
18	26	875	19.026354	101.443143	3.901659
19	26	450	12.522293	68.124447	2.620171
20	26	600	9.960585	51.651918	1.986612
21	26	1175	24.753883	131.649052	5.063425
22	26	800	15.655429	82.283555	3.164752
المجموع		18725	468.9834	2559.417	98.00462
المتوسط		851.1364	21.31743	116.3372	4.454755

بلغت الكثافة الشجرية المتوسطة للموقع 851.1 شجرة/هـ, وبلغ متوسط المساحة القاعدية والمخزون الخشبي ومعدل النمو السنوي 21.31743 م^2/هـ,116.3372 م^3/هـ, 4.454755 م^3/هـ/سنة على التوالي عند عمر 25-27 سنة, إن مؤشرات الإنتاج الخشبي هنا هي أقل بكثير مما حققه الصنوبر الثمري في موقع تحريج النبي متى (طرطوس) من مساحة قاعدية ومخزون خشبي وإنتاجية بلغت 46.39 م^2/هـ و 267.67 م^3/هـ و 10.71 م^3/هـ/سنة على التوالي عند 25 سنة وكثافة متوسطة 985 شجرة/هـ (ابراهيم, 2009). ويمكن رد هذا الاختلاف الى تفاوت الكثافة الشجرية وظروف النمو المتاحة للنوع في الموقعين.

4-7 دليل عوامل الموقع (d_{100}) في العينات:

تم إيجاد قيمة الدليل d_{100} في كل عينة من العينات المدروسة (الجدول 8).

الجدول(8): القطر المتوسط لأضخم 4 أشجار في العينة (d_{100}) مقدراً بالسم

رقم العينة	d_{100} (سم)	رقم العينة	d_{100} (سم)	رقم العينة	d_{100} (سم)
1	27.55396	9	25.42108	17	23.78441
2	29.06257	10	24.75146	18	24.32355
3	28.51234	11	24.39718	19	22.6552
4	27.76146	12	22.45366	20	21.07997
5	26.39358	13	22.47929	21	22.45507
6	24.96948	14	19.18112	22	20.79316
7	26.00282	15	22.01254		
8	25.10779	16	28.30345		

نلاحظ من الجدول السابق (8) أن القطر المتوسط لأضخم 4 أشجار في العينة (d_{100}) قد تراوح بين19.18 سم و29.06 سم وبمدى يصل الى 9.88 سم. يؤكد هذا المدى الكبير على وجود اختلاف واضح في ظروف الموقع موضعياً سواء بالخصوبة الأرضية أو بالعوامل المناخية (مثلاً ازدياد خصوبة وعمق التربة في مناطق الوديان قياساً بتربة المنحدرات, اختلاف مدة التعرض للشمس وكمية الأمطار باختلاف المعرض) ووجود بقع ملائمة جداً للنمو وبقع أخرى أقل ملائمة. الأمر الذي يجب أخذه بعين الإعتبار عند تحريج المناطق الجبلية المماثلة لموقع الدراسة حيث يتطلب تحريج هذه المناطق اختيار أنواع حراجية قادرة على النمو والإزدهار في ظروف أرضية ومناخية متباينة محلياً, وبرمجة عمليات الإستثمار على مراحل تتوافق مع الوصول المتلاحق للأشجار المزروعة في هذه البقع المتباينة الى الأبعاد (القطر والإرتفاع) المطلوبة.

4-8 أهم المميزات المورفولوجية الملحوظة:

تبين في أثناء العمل الميداني في الغابة أن أكثر من 90 % من الأشجار المدروسة يتمتع باستقامة عالية, وأقل من 5 % منها ذو تفرع قاعدي قليل, كما سُجّل وجود لأشجار ذات مواصفات شكلية ممتازة (استقامة عالية, استدقاق

متوسط) خاصة تلك المزروعة على المعرض الجنوبي وعند عمر 27 سنة مما يشجع على الإستفادة منها كأمهات بذرية لاحقاً.

الاستنتاجات والتونصيات :

الاستنتاجات :

1- موقع الدراسة ذو طبيعة تضاريسية جبلية أسهمت بما تولده من معارض مختلفة الاتجاه ومنحدرات مختلفة الميول في تحديد مؤشرات نمو أشجار الصنوبر الثمري المزروعة, كما أسهمت بالعلاقة مع العوامل الأخرى (الكثافة ,العمر أحياناً ,...الخ) في تباين تلك المؤشرات على مستوى الموقع ككل.

2- أظهرت الدراسة انخفاضاً واضحاً لقيم مؤشر النمو القطري عند الأشجار المزروعة, حيث تراوحت أقطار الأشجار الوسطى للعينات بين 11.952 - 24.731 سم, و وصل متوسط عرض حلقة النمو للشجرة الوسطى للموقع 5.44 مم/سنة عند عمر 27 سنة.

3- وصل معدل النمو القطري الجاري للصنوبر الثمري في الظروف الملائمة جداً (تربة عميقة, رطوبة جيدة ,...الخ) الى ضعف قيمته المحققة في ظروف الموقع العادية الأقل ملائمةً.

4- بلغت الكثافة الشجرية المتوسطة للموقع 851.1 شجرة/هـ, وبلغ متوسط المساحة القاعدية والمخزون الخشبي ومعدل النمو السنوي 21.31743 م^2/هـ,116.3372 م^3/هـ, 4.454755 م^3/هـ/سنة على التوالي عند عمر 25-27 سنة.

التوصيات:

1- ضرورة تنفيذ أعمال التربية والتنمية بشكل دوري ومنتظم, وتنفيذ القطوعات التربوية الدورية من أجل زيادة النمو وتحسين نوعية الخشب الناتج.

2-التوسع بزراعة هذا النوع في المنطقة نظراً للنجاح الذي حققه في النمو وللمواصفات الجيدة التي تمتعت بها أشجاره (استقامة عالية, استدقاق متوسط).

3-الأخذ بعين الاعتبار اختلاف معدل نمو أشجار الصنوبر الثمري باختلاف الظروف المتوفرة, بما يخدم عمليات التشجير اللاحقة لتوجيه زراعته في أماكن تتوافق والهدف المنشود من عمليات التحريج وبرمجة عمليات الإستثمار وفقاً لذلك.

3- إجراء دراسات معمقة حول واقع الصنوبر الثمري المزروع كشجرة متعددة الفوائد بما يخدم التوجه نحو التوسع في غاباته وتحسينها.

المراجع:

1- ابراهيم، عبير. *دراسة النمو والإنتاجية لغابة الشهيد باسل الأسد في محافظة طرطوس وتأثير بنية وتركيب الغابة في التنوع الحيوي*. رسالة ماجستير, جامعة تشرين, كلية الزراعة, 2009 , 94 ص.

2- اللجنة العليا للتشجير – الجمهورية العربية السورية, وزارة الزراعة – وزارة البيئة. *لمحة عن بعض الأنواع الحراجية الطبيعية والمدخلة في سوريا*. 2000 .

3- بغدادي، فتحي. *مؤشرات النمو والإنتاج للصنوبر الثمري.Pinus pinea L في موقع المونتفردي (قضاء المتن) في لبنان*. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية, العدد22 , 2006 , 29-41.

4- عباس, حكمت؛ شاطر, زهير. *تنظيم وإدارة الغابات*. منشورات جامعة تشرين, كلية الزراعة, 2005, 320 ص.

5- علي، محمود. *تقييم مشجرين للصنوبر الثمري .Pinus pinea L في الطابق النبتي المتوسطي الحراري في محافظة اللاذقية (سورية)*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم الزراعية ,المجلد 26، العدد 2، 2004, 137 – 158.

6- وزارة الري, 1989 . *التقرير الجيولوجي الفني لسد الصورانـي* – فرع الري بطرطوس, 630 .

7- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 1, مصلحة الحراج في طرطوس- قسم إدارة وتنظيم الغابات, 2012.

8- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 2, مديرية زراعة طرطوس – مصلحة الحراج في برمانة المشايخ . *المرجع المناخي لمحطة برمانة المشايخ*, 2012.

9- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 3, مديرية زراعة طرطوس – دائرة زراعة الشيخ بدر. *المرجع المناخي لمحطة الشيخ بدر*, 2012.

10 - ANNESI , T. ; CURCIO, G. ; D'AMICO , L. ; MOTTA, E . *Biological control of Heterobasidion annosum on Pinus pinea by Phlebiopsis gigantean* **.** For. Path., Berlin , 35 , 2005 , 127–134 .

11 **-** CALAMA , R . ; CANADAS , N. ; MONTERO ,G . *Inter- regional variability in site index models for seven-aged stands of stone pine(Pinus pinea L.) in Spain* .Annals of Forest Science , France , 60 , 2003 , 259–269 .

12- GAO, L. ; ZHAO , X. ; WANG , X . *Effects of Tree Age on Climate Signal-Evidence from Young and Old Trees in a Temperature Forest* . Energy Procedia ,U.S.A. , 11 , 2011 , 2580 – 2586.

13 - GHARACHORLOU, A. ; KIADALIRI , H. ; ADELI , E. ; Alijanpoor , A. *Studying Quantity and Quality of Coniferous Species in Arasbaran Forests (Case Study: Heresar and Kalaleh Regions)*. World Applied Sciences ,U.S.A. , 8 (3), 2010, 334-338 .

14 - KRAMER , H . ; Akça ,A . *Leitfaden zur waldmeßlehre* . J.D.Sauerländer'sVerlag , Frankfurt am Main , 1995 , 266 p .

15 - PAOLETTI , E . ; BARDELLI ,T. ; GIOVANNINI , G. ; PECCHIOLI , L . *Air quality impact of an urban park over time*. Procedia Environmental Sciences, U.S.A., 4, 2011, 10–16 .

16-PRETZSCH , H . *Forest dynamics ,growth and yield* . Springer , Germany , 2009, 671 .

17- SOUTH , D.B. ; MILLER , J. H. *Growth responses analysis after early control of woody competition for 14 loblolly pine plantations in southern US*. Forest Ecology and Management , U.S.A. , 242 , 2007 , 569–577 .

18-SZEICZ, J.M. ; MacDonald, G.M. *Age-dependent tree-ring growth responses of subarctic white spruce to climate*. Canadian Journal of Forest Research, Canada, 23,1994 , 120-132.

19- TAPIAS, R . ; CLIMENT, J. ; PARDOS , J . A . ; GILL, L. *Life histories of Mediterranean pines* . Plant Ecol , 171 , 2004 , 53–68 .

20 - THANOS , C .A . ; SKORDILIS , A . ; DASKALAKOU , E . N . *Comparative ecophysiological study of the postfire regeneration of Mediterranean pines* . In:
Technical Report, Research Project PENED 91/824, Athens 1995 .

21- VAROL , O. ; TEL , A. Z . *Ecological Features of the Pinus pinea Forests in the North-West Region of Turkey (Yalova)*. Ekoloji ,U.S.A , 19(76) , 2010 , 95-101 .

22- YIMER, F.; STING, L.; ADELKADIR, A. *Soil property variations in relation to topographic aspect and vegetation community in the south-eastern highlands of Ethiopia*. Forest Ecology and Management , U.S.A. , 232, 2006, 90-99.