Study of the Effect of Slope Position on Plant Biodiversity in the Forest of Salah al-Din Castle - Al-Haffa, Latakia Governorate

Zenab Bador [*]
Dr.Osama Radwan [**]
Dr.Amin Saleh [***]

(Received 25 / 5 / 2025. Accepted 16 / 10 /2025)

□ ABSTRACT □

This study was conducted during the spring of 2024on the southern slope of Salah al-Din Forest (Al-Haffa region, Latakia Governorate) to evaluate plant biodiversity.
Twelve samples, 100 m², were taken(6 upper slope, 6 lower slope), with (7 in coniferous and 5 in broadleaf forest sections). Vegetation surveys followed the Braun-Blanquet method, recording species presence, coverage, life forms, and dispersal strategies. Species richness, Shannon index, life forms, and dispersal types were statistically compared between sites
Results revealed non-significant differences ($p>0.05$) in species richness, Shannon index, and dispersal forms between upper and lower slopes. However, the coniferous section showed significantly higher values in species richness ($p<0.05$), Shannon index, and (H) herbaceous/perennial dispersal forms, while the broadleaf section dominated in (S) shrub climber dispersal types. Species similarity was low (Jaccard index: 35.21% between slopes; 23.36% between forest types). Zoochorous, anemochorous, and barochorous dispersal accounted And Epizoochore for >83% of total dispersal strategies.

Keywords: Salah al-Din Castle– Slope Position – Plant Biodiversity.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **Postgraduate student, Faculty of Agricultural Engineering , Lattakia University(formerly Tishreen) , Lattakia , Syria. Zenab Bador99y@gmail.com.**
[**] **Professor, Faculty of Agricultural Engineering - Lattakia University(formerly Tishreen), Lattakia, Syria. osamagr3@gmail.com**
[**] **Assistant Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Lattakia University(formerly Tishreen) , Lattakia , Syria. amenmamon@hotmail.com**

دراسة تأثير الموضع من السفح في التنوع الحيوي النباتي في غابة قلعة صلاح الدين – الحفة– محافظة اللاذقية

زينب بدور [*]
د. أسامة رضوان [**]
د. أمين صالح [***]

(تاريخ الإيداع 25 / 5 / 2025. قبل للنشر في 16 / 10 / 2025)

□ ملخّص □

أجريت هذه الدراسة في العام 2024 على السفح الجنوبي لغابة صلاح الدين (الحفة – اللاذقية) ، بهدف تقييم التنوع الحيوي النباتي.

أخذت 12 عينة مساحة كل منها 100 م2 ، 6 في الموضع العلوي و 6 في الموضع السفلى منه، وحسب النوع السائد في العينات قسمت إلى 7 في الموضع (غابة مخروطية) و 5 في الموضع (غابة عريضة أوراق)، تم إجراء الكشوف النباتية بطريقة براون بلانكيه، إذ تم تسجيل الأنواع الموجودة وتغطيتها وشكل حياتها وطريقة انتشار موادها التكاثرية ، وتم حساب متوسطات الغنى النوعي ودليل Shannon ، أشكال حياة، طرز انتشار ومقارنتها احصائياً بين كل موضعين مدروسين .

أظهرت النتائج أن هناك فروقات غير معنوية في الغنى النوعي ودليل Shannon وشكل الانتشار للأنواع بين الموضع العلوي والموضع السفلي، فيما تفوق الموضع غابة مخروطية معنوياً على الموضع غابة عريضات أوراق في الغنى النوعي ودليل Shannon وشكل الانتشار(H) ، فيما تفوق الموضع غابة عريضة الأوراق معنوياً في شكل الانتشار(S).

لم تزد نسبة التشابه للأنواع بين الموضعين العلوي والسفلي، عن 33.33 % ، وبين الموضعين غابة مخروطية وغابة عريضات أوراق عن 26.38% محسوبة باستخدام دليل جاكارد.

شكلت الطرز Zoochores، Anemochore ، Barochores وكذلك Epizochore أكثر من 83% من اجمالي طرز الانتشار.

الكلمات المفتاحية: قلعة صلاح الدين – موضع السفح – التنوع الحيوي النباتي.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **طالب ماجستير– كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) – اللاذقية– سوريا**Zenab Bador99y@gmail.com.
[**] **استاذ– كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً)– اللاذقية– سوريا**
[***] **مدرس– كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) – اللاذقية– سوريا**

مقدمة:

تعد الغابات من أكثر الانظمة البيئية ارتباطاً بحياة الانسان لما تقدمه من فوائد متنوعة: بيئية– اقتصادية – سياحية وغذائية، إذ تزودنا بمنتجات قيمة مثل الخشب، حطب الوقيد وغيرها من المنتجات غير الخشبية، وتؤدي دوراً حاسماً وأساسياً في دعم احتياجات معيشة السكان المحليين في انحاء العالم كافة، تبلغ المساحة الاجمالية للغابات في العالم 4.06 مليار هكتار، أي ما يعادل 31% من مساحة الأراضي الإجمالية، وهي أخذة في الإنحسار، إذ يبلغ معدل ازالة الغابات نحو 10 ملايين هكتار سنوياً[17] .

تمثل الغابات الطبيعية في محافظة اللاذقية 28.93 % من مساحة الغابات الطبيعية في سوريا[8]، وهي تنتمي إلى الغابات المتوسطية، إذ يتميز الغطاء النباتي المتوسطي بتنوعه واختلاف في تكوينه النباتي وأقسامه المختلفة وبحساسية مفرطة للاضطرابات، وبعدم ثباته واستقراره، ويعود الاختلاف والتنوع في الغطاء النباتي المتوسطي إلى عوامل عديدة، أهمها عوامل بيو–جغرافية وجيولوجية، عوامل طبوغرافية، عوامل بيومناخية، وعوامل ترابية، عوامل تتعلق بالمظهر العام للنباتات ، وعوامل بشرية[11].

ويعد مفهوم التنوع الحيوي Biodiversity من أكثر المفاهيم البيئية التي خضعت للدراسة والتحليل خلال العقود الأخيرة لما يتمتع به من أهمية في كثير من المجالات التي تهم الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر، ولما يتعرض له من ضغوط تؤدي الى تناقصه بسرعة مثيرة للقلق[3]. وحسب[6] يمكن تمييز ثلاثة أشكال من التنوع، التنوع التركيبي وهو يضم قائمة الأنواع الموجودة في عينة ما، والتنوع البنيوي الذي يعبر عن توزع الأنواع أو العناصر الأخرى على المستوى المكاني، وفيما يخص الغابة فإن هذا التنوع يقصد به التعقيد الشكلي للأشجار، وعدد الطبقات العمودية في المجموعة الحرجية، وغزارة النبت في كل طابق، وعدد صفوف العمر على مستوى المنظر الطبيعي، وأخيراً التنوع الوظيفي الذي يمثل الاختلافات في وظائف الأنواع والعمليات البيئية كتثبيت الأزوت في النظام البيئي.

ذكر[11] بأن الأهمية البيئية للتنوع الحيوي تكمن في المحافظة على وظائف النظم البيئية الطبيعية، مثل البناء الضوئي والتأثير في العمليات التطورية في الطبيعة، والتنافسية بين الكائنات الحية كافةً المكونة للنظم البيئية، وتكمن أهمية التنوع الحيوي النباتي لأي نظام بيئي(غابة) في معرفة وتحديد الأنواع النباتية، وتوزيعها الجغرافي وكثافتها والتي تعد مورداً مهماً من الموارد الطبيعية للبلاد. فيما أشارت نتائج دراسة التنوع الحيوي التي نفذها [2] بأنها قدمت صورة شاملة للتنوع النباتي وخصائصه في غابات الصنوبر البروتي في الساحل السوري، وحددت العوامل المؤثرة فيه، وهي بنك معلومات متخصصة تسهم في صون هذا التنوع وإدخاله في خطط إدارة تلك الغابات.

والتنوع الحيوي النباتي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بجملة من العوامل البيئية التي تحدد طبيعة وملامح هذا التنوع، والذي يجعل لكل منطقة خصائص تمتاز بها عن بقية المناطق الأخرى تبعاً لاختلاف طبوغرافية الموقع الجغرافي وتضاريسه وارتفاع السفح واتجاهه وزاوية انحداره والعوامل الجوية، وطبيعة التربة ولاختلاف العوامل الحيوية(الإنسان، الحيوان والنباتات)، فالعوامل الطبوغرافية تؤثر في التوزيع والتنوع النباتي لأي موقع، فقد ذكر[26] أن الارتفاع عن سطح البحر والواجهات وشدة الإنحدار تعد من العوامل الأساسية التي تلعب دوراً مهماً في توزيع الغطاء النباتي، وأهمها الارتفاع، وكعامل طبوغرافي مهم، يؤثر جانب المنحدر في البيئة المجتمعية والظروف المعيشية للنباتات بشكل مباشر أو غير مباشر من خلال عوامل بيئية متغيرة، مثل الرطوبة، والحرارة، وشدة الضوء، وخصائص التربة [15] .

كما درس[13] تأثير الواجهات والارتفاع عن مستوى سطح البحر في خصائص الغطاء النباتي الطبيعي في أربعة مواقع من شمال العراق، إذ وجد أن هناك زيادة في عدد الأنواع النباتية بزيادة الارتفاع ، كذلك في نسبة التغطية والكثافة والكتلة الحية، واختلفت الواجهة الشمالية معنوياً مع الواجهة الجنوبية في صفات الكثافة، ونسبة التغطية، وكمية العلف الرطب والجاف، ونسبة الحشائش والبقوليات والغنى النوعي.

إن مفهوم المنحدر يشمل اتجاه السفح(الإتجاهات الأربعة) وزاوية ميل المنحدر(شدة الإنحدار) وعليه فإن(اتجاه السفح) له تأثيرات مهمة في شكل وبنية وتوزيع الغطاء النباتي، إذ تتلقى المنحدرات المواجهة للشمال إشعاعاً شمسياً أقل مقارنة بالسفوح الجنوبية التي تتعرض لقدر أكبر من الإشعاعات الشمسية وهذا يجعلها أكثر برودة ورطوبة من المنحدرات المواجهة للجنوب، وقد أشار[7] أنه يتأتى عن ذلك في السفوح الجنوبية ارتفاع في درجة حرارة التربة والهواء، وقلة في الرطوبة، وسيادة غطاء نباتي متفرق ومتبعثر.

فيما وجد[1] في دراسة للتنوع الحيوي النباتي بالجهتين الجنوبية والشمالية من الجبل المطل على نهر الكرمل لشمالي العراق، أن هناك تأثيرات كبيرة للسفح في التنوع الحيوي، وخصوصاً في الغنى النوعي، ونسبة التغطية والكثافة، وتفوقت الواجهة الجنوبية بالغنى النوعي، في حين أوضح [16] أن ظروف الموقع وخاصة معدلات نفاذية الضوء التي تتأثر بشكل رئيسي باتجاه السفح وزاوية انحداره تمثل إحدى العوامل المسؤولة في التركيبة النوعية للمجتمعات النباتية وعامل محدد قوي في وفرة الانواع النباتية في الموضع من الغابة.

أوضح [27] أن هناك تنوعاً نباتياً مختلفاً بين السفحين الشمالي والجنوبي، واعتبر أن السعة المائية المتاحة، والاشعاع الشمسي من العوامل الرئيسة المؤثرة في التنوع النباتي في منطقة الدراسة .

فيما اعتبر[25] أن زاوية الانحدار، وجانب المنحدر والارتفاع من العوامل الرئيسة التي تخلق تبايناً واضحاً في نمو الغطاء النباتي وتوزيعه، و ترتبط هذه التغيرات ارتباطاً وثيقاً بالتغيرات في بيئة الغطاء النباتي، وبالتربة الغنية بالمغذيات، أما المنحدرات المواجهة للشمس فتعطي تغطية أقل وارتفاعاً بمعدلات التعرية، حيث تختلف الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة اختلافاً كبيراً على المنحدرات المختلفة مما يؤثر في بنية المجتمع [12].

وبين [18] وجود تأثيرات واضحة لزاوية الانحدار واتجاهه في الغطاء النباتي ووفرة الأنواع في المناطق الرطبة وفي منطقة البحر المتوسط، ويزداد الغطاء النباتي ووفرة الانواع بتناقص زاوية الانحدار(الميل).

وأشار[4] في دراستهم عن محمية أبو قبيس، إلى أن المحمية تتمتع بغنى نباتي بارز بالنظر لمساحتها، وخصوصاً تبقى أهمية الأنواع المدروسة مرتفعة على الرغم من تعرض المحمية لنشاط بشري مكثف، كالقطع العشوائي والرعي الجائر، وأن نتائج الدراسة ذات أهمية كبيرة في وضع برامج لإدارة التنوع الحيوي لهذه المحمية، من خلال تحديد المناطق الساحلية التي تحتوي على أنواع ذات أهمية خاصة والتي تتعرض لدرجة عالية من التهديد.

وحسب دراسة[10] في محمية الكهف بالقدموس في طرطوس، وجدت أن محمية الكهف تتمتع بتنوع كبير من حيث عدد الفصائل النباتية، والأجناس، والانواع ووفرتها وغناها الوظيفي، من حيث الطرز النبتية، وطرائق الإنتشار، كما وجدت أن هناك تبايناً في التنوع النباتي بين أجزاء المحمية، وكان للسفح دور أساسي في توزع النبت ضمن المحمية.

ونظراً لأن التنوع الحيوي للغابات الطبيعية والاصطناعية في الجبال الساحلية السورية تأثر بشكل كبير بالعديد من العوامل المناخية والطبوغرافية ونوعية الصخرة الأم، بالإضافة إلى العوامل البشرية، كالرعي الجائر، والاحتطاب من أجل التدفئة والتفحيم، فإن هناك اختلافاً ملحوظاً في التنوع الحيوي لهذه الغابات بكل تدرجاتها، وبالتالي فإن تقييم التنوع الحيوي لأي نظام بيئي غابوي في سورية يعد أمراً ضرورياً لتسهيل ادارته بأساليب تحد من تدهوره، وتبرز أهميته. في

هذا السياق تعد الغابة المنتشرة في منطقة الحفة باللاذقية من أكثر الغابات التي تتعرض بشكل دائم ومباشر للتعدي المفرط من النواحي البيئية والاقتصادية كافة وغيرها، مما يستدعي الحفاظ على هذه الغابة والإهتمام بها من قبل المؤسسات العلمية المعنية وإجراء حماية مستمرة لها ودراسة تغيرات واقع(حالة) التنوع الحيوي فيها كغابة أوجية في المنطقة، وخصوصاً تلك المعرضة لفقدان كثير من الموائل الطبيعية بسبب قربها من الأماكن السياحية، والتي تعد مزاراً دائما للكثير من السكان المحليين.

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

يمتاز محيط القرى والبلدات المنتشرة في ريف المناطق الجبلية الساحلية بغنى كبير بالأنواع النباتية والتي تمثل أوجها والتي تتعرض بشكل دائم ومستمر للتعدي المفرط، نظراً لوجود معرفة محلية واسعة ودراية جيدة بهذه الأنواع النباتية واستعمالاتها من قبل الجوار.

تكمن أهمية البحث في وجود تأثيرات متبادلة بين مجموعة الأنواع النباتية السائدة والثانوية في الغابات الساحلية وبين محيطها غير الحيوي(منطقة الدراسة)، خاصة جهة السفح، التي أثرت في توزع هذه الأنواع وفي شدة استغلالها.

أهداف البحث:

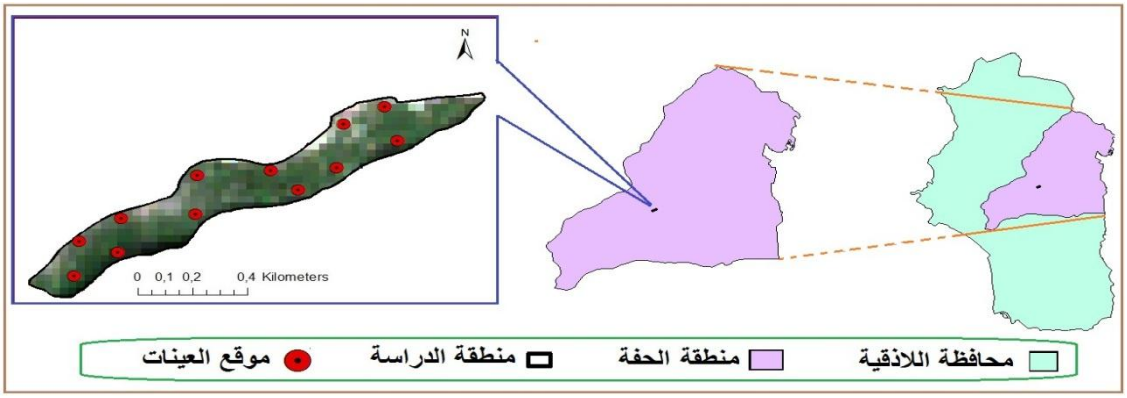
يهدف هذا البحث إلى دراسة اختلافات التنوع الحيوي النباتي في السفح الجنوبي لغابة قلعة صلاح الدين اعتمادا على تأثير الموضع المحلي من السفح.

طرائق البحث ومواده:

1- موقع الدراسة:

تم اجراء البحث في السفح الجنوبي لغابة قلعة صلاح الدين الأيوبي (الشكل، 1)، إذ يقع موقع الدراسة في منطقة الحفة على بعد نحو 35 كم شمالي مدينة اللاذقية(الشكل، 2)، بمساحة تقدر بـ 4.04 هكتار.

الشكل رقم (1) : صورة فضائية لغابة صلاح الدين.



الشكل رقم (2) : موضع منطقة الدراسة في منطقة الحفة من محافظة اللاذقية –.

تتميز منطقة الدراسة بأنها جبلية، تتبع الطابق النبتي المتوسطي الحقيقي، وتتبع مناخياً الطابق البيومناخي العذب، إذ يبلغ متوسط درجة حرارة أبرد شهر(m) في كانون الأول(5.2°م) ، ومتوسط درجة حرارة أحر شهر(M) في آب (22.9°م) ، ويمتاز بنظام مطري متوسطي نموذجي يبدأ في الخريف ويستمر حتى نهاية الشتاء، أي على مدار ثلاثة فصول، وفصل صيف جاف وحار، ويبلغ متوسط الهطول السنوي حوالي 995.1 ملم[5].

يتراوح نطاق الارتفاعات للسفح الجنوبي من غابة قلعة صلاح الدين صلاح من 330 إلى 430 م فوق سطح البحر

ويتمثل الغطاء النباتي بشكل عام بغابة مختلطة من المخروطيات وعريضة الأوراق وفقاً للسجلات الموجودة لدي دائرة حراج الحفة، الموقع باتجاه شرق غرب يمثل غطاء نباتي، النوع السائد أشجار من الصنوبر البروتي *Pinus brutia* بعمر تقريبي 50 سنة ، ومن الغرب النوع السائد شجيرات من السنديان العادي *Quercus calliprinus* ، وتتراوح الانحدارات بين 1.8 % و 21.4 %.

الصخرة الام كلسية متحجرة ، والتربة، تربة غابات بنية متوسطية، تتطور تحت تأثير النبت الموجود قليلة السماكة ، تبلغ نسبة وجود الصخر السطحي 25 %، ونسبة الحجارة 5% ، ونسبة الحصى 2 % ، وسماكة الفرشة 2 سم .

لوحظ وجود تجدد خفيف في الجهة الشرقية، وتجدد مرتفع في الجهة الغربية، ولوحظ وجود تعديات من(احتطاب و تفحيم ....) في غرب الموقع حيث الغابة من عريضة الأوراق تضم انواعاً صالحة للتفحيم.

2- طرائق العمل

2-1- اقتطاع العينات وجمع البيانات:

تم الاعتماد على برنامج ARC GIS 9.3 لتحديد عينات تغطي الموقع بشكلٍ كامل، وذلك بتقسيم السفح إلى موضعين، موضع علوي ملاصق في جهته العليا لجدران القلعة ، وموضع سفلي يحده وادي ضيق.

تم اختيار العينات بطريقة عشوائية اعتماداً على المساحة وعلى الظروف الخاصة، وهي ذات فعاليّة كبيرة، تمتد باتجاه شرق غرب والمسافة بين كل عينة وأخرى 50م، بينما المسافة بين عينات الموضعين العلوي والسفلي 30 م.

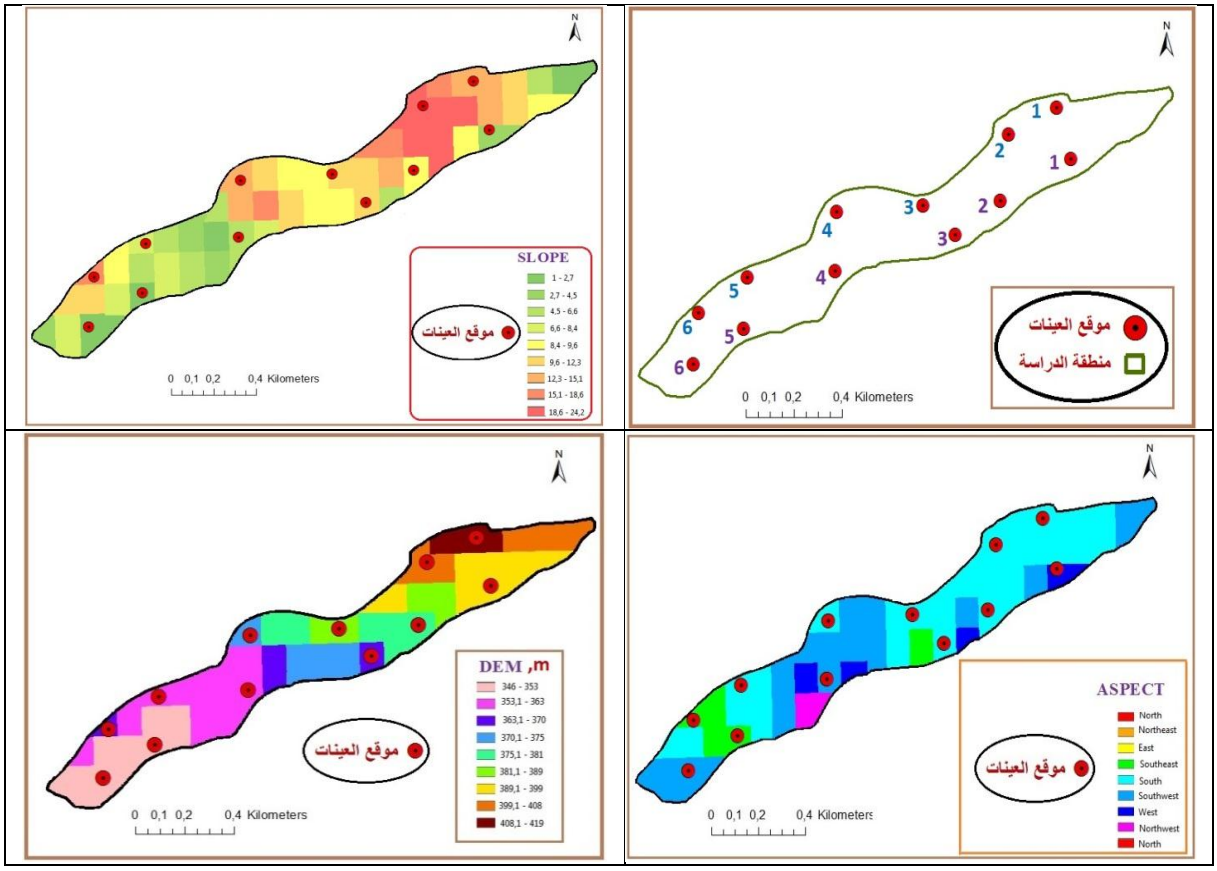
أخذت 12 عينة مستطيلة الشكل أبعادها(20م * 5 م) ومساحة كل عينة 100 م2 ، وتم توزيعها كالتالي:

6 عينات في الموضع العلوي من الموقع و 6 في الموضع السفلى منه، وحسب النوع النباتي السائد، توزعت العينات نفسها إلى 7 عينات في الموضع غابة مخروطية من الموقع و 5 عينات في الموضع غابة عريضة الأوراق.

تم في كل عينة من العينات المدروسة جمع البيانات الطبوغرافية الأتية: معطيات عامة تخص الموقع، كالإحداثيات (UTM) والارتفاع عن سطح البحر بوساطة الـ (GPS) ، والانحدار (%)، (الجدول 1) و (الشكل 3).

الجدول(1). الخصائص الطبوغرافية لمواقع العينات المدروسة.

رقم العينة	الموضع علوي سفلي	الموضع غابة مخروطية غابة عريضات	الاحداثيات N	الاحداثيات E	الانحدار %	الارتفاع عن سطح البحر متر	المعرض
1	علوي	غابة مخروطية	36° 3' 26,124" E	35° 35' 43,194" N	13.9	413	جنوبي
2	علوي	غابة مخروطية	36° 3' 26,673" E	35° 35' 41,512" N	21.4	408	جنوبي
3	علوي	غابة مخروطية	36° 3' 24,080" E	35° 35' 42,388" N	10.9	384	جنوبي
4	علوي	غابة مخروطية	36° 3' 23,648" E	35° 35' 40,230" N	12.3	375	جنوبي
5	علوي	غابة عريضات	36° 3' 20,407" E	35° 35' 40,169" N	7.9	361	جنوبي
6	علوي	غابة عريضات	36° 3' 21,711" E	35° 35' 39,183" N	15.2	367	جنوبي غربي
1	سفلي	غابة مخروطية	36° 3' 16,784" E	35° 35' 40,047" N	2.8	399	جنوبي غربي
2	سفلي	غابة مخروطية	36° 3' 16,623" E	35° 35' 38,120" N	9.4	380	جنوبي
3	سفلي	غابة عريضات	36° 3' 12,942" E	35° 35' 37,999" N	10.7	370	جنوبي
4	سفلي	غابة مخروطية	36° 3' 12,733" E	35° 35' 36,336" N	5.7	360	جنوبي غربي
5	سفلي	غابة عريضات	36° 3' 10,858" E	35° 35' 36,908" N	1.8	352	جنوبي شرقي
6	سفلي	غابة عريضات	36° 3' 10,561" E	35° 35' 35,224" N	2.2	346	جنوبي غربي



الشكل رقم (3) : توزع العينات محلياً على السفح الجنوبي (علوي وسفلي) ، المعرض، الميول، الارتفاعات

2-2- منهجية العمل الحقلي

أعتمد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي –المسحي – التحليلي للموقع المدروس من حيث :

- بيان التركيب النباتي، من خلال اجراء مسح شامل لكل المكونات النباتية للغابة (السفح) ، والموضع من السفح، وأخذ القراءات المطلوبة للدراسة .

- تحليل النتائج والمقارنات من خلال استخدام التحاليل الاحصائية المناسبة .

2-3- إجراء الكشوفات النباتية

تم إجراء الكشوفات النباتيّة في العينات المقتطعة في السفح الجنوبي لغابة قلعة صلاح الدين الأيوبي في شهر نيسان عام 2024، واستكملت الكشوفات في شهر تموز 2024، وذلك باعتماد طريقة براون بلانكيه[14]، وتتلخص هذه الطريقة بإعطاء كل نوع من الأنواع الموجودة بالكشف معامل يدعى (معامل الوفرة – معامل السيادة)، حيث أن الوفرة هو الأهم عند تعداد الأنواع الأكثر ندرة والتي يمكن عدّها في حين يصعب تقدير تغطيتها[21]، وتتلخص هذه الطريقة بإعطاء كل نوع من الأنواع الموجودة بالكشف رقماً من 1-5 ، وإعطاء إشارة (+) للأنواع النادرة والنادرة جداً ذات التغطية الضعيفة جداً وفق معايير عالمية عامة، والمعايير المتخذة دليلاً هي الآتية:

(+) أفراد نادرة أو نادرة جدا وتغطية ضعيفة جدا.

(1) أفراد غزيرة نسبيّا ولكن درجة تغطيتها ضعيفة (<5%).

(2) أي عدد من الأفراد وتغطية من (5%-25) من المساحة المدروسة.

(3) أي عدد من الأفراد وتغطية (50%-25) من المساحة المدروسة.

(4) أي عدد من الأفراد وتغطية (75%-50) من المساحة المدروسة.

(5)أي عدد من الأفراد وتغطية(>75%) من المساحة المدروسة.

تم التعرف على الأنواع وتصنيفها بالاعتماد على الفلورا الحديثة لسورية ولبنان[22] والاستعانة بدراسات علمية محلية.

تم إجراء الكشوفات في شهر نيسان عام 2024 و استكملت الكشوفات في شهري تموز وتشرين أول 2024 ، إذ تمت دراسة بنية الغطاء النباتي من خلال تقسيم النبت عمودياً إلى ثلاث طبقات حسب ارتفاع طبقة النبت (طبقة عشبية أقل من 1م – طبقة تحت غابة(شجيرية) من 1 حتى 7م – طبقة شجرية أكثر من 7م) ، وتم تحديد شكل التغطية لكل نوع نباتي موجود معتمدين الطرز التالية: T : أشجار، S: شجيرات، H: أعشاب،

ومن ثم تم تحديد النوع والفصيلة من كل عينة التي تتبع لها الاشكال الظاهرية للنباتات .

2-4- الخصائص الحياتية الوظيفية للأنواع المسجلة في الكشوفات النباتية:

تعكس الخصائص الحياتية للأنواع الدور الوظيفي الذي تقوم به في النظام البيئي، وتتطور الخصائص الوظيفية الحياتية كنتيجة لتطور النبات وتكيفه مع الموائل المختلفة، ولذلك فإنها تعكس تأثير عمليات التطور في المجتمعات النباتية كاستجابة للعوامل البيئية[19] . تعتمد الدراسات البيئية الدقيقة على تسجيل خصائص الحياة لكل نوع من قبل الباحث مباشرة على أرض الواقع أثناء إجراء الدراسة، غير أن ما يتطلبه ذلك من جهد كبير ووقت طويل أدى إلى اعتماد أغلب الدراسات في معرفة هذه الخصائص على المراجع، شرط توخي الدقة لإمكانية اختلافها من منطقة لأخرى[9]، وتمت دراسة الخصائص الحياتية الآتية:

أ- أشكال الحياة:

تم اعتماد الأشكال الأتية : شجري(T) ، شجيري (S) ، أرضي أو بصلي(B) ، متسلق (L) ، عشبي متخشب (H) عشبي نجيلي (G) حسب [28] ، تم اعتماد تسمية هذه الأشكال على الفلورا الجديدة لسورية ولبنان[22] وكذلك الاستعانة بالدراسات العلمية المحلية والخبرة الشخصية لأساتذة التنوع الحيوي في قسم الحراج والبيئة بكلية الهندسة الزراعية في جامعة اللاذقية.

ب- طرز الانتشار

يعد انتشار الأنواع النباتية عنصراً مهماً في فهم ديناميكية المجتمعات والمناظر الطبيعية، كما أن تحديد وفهم الخصائص التفصيلية لإنتشار البذور في النظم البيئية يساعد على تطوير المعرفة، ويساعد بشكل فعال على اتخاذ إجراءات ترميم وإعادة تأهيل النظم المتدهورة[23]. تمت هذه الدراسة بالاعتماد على قاعدة بيانات Base Flore [24] لتحديد طرز الانتشار للأنواع المسجلة، وتم استكمال البيانات للأنواع غيرالموجودة في القاعدة باستخدام المراجع نفسها.

تصنف قاعدة البيانات التي تم العمل بها الأنواع النباتية في طرز نباتية متنوعة بحسب العامل الأساسي الذي يضمن انتشارها، مثل الهواء وسميت طرز الإنتشار بوساطة الهواء Anemochores ، ومثل الضغط وسميت طرز الإنتشار بوساطة الضغط Barochores ، ومثل التأثير الذاتي للبذور وسميت طرز الانتشار الذاتي Autochores ، ومثل الماء وسميت طرز الإنتشار بوساطة الماء Hydrochore ، وأخيراً عن طريق الحيوانات وسميت الإنتشار بوساطة الحيوانات Zoochores والذي يشتمل تحت الطرز التالية : طراز الإنتشار المباشر بوساطة الحيوان: عن طريق مكونات الحيوان الخارجية plzoochore ، وعن طريق مكونات الحيوان الداخلية Endozoochore، وأخيراً الإنتشار بوساطة الحيوان بشكل غير مباشر Dyszoochore، بالإضافة إلى طراز النباتات ذات مواد التكاثر الشحمية (تنتشر بوساطة النمل)Myrmecochorous

وبناءً على ما سبق تم استبدال كل نوع في قائمة الأنواع التي تم الحصول عليها بطرازه الحيوي وطراز الانتشار الملائم، ومن ثم القيام بالتحاليل المناسبة.

2-5- حساب مؤشرات التنوع الحيوي النباتي:

تم تقدير التنوع الحيوي النباتي باستخدام عدة مؤشرات (دلائل) حسب[20] ، وهي أربعة دلائل.

1-دليل الغنى النوعي

وهو عبارة عن عدد الأنواع الموجودة في عينة محددة، ويمثل مؤشراً جيدا للتنوع الحيوي، لكن المعلومة التي يقدمها هذا المعامل غير كافية لكونه لا يأخذ بالحسبان الوفرة النسبية للأنواع (الغزارة)، لذلك تم استخدام معاملات تستند على الوفرة النسبيّة للأنواع، والتي تدعى كذلك بمعاملات التباين، وهي تحسب الغنى النوعي والوفرة النسبيّة بآن واحد .

2-دلائل التباين أو الاختلاف

وتعبر عن عدد الأنواع من المجتمع النباتي ، وتستند أيضاً على الوفرة النسبية للأنواع (الغزارة) ، إذ سيتم استخدام دليل شانون Shannon-wieners Index، والذي يأخذ بالحسبان الغنى النوعي والوفرة النسبية للأنواع النباتية في الوقت نفسه. تم استخدام معامل شانون لأنه الأكثر استخداما في هذه المجموعة وبسبب سهولة حسابه[20] ، إذ يتم حساب هذا المعامل بالصّيغة الأتية:

$$\mathbf{H`} = \sum \mathbf{(i = 1_}\boldsymbol{S}\mathbf{)Pi.\,Log\ Pi}$$

حيث: `H : معامل شانون، S: العدد الكلي للأنواع

pi: الوفرة النسبيّة للأنواع (ni/N) ، ni: عدد أفراد النوع (يستعاض عنه بالتغطية) ، N: العدد الكلي للأفراد (تتراوح قيم Pi بين 0 و 1 ، ومجموع قيم Pi = 1)، قاعدة اللوغاريتم الأكثر استخداما هي (2)، ويتم التعبير عن التنوع حينئذ بواحدة البايت. وتكون قيمة المعامل مرتفعة كلما كانت الأنواع في العينة موجودة بوفرة متماثلة، وبالتالي التنوع يكون كبيراً. تم استبدال الوفرة النسبيّة أو عدد الأفراد بقياسات أخرى (التغطية النسبيّة).

وتم تقدير هذه التغطية بشكل مباشر على الأرض باستخدام معاملات التغطية كمعاملات براون-بلانكيه .

3- دلائل التشابه أو التكافؤ:

ترتبط قيمة التشابه بمقدار التنوع ($H^{'}$)، ونحصل على أكبر قيمة للتشابه إذا انعدمت سيادة النوع أو أنواع قليلة، أي تتواجد جميع الأنواع في العينة بالوفرة نفسها تقريباً، ومن هذه الدلائل معامل جاكارد Jaccard: إذ يحسب هذا العامل مقدار الشّبه بين مجتمعين من خلال العلاقة الآتية: CJ= j/(a+b−j)*100

حيث: j: عدد الأفراد المشتركة بين المجتمعين، A : عدد أنواع المجتمع الأوّل، B : عدد أنواع المجتمع الثّاني.

4-دلائل السيادة

تم استخدام دليل سيمبسون Simpsons Index، والذي يعطي أهمية للأنواع الأكثر سيادة، ويتم حسابه بالعلاقة الآتية: $D = 1 - \sum (P_i)^2$

إذ كلما ازدادت قيمة هذا المعامل باتجاه الواحد ازداد التنوع الحيوي النباتي.

تستخدم هذه المؤشرات الأربعة بسبب حساسية المتوسط لحجم العينة والتمثيل التفصيلي في وصف تنوع الأنواع من المجتمعات النباتية.

- التحليل الإحصائي:

تم الحصول على المتوسطات كافةً والانحراف المعياري للمؤشرات المدروسة باستخدام برنامج SPSS، وتمت مقارنة متوسطات المؤشرات المحسوبة (غنى نوعي، دليل شانون) باستخدام اختبار (Mann−Whitney U) اللامعلمي للعينات المستقلة غير المتجانسة عند مستوى معنوية 5% لمعرفة الفروق بين عينات الموضع العلوي والموضع السفلي، وعينات موضع الغابة المخروطية وموضع الغابة عريضات الاوراق. ومقارنة متوسطات كل شكل من اشكال الحياة فيما بينها، بين الموضعين علوي وسفلي، والموضعين غابة مخروطية وغابة عريضات أوراق، كما تم استخدام اختبار (Kruskal−Wallis H) اللامعلمي للعينات المستقلة غير المتجانسة عند مستوى معنوية 5%، بالنسبة لمقارنة متوسطات أشكال الحياة في كل موضع مدروس على حدة باعتبار أن كل شكل هو معاملة مستقلة.

استخدم برنامج إكسل للحصول على المخططات البيانية للمؤشرات المدروسة ومتوسطاتها وتحديد الفروق بينها.

النتائج والمناقشة:

1- مؤشرات التنوع الحيوي النباتي

1-1- دليل الغنى النوعي:

بلغ العدد الإجمالي للأنواع المسجلة في عينات الموقع المدروس 71 نوعاً نباتياً ، تنتمي إلى 37 فصيلة، وكانت الفصيلة الفولية Fabaceae الأكثر تمثيلاً، إذ سجل منها 15 نوعاً ، في حين تمثلت الفصيلة الشفوية Lamiaceae بـ 7 أنواع وتمثلت الفصيلة النجمية (المركبة) Asteraceae بـ 6 أنواع ، والفصيلة الزنبقية Liliaceae بـ 3 أنواع، أما الفصائل التالية:Poaceae، Cistaceae، Anacardiaceae، Fagaceae، Rubiaceae، Araceae ، Rosaceae، فتمثلت بنوعين لكل منها، وبقية الفصائل وعددها 26 فصيلة تمثلت بنوع واحد فقط، الجدول (2).

الجدول رقم (2)الفصائل النباتية المسجلة والأنواع النباتية الممثلة لها في كامل الموقع المدروس

النوع النباتي	الفصيلة	النوع النباتي	الفصيلة	النوع النباتي	الفصيلة
Calicotome spinosa	Fabaceae	Echinops ritro	Asteraceae	Aristolochia sp	Aristolochiaceae
Calycotome villosa Link	Fabaceae	Gundelia tournefortii L.	Asteraceae	Asparagus acutifolius	Asparagaceae
Ceratonia siliqua L.	Fabaceae	Lavandula latiofolia	Asteraceae	Siline aegyptiaca L.	Caryophyllaceae
Coronilla varia	Fabaceae	Picnomon acarna	Asteraceae	Convolvulus cantabrica	Convolulaceae
Genista acanthoclada	Fabaceae	Asphodelus microcarpus	Liliaceae	Carex sp. L	Cyperaceae
Lathyrus aphacal.	Fabaceae	Drimia maritina L. stean	Liliaceae	Tamus communis	Dioscoreaceae
Lathyrus oleraceus Lam.	Fabaceae	Ruscus aculeatus L.	Liliaceae	Arbutus andrachne	Ericaceae
Lotus juolaicus	Fabaceae	Pistacia palaestina Boiss.	Anacaediaceae	Mercurialis annua	Euphorbiaceae
Lotus ornithopodioides	Fabaceae	Rhus coriari	Anacaediaceae	Hypericum thymibolinrum	Hypericacea
Medicago ciliaris L.	Fabaceae	Arisarum vulgare	Araceae	Alcea rosea L	Malvaceae
Spartium junceum L	Fabaceae	Arum palaestinum	Araceae	Myrtus communis.L	Myrtaceae
Trifolium repens	Fabaceae	Cistus creticus L	Cistaceae	Phillyrea latifolia	Oleeae
Trifolium sp	Fabaceae	Cistus salvitolius	Cistaceae	Spiranthes sp.	Orchidaceae
Trifolium tomentosum	Fabaceae	Quercus calliprions	Fagaceae	Pinus brutia Ten	Pinaceae
Vicia. Sp	Fabaceae	Quercus infectoria Oliv.	Fagaceae	Platanus orientalis L	Platanaceae
Calamintha vulgaris (L.)	Lamiaceae	Cynodon dactylon L	Poaceae	Ceterach officinarum	Polypodiaceae
Mentha longifolia L.	Lamiaceae	Trachynia. sp	Poaceae	Cyclamen persicum.	Primulaceae
Micromeria myrtifolia.	Lamiaceae	Crataegus monogyna	Rosaceae	Clematis cirrihosa	Ranunculaceae
Ocimum campechianum	Lamiaceae	Poterium Spinosum L	Rosaceae	Rhamnus alaternus.	Rhamnaceae
Salvia officinalis L.	Lamiaceae	Galium aparine L.	Rubiaceae	Verbascum sp	Scrophulariaceae
Scutellaria albida	Lamiaceae	Theligonum cynocrambe	Rubiaceae	Smilax asperol	Smilacaceae
Thymus serpyllum	Lamiaceae	Acer microphyllum	Aceraceae	Styrax officinalis L.	Styraceae
Artemisia herba alba	Asteraceae	Polypodium noustralefee	Apiaceae	Urtica dioica	Urticaceae
Crepis sp	Asteraceae	Hedera helix	Araliaceae		

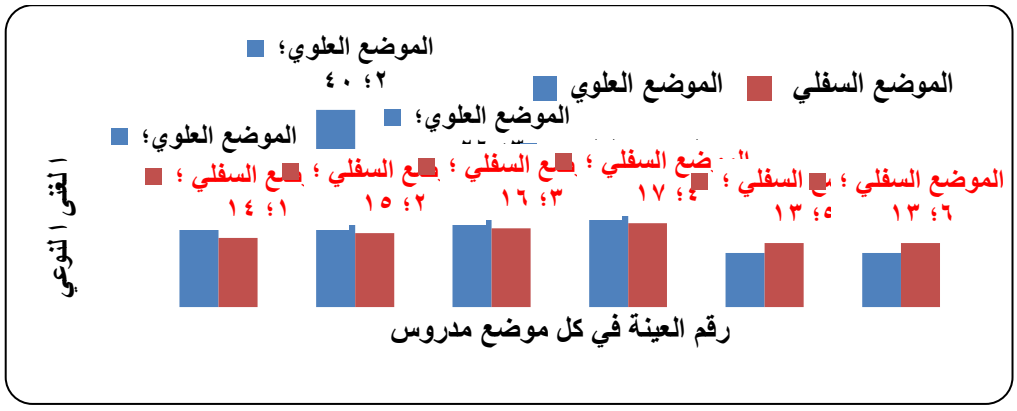
فيما يمثل الجدول(3) عدد الفصائل النباتية **وتوزعها وعدد الانواع النباتية التي تنتمي اليها** في الموضع العلوي والموضع السفلي وفي كامل الموقع المدروس.

الجدول رقم (3) توزع الفصائل النباتية وعدد الأنواع لكل فصيلة في الموضع العلوي والموضع السفلي وفي كامل الموقع المدروس

	الفصيلة	عدد الانواع في كامل السفح	عدد الانواع في الموضع العلوي	عدد الانواع في الموضع السفلي		الفصيلة	عدد الانواع في كامل السفح	عدد الانواع في الموضع العلوي	عدد الانواع في الموضع السفلي
1	Fabaceae	15	14	4	20	Smilacaceae	1	1	1
2	Asteraceae	6	6	2	21	Ranunculaceae	1	1	1
3	Lamiaceae	7	4	4	22	Cyperaceae	1	1	0
4	Liliaceae	3	3	2	23	Orchidaceae	1	1	0
5	Anacardiaceae	2	2	2	24	Malvaceae	1	1	0
6	Cistaceae	2	2	2	25	Convolulaceae	1	1	0
7	Fagaceae	2	2	1	26	Apiaceae	1	1	0

8	Rubiaceae	2	2	1	27	Scrophulariaceae	1	1	0
9	Poaceae	2	1	2	28	Caryophyllaceae	1	1	0
10	Araceae	2	2	0	29	Hypericacea	1	1	0
11	Rosaceae	2	1	1	30	Euphorbiaceae	1	1	0
12	Ericaceae	1	1	1	31	Aristolochiaceae	1	1	0
13	Rhamnaceae	1	1	1	32	Polypodiaceae	1	1	0
14	Pinaceae	1	1	1	33	Aceraceae	1	0	1
15	Dioscoreaceae	1	1	1	34	Araliaceae	1	0	1
16	Oleeae	1	1	1	35	Urticaceae	1	0	1
17	Primulaceae	1	1	1	36	Myrtaceae	1	0	1
18	Styraceae	1	1	1	37	Platanaceae	1	0	1
19	Asparagaceae	1	1	1	مجموع الفصائل		**37**	**32**	**25**
النسبة المئوية من الانواع الكلية							**100**	**86.85**	**67.58**
مجموع الأنواع							**71**	**60**	**36**
النسبة المئوية من الانواع الكلية							**100**	**84.51**	**50.70**

وحسب الجدول(3) بلغ عدد الانواع النباتية المسجلة في الموضع العلوي 60 نوعاً، تنتمي الى 32 فصيلة ، وعدد الانواع المسجلة في الموضع السفلي 36 نوعاً، تنتمي الى 25 فصيلة. فيما بلغ عدد الانواع المشتركة بين الموضع العلوي والموضع السفلي، 24 نوعاً، تنتمي إلى 19 فصيلة نباتية، وبلغت قيمة معامل جاكارد (33.33)، ووجد أن هناك 12 نوعاً ينتمون الى 12 فصيلة متواجدين في الموضع العلوي وغير متواجدين في الموضع السفلي، و5 أنواع تنتمي إلى 5 فصائل نباتية متواجدة في الموضع السفلي وغير متواجدة في الموضع العلوي، كما وجد أن هناك 11 نوعاً تنتمي إلى الفصيلة Fabaceae، و4 أنواع من الفصيلة Asteraceae و3 انواع من الفصيلة Lamiaceae متواجدة في الموضع العلوي وغير متواجدة في الموضع السفلي. كما أن الشكل(4) احتوى على الغنى النوعي في عينات الموضعين العلوي والسفلي كمياً.

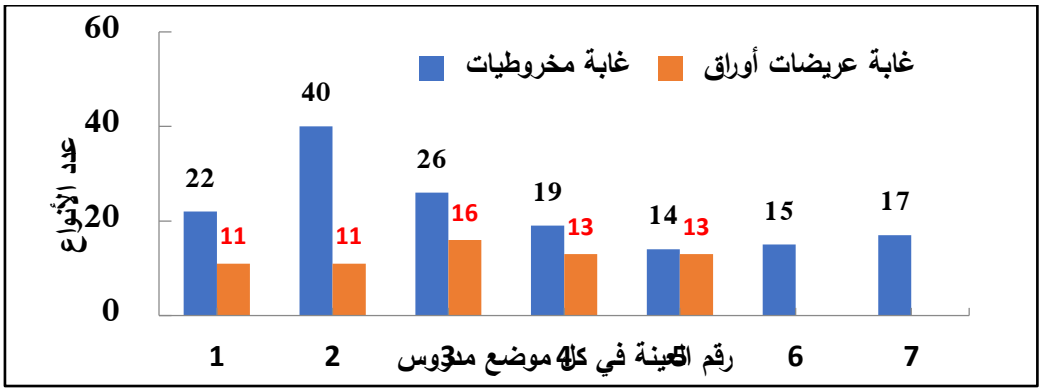


الشكل رقم (4): الغنى النوعي في عينات الموضع العلوي والموضع السفلي من الموقع المدروس.

ومن القيم الإحصائية في الشكل (4) يمكن القول بأن تمثيل العينات في الموقع يتشابه مع كثير من عينات المواقع الحراجية في الساحل السوري، اعتماداً على نتائج دراسات سابقة؛ فقد أكدت دراسة[2] في غابات الصنوبر البروتي في الساحل السوري ودراسة[10] في مجموعات حرجية طبيعية في محمية الكهف في طرطوس السورية ، سيادة الفصيلة الفولية Fabaceae والنجمية Asteraceae والشفوية Lamiaceae، وحسب[11] تتدهور غابات السنديان العادي، تدريجياً تحت تأثير مختلف العوامل البشرية كالرعي والحرائق والاحتطاب وسوء الاستغلال ، فيما ذكر[7] أن وجود

بعض النباتات، مثل العيصلان Asphodelus microcarpus والنجيليات الجفافية والشويك Genista acanthoclada والقندولCalycotome villosa يدل على مرحلة تدهورية لهذه الغابة.

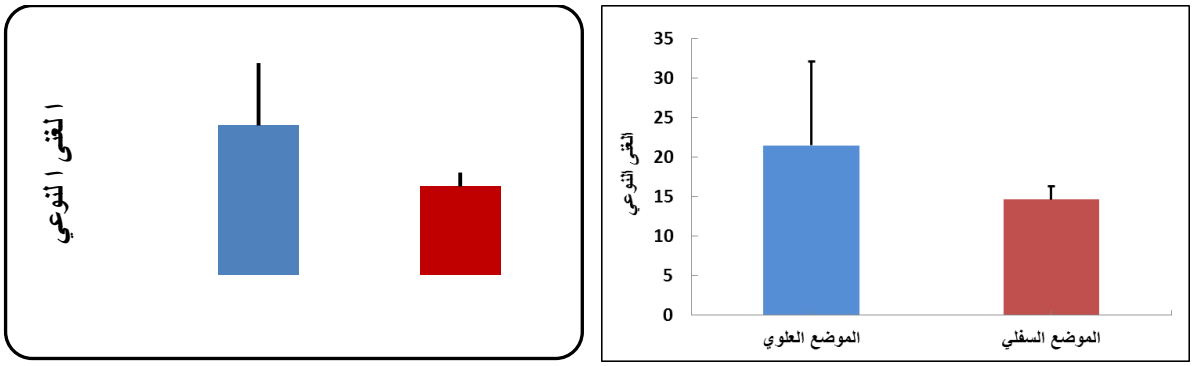
وعند توزيع العينات تبعا لموضع تواجدها في غابة (مخروطية أو عريضات الإوراق)، فقد بلغ عدد الأنواع المسجلة في عينات غابة مخروطيات 67 نوعاً، تنتمي إلى 34 فصيلة، أما في عينات غابة عريضات الأوراق، فقد بلغ عدد الأنواع 24 نوعاً تنتمي الى 18 فصيلة، ويوضح الشكل(5) الغنى النوعي في عينات الموضعين.



الشكل رقم (5): الغنى النوعي في عينات موضع غابة مخروطية وموضع غابة عريضات أوراق من الموقع المدروس.

من الشكل (5) يتبين بوصوح الغنى النوعي في عينات الموضعين والزيادة في مجموعة الأعشاب والنباتات الحولية والمعمرة ، ويمكن إرجاع ذلك إلى التغطية الشجرية والشجيرية الخفيفة (موضع غابة مخروطية) ووصول أشعة الشمس ويتوافق ذلك مع ما ذكره[7] بزيادة مجموعة الاعشاب والنباتات الحولية والمعمرة مع زيادة نسبة أشعة الشمس الواصلة لطبقة الغطاء الأرضي و لاسيما عندما تقل التغطية الشجرية والشجيرية (موضع غابة مخروطية).

بلغ عدد الانواع المشتركة بين الموضعين 19 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 14 فصيلة، إذ بلغت قيمة معامل جاكارد (26.38)، الشكل (6) وسجل فقط 5 أنواع متواجدة في عينات الغابة عريضة الأوراق وغير متواجدة في الغابة المخروطية، فيما بلغ عدد الانواع المتواجدة في موضع غابة مخروطية وغير متواجدة في موضع غابة عريضة الأورق 48 نوعاً تنتمي إلى 20 فصيلة، وكانت الفصائل Fabaceae و Asteraceae و Lamiaceae الأكثر تمثيلاً في عينات غابة مخروطية.



الشكل رقم (6): متوسط الغنى النوعي تحت تأثير مكان العينة وتوضعها على المنجدر(علوي وسفلي) وكذلك نوع الغابة (مخروطية وعريضة الأوراق)

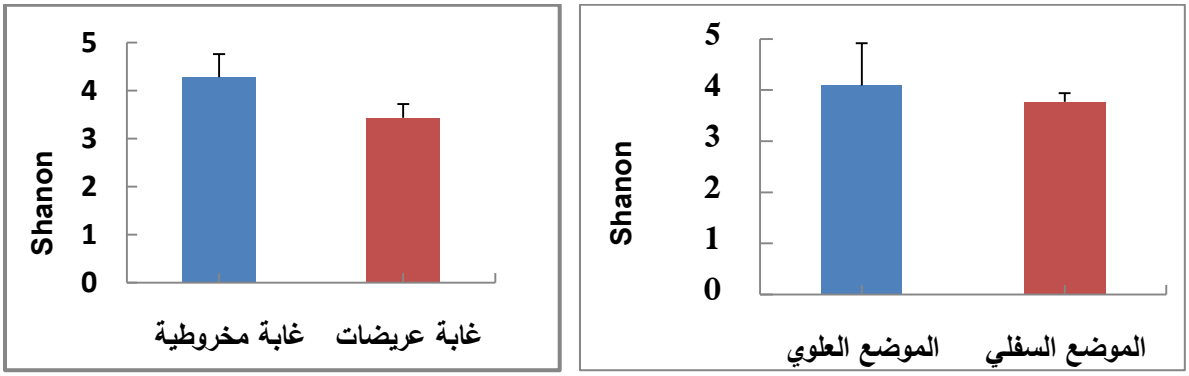
من قراءة الشكل (6) وتقصي القيم المتوسطة في الرسم البياني ، يمكن ملاحظة أن قيم الغنى النوعي في عينات الموضع العلوي تراوحت بين 40 و 11 بمتوسط وقدره 21.5± 10.59 نوعاً في العينة الواحدة، في حين تراوحت قيم الغنى النوعي في عينات الموضع السفلي بين 17 و13 نوعاً بمتوسط قدره 14.67 ± 1.63 في العينة الواحدة، ودلت نتائج اختبار Mann–Whitney عدم وجود فروق معنوية بقيمة sig= 0.394 معنوية.

هذه النتائج تتوافق مع نتائج ما ذكره [27] بأن العوامل الطبوغرافية مثل الإرتفاع وزازوية الإنحدار قد لا تكون دائماً العامل الأكثر أهمية بشكل في التنوع الحيوي خصوصاً عندما تكون الظروف المناخية والتربة متشابهة أو أن العوامل الأخرى مثل نوع الغابة قد تكون لها تاثيرات أقوى، إذ تراوحت قيم الغنى النوعي في عينات موضع غابة مخروطية بين 40 و 14 بمتوسطوقدره 21.86± 9.008 نوعاً في العينة الواحدة، في حين تراوحت بين 16 و11 نوعاً في عينات موضع غابة عريضة الأوراق بمتوسط قدره 12.80 ± 2.05 في العينة الواحدة، ، ودلت نتائج اختبار Mann–Whitney وجود فروق معنوية بقيمة sig= 0.010. وقد يعود الاختلاف في تكوين الأنواع في الموضعين الى تباين في الظروف المحلية الدقيقة، إذ الموضع غابة مخروطية يسمح بدخول أكبر لأشعة الشمس؛ بسبب انخفاض كثافة الأشجار، مما يعزز نمو الاعشاب المعمرة(H) والحولية(G) في البقع المضاءة، بالإضافة إلى الضغوطات البشرية(احتطاب) في موضع غابة عريضة الأوراق، مما قلل من تنوعها، وهو ما أكدته دراسة [3] .

1-2- دليل شانون:

تراوحت قيمة دليل شانون في عينات الموضع العلوي بين 5.19 و 3.13 بايت بمتوسط قدره 4.09 ± 0.83 بايت، في العينة الواحدة ، في حين تراوحت هذه القيم في عينات الموضع السفلي بين 4.001 و 3.57 بايت بمتوسط قدره 3.77 ± 0.17 بايت في العينة الواحدة، الشكل (7) ، وتعكس هذه القيم تنوعاً مرتفعاً في الموضعين، وكانت الفروقات بين الموضعين غير معنوية عند مستوى دلالة 0.05، إذ بلغت قيمة المعنوية (Sig) 0.36 .

وعند توزيع العينات الى مجموعتين حسب النوع السائد ، 7عينات النوع السائد صنوبر بروتي(غابة مخروطية) من الجهة الشرقية للسفح الجنوبي، و5 عينات النوع السائد السنديان العادي(غابة عريضة الأوراق) من الجهة الغربية للسفح الجنوبي، وجد أن قيمة دليل شانون تراوحت في موضغ غابة مخروطية بين 5.19 و 3.8 بايت بمتوسط قدره 4.28 ± 0.48 بايت، في العينة الواحدة، في حين تراوحت هذه القيم في عينات غابة هريضة الأوراق بين 3.72 و 3.13 بايت بمتوسط قدره 3.43 ± 0.29 بايت في العينة الواحدة، الشكل(7)، وتعكس هذه القيم تنوعاً مرتفعاً في الموضعين(غابة صنوبرية، وغابة عريضة الأوراق) ، وكانت الفروقات بين الموضعين معنوية ، بقيمة (Sig) 0.004 ، وهذا يتماشى مع الفهم العام بأن أنواع الغابات المختلفة توفر ظروف دقيقة تؤثر في تركيب وتنوع الموقع [3] .



الشكل رقم (7): متوسط دليل Shanon تحت تأثير مكان العينة وتوضعها على المنجدر(علوي وسفلي) وكذلك نوع الغابة (مخروطية وعريضة الأوراق).

1-3- دليل سمبسون

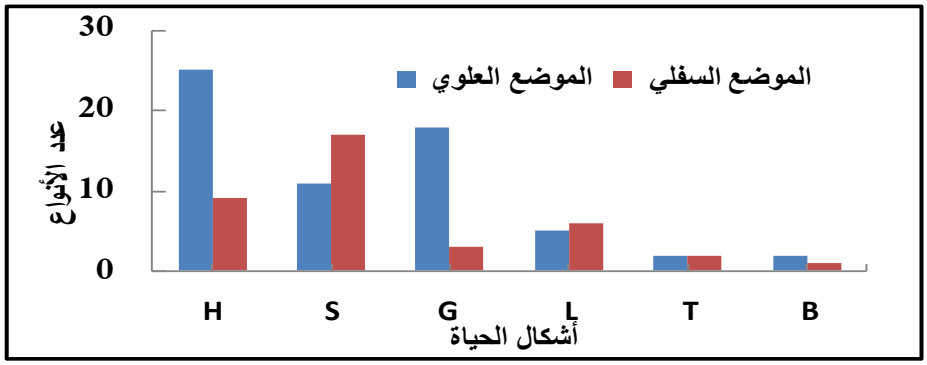
تراوحت قيمة دليل سمبسون للسيادة في عينات الموضع العلوي بين0.97 و 0.88 بمتوسط قدره 0.93 ± 0.029 وفي عينات الموضع السفلي بين 0.93 و0.88 بمتوسط قدره 0.91 ± 0.015، وهذه القيم قريبة من الواحد، وهو ما يدل على ارتفاع التنوع الحيوي في الموضعين المدروسين(علوي وسفلي)، وكانت الفروق بين الموضعين غير معنوية عند مستوى دلالة 0.05، إذ بلغت قيمة المعنوية (Sig) 092. وعند مقارنة العينات في الموضعين (غابة مخروطية، وغابة عريضة الأوراق)، تراوح معامل سمبسون في عينات موضع غابة مخروطية بين 0.98 و 0.92 بمتوسط قدره 0.94±0.018، وفي عينات موضع الغابة عريضة الأوراق تراوحت القيم بين0.91 و 0.88 بمتوسط وقدره 0.90± 0.013 ، وكانت الفروق بين الموضعين معنوية عند مستوى دلالة 0.05، إذ بلغت قيمة المعنوية(Sig) 004.

2- الخصائص الحياتية (السمات الوظيفية) للأنواع المسجلة في الكشوف النباتية

2-1- أشكال الحياة

تمت دراسة توزع وترتيب أشكال الحياة في السفح الجنوبي تبعاً للموضعين العلوي والسفلي أولاً ، (الشكل، 8).

من الشكل(8) يمكن ملاحظة أن طيف الحياة في الموضع العلوي كان من الشكل H > G > S > L > T = B ، إذ بلغ عدد الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H). 25 نوعاً متفوقاً على بافي الأنواع في العينات، تلتها الأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) بـ 18 نوعاً، ثم الأنواع الشجيرية (S) بـ 11 نوعاً، ثم الأنواع المتسلقة (L) بـ 5 أنواع، وكانت الانواع الشجرية(T) والانواع البصلية(B) الأقل عدداً وتمثلت بنوعين فقط لكل منها.



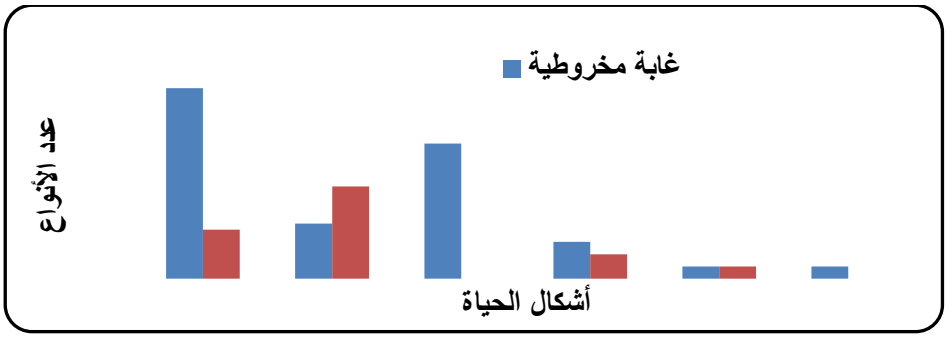
الشكل رقم (8): أشكال الحياة في الموضع العلوي والموضع السفلي من الموقع المدروس.

فيما اختلف طيف الحياة في الموضع السفلي وكان من الشكل S > H > L > G > T > B ، إذ سادت الأنواع الشجيرية (S) بـ 17. نوعاً من مجموع الأنواع، تلتها الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H) بـ 9 أنواع ، ثم الأنواع المتسلقة (L) بـ 6 أنواع، ثم الأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) بـ 3 أنواع، ثم الانواع الشجرية (S) بنوعين فقط وكانت الانواع البصلية (B) الأقل عدداً وتمثلت بنوع واحد فقط.

من هنا يمكن الجزم بتفوق الموضع العلوي على الموضع السفلي في عدد الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H)، والأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) ، والأنواع البصلية (B)، في حين يمكن ملاحظة تفوق الموضع السفلي على الموضع العلوي في عدد الأنواع الشجيرية(S) والانواع المتسلقة (L) وتساوى الموضعين في عدد الانواع الشجرية(T).

ثم تمت دراسة توزع وترتيب أشكال الحياة في السفح الجنوبي تبعاً للموضعين غابة مخروطية وغابة عريضة الأوراق ثانياً (الشكل، 9).

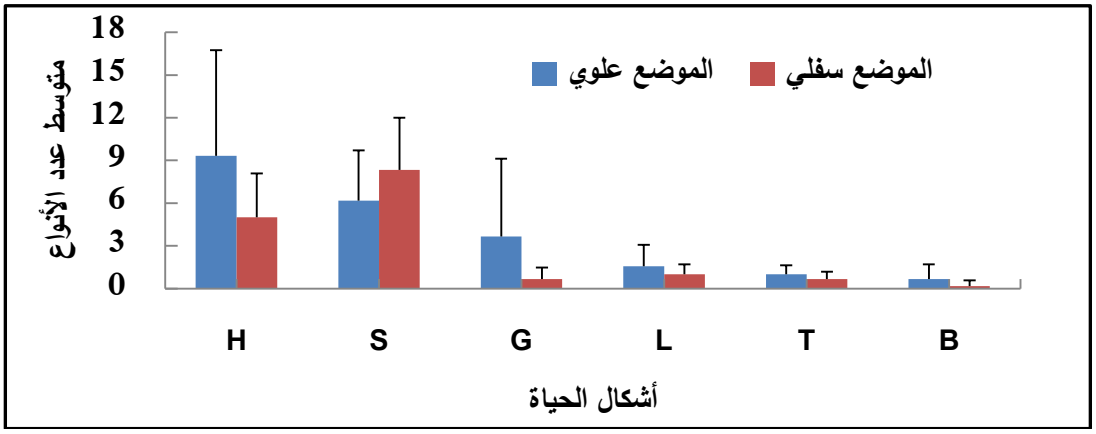
يبين الشكل(9) أن طيف الحياة في موضع الغابة المخروطية كان من الشكل H > G > S > L > T = B ، إذ تشابه بالعموم طيف الحياة مع الموضع العلوي من حيث الترتيب واختلف في عدد الأنواع ماعدا الشكلين (T.B) اللذان كان لخما نفس العدد في الموضعين، إذ سادت الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H) بـ 31 نوعاً من مجموع عدد الأنواع، تلتها الأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) بـ 22 نوعاً، ثم الأنواع الشجيرية(S) بـ 9 أنواع ، ثم الأنواع المتسلقة بـ 4 أنواع، وكانت الانواع الشجرية (T) والانواع المتسلقة (B) الأقل عدداً بنوعين فقط لكل منها.



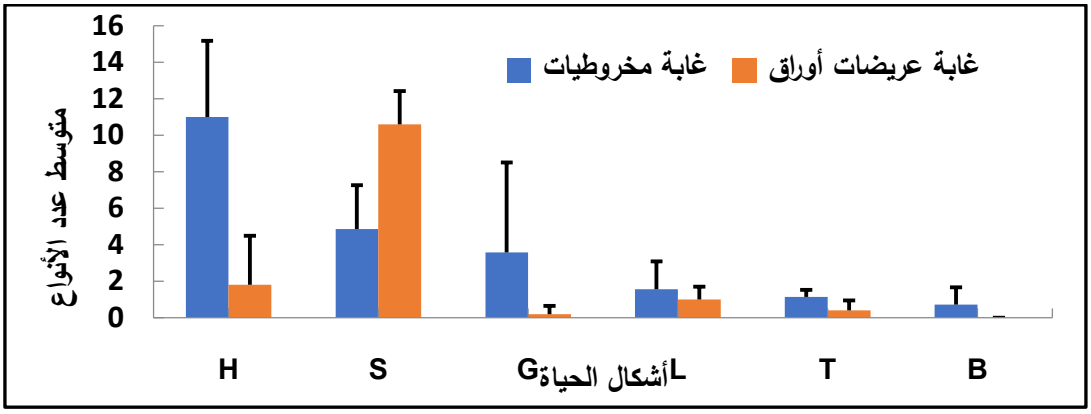
الشكل رقم (9): أشكال الحياة في موضع غابة مخروطية وموضع غابة عريضات أوراق من الموقع المدروس.

فيما اختلف طيف الحياة في موضع الغابة عريضة الأوراق اختلافاً كبيراً عن موضع غابة مخروطيات، وكان من الشكل S > H > L > T، إذ سادت الأنواع الشجيرية (S) بـ 15 نوعاً من مجموع الأنواع، تلتها الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H) بـ 8 أنواع ، ثم الأنواع المتسلقة بـ 4 أنواع، ثم الانواع الشجرية(S) بنوعين فقط ، أما ما لفت النظر هو غياب الأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) والانواع المتسلقة(B) في هذا الموضع ، وبهذا يمكن القول أن موضع غابة مخروطية تفوق على الموضع غابة عريضة الأوراق في عدد الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H)، والأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G)، والانواع المتسلقة (L) والانواع البصلية (B)، وتساوى الموضعين في عدد الانواع الشجرية(T)، في حين تفوق الموضع غابة عريضة الأوراق على الموضع غابة مخروطية في عدد الأنواع الشجيرية(S)، مع ملاحظة إنعدام الأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) والانواع البصلية(B) في هذا الموضع.

ولمعرفة هذه الفروقات تم تحليل البيانات احصائياً ببرنامج SPSS، الشكلين(10 و11).



الشكل رقم (10): متوسط عدد الأنواع حسب أشكال الحياة في الموضع العلوي والموضع السفلي من الموقع المدروس.



الشكل رقم (11): متوسط عدد الأنواع حسب أشكال الحياة في موضعي غابة مخروطية وغابة عريضات من الموقع المدروس.

وأظهرت نتائج اختبار Kruskal–Wallis H للعينات المستقلة غير المتجانسة، أن هناك فروقات معنوية عند مستوى دلالة 0.05، بين طيف أشكال الحياة كافة في كل موضع مدروس، وكانت قيم P–Value< 0.05 في المواضع كافةً وفق الجدول الآتي(4) :

جدول (4): قيم المعنوية(Sig) لمقارنة متوسطات عدد الأنواع حسب أشكال الحياة باستخدام اختبار Kruskal Wallis H

الموضع	العلوي	السفلي	غابة مخروطيات	غابة عريضات أوراق
P–Value(Sig)	0.044	0.001	0.000	0.002

فيما أظهرت نتائج تحليل كل شكل حياة باستخدام اختبار Mann–Whitney U بين الموضعين العلوي والسفلي، وبين الموضعين غابة مخروطية وغابة عريضات، عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05 لكل شكل حياة بين الموضعين العلوي والسفلي، وهناك فروق معنوية دالة بين الموضع غابة مخروطية والموضع غابة عريضات أوراق، لكل من أشكال الحياة (T) و (S) و (H) ، وبقية الأشكال لا توجد بينها فروقات معنوية، (الجدولان 4، 5).

جدول (5) : قيم المعنوية(Sig) لمقارنة الفروقات بين متوسطات عدد الأنواع حسب أشكال الحياة بين عينات الموضع العلوي والموضع السفلي باستخدام اختبار Mann–Whitney U.

شكل الحياة	T	S	H	G	B	L
P–Value(Sig)	0.336	0.294	0.258	0.441	0.399	0.503

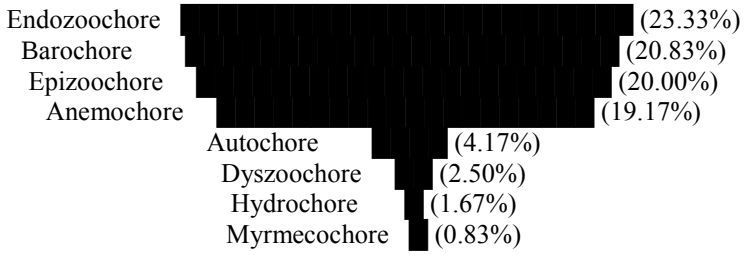
جدول (6) : قيم المعنوية(Sig) لمقارنة الفروقات بين متوسطات عدد الأنواع حسب أشكال الحياة بين عينات موضع غابة مخروطية وموضع غابة عريضات الاوراق باستخدام اختبار Mann–Whitney U.

شكل الحياة	T	S	H	G	B	L
P–Value(Sig)	0.025	0.014	0.007	0.056	0.109	0.610

تؤكد هذه الدراسة على أهمية فهم هذه العوامل وتأثيراتها المعقدة على التنوع الحيوي وعلى توزع أشكال الحياة، على الرغم من أن الدراسة ركزت على تأثير موقع المنحدر ونوع الغابة، فإن النتائج قد تُفسر الفروق في التنوع بين الموضع غابة مخروطية والموضع غابة عريضة الأوراق بوجود مستويات مختلفة من الاضطراب البشري التي تتعرض لها هذه الأنواع من الغابات، بالإضافة الى تباين الظروف الدقيقة المتعلقة بشدة الاضاءة ونفاذ الاشعة الشمسية في الموضعين غابة مخروطية وغابة عريضة أوراق[3].

2-2- طرز الانتشار

تمت دراسة طرز الانتشار (الشكل، 12) بشكل مبسط من خلال معرفة نسبة كل طراز إنتشار في السفح كاملاً، نظرا لتقارب المسافة بين العينات، ويظهر النسبة المئوية لكل طراز إنتشار في السفح الجنوبي .



الشكل رقم (12) النسبة المئوية لكل طراز انتشار في السفح الجنوبي.

يلاحظ من الشكل(12) أن طرز الحياة الأكثر شيوعاً بالترتيب Endozoochore، Barochore، Epizoochore ، Anemochore وتشكل مجتمعة نحو 83.33% من إجمالي طرز الإنتشار، وهو ما يظهر هيمنة واضحة لطرز الإنتشار بالحيوان والهواء والضغط ، وندرة بالإنتشار الذاتي والإنتشار غير المباشر وعن طريق الماء والنمل.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- غنى الموقع المدروس بالتنوع الحيوي، ووجود فروقات في مؤشرات الغنى النوعي، ودليل Shannon ، وشكل الانتشار للأنواع بين الموضع العلوي والموضع السفلي، ولكنها غير معنوية عند مستوى دلالة 0.05.

2- تفوق الموضع غابة مخروطية معنوياً على الموضع غابة عريضات أوراق بمؤشرات الغني النوعي، ودليل Shannon، وشكل الإنتشار(H)، فيما تفوق الموضع غابة عريضة الأوراق معنوياً في شكلي الانتشار (S).

3- لم تزد نسبة التشابه للأنواع بين الموضعين العلوي والسفلي، عن 33.33 %، وبين الموضعين غابة مخروطية وغابة عريضات أوراق عن 26.38% محسوبة باستخدام دليل جاكارد.

4- هيمنة طرز الانتشار Zoochorous و Barochore و Anemochore وEpizoochore في الموقع المدروس.

5- إجراء دراسة مقارنة مع السفح الشمالي من غابة قلعة صلاح الدين لمعرفة تأثير جهة السفح في التنوع الحيوي.

6- التعمق بدراسة هذا الشكل من المجموعات الحرجية الطبيعية في مراحل تدهورها المختلفة، وبحث إمكانية التدخل التربوي فيها، وتوجيه نموها بالشكل الأمثل، ودعم هذه المناطق من قبل مديرية الحراج وحمايتها من التعديات.

References:

[1] Y. Al-Alusi, A. Sharif, T. Al-Turki, Plant Biodiversity on the Northern and Southern Slopes of the Mountain Overlooking the Carmel River in Northern Iraq. Journal of Mesopotamian Agriculture – Iraq, (in Arabic), vol. 41, 2013.

[2] Z. Al-Shatter, A Study of Plant Biodiversity in *Pinus brutia* Ten. Forests in the Syrian Coast. Arab Journal of Arid Environments, (in Arabic), vol. 9, no. 1-2, 2016.

[3] Z. Al-Shatter, B. Al-Saleh Al-Abd, Study of Some Biodiversity Indicators in Selected Forest Sites in Qastal Maaf (Lattakia Gove.) and Al-Qadmus (Tartous Gove.) During 2009-2022. Syrian Journal of Agricultural Research, (in Arabic), vol. 23, no. 1603, pp. 1-10,4, 2023.

[4] F. Al-Mahmoud, Z. Al-Shatter, A Study of Plant Diversity in Abu Qubais Reserve. Arab Journal of Arid Environments, (in Arabic), vol. 6, no. 1, pp. 19-26, 2013.
[5] I. Saeed, A. Hassou, Tourism Potentials in Al-Haffah Region and Development Prospects. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies – Humanities Series, (in Arabic), vol. 43, no. 3, pp. 495-511, 2021.
[6] H. Abbas, Z. Al-Shatter, *Forest Organization and Management*. Tishreen University Publications, Faculty of Agriculture, (in Arabic), 323 pp, 2005.
[7] M. S. Obeido, *Forest Ecology*. Damascus University Publications, (in Arabic),346 pp, 2000.
[8] M. Ali, An Analytical Study of Forest Fires in Lattakia (Syria). Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research, (in Arabic), vol. 22, no. 1, 2000.
[9] N. Ammar, Assessment of Plant Biodiversity and Its Importance to the Local Community in Recently Burned Forest Ecosystems in the Coastal Region. Master's Thesis in Natural Resource Management, Syrian Virtual University, (in Arabic), 54 pp, 2024.
[10] D. Najjar, Study of Plant Biodiversity in Al-Kahf Reserve, Tartous, Syria. Master's Thesis, Tishreen University, Faculty of Agricultural Engineering, Department of Forestry and Environment, (in Arabic), 74 pp, 2018.
[11]I. Nahal, *Forest Ecology*. Directorate of University Books and Publications, University of Aleppo – Faculty of Agriculture, (in Arabic), 380 pp, 2002.
[12] M. Auslander, E. Nevo, M. Inbar, The effects of slope orientation on plant growth, developmental instability and susceptibility to herbivores. Journal of Arid Environments, vol. 55, pp. 405–416, 2003.
[13] K. I. S. Besefky, Effect Of Elevations And Some Aspects On Natural Vegetation Characteristics Of Some Locations In Duhok Gov /Iraqi Kurdistan. Ph.D. Thesis, University of Duhok, 2011.
[14] J. Braun, E. Furrer, Remarque sur l'étude des groupements de plantes. Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie, vol. 20, p. 41, 1913.
[15] Y. Canton, G. D. Barrio, A. Solé-Benet, R. Lazaro, Topographic controls on the spatial distribution of ground cover in the Tabernas badlands of SE Spain. Catena, vol. 55, pp. 341–365, 2004.
[16] C. F. Dormann, M. Bagnara, S. Boch, J. Hinderling, A. Janeiro-Otero, D. Schäfer, P. Schall, F. Hartig, Plant species richness increases with light availability, but not variability, in temperate forests understory. BMC Ecology, vol. 20, no. 43, 2020.
[17] FAO, *The State of Food Insecurity in the World*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2020.
[18] E. Nadal-Romero, K. Petrlic, E. Verachtert, E. Bochet, J. Poesen, Effects of slope angle and aspect on plant cover and species richness in a humid Mediterranean badland. Earth Surface Processes and Landforms, vol. 39, no.13, pp. 1705–1716, 2018.
[19] C. Hintze, F. Heydel, C. Hoppe, S. Cunze, A. König, O. Tackenberg, D3: The Dispersal and Diaspore Database – Baseline data and statistics on seed dispersal. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, vol. 15, pp. 180–192, 2013.
[20] A. E. Magurran, *Ecological Diversity and its Measurements*. Croom Helm, London, 1988.
[21] F. Médail, Structuration de la biodiversité de peuplements végétaux méditerranéens en situation d'isolement. Ph.D. Thesis, Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme, Marseille, 1996.
[22] P. Mouterde, Nouvelle flore du Liban et de la Syrie. Dar Al Mashreq, Beyrouth, Liban, vol. 1–3 and Atlas, 1966–1980.

[23] C. Rodriguez, T. Navarro, A. El-keblawy, Covariation in diaspore mass and dispersal patterns in three Mediterranean coastal dunes in southern Spain. Turkish Journal of Botany, vol. 41, pp. 161-170, 2017.
[24] Ph. Julve, Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France. Version: "2022", 1998. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm
[25] S. Singh, Understanding the role of slope aspect in shaping the vegetaton attributes and soil properties in Montane ecosystems. Tropical Ecology, vol. 59, no. 3, pp. 417–430, 2018.
[26] L. W. Titshall, T. G. O'Connor, C. D. Morris, Effect of long-term exclusion of fire and herbivory on the soils and vegetation of sour grassland. African Journal of Range and Forage Science, vol. 17, pp. 70–80, 2000.
[27] X. H. Zeng, W. J. Zhang, Y. G. Song, H. T. Shen, Slope aspect and slope position have effects on plant diversity and spatial distribution in the hilly region of Mount Taihang, North China. Journal of Food, Agriculture & Environment, vol. 12, no. 1, pp. 391–397, 2014.
[28] United Nations Development Program - A,. Biodiversity Conservation and Protected Area Management Project, Preliminary Botanical Surveys in Al Fronlok Reserve. Biodiversity Conservation and Protected Areas Management Project SYR / 05/01. Damascus, 2009, 196 p. .