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

دراسة تنوع البنى الحراجية في محمية الفرنلق

الدكتور زهير الشاطر*
الدكتور عماد بلال**
فادي قازنجي***

(تاريخ الإيداع 7 / 7 / 2009. قبل للنشر في 28 / 12 / 2009)

□ ملخّص □

تمت دراسة التنوع البنيوي للمجموعات الحرجية في محمية الفرنلق شمال اللاذقية خلال العام 2008 وذلك اعتباراً من 52 عينة مساحة كل منها 100م^2 وباستخدام طريقة تحليل المكونات الأساسية والتحليل العنقودي حيث أمكن تحديد ست بنى أساسية بالاعتماد على الكثافة الشجرية، التغطية الطابقية، القطر المتوسط والارتفاع السائد كما أظهرت الدراسة تنوعاً واضحاً في صفوف الأقطار في المجموعات الحرجية المدروسة. تعتبر النتائج التي تم الحصول عليها مهمة وتؤسس لمتابعة البحث في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية: تنوع حيوي–البنية الحراجية–الكثافة الحراجية–القطر–الارتفاع السائد–الفرنلق

* أستاذ مساعد – قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين–اللاذقية – سورية.
** باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية – اللاذقية.
*** طالب دراسات عليا(ماجستير)– قسم الحراج والبيئة– 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

The Study of Forest Structure Diversity in Al-Foronloq Protected Area

Dr. Zuheir Shater*
Dr. Imad Blal**
Fadi Kazengi***

(Received 7 / 7 / 2009. Accepted 28 / 12 / 2009)

□ ABSTRACT □

Structural diversity of forest stands has been studied in Al-Foronloq protected area in Lattakia during 2008 from 52 plots of 100m^2, utilizing the Principal Component Analysis and the Cluster Analysis. Six basic structures have been defined depending on the trees' density, stage covering, diameter average, and dominant height. The study has also showed an important diversity in the diameter classes in these stands. The obtained results are very important for the future research in this domain.

Key words: Biodiversity, Forest structure, Forest density, Diameter, Dominant height, Al Foronloq

*Associate Professor, Department of Ecology and Forestry, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
** Researcher at the Scientific Centre for Agricultural Researches.
***Postgraduate student, Department of Ecology and Forestry, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia , Syria.

مقدمة:

يعدّ التنوع الحيوي بشكله التركيبي من المواضيع المطروقة بكثرة في البحث العلمي الحراجي خلال العقدين الأخيرين في حين أن الدراسات التي تتناول هذا التنوع بشكليه الآخرين، التركيبي والوظيفي قليلة نسبياً في العالم كما أنها تكاد تكون معدومة في غاباتنا.

يقصد بالتنوع البنيوي في المجموعات الحرجية، تنوع الطرق التي تتوزع فيها الأنواع المكونة لهذه المجموعات في الفراغ الأفقي والعمودي وتنوع خصائصها وقياساتها الحراجية من تغطية وأقطار ومساحات قاعدية وارتفاعات.

تنبع أهمية دراسة هذا الشكل من التنوع من ارتباطه الوثيق بالأشكال الأخرى من التنوع سواء النباتي منه أو الحيواني (Franklin *et al.*, 2002; McElhinny, 2002)، إذ يترافق التنوع في البنية مثلاً بتنوع كبير بالنبت الموجود في الطبقة العشبية و بالطيور والثدييات والحشرات وكثير من الكائنات الحية الأخرى نتيجة التنوع في الغذاء والمسكن.

من ناحية أخرى، يمكن للحراجي ومن خلال الأعمال التربوية المتنوعة التي يقوم بها أن يتدخل بالبنية الحراجية ويوجهها نحو الشكل الذي يضمن تنوعاً حيوياً أفضل في الغابات التي يقوم بإدارتها (Neumann & Starlinger, 2001).

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية هذا البحث في اعتماده مقاربة جديدة للتنوع الحيوي وذلك من حيث البنية وما يمثل ذلك من أهمية تطبيقية بالنسبة للحراجي الذي يتدخل على هذا المستوى عموماً من خلال عمليات التربية والتنمية بشكل أساسي.

يهدف البحث إلى حصر البنى الحراجية الأساسية في محمية الفرنلق في سورية وتوصيفها بهدف التمكن في أبحاثٍ لاحقة من دراسة ارتباط هذه البنى مع التنوع النباتي الموجود في طبقة تحت الغابة. الهدف النهائي هو إمكانية اقتراح إجراءات حراجية محددة تدخل في خطط إدارة المجموعات الحرجية الموجودة بالمحمية وتهدف للحفاظ على البنى الهامة من حيث التنوع الحيوي.

طرائق البحث و مواده:

1- موقع الدراسة

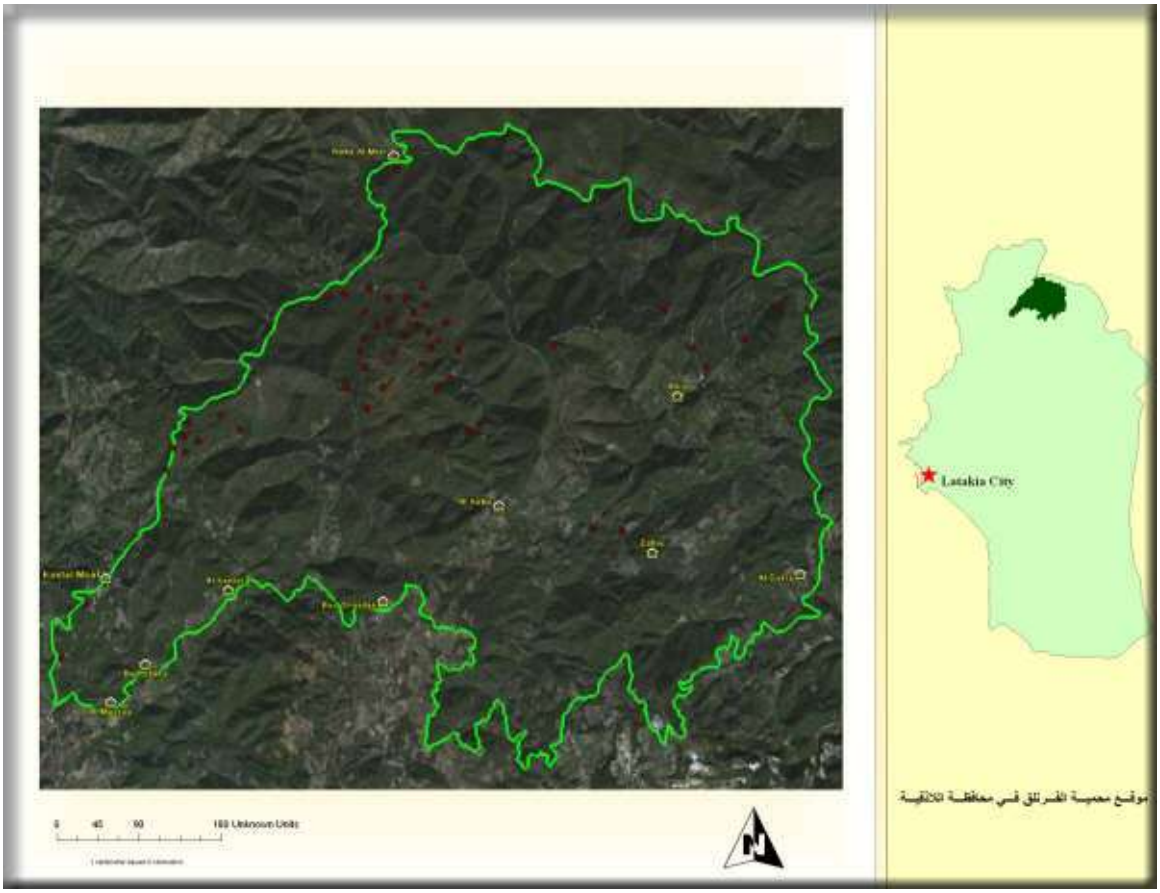
تم إجراء البحث خلال العام 2008 في محمية الفرنلق التي تقع في منطقة البابر شمال اللاذقية بحوالي 47 كم (شكل 1) حيث تم إقرار المحمية عام 1999 بقرار صادر عن وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي.

تشغل هذه المحمية مساحة 4500 هكتار وهي ذات طبيعة طبوغرافية حادة نسبيا فهي مكونة من سهول وهضاب وتلال ومجاري مياه وانهار وجداول مائية. التربة طينية – سلتية نشأت عن الصخور الأم الغابرو – البيريدوتيت – الامفيبوليت.

تقع المحمية في الطابق البيومناخي الرطب المعتدل ، معدل الهطول السنوي للأمطار 1200 ملم.

2- اقتطاع العينات وتحليل المعطيات

تم اقتطاع 52 عينة مربعة الشكل مساحة كل منها 100م² وذلك في منطقة النواة بشكل أساسي إضافةً لثلاثة عينات على حدود المحمية (شكل 1).



الشكل (1): موقع محمية الفرنلق في محافظة اللاذقية

تم تنظيم استمارة لجمع المعطيات اللازمة للبحث وهي : الوصف العام للعينة كإحداثيات وارتفاع وانحدار ومعرض وتربة إضافة للعناصر الحراجية الأساسية للمجموعة الحرجية وهي:

التغطية (%) في ثلاث طبقات عمودية: السفلى 0–0.5 م ، الوسطى 0.5–7 م، العليا > 7 م

الارتفاع السائد : تم قياس ارتفاع أضخم ثلاث أشجار في كل عينة بواسطة جهاز قياس ارتفاع الأشجار (الهاغا) .

القطر: تم قياس محيط جميع الأشجار الموجودة في العينة على ارتفاع الصدر بواسطة شريط متري ومن خلاله تم حساب قطر الأشجار ومن ثم حساب المساحة القاعدية. كما توزيع أشجار كل عينة حسب أقطارها على 14 صفاً تبدأ من 1سم ومدى كل منها 5سم. تم حساب عدد صفوف القطر في كل عينة ثم حساب التنوع في صفوف القطر في كل منها باستخدام معامل شانون.

الكثافة: تم عد الأشجار الموجودة بالعينة و تحويلها إلى الهكتار.

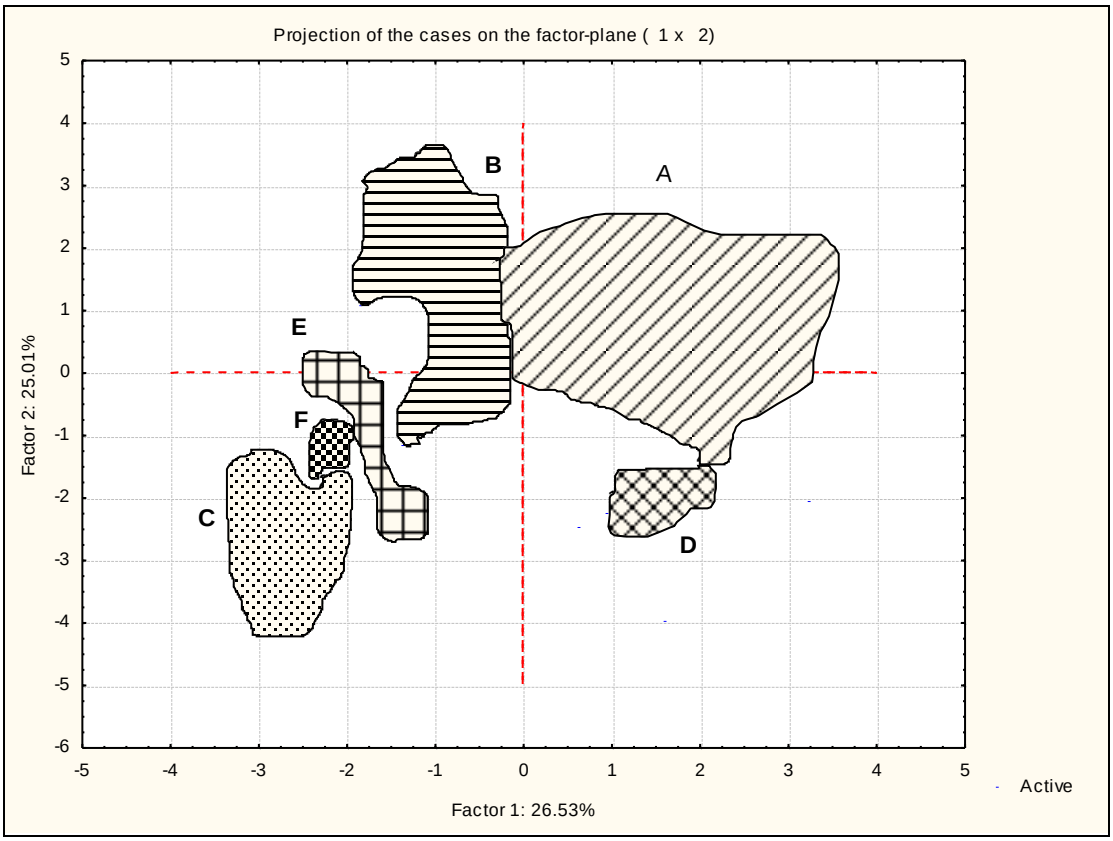
تم جمع هذه المعطيات لكل من النوعين الحرجيين السائدين في الموقع وهما الصنوبر البروتي *Pinus brutia* Ten والسنديان شبه العذري (العذر) *Quercus cerris* L . subsp . *pseudocerris* (Boiss .) Chalabi

تم تحليل المعطيات باستخدام طريقة تحليل المكونات الأساسية Principal Component Analysis (PCA) (Escofier & Pagès ; 1990) حيث يحوي الجدول الأساسي للتحليل على العينات في الصفوف وعناصر المجموعة الحرجية في الأعمدة. كما تم تمييز البنى الأساسية المتشابهة بمساعدة التحليل العنقودي Cluster Analysis. تم تنفيذ هذه التحاليل باستخدام البرنامج الإحصائي Statistica6.

النتائج والمناقشة:

– تمييز البنى الحراجية السائدة

لقد أمكن من خلال تحليل المكونات الأساسية وبمساعدة التحليل العنقودي من تمييز عدة أشكال من البنى الحراجية (شكل 2) وذلك بالاستناد إلى الكثافة الحراجية والتغطية الطابقية والقطر المتوسط لكل من الصنوبر البروتي والسنديان شبه العذري إضافةً للارتفاع السائد في بعض الأحيان.



الشكل (2): المخطط العاملي لـ ACP

يمثل الشكل الأول من البنى الحراجية **(A)** وهو الأكثر انتشاراً في نواة المحمية، مجموعات حرجية يسود فيها السنديان شبه العذري في الطبقة الشجرية مع وجود قليل إلى متوسط للصنوبر البروتي في هذه الطبقة كما يغطي السنديان شبه العذري مساحة لا بأس بها في الطبقة الشجيرية. من ناحية أخرى، تتميز هذه المجموعات بكثافة شجرية متوسطة إلى عالية (1500–2500 شجرة/هـ) مكونةً بمعظمها من السنديان شبه العذري. تتميز هذه المجموعات بأشجار ذات أقطار صغيرة (13 ±1.7 سم) وارتفاعات كبيرة نسبياً (18 ±1.3 م بالمتوسط).

يمثل الشكل الثاني من البنى الحراجية **(B)** مجموعات حرجية نقية من الصنوبر البروتي ذات كثافة ضعيفة إلى متوسطة (400–1200 شجرة/هـ) وذات أقطار متوسطة (24 ±4 سم) وارتفاعات كبيرة نسبياً (18 ±1.7 م بالمتوسط).

يمثل الشكل الثالث من البنى الحراجية **(C)** مجموعات حرجية نقية من الصنوبر البروتي ذات كثافة مرتفعة جداً (3200–3500 شجرة/هـ) وأقطار صغيرة (10 ±1.1 سم) وكذلك ارتفاعات ضعيفة نسبياً (10 ±1.2 م بالمتوسط).

يمثل الشكل الرابع من البنى الحراجية **(D)** مجموعات حرجية يسود فيها الصنوبر البروتي في الطبقة الشجرية بتغطية متوسطة (حوالي 50%) في حين يحتل السنديان شبه العذري طبقة تحت الغابة بتغطية متوسطة أيضاً (حوالي 40%).

تتميز هذه المجموعات بكثافة ضعيفة من الصنوبر (400 شجرة/هـ) وكثافة متوسطة من السنديان شبه العذري (1500–1900 شجرة/هـ) وبارتفاعات متوسطة (15 ±1.9 م بالمتوسط) وكذلك بأقطار صغيرة جداً (8 ±0.9 سم).

يمثل الشكل الخامس من البنى الحراجية **(E)** مجموعات حرجية من الصنوبر البروتي الذي ينتشرفي الطبقة الشجرية منها بشكل نقي بتغطية تبلغ 62% في حين تكاد تختفي الطبقة الشجيرية منها. تتميز هذه المجموعات بكثافة شجرية متوسطة (1700–1800 شجرة/هـ) وبارتفاعات منخفضة (9 م) كما تتميز بأقطار متوسط نسبياً (14 ± 1.4 سم).

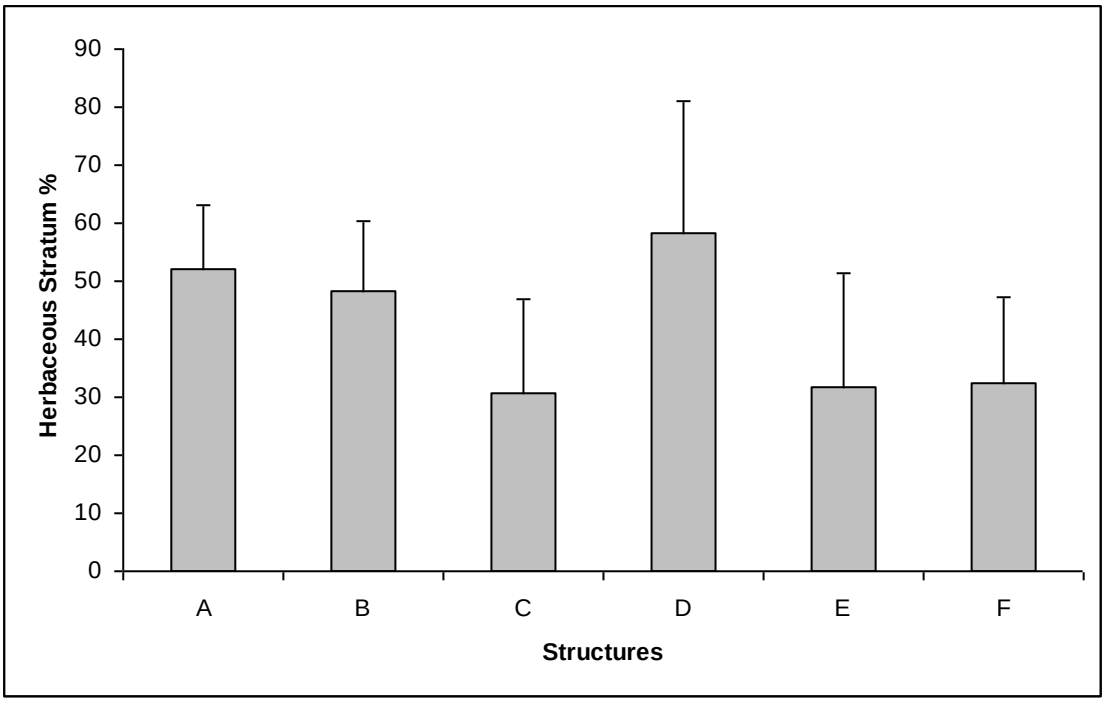
يمثل الشكل السادس من البنى الحراجية **(F)** مجموعات حرجية من الصنوبر البروتي تشبه إلى حدٍ كبير المجموعة السابقة ولكنها تتمتع بكثافة شجرية أكبر (2700–2800 شجرة/هـ) وبقطر سائد أقل (11 ± 1.4 سم).

تظهر النتائج كذلك تفاوتاً واضحاً في تغطية الطبقة العشبية، والتي تعكس إلى حدٍ ما التنوع النباتي في هذه الطبقة، في كل بنية من البنى التي تم تمييزها حيث كانت أقل قيمة لها في المجموعات C و E و F التي اختلفت معنوياً عن بقية البنى ($P<0.05$، اختبار (Mann-Whitney)(شكل 3).

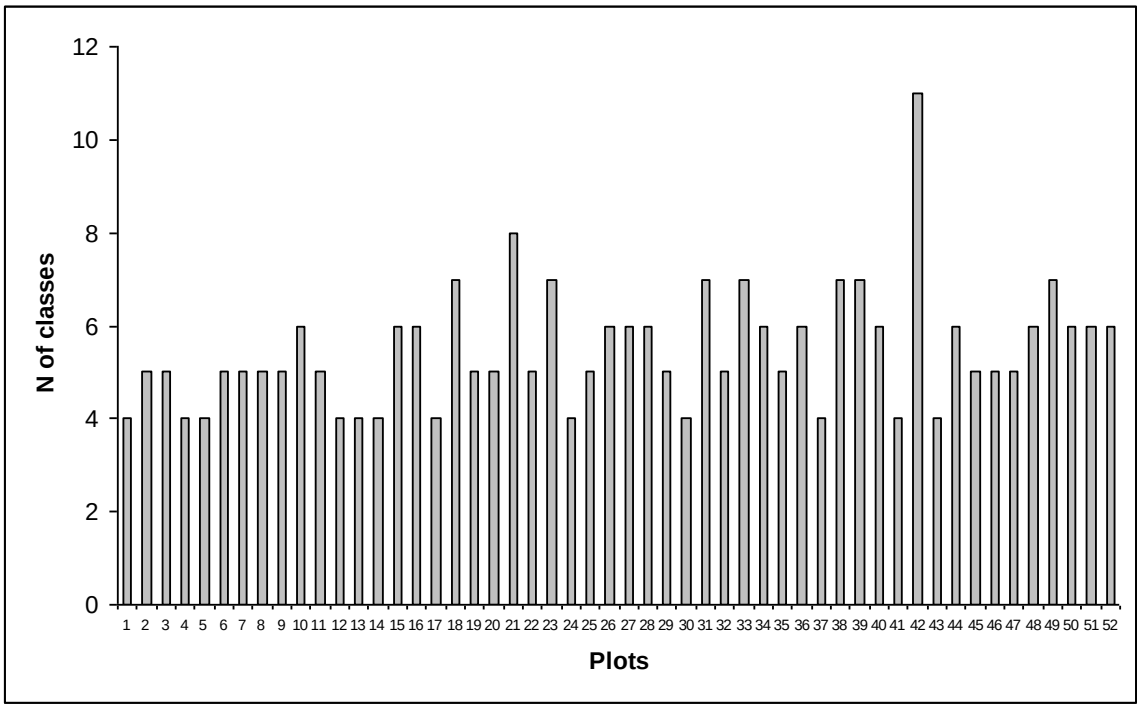
– الغنى والتنوع في صفوف القطر

تراوح عدد صفوف القطر بين 4 و7 في اغلب العينات المدروسة (شكل4) في حين تراوح التنوع في هذه الصفوف محسوباً بواسطة دليل شانون بين 1.14 و3.16 بايت (شكل5).

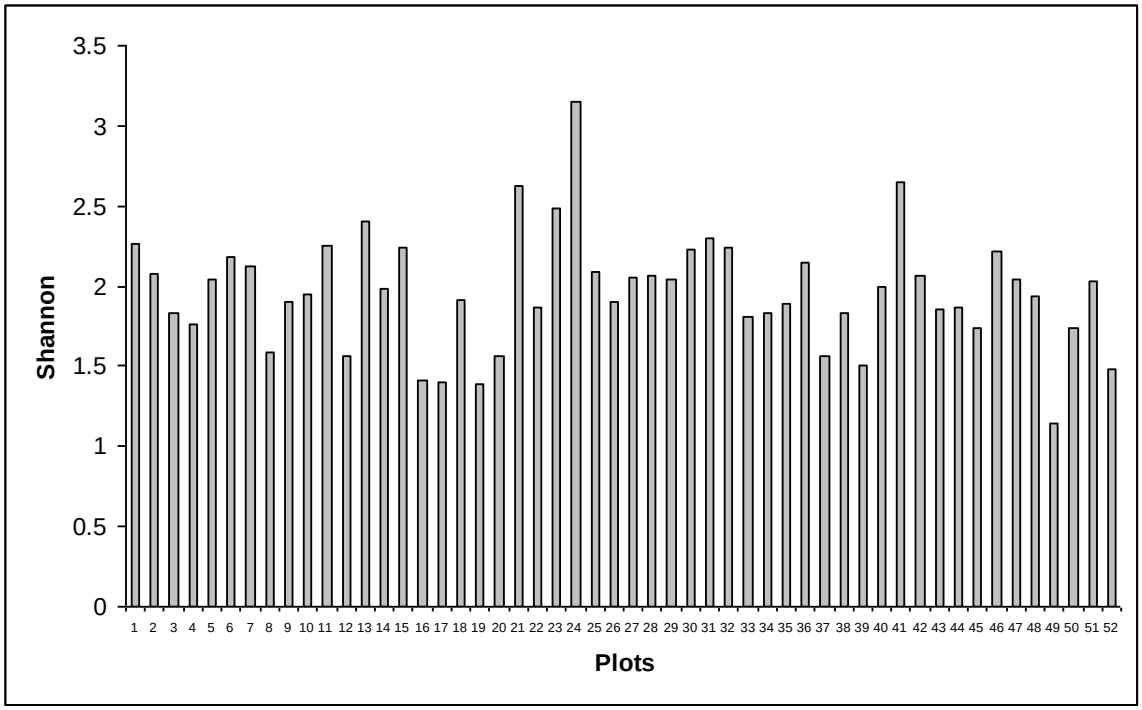
من ناحية أخرى فإن صفوف الأقطار الصغيرة هي الأكثر تواجداً في المجموعات المختلفة و يتناقص هذا التواجد تدريجياً نحو الأقطار الكبيرة (شكل6).



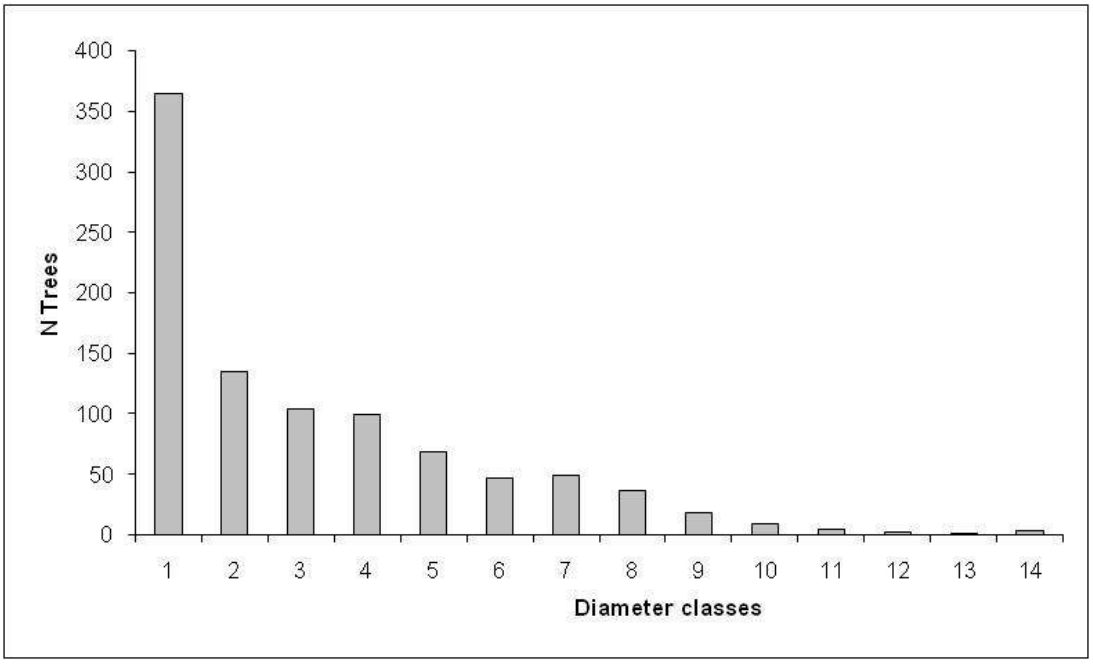
الشكل (3): تغطية الطبقة العشبية في البنى التي تم تمييزها



الشكل (4): عدد صفوف القطر في العينات المدروسة.



الشكل (5): تنوع صفوف القطر في العينات المدروسة.



الشكل (6): عدد الأشجار في صفوف الأقطار المختلفة لكامل العينات المدروسة

إن النتائج المتعلقة بتنوع صفوف الأقطار في محمية الفرنلق تنسجم مع الدراسات القليلة المشابهة التي تمت في غابات متوسطية أخرى حيث أن التنوع في صفوف الأقطار وفي عددها يعبر عن بنية انتقائية عموماً وهو ما يتفق مع تنوع بنيوي جيد في المحصلة (Franklin *et al.*, 2002; Shater, 2001).

من ناحية أخرى فإن التنوع الواضح في البنية الحراجية الذي أظهرته الدراسة يصب في مصلحة التنوع الحيوي بشكله الاجمالي حيث يربط الكثير من الباحثين بين هذا التنوع البنيوي و التنوع في الطبقة العشبية من المجموعة الحرجية.

يشير Kuusipalo (1985) إلى أن التركيب النوعي للمجموعة الحرجية و كثافة الأشجار و التغطية و كذلك خصوبة الموقع هي أكثر العوامل تأثيراً في التنوع النوعي في طبقة تحت الغابة. في الحقيقة، يمكن أن تؤثر بنية المجموعة الحرجية بشكل ملموس بالتنوع النباتي في طبقة تحت الغابة بتغييرها لعدة عوامل بيئية كالضوء و الميزان المائي (Rameau, 1999).

يرى كذلك Ferris *et al.*, (2000) بأن زيادة التنوع في البنية على مستوى غطاء الظلّة (من حيث التطبق العمودي و التوزع الأفقي) يمكن أن يحسّن من التنوع النباتي للطبقة العشبية على مستوى المجموعة الحرجية كما أظهر (Shater *et al*., 2002 a,b) وجود ارتباط معنوي بين الغنى النوعي في الطبقة السفلية من الغابة و التغطية الطابقية في كثير من المجموعات الحرجية الطبيعية و الاصطناعية في جنوب فرنسا.

إن هذه النتائج بحاجة إلى ربطها مع قياسات فعلية للتنوع في الطبقة العشبية للغابة إذ أن التعبير عن التنوع في هذه الطبقة باستخدام التغطية فقط وهو ما اعتمدناه هنا يبقى غير كافٍ وبحاجة إلى إجراء كشوف مفصلة وهو ما يجري دراسته حالياً بهدف إعطاء تقييم كمي لتأثير البنية الحراجية في هذا التنوع ومحاولة إعطاء اقتراحات إدارية دقيقة لهذه المجموعات.

من الضروري كذلك وقبل تثبيت أشكال البنى الحراجية التي تم الحصول عليها، إدخال عامل العمر في الدراسة والتأكد من عدم كون هذه البنى عرضية ومعرفة مدى ارتباطها بالتطور الطبيعي للمجموعات الحرجية (Maureen J. *et al.*, 2008).

الاستنتاجات والتوصيات:

تتمتع المجموعات الحرجية في محمية الفرنلق بتنوع بنيوي واضح سواء من حيث صفوف الأقطار وتنوعها أم من حيث الخصائص الحراجية. يمكن استثمار هذا التنوع البنيوي حراجياً بعد ربطه بالتنوع التركيبي من خلال اقتراح الأعمال الحراجية التي تكفل الحفاظ على البنى الأفضل و تلك التي تتمتع بتنوع تركيبي مهم.

يعدّ هذا المجال من البحث حديثاً نسبياً في غاباتنا ويمكن أن تسهم نتائجه على المدى الطويل بتقديم مقترحات فعالة لإدارة المحمية.

المراجع:

1- ESCOFIER, B.; PAGES, J. *Analyses factorielles simples et multiples*. Dunod, Paris, 2ème édition, 1990, 274 .

2- FERRIS, R.; PEACE, A.J.; HUMPHREY, J.W. ; BROOME, A.C. *Relationships between vegetation, site type and stand structure in coniferous plantations in Britain.* Forest Ecology and Management, 136 , 2000, 35-51.

3- FRANKLIN, J.F.; SPIES, T.A.; VAN PELT, R.; CAREY, A.B.; THORNBURGH, D.A.; BERG, D.R.; LINDENMAYER, D.B.; HARMON, M.E.; KEETON, W.S.; SHAW, D.C.; BIBLE, K.; CHEN, J. *Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas- Fir forests as an example*, Forest Ecology and Management, 155 ,2002, 399-423.

4- KUUSIPALO, J. *An ecological study of upland forest site classification in southern Finland. Acta Forestalia Fennica*, 192, 1985, 1-77.

5- MAUREEN, J.; JULES, J.; SAWYER O.; ERIK S. J.; *Assessing the relationships between stand development and understory vegetation using a 420-year chronosequence.* Forest Ecology and Management, 255, 2008, 2384–2393.

6- MCELHINNY, CH. *Forest and woodland structure as an index of biodiversity: a review. A literature review commissioned by NSW NPWS*, Department of Forestry, Australian National University, Acton Act 0200, 2002, 80.

7- NEUMANN, M.; STARLINGER, F. *The significance of different indices for stand structure and diversity in forests.* Forest Ecology and Management, 145, 2001, 91-106.

8- RAMEAU, J.C. *Aménagement forestier, importance de l'écologie, prise en compte de la biodiversité*. Revue Forestière Française, LI n° sp., 1999, 87-101.

9- SHATER, Z. *Plant diversity and silviculture: effect of the plantation and the management of forest introduced species on plant diversity. Study of the old chestnut groves case of the Cevennes, South of France.* Thesis of Doctorate, Faculty of Science and Technology, 2001, 141 + appendices.

10- SHATER, Z.; GONDARD, H.; AMORINI, E.; ROMANE, F. (a). *Effects of afforestation by introduced species in the old sweet chestnut* (Castanea sativa *Miller*) *groves of Cevennes, southern France, on plant species diversity*. Zbornik Gozdarstva in Lesarstva, 68, 2002, 149-169.

11- SHATER, Z.; GONDARD, H.; ROMANE, F. ; COUTERON, P. (b*). Analysis of relationships between forest structure and understory vegetation in forest plantations*. In abstract of the 4 th International Conference on Forest Vegetation management. Nancy, France, 17-21.06.2002, 2002, 183.