مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (1) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (1) 2017

دراسة بعض العوامل المؤثرة في تجدد موقع تحريج الصنوبر الثمري *Pinus pinea L* . في ضهر الخريبات – صنوبر جبلة – محافظة اللاذقية

الدكتور حكمت عباس*
عمار شاهين**

(تاريخ الإيداع 15 / 11 / 2016. قبل للنشر في 20 / 2 / 2017)

□ ملخّص □

جرت الدراسة في العام 2014–2015 في موقع ضهر خريبات في غابة الصنوبر الثمري في اللاذقية بهدف تحديد العوامل المؤثرة في التجدد الطبيعي لهذه الغابة. دلت نتائج الدراسة المناخية أن المنطقة تقع في الطابق المناخي شبه الرطب ذو الشتاء المعتدل، إذ بلغ المتوسط المطري الحراري (Q_2 = 72.01)، وبينت الدراسة أن تدني الانتاجية من المخاريط الثمرية (20 كغ/شجرة) من العوامل المحددة للتجدد الطبيعي. وأدت الكثافة الشجرية العالية (462 شجرة/هـ) إلى انخفاض قطر الشجرة على مستوى الصدر(30سم) وتدني الحجم التاجي(320.2 $م^3$).

تبين أن فترات الاضاءة لا تؤثر معنويا في نسبة انبات البذور على العكس من مستويات الملوحة التي أدت لانخفاض معنوي في نسب الانبات من 90% في الشاهد إلى 19% (في المستوى 0.5 مول/ل). كما تبين موت جميع البادرات أو الغراس بعمر 1 سنة بسبب الجفاف في أشهر الصيف، بينما استطاع أكثر من 90% من الغراس المزروعة بعمر سنتين البقاء على قيد الحياة في جميع المعاملات، ولم تكن الفروق معنوية بينها.

الكلمات المفتاحية: صنوبر ثمري، قطر الشجرة، المخاريط الثمرية، التجدد الطبيعي.

*أستاذ – قسم البئية والحراج– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية
**طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم البيئة والحراج– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (1) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (1) 2017

Some factors affecting the natural generation of Pinus pinea L. stand in Dahr Kheribat site - Lattakia

Dr. Hikmat Abbas [*]
Ammar Shaheen[**]

(Received 15 / 11 / 2016. Accepted 20 / 2 /2017)

□ ABSTRACT □

The study was achieved in 2014-2015 at Dahr Khribat stone pine forest, Latakia. to determine the factors affecting the natural regeneration of the stand. The results of climate studies indicated that the region is located in the semi-wet climate floor with a mild winter as the average of rainfall thermal coefficient reached (Q_2 = 72.01). The study showed that the low productivity of cones (20 kg con / tree) was one of the limiting factors of natural regeneration. The trees high density (462 tree / ha), led to a decrease in tree diameter at breast level (30 cm) and low coronary size (320.2 m^3).

Seed germination was not affected by illumination periods, while salinity levels led to a significant decrease in germination from 90% at control to 19% at 0.5 mol / l.

All of one year old sapling or seedling were dead during summer months, while more than 90% of two years old cultivated sapling, survived in all treatments, but no significant differences among them.

Keywords: stone pine, tree diameter, fruiting cones, natural regeneration

[*] **Professor - Forestry and Medium Department- Faculty of Agriculture – Tishreen University- Lattakia- Syria.**

[**]**Postgraduate student - Forestry and Medium Department- Faculty of Agriculture –Tishreen University- Lattakia- Syria.**

مقدمة:

يعتبر الصنوبر الثمري (*Pinus pinea L.*) من أهم الأنواع الحراجية في حوض البحر الابيض المتوسط المنتجة للبذور الصالحة للاستهلاك البشري، وتبلغ مساحة الغابات الطبيعية والمشجرة في العالم أكثر من 600000 هكتار وتتركز في إسبانيا (أكثر من 60٪ من إجمالي المساحة على مستوى العالم كله)، البرتغال، فرنسا، المغرب، تونس وإيطاليا(Calama and Montero, 2007).

لشجرة الصنوبر الثمري فوائد متعددة، تشمل إنتاج الثمار والأخشاب والحطب والرعي، إضافةً إلى المناظر الطبيعية الجميلة التي تشكلها غاباته، كما يزرع في الترب الرملية لحمايتها من أخطار الانجراف الريحي (Montero *et al.* 2008).

يعتبر التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري عملية بيئية أساسية لاستدامة الغابات ويشكل هدفاً رئيساً للإدارة المستدامة للغابات (Pardos *et al.*,2010). ورغم احتفاظ بذور الصنوبر الثمري بقدرتها على الانبات لعدة سنوات وسهولة انتشارها(Ranaldi *et al.*, 2003) واعتبار إنتاج الأشجار من البذور مفتاحاً للتجدد الطبيعي (Ganatsas,1993; Zagas *et al.*,2004)، إلا أن معظم غابات الصنوبر الثمري في العالم تعاني من ضعف التجدد الطبيعي فعلى سبيل المثال: في اليونان غابات Strofylia، و Peloponisos، (Papamichos and Alifragis,1986 وغابات Shinias، و Marthonas (Apostolides *et al.*,2002)، وفي الهضاب الشمالية من إسبانيا (Pardos *et al.*,2010)، وفي تونس في غابتي مكنا و كوتشاتا الواقعتين في الكثبان الرملية الساحلية لمحافظة طباراقا(Tabarka)، (Adili *et al.*,2009) وفي البرتغال في منطقة Alcácer do Sal (Gonçalves,2009)، وكذلك هو الحال في موقع ضهر الخريبات من غابة الصنوبر في سوريا في اللاذقية التي تعاني من درجات مختلفة من التدهور(الباحث،2016).

ظهرت العديد من الفرضيات لتعليل هذه المشكلة، إلا أنه لم يتم حتى الآن تحديد أسباب هذه الظاهرة بشكل قطعي (Tapias *et al.*,2004). فقد عزى Calama and Montero (2007) ضعف التجدد الطبيعي للنظم البيئية في غابات البحر الأبيض المتوسط إلى: المناخ السائد في حوض البحر الأبيض المتوسط الذي يتميز بالجفاف الشديد في الصيف، مما يشكل السبب الرئيس في موت البادرات والغراس، و/أو ندرة التزامن بين سنوات الإثمار الجيد والظروف المناخية الملائمة لنجاح تجدد الغابة، و/أو انخفاض كثافة اشجار الغابات و وجود فراغات كبيرة فيها مما يحد من انتشار البذور الثقيلة و وصولها إلى الأماكن الخاوية، وأخيراً إلى تأثير الاستهلاك البشري للبذور، وتأثير الرعي على البادرات والغراس والشجيرات.

مشكلة البحث:

تبين لنا من خلال الجولة الميدانية في موقع التحريج – ضهر الخريبات – ظهور مشكلة واضحة على مستقبل الغابة، تتمثل بعدم وجود أي غراس أو بادرات طبيعية للصنوبر الثمري، مما يدل على غياب التجدد الطبيعي في غابة الصنوبر الثمري في هذا الموقع وقد يعود ذلك إلى عوامل لم تتناولها أي دراسة سابقة.

لذلك يتناول البحث عدداً من العوامل المسببة لهذه المشكلة التي قد تؤدي إلى تدهور الغابة أو زوالها على المدى الطويل ما لم يتخذ أصحاب القرار الخطوات الكفيلة بالمحافظة عليها.

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من محاولة المساهمة في حل مشكلة التجدد الطبيعي لموقع تحريج غابة الصنوبر الثمري في ضهر الخريبات –صنوبر جبلة – محافظة اللاذقية، الواقع ضمن الطابق النبتي الحراري، المشجر لتثبيت الكثبان الرملية وإلى إغناء المعارف العلمية بالمواضيع ذات الصلة.

يهدف البحث إلى تحديد العوامل التي أدت إلى فشل التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري في موقع ضهر الخريبات – اللاذقية واقتراح الحلول المناسبة للتغلب على هذه المشكلة التي تهدد وجود واستدامة الغابة.

طرائق البحث ومواده:

أ- موقع الدراسة :

نُفذت التجارب والدراسات في موقع ضهر الخريبات الذي يرتفع بنحو 20 إلى 30 متراً عن سطح البحر ويتميز بتربته الرملية الفقيرة بالعناصر الغذائية. هذه المنطقة تحازي الشريط الساحلي إلى الجنوب من مدينة اللاذقية، ضمن الطابق النبتي المتوسطي الحراري (حسب مخطط أمبرجيه) وتقع بين خطي عرض 16-52-35 شمالا و 28-35-59 جنوبا.

يحيط بالموقع قريتي البصة والصنوبر، حيث جرى تشجير 23 هكتاراً بالصنوبر الثمري *Pinus pinea L* في المنطقة بين عامي 1961 و 1962 ، ويتميز الموقع بحالة تجدديه متدنية، ويتعرض للتعديات من قبل التجمعات السكانية المجاورة، تتمثل بالرعي وقطع الأخشاب وجمع البذور (دائرة الحراج باللاذقية ، 2012).

ب- الدراسة المناخية:

1- المعامل المطري الحراري:

أُخذت معدلات الأمطار ودرجات الحرارة من محطة الارصاد الجوية في مطار الشهيد باسل الأسد لمدة 14 عاماً، واستُخدمت معادلة أمبرجية في حساب المعامل المطري الحراري (Q_2) كما يلي:

$$Q_2 = 3.4 \times (\frac{p}{M} - m) \quad (1)$$

حيث أن:

Q_2 هي المعامل الحراري المطري (Pluviometric Quotient) للفترة 2000-2014

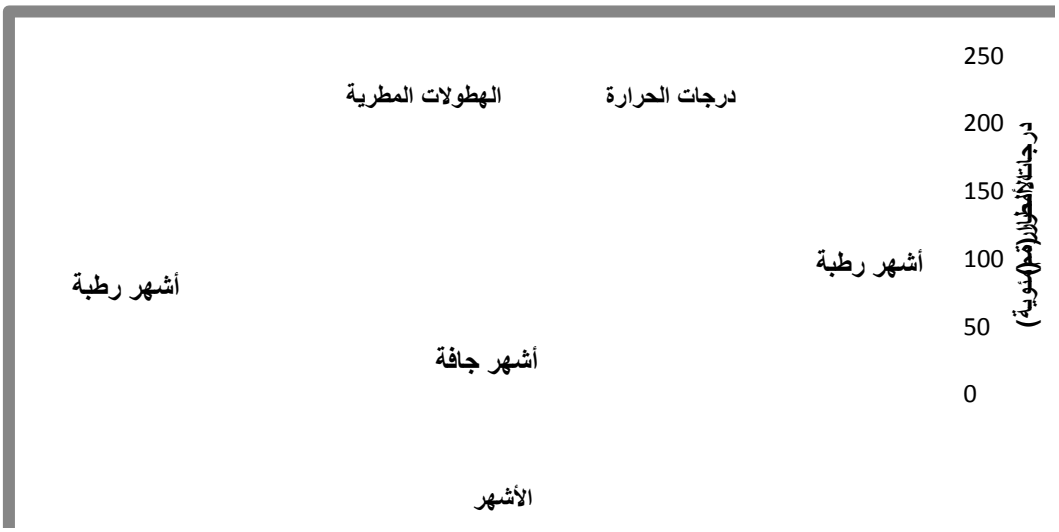
P متوسط الأمطار السنوية (مم) لنفس الفترة.

M متوسط درجات الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارةً (بالقيمة المطلقة) لنفس الفترة.

m متوسط درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودةً (بالقيمة المطلقة) لنفس الفترة.

ت- تحديد الأشهر الجافة:

تم استخدام معادلة Bagnouls & Gaussen, (1954) لتحديد الأشهر الجافة من خلال حساب متوسطات الحرارة والهطولات المطرية، إذ اعتبرت الأشهر الجافة هي تلك الأشهر التي تكون فيها قيم الهطولات المطرية أقل من ضعفي درجة الحرارة ($P<2t$) حيث P تمثل الهطولات المطرية الشهرية و t تمثل الحرارة الشهرية (شعوان، 2016).

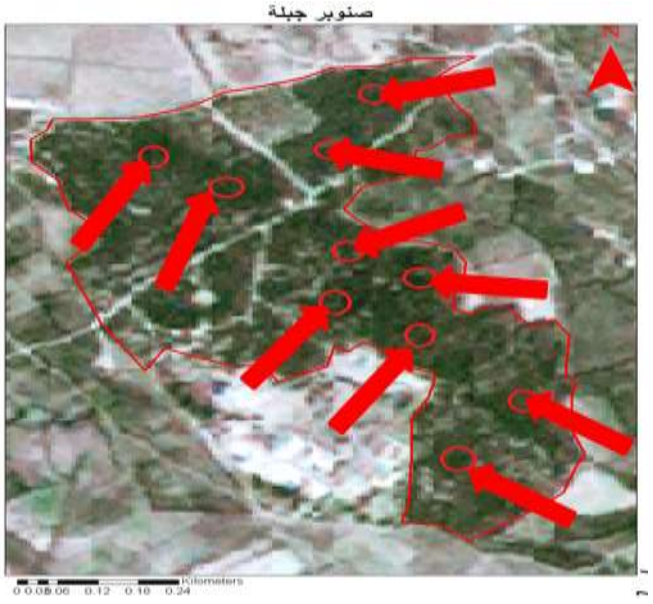


الشكل (1): المخطط المطري الحراري لغابة الصنوبر الثمري لموقع ضهر الخريبات بجبلة

يبين الشكل (1) أن المناخ في موقع ضهر الخريبات يتميز بوجود أشهر جفاف اعتبارا من أيار ولغاية شهر أيلول، وهي فترة طويلة نسبياً، أدت إلى انخفاض رطوبة التربة إلى 2.3% في شهر أيلول (أقل من نقطة الذبول الدائم 5%)، وإلى موت البادرات والغراس، مما قد يشكل عاملاً رئيسا في فشل التجدد الطبيعي لغابة الصنوبر الثمري، وهي نتيجة تتفق مع ما توصل إليه Mutke *et al.,* (2005) ، حيث عزى ضعف التجدد الطبيعي في غابات الهضاب الشمالية من اسبانيا إلى الجفاف في فصل الصيف.

ث -**دراسة العينات:**

جمعت العينات بالطريقة النظامية بشكل دائري م ن 10 مواقع من الغابة بمساحة 400 م^2 لكل عينة وبتباعد متجانس قدره 100 م بين العينة والأخرى، لقياس العوامل المؤثرة في التجدد الطبيعي لغابة الصنوبر الثمري (الشكل 2).



الشكل(2) مواقع جمع العينات من الغابة

ج دراسة الإنتاجية البذرية:

تم اختيار ثلاثين شجرة من الأشجار السائدة ونصف السائدة عشوائيا وبتباعد 50 متراً بين الشجرة والأخرى، لتقدير الإنتاجية البذرية من المخاريط وحساب عدد المخاريط حسب طريقة (Dangasuk and Panetsos 2004).

جمعت المخاريط الثمريه بعمر 2 و 3 سنة يدويا من إجمالي 10 أشجار مختارة عشوائيا في أواخر شهر تموز عام 2014 وجرى عدها، واستبعاد التالف منها، ثم اختيار ثلاثة مخاريط (بعمر ثلاث سنوات) بأحجام مختلفة وإحضارها إلى المختبر لقياس طول وعرض المخاريط باستخدام الفرجار (Johnson *et al.,* 2003). كما أُخذت 5 مخاريط ناضجة مغلقة من كل شجرة بهدف تقدير إنتاجها من البذور عن طريق تجفيفها تحت أشعة الشمس، وتم تقدير إنتاج المخروط الواحد من البذور (Stoehr, 2000). تم حساب عدد البذور السليمة باستخدام طريقة التعويم (Dangasuk and Panetsos, 2004) وخُزنت البذور السليمة ضمن عبوات محكمة الاغلاق في الحاضنة تحت درجات الحرارة 4 مئوية إلى حين إجراء اختبارات الإنبات عليها.

ح دراسة الحالة الشجرية للغابة:

تم تقيم الحالة العامة للغابة واختيار 50 شجرة تتراوح أقطارها على مستوى الصدر (DBH) ما بين 30 سم و 65 سم و تسجيل القراءات التالية:

- قطر جذع الأشجار عند مستوى الصدر (DBH).
- طول الأشجار.
- قطر تاج الأشجار.
- عمر الأشجار (عد الحلقات).
- كثافة الأشجار في وحدة المساحة.

خ تجارب الانبات المخبرية:

تحضير البذور:

غمر 100 غرام من البذور المستخدمة في الماء لمدة 48 ساعة، وثم استبعاد الطافي منها على سطح الماء و حسبت النسبة المئوية للبذور السليمة بالعلاقة:

$$\text{النسبة المئوية البذور السليمة}\% = \frac{\text{وزن البذور السليمة}}{\text{الوزن الكلي لبذور العينة}} \times 100 \quad (1)$$

(Boydak *et al.,* 2003)، وجرى تعقيم البذور السليمة بمبيد الكابتان للتخلص من الأمراض الفطرية المحتملة.

الزراعة: زُرعت البذور في أطباق بتري على ورقتي ترشيح مبللتين بالماء أو تركيز ملحي (Nacl) وتم استبدال أوراق الترشيح كل يومين ووضعت الأطباق في الحاضنة التي ضُبطت تبعاً لشروط الاضاءة في كل معاملة، وذلك لاختبار الإنبات في فترات زمنية متفاوتة من الاضاءة (أربعة معاملات من الإضاءة: 10 دقيقة –30 دقيقة – إضاءة كاملة – ظلام دائم) وأربعة مستويات من التراكيز الملحية (0 شاهد ماء) – 0.5 –0.2 –0.02 –0.05 مول/ لتر) بالإضافة إلى التوافقيات بينها. – تم يوميا ولمدة 30 يوما عد البذور النابتة، واعتبر الإنبات مكتملاً عند بروز الجذير من غلاف البذرة بطول 2 ملم (Boydak *et al.,* 2003)، واستبعدت البذور التي أظهرت جذير غير طبيعي من حسابات الإنبات.

مؤشرات الانبات:

حسبت النسب التراكمية للإنبات يومياً (حتى الحصول على القيمة النهائية بعد مرور 35 يوماً)بالعلاقة:

$$\text{النسب التراكمية للإنبات}\% = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{إجمالي نسب الإنبات}} \times 100 \quad \text{(2)} \quad \text{(Boydak } et\ al.,\ 2003\text{)}$$

حولت جميع نسب الإنبات التراكمية لظروف الاضاءة في كل مستوى من مستويات التراكيز الملحية إلى نسبية وذلك باعتبار الشاهد (ماء مقطر) مساوياً لـ 100، وحللت البيانات باستخدام طريقة تحليل التباين المتعدد (multi-way analysis of variance) واختبار دونكان (Duncan test) .

تم حساب **متوسط قيم الإنبات** Mean germination values (GV) باستخدام المعادلة الخاصة بالجنس *pinus* :

$$GV = \frac{SDGS}{N} \times GP \times 100 \quad \text{(3)} \quad \text{(Djavanshir and Pourbeik, 1976)}$$

حيث:

DGS (**D**aily **G**ermination **S**peed) هي سرعة الإنبات اليومية التي تحسب بقسمة نسبة الإنبات المتراكمة على عدد الأيام التي انقضت منذ بداية التجربة.

- SDGS (**S**um of Daily Germination Speed): هي مجموع سرعات الانبات اليومية.
- **N** هو عدد المرات التي تم فيها حساب قيم الـ **DGS** أثناء فترة الاختبار.
- **GP** (Germination Percent) هي نسبة الإنبات في نهاية فترة التجربة.

د- التجارب الحقلية:

1- زراعة البذور تحت ظروف الغابة:

لمحاكاة نمو وتطور البذور تحت ظروف الغابة، زرعت البذور بثلاث معاملات وأربعة مكررات وفقا لما يلي:

- تحت الأشجار (ظل دائم).
- في منطقة خالية من الأشجار(إضاءة كاملة).
- في منطقة مجاورة للأشجار من جهة الشرق (نصف إضاءة).

في كل معاملة تم حفر 10 حفر صغيرة (بعمق 1-2 سم) وفق توضع شبكي بأبعاد 40*40 سم ووضع في كل حفرة 3 بذور سليمة ومعالجة بالكابتان، في شهر تشرين الأول.

2- تجارب زراعة الغراس في ظروف الغابة:

لمحاكاة نمو وتطور الغراس تحت ظروف الغابة، نُفذت تجربتان، الأولى بزراعة غراس بعمر 1 سنة واخرى بزراعة غراس بعمر 2 سنة، بواقع ثلاث معاملات وأربعة مكررات لكل تجربة وفقا لما يلي:

- تحت الأشجار (ظل دائم).
- في منطقة خالية من الأشجار(إضاءة كاملة).
- في منطقة مجاورة للأشجار(نصف إضاءة).

وبواقع 10غراس في كل معاملة ليصبح عدد الغراس الكلي في كل تجربة:

10غرسة* 2 (غراس بعمر 1 أو 2 سنة)* 3 معاملات(درجات الاضاءة)* 4 مكررات = 240 غرسة

مصدر الغراس: مشتل الهنادي الحراجي ببذور من موقع صنوبر جبلة، وقد زرعت الغراس في صفوف بأبعاد 2 x 2 متر.

3 - تحديد رطوبة التربة خلال الموسم:

تم جمع العينات الترابية من مواقع مختلفة من الغابة (تحت الأشجار، مناطق فارغة وبالقرب من الأشجار) بواقع 5 عينات من كل موقع في منتصف كل شهر وعلى مدار العام. وضعت العينات في عبوات بلاستيكية محكمة الإغلاق ونقلت إلى المخبر مباشرة، حيث حفظت بالبراد إلى حين قياس الرطوبة بطريقة التجفيف بالفرن بدرجة الحرارة 105 م^0 إلى حين ثبات الوزن، وحسب المحتوى الرطوبي الوزني بالعلاقة:

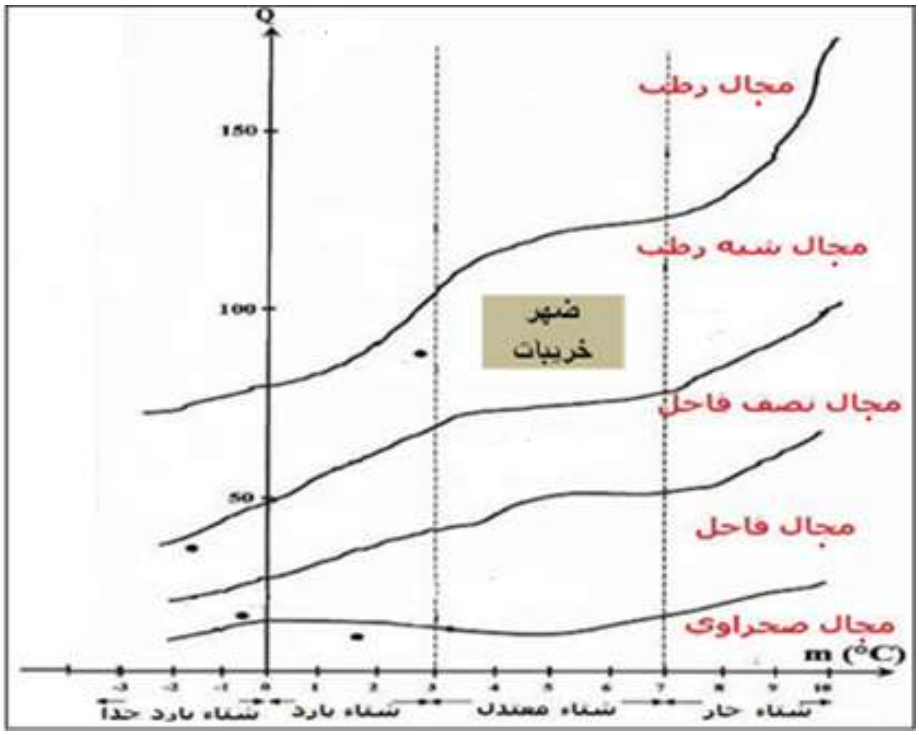
$$\text{المحتوى الرطوبي الوزني}\% = \frac{\text{وزن الماء في التربة}}{\text{وزن التربة الجافة تماما}} \times 100 \qquad (4)$$

النتائج والمناقشة:

الطابق البيومناخي لغابة الصنوبر الثمري في ضهر خريبات:

بتطبيق المعادلة (1) نجد أن المعامل الحراري المطري (Q_2):

Q_2=3.4*(4-35.5/894)= 72.01



الشكل (2): مخطط أمبرجيه

يبين إسقاط قيم Q_2 و m في الشكل (2)، الممثل لمخطط أمبرجيه (Climagramme d'EMBERGER) تبين أن منطقة ضهر خريبات تنتمي إلى الطابق البيومناخي (Bioclimatqu etage) شبه الرطب ذو الشتاء المعتدل، ويتمتع هذا الطابق بظروف ملائمة لأشجار الصنوبر الثمري (Institut Numerique, 2012).

نتائج تحليل تربة الموقع:

حللت عينات التربة المأخوذة من الموقع وأدرجت النتائج في الجدول (1)، بأن التربة رملية عالية النفاذية للماء، ورغم أن هذه الترب فقيرة المحتوى بالمادة العضوية والازوت والفوسفور، إلا أن أشجار الصنوبر في الموقع لم تظهر أي أعراض توحي بنقص العناصر المغذية، مما يدفعنا للقول بأن هذه المحتويات كافية للنمو والتطور.

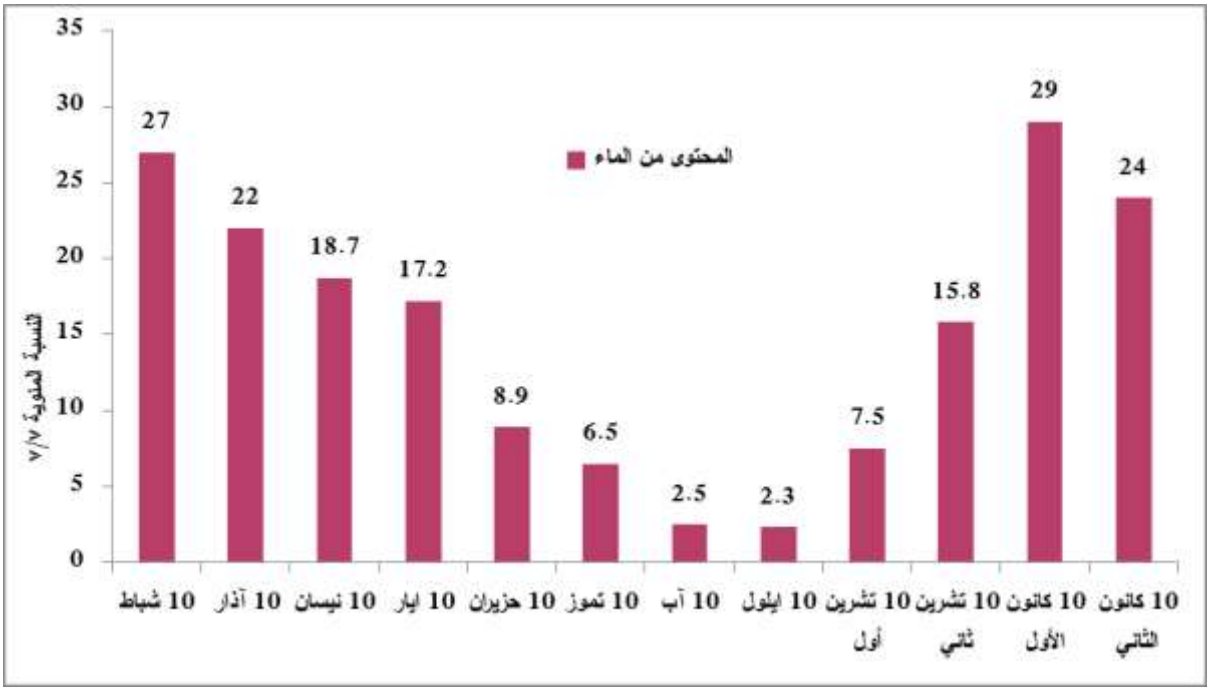
الجدول (1): نتائج تحليل تربة موقع ضهر الخريبات

العنصر	طريقة التحليل	نتيجة التحليل	التقييم
رمل %	الهيدرومتر	75	تربة رملية
سلت %		10	
طين %		15	
مادة عضوية %	الهضم الرطب (Blackly and walk)	0.21	منخفض جداً
الآزوت الكلي %	كلدايل	0.07	منخفض جداً
البوتاس (ppm)	ماسلوفا	250	متوسط
الفوسفور (ppm)	أولسن	6	منخفض
كربونات الكالسيوم %	الكالسيومتر	54.3	مرتفع جداً
الكلس الفعال %	معايرة بأوكزالات الأمونيوم	17	مرتفع
pH	مستخلص العجينة	7.6	مائلة للقاعدية
الناقلية الكهربائية (Ec)	مستخلص العجينة	0.96	غير مالحة

♦ **تم تحليل العينات في مخبر محطة بحوث الهنادي (مركز البحوث الزراعي باللاذقية).**

حُللت العينات بمشاركة الباحث مع فريق العمل المخبري في محطة بحوث الهنادي، وتبين النتائج من الجدول (1) بأن هذه الترب غنية بكربونات الكالسيوم والكلس الفعال، وذات تفاعل مائل للقاعدية، وغير متأثرة بالملوحة وبشكل عام تتمتع هذه الترب بخصاص كيميائية وتركيب حبيبي مشابه لمعظم أتربة الغابات المتوسطية، وهي نتائج مشابهه لما وجدته Adili *et al.*, (2009) في تربة غابة مكنا في تونس .

تقدير رطوبة التربة: إن قيم رطوبة التربة المحللة إحصائياً ، عرضت في خطوط بيانية (الشكل 3) على شكل متوسطات.



الشكل (3): محتوى التربة من الماء على مدار العام

يتضح من الشكل (3) وجود انخفاض شديد في رطوبة التربة في العمق 0–50 سم اعتباراً من شهر حزيران ولغاية 10 تشرين الثاني وسجلت أخفض قيمة للرطوبة (2.3%) في 10 أيلول من عام 2014. هذه القيمة أقل من مستوى نقطة الذبول الدائم (5%) في التربة الرملية (Decagon, 2015). وبالتالي غير كافية لتزويد البادرات أو الغراس بالاحتياجات المائية الكافية للبقاء على قيد الحياة ، كون جذورها لا تتخطى هذه الأعماق حيث تتوفر الرطوبة الكافية. من هنا يمكن القول بأن انخفاض رطوبة التربة بسبب انحباس الأمطار في فصل الصيف، قد يشكل أحد العوامل الأساسية في فشل التجدد ا لطبيعي لغابة الصنوبر الثمري في موقع ضهر خريبات. وهي نتيجة تتفق مع ما توصل إليه Mutke *et al.,* (2005) في غابات الهضاب الشمالية من اسبانيا.

مواصفات أشجار الغابة:

الجدول (2): بعض القياسات الشجرية ونسبة الكثافة الحراجية

خصائص الغابة (المتوسط + الانحراف المعياري)			
البند	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأقصى
قطر الشجرة (سم)	10.3±30.6	17	61
ارتفاع الشجرة (م)	3.7±14.8	5	22
كثافة الغابة (شجرة/هكتار)	252±462	170	950
عمر الشجرة (سنة)	11.6±50.7	14	56

تفيد البيانات من الجدول(2) بأن متوسط قطر الشجرة يبلغ 30.6 سم ويتراوح ما بين 17 و 61 سم، كما بلغ ارتفاع الأشجار 14 م وتراوح ما بين 5 و 22 م.

كما سجلت الغابة كثافة شجرية عالية في وحدة المساحة 462 شجرة/هـ، مما أدى إلى تغطية شجرية عالية واشتداد التنافس بين الأشجار على الغذاء والماء والضوء، وانعكس سلباً على الانتاجية من المخاريط الثمرية والبذور، وأثر سلباً في التجدد الطبيعي للغابة، كما لوحظ أن وسطي أعمار الأشجار يصل إلى 50.7 سنة وأن الحد الأدنى للعمر هو 14 سنة مما يوحي بفشل التجدد الطبيعي في هذه الغابة.

هناك علاقة ارتباط موجبة بين قطر الساق و حجم التاج والإنتاج من المخاريط والثمار (Calama *et al,.* 2013). فالأشجار ذات الأقطار الكبيرة تنتج معظم المخاريط الثمرية، والزيادة في قطر الساق ناجمة عن التفريد لخفض كثافة الأشجار في وحدة المساحة (Krannitz and Duralia, 2004)، إذ يمكن التحكم بنمو الأشجار للحصول على أقطار كبيرة من خلال تنظيم كثافة الغابة (Mäkinen and Isomäki 2004a,b). بالتالي يجب إعادة النظر في إدارة هذه الغابة (تفريد) بهدف إحداث تجانس في أقطار الأشجار وزيادتها على مستوى الصدر وزيادة الانتاجية الثمرية.

الانتاج من المخاريط:

يتفاوت الانتاج من المخاريط والثمار بشكل كبير من عام لآخر بسبب الظروف الجوية (Calama *et al.*, 2011)، ويتأثر بقوة الشجرة وصحتها وحجمها والفاقد من البذور بسبب الآفات والمفترسات و أيضا بمواصفات التربة (خصوصاً قدرتها على الاحتفاظ بالماء)، وبخصائص الغابة، خصوصا كثافة الأشجار (Calama *et al.*, 2011).

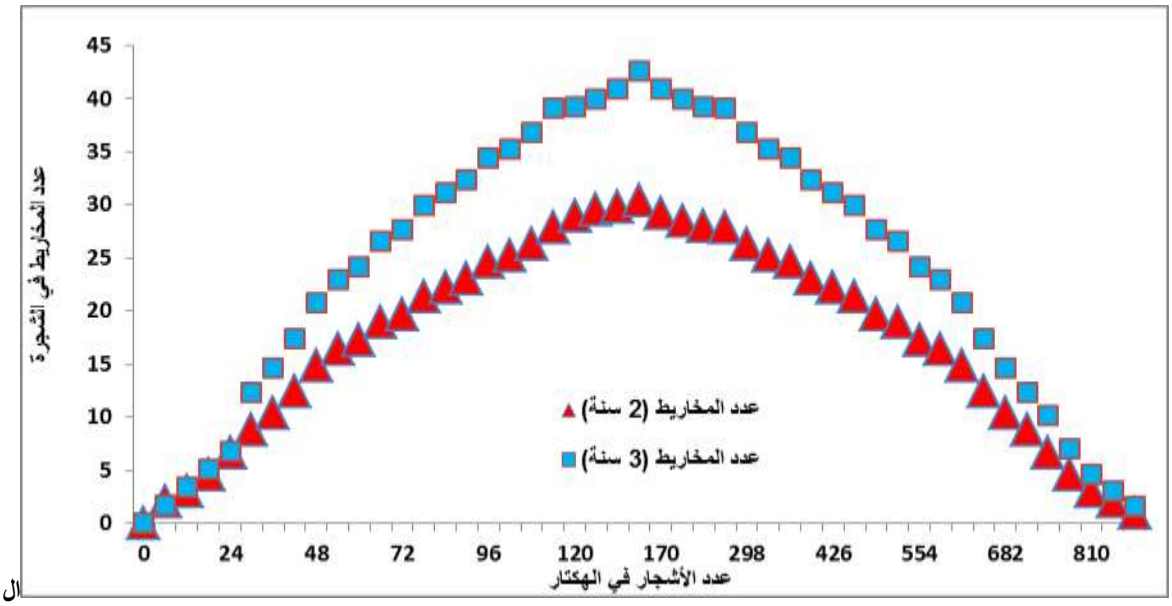
الجدول (3): الإنتاج من المخاريط الثمرية

متوسط انتاج الشجرة من المخاريط الجافة (كغ)	عدد البذور الممتلئة في المخروط	متوسط عدد الأشجار في الهكتار	وزن البذور/ مخروط(غ)
20.3	75.2	462	50

ويتضح من الجدول (3) بأن الانتاج من المخاريط متدني جدا(فقط 20.3 كغ/شجرة)، قياسا بالبرتغال 193كغ مخاريط/شجرة (Ministerio de Agricultura Pesca Alimentación, 2007)، وإيطاليا 124 كغ من المخاريط/شجرة (Gabinete de Planeamento e Políticas 2006) وقد يعزى هذا الانخفاض في الانتاجية بالدرجة الأولى إلى الكثافة العالية للأشجار في الهكتار.

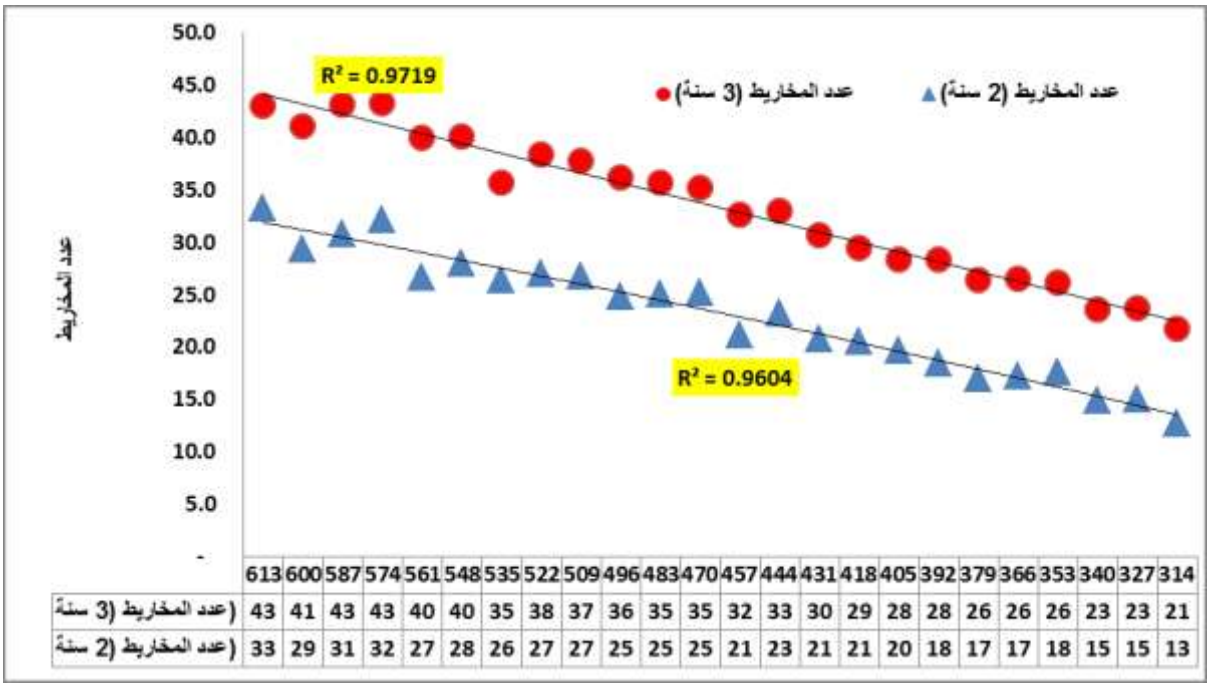
العلاقة بين الكثافة وإنتاج الشجرة من المخاريط بعمر 2 و3 سنة:

حيث يبين الشكل (4) أن العلاقة بين الكثافة الشجرية والانتاج من المخاريط الثمرية غير خطية وتأخذ شكل حرف U مقلوباً، وقد ظهرت الانتاجية الأعظمية عند الكثافة 170 شجرة/الهكتار. هذه النتيجة تتفق مع نتائج Calama and Montero (2007)، وتستحق التوقف عندها، وتدفعنا إلى الطلب من أصحاب الشأن لوضع خطة لتفريد هذه الغابة بغية الحصول على مردودية أفضل.



شكل (4) العلاقة بين عدد الأشجار/هـ والانتاج من المخاريط الثمرية (كغ)

كما تبين وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين حجم التاج وعدد المخاريط الثمرية، حيث ارتفع عدد المخاريط الثمرية بعمر 2 سنة من 13 مخروط عند حجم التاج 314 م^3 إلى 33 مخروط عند حجم التاج 613 م^3 (الشكل5)، وكذلك هو الحال لدى المخاريط الثمرية بعمر 3 سنة التي ازداد عددها من 21 إلى 43 مخروط عند الازدياد في حجم التاج من 314 إلى 613 م^3. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Calama *et al.*, (2008).

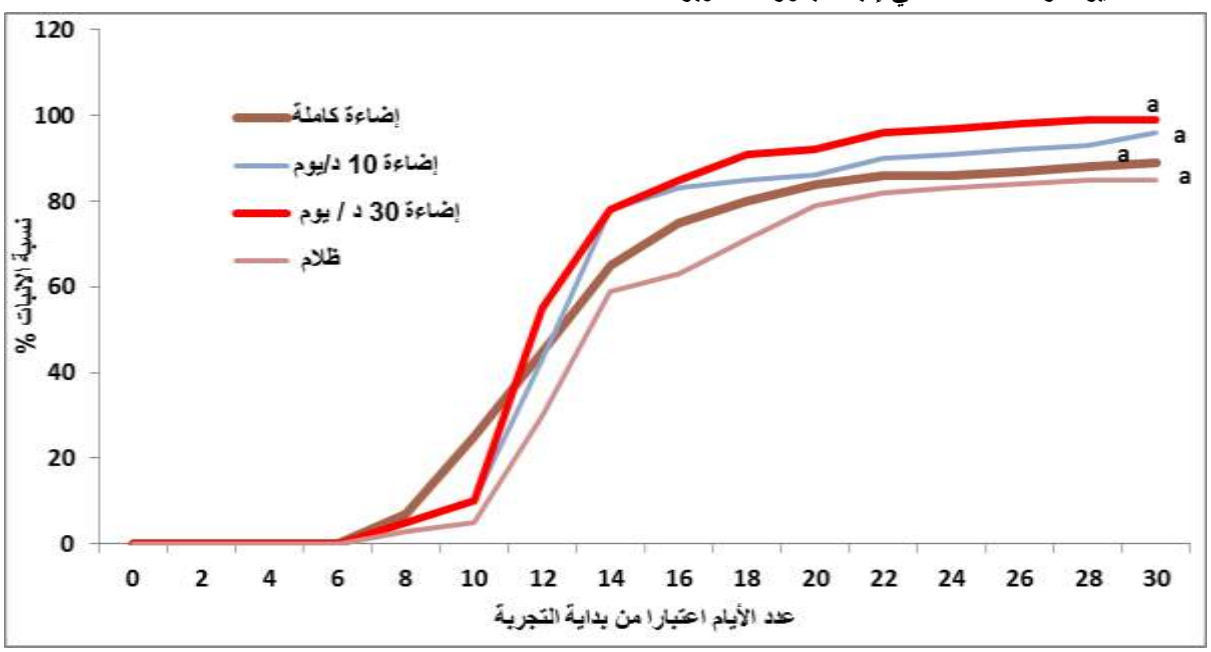


	613	600	587	574	561	548	535	522	509	496	483	470	457	444	431	418	405	392	379	366	353	340	327	314
(عدد المخاريط (3 سنة	43	41	43	43	40	40	35	38	37	36	35	35	32	33	30	29	28	28	26	26	26	23	23	21
(عدد المخاريط (2 سنة	33	29	31	32	27	28	26	27	27	25	25	25	21	23	21	21	20	18	17	17	18	15	15	13

الشكل (5): العلاقة بين حجم التاج (م3) وعدد المخاريط من السنة الثانية والثالثة

اختبارات انبات البذور مخبرياً:

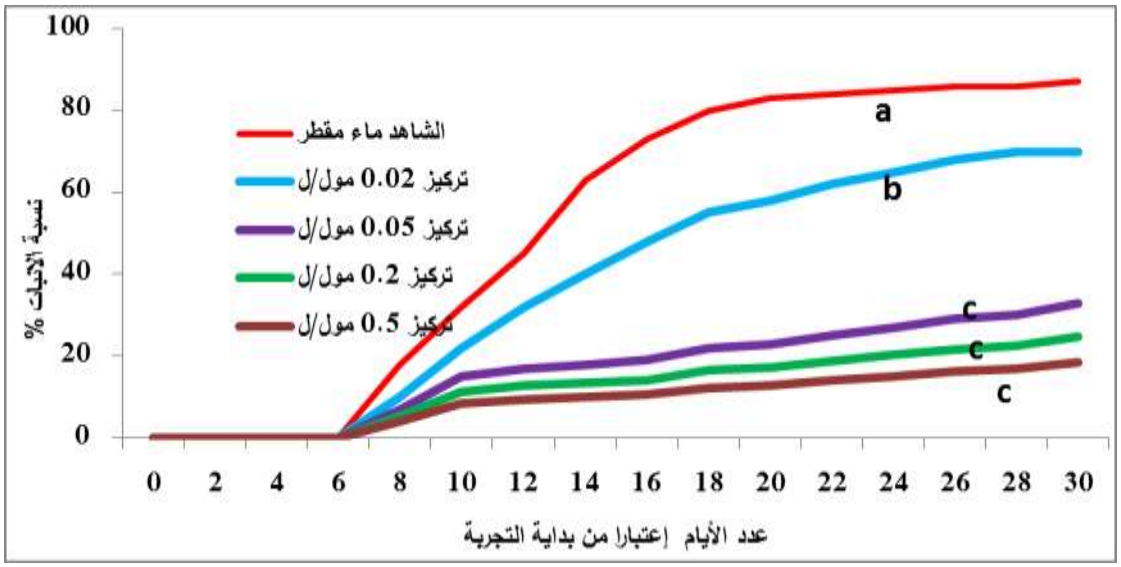
تأثير فترات الاضاءة في إنبات بذور الصنوبر:



الشكل (6): تأثير فترات الإضاءة في نسب إنبات بذور الصنوبر في المخبر

لم تؤثر مدة الاضاءة معنوياً في نسبة انبات بذور الصنوبر الثمري في المخبر، وهي نتيجة متوافقة مع نتائج (Ganatsas, 2007) في اليونان، و Adili *et al.,* (2009) في تونس. وقد يعزى ذلك إلى استخدام البذور لمدخراتها من المواد الغذائية في الانتاش والنمو.

تأثير مستويات متصاعدة من الملوحة في إنبات بذور الصنوبر:

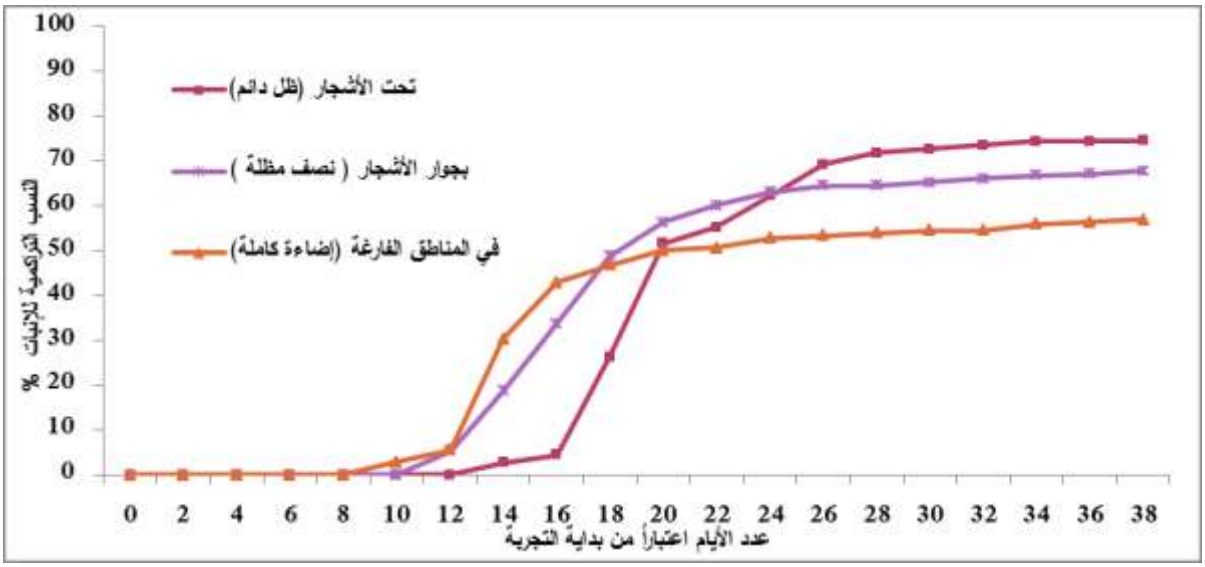


الشكل (7): تأثير تراكيز متصاعدة من الأملاح في نسب إنبات بذور الصنوبر

أثرت تراكيز الملوحة معنويا في نسب الانبات حيث سجل الشاهد (ماء مقطر) أعلى نسب إنبات وتفوق معنوياً على جميع المعاملات الأخرى، يليه التركيز 0.02 مول/ل الذي سجل نسبة إنبات أعلى من المعاملات بالتراكيز 0.05، 0.2 و 0.5 والتي أدت إلى انخفاض شديد في نسب الانبات ولم تكن الفروق بينها معنوية إحصائياً عند مستوى الدلالة 5%، ويعزى موت البادرات إلى الضغط الأسموزي المرتفع للمحلول وبالتالي انتقال الماء من البادرات إليه، هذه النتائج متوافقة مع نتائج (Boydak *et al.*,2003) في تركيا الذي وجد تأثيرا معنوياً لتراكيز الملوحة على بذور مجموعة من عدة غابات في تركيا.

نتائج التجارب الحقلية:

سلوك البذور في الظروف الحقلية:

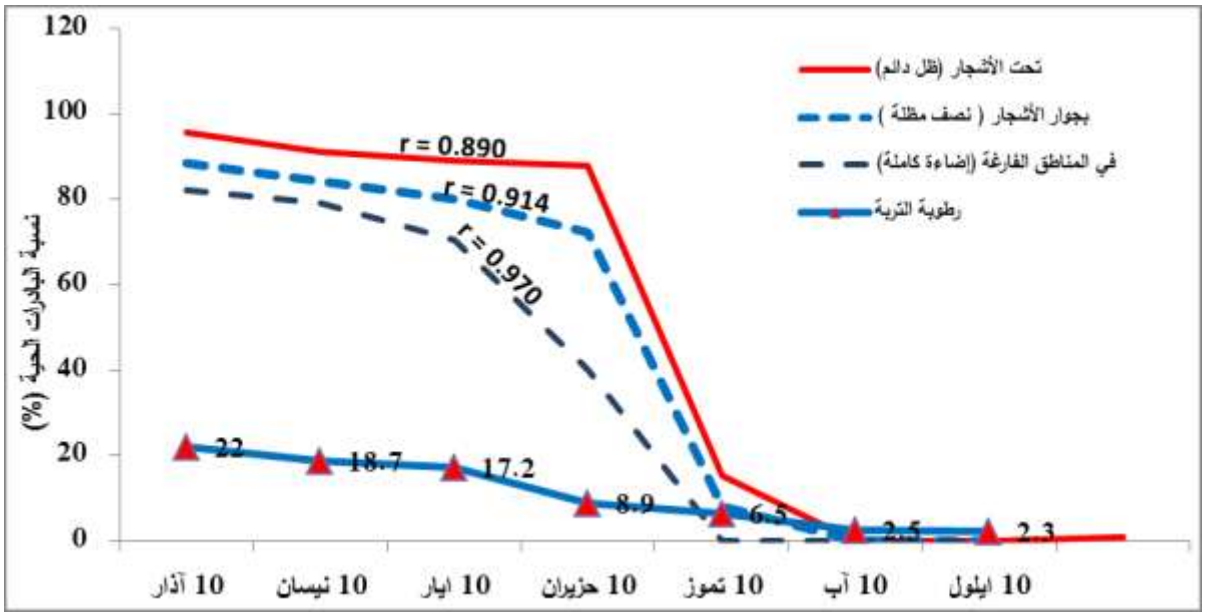


الشكل (8): النسب التراكمية لإنبات بذور الصنوبر تحت الظروف الحقلية

بوجه عام كانت نسب الانبات في الحقل أقل مما هو علية في الشروط المخبرية (الشكل 8)، وسجلت زراعة البذور تحت مسقط الأشجار أعلى نسبة تراكمية للإنبات (75.1%) قياساً بالزراعة بجوار الأشجار (نصف إضاءة) 67.8% وفي المناطق المكشوفة (56.5%). هذا الانخفاض في نسب الانبات قد يعزى إلى الانخفاض في رطوبة التربة عند الانتقال من المناطق دائمة الظل إلى المناطق المكشوفة في الغابة.

تأثير محتوى التربة من الماء في نسب النباتات الحية:

ارتبطت نسبة البادرات الحية تحت الظروف الحقلية ارتباطا معنوياً موجباً مع نسبة الرطوبة في التربة الشكل (9)، على مدار العام، وسجلت البذور المزروعة تحت الأشجار أعلى متوسطات لنسب البادرات الباقية على قيد الحياة، يليها تلك النامية من البذور المزروعة بجوار الأشجار وأخيرا تلك النامية في المناطق المكشوفة. إلا أنه في شهر حزيران في بداية الصيف ظهر انخفاض شديد في عدد النباتات الباقية على قيد الحياة واستمر الانخفاض إلى حين موت جميع النباتات بحلول شهر أيلول. هذه النتيجة تؤكد أن الجفاف في فصل الصيف يشكل أحد المعوقات الرئيسة لتجدد غابة الصنوبر الثمري انطلاقاً من البذور المتساقطة في مختلف مواقع الغابة.



الشكل (9): نسبة البادرات البذرية الحية تحت الظروف الحقلية وعلاقتها برطوبة التربة

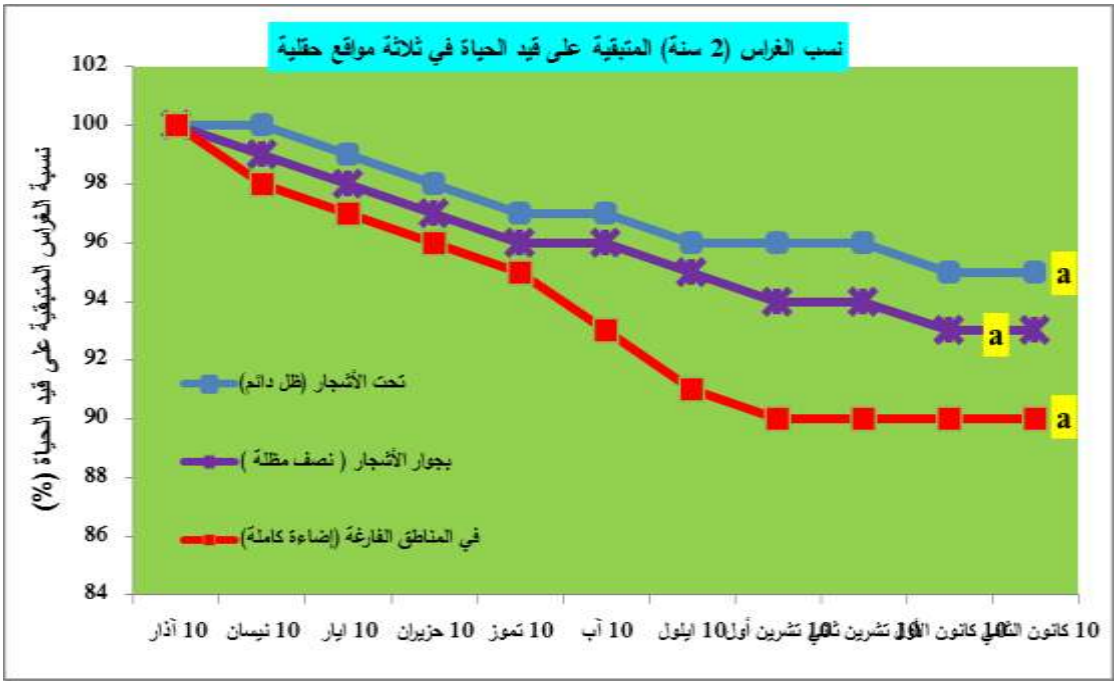
تجربة سلوك الغراس بعمر 1 سنة في الظروف الحقلية:

زرعت غراس الصنوبر الثمري بعمر 1سنة في ثلاثة معاملات(تحت الأشجار، بجوار الأشجار وفي المناطق المكشوفة) لدراسة سلوكها ميدانياً.

يفيد الشكل (10) بأن عدد الغراس المزروعة والباقية على قيد الحياة قد تناقص اعتباراً من 10 أيار إلى أن ماتت جميعها بحلول شهر أيلول. إن تفوق الغراس المزروعة في الظل الدائم معنوياً على تلك المزروعة في المناطق المكشوفة، و تفوقها بفروق غير معنوية على تلك المزروعة بجوار الأشجار الكبيرة، يدل على أن الرطوبة هي العامل المحدد لنجاح زراعة الغراس بعمر 1 سنة هذا من جهة ومن جهة أخرى يمكن القول بأن توفر الظروف المناخية المناسبة للنمو في سنة واحدة فقط لا يكفي لتحقيق التجدد الطبيعي لغابات الصنوبر الثمري. تتماشى هذه النتيجة مع نتائج Zagas *et al.,* (2004) في اليونان.

الشكل (10): نسبة الغراس المزروعة بعمر سنة الحية تحت الظروف الحقلية وعلاقتها برطوبة التربة

تجربة سلوك الغراس بعمر 2 سنة في الظروف الحقلية:



الشكل (11): نسبة الغراس بعمر سنة الحية تحت الظروف الحقلية

زرعت غراس الصنوبر الثمري بعمر 2 سنة (الشكل 11) في ثلاثة معاملات(تحت الأشجار، بجوار الأشجار وفي المناطق المكشوفة) لدراسة سلوكها ميدانياً. حيث تبين بأن عدد الغراس الباقية على قيد الحياة قد تناقص اعتباراً من 100% إلى 90، 93 و 95 % لكل من الغراس المزروعة في المناطق المكشوفة وتلك المزروعة بجوار الأشجار الكبيرة، وتحت الأشجار على التوالي، ولم تكن الفروق معنوية بينها. تدل على هذه النتائج على ضرورة توفر سنتين

متتاليتين من الظروف المناخية المناسبة لنمو غراس الصنوبر وبقائها على قيد الحياة وبالتالي تحقيق التجدد الطبيعي لغابات الصنوبر الثمري، وهو احتمالا ضعيفا للغاية. لذا لابد من ترقيع الغابة بغراس بعمر 2 سنة للمحافظة على استدامتها، لأن استخدام الغراس بعمر سنتين يعطي مجموعاً جذرياً أكبر وأقوى، ويمكنه التعمق والامتداد.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- تربة الموقع رملية قليلة الاحتفاظ بالماء، وقد تكون من العوامل الرئيسية المحددة للتجدد الطبيعي في الغابة.
- توحي الدراسة إلى أن قلة الانتاجية من البذور قد تكون من العوامل المحددة للتجدد الطبيعي في الغابة.
- قد تكون الكثافة الشجرية العالية أحد أسباب تدني الانتاجية من البذور، وبالتالي ضعف التجدد الطبيعي في الغابة.
- يرتبط حجم التاج بعدد المخاريط من السنة الأولى والثانية بعلاقة ارتباط طردية موجبة.
- لم تؤثر مدة الاضاءة في نسبة انبات بذور الصنوبر الثمري في المخبر.
- أثرت مستويات الملوحة معنويا في إنبات البذار مخبريا.
- نبتت البذور بنسب عالية في جميع مواقع الزراعة، ولم تؤثر الاضاءة في الانبات حقليا.
- أدى انخفاض رطوبة التربة في شهر أيلول إلى موت جميع الغراس بعمر 1 سنة.
- أظهرت الغراس بعمر 2 سنة قدرة عالية على البقاء على قيد الحياة في جميع المواقع المدروسة.
- أدت الزراعة في الظل الدائم إلى استطالة الساق وانخفاض المساحة القاعدية .

التوصيات:

- تفريد الغابة للحصول على كثافة شجرية مناسبة للإثمار.
- ترقيع الأماكن العارية من الأشجار بغراس بعمر 2 سنة.
- إجراء المزيد من الدراسات و البحوث ذات الصلة.

المراجع:

1 -الباحث، *دراسة واقع أشجار الصنوبر في موقع ضهر خريبات*، قيد النشر في مجلة جامعة تشرين، 2016

2 -تقرير دائرة الحراج باللاذقية، 2012.

3 -شعوان، جمال، 2016. موقع http://www.geojamal.com/2015/05/creer-diagramme-ombrothermique-excel.html تاريخ الولوج 2016/7/8

3. (ADILI, BOUTHEINA, MOHAMED HÉDI EL AOUNI, SALAH GARCHI, PHILIPPE BALANDIER. *Natural regeneration of PinuspineaL. in Tunisia as influenced by canopy cover*, litter biomass and understory vegetation. Proceedings from the final COST E47 Conference, Vejle,Denmark,2009/05/5-7,Forest and Landscape Working Papers n°35-2009, 66-68.

4. Apostolides E. et Adamopoulos T. Protection and management of Pinus pinea forest in thShinias Marathonas, In: Proceedings of the 10 Hellenic Forestry Conference, Tripolis, 2002, pp.619-624.

5. BAGNOULS, F., GAUSSEN, H., 1954. *Les Climats biologiques et leur classification, Annales de Geographie,* 2, 193-220, [in French subdivision of World Climate was done on the basis of observation of main climatic parameters].CREMER K. W. (ed)., 1990 - Trees for Rural Australia. Inkata Press.

6. BOYDAK, M., H. DIRIK, F. TILKI AND M. CALIKOGLU. *Effects of water stress on germination in six provenances of Pinus brutia seeds from different bioclimatic zones in Turkey,* Turk. J. Agric. For., 27: . 2003, 91-97

7. CALAMA, R., PUÉRTOLAS, J., MADRIGAL, G., MANSO, R., AND PARDOS, M**.** *Modelización fisiológica de la supervivencia del regenerado de P. pinea L: efecto de los factores ambientales.* In 6° Congreso Forestal Español. Edited by Sociedad Española de Ciencias Forestales, Vitoria, Spain(2013).

8. CALAMA, R., MUTKE, S., TOMÉ, J., GORDO, J., MONTERO, G.; TOMÉ, M. *Modelling spatial and temporal variability in a zero-inflated variable: The case of stone pine (Pinus pinea L.) cone production.* Ecol. Model. 222(3): 2011, 606-618. doi:10.1016/.

9. CALAMA R, MUTKE S, GORDO J, MONTERO G. *An empirical ecologicaltype model for predicting stone pine (Pinus pinea L.) cone production in the Northern Plateau (Spain).* For Ecol Manag 255: (2008) 660–673. doi:10.1016/.

10. CALAMA R, MONTERO G . Cone and seed production from stone pine Pinus pinea L.) stands in Central Range (Spain). Eur J For Res 126: (2007) 23–35. doi:10.1007/s10342-005-0100-8.

11. CALAMA R, MONTERO G. *Multilevel linear mixed model for tree diameter increment in stone pine (Pinus pinea): a calibrating approach.* Silva Fenn 39: (2005) 37–54.

12. CALAMA, R., CANADAS, N. AND MONTERO, G**.** *Inter-regional seven-aged stands of stone pine (PinuspineaL.) in Spain.* Annals of Forest Science 60, (2003). pp. 259-269.

13. DANGASUK O.G.ET K.P. PANETSOS, *Altitudinal and longitudinal variations inPinus brutia (Ten.) of Crete Island, Greece: some needle*, cone and seed traits under natural habitats,New Forest Journal, Volume 27, Issue 3, **,**(2004)pp 269-284>

14. DECAGON DEVICES, Inc.(2015), 2365 NE Hopkins Court Pullman, WA 99163 – USA, 509-332-2756. ww.decagon.com/en/support/how-do-i-determine-field-capacity/ تاريخ الولوج 2016/5/2

15. DJAVANSHIR, K. AND H. POURBEIK**,** Germination value: A new formula. Silvae Genet., 25: 1976. 79-83.

16. GABINETE DE PLANEAMENTO E POLÍTICAS. *Anuário Vegetal. Ministério da Agricultura,* do Desenvolvimento Rural e das Pescas. 2006.

17. GANATSAS P.P. *Research on factors leading to the absence of natural regeneration of Pinuspinea L in the Strofylia forest*, Western Peloponisos, Greece. In:Leone(ed.), Lovreglio R.(ed.). Proceedings of the international workshop MEDPINE 3:conservation, regeneration and restoration of Mediterranean pines and their ecosystems. Bari:CIHEAM,2007.pp. 121-129 (Options Mediterranean: Series A. Seminaries Mediterranean; nr.75)

18. GANATSAS, P. *Stand structure and natural regeneration of spruce forest in Elatia Drama Northern Greece.* PhD thesis, Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment. Thessaloniki(1993).

19. **GONÇALVES ANA CRISTINA** (2009). *Spatial dynamics of cone production in Mediterranean climates: A case study of Pinuspinea* L. in PortugalForest Ecology and ManagementVolume 266, 15 February 2012, Pages 83–93

20. Institut Numerique, 2012. Climagramme d'EMBERGER. http://www.institut-numerique.org/44-climagramme-demberger 502fb2f409c572016/6 تاريخ الولوج

21. -JOHNSON, D.W., TODD JR., D.E., TOLBERT, V.R**.,** Changes in ecosystem carbon and nitrogen in a loblolly pine plantation over the first 18 years. Soil Science Society of America Journal, 67: 2003.1594-1601.

22. KRANNITZ PG, DURALIA. *TE Cone and seed production in Pinus ponderosa: a review*. Wes North Am Naturalist 64: (2004) 208–218

23. MÄKINEN H, ISOMÄKI A .(2004a) *Thinning intensity and growth of Scots pine stands in Finland.* For Eco Manag 201:311–325. doi:10.1016/j. foreco.2004.07.016

24. MÄKINEN H, ISOMÄKI A (2004b) *Thinning intensity and growth of Norway spruce stands in Finland.* Forestry 77:349–364. doi:10.1093/forestry/77.4.349

25. MANSO, R., FORTIN, M., CALAMA, R., AND PARDOS, M**.** *Modelling seed germination in forest tree species through survival analysis. The Pinus pinea L*. case study. For. Ecol. Manage. 289: 2013.9–21

26. MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN**.** Anuario de Estadística Agroalimentaria Y Pesquera. Gobierno de Espana. 2007.

27. MONTERO G, CALAMA R, RUIZ-PEINADO R. Selvicultura de Pinus pinea L. In: Serrada R, Montero G, Reque JA (eds). *Compendio de Selvicultura Aplicada en España. INIA-Ministerio de Educación y Ciencia*. Madrid, Spain 1178 (2008) pp [In Spanish]

28. MUTKE S, GORDO J, GIL L . *Variability of Mediterranean stone pine cone production: yield loss as response to climate change*. Agric For Meteorol 132:263–272. doi:10.1016/j.agrformet.2005.08.002

29. PAPAMICHOS N, ALIFRAGIS D**.,** *Ecological study and natural resources utilization of the Strofylia forest.* Aristotle University of Thessaloniki and University ofPatra, (1986) pp 17–28.

30. PARDOS, M. AND PUERTOLAS SIMON, JAIME AND MADRIGAL, G. AND GARRIGA, E. AND DE BLAS, S. AND CALAMA, R**.** *Seasonal changes in the physiological activity of regeneration under a natural light gradient in a Pinuspinearegular stand*. Forest systems, 19 (3). (2010) pp. 367-380. ISSN 2171-5068

31. RANALDI, F., GIACHETTI, E., GUERIN, E., BACCI, S., PAOLETTI, E., BODDI, V. AND VANNI, P**.** *Gravitational stress on germinating Pinus pinea seeds*. Comptes Rendus Biologies326, (2003).pp. 553-564.

32. STOEHR MU**.** *Seed production of western larch in seed-tree systems in the southern interior of British Columbia*. For Ecol Manage; (2000).130:7-15

33. TAPIAS R., CLIMENT J., PARDOS J. A. ; GILL L**.,** *Life histories of Mediterranean pines*. Plant Ecology 171, 2004.pp. 53-68.

34. ZAGAS THEOCHARIS, GANATSAS, P. THEKLA TSITSONI, ET MARIANTHI TSAKALDIMI, *Post-fire regeneration dynamics in a Mediterranean type ecosystem in Sithonia, northern Greece,* ten years after the fire. – Proc. 10th MEDECOS conference, 25 April–1 May, Rhodes, Greece(2004).