# تقييم التجدد الطبيعي للسرو دائم الاخضرار *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* L. المنتشر طبيعياً في سوريا

فداء ونوس* [1] وزهير الشاطر[2]، علي ثابت[3]

(الإيداع: 19 حزيران 2023، القبول: 21 آب 2023)

**الملخص**

يهدف هذا البحث إلى تقييم التجدد الطبيعي لبعض مجموعات السرو دائم الاخضرار الأفقي (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) المنتشرة طبيعياً في سلسلة الجبال الساحلية السورية. حُصرت مواقع الانتشار الطبيعي للسرو في الفترة (2020– 2022 م) لدراسة العوامل المؤثرة في تجدده ليبلغ عدد المواقع المختارة 13 موقعاً في المناطق (مصياف، عين الكروم، القدموس، الشيخ بدر، السمرا، جوبة برغال). استخدم الموديل الانحدار الخطي المتعدد الحدود والانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة من أجل تقييم التجدد في العينات المختارة .

أظهر السرو دائم الاخضرار تبايناً شديداً في مقدرته على التجدد في مواقع انتشاره الطبيعية، وقد أظهرت النتائج الغياب التام لبادراته في العديد من المواقع، بالإضافة لعدم وجود توازن في التجدد في البقع التي ظهر فيها.

لم تكن هناك أية علاقة معنوية بين المتغيرات ( التغطية الشجرية، التغطية الشجيرية، المساحة القاعدية، الارتفاع عن سطح البحر، المعرض، عدد أشجار الأمهات) والتجدد في جميع العينات المدروسة. تميز الموقع (تلة) بأعلى نسبة بادرات في الهكتار (1750) علماً أن التغطية الشجرية كبيرة (90%). كما تميز الموقع (المغاوري) بانعدام التجدد فيه علماً أن التغطية الشجرية أو الشجيرية لاتتجاوز 40%.

أظهرت نتائج استخدم الموديل الخطي المتعدد الحدود أن 61% من التباينات الموجودة في أطوال البادرات ترتبط بسماكة الفرشة ووزنها وموقعها. كما استطاع تفسير 26% من التباينات الموجودة في محيط البادرات حيث بيَن أنها تعتمد على متغير وحيد هو الموقع. و لم يستطع الموديل إظهار أي تأثير لخصائص الفرشة الغابوية في أعداد بادرات السرو.

الكلمات المفتاحية: السرو دائم الاخضرار/التجدد الطبيعي/البادرات / سوريا.

---

.طالبة دراسات عليا (دكتوراه)، جامعة تشرين*[1]

.قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة تشرين[2]

.قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب[3]

# Evaluating the natural regeneration of *Cupressus sempervirens*'s groups naturally spread in Syria

**Fedaa wanos*[1]** **ZuheirShater**[2]** **Ali Thabeet[3]****

**(Received: 19 June 2023, Accepted: 21 August 2023 )**

**Abstrac:**

This research aims to evaluate the natural regeneration of some groups of *Cupressus sempervirens* var *horizontalis* spread naturally in the Syrian coastal mountain chains. The sites of *Cupressus sempervirens* var *horizontalis* were inventoried in the period (2020-2022) to study the factors affecting its regeneration. The number of selected sites was: 13 sites in the regions (Masyaf, Ain Al-kroom, AL-Qadmous, Sheikh Badr, AL-Samra, Goubet barghal). Multilinear Regression and Regression Binary Logistic Model were used to evaluate regeneration in the selected samples.

*Cupressus sempervirens* showed a strong variation in its ability to regenerate in its natural sites, And the results showed a complete absence of its seedlings in many sites. In addition to a heterogeneity of the regeneration in the sites. There was no significant relation between the variables (Canopy covering, shrub covering, basal area, height of site, exposure, Number of mother trees) and regeneration in all samples. The site (Tallah) was characterized by the highest percentage of seedlings per hectare (1750) where the canopy covering was 90%. The site (AL-Maghawry1) had a lack of natural regeneration, where the canopy or shrub covering doesn't exceed 40%.

Multilinear Regression and Regression Binary Logistic analysis showed that 61% of the variations in the lengths of the seedlings were related to the thickness, the wet weight of forest floor and site. also 26% of the variations in seedling circumference depended on the site.

The model couldn't show any effect for the properties of the forest litter in the number of seedling

**Keywords :** *Cupressus sempervirens* / natural regeneration / seedling/ Syria.

Postgraduate Student (Ph.D.)[1]

Prof. Department Of Forestry and Ecology, Faculty Of Agriculture, Tishreen University[2]

Department Of Forestry and Ecology, Faculty Of Agriculture, Aleppo University

**المقدمة**

تتعرض الغابات في سورية للقطع الجائر والرعي والحرائق المفتعلة، يضاف إلى ذلك ظاهرة الاحتباس الحراري خلال العقود القليلة الماضية وما لها من تأثيرات في الغابات (IPCC, 2007)، ومن المحتمل أن يكون لتغير المناخ التأثير الأكبر في الحدود القصوى لمناطق التوزع الطبيعي للأنواع وذلك من خلال التغيرفي التكيفات الفيزيولوجية الحيوية والتغيرات المكانية (Penuelas and Boada, 2003; Dulamsuren *et al*., 2010). والتي تتعلق بقدرتها على التجدد الطبيعي.

يطلق لفظ التجدد الطبيعي في مجالي علم البيئة والغابات على قابلية إعادة البناء أو "التجدد" العفوي لدى نظام غابي في أغلب الأحيان بعد هلاك جزء أو كل الغطاء الغابوي، ويمكن أن يسلك التجدد الطبيعي مسارات وسرعات مختلفة وفقاً لتأثير المتغيرات المختلفة في النظام البيئي. وهناك العديد من المتغيرات التي تحدد القدرة على التجدد الطبيعي مثل الإضاءة والرطوبة ودرجات الحرارة وتوافر البذور والحشرات المفترسة لتلك البذور بالاضافة لبنية الغطاء النباتي والتغطية الشجرية التي تتحكم بكمية الضوء والإشعاع الشمسي النافذين إلى الطبقات السفلية في الغابة، وهذا يعني عدم اتباع التجدد لمسار خطي محدد (Vallejo *et al* , 2003)، كما أن عدد البذور النابتة يعتمد على توفر البذور وجودتها وتوفر ظروف الإنبات لها.

في دراسة أجراها Zagtout (2011) في الجبل الأخضر بليبيا على نوعين مستوطنين هما الصنوبر الحلبي *Pinus halepensis* والسرو دائم الاخضرار *Cupressus sempervirens*، وجد فيها أن الصنوبر الحلبي أظهر نجاحاً في النمو والتجدد الطبيعي، وخاصة في المرتفعات حيث معدلات الأمطار المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة وفي المنحدرات الشديدة والترب العميقة . أما السرو دائم الاخضرار فنجح في نموه وتجدده في الجبال أكثر من الوديان.

أظهرت دراسة قام بها ALeemahmoodi وآخرون (2014) لتحديد الصفات الكمية والنوعية للسرو دائم الاخضرار في جبال زاغروس الإيرانية، أن زيادة رطوبة التربة تحسن التجدد الطبيعي لأشجار السرو في هذه المنطقة وما شابهها من المناطق.

في دراسة أجراها Sevik و Cetin عام 2015 في تركيا حول تأثير الإجهاد المائي على معدل إنبات بذور تسعة أنواع تستخدم في تنسيق الحدائق ومنها السرو دائم الاخضرار. تم فيها تعريض بذور الأنواع إلى معاملات الإنبات بمستوى إجهاد مائي بين0-8 بار وقد تمثل هذا الإجهاد باستخدام محلول البولي ايتيلن (PEG – 6000)، نفذت التجربة عند درجة حرارة °25م في فترة 35يوم. أظهرت النتائج تناقص الإنبات لجميع الأنواع عند إجهاد مائي 2بار ولم يكن هناك أي إنبات عند 8 بار للسرو الفضي *Cupressus arizonica*، وقد وجد أن أكثر الأنواع مقاومة للإجهاد المائي هما الصنوبر الأسود *Pinus nigra* والسرو دائم الاخضرار.

**1. أهمية وأهداف البحث**

تأتي أهمية هذا البحث من أهمية النوع المدروس باعتباره نوع مميز للفلورا المتوسطية ومن استخدامه بكثرة في التشجير الحراجي واستخداماته الطبية والتجميلية. تعرضت بقع السرو للتعديات الشديدة و استبداله بأنواع مزروعة وخاصة الزيتون. يضاف لذلك شدة الوطء في مناطق المزارات الدينية التي تتواجد فيها التجمعات الأكبر مساحة وعمراً، وبالتالي حرمان أي بادرة من القدرة على إكمال حياتها إن وجدت، كما قام البعض بصب الطبقة السطحية بطبقة من البيتون، مما سيؤدي لموت أشجار السرو ومرافقاتها في تلك المناطق.

وعليه فإن الهدف الأساسي من الدراسة هو معرفة قدرة السرو دائم الاخضرار على التجدد و تحديد قدرة بقايا غاباته وبقعه المبعثرة ضمن سلسلة الجبال الساحلية على التعافي في حال تعرضت أشجاره للموت.

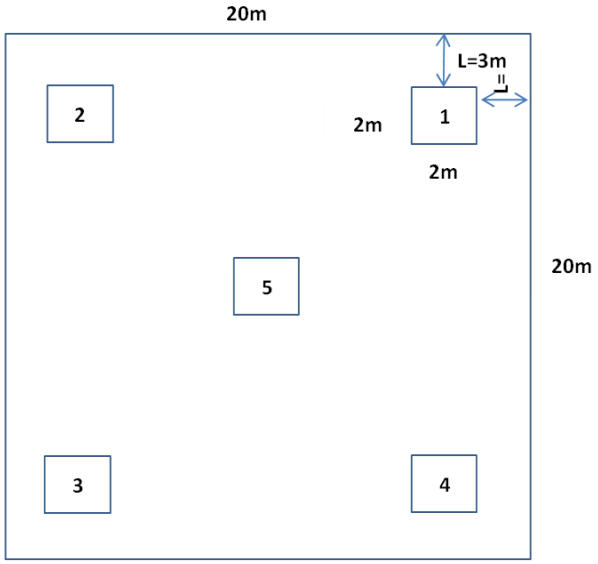
## 2-المواد وطرائق البحث

### 1.3. منطقة الدراسة

*حصرت البقع الطبيعية من السرو دائم الاخضرار على السفوح الشرقية والغربية من سلسلة الجبال الساحلية السورية في محافظات حماه وطرطوس وفي منطقة البابر والبسيط في محافظة اللاذقية. أُختيرت /13/ عينة مربعة الشكل من كل المناطق بناءً على المساحة التي يشغلها السرو من جهة وعلى وجود أشجار معمرة مترافقة مع وجود بادرات متدرجة في أعمارها من حديثة العمر إلى الأقدم، من جهة أخرى. رمزت بحرفين الأول يرمز للمنطقة (قدموس: **K**، مصياف: **M**، الشيخ بدر: **B**، عين الكروم: **A**، اللاذقية: **L**) والثاني للعينة.*

### 2.3. جمع البيانات

تم اختيار عينات مربعة أبعادها (20 م×20 م) في كل موقع، حُدد ضمن كل عينة من هذه العينات خمس تحت عينات بالأبعاد 2*2 م أربع منها في زوايا العينة على بعد3 م من رؤوسها و الخامسة في مركز العينة. تم بعد ذلك عدّ بادرات السرو فيها ومن ثم قياس ارتفاعها وقطر ساقها على ارتفاع 10سم من سطح التربة (الشكل 1) حيث قيست أطوال البادرات باستخدام المتر القماشي. تمت جميع هذه القياسات تبعاً لما أوصت به الفاو (2004) من اعتماد القياسات للبادرات التي يكون قطرها DBH <7cm.




الشكل رقم (1): طريقة اختيار عينات التجدد الطبيعي

تم تقييم التجدد الطبيعي اعتماداً على أعداد البادرات وتوزعها المكاني وفق تصنيف (Avery&Burkhart, 2002):

- جيدً: تغطي البادرات % (80- 75) من كل المساحة ويوجد أكثر من 10000 بادرة /هـ موزعة بانتظام على كامل المساحة.
- متوسط: تغطي البادرات % (75- 50) من كل المساحة وعددها (5 – 10) آلاف بادرة /هـ وتوزعها مقبول.
- ضعيف: تغطي البادرات % (50- 25) من المساحة وعددها (3-4) آلاف بادرة /هـ والتوزع غير منتظم وتحتاج إلى تدخل.
- سيئ: تغطي البادرات % (25-15) من المساحة وعددها (2000) بادرة /هـ والتوزع غير منتظم والتدخل ضروري.
- غائب: البادرات نادرة أو تكون على شكل مجموعات صغيرة تغطي أقل من 15% من المساحة وهنا التجدد الاصطناعي ضروري جداً .

دُرست الخصائص الفيزيائية والكيميائية لطبقة الفرشة، جمعت (13) عينة فرشة عضوية مربعة الشكل بالأبعاد (20*20 سم) من المواقع التي فيها تجدد طبيعي للسرو كل على حدا كونها هي المهمة في نمو بادرات السرو.

## *3. 3. تحليل البيانات*

استخدم البرنامج الإحصائي SPSS لإجراء التحاليل الإحصائية المطلوبة وقد تم اختيار الموديل الأنسب وفقاً للشروط التالية:

1. أن يكون الموديل أو علاقة الانحدار معنوي عند مستوى P=.0.05
2. يجب أن تكون أمثال المتغيرات (a,b,c,....) و الثوابت(Constant)( $b_{0,...}$) معنوية .
3. يجب أن تكون قيمة $R^2$ جيدة

**3. 3. 1. العلاقة: باراميترات بادرات السرو– خصائص الفرشة العضوية**

استخدمت معادلة الانحدار الخطي المتعدد (Multilinear Regression) لدراسة تأثير خصائص الفرشة العضوية في السماح لبذور السرو بالإنبات والنمو في العينات المختارة من خلال العلاقة:

$$Y = b_0 + ax_1 + b\,x_2 + c\,x_3 + \ldots\ldots + e_p x_p$$

حيث أن:

Y: المتغير التابع وهو عدد البادرات (Sn) أو طول البادرات (SL) أو محيط ساق البادرة (SCC).

X: متغير مستقل يمثل خصائص الفرشة العضوية (سماكة الفرشة ، وزن الفرشة ، نسبة الرطوبة ، .....الخ).

$b_0$ : ثابت الانحدار، $a$ و $b_2$ و $c$ و.....و $e$: معاملات الانحدار.

ينتج عن استخدام هذا الموديل معادلة لكل تابع (Y) مع العامل المستقل (X) حيث تحوي كل معادلة عدة معاملات انحدار ارتبط كل منها بواحد من المتغيرات المستقلة المؤثرة في عدد أو طول أو محيط البادرات.

**3. 3. 2. العلاقة: وجود بادرات السرو وباراميترات المجموعات الحرجية– العوامل البيئية**

استخدم الموديل الخطي الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة (Regression Binary Logistic) لدراسة تأثير خصائص المجموعات الشجرية (تغطية شجرية، تغطية شجيرية، المساحة القاعدية لجذوع الأشجار، عدد أشجار الأمهات الناضجة) مع العوامل البيئية (الارتفاع عن سطح البحر، درجة الميل أو الانحدار، المعرض) في حدوث التجدد الطبيعي للسرو أو عدمه.

## 2. النتائج والمناقشة

### 1.4.التحليل الفيزيائي والكيميائي لطبقة الفرشة

تبين النتائج أن مواقع السرو تميزت بسماكة قليلة للفرشة الغابوية حيث تراوحت سماكتها 0.5 سم في العينتين MC1 و AM و5.5 سم في العينة MH. ويمكن أن تعزى السماكة القليلة للفرشة في الموقعين المذكورين لكون أن نسبة الانحدار فيهما كبيرة تصل لـ 45° والمرافقات قليلة أما الموقع MH فقد تميز بدرجة ميل قليلة بالإضافة لوجود عدد كبير من المرافقات وعلى عدة طبقات مما سينجم عنها سماكة كبيرة (الجدول، 1).

**الجدول (1): نتائج تحليل عينات الفرشة العضوية لمواقع توزع السرو في سلسلة الجبال الساحلية السورية**

| المنطقة | اسم العينة | رمز العينة | خط الطول E | خط العرض N | سماكة الفرشة (سم) | وزن الفرشة الرطب(غ)/ | الرطوبة % | المادة الجافة% | الرماد % | PH | المادة العضوية% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مصياف | عين الشمس | MSH | 36˚ 18´23.97" | 34˚ 56´26.20" | 2 | 445 | 3.1 | 96.9 | 39.6 | 7.6 | 60.4 |
| | عاشق عمر | MR | 36˚ 19´43.76" | 34˚ 57´05.35" | 1.5 | 510 | 1.9 | 98.1 | 55.1 | 7.1 | 44.9 |
| | جورة الشوك | MG | 36˚ 19´00.19" | 34˚ 58´25.60" | 3.5 | 920 | 4.7 | 95.3 | 31.1 | 7.7 | 68.9 |
| | المحمية | MH | 36˚ 19´28.42" | 34˚ 59´28.91" | 5.5 | 1535 | 10.2 | 89.8 | 21.3 | 8.0 | 78.7 |
| | المجوي **1** | MC**1** | 36˚ 19´59.95" | 34˚ 58´57.84" | 0.5 | 465 | 7.0 | 93.0 | 42.5 | 7.0 | 57.5 |
| | المجوي **2** | MC**2** | 36˚ 19´23.84" | 34˚ 58´44.63" | 1 | 1110 | 4.1 | 95.9 | 31.8 | 7.0 | 68.2 |
| | الشيخ محمد **2** | MB | 36˚ 19´33" | 35˚ 05´29" | 5 | 1520 | 6.5 | 93.5 | 37.3 | 7.6 | 62.8 |
| | الشيخ عباس | MD | 36˚ 19´05" | 35˚ 04´17" | 4 | 2230 | 3.3 | 96.7 | 51.0 | 7.1 | 49.0 |
| عين الكروم | الشيخ المغاوري | AM | 36˚ 15´21" | 35˚ 21´08.16" | 0.5 | 320 | 4.3 | 95.7 | 34.5 | 7.2 | 65.5 |
| الشيخ بدر | تلة | BT | 36˚ 07´37.02" | 35˚ 03´19.43" | 1.5 | 450 | 10.8 | 89.2 | 20.2 | 7.9 | 79.8 |
| | الخضر | BB | 36˚ 09´16.82" | 35˚ 01´27.85" | 1 | 2100 | 9.8 | 90.2 | 23.5 | 7.0 | 76.5 |
| القدموس | الشيخ يوسف النمر | KE | 36˚ 05´45.95" | 35˚ 04´34.09" | 1 | 325 | 10.3 | 89.7 | 23.6 | 7.9 | 76.4 |
| كسب | السمرا | LS | 36˚ 10´18.18" | 35˚29´50.50" | 1 | 1600 | 15.3 | 84.7 | 51.7 | 7.9 | 48.3 |

### *2.4.تقييم التجدد الطبيعي اعتماداً على أعداد البادرات وتوزعها المكاني*

أظهر السرو دائم الاخضرار تبايناً شديداً في مقدرته على التجدد في مواقع انتشاره الطبيعية، وقد أظهرت النتائج الغياب التام للتجدد الطبيعي في عدة مواقع هامة لانتشاره والتي تعتبر البقع الصغيرة المتبقية من غابات كانت السيادة في معظمها للسرو، بالإضافة لعدم وجود توازن في التجدد في البقع التي ظهر فيها.

وقد سبق أن ذكر الاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN (2013) عدم نجاح تجدده في المواقع الطبيعية له على الرغم من وجود أشجار معمرة منه.

لُخصت النتائج للمواقع كافة في الجدول (2). تشير النتائج إلى أن التجدد الطبيعي عند السرو يعتبر غائباً في جميع العينات المدروسة حسب تصنيف Avery& Burkhart (2002)، حيث تم تسجيل أعلى عدد بادرات ومقداره 1750 بادرة/ هكتار في العينة (BT) في غابة تلة الواقعة في منطقة الشيخ بدر، حيث توزعت البادرات على شكل مجموعات صغيرة وهي نادرة في مواضع أخرى من العينة ولكونها غطت أقل من 15% من مساحتها، تلاه موقع عين الشمس (MSH) 1350 بادرة/هـ، واللذان تعرضت أشجاره جميعها للقطع باستثناء عدة أفراد أمهات، وبالتالي يفسر التجدد الممتاز بتوفر البذور السليمة مع غياب التغطية الشجرية و الشجيرية التي سمحت بمرور كميات كافية من الضوء مع توفر الرطوبة التي سمحت لبذوره أن تنبت بأعداد كبيرة ضمن الموقع.

بالنسبة للعينة BT فما سمح بظهور التجدد بنسبة كبيرة في أحد أطراف العينة هو الغياب الجزئي للتغطية الشجرية والشجيرية في جزء من العينة المختارة والتي سمحت بمرور كمية كافية من الضوء ساعدت في إنبات ونمو ممتاز للبادرات ، علما أن الفرشة العضوية في تلك البقعة كانت قليلة السماكة ، ومايميز الموقعين الأخيرين الغياب الجزئي أو الكلي للأشجار الأمهات وهذا ما يؤكد أنه من الممكن أن يكون الضوء هو العامل الأهم المحدد للتجدد عند السرو.

أما أقل عدد بادرات فقد سجل في عينة الوعر (MC1) الواقعة في منطقة مصياف حيث سجل عدد البادرات 150 بادرة/هـ ويعود ضعف عدد البادرات هنا لكون أن الموقع مغطى بنسبة من الصخور الكبيرة إذ وصلت نسبة التغطية الصخرية لـ 50%. هذا الموقع هو عبارة عن مزار ديني وحوله مقبره وبالتالي فإن الوطء الكبير هنا قد يمنع أي نمو محتمل للبادرات إن ظهرت. تلاه عينة الشيخ يوسف النمر في القدموس فقد بلغ التجدد فيه 175 بادرة/هـ، وكانت البادرات مجمعة حيث خلت مواضع واسعة من وجود أية بادرات للسرو.

أما مواقع الجماسة في منطقة القدموس والشيخ خضر في برمانة المشايخ والشيخ المغاوري في منطقة عين الكروم بالاضافة لمواقع اللاذقية ( جوبة برغال والسمرا) فقد خلت من وجود أي تجدد للسرو بالرغم من وجود عدد كبير من الأشجار في بعض منها. ففي عينة الجماسة (KNG) والذي هو عبارة عن مقبرة ومشتل جوبة برغال (LG) فإن شدة الوطء فيهما قد تكون كفيلة بالقضاء على أية بادرة للسرو بالاضافة للتغطية الشجرية العالية التي تمنع نفوذ الضوء اللازم لانبات البذور وهذا يتفق مع ماتوصل إليه نادر و رضوان (2013) في دراسة للتجدد الطبيعي للسنديان (*Quercus* sp) ومرافقاته في محمية جباتا الخشب حيث لاحظ ضعف التجدد لمختلف الأنواع النباتية فيها والذي عزوه للنشاط البشري من وطء شديد وجمع النباتات الطبية والرعي الجائر.

أما بالنسبة لعينة الشيخ خضر (BK) وعينة المغاوري (AM) فيمكن أن يعزى الغياب الكلي للتجدد لشدة انحدار المواقع ذوات المعارض الجنوبية مع أمطار غزيرة تصل ل 1302 مم في (AM) و 1248 مم في (BK) وبالتالي فإن شدة الانحدار مع غياب الغطاء العشبي لن يحافظ إلا على عدد قليل من البذور الناجمة عن عدد قليل من المخاريط في هذه المواقع، يضاف لذلك أنه وحسب Morgan وآخرون (1998) فإنه في المنطقة المتوسطية، فإن المواقع ذات المعارض الجنوبية والغربية تكون حارة أكثر وبالتالي ستكون فيها معدلات التبخر أعلى وقدرتها على تخزين الماء ستكون أقل من تلك المواقع ذات المعارض الشمالية الشرقية. وعليه من الممكن أن غياب الرطوبة الكافية لن يسمح لبذور السرو القليلة أصلاً أن تنبت.

أما الصفة المشتركة بين جميع المواقع السابقة والتي من الأرجح أنها تسببت في غياب التجدد هو الكثافة الشجرية الكبيرة والتي أدت لإنخفاض الانتاج من المخاريط الثمرية والتي سينجم عنها انخفاض الانتاجية من البذور والتي ستجتمع مع الظروف المذكورة سابقاً لتكون من العوامل المحدة للتجدد في تلك المواقع وهذا يتوافق مع ماوجده شاهين وعباس (2017) عند دراسة بعض العوامل المؤثرة في تجدد غابة الصنوبر الثمري *Pinus pinea* L في محافظة اللاذقية، حيث وجدا أن التدني في انتاجية المخاريط الثمرية من العوامل المحددة للتجدد. ونسب التدني إلى الكثافة الشجرية العالية (462 شجرة/هـ)

**الجدول رقم (2): ملخص بيانات باراميترات المجموعة الشجرية والعوامل البيئية و أعداد بادرات وأشجار السرو الدائم الاخضرار في الهكتار.**

| رمز العينة | عدد أشجار أمهات السرو/هـ | تردد ظهور المخاريط | متوسط عدد البذور/مخروط | عدد البادرات | التغطية الشجرية % | التغطية الشجيرية % | المساحة القاعدية م²/هـ | الارتفاع م | المعرض ° | درجة الميل ° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MSH | 0 | لايوجد | 0 | 1350 | 25 | 70 | 0 | 734 | NE57° | 15° |
| MC1 | 1000 | وسط | 160 | 275 | 60 | 25 | 73.8 | 480 | NW | 15° |
| MC2 | 950 | وسط | 148.7 | 150 | 75 | 40 | 26 | 430 | W35° | 15° |
| MH | 1050 | كبير | 172.1 | 300 | 98 | 10 | 6.3 | 605 | SW200° | 10° |
| MD | 525 | كبير | 216.6 | 750 | 40 | 75 | 12.5 | 480 | SW241° | 35° |
| MG | 1250 | وسط | 146.8 | 200 | 80 | 25 | 12.2 | 642 | E70° | 42° |
| KE | 900 | كبير | 140.8 | 175 | 60 | 90 | 50 | 723 | NW311° | 40° |
| KNG | 1000 | ضعيف | 144.3 | 0 | 95 | 90 | 10.9 | 739 | °N 348 | 39° |
| BK | 1150 | ضعيف جدا | 175.4 | 0 | 97 | 50 | 42.7 | 736 | WE 256° | 22° |
| BT | 650 | وسط | 177.8 | 1750 | 90 | 50 | 11.4 | 574 | E | 15° |
| AM | 375 | ضعيف | 152.6 | 0 | 40 | 10 | 149.8 | 716 | SE | 43° |
| LG | 1025 | ضعيف | 192.2 | 0 | 100 | 5 | 63.2 | 275 | W | 20° |
| LS | 1200 | ضعيف جدا | 166.1 | 0 | 100 | 100 | 13.7 | 298 | °W269 | 43° |

3.4. العلاقة:أعداد بادرات السرو وباراميترات المجموعة الشجرية– العوامل البيئية ضمن مواقع المنطقة الواحدة وبينها وبين المناطق المتباعدة جغرافياً

استطاع الموديل اللوجستي المستخدم (Regression Binary Logistic) إعادة تصنيف المتغير (التجدد الطبيعي) ليأخذ القيمة (0) لعدم وجود التجدد والقيمة (1) لوجوده. بغرض إعطاء معلومات عن النموذج المبدئي (في ظل صحة الفرضية العدمية) والذي يحتوي على عنصر الثابت فقط (a) وقبل دخول أية متغيرات مستقلة للنموذج. وعليه فقد تمكن الموديل من تصنيف 62.5% من البيانات بشكل صحيح وهي تعد نسبة جيدة، فقد صنف 6 حالات غير موجود فيها التجدد الطبيعي للسرو (0) بالأساس على أنه موجود أي أعطاها القيمة (1) وصنف 10 حالات فيها تجدد (1) بنسبة 100% (الجدول، 3).

**الجدول رقم (3): نتائج النموذج المبدئي للموديل اللوجستي (في ظل صحة الفرضية العدمية) والذي يحتوي على عنصر الثابت فقط.**

**Classification Table[a,b]**

| Observed | | | Predicted | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Reg | | Percentage Correct |
| | | | 0 | 1 | |
| Step 0 | Reg | 0 | 0 | 6 | .0 |
| | | 1 | 0 | 10 | 100.0 |
| | Overall Percentage | | | | 62.5 |

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is .500

تشير قيم المعنوية في الجدول (4) لعدم وجود أية علاقة معنوية عند درجة معنوية P= 0.05 بين المتغيرات (التغطية الشجرية، التغطية الشجيرية، المساحة القاعدية، الارتفاع عن سطح البحر، الانحدار، عدد أشجار الأمهات) من جهة والتجدد الطبيعي (عدد بادرات السرو) في جميع العينات المدروسة من جهة أخرى وهذا يتوافق مع نتائج ابراهيم وآخرون (2017) عند دراستهم لتأثير العوامل البيئية ذاتها في التجدد الطبيعي للصنوبر البروتي (*Pinus brutia*) في منطقة القرداحة، حيث وجدوا أن لاتأثير معنوي لتلك العوامل على تجدد النوع المذكور. وتميزت العينة (BT) من بين العينات التي خضعت للتحليل السابق بأعلى نسبة بادرات في الهكتار (1750) علماً أن التغطية الشجرية كبيرة (90%) ، ويمكن تفسير ذلك لكون أن عينة التجدد الواقعة على أحد أطراف مربع العينة المختارة كانت معرضة بشكل جيد للإشعاع الشمسي بسبب الغياب الجزئي للتغطية الشجرية فيها مع معرض شرقي (E). كما غاب التجدد الطبيعي بشكل كامل في الموقع (AM) بالرغم من كون التغطية الشجرية أو الشجيرية لاتتجاوز 40%. وتحدد المتغيرات مثل الإضاءة والرطوبة ودرجات الحرارة وتوافر البذور والحشرات التي تتغذى على تلك البذور بالاضافة لبنية الغطاء النباتي (أهمها التغطية الشجرية التي تتحكم بكمية الضوء والإشعاع الشمسي النافذين إلى الطبقات السفلية في الغابة) القدرة على التجدد. وهذا يعني عدم إتباع التجدد لمسار خطي محدد (Vallejo *et al*, 2003).

**الجدول رقم(4): المعنوية الإحصائية للعوامل المؤثرة في حدوث التجدد عند السرو**

**Variables not in the Equation**

| | | Score | Df | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Step 0 | Variables | | | |
| | Canopy covering | 2.319 | 1 | .128 |
| | Shrub covering | .023 | 1 | .880 |
| | Basel area | 2.227 | 1 | .136 |
| | Altitude | .015 | 1 | .903 |
| | Slope | 9.956 | 7 | .191 |
| | Number of mature trees ha | .799 | 1 | .371 |
| | Overall Statistics | 15.350 | 12 | .223 |

4.4.العلاقة: خصائص بادرات السرو-خصائص الفرشة العضوية

**1.4.4 العلاقة: خصائص الفرشة العضويةـ عدد البادرات**

أظهرت النتائج قيمة $R^2$ adj= 0.00 الجدول (5)، بمعنى أنه لم يستطع الموديل الخطي المتعدد ( Multilinear Regression) تفسير أية تباينات، بمعنى أدق أنه لا يوجد أي تأثير لخصائص الفرشة العضوية في أعداد بادرات السرو.

**الجدول رقم (5): ملخص تحليل العلاقة خصائص فرشة عضوية– عدد بادرات**

| Model | R | R Square | Adjusted R | Std. Error of the |
|---|---|---|---|---|
| 1 | .515[a] | .265 | -.470 | 27.062 |
| 2 | .514[b] | .265 | -.261 | 25.060 |
| 3 | .507[c] | .257 | -.114 | 23.557 |
| 4 | .483[d] | .234 | -.022 | 22.561 |
| 5 | .397[e] | .158 | -.011 | 22.439 |
| 6 | .299[f] | .090 | .007 | 22.241 |
| 7 | .000[g] | .000 | .000 | 22.318 |

a. Predictors: (Constant), plot sym, WL, Ph., Ash, LH, v

b. Predictors: (Constant), plot sym, WL, Ph, LH, v

c. Predictors: (Constant), plot sym, Ph, LH, v

d. Predictors: (Constant), plot sym, Ph, v

e. Predictors: (Constant), Ph, v

f. Predictors: (Constant), Ph

g. Predictor: (constant)

LH : سماكة الفرشة العضوية

WL: وزن الفرشة الرطب

Plot Sym: الموقع المدروس

Ash: الرماد

v : المادة الجافة

Ph: درجة حموضة التربة

### 2.4.4 العلاقة: خصائص الفرشة العضوية – طول البادرات

أظهرت نتائج استخدم الموديل الخطي (Multilinear Regression) أن قيمة معامل التحديد المعدل $R^2adj$ بلغت 0.61، للموديل ذي الترتيب (4) أي أنه فسر 61% من التباينات الموجودة في أطوال البادرات بالاعتماد على المتغيرات المستقلة الثلاث الواردة في المعادلة الخطية التالية: الجدول (6).

$$SL=175.8+12.178\times LH-0.042\times WL-3.154\times Plotsym$$

SL: طول البادرة

ويمكن تفسير الدور الايجابي لسماكة الفرشة في نمو البادرات بتوفيرها العناصر الغذائية اللازمة للنمو عند تحللها تدريجياً. تتفق نتائج الموديل مع ماتوصلت إليه Adili وآخرون (2013) في دراسة أجريت في تونس، لتحديد تأثير سماكة البقايا النباتية وكثافة الغطاء النباتي في التجدد الطبيعي عند الصنوبر الثمري (*pinus pinea*) في ثلاث غابات واقعة شمال تونس، حيث تبين أن كثافة الغطاء النباتي لاتؤثر على عدد غراس الصنوبر بعمر سنة والباقية على قيد الحياة، بينما لعبت سماكة المخلفات دوراً هاماً في تجدد الغابة تحت الشروط المناخية للبحر المتوسط وأهمها توفر الإضاءة الجيدة.

**الجدول رقم (6): ملخص تحليل العلاقة خصائص فرشة عضوية- طول بادرات**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | .853[a] | .728 | .456 | 34.4356 |
| 2 | .851[b] | .724 | .527 | 32.1025 |
| 3 | .848[c] | .719 | .578 | 30.3253 |
| 4 | .842[d] | .710 | .613 | 29.0467 |

a. Predictors: (Constant), plot sym, WL, PH, Ash, LH, v

b. Predictors: (Constant), plot sym, WL, Ash, LH, v

c. Predictors: (Constant), plot sym, WL, Ash, LH

d. Predictors: (Constant), plot sym, WL, LH

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 525.607 | 956.491 | | .550 | .602 |
| | LH | 16.768 | 12.996 | .624 | 1.290 | .244 |
| | WL | -.053 | .030 | -.788 | -1.773 | .127 |
| | V | -2.451 | 5.754 | -.208 | -.426 | .685 |
| | Ash | .581 | 1.068 | .149 | .544 | .606 |
| | PH | -17.815 | 61.625 | -.151 | -.289 | .782 |
| | plot sym | -3.406 | 1.220 | -.720 | -2.791 | .032 |
| 2 | (Constant) | 259.714 | 244.671 | | 1.061 | .324 |
| | LH | 13.614 | 6.585 | .507 | 2.067 | .078 |
| | WL | -.046 | .017 | -.686 | -2.739 | .029 |
| | V | -1.021 | 2.741 | -.087 | -.373 | .721 |
| | Ash | .569 | .995 | .146 | .572 | .585 |
| | plot sym | -3.403 | 1.138 | -.720 | -2.991 | .020 |
| 3 | (Constant) | 169.632 | 35.199 | | 4.819 | .001 |
| | LH | 12.915 | 5.962 | .481 | 2.166 | .062 |
| | WL | -.044 | .015 | -.651 | -2.961 | .018 |
| | Ash | .452 | .892 | .116 | .507 | .626 |
| | plot sym | -3.452 | 1.068 | -.730 | -3.233 | .012 |
| 4 | (Constant) | 175.832 | 31.614 | | 5.562 | .000 |
| | LH | 12.178 | 5.539 | .453 | 2.199 | .055 |
| | WL | -.042 | .014 | -.626 | -3.051 | .014 |
| | plot sym | -3.154 | .855 | -.667 | -3.691 | .005 |

### 3.4.4 العلاقة خصائص الفرشة العضوية- محيط ساق البادرات

أظهرت النتائج في (الجدول7) أن الموديل الخطي المتعدد الحدود (Multilinear Regression) يستطيع تفسير 26% من التباينات الموجودة في محيط البادرات بالاعتماد على متغير وحيد هو الموقع (Plot sym). والمعنوية الإجمالية لهذا الموديل P=0.042 (R²adj -0.26):

SCC= 8.214−0.152* Plotsym

SCC: محيط البادرة

**الجدول (7): ملخص تحليل العلاقة خصائص فرشة عضوية- محيط ساق البادرات**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | .815[a] | .664 | .329 | 2.1611 |
| 2 | .800[b] | .641 | .384 | 2.0710 |
| 3 | .797[c] | .636 | .453 | 1.9506 |
| 4 | .771[d] | .595 | .460 | 1.9382 |
| 5 | .691[e] | .477 | .372 | 2.0901 |
| 6 | .569[f] | .324 | .262 | 2.2660 |

a. Predictors: (Constant), plot sym ،WL, PH, Ash, LH, v

b. Predictors: (Constant), plot sym, WL, PH, Ash, LH

c. Predictors: (Constant), plot sym ،WL, Ash, LH

d. Predictors: (Constant), plot sym ،WL, LH

e. Predictors: (Constant), plot sym, WL

f. Predictors: (Constant), plot sym

| Coefficients a | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | |
| Model | | B | Std. Error | Beta | T | Sig. |
| 1 | (Constant) | 51.374 | 60.028 | | .856 | .425 |
| | LH | 1.186 | .816 | .781 | 1.455 | .196 |
| | WL | -.004 | .002 | -.925 | -1.874 | .110 |
| | V | -.236 | .361 | -.354 | -.654 | .537 |
| | Ash | .058 | .067 | .261 | .859 | .423 |
| | PH | -2.765 | 3.867 | -.415 | -.715 | .502 |
| | plot sym | -.198 | .077 | -.740 | -2.583 | .042 |
| 2 | (Constant) | 13.464 | 15.046 | | .895 | .401 |
| | LH | .759 | .468 | .500 | 1.622 | .149 |
| | WL | -.003 | .001 | -.667 | -2.341 | .052 |
| | Ash | .049 | .063 | .222 | .778 | .462 |
| | PH | -.589 | 1.894 | -.088 | -.311 | .765 |
| | plot sym | -.200 | .073 | -.750 | -2.734 | .029 |
| 3 | (Constant) | 8.841 | 2.264 | | 3.905 | .005 |
| | LH | .687 | .384 | .452 | 1.792 | .111 |
| | WL | -.002 | .001 | -.635 | -2.536 | .035 |
| | Ash | .054 | .057 | .245 | .941 | .374 |
| | plot sym | -.198 | .069 | -.741 | -2.884 | .020 |
| 4 | (Constant) | 9.581 | 2.110 | | 4.542 | .001 |
| | LH | .599 | .370 | .394 | 1.621 | .139 |
| | WL | -.002 | .001 | -.581 | -2.399 | .040 |
| | plot sym | -.163 | .057 | -.608 | -2.850 | .019 |
| 5 | (Constant) | 9.787 | 2.271 | | 4.310 | .002 |
| | WL | -.001 | .001 | -.391 | -1.712 | .118 |
| | plot sym | -.152 | .061 | -.570 | -2.494 | .032 |
| 6 | (Constant) | 8.214 | 2.251 | | 3.649 | .004 |
| | plot sym | -.152 | .066 | -.569 | -2.295 | .042 |

**3. الاستنتاجات:**

- ❖ لوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة أن التجدد الطبيعي عند السرو دائم الاخضرار، لم يتبع مساراً خطياً محدد وواضحاً وقد تمكن السرو وبالمسار الطبيعي له ضمن بعض مواقعه أن يتجدد بسلاسة وعفوية.
- ❖ يمكن اعتبار لعب الكثافة الشجرية والإضاءة دوراً مهماً في تجدد مواقع أو بقع دون غيرها.
- ❖ اختلاف التجدد بين المواقع قد يعود لعوامل لم تدرس كالخصائص المناخية أو التربية للمواقع

**4. التوصيات:**

- ❖ لاننصح بالتجدد الاصطناعي للسرو بل ننصح بالتفريد للمواقع الطبيعية وتقليل نسبة التغطية الشجرية والشجيرية كي تسمح بمرور أكبر كمية من الاشعاع الشمسي الذي يعد محدداً لعملية التجدد الطبيعي وانبات البذور.
- ❖ الاهتمام بالبقع المتبقية من السرو واعتبارها بنك وراثي للنوع وخاصة المزارات الدينية منها والتي تتعرض لضغط السياحة البيئية فيها(وطء ، احتطاب، نباتات طبية) بالاضافة لصب جزء كبير منها بطبقة بيتونية تمنع أي تجدد للسرو فيها.
- ❖ الاهتمام والتركيز على أهمية دراسة تأثير عوامل أخرى (العوامل المناخية) على تجدد السرو.

## 7_المراجع:


1. ابراهيم، منار؛ عباس، حكمت؛ ثابت، علي (2014). دراسة بعض العوامل المؤثرة في التجدد الطبيعي للصنوبر البروتي Pinus *brutia* Ten. في بعض المواقع المحروقة في محافظة اللاذقية (منطقة القرداحة). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدارسات العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية.39.(1)

2. شاهين، عمار؛ عباس، حكمت (2017). دراسة بعض العوامل المؤثرة في تجدد غابة الصنوبر الثمري *Pinus pinea* L في موقع تحريج- ضهر الخربات-صنوبر جبلة- محافظة اللاذقية. رسالة ماجستير، قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية. 72 صفحة.

3. عباس، جميل .(1989). المناخ والأرصاد الزراعية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية، 558 صفحة.

4. Adili B., Mohamed A., Philippe B.,(2013). Unravelling the influence of light, litter and understory vegetation on Pinus pinea natural regeneration, An International Journal of Forest Research86, 297–304, doi:10.1093/forestry/cpt 005.

5. Aleemahmoodi Sarab S., Etemad V., Namiranian M., (2014). An Investigation On Qualitative And Quantitative Properties Of Natural Stands Of Mediterranean Cypress (*Cuppressus Sempervirens* L.Var*. Horizontalis*) In Zagros Region (Case Study: Emamzade Abdollah Of Baghmalek, Khuzistan Province). Iranian Journal Of Forest And Poplar Research, Volume 22, Number 4; Page (S) 609 To 623.

5. Avery TE, Burkhart HE., (2002) Forest measurements, 5th edn. McGraw-Hill, New York.

6. Dulamsuren, C., Hauck, M., Leuschner, C., (2010). Recent drought stress leads to growth reduction in Larix sibirica in the western Khentey, Mongolia. Global Change Biol. 16, 3024–3035.

7. FAO (2004). National forest inventory- field manual. Working paper 94/E. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.

8. Farjon, A., ( 2013). *Cupressus sempervirens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e. T32518A2821211. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS. T32518A2821211. en

9. IPCC., (2007). Intergovernmental Panel on Climate Change: the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. (ISBN 978 0521 88009-1 Hardback; 978 0521 70596-7 Paperback).Ischia online @metis.it.

10. Morgan, R.P.C, Quinton, J.N, Smith, R.E, Govers, G., Poesen, J.W.A, Auerswald, K., Chisci, G., Torri, D. and Styczen, M.E.,(1998). The European soil erosion model

11. Nahal I., (1987). Discussion sur l'approche écologique de la planification et de la gestion des etablissements humains en region méditerranéenne. Research journal of Aleppo University. Agr. Sc. Series, Aleppo Univ., pp:7- 16.

12. Penuelas, J., Boada, M., (2003). A global change- induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain). Global Change Biol. 9, 131–140.

13. Sevik H, Cetin M., (2015). Effect of water stress on seed germination for select landscape plants. Pol.j.environ.stud.Vol.24, No.2, p689-693. DOI:10.15244/pjoes/30119

14. Vallejo, R., Cortina, J., Vilagrosa, A., Seva, J.P., and Alloza, J.A., ( 2003). Problemas y perspectivas de la utilización de leñosas autóctonas en la restau-ración forestal. In: Rey, J.M., Espigares, T., and Nicolau, J.M., eds. Restauración de Ecosistemas Mediterráneos. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, pp. 11–42.

15. Zagtout, M., (2011). The roles of exotic and native tree species in preventing desertification and enhancing degraded land restoration in the north east of libya, Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy, university of brad ford, P:273.