مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

تقييم مشجرين للصنوبر الثمري Pinus pinea L. في الطابق النبتي المتوسطي الحراري في محافظة اللاذقية (سورية)

الدكتور محمود علي*

(قبل للنشر في 2004/10/26)

□ الملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مشجرين للصنوبر الثمري بعمر 40–43 سنة، الأول في موقع صنوبر جبلة (اللاذقية) والثاني في موقع الشقيفات (اللاذقية) ومحاولة تحديد أسباب عدم إثمار غابة الصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة، ولقد نفذت الدراسة خلال عامي 2003 و2004.

أظهرت النتائج وجود كل من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم بكميات كافية لنمو الأشجار في تربتي كلا الغابتين. كما بينت الدراسة ارتفاع نسبة المادة العضوية في تربة غابة الشقيفات (5.459 غرام/100 غرام تربة) مقارنة بتربة غابة صنوبر جبلة (3.10 غرام/100 غرام تربة)، ويعود ذلك إلى ارتفاع نسبة الطين في موقع الشقيفات مقارنة مع موقع صنوبر جبلة. فضلا عن أن كربونات الكالسيوم كانت مرتفعة في موقع صنوبر جبلة (45.867 – 61.18 غرام/100 غرام تربة) ومنخفضة في تربة موقع الشقيفات (0.507 – 0.658 غرام/100 غرام تربة). أما كمية عنصر البورون، فكانت مرتفعة نسبياً في تربة موقع الشقيفات (0.338 جزء في المليون) مقارنة مع كميته في تربة موقع صنوبر جبلة (0.18 جزء في المليون).

تراوحت أقطار وارتفاعات الأشجار بين 24.57 و40.52 سم (القطر) و12.38 و13.86 م (الارتفاع) في موقع صنوبر جبلة، و22.34 و33.44 سم (القطر) و10.69 و12.17 م (الارتفاع) في موقع الشقيفات.

بلغت كثافة الأشجار في موقع صنوبر جبلة 352 شجرة في الهكتار، ووصل ارتفاع الشجرة المتوسطة إلى 13.5 م وقطرها على ارتفاع الصدر 30.44 سم، وبلغ معامل الشكل 0.68. بالنسبة إلى المخزون الخشبي في موقع صنوبر جبلة فقد وصل إلى 231.51 م^3/هكتار، وكان معدل النمو السنوي 5.38 م^3/هكتار/سنة.

بلغت كثافة الأشجار في موقع الشقيفات 380 شجرة في الهكتار، ووصل ارتفاع الشجرة المتوسطة إلى 11.5 م وقطرها على ارتفاع الصدر 26.81 سم، وبلغ معامل الشكل 0.64. بالنسبة للمخزون الخشبي في موقع الشقيفات فقد وصل إلى 156.15 م^3/هكتار، وكان معدل النمو السنوي 3.90 م^3/هكتار/سنة.

خلصت الدراسة إلى نتيجة مفادها عدم وجود علاقة بين خواص التربة المدروسة وعدم إثمار غابة الصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة، ويعود عدم إثمارها إلى ارتفاع الكثافة التاجية ومعدل النمو الخضري، ومع هذا لا ينصح بتفريد هذه الغابة لأنها غابة وقائية الهدف منها تثبيت الرمال الشاطئية وقد يؤدي تفريدها إلى انجراف هذه الرمال.

*أستاذ مساعد في قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

Evaluation of Pinus Pinea Plantations in the Thermo-Mediterranean Vegetation Floor in Lattakia Province (Syria)

Dr. Mahmoud Ali*

(Accepted 26/10/2004)

□ ABSTRACT □

This study aimed at evaluating two plantations of Pinus pinea in Snoubar Jableh site (Lattakia) and Al-Shqaifat site (Lattakia) that were planted 40-43 years ago. The study is also an attempt to determine the causes of no-fruit bearing in Snoubar Jableh forest. The investigation was carried out during 2003-2004.

The results revealed that the amounts of N, P, K in the soils of both plantations were adequate for normal growth and performance of Pinus pinea trees. Organic matter contents in Al-Shqaifat soil (5.459 gram/100 gram of soil) were higher than that in Snoubar Jableh soil (3.10 gram/100 gram of soil). This can be attributed to the higher clay contents in Al-Shqaifat soil.

Calcium carbonate contents were higher in Snoubar Jableh soil (45.867-61.18 gram/100 gram of soil) than that in Al-Shqaifat soil (0.507-0.658 gram/100 gram of soil). In addition, boron content was high in Al-Shqaifat soil (0.338 ppm) as compared to that of the Snoubar Jableh soil (0.18 ppm).

Diameters and height of trees ranged between 24.57 and 40.52 cm (diameter) and 12.38 and 13.86 m (height) in Snoubar Jableh site, and 22.34 and 33.44 cm (diameter) and 10.67 and 12.17 m (height) in Al-Shqaifat site.

Density of trees in Snoubar Jableh site was 352 trees per hectare. Height, diameter, and form factor of the average tree were 13.5 m, 30.44 cm, and 0.68 respectively. Volume of wood was 231.51 m^3/hectare and the annual growth rate was 5.38 m^3/hectare/year.

Density of trees in Al-Shqaifat site was 380 trees per hectare. Height, diameter, and form factor of the average tree were 11.5 m, 26.81 cm, and 0.64 respectively. Volume of wood was 156.15 m^3/hectare and the annual growth rate was 3.90 m^3/hectare/year.

The study concluded that there was no relation between investigated chemical and physical properties of the soil and no-fruit bearing in Snoubar Jableh forest. The cause behind no-fruit bearing is the high density of crowns and the high growth rate. However, since the purpose of this forest is fixation of littoral sands, it is not recommended to thin this forest, such thing will lead to sand erosion.

***Associate Professor At The Department Of Forestry And Ecology, Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Syria.**

مقدمة:

مرّ الإنسان خلال حياته بمراحل مختلفة كان أولها مرحلة جمع واستهلاك ثمار وأوراق الأشجار، واتصفت هذه المرحلة بوفرة المصادر الطبيعية المختلفة وقلة عدد السكان آنذاك وكانت بالتالي أقل المراحل خطورة على هذه المصادر.

وفي مراحل لاحقة ظهرت الحضارات الزراعية التي اعتبرت أخطر المراحل على المصادر الطبيعية المختلفة نظراً لتميزها بالاستقرار والتوسع الزراعي. وبدءاً من هذه المرحلة بدأ التأثير السلبي للإنسان بالظهور في النظم البيئية المختلفة وخاصة على النظم البيئية الغابوية التي تعرضت للاستغلال الجائر من الإنسان وقطعانه. ولقد حُوِّلَتْ مساحات شاسعة من أراضي الغابات في بقاع مختلفة من العالم إلى أراضٍ زراعية.

وفي مراحل أكثر تطوراً ظهرت الصناعة وتطورت بشكل مضطرد وتمّ إنشاء أعداد هائلة من المعامل والمصانع، التي أنتجت وتنتج كميات هائلة من الملوثات المختلفة تهدد كثير من النظم البيئية بمكوناتها المختلفة بما في ذلك الإنسان.

ومع زيادة عدد السكان وتوسع المدن والمناطق السكنية بشكل عشوائي والزحف الإسمنتي الكبير على الأراضي الحراجية والزراعية تدهورت الغابات وانحسرت مساحتها في الكثير من بقاع العالم.

إنّ مشاريع التشجير الحراجي سواء كان لها هدف وقائي أو إنتاجي إنما وجدت لإعادة الغطاء النباتي إلى المناطق التي أزيلت غاباتها، ويعتبر القطر العربي السوري من بين أوائل الدول التي أولت مسألة التشجير الحراجي أهمية خاصة حيث بدأ الاهتمام بالتشجير منذ عام 1953 م (مديرية التحريج والغابات، 1993).

نظراً للاستخدامات المتعددة لأنواع جنس الصنوبر .Pinus spp، وخاصة الأنواع التي تنتج بذوراً صالحة للتغذية البشرية، فقد توسع الإنسان في زراعة هذه الأنواع في موطنها الطبيعي وخارجه (FAO, 1995). يأتي الصنوبر الثمري .Pinus pinea L في مقدمة هذه الأنواع (Critchfield and Little, 1966).

يعتبر الصنوبر الثمري بصورة عامة من أشجار شمال البحر الأبيض المتوسط إذ ينتشر بصورة طبيعية في إيطاليا، فرنسا، أسبانيا، البرتغال، اليونان، تركيا، يوغسلافيا... إلخ. أما في سورية ولبنان فيوجد بشكل مشاجر اصطناعية بعضها في طور الإثمار تستخدم لإنتاج البذور (الخوري، 1987; نحال وآخرون، 1989).

تضمنت خطط التحريج الاصطناعي في سورية زراعة مساحة 24 ألف هكتار بالغراس الحراجية المختلفة في مقدمتها الصنوبر الثمري .Pinus pinea L الذي تمّ إدخاله إلى سورية مع الاحتلال الفرنسي، ولقد بدأت زراعته بشكل اصطناعي في أوائل الستينات من القرن الماضي في محافظات حلب، إدلب، واللاذقية، ثمّ انتشرت زراعته في باقي المحافظات السورية (اللجنة العليا للتشجير، 2000).

لم تتجاوز المساحة المشجّرة بالصنوبر الثمري حتّى عام 1978 م بضع مئات من الهكتارات، إلاّ أنّه بعد تشكّل اللجنة السورية العليا للتشجير عام 1977 م بتوجيه من القائد الراحل الخالد حافظ الأسد، تضاعفت خطّة التحريج الاصطناعي إلى آلاف الهكتارات سنوياً (مديرية التحريج والغابات، 1993). إلاّ أنّ غياب خطط التنظيم والإدارة أدّى إلى زيادة النّمو الطّولي للصنوبر الثمري وصغر حجم التاج مما أدّى إلى إنتاج ثمري ضعيف (على الرغم من أنّ أعمار بعض هذه المشاجر قاربت 40 سنة)، كما غاب التجدد الطبيعي نظراً للكثافة العالية للأشجار في بعض المواقع.

لقد زرع الصنوبر الثمري في موقعي صنوبر جبلة والشقيفات (قرب مطار الشهيد باسل الأسد) في محافظة اللاذقية في أوائل الستينيات من القرن الماضي ولقد أفادت مصلحة التحريج والغابات التابعة لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية أن أشجار الصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة غير مثمرة في حين أنها مثمرة في موقع الشقيفات.

الهدف من الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى:

1. تقييم نمو الصنوبر الثمري في موقعي صنوبر جبلة والشقيفات.
2. محاولة تحديد سبب عدم إثمار الصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة.

موقع الدراسة

1- وصف الموقع

1-1- موقع صنوبر جبلة

يقع على الساحل السوري بين مدينتي اللاذقية وجبلة، ويبعد عن مركز مدينة اللاذقية حوالي 12 كم، ويرتفع عن سطح البحر حوالي 30 متر. تشير سجلات مصلحة التحريج والغابات في اللاذقية إلى أن الموقع تم تشجيره في عامي 1961-1962 على مساحة تقدر بـ 44 هكتار، ويشغل منها الصنوبر الثمري مساحة 33 هكتاراً بمسافات زراعة (2×1,5) م. خضع الموقع لعمليتي تفريد، الأولى عام 1991 حيث تم تخفيض الكثافة من 3333 شجرة/هكتار إلى 1100 شجرة /الهكتار، والثانية عام 1995 حيث تم تخفيض الكثافة إلى 350 شجرة / هكتار (سجلات مصلحة التحريج والغابات).

1-2- موقع الشقيفات

يقع على الساحل السوري بين مدينتي اللاذقية وجبلة، ويبعد عن مركز مدينة اللاذقية مسافة 16 كم، ويرتفع عن سطح البحر بحدود 30 متر، وحسب سجلات مصلحة الحراج باللاذقية فقد تم تشجير الموقع شتاء عام 1964-1965 على مساحة تقدر بـ 2 هكتار، بمسافات زراعة (1.5 ×1.5) م، وقد خضع الموقع إلى عملية تفريد عام 1995 حيث تم تخفيض الكثافة من 4444 شجرة/هكتار إلى 380 شجرة /هكتار.

2- التربة

2-1- موقع صنوبر جبلة

تربة موقع صنوبر جبلة رملية عميقة مفككة، تتوضع تحتها على أعماق مختلفة طبقة من التيراروزا Terra-rossa المتشكلة على الكلس القاسي الكتيم (شكل 1). نسبة المادة العضوية منخفضة، وتزيد نسبة الرمل عن 85 %، وربما أنها ذات منشأ بحري فهي تحتوي على نسبة عالية من القواقع التي أدت إلى ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم وبالتالي رفع درجة الـ pH.

2-2- موقع الشقيفات

تربة موقع الشقيفات سطحية حمراء (تيراروزا) متشكلة على الكلس القاسي الكتيم، تصل نسبة الطين فيها إلى أكثر من 65 %، وتشغل الصخور في الموقع نسبة تزيد عن 40 %.

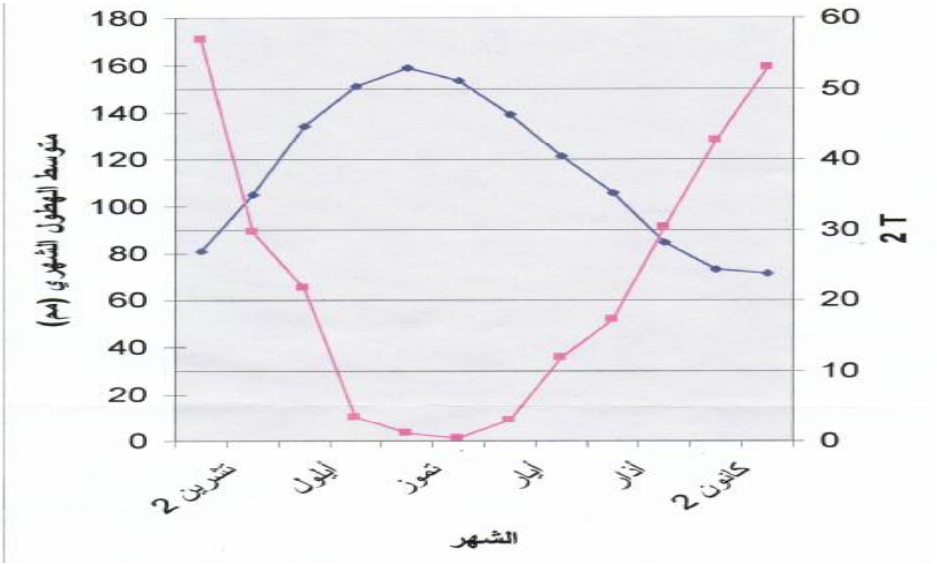
شكل (1). طبقة من التيراروزا على أعماق مختلفة تحت الرمل في موقع صنوبر جبلة.

3- المناخ

ينتمي الموقعان إلى الطابق البيومناخي شبه الرطب الحار والطابق النبتي المتوسطي الحراري الذي تميزه نباتات أليفة الحرارة كالخرنوب Ceratonia siliqua وبطم اللانتيسك Pistacia lentiscus والزيتون البري Olea oleaster.

وحسب المعطيات المناخية لمحطة رصد مطار الشهيد باسل الأسد للفترة الواقعة بين عامي 1955-2002 (المرجع المناخي للجمهورية العربية السورية، 1955-2002)، فقد بلغ معامل أمبرجيه 117، ومتوسط درجة الحرارة العظمى (M) لأحر شهر في السنة 30.9° م، ومتوسط درجة الحرارة الصغرى (m) لأبرد شهر في السنة 7.3° م، ومتوسط الرطوبة النسبية للفترة المذكورة 68 %، ووصل متوسط الهطول السنوي لنفس الفترة إلى 807.228 مم/سنة، أما عن الرياح السائدة فهي غربية ويوضح المخطط الحراري المطري لهذه المحطة بعض المعطيات المناخية شكل (2).

الحرارة		الأمطار	



شكل (2). المخطط الحراري المطري لمحطة الشهيد باسل الأسد (جبلة).

طرق ووسائل البحث

1- تحاليل التربة

تم أخذ العينات من الموقعين المدروسين (صنوبر جبلة والشقيفات) بوساطة مسبر التربة في موعدين مختلفين (جدول 1).

جدول (1). مواعيد أخذ عينات التربة من الموقعين المدروسين.

الموعد	عدد العينات	
	موقع صنوبر جبلة	موقع الشقيفات
الخريف (22 تشرين الثاني) 2003	15	13
الربيع (16 آذار) 2004	10	8

أخذت العينات من نقاط عشوائية ضمن كل موقع وعلى عمق 40 سم من سطح التربة بعد استبعاد الأفق العضوي. أرسلت العينات بعد أخذها مباشرة لإجراء بعض التحاليل المخبرية والتي شملت: **الناقلية الكهربائية EC، pH، التحليل الميكانيكي، العناصر الكبرى والبورون.**

و قد تم إجراء تحاليل للعينات المأخوذة في فصل الخريف في مخابر مصلحة الأراضي في اللاذقية، بينما أجريت التحاليل على العينات المأخوذة في فصل الربيع في مخابر مصلحة الأراضي في الغاب.

2- القياسات الحراجية

أجريت بعض القياسات الحراجية على عدد من العينات (6 عينات في موقع صنوبر جبلة مساحتها الإجمالية 0.5053 هكتار، و5 عينات في موقع الشقيفات مساحتها الإجمالية 0,1 هكتار) وقد شملت القياسات ما يلي:

- ارتفاع الأشجار: تم قياس ارتفاع الأشجار باستخدام جهاز الهاغا.

- أقطار الأشجار: وذلك على ارتفاع الصدر، باستخدام فرجار الحراج وباتجاهين متعامدين ومن ثم تم حساب متوسط القراءتين.
- دراسة معامل الشكل والمخزون الخشبي: وذلك بعد تحديد الشجرة الوسطى في كل موقع، واعتماداً على المساحة القاعدية المتوسطة $\bar{g}$ التي حسبت من معادلة Lorey (Sopp, 1974):

$$\bar{g} = \frac{n_1 g_1 + n_2 g_2 + \mathbf{K} + n_n g_n}{\sum n}$$

$\bar{g}$: متوسط المساحة القاعدية في العينة.

$g_1, g_2, ..., g_n$: المساحة القاعدية لكل صف قطر.

$\sum n$: عدد الأشجار.

- تم قطع الشجرة الوسطى في كل موقع ومن ثم تم إجراء التكعيب الجزئي لها عن طريق تجزئة جذع الشجرة إلى عدة قطع بطول (2 متر) وأحيانا أقل حسب استقامة الجذع، وتم حساب حجم كل قطعة وفق معادلة هيوبر (Sopp, 1974):

$$V = g' L$$

V: حجم القطعة الخشبية بالمتر المكعب.

γ: مساحة مقطع القطعة الخشبية بالمنتصف بالمتر المربع.

L: طول القطعة الخشبية بالمتر.

و بجمع حجوم القطع الخشبية تم الحصول على حجم الشجرة الوسطى ومن ثم تم حساب معامل الشكل بتقسيم حجم الشجرة الوسطى على حجم الاسطوانة المكافئة والتي قطرها يعادل قطر الشجرة الوسطى على ارتفاع الصدر وارتفاعها يساوي طول الشجرة الوسطى.

- و أما المخزون الخشبي فقد تم حسابه في كل من الموقعين ومن ثم نسب إلى الهكتار وفقا" للشجرة الوسطى، انطلاقا" من المعادلة الأساسية في حساب حجم جذع الشجرة (Sopp, 1974):

$$V = g. h. f$$

حيث:

V: المخزون الخشبي بالمتر المكعب.

g: المساحة القاعدية للشجرة الوسطى على ارتفاع الصدر م^2.

h: ارتفاع الشجرة الوسطى م.

f: معامل الشكل بالنسبة للشجرة الوسطى.

3- *الدراسة الإحصائية*

تم استخدام اختبار أقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) (Steel and Torrie, 1980) لدراسة الفروق بين المتوسطات، وأجريَّ الاختبار عند مستوى المعنوية 5 % (LSD, P = 0.05).

النتائج والمناقشة

1- *تحليل التربة*

لقد كانت نسبة كربونات الكالسيوم مرتفعة في تربة موقع صنوبر جبلة خلال الخريف إذ تراوحت بين 37.6 و53.6 غرام/100 غرام تربة.

أما pH فكانت مائلة للقاعدية على الرغم من أن التربة رملية والغطاء النباتي السائد من المخروطيات (جدول 2).

جدول(2). نتائج تحليل عينات التربة المأخوذة من موقع صنوبر جبلة في 22 تشرين الثاني 2003.

رقم العينة	عجينة مشبعة		غرام/100 غرام تربة			جزء في المليون (P.P.M) في محلول التربة			التحليل الميكانيكي (%)		
	pH	EC	كربونات الكالسيوم	الكلس الفعال	المادة العضوية	N	K	P	رمل	سلت	طين
1	7.850	0.560	38.400	3	3.43	16	195	4	83	7	10
2	7.470	0.520	44.000	6	3.29	15	510	16	79	11	10
3	7.390	0.590	53.600	6	3.01	15	90	5	88	4	8
4	7.320	0.650	49.600	2	3.01	15	100	آثار	88	6	6
5	7.410	0.400	43.200	5	5.48	15	100	2	87	5	8
6	7.600	0.430	37.600	2	1.15	16	65	1	81	7	12
7	7.500	0.440	37.600	3	2.46	16	100	4	82	6	12
8	7.510	0.510	48.800	2	1.92	17	100	1	86	4	10
9	7.560	0.450	46.400	1	2.06	17	100	5	88	4	8
10	7.550	0.440	44.000	1	3.56	17	120	1	83	7	10
11	7.560	0.430	50.400	2	0.96	19	90	آثار	92	4	4
12	7.570	0.350	48.000	3	2.88	17	50	آثار	86	4	10
13	7.550	0.420	48.000	2	4.11	18	100	آثار	83	4	13
14	7.490	0.410	50.400	3	3.70	17	145	2	85	7	8
15	7.420	0.800	48.000	1	5.48	18	325	1	85	5	10
المتوسط	**7.517**	**0.493**	**45.867**	**2.8**	**3.10**	**16.53**	**146**	**2.80**	**85.07**	**5.67**	**9.27**

يعود ارتفاع الـ pH وكربونات الكالسيوم لارتفاع نسبة القواقع البحرية كون التربة رملية ذات منشأ بحري في موقع الصنوبر (سجلات مصلحة التحريج والغابات في اللاذقية).

كانت نسبة الفوسفور مرتفعة (2.8 جزء في المليون على المتوسط)، في حين أنه عندما يكون تركيز الفوسفور في محلول التربة (1) جزء في المليون فإن نمو الأشجار الحراجية يكون مقبولاً، أي أن تركيز الفوسفور في محلول التربة جيد (علي، 2004).

وبحكم أن المنطقة رملية فمن الطبيعي أن تكون نسبة الرمل مرتفعة حيث تجاوزت 85 %، في حين كانت نسبة كل من الطين والسلت منخفضة (جدول 2).

كما تبين أن كمية البوتاسيوم مرتفعة حيث بلغت 146 جزء في المليون على المتوسط، مع العلم أن وجود البوتاسيوم بكمية تتراوح بين 20 و50 جزء في المليون في محلول التربة كافياً لتأمين احتياجات الأشجار الحراجية (علي، 2004).

وأما عن نتائج تحليل عينات التربة في موقع الشقيفات خلال الخريف، فقد لوحظ أن pH مائلة للحموضة، كما أن نسبة كربونات الكالسيوم كانت منخفضة (0.553 غرام/100 غرام تربة على المتوسط) مقارنةً مع موقع صنوبر جبلة (جدول 3).

جدول (3). نتائج تحليل عينات التربة المأخوذة من موقع الشقيفات في 22 تشرين الثاني 2003.

رقم العينة	عجينة مشبعة		غرام/100 غرام تربة			جزء في المليون (P.P.M) في محلول التربة			التحليل الميكانيكي (%)		
	pH	EC	كربونات الكالسيوم	الكلس الفعال	المادة العضوية	N	K	P	رمل	سلت	طين
1	5.81	0.42	آثار	آثار	3.56	16	100	آثار	13	12	75
2	6.71	0.84	4	آثار	3.56	18	195	3	19	13	68
3	5.74	0.81	آثار	آثار	8.49	17	245	3	15	17	68
4	5.96	0.56	آثار	آثار	6.3	17	170	1	18	16	66
5	5.97	0.76	آثار	آثار	10.41	17	180	3	13	16	71
6	6.1	0.36	آثار	آثار	4.52	17	120	آثار	12	12	76
7	5.79	–	آثار	آثار	2.06	17	155	آثار	14	11	75
8	6.79	0.45	آثار	آثار	4.66	19	230	آثار	14	12	74
9	7.81	0.49	آثار	آثار	6.17	20	285	آثار	13	21	66
10	6.87	–	1.6	آثار	9.18	26	300	6	16	22	62
11	6.93	0.63	آثار	آثار	5.62	21	300	آثار	13	21	66
12	6.21	0.67	آثار	آثار	3.29	17	135	آثار	13	17	70
13	6.95	0.6	1.6	آثار	3.15	20	155	4	13	19	68
المتوسط	**6.434**	**0.507**	**0.553**	**آثار**	**5.459**	**18.615**	**197.69**	**1.538**	**14.31**	**16.08**	**269.62**

يعود ميل الـ pH للحموضة إلى انخفاض نسبة كربونات الكالسيوم. إن نسبة الفوسفور كافية لتأمين احتياجات الأشجار حيث بلغت 1.538 جزء في المليون على المتوسط، وقد ارتفعت نسبة الطين بالمقارنة مع تلك في موقع الصنوبر وبلغت 69.62 % على المتوسط.

كما تبين أن نسبة البوتاسيوم مرتفعة حيث تراوحت بين (100 و300) جزء في المليون في حين أن الكمية المطلوبة من البوتاسيوم في محلول التربة لتأمين احتياجات الأشجار الحراجية هي ما بين 20 و50 جزء في المليون (علي، 2004).

تراوحت نسبة المادة العضوية في موقع الصنوبر بين 0.96 و5.48 غرام/100غرام تربة، أما في موقع الشقيفات فقد تراوحت بين 2.06 و10.41 غرام/100غرام تربة، وهذا طبيعي لكون نسبة الطين في موقع الشقيفات أعلى منها في موقع الصنوبر، الأمر الذي يخفض من سرعة تحلل المادة العضوية (علي، 2004).

عند إجراء التحليل الإحصائي (اختبار أقل فرق معنوي، LSD، عند مستوى المعنوية 5 %) لمعرفة فيما إذا كانت الفروق بين المتوسطات التي تم الحصول عليها من كلا الموقعين خلال تشرين الثاني معنوية، فقد تبين أن الفروق بين جميع المتوسطات كانت معنوية باستثناء الفروق بين متوسطات كل من الفوسفور والبوتاسيوم.

لوحظ انخفاض في كمية الآزوت في العينات المأخوذة في فصل الربيع من موقع صنوبر جبلة مقارنةً مع عينات فصل الخريف ويعود ذلك إلى الإنغسال المطري حيث انخفضت كمية الآزوت من (16.53) جزء في المليون على المتوسط خلال الخريف، إلى (0.81) جزء في المليون على المتوسط خلال الربيع (جدول 4).

لقد كانت درجة تفاعل التربة مائلة للقلوية كما في الخريف، كما أن نسبة كربونات الكالسيوم كانت مرتفعة بسبب ارتفاع نسبة القواقع كما أشرنا سابقاً.

جدول (4). نتائج تحليل عينات التربة المأخوذة من موقع صنوبر جبلة في 16 آذار 2004.

رقم العينة	عجينة مشبعة		غرام/100 غرام تربة	جزء في المليون (P.P.M) في محلول التربة				التحليل الميكانيكي (%)		
	pH	pH	كربونات الكالسيوم	N	K	P	البورون	رمل	سلت	طين
1	7.18	0.07	49.22	1	70	2	0.06	88	2	2
2	7.29	0.05	61.53	0.1	200	5.8	0.32	90	2	8
3	7.36	0.04	43.95	0	80	4.6	0.12	86	2	12
4	7.83	0.05	70.32	1	163	2.4	0.24	92	2	6
5	7.95	0.05	83.50	1	148	0.2	0.08	92	2	6
6	7.45	0.05	72.95	1	118	0.8	0.20	90	2	8
7	7.51	0.05	45.70	1	125	3.6	0.12	88	2	10
8	7.59	0.04	57.13	1	110	1.4	0.18	88	2	10
9	7.35	0.06	57.13	1	140	2.6	0.22	88	2	10
10	7.44	0.05	70.32	1	95	0.2	0.26	90	2	8
المتوسط	**7.5**	**0.051**	**61.18**	**0.81**	**124.9**	**2.36**	**0.18**	**89.2**	**2**	**8**

أما في موقع الشقيفات فلم يلاحظ اختلاف في نتائج التحليل عن الموعد الأول (الخريف) باستثناء نسبة الآزوت التي انخفضت من (18.615) جزء في المليون على المتوسط خلال الخريف إلى (1.881) جزء في المليون على المتوسط خلال الربيع (جدول 5).

لقد كانت كمية البورون أعلى وبشكل معنوي في موقع الشقيفات (0.338 جز في المليون) مقارنة مع موقع صنوبر جبلة (0.81 جزء في المليون) ويعود ذلك إلى ارتفاع نسبة المادة العضوية في الموقع الأول مقارنة

مع الموقع الثاني، حيث تثبيت المادة العضوية جزء من البورون القابل للامتصاص وهذا الجزء يعود إلى التربة ثانية عند تحللها (Trehan and Sckhan, 1977;مديرية الإرشاد الزراعي، 2002).

لقد تبين أن كثافة التيجان في موقع الصنوبر عالية مما يؤثر في كمية الإضاءة الواصلة إلى أرض الموقع وبالتالي تحلل المادة العضوية يكون بطيئاً نسبياً مما يؤثر في كمية البورون المتاحة.

عند إجراء التحليل الإحصائي (اختبار LSD عند مستوى المعنوية 5 %) لمعرفة فيما إذا كانت الفروق بين المتوسطات التي تم الحصول عليها من كلا الموقعين خلال آذار معنوية، فقد تبين أن الفروق بين جميع المتوسطات باستثناء متوسطات، EC، الآزوت والفوسفور كانت معنوية خلال فصل الربيع.

أما عند مقارنة متوسطات الفترتين (الربيع والخريف) في الموقع الواحد فقد تبين أن الفروق بين جميع المتوسطات في موقع الشقيفات باستثناء متوسطات كربونات الكالسيوم، البوتاسيوم والفوسفور كانت معنوية باستخدام الاختبار نفسه، أما موقع صنوبر جبلة فان الفروق بين جميع المتوسطات باستثناء pH، البوتاسيوم، الفوسفور والطين كانت معنوية باستخدام الاختبار نفسه.

جدول(5). نتائج تحليل العينات المأخوذة من موقع الشقيفات في 16 آذار 2004.

رقم العينة	عجينة مشبعة		غرام/100 غرام تربة	جزء في المليون (P.P.M) في محلول التربة				التحليل الميكانيكي (%)		
	pH	pH	كربونات الكالسيوم	N	K	P	البورون	رمل	سلت	طين
1	7.07	0.07	0.87	3.4	1000	24.2	0.20	52	8	40
2	6.44	0.02	0	1	185	0.8	0.22	52	6	42
3	6.64	0.03	0	7.2	200	0.6	0.26	48	8	44
4	6.85	0.07	0	1.4	193	3.4	0.32	54	9	38
5	6.43	0.04	0	0.25	505	2	0.44	50	6	44
6	6.23	0.05	4.39	0.75	125	2	0.34	50	4	46
7	6.16	0.06	0	0.3	265	1	0.26	48	6	46
8	7.05	0.07	0	0.75	170	1.2	0.66	48	6	46
المتوسط	**6.609**	**0.051**	**0.658**	**1.881**	**330.4**	**4.4**	**0.338**	**50.25**	**6.625**	**43.25**

2- القياسات الحراجية

لقد تباينت أقطار وارتفاعات الأشجار والمخزون الخشبي من عينة إلى أخرى في كلا الموقعين (جداول 6 حتى 9).

جدول (6). أطوال وأقطار الأشجار في موقع صنوبر جبلة (العينات 1-2-3).

العينة الأولى (478 م^2)			العينة الثانية (800 م^2)			العينة الثالثة (700 م^2)		
رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)

55.5	15	1	13.5	13.5	1	48	11.5	1
38.6	10	2	28	14.5	2	47.9	12.5	2
35.6	11	3	30.65	13.5	3	29.5	12.5	3
50.5	11	4	46.5	15	4	36.55	13	4
40.1	13.5	5	26.55	13.5	5	56.68	14.5	5
42.2	12	6	31.8	13.5	6	34.8	14	6
33.2	13.5	7	33.85	13	7	43.8	13.5	7
46.1	11.5	8	26.85	14	8	40.15	12	8
38.8	11.5	9	27.52	15	9	26.45	12	9
32.45	12.5	10	32.9	14.5	10	35	15	10
45.65	13.5	11	39.5	13.5	11	23.25	15.5	11
27.55	13.5	12	34.6	14.5	12	18.05	16.5	12
			38.65	13	13	33.25	14	13
			28.75	14	14	40.65	16	14
			30.5	12	15	28.6	13.5	15
			43.85	12.5	16	31.25	16.5	16
			24.95	10	17	32.2	12	17
			23.5	12	18	22.85	12.5	18
			32.62	14	19			

جدول (7). أطوال وأقطار الأشجار في موقع صنوبر جبلة (العينات 4-5).

العينة الرابعة (900 م^2)						العينة الخامسة (900 م^2)		
رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)
1	10.5	27.4	21	14.5	25.65	1	14.5	29.5
2	13	30	22	12.5	30.3	2	15.5	48.25
3	13	20.2	23	13	24.7	3	15	37.3
4	14.5	22.8	24	15	25.95	4	12	34.35
5	15	26.2	25	14	27.9	5	14	34.5
6	13	29.8	26	16	30.35	6	12.5	27.22
7	15.5	29.5	27	14.5	27.4	7	11.5	36.9
8	14	24.6	28	14.5	23.55	8	13.5	26.8
9	13	26.55	29	15	26.3	9	13.5	46.9
10	9.5	19.7	30	13	24.7	10	13.5	35.65
11	14	27.15	31	16	29.55	11	13	32.3
12	12.5	24.6	32	13.5	27.4	12	11.5	22.1
13	14.5	26.55	33	13.5	31.35	13	13	23.75
14	15	36.05	34	13	26.6	14	13	32.55
15	14	36	35	14	27.65	15	12.5	31.15
16	14	28.25	36	15.5	29.65	16	12	30.7
17	16.5	36.9	37	14.5	23.5	17	13	33.05
18	12.5	27.45	38	13	31.65	18	13.5	28.2
19	13	30.05	39	15.5	32.05	19	10.5	41.55
20	14	26.7	40	13	31.7	20	14.5	27.75
						21	13	33.9
						22	9.5	20.95
						23	12.5	31.6
						24	13	22.55
						25	9	24.1

جدول (8). أطوال وأقطار الأشجار في موقع صنوبر جبلة (العينة 6).

العينة السادسة (1275 م^2)								
رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)
1	12	22.55	23	14	26.5	44	12	22.95
2	12.5	27.75	24	14	18.56	45	13	23.5
3	12.5	22.6	25	14.5	20.8	46	13	23.7
4	12.5	23.65	26	10.5	12	47	12	16.75
5	11	15.8	27	12	40.55	48	13.5	28.5
6	13	23.5	28	11	26	49	14	29.52
7	12	24.5	29	12.5	23.8	50	12.5	33.95
8	10.5	22.6	30	13	20.5	51	15.5	37.55
9	12.5	24.5	31	13	23.6	52	15	29.25
10	13.5	27.9	32	12	20.5	53	13.5	29.5
11	13	27.65	33	13	19.6	54	14.5	22.6
12	12.25	23.7	34	13	16.55	55	12.5	30.6
13	12.5	22.75	35	11.5	26	56	12	22.8
14	13.5	28.5	36	14	19.5	57	12	26.85
15	12	24.6	37	13.5	21.65	58	12.5	32.75
16	15	28.55	38	13.5	13.85	59	14	31.6
17	13	21.75	39	14	22.75	60	13	26.95
18	13	20.5	40	11.5	22.5	61	12.5	26.7
19	12.5	26.75	41	13	19	62	12	22.5
20	14	26.55	42	11	20.6	63	13.5	34.7
21	12.5	12.5	43	13	33.85	64	14	36.5
22	14	14.9						

جدول (9). أطوال وأقطار الأشجار لعينات موقع الشقيفات.

العينة الأولى (200 م^2)			العينة الثانية (200 م^2)			العينة الثالثة (200 م^2)		
رقم الشجرة	القطر (سم)	الارتفاع (م)	رقم الشجرة	القطر (سم)	الارتفاع (م)	رقم الشجرة	القطر (سم)	الارتفاع (م)
1	31.75	10.5	1	26	13	1	19.1	10
2	33.45	10.5	2	25.1	11.5	2	26.35	10
3	39.25	11	3	20.5	12.5	3	23.45	11.5
4	26.9	12	4	26.65	11.5	4	19.9	11
5	35.85	11.5	5	21.65	13	5	24	12
			6	17.45	12	6	19.1	11
			7	23.1	12	7	24.5	9.5
			8	22.7	12.5			
			9	24.55	11.5			
			10	24.85	12.5			
			11	27.8	12.5			
			12	18.05	11.5			

العينة الرابعة (200 م^2)			العينة الخامسة (200 م^2)					
رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	رقم الشجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)
1	12	43.25	1	11	28.55	7	11.5	27.75
2	8.5	15.1	2	10.5	20.9	8	10.5	23.25
3	11.5	31.6	3	11.5	25.95			
4	11.5	32.4	4	11	26.4			
5	11.5	27.2	5	9.5	22			
6	11	26.7	6	10	27.6			

كما تم حساب متوسطات الارتفاعات والأقطار فتراوحت بين (24.57 و40.52) سم بالقطر و(12.38 و13.86) م للارتفاع في موقع صنوبر جبلة (جدول 10)، و(22.34 و33.44) سم للقطر و(10.69 و12.17) م للارتفاع في موقع الشقيفات (جدول 11).

و قد تبين عند إجراء التحليل الإحصائي أن الفروق بين متوسطات الأقطار في كلا الموقعين لم تكن معنوية (اختبار LSD عند مستوى المعنوية 5 %)، في حين كانت الفروق بين متوسطات ارتفاعات الأشجار في كلا الموقعين معنوية عند استخدام الاختبار نفسه.

جدول (10). متوسطات الأقطار والارتفاعات للعينات المأخوذة من موقع صنوبر جبلة.

رقم العينة	متوسط الأقطار (سم)	متوسط الارتفاع (سم)	عدد الأشجار	المساحة م^2
1	34.94	13.72	18	478

2	31.32	13.45	19	800
3	40.52	12.38	12	700
4	27.86	13.86	40	900
5	32.06	12.92	25	900
6	24.57	12.86	64	1275
المجموع				5053

جدول (11). متوسطات الأقطار والارتفاعات للعينات المأخوذة من موقع الشقيفات.

رقم العينة	متوسط القطر (سم)	متوسط الارتفاع (م)	عدد الأشجار	المساحة م^2
1	33.44	11.1	5	200
2	23.2	12.17	12	200
3	22.34	10.71	7	200
4	29.38	11	6	200
5	25.30	10.69	8	200
المجموع				1000

يلاحظ أن قطر وارتفاع الشجرة المتوسطة في موقع صنوبر جبلة أكبر منه في موقع الشقيفات، ولقد بلغت المساحة القاعدية الوسطى للشجرة الواحدة 0.072758 م^2 في موقع الصنوبر:

$$\bar{g} = \frac{\sum n_i g_i}{\sum n_i} = \frac{12.95093}{178} = 0.072758 \quad m^2$$

بينما بلغت المساحة القاعدية الوسطى للشجرة الواحدة 0.056458 م^2 في موقع الشقيفات:

$$\bar{g} = \frac{\sum n_i g_i}{\sum n_i} = \frac{2.145409}{38} = 0.056458 \quad m^2$$

أما كثافة الأشجار فكانت 352 شجرة / هكتار في موقع صنوبر جبلة، و380 شجرة /هكتار في موقع الشقيفات.

وبالتالي نلاحظ أن الكثافة العددية في موقع صنوبر جبلة أقل من تلك في موقع الشقيفات وذلك لخضوعها لعمليتي تفريد في عامي 1991 و1995 في حين أن موقع الشقيفات لم يتعرض سوى لعملية تفريد واحدة في عام 1995.

كان ارتفاع الشجرة المتوسطة التي تم الحصول عليها بالقياس في موقع الصنوبر 13.5 م وقطرها على ارتفاع الصدر 30.44 سم، أما في موقع الشقيفات فكان ارتفاعها 11.5 م وقطرها على ارتفاع الصدر 26.81 سم.

أما الشجرة التي تم وسمها أصولاً في موقع صنوبر جبلة وقطعها فقد بلغ ارتفاعها 12.7 م، وقطرها على ارتفاع الصدر 29.65 سم وقطرها عند القاعدة 40.9 سم. أما في موقع الشقيفات فقد بلغ ارتفاعها 10.7 م، وقطرها على ارتفاع الصدر 26.55 سم وقطرها عند القاعدة 32.16 سم.

و اعتماداً على جداول الحجوم تم حساب حجم الشجرة المتوسطة في كلا الموقعين ومنه تم استخراج معامل الشكل على ارتفاع الصدر (جدول 12).

جدول(12). الحجم ومعامل الشكل للشجرة المتوسطة في كل من موقعي صنوبر جبلة والشقيفات.

الموقع	الصنوبر	الشقيفات
الحجم الكلي ($م^3$)	0.59933	0.3797
$fd_{1\backslash3}$ (معامل الشكل على ارتفاع الصدر)	0.68000	0.6400

بلغ المخزون الخشبي في عينات موقع الصنوبر 116.9827 متر مكعب/0.5053 هكتار، وهذا يعادل 231.51138 متر مكعب/هكتار.

وبلغ المخزون الخشبي في عينات موقع الشقيفات 15.614729 متر مكعب/0.1 هكتار، وهذا يعادل 156.14729 متر مكعب/هكتار.

و من خلال هذه القيم يلاحظ أن المخزون الخشبي في موقع صنوبر جبلة أكبر منه في الشقيفات حيث ارتفاع وأقطار الأشجار في الموقع الأول أكبر من الموقع الثاني وبالتالي ينعكس ذلك على المخزون الخشبي ومنه يستدل على خصوبة الموقع الأول وعمق التربة فيه حيث يعتبر ارتفاع الأشجار فيه المؤشر الأساسي على ذلك.

بالتالي بلغ معدل النمو السنوي في موقع الصنوبر 5.38399 متر مكعب /هكتار/سنة ($\frac{231.51138}{43}$)، وفي موقع الشقيفات 3.90357 متر مكعب /هكتار/سنة ($\frac{156.14729}{40}$).

يلاحظ بوضوح انخفاض معدل النمو السنوي في موقع الشقيفات مقارنة مع موقع صنوبر جبلة، مما ينعكس إيجاباً على الإثمار في موقع الشقيفات باعتبار أن زيادة النمو الخضري غالباً ما يكون على حساب الإثمار وهذا ما لوحظ في موقع صنوبر جبلة (جدولين 13 و14).

جدول(13). عدد الأشجار والارتفاع والمساحة القاعدية والحجم تبعاً لدرجات القطر للصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة.

صف القطر (سم)	عدد الأشجار (n)	متوسط الارتفاع h (م)	المساحة القاعدية للشجرة الواحدة g ($م^2$)	المساحة القاعدية لأشجار الصف الواحد n.g ($م^2$)	الحجم ($م^3$) لأشجار الصف الواحد
12	1	10.5	0.011304	0.011304	0.080711
13	1	12.5	0.013267	0.013267	0.112765
14	1	13.5	0.015386	0.015386	0.141243
15	1	14.0	0.017663	0.017663	0.168147
16	1	11.0	0.020096	0.020096	0.150318

0.401097	0.045373	0.022687	13.0	2	17
0.285369	0.025434	0.025434	16.5	1	18
0.520295	0.056677	0.028339	13.50	2	19
1.055643	0.1256	0.0314	12.36	4	20
1.717521	0.207711	0.034619	12.80	6	21
0.981248	0.113982	0.037994	12.66	3	22
4.698807	0.539845	0.041527	12.80	13	23
4.302103	0.497376	0.045216	12.72	11	24
3.803325	0.3925	0.049063	14.25	8	25
3.463066	0.371462	0.053066	13.71	7	26
7.880089	0.858398	0.057227	13.50	15	27
8.430666	0.92316	0.061544	13.43	15	28
3.770977	0.396111	0.066019	0014	6	29
7.97305	0.8478	0.07065	13.83	12	30
4.743543	0.52807	0.075439	13.21	7	31
6.720038	0.723456	0.080384	13.66	9	32
6.885014	0.769379	0.085487	13.16	9	33
3.918412	0.45373	0.090746	12.70	5	34
6.014618	0.673138	0.096163	13.14	7	35
2.938787	0.305208	0.101736	14.16	3	36
6.099025	0.644799	0.107467	13.91	6	37
1.194751	0.113354	0.113354	15.50	1	38
2.801089	0.358196	0.119399	11.50	3	39
3.330912	0.3768	0.1256	0013	3	40
2.51249	0.263917	0.131959	0014	2	41
2.118652	0.276948	0.138474	11.25	2	42
2.686936	0.303952	0.151976	0013	2	44
2.823802	0.332212	0.166106	12.50	2	46

3.360618	0.346813	0.173407	14.25	2	47
4.855547	0.542592	0.180864	13.16	3	48
1.527255	0.204179	0.204179	0011	1	51
2.514758	0.255047	0.255047	14.50	1	57
116.9827	12.95094	3.100288	المجموع		

$$\sum n_i g_i = 12.95094 \qquad \sum n_i = 178$$

المساحة القاعدية الوسطى:

$$\bar{g} = \frac{\sum n_i g_i}{\sum n_i} = 0.072758 \ m^2$$

متوسط قطر الأشجار في عينات الصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة.

$$\bar{d} = \sqrt{4\bar{g}/p} = 0.304443 \ m \ = \ 30.4443 \ cm$$

الحجم الكلي = 116.9827 م^3/0.5053 هكتار.

= 231.51138 م^3/هكتار.

جدول(14). عدد الأشجار والارتفاع والمساحة القاعدية والحجم تبعاً لدرجات القطر للصنوبر الثمري في موقع الشقيفات.

صف القطر (سم)	عدد الأشجار	متوسط الارتفاع (م)	المساحة القاعدية للشجرة الواحدة (م^2)	المساحة القاعدية لأشجار الصف الواحد (م^2) g.n	الحجم(م^3) لأشجار الصف الواحد
15	1	8.50	0.017663	0.017663	0.096087
17	1	12.00	0.022687	0.022687	0.174236
18	1	15.50	0.025434	0.025434	0.252305
19	3	10.66	0.028339	0.085016	0.580013
21	2	11.50	0.034619	0.069237	0.509584
22	2	11.25	0.037994	0.075988	0.547114
23	3	11.33	0.041527	0.12458	0.903354

25	4	11.25	0.049063	0.19625	1.413000
26	5	11.50	0.053066	0.26533	1.952829
27	4	11.50	0.057227	0.228906	1.684748
28	3	11.33	0.061544	0.184632	1.338804
29	1	11.00	0.066019	0.066019	0.464774
32	3	11.16	0.080384	0.241152	1.722404
33	1	10.50	0.085487	0.085487	0.574473
34	1	12.00	0.090746	0.090746	0.696929
36	1	11.50	0.101736	0.101736	0.748777
39	1	11.00	0.119399	0.119399	0.840569
43	1	12.00	0.145147	0.145147	1.114729
المجموع			1.118081	2.145409	15.61473

$\sum n_i g_i = 2.145409$ $\sum n_i = 38$

المساحة القاعدية الوسطى:

$$\bar{g} = \frac{\sum n_i g_i}{\sum n_i} = 0.056458 \text{ m}^2$$

متوسط قطر الأشجار في عينات الصنوبر الثمري في موقع الشقيفات.

$$\bar{d} = \sqrt{4\bar{g}/\pi} = 0.268181 \text{ m} = 26.8181 \text{ cm}$$

الحجم الكلي = 15.61473 م^3 /0.1 هكتار.

= 156.1473 م^3 /هكتار.

الاستنتاجات والتوصيات

نتيجة لهذه الدراسة التي أجريت لتقييم ولمعرفة سبب انخفاض أو انعدام الإثمار في موقع صنوبر جبلة مقارنة مع موقع الشقيفات بالرغم من تشابه الظروف المناخية وملاءمة ظروف التربة لنمو الصنوبر الثمري بشكل عام، وبحساب المساحة التي تشغلها الشجرة الواحدة في موقع الصنوبر تبين أنها تعادل 28.4 متر مربع مقابل 26.32 متر مربع للشجرة الواحدة في الشقيفات في حين أن المساحة المثالية للإثمار الجيد تعادل 100 متر مربع (FAO, 1995).

وقد وجد أن تاج الشجرة في موقع الصنوبر أكبر وأكثر اتساعا منه في الشقيفات مما أثر على مقدار الإضاءة النافذة وهذا يستدعي من أجل إثمار جيد القيام بعمليات تفريد من الأعلى لزيادة كمية الإضاءة النافذة وبالتالي تحسين التجدد الطبيعي في الموقع.

لكن كون الهدف الأساسي من الغابة وقائي (تثبيت الرمال الشاطئية) فالقيام بعمليات التفريد هذه سيؤثر سلبا على قدرة الأشجار على أداء دورها الوقائي المطلوب خاصة وأن الغطاء العشبي غائب، وهذا ما يؤدي إلى سرعة تحلل الدبال وبالتالي زيادة انجراف التربة، لذلك ينصح بعدم إجراء التفريد الجائر لمثل هذه المشاجر الوقائية، وهذا لا يمنع القيام بتفريد خفيف لتحسين الإثمار نوعا ما مع مراعاة ترك الهدف الإنتاجي ثانوياً، والتركيز على حماية التربة كهدف أساسي من التشجير.

أضف إلى ذلك أن من أهم أنواع التراث الذي يمتلكه أي وطن هو التراث الحيوي الطبيعي حيث تشكل الغابات الطبيعية والاصطناعية الجزء الأكبر والأهم من هذا التراث والذي هو مصدر بقاء واستمرار الكائنات الحية في السلاسل الغذائية المتنوعة والمتوازنة والتي تشكل بتعقيدها آية من آيات العزيز الحكيم.

في الخلاصة لم تشر النتائج إلى وجود علاقة بين الخواص الكيميائية والفيزيائية المدروسة لتربة كلا الموقعين وعدم إثمار أشجار الصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة، إذ أن جميع العناصر التي تم قياسها كانت ضمن الحدود الطبيعية، ولكن بما أنه لم يكن بالمستطاع (لعدم توفر التجهيزات المطلوبة) قياس مستوى العناصر النادرة باستثناء البورون فمن الممكن أن يلعب نقص أحد هذه العناصر دوراً في عدم إثمار أشجار الصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبلة، ولو أن انخفاض نسبة الإضاءة هو السبب المرجح لعدم الإثمار.

المراجع:

.....

1- الخوري، أكرم، 1987. أساسيات علم الحراج. منشورات جامعة دمشق. 368 صفحة.

2- الحراج السورية في عامها الخمسين، 1993. مديرية التحريج والغابات ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية. منشورات مديرية التحريج والغابات.

3- اللجنة العليا للتشجير، 2000. لمحة عن الأنواع الطبيعية والمدخلة في سورية. 127 صفحة.

4- المرجع المناخي للجمهورية العربية السورية، 1955-2002. المديرية العامة للأرصاد الجوية- دمشق.

5- سجلات مصلحة التحريج والغابات في اللاذقية.

6- علي، محمود، 2004. علم التربة الحراجية. منشورات جامعة تشرين. 337 صفحة.

7- مديرية الإرشاد الزراعي، 2002. عنصر البورون. نشرة رقم 449.

8- نحال، إبراهيم؛ رحمة، أديب؛ شلبي، محمد، 1989. الحراج والمشاتل الحراجية- منشورات جامعة حلب. 600 صفحة.

9- Critchfield, W. B. and E. L. Little Jr., 1966. Geographic distribution of the pines of the world. USDA Forest Service. Miscellaneous Publication 991. 97 p.

10- FAO, 1995. Non-wood forest products from conifers.120 p.

11- Sopp, L. 1974: FatÖmeg számitsi táblazátok. MezÖdázdásági KiádÖ, Budápest, Hungáry.

12- Steel, Robert G. D., and Torrie, James, H. 1980. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. McGraw- Hill Book Company, New York. 633 p.

13- Trehan, S.P. and Sekhan, G.S. 1977. Effect of day, Organic matter and $CaCo_3$ content of Zinc adsorption by soils. Plant and Soils: 46, 329-336.