

العوامل المؤثرة في التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري *Pinus pinea* L. في بعض مواقع التشجير في محافظة اللاذقية

حكمت عباس⁽¹⁾ وأسامة رضوان⁽¹⁾ وأمل أسعد صقور^{(1)*}

(1). قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
(للمراسلة : م. أمل صقور. البريد الإلكتروني : amalsakk1989@gmail.com).

تاريخ القبول: 2019/05/07

تاريخ الاستلام: 2019/03/03

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة واقع التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري *Pinus pinea* L. في عدة مناطق متدرجة بالارتفاع عن سطح البحر في محافظة اللاذقية (غابة مريديان القرداحة، غابة الشقيقات في جبلة، غابة فديو التابعة لمدينة اللاذقية، وغابة بيت جبرو في المزيرعة)، وتحديد أهم العوامل المؤثرة في هذا التجدد. أخذت 60 عينة دائرية، بلغت مساحة كل عينة 400 م². أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي إيجابي للارتفاع عن سطح البحر، وتأثير معنوي سلبي للنسبة المئوية للتكشفات الصخرية، وتأثير معنوي إيجابي للتغطية العشبية. إذ بلغت القدرة الإجمالية للتصنيف والتنبؤ بالبيانات من قبل النموذج 81.1 %، كما بلغت قيمة Nagelkerke R² قيمة مقدارها 54.4%. ينبع الدور الإيجابي للتغطية العشبية في زيادة عدد بادرات التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري خاصة في المواقع المنحدرة من خلال مساهمتها في حماية التربة من الانجراف، وتأمين المهد المناسب لنمو بذور وبادرات الصنوبر الثمري، وينبع الدور السلبي للتكشفات الصخرية في منع بذور الصنوبر من وصولها إلى التربة ونموها بالشكل الأمثل، أما بالنسبة لدور الارتفاع عن سطح البحر في المواقع المدروسة الإيجابي حيث أنه كلما ازداد الارتفاع عن سطح البحر تتوفر العوامل المناخية والأرضية الملائمة لنمو بذور و بادرات التجدد وبالتالي ضمان استمراريتها.

الكلمات المفتاحية: الصنوبر الثمري، التجدد الطبيعي، كشوف نباتية، الانحدار، التغطية العشبية، سورية.

المقدمة:

تتعرض الغابات إلى إجهاد وضغط كبيرين ناجمين عن تصرفات الإنسان السلبية وعدم احترامه للتوازن الحيوي وتلويثه للبيئة من خلال أنشطته المختلفة مما أدى إلى تخریب وتدهور مساحات واسعة من الغابات (عباس، 2006). نتيجةً للضغط المستمر الناتج عن الحاجات البشرية المتزايدة عجزت معظم البيئات المتدهورة عن إصلاح نفسها طبيعياً، وإصلاح النظام البيئي لنفسه هو ما أطلق عليه لاحقاً مصطلح التجدد الطبيعي (Boydak, 2003)، فالتجدد الطبيعي هو وسيلة بقاء النوع واستمراره وفشل هذه العملية يعرض النظام البيئي للزوال بما يترتب على ذلك من أخطار، وتنتشر أشجار الصنوبر الثمري (*Pinus*

pineae L) في المنطقة المتوسطية، ولا يمكن تحديد موطنها الطبيعي بدقة، نظراً للاستخدام المبكر لهذه الأشجار والتوسع في زراعتها (Martinez nad Montero, 2004)، إذ استخدمها الإنسان منذ العصور القديمة في إنتاج الخشب وإنتاج المكسرات بشكل رئيسي (Calama *et al.*, 2003). كما يعتبر الصنوبر الثمري من الأنواع التي تنتشر بسهولة عن طريق البذور، التي تحتفظ بقدرتها على الإنبات بشكل جيد لعدة سنوات (Ranaldi *et al.*, 2003)، ويعتبر إنتاج الأشجار من البذور هو مفتاح التجدد (Ganatsas, 2004 ; Ganatsas *et al.*, 1993).

بينت نتائج شاهين، (2017) أن تدني الإنتاجية من المخاريط الثمرية للصنوبر الثمري في موقع ضهر الخريبات في جيلة كان من العوامل المحددة للتجدد الطبيعي كما أشارت دراسة زينة، (2015) إلى نجاح تشجير موقع ضهر الخريبات في جيلة بالصنوبر الثمري وذلك من خلال دراسة بعض مؤشرات النمو والإنتاجية و على الرغم من ظهور العديد من الفرضيات لتعليل هذه المشكلة، إلا أنه لم يتم حتى الآن تحديد أسباب هذه الظاهرة (Barbero *et al.*, 1998; Tapias *et al.*, 2004)، وبالتالي رأينا أنه أصبح من الضروري العمل على البحث في العوامل المؤثرة والمحددة في تجدد غابة الصنوبر الثمري في موقع التحريج آخذين بعين الاعتبار قلة الدراسات في سورية في هذا المجال، وضرورة اتخاذ التدابير اللازمة لحل المشاكل التي تعيقها.

تتبع أهمية هذا البحث من التوسع في تشجير الصنوبر الثمري كشجرة هامة في مجال التشجير الحراجي (الإنتاجي والوقائي) نظراً لفوائدها المتعددة مثل: تثبيت الكثبان الرملية، تثبيت الأتربة الرملية الشاطئية، حماية المزروعات المجاورة من تأثير الرياح.... إلخ. وكذلك قلة الدراسات حول التجدد الطبيعي لغابات الصنوبر الثمري في سورية، وضرورة التفكير في تحسين إدارة الغابة بما يضمن تحفيز التجدد الطبيعي. يتركز الهدف الرئيسي لهذا البحث في تقييم درجة التجدد الطبيعي لأشجار الصنوبر الثمري في المواقع المدروسة من خلال عينات محددة، وتحديد العوامل المؤثرة في التجدد الطبيعي.

مواد البحث و طرائقه:

1. مواقع الدراسة:

أجريت الدراسة في أربع مواقع للتشجير بالصنوبر الثمري في محافظة اللاذقية، وأولها منطقة القرداحة التابعة لمحافظة اللاذقية ضمن موقع غابة مرديان القرداحة، حيث شجرت هذه الغابة في عام 1998 بمساحة 23 هكتار. وفي منطقة صنوبر جيلة ضمن موقع غابة الشقيفات المشجرة في عام 1970 بمساحة 5 هكتار. وفي منطقة فديو ضمن موقع غابة فديو التي شجرت في عام 1963 بمساحة 40 هكتار. وفي منطقة المزيرة ضمن موقع غابة بيت جبرو حيث شجرت هذه الغابة 1984 بمساحة 3 هكتار. تقع هذه المواقع الأربعة ضمن خطي عرض $35^{\circ} 24.548$ و $35^{\circ} 31.074$ وخطي طول $35^{\circ} 54.964$ و $36^{\circ} 03.079$. كما تتراوح الارتفاع عن سطح البحر في هذه العينات المدروسة في المواقع الأربعة بين 7 و 387 م. تخضع هذه المواقع للمناخ المتوسطي الحراري الذي يتميز بأمطاره الشتوية والصيف الجاف، حيث يبلغ الهطل السنوي فيها خلال الفترة الممتدة بين عامي (2015_2016) و(2016_2017) في فديو (536.3-660.8) ملم والشقيفات (626.1-846.2) ملم وفي القرداحة (686.3-1176.5) ملم وفي المزيرة (871-1219) ملم أما متوسط درجات الحرارة العظمى 32.9° ومتوسط درجات الحرارة الصغرى يصل إلى 7.4° م.

طريقة أخذ العينات:

أخذت 60 عينة دائرية منتظمة بين عامي (2015/2016) و(2016/2017) من مواقع الدراسة بنصف قطر 11.28 م ومساحة 400 م² للعينة الواحدة مع الأخذ بعين الاعتبار تصحيح نسبة انحدار العينات حسب الميل. تضمنت العينات جميع التباينات الموجودة في المنطقة من حيث المعرض والميل.

أجريت القياسات التالية في جميع العينات:

- الإحداثيات الجغرافية في مركز كل عينة باستخدام جهاز GPS لتحديد المواقع الجغرافية.

- الارتفاع عن سطح البحر (Alt) والمعرض (Asp) والانحدار (slp).

- معامل الغزارة والهيمنة للأشجار الموجودة في كل عينة باستخدام طريقة براون-بلانكيه.

- عدد الأشجار الحية بالعينة (Ntv) وأعمارها (Atv).

- عدد الأشجار المحروقة غير المقطوعة بالعينة (Tbs).

- عدد الأشجار المقطوعة بالعينة (Ntc).

- العدد الإجمالي للبادرات في مساحة العينة (400 م²) (Ns). كما تم تقدير ارتفاع البادرات (Hs) وأقطارها (Ds) باستخدام الشريط المتر، استخدمت طريقة التفرعات الغصنية لتقدير عمر البادرات (As).

- النسبة المئوية للحصى (Ca) والحجارة (St) والتكشفات الصخرية (Rok).

- سماكة الفرشة الغابوية (Lai)، نوع التربة (Sol)

- التغطية الشجرية (Ct) والشجيرية (Csh) والعشبية (Ch).

2. التحليل الإحصائي:

2-1- تحليل العوامل الأساسية CPA :

يعتمد حساب العوامل الأساسية ضمن هذا التحليل على التباين بين المتغيرات المدروسة، فالمكون الأساسي (أو العامل) هو عبارة عن تركيب خطي من متغيرات الاستجابة (أبو فايد، 2016).

2-2- تحليل الانحدار المنطقي الثنائي:

استخدم نموذج الانحدار المنطقي الثنائي لدراسة تأثير العوامل المستقلة (الارتفاع عن سطح البحر، المعرض، الميل، التغطية الشجرية، التغطية الشجيرية، التغطية العشبية، النسبة المئوية للحصى، النسبة المئوية للحجارة، النسبة المئوية للتكشفات الصخرية، سماكة الفرشة الغابوية، عدد الأشجار الحية... إلخ) في التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري في المواقع المدروسة والممثلة بعدد البادرات في وحدة المساحة (NS). يعبر عن موديل الانحدار المنطقي بالمعادلة الآتية (Lee & Pradhan, 2007).

$$P = (1 / 1 + e^{-Z})$$

حيث P هي : الاحتمالية المقدره لحدوث التابع المتغير؛ وتتراوح قيمتها بين 0 و 1 ويأخذ منحني الاحتمالية شكل الحرف (S) ، Z هو العلاقة الخطية بين المتغيرات المستقلة والتي تأخذ القيم من $-\infty$ إلى $+\infty$ وأعطى بالمعادلة الآتية :

$$Z = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_x x_x$$

b_0 : ثابت، b_1, b_2, \dots, b_x : معاملات انحدار، x_1, x_2, \dots, x_x المتغيرات المستقلة.

أستخدم برنامج Excel لتبويب البيانات، في حين تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS لإجراء التحاليل الإحصائية.
النتائج والمناقشة:

خصائص العينات المدروسة:

سُجّلت الأنواع التالية في جميع العينات المدروسة حيث بلغ العدد الوسطي للأنواع 52 نوع، لم يكن الهدف جرد الأنواع بشكل كامل بل الأكثر تكرار وكثافة، ففي غابة فديو تراوح الارتفاع عن سطح البحر بين 20 و 65 م و على انحدار تراوح بين 0.5 و 9.05 درجة وتم جرد الأنواع الموضحة في الجدول (1).

الجدول 1. الأنواع التي تم تسجيلها في الموقع الأول- غابة فديو

الاسم العربي	الاسم العلمي	الاسم العربي	الاسم العلمي
	<i>Echinops viscosus</i>		<i>Briza maxima</i>
	<i>Torilis sp.</i>	الثوفان البري	<i>Avena fatua</i>
عقارب الساعة_ إبرة العجوز	<i>Geranium sp.</i>		<i>Crepis sp.</i>
	<i>Galium apocrine</i>	العيصلان	<i>Asphodelus microcarpus</i>
البرسيم	<i>Trifolium sp.</i>	شبراق	<i>Ononis sp.</i>
	<i>Sonchus sp.</i>	رجل الطير_ اللوتس	<i>Lotus comiculatus</i>
	<i>Asperula sp.</i>		<i>Euphorbia sp.</i>
ذيل الهر_ الكوليرا	<i>Koeleria phleoides</i>	الشعير البري	<i>Hordeum murinum</i>
البروم_ الشويعرة	<i>Bromus tectorum</i>	أذن الفار	<i>Borago sp.</i>
اللوف	<i>Arum discorids</i>		<i>Verbascum sp.</i>
زعتري سوري	<i>Thymus syriacus</i>		
أربيان	<i>Anthemis sp.</i>		

أما في غابة الشقيفات فقد تراوح الارتفاع عن سطح البحر بين 7 و 27م وعلى انحدار تراوح بين 0.95 و 3.8 درجة وتواجدت الأنواع الموضحة في الجدول (2).

الجدول 2. الأنواع التي تم تسجيلها في الموقع الثاني- غابة الشقيفات صنوبر جبلة

الاسم العربي	الاسم العلمي	الاسم العربي	الاسم العلمي
عنب الثعلب	<i>Smilax aspera</i>	الصنوبر البروتي	<i>Pinus brutia</i>
الكينا	<i>Eucalyptus sp.</i>	اللهيب	<i>Phlomis sp.</i>
السنديان العادي	<i>Quercus calliprinus</i>	الجربان الوبري	<i>Calicotome villosa</i>
الأكاسيا	<i>Acacia Cyanophylla</i>	المكنس	<i>Ozyris alba</i>
الزعرور	<i>Crataegus monogyna</i>	العيصلان	<i>Asphodelus microcarpus</i>
ذيل الهر_ الكوليرا	<i>Koeleria phleoides</i>	الاصطرك	<i>Styrax officinalis</i>
البطم الفلسطيني	<i>Pistacia palaestina</i>	النبق الفلسطيني	<i>Rhamnus palaestina</i>
البلان الشوكي	<i>Poterium spenosum</i>		

وفي غابة مريديان القرداحة تراوح الارتفاع عن سطح البحر بين 189 و 225م وعلى انحدار تراوح بين 7.95 و 35.05 درجة وتواجدت الأنواع الموضحة في الجدول (3).

الجدول 3. الأنواع التي تم تسجيلها في الموقع الثالث- غابة مريديان القرداحة

الاسم العربي	الاسم العلمي	الاسم العربي	الاسم العلمي
--------------	--------------	--------------	--------------

<i>Daphne sp.</i>	الدفنة	<i>Echinops viscosus</i>	
<i>Quercus calliprinus</i>	السنديان العادي	<i>Gonocytisus sp.</i>	
<i>Arbutus andrachne</i>	القطلب العثولي	<i>Helichrysum sp.</i>	
<i>Myrtus communis</i>	الأس الشائع_الريحان	<i>Galium apocrine</i>	
<i>Asphodelus microcarpus</i>	العيصلان	<i>Pistacia lentiscus</i>	بطم اللانتيك
<i>Calycotum villosa</i>	الجربان الوبري	<i>Crataegus monogyna</i>	الزعرور
<i>Smilax aspera</i>	عنب الثعلب	<i>Astragalus sp.</i>	
<i>Genista acanthoclada</i>	الشويك	<i>Hypericum thymifolius</i>	
<i>Poterium spinosum</i>	البلان الشوكي	<i>Bromus tectorum</i>	البروم_ الشويعة
<i>Origanum syriacus</i>	زعر سور	<i>Cistus salvifolius</i>	الفريضة

وفي غابة المزيرة كان الارتفاع عن سطح البحر 387م وعلى انحدار 5.35 درجة وجد الأنواع الموضحة في الجدول (4).

الجدول 4. الأنواع التي تم تسجيلها في الموقع الرابع- غابة المزيرة قرية بيت جبرو

الاسم العربي	الاسم العلمي	الاسم العربي	الاسم العلمي
بطم اللانتيك	<i>Pistacia lentiscus</i>	السنديان العادي	<i>Quercus calliprinus</i>
الزعرور	<i>Crataegus monogyna</i>	رجل الطير_ اللونس	<i>Lotus comiculatus</i>
البروم_ الشويعة	<i>Bromus tectorum</i>	الأس الشائع_الريحان	<i>Myrtus communis</i>
الفريضة	<i>Cistus salvifolius</i>	البلان الشوكي	<i>Poterium spinosum</i>

بلغ متوسط عدد البادرات في عينات غابة فديو حوالي 8 بادرة / 400م²، كما بلغ متوسط عمر البادرات حوالي 1سنة، بلغ متوسط الارتفاع الكلي للبادرات 0.019 متر مع انحراف معياري 0.017 م. سجل متوسط قطر البادرات قيمة 0.238 سم مع انحراف معياري 0.218 سم (الجدول 5). ويوضح الجدول (5) متوسط عدد البادرات وعمرها وارتفاعها وأقطارها في كل موقع من المواقع المدروسة.

الجدول 5. متوسط عدد البادرات وأعمارها وأقطارها

اسم الموقع	متوسط عدد البادرات	متوسط عمر البادرات	متوسط ارتفاع البادرات	متوسط قطر البادرات
فديو	8±10.868	1±0.817	0.019±0.017	0.238±0.218
الشقيفات	0	0	0	0
مريديان القرداحة	8±1.892	3±0.408	0.088±0.010	0.5±0.081
المزيرة-بيت جبرو	4	4	0.09	0.6

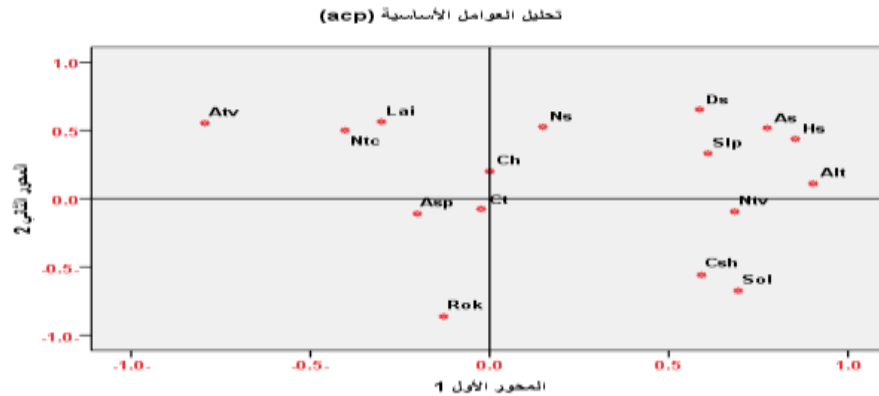
اختلف نوع التربة باختلاف موقع الدراسة، ففي غابة فديو كان نوع التربة رملية، وفي غابة الشقيفات كانت تربة حمراء، وفي غابتي مريديان القرداحة و المزيرة كانت تربة كلسية.

نتائج تحليل العوامل الأساسية (PCA) Principle Components Analysis:

أظهر تحليل العوامل الأساسية أن المحور الأول يفسر 33% من إجمالي البيانات للعوامل المدروسة المؤثرة في التجدد الطبيعي، في حين يفسر المحور الثاني 23% منها، تُعد هذه النسبة جيدة في هذا النوع من التحليل (Romane, 1972).

يمثل الجزء الموجب من المحور الأول بشكل أساسي الارتفاع عن سطح البحر (Alt) وارتفاع البادرات (Hs) وعمر البادرات (As) ونوع التربة (Sol) وعدد الأشجار الحية (Ntv) ودرجة الانحدار (Slp) والتغطية الشجيرية (Csh). يوجد علاقة ارتباط قوية بين خصائص البادرات الممثلة بارتفاع البادرات (Hs) وعمرها (As) وقطرها (Ds) مع الارتفاع عن سطح البحر والانحدار، كما توجد علاقة ارتباط قوية بين خصائص البادرات وعدد الأشجار الحية (Ntv)، يوجد علاقة ارتباط قوية بين عدد الأشجار المقطوعة (Ntc) وسماكة الفرشة الغابوية (Lai).

في حين يُمثل الجزء السالب من المحور الأول بعمر الأشجار الحية (Atv) وعدد الأشجار المقطوعة (Ntc) وسماكة الفرشة الغابوية (Lai) والمعرض (Asp)، وجدنا في دراستنا بأنه يوجد علاقة ارتباط بين عمر الأشجار الحية (Atv) وسماكة الفرشة الغابوية (Lai)، (الشكل 1).



الشكل 1. العوامل الداخلة في تحليل العوامل الأساسية

أظهر هذا التحليل وجود علاقة ارتباط سلبية بين عمر الأشجار الحية (Atv) وسماكة الفرشة الغابوية (Lai) وعدد الأشجار المقطوعة (Ntc) من جهة وخصائص البادرات الممثلة بارتفاع البادرات (Hs) وعمرها (As) وقطرها (Ds) من جهة ثانية، ومع درجة الانحدار (Slp) والارتفاع عن سطح البحر (Alt). كما يوجد علاقة ارتباط قوية بين خصائص البادرات الممثلة بارتفاع البادرات (Hs) وعمرها (As) وقطرها (Ds) وسماكة الفرشة الغابوية (Lai)، كما يوجد علاقة ارتباط قوية بين خصائص البادرات الممثلة بارتفاع البادرات (Hs) وعمرها (As) وقطرها (Ds) وعمر الأشجار الحية (Atv) وعدد الأشجار المقطوعة (Ntc). أيضاً يوجد علاقة ارتباط سلبية بين عدد البادرات (Ns) ونوع التربة (Sol) والتغطية الشجرية (Csh) ونسبة الصخور (Rok). و يوجد علاقة ارتباط سلبية بين عدد البادرات (Ns) والمعرض (Asp)، ويوجد علاقة ارتباط سلبية بين عدد البادرات (Ns) وعمر الأشجار الحية (Atv)، (الشكل 1).

بالنسبة للمحور الثاني فإن الجزء الموجب منه ممثل بشكل أساسي بسماكة الفرشة الغابوية (Lai) وعدد البادرات (Ns) والتغطية العشبية (Ch)، وبالتالي فإن هذه العوامل ترتبط فيما بينها بعلاقات ايجابية. أما بالنسبة للجزء السالب من المحور الثاني فإنه ممثل بشكل أساسي بالنسبة المئوية للتكشفتات الصخرية (Rok). بالتالي فإنه يوجد علاقة ارتباط سلبية بين التكشفتات الصخرية (Rok) من جهة وعدد بادرات الصنوبر الثمري (Ns) وسماكة الفرشة الغابوية (Lai) والتغطية العشبية (Ch) من جهة أخرى، (الشكل 1).

نتائج تحليل الانحدار المنطقي الثنائي للمتغيرات المدروسة:

بينت نتائج اختبار Omnibus Tests أن نموذج الانحدار المنطقي الناتج كان معنوياً (الجدول 1) $P=0.000$, Chi-square =) وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية القائلة بأن المتغيرات المستقلة الداخلة في بناء النموذج لا تحسن من دقة تنبؤ النموذج، (27.733)، وأي أن هذه العوامل يمكن أن تلعب دوراً في التحسين من دقة النموذج.

الجدول 6. نتائج اختبار Omnibus Tests

		Chi-square	Df	Sig.
Step 12	Step	-5.144	1	.023
	Block	27.733	2	.000
	Model	27.733	2	.000

بلغت قيمة R^2 Nagelkerke قيمة مقدارها 54.4% وبالتالي فإن هذا النموذج لديه القدرة على تفسير حوالي 54.4% من التباينات الموجودة في القيم الحقيقية لعدد البادرات الصنوبر الثمري المدروسة. تُعد هذه القيمة جيدة وتعبّر عن قدرة النموذج على التنبؤ من خلال استخدام العوامل المستقلة (الارتفاع عن سطح البحر بشكل أساسي) والتي كان لها التأثير المعنوي في التجدد الطبيعي للنوع المدروس. كما يشير اختبار Hosmer and Lemeshow إلى قبول الفرضية الصفرية لأن قيمة $\chi^2 = 0.663$ ($P > 0.05$)؛ مما يعني إن الموديل الناتج بمتغيراته المستقلة قادراً على التنبؤ بالاحتمالية الفعلية لوجود بادرات الصنوبر الثمري. حيث بلغت القدرة الإجمالية لتصنيف والتنبؤ بالبيانات 81.1% (الجدول 7)

الجدول 7. القدرة الإجمالية لتصنيف البيانات باستخدام النموذج

	Observed	Predicted		
		Ns		Percentage Correct
		0	1	
Step 2	Ns	0	4	85.7
		1	19	76.0
	Overall Percentage			

a. The cut value is .500

أظهرت نتائج نموذج الانحدار المنطقي الثنائي النهائي، وجود تأثير معنوي موجب ($P = 0.000$) للارتفاع عن سطح البحر (Alt) في التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري المواقع المدروسة (الجدول 8). بالمقابل لم يُسجل أي تأثير معنوي للعوامل الأخرى الداخلة في نموذج الانحدار المنطقي ($P > 0.05$).

الجدول 8. نتائج نموذج الانحدار المنطقي الثنائي الناتج مع العوامل المستقلة المعنوية

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Alt	0.108	0.03	13.165	1	0.000	1.115
Constant	-3.752	1.038	13.073	1	0.000	0.023

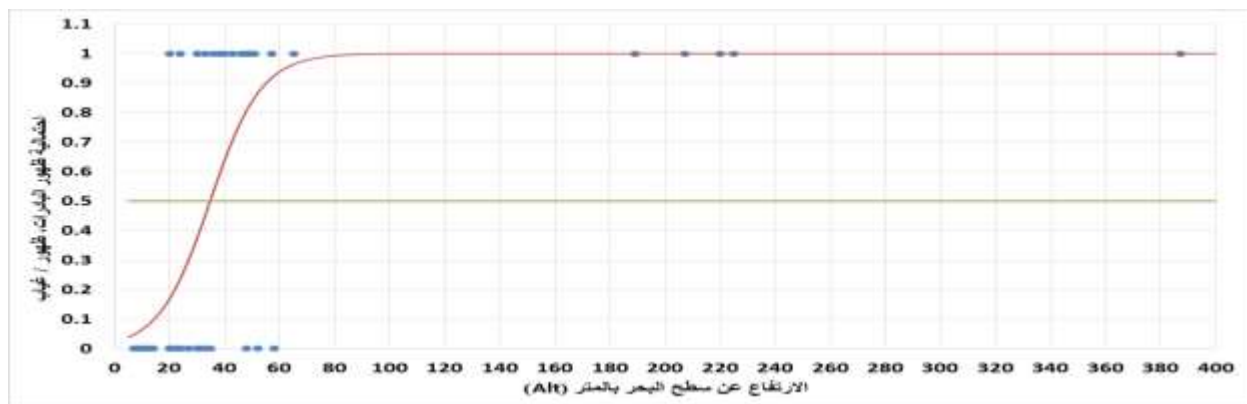
يمكن كتابة المعادلة الخطية (Z) للنموذج على الشكل:

$$Z = -3.752 + 0.108 * (\text{Alt})$$

حيث Alt، تمثل الارتفاع عن سطح البحر بالمتراً. لنصل بالنهاية إلى نموذج الانحدار المنطقي الذي يمثل احتمالية ظهور بادرات الصنوبر البروتي في المواقع المدروسة، وذلك بدلالة الارتفاع عن سطح البحر.

$$P = \left(\frac{1}{1 + e^{-(-3.752 + 0.108 * Alt)}} \right)$$

يستطيع هذا النموذج التنبؤ بظهور بادرات الصنوبر الثمري، فمن خلال الشكل (2) نلاحظ أنه كلما ازداد الارتفاع عن سطح البحر في المواقع المدروسة كلما ازدادت احتمالية ظهور بادرات الصنوبر الثمري. حيث تبدأ احتمالية ظهور البادرات بالازدياد في العينات اعتباراً من ارتفاع عن سطح البحر أكبر من 34 متر واحتمالية مقدارها 50 %، بينما تبدأ بتسجيل قيمة الاحتمالية 100 % عند ارتفاع عن سطح البحر مقداره 80 م. هذا يعني أن المواقع التي يبلغ ارتفاعها أقل من 80م لا تملك احتمالية ظهور لبادرات الصنوبر الثمري وبالتالي فإن التجدد الطبيعي في هذه المواقع يكون ضعيف جداً أو معدوم. بالمقابل فإن المواقع التي يبلغ ارتفاعها عن سطح البحر أكبر من 80م، فإن التجدد الطبيعي فيها سيكون جيد جداً. تتوافق هذه النتيجة مع (Cepel, 1995) الذي اعتبر أن الارتفاع هو متغير فيزيوغرافي مهم يؤثر على ظروف الموطن المحلي، واعتماداً على التغيرات في الارتفاع فإن الظروف المناخية الدقيقة تتغير بشكل كبير. وفي هذا السياق، فإن تنفيذ دراسات التجدد الطبيعي في مواقع ترتفع في الارتفاع الأمثل لنشر الصنوبر يزيد من نجاح التجدد الطبيعي (Karadag, 1999; Atalay and EFC, 2010).



الشكل 2. الاحتمالية المتوقعة من قبل نموذج الانحدار المنطقي لوجود البادرات بالعلاقة مع الارتفاع عن سطح البحر (Alt)

الاستنتاجات:

- إن تربة غابة الشقيفات - صنوبر جبلية رملية قليلة الاحتفاظ بالماء، قد تكون من العوامل الرئيسية المحددة للتجدد الطبيعي للصنوبر الثمري في الغابة، كما أن وجود الصخور بنسبة كبيرة في غابة الشقيفات- صنوبر جبلية بنسبة عالية من خلال الدراسة كان سبباً في غياب التجدد الطبيعي في الغابة.
- إن فصل الصيف الجاف والحر الطويل في غابة فديو مع طبيعة تربة رملية ربما حال دون بقاء بادرات العام الحالي على قيد الحياة، كما لوحظ وجود الغطاء العشبي كثيف في غابة فديو بنسبة كبيرة قد يكون هذا أثر بشكل سلبي على استمرارية التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري في الغابة، حيث تتنافس النباتات العشبية مع بادرات التجدد الطبيعي على المتطلبات اللازمة لها للاستمرار بما فيها من الماء والعناصر الغذائية المتوفرة في تربة الغابة.

- لوحظ تعرض الغابة في فديو للتدخلات البشرية منها القطع للأشجار وجمع البذور فضلاً عن الرعي الجائر الذي تتعرض له الغابة باستمرار كل ذلك يعيق من نمو البادرات واستمراريتها، وساهم الارتفاع عن سطح البحر في موقعي غابتي مريديان القرداحة وبيت جبرو المزيرعة بدرجة كبيرة في التجدد الطبيعي بسبب توافر كميات كبيرة من الهطولات المطرية ونوع التربة الكلسية التي تحتفظ بالرطوبة بما ضمن استمرارية التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري في الغابة.
- أظهرت نتائج نموذج الانحدار المنطقي أنه يوجد تأثيراً معنوياً للارتفاع عن سطح البحر في التجدد الطبيعي، في حين لا يكن هناك تأثيراً معنوياً للانحدار والمعرض وسماكة الفرشة الغابوية ونسبة الحصى والحجارة والصخور والتغطية الشجرية والشجيرية في التجدد الطبيعي للصنوبر الثمري.

المراجع:

- أبو فايد، أحمد (2016). التحليل العاملي: مفهومه، أهدافه، شروطه، أنواعه، خطواته، مثال تطبيقي لكيفية استخراج التحليل العاملي بنظام SPSS، جامعة الأزهر، غزة.
- زينة، ربيعة (2015). دراسة نمو وإنتاجية الصنوبر الثمري في موقع تحريج-ضهر الخريبات-صنوبر جبلة-محافظة اللاذقية. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، كلية الهندسة الزراعية.
- شاهين، عمار (2017). دراسة بعض العوامل المؤثرة في تجدد الصنوبر الثمري في ضهر الخريبات-صنوبر جبلة-محافظة اللاذقية. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، كلية الهندسة الزراعية.
- عباس، حكمت (2006). حماية البيئة والتحديات المعاصرة، مطبعة دار العلم. 240 صفحة.
- عباس، حكمت وزهير شاطر (2005). تنظيم وإدارة الغابات، منشورات جامعة تشرين، كلية الهندسة الزراعية. 323 صفحة.
- مديرية التحريج والغابات ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO (1993). الحراج السورية في عامها الخمسين، منشورات مديريةية التحريج والغابات.
- Adili, B.; M. Hedi Elaouni; S. Garchi; and Ph. Balandier (2009). Natural regeneration of *Pinus Pinea* L. 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 An Landscape Working Papers. (35): 66-68.
- Apostolides, E.; and T. Adamopoulos (2002). Protection and management of *Pinus Pinea* forest in the Shinias Marathonas. In: Proceedings of The 10 Hellenic Forestry Conference, Tripolis 26-29 May 2002, Pp: 619- 624.
- Atalay, İ.; R. Ve Efe; and A. Karaçamı (2010). (*Pinus Nigra* Arnold. Subsp. Pallasiana (Lamb.) Holmboe)'Nın Ekolojisi Ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları Ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın . No: 4-424/37, Ankara, Pp:272.
- Barbero, M.; R. Loiser; P. Quezel; M. Richardson; and F. Romane (1998). Pines of the Mediterranean Basin. In: Ecology And Biogeography of Pinus, D. M. Richardson (Ed), Cambridge University Press, Cambridge. Pp: 153-170.

- Boydak, M.; H. Dirik; F. Tilki; and M. Calikoglu (2003). Effects of water stress on germination in six provenances of *Pinus Brutia* from different bioclimatic zones In Turkey. Turk. J. Agric. For. (27): 91-97.
- Calama, R.; N. Canadas; and G. Montero (2003). Inter-regional seven-aged stands of stone pine (*Pinus Pinea* L.) in Spain. Annals of Forest Science. (60): 259-269.
- Çepel, N.; O. Ekolojisi; and O. Fakültesi (1995). İstanbul, Pp: 536
- Ganatsas, P. (1993). Stand structure and natural regeneration of spruce forest in Etalia Drame Northen Greece. Phd Thesis, Aristotle University Of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment Thessaloniki.
- Ganatsas, P.; Tsitsoni, T.; Zagas, T.; and M. Tsakaldimi (2004). Plantation contribution to restoration of degraded ecosystems in the alliance of Ostryo- Carpinion. In: Proceedings of The International Conference "Protection and Restoration Of The Environment Vii". 28 June- 1 July 2004, Mykonos, Greece.
- Karadağ, M.; B. Karadeniz; and B. Karaçam (1999). (*Pinus nigra* Arnold. Subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Doğal Gençleştirme Koşulları Üzerine Araştırmalar, Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 4, Bolu 226 S.
- Lee, S.; and B. Pradhan (2007). Landslide Hazard Mapping At Selangor, Malaysia Using Frequency Ratio And Logistic Regression Models. Landslide, Pp: 33-41.
- Martinez, F.; and G. Montero (2004). The *Pinus Pinea* L. Woodlands along the coast of the southwestern Spain: Data For A New Geobotanical Interpretation. Plant Ecology 175: 1-18.
- Moussouris, Y.; and P. Regato (1999). Forest harvest: An overview of non-timber forest products in the Mediterranean Region.
- Papamichos, N.; and D. Alifragis (1986). Ecological Study and natural resources utilization of the Strofylia forest. Aristotle University of The Ssaloniki and University of Patra,. Pp: 17-28.
- Pardos, M.; P. Simon; G. Madrigal; E. Garriga; S. De Blas; and R. Calama (2010). Seasonal changes in the physiological activity of regeneration under a natural light gradient in a *Pinus Pinea* regular stand. Forest Systems, 19(3). 367-380.
- Ranaldi, F.; E. Giachetti; E. Guerin; S. Bacci; E. Paoletti; V. Boddi; and P. Vanni (2003). Gravitational stress on germinating *Pinus inea* Seeds. Comptes Rendus Biologies. 326: 553-564.
- Tapias, R.; J. Climent; M. Pardos; and L. Gill (2004). Life histories of mediterranean pines. Plant Ecology. 171: 53-68.

Factors Affecting Natural Regeneration of Pine Nuts (*Pinus pinea* L.) in Some Plantation Sites in Latakia

Hekmat Abbas⁽¹⁾ Ousama Radwan⁽¹⁾ and Amal Asaad Sakkour^{*(1)}

(1). Department of Ecology and Forestry, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Amal Sakkour. E-Mail: amalsakk1989@gmail.com)

Received: 03/03/2019

Accepted: 07/05/2019

Abstract

This research aimed to study the natural regeneration of *Pinus pinea* L. in many regions in Lattakia, and to determine the most important factors affecting the regeneration. 60 circular samples were taken, the area of each sample was 400 m². The results showed a significant positive effect of the height above sea level, and a significant negative effect on the percentage of rock exposures and a significant positive effect of herb cover. As the total capacity of classification and data forecasting was by the model 81.1%, as the Naglkerke R² value was 54.4%. The positive role of herb cover in the increase in the number of natural rejuvenation seedlings, particularly in the sloping areas, through their contribution to protecting soil from erosion and securing the suitable cradle for the growth of seeds and seedlings of *Pinus pinea*. The negative role of rock discoveries is in the prevention of pine seeds from reaching the soil and its optimal growth. In terms of the role of the height from the sea in the studied sites, it was positive with the increase in the height above sea level because of suitable climate factors for growth of seeds and seedlings regeneration and thus ensure continuity.

Key words : *Pinus pinea* L., Natural regeneration, Inventory, Slope, Herb cover, Syria.