مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (5) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (5) 2009

تقييم التنوع النباتي في موقع تحريج جبل النبي متى في محافظة طرطوس

الدكتور عماد قبيلي*
الدكتور زهير الشاطر**
عبير إبراهيم***

(تاريخ الإيداع 1 / 6 / 2009. قبل للنشر في 24 / 8 / 2009)

□ ملخّص □

تم في هذا البحث تقييم التنوع النباتي في موقع "جبل النبي متى" المشجر في سبعينات القرن الماضي بعدة أنواع حراجية و الذي يقع شرق مدينة طرطوس ضمن الطابق النبتي المتوسطي العلوي من سلسلة الجبال الساحلية الغربية، و ذلك باستخدام عدة دلائل للتنوع النباتي.

أظهرت الدراسة وجود تنوع نباتي جيد في هذا الموقع المشجر بصورة عامة، كما أظهرت وجود اختلاف واضح في التنوع النباتي تبعاً للنوع الحراجي السائد و لعوامل أخرى تتعلق بشكل رئيسي بالخصائص الحراجية للمجموعة الحرجية و تتعلق بشكل أقل بطريقة تحضير الأرض للتشجير و المعاملات التربوية المطبقة، إذ ازدادت قيمة التنوع النباتي بازدياد التغطية في الطبقة الشجيرية في حين أثرت القيم الدندرومترية (المساحة القاعدية، الإنتاجية، المخزون الخشبي) سلباً في هذا التنوع. من ناحية أخرى، ترافقت طريقة التشجير في المدرجات مع تحسين في التنوع النباتي في الموقع، كما أثرت أعمال التربية الممثلة بالتفريد و التقليم بصورة إيجابية في هذا التنوع.

الكلمات المفتاحية: التشجير– التنوع النباتي– الخصائص الحراجية– المدرجات– جبل النبي متى.

* أستاذ– قسم حراج وبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ مساعد– قسم حراج وبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– قسم حراج وبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (5) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (5) 2009

Evaluating the Plant Species Diversity in the Afforested Site of Alnabe Matah Mountain in Tartous Province

Dr. Emad Koubaily [*]
Dr. Zouheir Shater [**]
Abeer Ibrahem[***]

(Received 1 / 6 / 2009. Accepted 24/8/2009)

□ ABSTRACT □

This research aimed to evaluate the plant species diversity in Alnabe Matah Mountain in eastern Tartous, which was afforested in the seventies of the last century with many forestry species. The site belongs to the upper mediterranean vegetation zone of the western coastal mountains series. The evaluation of plant diversity was conducted through the use of several indices of plant species diversity. Generally, the study showed a good plant species diversity at this site, and a clear difference in this diversity according to dominant forestry species and other factors that are mainly related to the forest characteristics of stands, but less related to both method of land preparation for afforestation and used silvicultural treatments. Plant species diversity increased by the increase of shrub coverage; whereas dendrometry values (basal area, productivity, and wood volume) gave a negative effect on this diversity. On the other hand, the afforestation on terraces accompanied the improvement of plant species diversity. Also, the thinning and pruning works positively affected this diversity.

Key words : Afforestation, Plant Diversity, Forest Characteristics, Terraces, Alnabe Matah Mountain.

[*] **Professor , Department of Ecology and Forestry, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .**
[**] **Associate Professor, Department of Ecology and Forestry, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia , Syria.**
[***] **Postgraduate student (Master's) Department of Ecology and Forestry, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia , Syria.**

مقدّمة:

يحتل مفهوم التنوع الحيوي مكاناً هاماً في الإدارة الحديثة للغابات و يمكن تمييز ثلاثة أنماط من التنوع الحيوي المرتبطة مع بعضها البعض وهي: التنوع التركيبي الذي يمثل الأنواع الموجودة كافة والتنوع البنيوي الذي يعبرعن ترتيب هذه الأنواع قياساً لبعضها بعضاً، والتنوع الوظيفي الذي يمثل اختلاف وظائف الأنواع و العمليات البيئية مثل تدفق الطاقة و تثبيت الآزوت (Magurran, 1988; Crow, 1989).

يدرس التنوع الحيوي إما بوصفه عاملاً يؤثر في خصائص النظم البيئية كالإنتاجية والثباتية؛ إذ إن التنوع الحيوي يضمن ثباتية واستقرار أفضل للنظم البيئية مهما كان المستوى المعتبر (Lepart, 1997) أو يدرس بوصفه نتيجة للاضطرابات التي تصيب الوسط والتي يمكن أن تنتج عن النشاطات الإنسانية (Deconchat, 1999) حيث تعتبر النشاطات البشرية بشكل عام والعمليات الحراجية المختلفة، كالمعاملات التربوية والتحريج والتشجير الاصطناعي، بشكل خاص عوامل تؤدي إلى اضطراب في الأوساط الحراجية وتنوعها الحيوي بشكل كبير (Hill, 1979).

يؤدي التشجير الحراجي لموقع ما إلى حدوث تغيراً في غطائه النبتي الطبيعي وتغيراً في استعمالات أرضه مما يؤدي إلى الإخلال بالتوازنات البيولوجية المميزة له وبالتالي الإضرار بالتنوع الحيوي المحلي، سواءً أكان التشجير بأنواع محلية أم مدخلة، و ذلك من خلال: الأعمال التحضيرية للموقع قبل الزراعة و ماتسبب من تخريب واسع للتربة و إزالة النبت الطبيعي الأصلي، زراعة النوع المعتبر وما يرافق ذلك من تغيير في بنية وتركيب المجموعات الحرجية الأصلية وتبسيطها على المستوى الأفقي والعمودي فضلاً عن الاختلاف في طبيعة الدبال، تكثيف العمليات الحراجية المنفذة في المشاجر الاصطناعية والتي تستخدم فيها الآلة بشكل كبير مما يؤدي إلى الإضرار بالتنوع الحيوي المحلي (Hill, 1979; Shater, 2001).

تكمن أهمية هذا البحث في إجراء تقييم للتنوع الحيوي في مشجر اصطناعي بوصفه مؤشراً على نجاح عملية التشجير من الناحية البيئية إذ يزداد استقرارالنظم البيئية و مدى مقاومتها للظروف البيئية المعاكسة بازدياد تعقيدها سواءً التركيبي أم البنيوي أم الوظيفي (Gillis, 1990).

أهمية البحث وأهدافه:

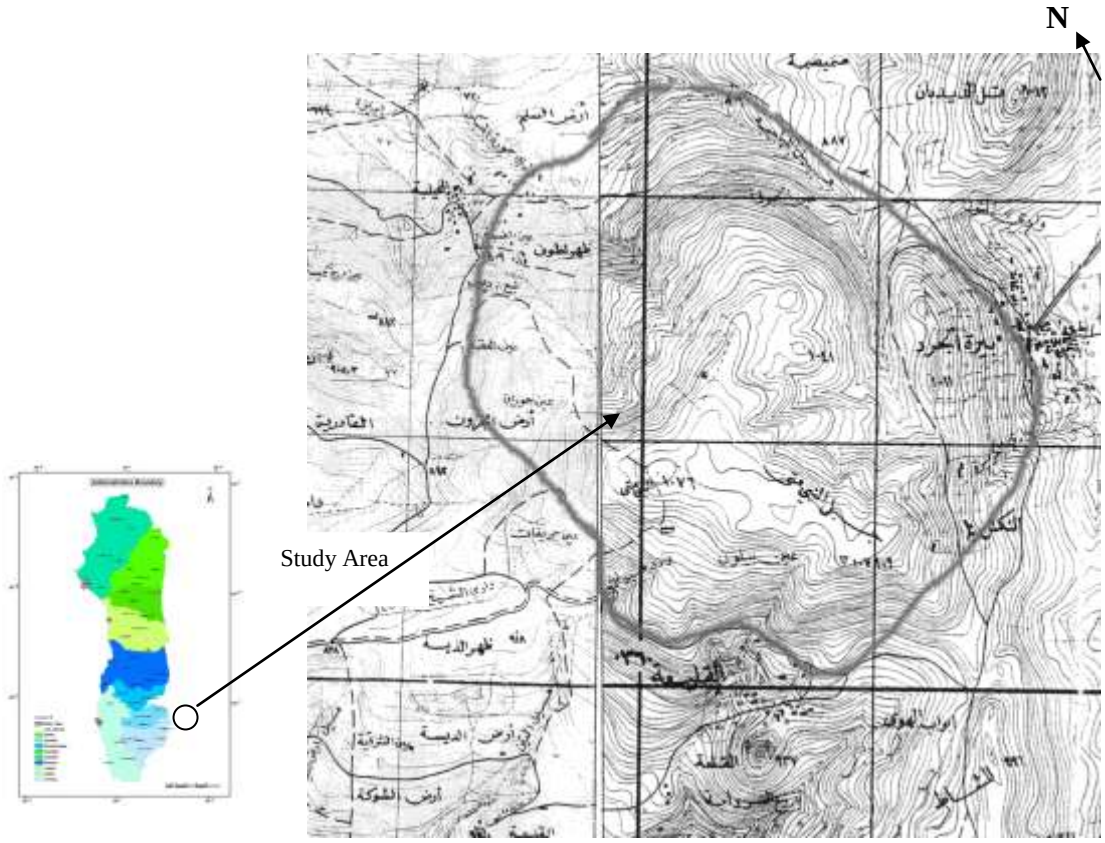
يهدف هذا البحث إلى تقييم التنوع النباتي في موقع تحريج جبل النبي متى المشجر بعدة أنواع حراجية على أنقاض غابة أوجية متدهورة من السنديان شبه العذري من خلال مقارنته مع مثيله في مجموعات حرجية طبيعية من السنديان شبه العذري و الممثلة للأوج النبتي السابق في المنطقة. تم إجراء هذا التقييم بطريقة كمية و باستخدام عدة دلائل للتنوع النباتي.

الهدف النهائي هو التوصل إلى مقترحات وتوصيات يمكن أن تساهم في تحسين التنوع النباتي في الموقع المدروس بما يخدم خطة إدارة و تنظيم هذا الموقع في المستقبل.

طرائق البحث ومواده:

1- موقع الدراسة

موقع الدراسة هو موقع تحريج جبل النبي متى (غابة الشهيد باسل الأسد) التابع إدارياً لناحية دوير رسلان – منطقة الدريكيش – محافظة طرطوس. و الذي يقع في الجهة الشرقية من منطقة الدريكيش و يبعد عنها مسافة تقدر بحوالي 20 كم، و عن محافظة طرطوس مسافة تقدر بحوالي 53 كم (شكل 1). يرتفع الموقع بحدود 1050– 1080 م عن سطح البحر، مساحته الكلية 600 هـ و المساحة المشجرة منه 450 هـ أي بنسبة 75%. يطل الموقع على قرية بيرة الجرد من الشرق و على قريتي حيلاتا و بمنة من الغرب و على قريتي القليعة و عين البستان من الجنوب، و على قريتي المحيلبة و بمنة من الشمال (شكل 1).



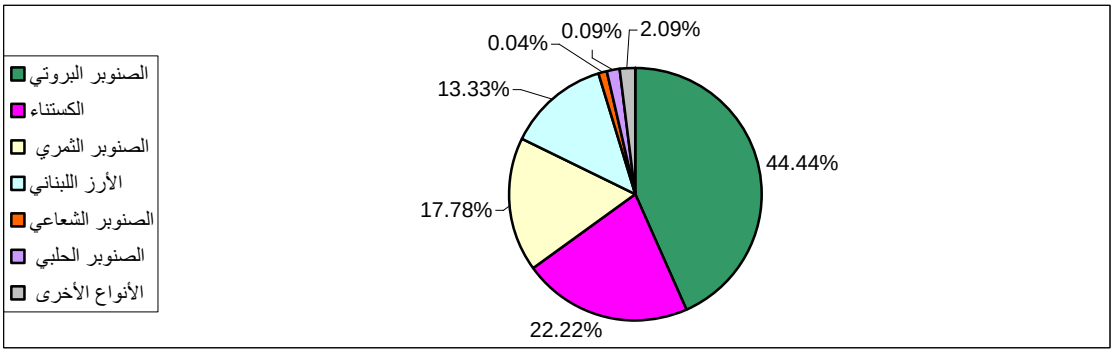
B **(1: 50000) A**

شكل 1: موقع الدراسة (A حسب المؤسسة العامة للمساحة بدمشق، 1986 و B الهيئة العامة للاستشعارعن بعد، 2007).

خضع الموقع لعملية تحريج اصطناعي بدأت في منتصف سبعينات القرن الماضي (1976 – 1977) من قبل مديرية الزراعة– مصلحة الحراج في محافظة طرطوس، بهدف إعادة الغطاء الحراجي لهذا الجبل الذي تعرى بصورة شبه كلية من غطائه الشجري و الشجيري نتيجةً للقطع الجائر و الرعي العشوائي مما أدى إلى إستبدال الغطاء الطبيعي للموقع المتمثل بأشجار السنديان شبه العذري (***Quercus cerris* L . ssp . *pseudocerris* Boiss .) Chalabi** و السنديان البلوطي ***Quercus infectoria* Oliv.** و السنديان العادي

***Quercus calliprinos* Webb.** والعديد من النباتات الأليفة الرطوبة كالصفصاف الأبيض ***Salix alba* L.** و الدلب الشرقي ***Platanus orientalis* L.** ... إلخ بغطاء عشبي رعوي.

شملت عملية التحريج إدخال و زراعة أنواع حراجية عديدة إلى الموقع وعلى مراحل بدءاً من موسم 1976– 1977 ضمن مساحة 450 هـ، حيث زرعت الغراس بشكل عشوائي و ضمن بقع متباينة المساحة فشغلت الأنواع الآتية مساحات متسعة نسبياً: الصنوبر البروتي ***Pinus brutia* Ten .** (200 هـ)، الكستناء العادية ***Castanea sativa* Mill .** (100هـ)، الصنوبر الثمري ***P. pinea* L .** (80 هـ)، الأرز اللبناني ***Cedrus libani* A . Richard** (60 هـ). في حين زرعت بعض الأنواع بمساحة محدودة : الصنوبر الحلبي ***P. halepensis* Mill.** (0.4 هـ)، الصنوبر الشعاعي ***P. radiata* D .Don** (0.2 هـ) فضلاً عن أنواع أخرى على شكل أفراد قليلة مبعثرة ضمن الغابة: الصنوبر الأسود***P. nigra* . *ssp. pallasiana* (lamb.) Holmboe**، السرو دائم الاخضرار. ***Cupressus sempervirens* L**، الروبينيا . ***Robinia pseudoacacia* L** . و حديثاً (2004) الشوح الكيليكي ***Abies cilicica* (Ant . & Ky)** (شكل 2).



شكل 2 : نسبة توزع الأنواع الحراجية المزروعة في موقع تحريج جبل النبي متى.

تقع غابة النبي متى في الطابق البيومناخي الرطب العلوي العذب (Q = 209.5، m = 2.5 C °) و يتميز الموقع بهطول غزير يبلغ 1500– 1800 مم / سنة (المرجع المناخي الزراعي– طرطوس، 2004). تتميز أرض الموقع، و هو هضبة بازلتية، بانحدارات مختلفة تتراوح بين 25 و 70 % ، كما تنتشر الحجارة و الصخور البازلتية على السطح و ضمن التربة في بعض أجزاء الموقع و بنسبة غالباً ما تزيد عن 10%. تقع غابة النبي متى على تربة ناشئة على صخور أم بازلتية بليوسينية قديمة متآكلة (المذكرة الإيضاحية للخريطة الجيولوجية لرقعة صافيتا وقلعة الحصن، 1980). وهي من نوع الترب البنية غير الكلسية متفاوتة العمق (30 – 90 سم) و تتميز بلونها الداكن و بنائها الحبيبي و بدرجة pH خفيفة الحموضة إلى معتدلة فضلاً عن خلوها النسبي من كربونات الكالسيوم، أما محتواها من المادة العضوية فهو مرتفع نسبياً و يتجاوز 3% و يتناقص مع العمق (فارس و زملائه ، 1991).

2 – اقتطاع العينات

تتوزع المجموعات الحرجية في موقع تحريج جبل النبي متى على هيئة باقات غير منتظمة المساحة (شكل2) وهي مجموعات حرجية فتية (25 – 30) سنة موزعة عشوائياً على السفوح الجنوبية و الغربية بصورة رئيسية والشمالية بصورة جزئية مع وجود طريقتين لتحضير أرض الموقع للتشجير: تحضير كامل ممثل بإقامة مدرجات غير منتظمة الأبعاد أو تحضير جزئي عن طريق حفر جور باليد العاملة و بمسافات عشوائية. تأخذ هذه المجموعات شكل الغابة العالية المنتظمة باستثناء الكستناء التي تم قطع عدد من الأشجار في بعض تجمعاتها مع ترك أروماتها لينتج عن ذلك بنية حراجية شبيهة بالمنسغة تحت الغابة العالية.

من أجل دراسة التنوع النباتي تم اقتطاع عينات دائرية الشكل مساحة كل منها 400 م² من المجموعات الحرجية النقية حصراً و تم اقتطاع العينات بما يتناسب مع المساحة التي يشغلها كل نوع بحيث تغطي الأشكال الرئيسية كافة للمجموعات الحرجية الموزعة على كامل موقع الدراسة من حيث النوع، العمر، السفح، الشكل الحراجي، طريقة تحضير أرض الموقع للتشجير. فكان لدينا 17 عينة صنوبر بروتي، 7 عينات أرز لبناني، 7 عينات كستناء، 5 عينات صنوبر ثمري، كما تم اختيار عينة واحدة فقط من الصنوبر الحلبي و عينة واحدة فقط من الصنوبر الشعاعي نظراً لمحدودية المساحة التي يشغلها كل منها.

من أجل القدرة على تقييم التنوع النباتي في هذا الموقع المشجر فإنه من الأفضل مقارنته مع التنوع النباتي في تكوينات حرجية "طبيعية" من أنواع محلية موجودة في المنطقة. لذلك قمنا باقتطاع عينات من بقايا الغطاء النبتي الأوجي الممثل للمنطقة و الأقرب لموقع الدراسة فكان لدينا عينتين في قرية المحيلبة و هما الأكثر تمثيلاً للأوج النبتي و ثلاث عينات في قرية شجيريقة إذ يعاني النبت من تدهوركبير ممثلاً بضعف التغطية الشجرية و ظهور التربة العارية في بقع عديدة إضافةً لعلائم الضعف الواضحة على الأشجار و انتشار الكثير من الأمراض والحشرات، وذلك نتيجةً للرعي الجائر و القطع العشوائي .... .، كما تم اقتطاع عينتين من موقع مزروع من قبل سكان المنطقة (تم نثر بذور السنديان شبه العذري في جور محفورة باليد العاملة منذ قرابة 60 سنة) و بالتالي يصبح مجموع العينات المقتطعة 45 عينة (جدول 1).

الجدول 1 : وصف العينات المقتطعة في موقع تحريج جبل النبي متى.

رقم العينة	النوع الحراجي السائد	العمر (سنة)	طريقة تحضير الموقع	الشكل الحراجي	السفح (درجة) *
1 ,2	*Quercus cerris* .sp. *pseudocerris* (Boiss.) Chalabi	60	جور باليد العاملة	غ ع م	220, 230
3, 8, 9	*Pinus brutia* Ten.	25	مدرجات	غ ع م	180, 270, 260
4, 6, 7, 10	*Castanea sativa* Mill.	25	مدرجات	غ ع م	290, 360, 350, 260
5	*Pinus brutia* Ten.	18	مدرجات	غ ع م	290
11, 12, 19, 36, 37	*Pinus pinea* L.	25	مدرجات	غ ع م	210, 210, 210, 240, 230
13, 14, 15	*Cedrus libani* A. Richard	25	مدرجات	غ ع م	240, 230, 190
16,17,18,19, 20,21,22,24, 25,26,27,28, 29, 30	*Pinus brutia* Ten.	30	جور باليد العاملة	غ ع م	170,260,250,280, 240,240,260,330, 230,190,230,220,240
23	*Pinus halepensis* Mill.	30	جور باليد العاملة	غ ع م	220
31,32,33,34	*Cedrus libani* A. Richard	30	جور باليد العاملة	غ ع م	220,270,270,290
35, 39, 40	*Castanea sativa* Mill.	25	مدرجات	م تحت ع غ	230, 140, 270
38	*Pinus radiata* D. Don	30	مدرجات	غ ع م	300
41, 42	*Quercus cerris* .sp. *pseudocerris* (Boiss.) Chalabi	90	طبيعية	غ ع م	30, 340
43, 44, 45	Quercus cerris .sp. *pseudocerris* (Boiss.) Chalabi	90	طبيعية °	غ ع م	360, 10, 10

(طبيعية °: متدهورة، غ ع م: غابة عالية منتظمة ، م تحت غ ع :الشكل الشبيه بالمنسغة تحت الغابة العالية).

* تعبر هذه الأرقام عن درجة الانحدار أو السفح الذي تتواجد فيه العينات المقابلة و على التوالي.

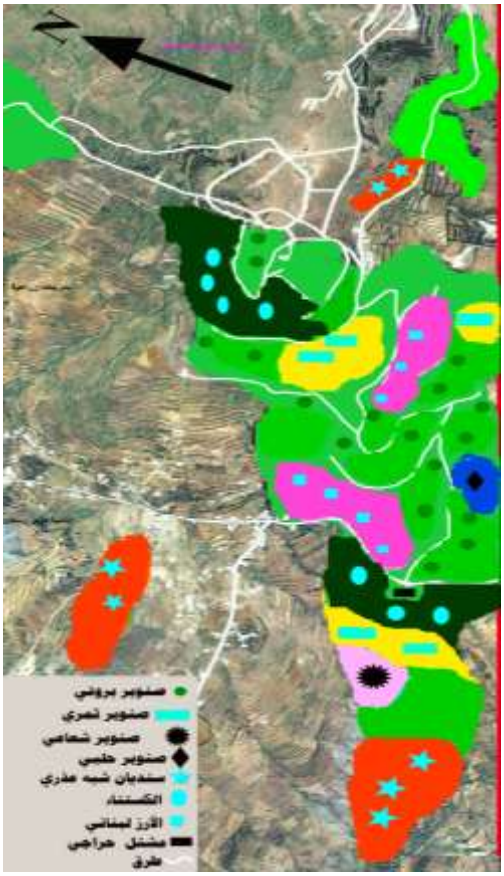
كما تتميز هذه المجموعات بخصائص حراجية متنوعة يلخصها الجدول رقم 2.

الجدول 2 : متوسطات القياسات الحراجية في العينات المدروسة (قبيلي و آخرون، 2008).

النوع السائد	العمر(سنة)	الكثافة ((شجرة/هـ	متوسط القطر (سم)	متوسط الارتفاع(م)	المساحة القاعدية (م٢ / هـ)	المخزون الخشبي (م٣ / هـ)	الإنتاجية (م٣/ هـ/سنة)
الصنوبر البروتي	25	1008.33	19.67	9.07	29.95	129.14	5.16
الأرز اللبناني	25	1325	16.37	11.70	27.16	172.33	6.89
الصنوبر الثمري	25	985	24.70	9.57	46.39	267.67	10.71
الكستناء (غ ع م)	25	762.5	22.48	15.65	28.13	193.54	7.74
الكستناء (م تحت ع غ)	25				27.66	179.34	8.22
طبقةالأعلام(م تحت ع غ)	25	275	27.43	19.11	22.06	164.7	6.59
الصنوبر البروتي	30	859.62	24.65	17.41	38.72	286.44	9.63
الأرز اللبناني	30	1437.5	17.88	17.96	35.83	350.38	11.69
الصنوبر الشعاعي	30	850	25.40	22.60	43.12	534.56	17.82

(غ ع م: غابة عالية منتظمة ، م تحت غ ع : الشكل الشبيه بالمنسغة تحت الغابة العالية).

تم تحديد الإحداثيات الجغرافية لمراكز العينات المقتطعة بواسطة جهاز GPS ثم تم إنزال هذه البيانات على الصورة الفضائية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية Geographic Information System (GIS) بهدف تحديد مواقع العينات المقتطعة في موقع الدراسة (شكل 3).



شكل 3 : توزع العينات المقتطعة في موقع الدراسة (الهيئة العامة للاستشعار عن بعد بمقياس 1: 25000، 2005).

3 – طرق و تقنيات القياس

تم جمع المعطيات التالية في كل عينة من العينات المدروسة:

3 –1– معلومات عامة: تتضمن وصف العينات من الناحية الطبوغرافية:

المعرض (السفح)، الارتفاع عن سطح البحر، الإحداثيات الجغرافية.

3 – 2 – وصف سطح التربة: من ناحية لون و سماكة التربة و حجم الحجارة إضافة لنسبة هذه الحجارة.

3 – 3 – بنية المجموعة الحرجية و تركيبها :

– التغطية الكلية و التغطية العمودية

تم تمييز 3 طبقات عمودية (شجرية – شجيرية– عشبية): قمنا بتقدير التغطية في كل هذه الطبقات مجتمعة "تغطية كلية" و في كل منها على حدا، و ذلك بوساطة العين المجردة و بالاستناد إلى بروتوكول (Folk, 1951).

3 – 4 – الكشوف النباتية

في كل عينة من العينات المقتطعة التي مساحتها 400 م² قمنا بإجراء كشف نباتي على مرحلتين الأولى في بداية الصيف (آيار، حزيران)، والثانية في بداية الشتاء (تشرين الأول، تشرين الثاني) في عام 2008، تم تسجيل الأنواع الظاهرة كافة في الكشوف النباتية و التعرف عليها بالاعتماد على الفلورا الجديدة لسوريا و لبنان Mouterde, (1966)، عدد قليل من النباتات كان موجوداً في مرحلة غير كافية من التطور و لم نتمكن من تحديد هويتها على مستوى النوع. تم تقدير وفرة كل نوع موجود في القائمة النباتية لكل عينة من أجل حساب دلائل التنوع باستخدام طريقة براون– بلانكيه (Braun & Furrer, 1913)، تنطوي هذه الطريقة على إعطاء كل نوع في كل كشف رقم يمثل معامل وفرة–سيادة اعتماداً على أن درجة التغطية هي أهم ما يجب تحديده فيما يتعلق بالأنواع الموجودة بشكل جيد، و بالعكس فإن الوفرة هي ما يجب تحديده بالنسبة للأنواع الأكثر ندرةً و التي يمكن أن نعد أفرادها و لكن لا يمكن إعطاء رقم يمثل تغطيتها.

3 – 5–حساب التنوع الحيوي النباتي

تم حساب التنوع الحيوي النباتي باستخدام عدة معاملات (دلائل):

– **الغنى النوعي Species Richnees:** وهو عدد الأنواع الموجودة في عينة محددة. على الرغم من كثرة استخدام هذا المعامل الذي يمثل مؤشراً جيداً للتنوع الحيوي فإن المعلومة التي يقدمها هذا المعامل غير كافية لكونه لا يأخذ بالحسبان الغزارة أو الوفرة النسبية للأنواع (Magurrann, 1988).

– **معامل شانون Shannon:** وهو من مجموعة معاملات التباين أو الاختلاف التي تأخذ بالحسبان الغنى النوعي والوفرة النسبية بالوقت نفسه ويحسب من الصيغة الآتية (Hill, 1973): $\mathbf{H = - \Sigma\ Pi * \log P_{i=\ 1\text{-}s}}$.

حيث: Pi = ni/N (الوفرة النسبية للأنواع)، ni: تغطية أفراد النوع الواحد، N: تغطية أفراد جميع الأنواع، s: العدد الكلي للأنواع.

– **معامل سيمبسون Simpson:** يحتسب أيضاً الغنى النوعي و الوفرة النسبية بالوقت نفسه، لكنه يعطي أهمية للأنواع الأكثر وفرةً أكثر مما يعطي للغنى النوعي الكلي و يكون بذلك حساس جداً للأنواع الأكثر سيادةً وأقل حساسية لعدد الأنواع، ويحسب من الصيغة الآتية (Hill, 1973): $\mathbf{SI = \sum_{(i\ =\ 1,S)}\ P_i\ ^2}$:

حيث : P_i : الوفرة النسبية للأنواع، S : العدد الكلي للأنواع.

- **معامل التعادل أو التوازن Evennees Index**: و هو من دلائل التشابه التي تستخدم من أجل معرفة درجة التشابه في توزع الأنواع في العينات المحددة، يتم حساب هذا المعامل بوساطة الصيغة الآتية المقترحة من قبل Pielou (1966): $E = H / Hmax = H / \ln S$

حيث: **E**: معامل التعادل أو التوازن، **H**: معامل شانون المحسوب، **S**: العدد الكلي للأنواع.

3 – 6 – الطرق المستخدمة في تحليل المعطيات

- **مقارنة المتوسطات:**

تم مقارنة المتوسطات في هذه الدراسة باستخدام اختبارات غير بارامترية نظراً لصعوبة التحقق من الشروط التي يتطلبها تحليل التباين ANOVA. من هذه الاختبارات اختبار Wallis–Kruskal (KW) عندما يكون هناك عدة عوامل يجب مقارنتها، و اختبار Mann-Whitney (MW) عندما لا يكون هناك إلا عامل واحد Paulson, (2008). تم تحديد العتبة الحرجة بالقيمة $p > 0.05$ حيث لا يكون عندها فروقاً معنوية بين المتوسطات، بالمقابل توجد فروق معنوية عند القيمة $p < 0.05$ و تكون هذه الفروق معنوية جداً عند القيمة $p < 0.01$. تم تنفيذ هذين الاختبارين باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

- **التحليل العاملي للتوافق**

صممت هذه الطريقة من التحليل متعدد المتغيرات لدراسة جداول معروفة باسم جداول الاحتمال أو الجداول المتقاطعة و يمكن تعميمها لدراسة الجداول المتعلقة بالكشوف النباتية (وجود/غياب). تم إجراء التحليل العاملي على جدول تمثل العينات المدروسة (الكشوف النباتية) فيه الأعمدة و تمثل الأنواع النباتية التي تم رصدها السطور، وتحوي خانات الجدول إما الرقم 1 الذي يدل على وجود النوع أو الرقم 0 الذي يشير إلى غياب النوع. تتلخص هذه الطريقة بإعادة تنظيم الجدول الأساسي المذكور بإعطاء معاملات ارتباط للأعمدة و للسطور بحيث نقوم بمضاعفة الارتباط الموجود بينها ثم يتم تحميل هذه المعاملات على محاور لتتم معالجة المعطيات المتوفرة وفق المحاور العاملية المعتمدة لتقديم فكرة إجمالية عن هذه المعطيات (Romane, 1972).

النتائج والمناقشة:

1 – الخصائص الحراجية للمجموعة الحرجية

التغطية الكلية و التغطية العمودية

أظهرت التغطية الكلية للعينات المدروسة قيماً مرتفعةً تراوحت بين 96.8 % و 100% (جدول 3). كما تراوحت التغطية الشجرية المتوسطة في العينات المدروسة بين 31 % في عينات السنديان شبه العذري الطبيعية و97.25 % في عينات الكستناء البذرية (جدول 3). أما بالنسبة للتغطية في الطبقة الشجيرية، فقد انعدمت في عينات أغلب الأنواع المدروسة و كانت ضعيفة في عينات كلاً من الكستناء البذرية و السنديان شبه العذري المزروعة (3.75، 4.50) % على التوالي، في حين بلغت قيماً مرتفعةً في عينات كلاً من الكستناء الشبيهة بالمنسغة تحت الغابة العالية و السنديان شبه العذري الطبيعية (45 ،54) % على التوالي (جدول 3). أما فيما يتعلق بالتغطية في الطبقة العشبية فقد تراوحت بين 35.5 % في عينات الأرز اللبناني و 95 % في عينات كلاً من الصنوبر الحلبي والسنديان شبه العذري المزروعة (جدول 3).

الجدول 3 : متوسطات قيم التغطية النبتية الكلية و العمودية في العينات المدروسة.

النوع الحراجي السائد	االتغطية الكلية (%)	التغطية الشجرية (%)	التغطية الشجيرية (%)	التغطية العشبية (%)
الصنوبر البروتي	97.67	75	0	91.67
الأرز اللبناني	98.33	89.33	0	60
الصنوبر الثمري	96.80	94.20	0	39
الكستناء (غ ع م)	100	97.25	3.75	62
الكستناء (م تحت ع غ)	100	94.33	45	86
الصنوبر البروتي	98.15	93.15	0	41.85
الأرز اللبناني	98.75	96.25	0	35.50
الصنوبر الشعاعي	98	90	0	40
الصنوبر الحلبي	98	65	0	95
السنديان شبه العذري(مزروع)	100	89	4.5	95
السنديان شبه العذري(طبيعي)	99	31	54	93

(غ ع م: غابة عالية منتظمة ، م تحت غ ع : الشكل الشبيه بنظام المنسغة تحت الغابة العالية).

2- التنوع النباتي

2 - 1 نتائج عامة

أظهرت نتائج الكشوف النباتية وجود 253 نوعاً نباتياً في العينات الـ 45 المدروسة على مستوى الموقع المدروس منها 21 نوعاً خشبياً فقط وتسعة أنواع شجرية. لم تظهر النتائج تواجد أي نوع من مجموع الأنواع في جميع العينات المدروسة بل تراوح وجود الأنواع المسجلة في الكشوف النباتية بين عينة واحدة و 40 عينة. أكثر الأنواع وجوداً هو *Pteridium aquilinum* الذي وجد في 40 عينة في حين أن 91 نوعاً كانوا موجودين في عينة واحدة فقط (أي بنسبة 35.97 % من مجمل الأنواع النباتية المسجلة في الكشوف النباتية)، وكان أكثر من 75 % من مجموع الأنواع موجوداً في تسع عينات فقط. كما وجد أن أكثر من ربع العينات المدروسة قد احتوى على نوعاً واحداً فقط في حين أن أكثر من ثلاثة أرباع العينات المدروسة كانت تحتوي على ستة أنواع فقط.

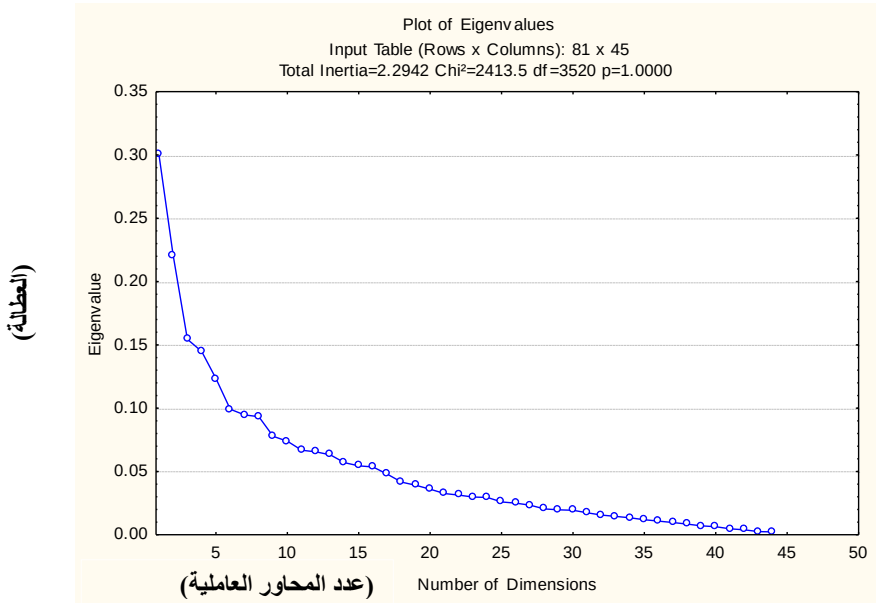
انتظمت الأنواع النباتية الظاهرة في الكشوف النباتية في 47 فصيلة و كانت الفصيلة الأكثر وجوداً هي Papilionaceae "Fabaceae" التي احتوت على 38 نوعاً تلتها Compositae "Asteraceae" ممثلةً بـ 35 نوعاً ثم Gramineae "Poaceae" بـ 25 نوعاً.

بلغ متوسط الغنى النوعي في جميع العينات المدروسة 31 ± 3.83 نوعاً إذ تراوح عدد الأنواع بين 23 و40 نوعاً في 50 % من هذه العينات المدروسة، و كانت أكثر العينات غنىً العينة 43 (سنديان شبه عذري) و التي احتوت على 55 نوعاً في حين كانت العينة 30 (صنوبر بروتي) هي أقل العينات غنىً و التي احتوت على 3 أنواع فقط و تراوحت قيمة الغنى النوعي في بقية العينات الأخرى بين هاتين القيمتين.

2 – 2 – التحليل العاملي للتوافق بين الأنواع و العينات

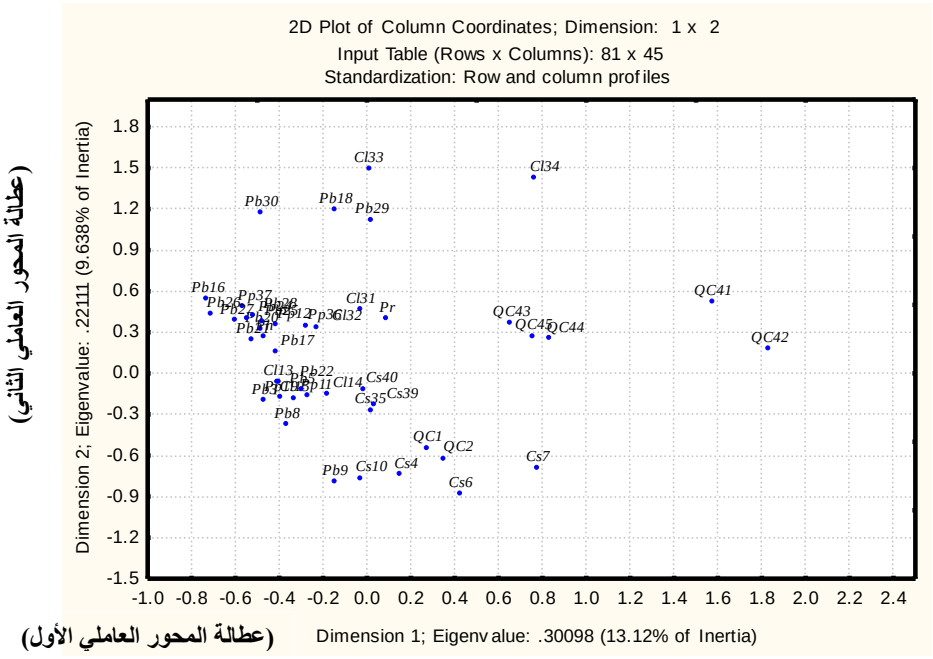
عند إجراء التحليل العاملي تم استبعاد الأنواع التي ظهرت في أقل من 5 عينات (كشوف نباتية) نظراً لاحتمال وجودها العرضي و لأن هذا الاستبعاد حسن بشكل واضح من نوعية التحليل العاملي و جعل تفسير النتائج ممكناً. من ناحية أخرى، تم استبعاد الأنواع الحرجية السائدة من التحليل و هي: السنديان شبه العذري، الكستناء، الأرز اللبناني، الصنوبر البروتي، الصنوبر الثمري، الصنوبر الحلبي، الصنوبر الشعاعي، نظراً لاحتمال تأثيرها على توزع النقاط من خلال النسبة الكبيرة لوجودها في العينات التي تسود فيها سواء على شكل تجدد طبيعي أم على شكل تغطية شجرية.

تم اعتماد أول مستوى عاملي الذي يضم المحورين الأول و الثاني نظراً لانخفاض نسبة العطالة بعدهما بشكل كبير (شكل 4). يشرح المحور الأول 13.12 % من العطالة الكلية في حين يشرح المحور الثاني 9.6 % منها و هي نسبة جيدة في هذا النوع من التحاليل (Romane, 1972).



شكل 4 : نسب العطالة للمحاور العاملية من التحليل العاملي للتوافق بين الأنواع و العينات.

تظهر الخريطة العاملية لتوزع العينات (شكل 5) تأثير النوع الحراجي السائد و الخصائص الحراجية للمجموعة الحرجية بشكل واضح في توزع العينات، حيث تتجمع هذه العينات في مجموعات تبعاً للنوع الحراجي السائد فيها و يبدو ذلك واضحاً فيما يتعلق بالسنديان شبه العذري و الكستناء و الصنوبر البروتي و الأرز اللبناني والصنوبر الشعاعي الممثل بعينة واحدة فقط و بدرجة أقل وضوحاً في الصنوبر الثمري و الصنوبر الحلبي الممثلين بعينة واحدة فقط لكل منهما.



شكل 5 : الخريطة العاملية لتوزع العينات في المستوى العاملي (1– 2).

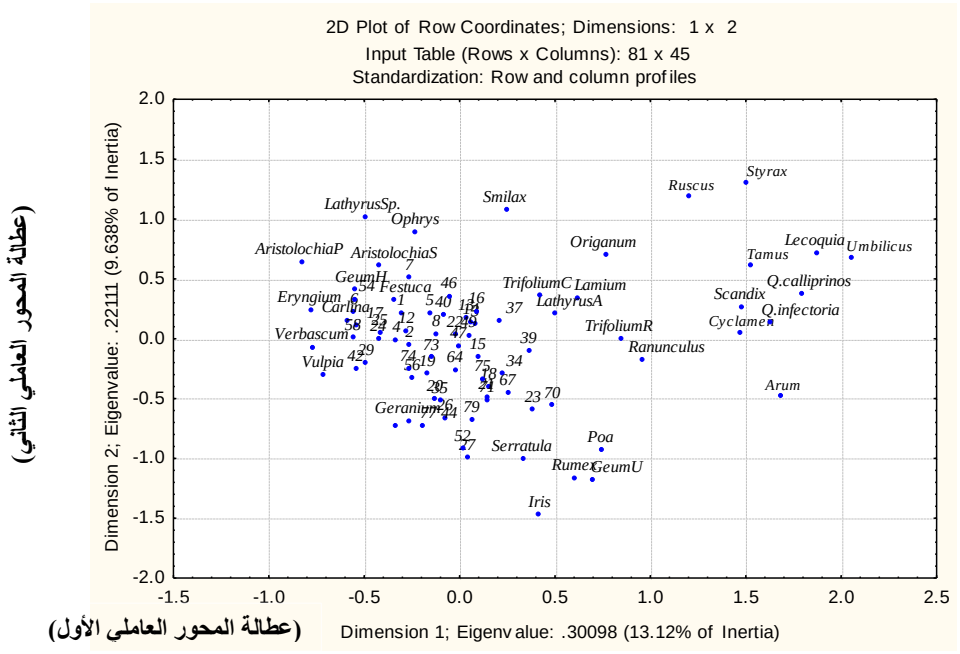
***Pinus radiata* = Pr ; *Pinus Pinea*=Pp ; *Pinus brutia*=Pb ; *Cedrus libani* = Cl ; *Castanea sativa* =Cs**

.*Pinus halepensis*=Ph ; *Quercus cerris* . sp . *pseudocerris* =Qc

يتأثر توزع العينات على المحور الأول بالتغطية النسبية و خاصةً في الطبقة الشجيرية (شكل 5)، إذ تنتشر عينات السنديان شبه العذري التي تتميز بطبقة شجيرية واضحة في الجهة الموجبة منه و بالمقابل تنتشر عينات الصنوبر البروتي التي تغيب فيها التغطية الشجيرية في الجهة السالبة منه. من ناحية أخرى، يؤثر اتجاه المعرض بدرجة طفيفة في توزع العينات على هذا المحور إذ تنتشر العينات الموجودة على الجهة الموجبة منه على السفوح الشمالية و الشمالية الغربية بشكل أساسي بينما تنتشر العينات الموجودة على الجهة السالبة منه على السفوح الجنوبية.

تؤكد الخريطة العاملية لتوزع الأنواع (شكل 6) هذه النتيجة حيث تتواجد أنواع شجيرية على الجانب الموجب من المحور الأول مثل: *Styrax officinalis, Quercus calliprinos, Quercus infectoria.* و أنواع محبة للرطوبة مثل: *Umbilicus .sp, Ruscus aculeatus, Arum palaestinum, Ranunculus .sp.* في حين تنتشر على الجهة السالبة منه أنواع أنواع نجيلية مثل: *Festuca laevis ,Vulpia dertonensis*

فضلاً عن أنواع أخرى أكثر جفافية مثل: *Carlina involucrata, Verbascum . sp.*



شكل 6 : الخريطة العاملية لتوزع الأنواع المدروسة في المستوى العاملي (1–2).

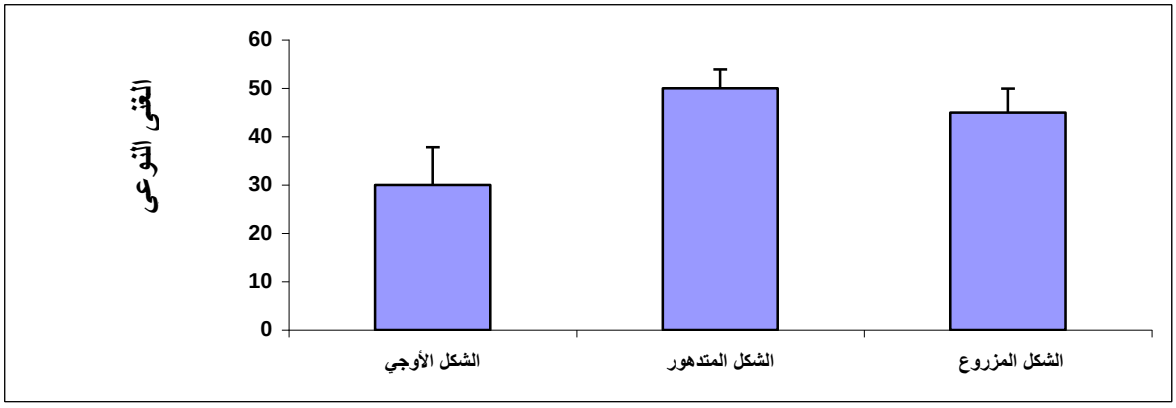
يتأثر توزع العينات على المحور الثاني بالخصائص الحراجية للمجموعة الحرجية بشكل أكبر و خاصة تلك المرتبطة منها بالإضاءة (شكل 5). حيث تتميز العينات الواقعة على الجهة الموجبة منه بارتفاع المساحة القاعدية والمخزون الخشبي، فضلاً عن ارتفاع معدل النمو السنوي فيها في حين تتواجد عينات ذات مواصفات معاكسة على الجهة السالبة منه. من ناحية أخرى، تؤثر عوامل أخرى بشكل أقل في توزع العينات على هذا المحور كالارتفاع عن سطح البحر و طريقة تحضير التربة حيث تنتشر في الجهة الموجبة عينات تقع على ارتفاعات منخفضة نسبياً (< 900م) في مواقع تم التشجير فيها في جور يقابلها في الجهة السالبة عينات تقع على ارتفاعات أعلى (> 900م) و في مواقع محضرة على شكل مدرجات. تؤكد الخريطة العاملية لتوزع الأنواع (شكل 6) هذه النتائج بشكل واضح إذ يتميز هذا المحور بسيادة أنواع ظل على الجهة الموجبة منه مثل: *Ophrys lutea, Smilax aspera.* في حين تنتشر أنواع ضوئية على الجهة السالبة منه مثل بعض أنواع النجيليات كـ *Poa .sp.* و كذلك *Iris pseudacorus,* *Geranium .sp.*.

لقد أظهرت الخريطة العاملية للتوافق بين الأنواع و العينات (شكل 5) وجود اختلاف في التركيب النبتي بين العينات باختلاف المجموعة الحرجية (النوع السائد فيها). و مع ذلك، يمكن ملاحظة وجود أيضاً اختلاف في تجمع عينات النوع الواحد عن بعضها البعض على هذه الخريطة، و عليه سيكون، من المفيد مناقشة تجمع كل نوع من الأنواع المدروسة على حدا.

السنديان شبه العذري:

تتميز عيناته، و هو النوع الحراجي المحلي الوحيد في هذا الموقع المشجر، بوجودها على الجهة الموجبة من المحورالعاملي الأول و بثلاثة تجمعات: العينات الأكثر تفرداً 41، 42 و هي العينات الممثلة لبقايا الغطاء النبتي الأوجي، في الوسط العينات 43، 44، 45 و هي عينات طبيعية أيضاً و لكن متدهورة، العينات الأقرب للمركز 2،1

تمثل العينات المزروعة من هذا النوع (شكل 5). تم مقارنة الغنى النوعي في هذه التجمعات الثلاثة و حللت النتائج إحصائياً بإجراء تحليل التباين ANOVA، احتسبت النتائج معنوية عند مستوى 5 %، فكان الغنى النوعي أكبر معنوياً في التجمعات الممثلة للشكل المتدهور في حين كان أقل معنوياً في التجمعات الممثلة للشكل الأوجي (شكل7).



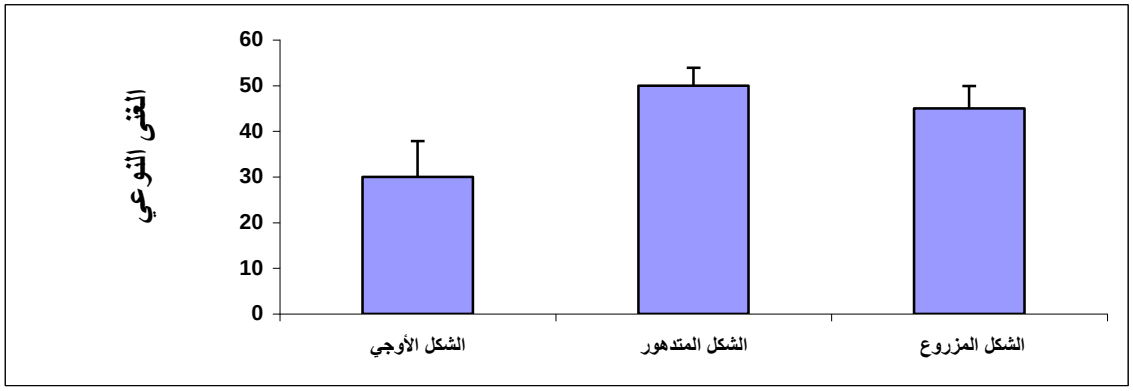
شكل 7 : الغنى النوعي في عينات السنديان شبه العذري.

تؤكد هذه النتائج بشكل عام الفكرة المعروفة عن المجتمعات المتعرضة للاضطراب و التي تتميز بعدد أكبر من الأنواع مقارنةً بالمجتمعات الأوجية (Gondard *et al*., 2000) حيث تميزت العينات المتدهورة بتنوع نباتي أكبر من مثيله في عينات الشكل المزروع و عينات الشكل الأوجي التي تميزت بالتنوع النباتي الأخفض نسبياً وبموقعها المميز على الخريطة العاملية، و بالرجوع إلى الكشوف النباتية الخاصة بهذه التجمعات : يمكن ملاحظة أن العينات الطبيعية المتدهورة و الأوجية قد احتوت على أنواعاً لم تكون موجودة في عينات الشكل المزروع وهي: *Cornus Tamus communis, Scandix pecten – veneris , mas, Cornus australis, , Lecoquia cretica, Umbilicus .sp, Cyclamen coum, Lamium truucatum.*

و بالمقابل اقتصار وجود الأنواع النباتية التالية على عينات الشكل الأوجي فقط: *Primula vulgaris Rubia aucheri , Lonicera orientalis, Hedera helix,* و هي من الأنواع النباتية المرافقة المميزة لغابات السنديان شبه العذري الطبيعية المنتشرة في الطابق النبتي المتوسطي العلوي من سلسلة الجبال الساحلية السورية (كرزون، 1996؛ غزال، 1998). و هذا يؤكد على ضرورة الحفاظ على مناطق من النبت الأصلي لموقع ما عند تحضيره للتشجير كونها تمثل خزان وراثي للأنواع النباتية الطبيعية (Kerr, 1999).

الكستناء:

تتميز عيناته، و هو نوع حراجي مدخل إلى الموقع، بوجودها على الجهة السالبة من المحور العاملي الثاني و على الجهة الموجبة من المحور الأول. مع ملاحظة وجود تجمعين لعينات هذا النوع: عينات 4، 6، 7،10 الواقعة على الجهة الأكثر تفرداً، عينات 35، 39، 40 و هو التجمع الأقرب للمركز (شكل 5). تتميز عينات الشكل الأول بكونها تأخذ شكل الغابة العالية المنتظمة و بوجودها على ارتفاعات عالية نسبياً (> 900 م) على السفوح الشمالية بشكل رئيسي. بالمقابل تتواجد عينات الشكل الثاني على ارتفاعات أخفض (< 900 م) على السفوح الجنوبية والغربية و تأخذ شكلاً يشبه المنسغة تحت الغابة العالية. تم مقارنة الغنى النوعي في هذين الشكلين، فكان الغنى النوعي في الشكل الشبيه بالمنسغة تحت الغابة العالية أكبر معنوياً مقارنةً بشكل الغابة العالية المنتظمة (شكل 8).

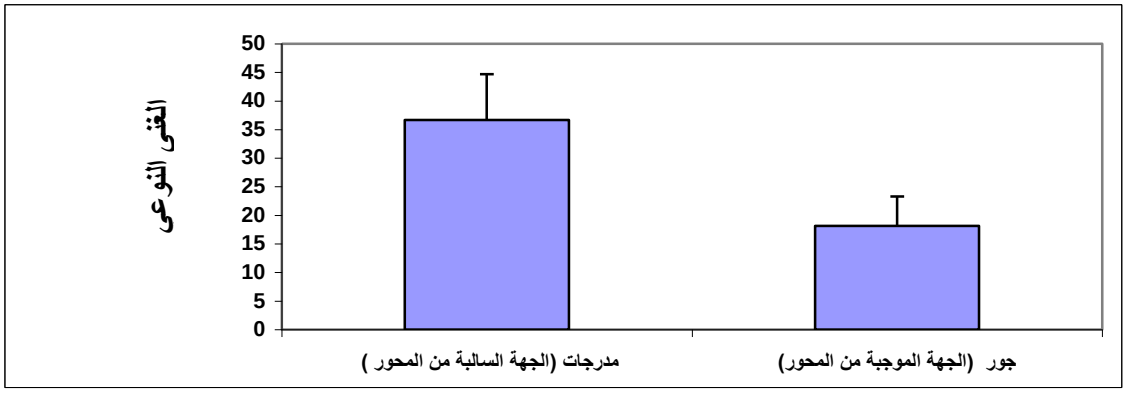


شكل 8 : الغنى النوعي في عينات الكستناء.

نلاحظ ارتفاع قيمة الغنى النوعي في النظام الشبيه بنظام المنسغة تحت الغابة العالية. ولهذا الأمر أهمية تطبيقية في البحث عن إمكانية تطبيق نظام المنسغة تحت الغابة العالية على هذا النوع الحراجي المتعدد الأغراض في إنتاج الثمار و الخشب (Conedera *et al*., 2004) فهو نظام تربوي مطبق على نطاق واسع في دول أوروبية عديدة و خاصة في البرتغال ضمن المزارع الصغيرة من أجل الحصول على أخشاب متنوعة (صناعية و رفيعة) وثمار (Monteiro *et al*., 1996)، كما أثبت مشاريع التشجير الحراجي المحلية نجاح زراعة هذا النوع من حيث النمو و الإنتاج و التكيف مع البئية المحلية و حماية التربة في ظروف بيئية مماثلة لموقع الدراسة (رحمة و آخرون، 2002)، كما ورد في دراسة قبيلي و آخرون (2008) أن إنتاجية هذا النوع قد بلغت 7.74 م^3 / هـ / سنة في النظام البذري و 8.22 م^3 / هـ / سنة في النظام الشبيه بنظام المنسغة تحت الغابة العالية و هذا يشير إلى إمكانية توجيه هذا النوع إلى الإنتاج الخشبي الاقتصادي إضافةً إلى إنتاج الثمار و حماية البيئة. مع ضرورة الأخذ بالحسبان عامل السفح الذي يمكن أن يلعب دوراً بارزاً بالنسبة لأشجار الكستناء و ذلك كونها تفضل المعارض الشمالية والشمالية الشرقية في المناطق العذبة (كرزون، 1996).

الصنوبر البروتي:

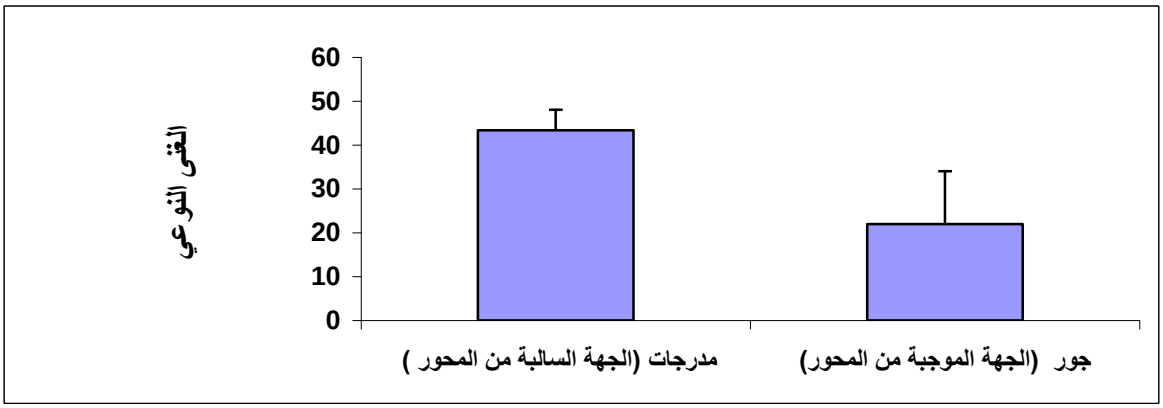
تنتشر عيناته، وهو نوع حراجي مدخل إلى الموقع، في جهتي المحور العاملي الثاني (شكل 5). ففي الجهة الموجبة منه تتواجد العينات على ارتفاعات منخفضة نسبياً (< 900 م) و بطريقة تحضير يدوية لأرض الموقع للتشجير، كما تتميز أشجار هذه العينات بكونها موحدة العمر (30) سنة و بمخزونها الخشبي المرتفع فضلاً عن مساحتها القاعدية و إنتاجيتها المرتفعة نسبياً وتتمثل أعمال التربية فيها بالتفريد فقط. أما في الجهة السالبة توجد عينات الصنوبر البروتي على ارتفاعات أعلى (> 900 م) و بطريقة تحضير لأرض الموقع ممثلةً بالمدرجات، كما أن أشجارها موحدة العمر (25) سنة و مخزونها الخشبي و مساحتها القاعدية وإنتاجها أقل مقارنةً بأشجار الجهة الموجبة من هذا المحور و تتمثل أعمال التربية فيها بالتفريد و التقليم. تم مقارنة الغنى النوعي في المجموعتين الأولى: العينات الممثلة للجهة الموجبة، الثانية: العينات الممثلة للجهة السالبة، فكانت المجموعة الثانية أغنى معنوياً من المجموعة الأولى (شكل 9).



شكل 9: الغنى النوعي في عينات الصنوبر البروتي.

الأرز اللبناني:

تنتشر عيناته، وهو نوع حراجي مدخل إلى الموقع، على الجهة الموجبة من المحور العاملي الثاني (شكل 5) مع ملاحظة وجود تجمعين: الأول، و هو الأكثر تميزاً، توجد عيناته على ارتفاعات منخفضة نسبياً (< 900 م) وبطريقة تحضير يدوية لأرض الموقع للتشجير، كما تتميز أشجار هذه العينات بكونها موحدة العمر (30) سنة وبمساحتها القاعدية و مخزونها الخشبي و إنتاجيتها المرتفعة نسبياً (مع ملاحظة أيضاً تجمع العينتين 33، 34 المتميزتين بمعدلات الإنتاجية الأكثر ارتفاعاً مقارنةً بالعينتين 31، 32 (شكل 5)) و تقتصر أعمال التربية فيها على التفريد. أما التجمع الثاني، و هو بالقرب من المركز، توجد عيناته على ارتفاعات عالية نسبياً (> 900 م) وبطريقة تحضير لأرض الموقع ممثلةً بالمدرجات، كما أن أشجارها موحدة العمر (25) سنة و مساحتها القاعدية و مخزونها الخشبي و إنتاجيتها أخفض مقارنةً بأشجار التجمع الأول و تتمثل أعمال التربية فيها بالتفريد و التقليم. تم مقارنة الغنى النوعي في التجمعين (الجور: العينات الممثلة للتجمع الأول، المدرجات: العينات الممثلة للتجمع الثاني)، فكانت عينات التجمع الثاني أغنى معنوياً من عينات التجمع الأول (شكل 10).



شكل 10 : الغنى النوعي في عينات الأرز اللبناني.

أن مقارنة قيمة الغنى النوعي في مجموعات كلاً من الصنوبر البروتي و الأرز اللبناني بين طريقتين مختلفتين لتحضير أرض الموقع للتشجير(جور، مدرجات)، تظهر أن القيمة الأكبر كانت في المواقع المحضرة بطريقة المدرجات

و المترافقة مع أشجار ذات مساحة قاعدية و مخزون خشبي و إنتاجية أخفض مقارنةً بطريقة الجور و تواجد واضح لأعمال التربية الممثلة بالتفريد و التقليم و ذلك على المستوى الوصفي و بغض النظر عن الجانب الوظيفي للأنواع المكونة لهذا التنوع في النظام البيئي. و عليه لعبت المدرجات دوراً إيجابياً في التنوع النباتي و قد يعود السبب إلى قدرتها على الحفاظ على التربة من الانجراف على المنحدرات الشديدة و بالتالي الحفاظ على بنيتها و مادتها العضوية (نحال و آخرون، 1989) و لا سيما إنها ترافقت مع معاملات تربوية (تفريد، تقليم) والتي يمكن أن تلعب دوراً جيداً في تحسين التنوع النباتي العشبي (Varga *et al.*, 2005) إذ يمكن للتفريد أن يلعب هذا الدور من خلال زيادة كمية الإضاءة المتاحة لطبقة تحت الغابة.

الصنوبر الثمري و الصنوبر الحلبي:

فيما يخص الصنوبر الثمري و الصنوبر الحلبي، و هي من الأنواع الحراجية المدخلة إلى الموقع، لم نتمكن من تميز أي تجمع خاص بهما على الخريطة العاملية لتوزع العينات (شكل 5).

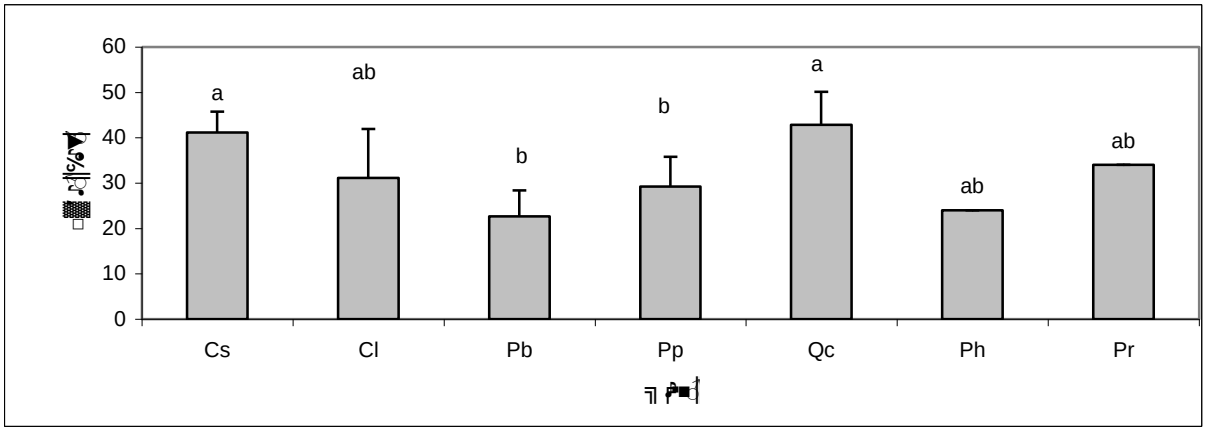
الصنوبر الشعاعي:

و هو نوع حراجي مدخل إلى الموقع و إلى القطر أيضاً، كانت قيمة التنوع النباتي فيه معبراً عنه بمعاملات التنوع الثلاثة (الغنى النوعي، معامل شانون، معامل سيمبسون) مرتفعة نسبياً (تلت قيمة التنوع النباتي في مجموعات السنديان شبه العذري و الكستناء) كما تميزت عينته الوحيدة بوجودها على الجهة الموجبة من المحور الثاني (شكل 5) و هذا ينسجم مع تفوقه على بقية الأنواع الحراجية المدروسة في معدلات نموه القطري و الطولي والسنوي و في مخزونه الخشبي أيضاً.

2 – 3 – دراسة معاملات التنوع النباتي في المجموعات النبتية

2 – 3 – 1 – الغنى النوعي Species Richness

أظهرت مقارنة قيم الغنى النوعي في الطبقة السطحية في المجموعات الحرجية لمختلف الأنواع الحراجية المدروسة أن مجموعات السنديان شبه العذري هي الأكثر غنىً بالأنواع (42.86 ± 7.23 نوعاً) و لكن هذا الغنى النوعي لا يختلف معنوياً عن مثيله في المجموعات الحرجية الأخرى إلا فيما يتعلق بالصنوبر البروتي ($p < 0.01$) و الصنوبر الثمري ($p < 0.05$) فقط (شكل 11). بالمقابل، فإن مجموعات الصنوبر البروتي هي الأقل غنىً بالأنواع (22.65 ± 5.70 نوعاً) ولكن الغنى النوعي في مجموعاته لا يختلف معنوياً إلا عن مثيله في مجموعات كلاً من السنديان شبه العذري و الكستناء ($P < 0.01$) (شكل 11). تقع قيم الغنى النوعي في مجموعات بقية الأنواع الحراجية المدروسة بين قيمته في مجموعات السنديان شبه العذري و الصنوبر البروتي و لكن هذه القيم لا تختلف معنوياً عن بعضها بعضاً ($P > 0.05$) باستثناء مجموعات كلاً من الكستناء و الصنوبر الثمري، فالغنى النوعي في مجموعات الكستناء أكبر معنوياً عن مثيله في مجموعات كلاً من الصنوبر البروتي ($p < 0.01$) والصنوبر الثمري ($p < 0.05$) فقط و فيما يتعلق بالصنوبر الثمري فهو أصغر معنوياً عن مثيله في مجموعات كلاً من السنديان شبه العذري و الكستناء فقط ($P <0.05$) (شكل11).



شكل 11 : الغنى النوعي المتوسط في العينات المدروسة.

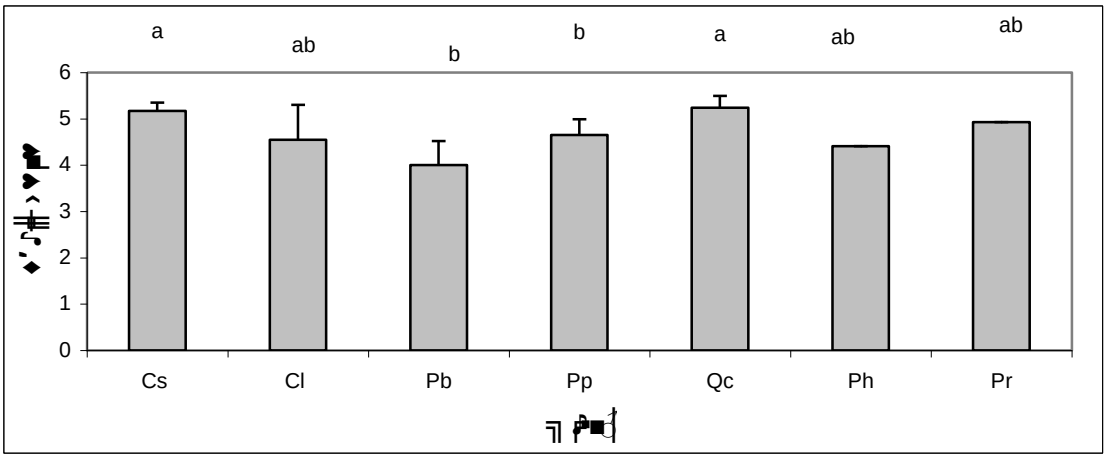
***Pinus radiata* = Pr ; *Pinus Pinea*=Pp ; *Pinus brutia*=Pb ; *Cedrus libani* = Cl ; *Castanea sativa* =Cs**

. *Pinus halepensis*=Ph ; *Quercus cerris* . sp . *Pseudocerris* =Qc

يرمز للمتوسطات المختلفة معنوياً بأحرف أجنبية صغيرة مختلفة.

2 – 3 – 2 – معامل شانون Shannon و معامل سيمبسون Simpson

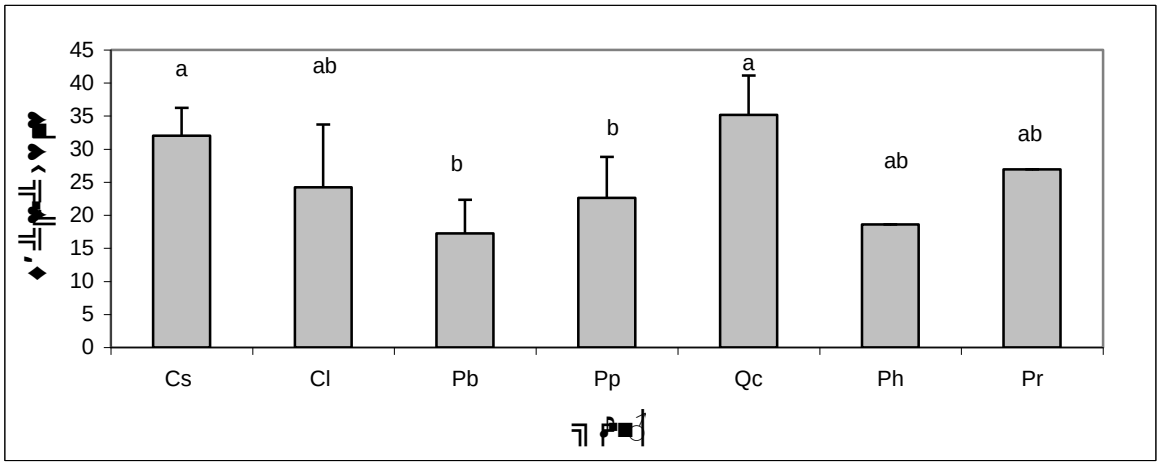
كانت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام معاملي شانون و سيمبسون مشابهة تماماً لتلك التي تم الحصول عليها باستخدام الغنى النوعي حيث يظهر الشكلين الآتيين (12، 13) قيم هذه المعاملات و الفروق المعنوية بينها.



شكل 12: قيم معامل شانون في العينات المدروسة.

***Pinus radiata* = Pr ; *Pinus Pinea*=Pp ; *Pinus brutia*=Pb ; *Cedrus libani* = Cl ; *Castanea sativa* =Cs**

. *Pinus halepensis*=Ph ; *Quercus cerris* . sp . *Pseudocerris* =Qc



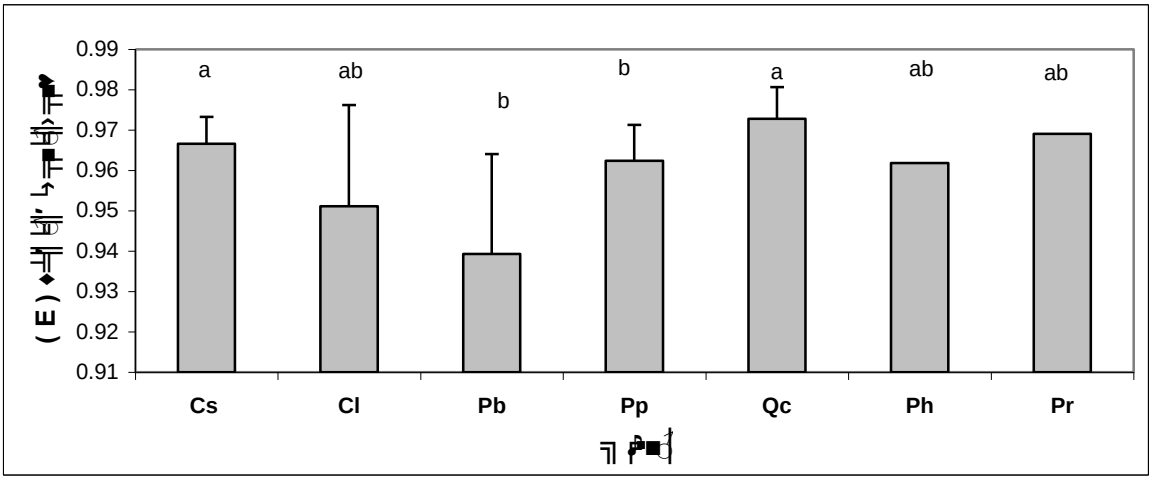
شكل 13: قيم معامل سيمبسون في العينات المدروسة.

***Pinus radiata* = Pr ; *Pinus Pinea*=Pp ; *Pinus brutia*=Pb ; *Cedrus libani* = Cl ; *Castanea sativa* =Cs**

. *Pinus halepensis*=Ph ; *Quercus cerris* . sp . *Pseudocerris* =Qc

2 – 3 – 3 – معامل التعادل أو التوازن Evennees Index

كانت أعلى قيمة لهذا المعامل في مجموعات السنديان شبه العذري في حين كانت القيمة الأقل في مجموعات الصنوبر البروتي (شكل 14)، و كانت الاختلافات بين المجموعات الحرجية للأنواع المدروسة من حيث معامل التوازن بشكل أساسي بين السنديان شبه العذري و الصنوبر الشعاعي من جهة و بين مجموعات الأنواع الأخرى من جهةً أخرى (شكل 14).



شكل 14 : قيم معامل التعادل أو التوازن في العينات المدروسة.

***Pinus radiata* = Pr ; *Pinus Pinea*=Pp ; *Pinus brutia*=Pb ; *Cedrus libani* = Cl ; *Castanea sativa* =Cs**

. *Pinus halepensis*=Ph ; *Quercus cerris* . sp . *Pseudocerris* =Qc

إن ارتفاع قيمة التنوع النباتي في مجموعات الكستناء، وهو نوع حراجي مدخل إلى الموقع، مقارنةً مع مثيله في مجموعات بقية الأنواع الحراجية المدخلة إلى الموقع، و عدم وجود اختلاف معنوي بين هذه القيمة و قيمة التنوع النباتي في مجموعات السنديان شبه العذري، وهو النوع الحراجي الطبيعي الوحيد في الموقع، و تميز مجموعات الصنوبر

البروتي بتنوعٍ نباتيٍ ضعيف جداً مقارنةً بجميع الأنواع الحراجية الأخرى المدروسة و ذلك باستخدام معاملات التنوع الثلاثة: الغنى النوعي، معامل شانون، معامل سيمبسون لا ينسجم مع الفكرة الشائعة: إن الأصل المدخل للنوع الحراجي المستخدم في التشجير مرتبط دائماً بتنوعٍ نباتيٍ ضعيفٍ (Despain, 2001) و يؤيد ضرورة التركيز على طريقة إدارة النوع الحراجي المستخدم في التشجير بشكل أكبر من النوع نفسه (Ratcliffe, 1993) و ذلك من خلال: الخصائص الحراجية، المعاملات التربوية المختلفة (أعمال تربية، نظام تربية) التي تؤثر بشكل مباشر في كمية الإضاءة الواصلة لسطح التربة و في تنوعها الأرضي فضلاً عن طريقة تحضير أرض الموقع للتشجير و التي تؤثر بشكل واضح في التنوع الحيوي.

الاستنتاجات والتوصيات:

– ترافقت الأنواع الحراجية المزروعة في موقع الدراسة بتنوعٍ نباتيٍ مرتفعٍ نسبياً مع وجود تباين واضحاً في هذا التنوع تبعاً للنوع الحراجي السائد و لعوامل أخرى متعلقة بشكل رئيسي بالخصائص الحراجية لهذا النوع إضافةً لطريقة تحضير أرض الموقع للتشجير و المعاملات التربوية المطبقة في مجموعاته و بشكل أقل بدرجة التدهور و الارتفاع عن سطح البحر. لقد ساهمت هذه الأنواع الحراجية المزروعة في خلق جواً ملائماً لنمو العديد من الأنواع العشبية المعتدلة و الأليفة الرطوبة و ذلك ضمن الظروف البيئية الخاصة بهذا الموقع من حيث خصوبة التربة و وفرة الهطول المطري.

– تعتبر الغابات الطبيعية متوازنة و مستقرة بيئياً حيث تؤمن استغلال الموقع بالشكل الأمثل، لذلك يجب العمل على وقف التدهور الحاصل في غابات السنديان شبه العذري وهو النوع الأوجي في المنطقة و لاسيما في ظل التواجد المميز لهذا النوع الحراجي على صخور أم بازلتية و لتراجع غاباته الطبيعية و انحسارها في بقع متناثرة محدودة المساحة في سلسلة الجبال الساحلية.

– تعتبر المدرجات طريقة جيدة لتحضير الأراضي المنحدرة للتشجير حيث تلعب دوراً إيجابياً في الحفاظ على التربة من الانجراف و بالتالي الحفاظ على بنيتها و مادتها العضوية مما يترتب عليه إغناء التنوع النباتي الأرضي، كما يمكن تحسين هذا التنوع من خلال تطبيق المعاملات التربوية الملائمة للتنوع النباتي ضمن مجموعات كل نوع حراجي من الأنواع المدروسة مع ضمان الحصول على إنتاج جيد (خشبي، بذور و ثمار).

– إن تطبيق نظام المنسغة تحت الغابة العالية بالنسبة للكستناء و إدارته الجيدة يمكن أن يكون مفيداً من الناحية الاقتصادية (إنتاج أخشاب متنوعة، ثمار) كما من الناحية البيئية و يستحق أن يدرس بشكل أكبر.

المراجع:

1- *المذكرة الإيضاحية للخريطة الجيولوجيا لرقعتي صافيتا و قلعة الحصن*. وزارة النفط و الثروة المعدنية. مديرية المسح و الدراسات الجيولوجيا – المؤسسة العامة للثروة المعدنية ، 1980.

2 – *المرجع المناخي الزراعي* – طرطوس. منشورات وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي، دائرة زراعة دوير رسلان، 2004.

3 – *خارطة طبوغرافية لجبل النبي متى (طرطوس) بمقياس 50000 : 1*. المؤسسة العامة للمساحة بدمشق، 1986.

4 – رحمة، أديب؛ كعكة، ميساء. *دراسة بعض الخصائص الفيزيائية لخشب الكستناء الحلوة* (Castanea sativa Mill.) *المنتشرة في القطر العربي السوري و المتعلقة في استعمالاتها في الصناعات الخشبية المحلية*. مجلة بحوث جامعة حلب – سلسلة العلوم الزراعية، 2002، العدد 41.

5- *صورة فضائية لجبل النبي متى (طرطوس) بمقياس 25000 : 1*. الهيئة العامة للاستشعار عن بعد- محافظة دمشق، 2005.

6 – غزال، أسود نابغ. *دراسة التنوع البيولوجي في فلورا الوعائيات و فونا المفصليات في غابة الفرنلق*. رسالة أعدت لنيل شهادة الماجستير في الهندسة الزراعية، جامعة حلب، 1998 ، 250.

7- فارس، فاروق ؛ عبيدو، محمد ؛ حبيب، حسن ؛ بطحة، عدنان. *دراسة أراضي و غابات المنطقة الساحلية باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد*. محافظة اللاذقية – حصر و تقييم استعمالات ، الهيئة العامة للإستشعار عن بعد و وحدة الأراضي الهندسية للأراضي و المياه، جامعة دمشق، 1991، 183 + 4 خرائط .

8 - قبيلي، عماد ؛ شاطر، زهير؛ ابراهيم، عبير. *دراسة نمو وإنتاجية الأنواع الحراجية المزروعة في سلسلة الجبال الساحلية (جبل النبي متى) في محافظة طرطوس (سورية)*. مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية، 2008، قيد النشر.

9 – كرزون، سليمان. *الكستناء* Castanea sativa في *سورية : بيئتها الذاتية و الاجتماعية و دورها كشجرة مثمرة متعددة الأغراض في الزراعات البستانية*. رسالة ماجستير، جامعة حلب، كلية الزراعة، 1996، 245.

10 – نحال، إبراهيم؛ رحمة، أديب؛ شلبي، محمد نبيل. *الحراج و المشاتل الحراجية*. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 1989، 571.

11- BRAUN, J. ; FURRER, E. *Remarque sur l'étude des groupements de plantes*. Bull. Soc. Languedocienne Géogr., s.n. 1913 , 20-41.

12 – CONEDERA, M.; KREBS,P.; TINNER, W.; PRADELLA, M.; TORRIANI, D. *The cultivation of Castanea sativa (Mill .) in Europe, from it origin to its diffusion on a continental scale*. Veget Hist Archaeobot , 13 , 2004,161 – 179.

13 - CROW, T. R. *Biolgical diversity and silvicultural systems*. National Silvicultural Workshop, Petersburg , Alaska,10-13 july 1989,9.

14 - DECONCHAT, M. *Exploitation forestière et biodiversite .Example dans les forêts fragmentées des coteaux de Gascogne* .These de Doctorat ,Universite de ToulouseIII,1999, 180+Annexes.

15 - DESPAIN, D.G . *Dispersal ecology of lodgepole pine (*Pinus Contrata Dougl.*) in its native environment as Swedish foresty*. Forest Ecology and Management , 141, 2001, 59-68.

16 – GILLIS, A.M. *The new foresty : an ecosystem approach to land management*. Biosciences, 40, 1990, 558-562.

17 - GONDARD, H.; ARONSON, J.; GRANDJANNY, M.; LE FLOC'H, E.; ROMANE, F.; SHATER, Z. *Plant species richness responses to management practices in chesnut* (Castanea sativa Mill) *forests and coppice stands in the Cevennes mountains (sout*h *France*) . Ecologia Mediterranea , 26 , 1-2 , 2000,143 – 154.

18 - HILL, M.O. *Deversity and Evenness : a unifying notation and its consequences*. Ecology, 54, 1973, 32 – 427.

19 - HILL, M.O. *The development of a flora in even – aged plantation* . In : Ford, E.D; Malcolm,D.C; Atterson, j. (Eds.), The Ecology of Even – aged plantations. Institute of Terrestrial Ecololgy, Cambridge, 1979.

20 - KERR, G. *The use of silvicultural systems to enhance the biological diviersity of plantation forests in Britain*. Forestry, 72,3, 1999,191-205.

21 - LEPART, J. *Définition et diverses perception de la biodiversité :de la diversite specifique a la biodiversité les raison dun success* . Forêt Méderraneenne,tome XVIII,1, 1997, 4-10 .

22 - MAGURRAN, A.E. *Ecological Diversity and its measurements*. Croom Helm, London, 1988, 179.

23 - MONTEIRO, M. DO LORETO; LUIS, J. SALES; PATRICIO, M. DO SAMEIRO. *Preliminary evaluation of Castanea sativa coppice trial in North- eastern Portugal*. Annali Istituto Sperimentale Selvicoltura – Arezzo, 27, 1996,

24 - MOUTERDE, P. *Nouvelle flore du Liban et de la Syrie*, Dar Al Mashreq, Beyrouth, Liban. 1966, 70, 80, 3T et Atlas

25 - PIELOU, E .C. *The measurement of diversity in different types of biological collections*. Theoretical Biology, 13, 1966, 44 – 131.

26 - PUALSON, S. DARYL. *Biostatistics and Nicrobiology : Asurvival Manual*. 2008, Springer.

27- RATCLIFFE, P.R. *Biodiversity in Britain's Forests*. Forestry Commission, Edinburgh, 1993, 27.

28- ROMANE, F. *Application á la phyto-écologie de quelques méthods d' analyse multivariable. Discussion sur des exemples pris dans les Basses-Cévennes et les garrigues occidentals*. Thèse Doct. Ing., USTL Montpellier, 1972, 124.

29 - SHATER, Z. Diversité végétale et sylivculture: effe de la plantation et de la gestion *déspéces forestiéres introduites sur la diversite ve'ge'tale*. Etude du cas dánciennes chataigneraies des Ce'vennes, Midi de la France. Thèse de Doctoral, Faculte' des Sciences et Techniques de Saint Je'rome,2001, 141 +annexes.

30 -VARGA, PáL; CHEN, HAN Y.H; KLINKA, KAREL. *Tree – size diversity between single – and mixed – species stands in three forest types in Western Canada*. Can .J. For. Res, 35 , 2005, 593 – 601.