

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ A BANATULUI „REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI” DIN
TIMIȘOARA**

**ȘCOALA DOCTORALĂ
INGINERIA RESURSELOR VEGETALE ȘI ANIMALE**



ing. Oliver – Florin MERCE

REZUMAT TEZĂ DE DOCTORAT

Conducător științific:

Prof. dr. ing. Gheorghe Florian BORLEA

Timișoara, 2016

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ A BANATULUI „REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI” DIN
TIMIȘOARA**

**ȘCOALA DOCTORALĂ
INGINERIA RESURSELOR VEGETALE ȘI ANIMALE**



ing. Oliver MERCE

**CERCETĂRI PRIVIND DIVERSITATEA STRUCTURALĂ A
ARBORETELOR DIN CADRUL REZERVAȚIEI NATURALE
“RUNCU – GROȘI”**

Conducător științific:

Prof. dr. ing. Gheorghe Florian BORLEA

Timișoara, 2016

CUPRINS

Teză/Rezumat

Prefață.....	9/9
Introducere	11/10

Partea I. Aspecte generale și metodologice

Capitolul 1. Stadiul actual al cunoștințelor privind diversitatea structurală a ecosistemelor din pădurile naturale.....	13/11
1.1. Definiții de bază ale pădurilor virgine, cvasivirgine și naturale.....	13/11
1.2. Caracteristicile ecosistemelor forestiere naturale.....	19/13
1.3. Istoricul cercetărilor privind ecosistemelor forestiere naturale.....	29/16

Capitolul 2. Scopul și obiectivele cercetărilor	34/19
2.1. Scopul general al cercetărilor	34/19
2.2. Obiectivele urmărite	34/19

Capitolul 3. Localizarea cercetărilor; condiții fizico – geografice ale zonei studiate	35/20
3.1. Date generale privind localizarea cercetărilor.....	35/20
3.2. Condiții staționale	36/21
3.2.1. Așezarea geografică	36/21
3.2.2. Condiții geologice și geomorfologice	36/21
3.2.3. Condiții climatice și hidrologice	36/21
3.2.4. Condiții edafice	37/22
3.2.5. Tipuri de stațiuni forestiere	37/22
3.2.6. Tipuri de pădure	38/23

Capitolul 4. Material și metodă de cercetare	39/22
4.1. Materialul de cercetare	39/24
4.2. Metode de cercetare	41/25
4.2.1. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea naturalității arboretelor.....	41/25
4.2.2. Metoda de cercetare utilizată pentru realizarea hărții distribuției habitatelor forestiere Natura 2000.....	42/25
4.2.3. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea indicilor biometrici ai arboretului.....	42/26
4.2.4. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea indicilor de biodiversitate.....	44/26

4.2.5. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea parametrilor cantitativi și calitativi ai lemnului mort.....	45/27
4.2.6. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea corelației între volumul de lemn mort și volumul de lemn viu.....	46/27
4.2.7. Metoda de cercetare utilizată pentru evidențierea unor aspecte privind diversitatea biologică.....	47/27

Partea II. Rezultatele cercetărilor

Capitolul 5. Cercetări privind diversitatea structurală a arboretelor.....	48/28
5.1. Naturalitatea arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Grosi”.....	48/28
5.2. Echivalarea tipurilor de pădure din cadrul Rezervației Naturale „Runcu - Groși” cu tipurile de habitate de importanță comunitară.....	52/30
5.3. Indici biometrici ai arboretelor.....	56/32
5.3.1. Numărul de arbori vii.....	56/32
5.3.2. Diametrele arborilor.....	59/33
5.3.3. Desimea de arbori groși la hectar.....	63/35
5.3.4. Înălțimile arborilor.....	66/37
5.3.5. Suprafața de bază.....	70/39
5.3.6. Relația dintre înălțimi și diametre.....	72/40
5.3.7. Indici de zvetete.....	75/42
5.3.8. Volumul de lemn viu.....	78/44
5.4. Starea de vegetație.....	81/46
5.5. Regenerarea.....	84/48
5.6. Determinarea diversității prin intermediul indicilor de diversitate structurală.....	88/50
Capitolul 6. Cercetări privind volumul de lemnul mort.....	90/51
6.1. Parametri cantitativi ai lemnului mort.....	90/51
6.1.1. Lemnul mort pe picior.....	90/51
6.1.2. Lemnul mort la sol.....	94/54
6.2. Parametri calitativi ai lemnului mort.....	97/55
6.3. Determinarea unor corelații între volumul de lemn viu și volumul de lemn mort.....	100/56
6.4. Lemnul mort și biodiversitatea.....	104/58
6.4.1. Nișe ecologice (microhabitate).....	104/58
6.4.2. Ciupercile descompunătoare și lemnul mort.....	105/58
6.4.3. Coleopterele și lemnul mort.....	107/59
Capitolul 7. Concluzii.....	111/60
7.1. Concluzii generale.....	111/60
7.2. Diversitatea structurală a arboretelor.....	112/60

7.3. Volumul de lemn mort.....	117/65
Capitolul 8. Contribuții originale.....	121/68
Bibliografie	122/69
Rezumat.....	133/77
Rezumat în engleză	137/81

CONTENTS

Thesis/Summary

Foreword.....	9/9
Introduction	11/10

Part I. General and methodological aspects

Chapter 1. Current state of knowledge regarding the ecosystems' structural diversity in natural forests	13/11
1.1. Basic definitions of virgine, cvasi-virgine and natural forests.....	13/11
1.2 The characteristics of natural forest ecosystems.....	19/13
1.3 The history of research regarding natural forest ecosystems.....	29/16
Chapter 2. Aim and objectives of the research	34/19
2.1. General aim of the research	34/19
2.2. Objectives	34/19
Chapter 3. Location of the research – physical and geographical conditions of the studied area	35/20
3.1. General data regarding the location of the research	35/20
3.2. Site conditions	36/21
3.2.1. Geographical location	36/21
3.2.2. Geological and geomorphological conditions.....	36/21
3.2.3. Climatic and hydrological conditions.....	36/21
3.2.4. Soil conditions	37/22
3.2.5. Forest site types	37/22
3.2.6. Forest typology	38/23
Chapter 4. Material and research method	39/22
4.1. Research material	39/24
4.2. Research methods	41/25
4.2.1. The research method used for the determination of the stads' naturality.....	41/25
4.2.2. The research method used for the elaboration of the map of the Natura 2000 habitats' distribution.....	42/25
4.2.3. The research method used for the determination of the biometrical indexes of the stands.....	42/26
4.2.4. The research method used for the determination of biodiversity indexes.....	44/26
4.2.5. The research method used for the determination of quantitative and qualitative paramethers of the dead wood.....	45/27

4.2.6. The research method used for the determination of the correlation between the dead wood volume and the standing wood volume.....	46/27
4.2.7. The research method used for highlighting some aspects regarding the biological diversity.....	47/27

Part II. Research results

Chapter 5. Research regarding structural diversity of the forest stands.....	48/28
5.1. The naturalness of the forest stands from the „Runcu - Groși” Nature Reserve.....	48/28
5.2. The equivalence between the forest types from the „Runcu - Groși” Nature Reserve with the forest habitat types of Community importance.....	52/30
5.3. Biometrical indexes of the forest stands.....	56/32
5.3.1. Number of living trees	56/32
5.3.2. Diameters of the trees	59/33
5.3.3. Density of large trees per hectare.....	63/35
5.3.4. Heights of the trees.....	66/37
5.3.5. Basal area.....	70/39
5.3.6. The relationship between heights and diameters	72/40
5.3.7. Slimness indexes.....	75/42
5.3.8. Standing (living) volume.....	78/44
5.4. State of vegetation (vitality)	81/46
5.5. The regeneration.....	84/48
5.6. Determination of the diversity using the structural diversity indexes	88/50
Chapter 6. Research regarding the dead wood volume.....	90/51
6.1. Quantitative parameters of the dead wood	90/51
6.1.1. Standing dead wood.....	90/51
6.1.2. Fallen dead wood.....	94/54
6.2. Qualitative parameters of the dead wood.....	97/55
6.3. Determination of correlations between the living standing volume and the dead wood volume	100/56
6.4. Dead wood and biodiversity	104/58
6.4.1. Ecological niches (microhabitats).....	104/58
6.4.2. The decomposing fungi and the dead wood.....	105/58
6.4.3. The Coleoptera and the dead wood	107/59
Chapter 7. Conclusions	111/60
7.1. General conclusions.....	111/60
7.2. The structural diversity of the forest stands.....	112/60
7.3. The dead wood volume.....	117/65

Chapter 8. Original contributions	121/68
Bibliography	122/69
Abstract	133/77
Abstract in English	137/81

Prefață

Foreword

Lucrarea de față a fost elaborată sub îndrumarea științifică a prof. dr. ing. Gheorghe-Florian Borlea, titularul disciplinelor de Protecția Naturii și Conservarea Biodiversității, Economie forestieră și Marketing forestier din cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României” din Timișoara, căruia îi mulțumesc pentru sprijinul, încurajările și sfaturile acordate de-a lungul perioadei de pregătire și elaborare a tezei.

Doresc să exprim întreaga grațitudine domnului dr. ing. Iovu Adrian Biriș pentru cooptarea mea în proiecte naționale și internaționale privind studiul pădurilor virgine românești, pentru sprijinul neîncetat și îndumăările acordate de-a lungul carierei mele profesionale în cadrul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare “Marin Drăcea”, precum și pentru sfaturile și îndrumările acordate pentru pregătirea acestei teze.

Recunoștință deosebită datorez colegului dr. ing. Marius Teodosiu, pentru sfaturile și îndrumările primite, în special pentru partea de prelucrare a datelor și de redactare a tezei.

Multe și calde mulțumiri adresez colegilor de la Institutul Național de Cercetare Dezvoltare “Marin Drăcea” - Stațiunea Timișoara: dr. ing. Daniel-Ond Turcu, dr. ing. Ilie-Cosmin Cântar, dr. ing. Ion Chisăliță, drd. ing. Nicolae Cadar, dr. ing. Radu Brad, dr. ing. Ioan Adam, tehn. Adrian Mircu pentru sprijinul, înțelegerea și încurajările acordate de-a lungul perioadei de pregătire și elaborare a tezei.

Aduc mulțumiri personalului silvic de la Ocolul Silvic Bârzava pentru sprijinul acordat, dar mai ales pentru modul în care au reușit buna conservare, de-a lungul timpului, a pădurilor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”.

Nu în ultimul rând, mulțumesc familiei mele pentru încurajări, pentru încredere, sprijin și înțelegere totale de-a lungul perioadei de elaborare a lucrării și nu numai.

Introducere

Introduction

Indicatorii bazați pe structura pădurii generează un interes considerabil, atât în rolul lor de surrogate practice pentru biodiversitate (Buongiorno *et al.*, 1994), dar și ca o cheie pentru înțelegerea surselor de biodiversitate în ecosistemele forestiere (Franklin *et al.*, 1981). O pădure cu o varietate structurală crescută a componentelor este considerată capabilă de a avea o varietate de resurse și de specii care utilizează aceste resurse (McElhinny, 2002). În consecință, există adesea o corelație pozitivă între biodiversitate, varietate și/sau complexitatea ansamblului componentelor structurale în cadrul unui ecosistem (MacNally *et al.* 2001).

În general, indicatorii biodiversității pot fi plasați într-una din două categorii, cea bazată pe identificarea speciilor cheie și cea bazată pe identificarea structurilor cheie (McElhinny, 2002). Utilizarea speciilor cheie s-a dovedit a fi problematică deoarece nu au putut fi stabilite prea bine relații solide între potențialele specii indicatoare sau grupuri de specii și biodiversitatea totală (Van Den Meersschaut și Vandekerckhove, 1998).

Cele mai complexe ecosisteme forestiere, atât din punct de vedere funcțional, cât și din punct de vedere structural, sunt ecosistemele întâlnite în pădurile cu grad ridicat de naturalitate, denumite de către diverși autori „păduri virgine”. Acestea nu sunt afectate de intervenții antropice (sau chiar dacă aceste intervenții au existat în trecut, momentan aceste păduri prezintă caracteristicile unei păduri naturale), ele putând fi considerate un adevărat ghid de gospodărire durabilă a pădurilor incluse în circuitul de producție.

Astfel de ecosisteme se întâlnesc în cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”, ce beneficiază de regim de ocrotire integrală conform zonării funcționale, fiind totodată și rezervație naturală (Giurgiu *et al.*, 2001). Caracteristicile acestei rezervații sunt arboretele amestecate de fag cu gorun, acest tip de formații forestiere, cu o structură aparte și cu un grad ridicat de naturalitate, fiind rar întâlnite atât la noi în țară cât și la nivel european. La toate acestea se mai pot adăuga exemplarele de mari dimensiuni de gorun și fag, volumele mari de lemn mort (ce aparțin în principal gorunului).

Partea I. Aspecte generale și metodologice
Part I. General and methodological aspects

Capitolul 1. Stadiul actual al cunoștințelor privind diversitatea structurală a ecosistemelor din pădurile naturale

Chapter 1. Current state of knowledge regarding the ecosystems' structural diversity in natural forests

1.1. Definiții de bază ale pădurilor virgine, cvasivirgine și naturale

1.1. Basic definitions of virgine, cvasi-virgine and natural forests

Pentru a avea o bază comună de discuții asupra pădurilor naturale, termenii și definițiile trebuie să fie descrise într-un context internațional. Dezvoltarea istorică diferită a pădurilor, utilizarea lor, localizarea și diversitatea ecosistemelor forestiere generează clasificări naționale variate. Pentru o comparație la nivel internațional este util a se clasifica termenii în funcție de lucrurile asupra cărora aceștia se concentrează, asupra originii și dezvoltării, asupra influenței umane și în funcție de managementul pădurilor (Parviainen, 2005).

Gradul de naturalitate poate varia de la „pădure virgină” (grad extrem de ridicat de naturalitate) până la plantațiile de specii exotice (grad foarte scăzut de naturalitate).

„*Pădurea virgină*” poate fi definită după cum urmează: are o structură originală, s-a dezvoltat fără a fi influențată de om, în condiții naturale. Pădurile virgine nu se limitează numai la stadiul de climax, deși majoritatea pădurilor virgine sunt păduri bătrâne. Termenul „pădure primară” este adesea folosit alternativ cu termenul „pădure virgină” (Schuck *et al.* 1994).

Există, de asemenea, și alte definiții pentru pădurile virgine. J. Fröhlich (1954) definea pădurea virgină drept „o pădure compusă din toate clasele de diametre și vârste, care a luat naștere pe cale naturală, fără intervenția omului și care nu a fost supusă în mod sistematic regulilor de gospodărire silvică.

„*Pădurile primare*” sunt în mod obișnuit zone constituite din păduri bătrâne și care au ajuns păduri virgine fără o intervenție umană (UNCED, 1992). O definiție dată de Mayer și Brünig (1980) descriu pădurile primare ca păduri naturale cu o structură naturală, lipsite de influențe antropice din trecut și până în prezent, ele fiind asezate la același nivel cu pădurile virgine. Mayer și Brünig (1980) disting, de asemenea, păduri virgine secundare. Acestea sunt pădurile aflate într-o stare naturală (sau aproape naturală) care nu prezintă în momentul de față nicio influență antropică evidentă sau prezintă o astfel de influență doar într-o măsură minimă. De multe ori, ele s-au dezvoltat din păduri supuse tăierilor rase sau din pădurile supuse pășunatului

dar acum prezintă caracteristici care sunt tipice pentru pădurile virgine (comparabile cu pădurea naturală).

Termenul „*pădure neafectată de om*” a fost recomandat, în special, de FAO și de Conferința Ministerială privind Protecția Pădurilor în Europa. Definiția pădurii „neafectate de om” este, totuși, mai puțin strictă decât definiția de pădure virgină. „Pădurea neafectată de om” este supusă dinamicii pădurilor naturale, iar zona este suficient de mare pentru a menține caracteristicile sale naturale. Mai mult decât atât, nu a existat nicio intervenție umană semnificativă cunoscută, sau ultima intervenție umană a fost cu destul de mult timp în urmă pentru a fi permis proceselor și speciilor naturale să se restabilească.

În ceea ce privește termenul „*pădure seculară*”, acesta este folosit mai ales în America de Nord și, în general, se referă la pădurile care sunt în totalitate naturale sau au rămas neafectate de oameni pentru câteva sute de ani (Dudley, 1992).

Termenul de „*pădurea naturală*” este foarte controversat și definițiile se bazează pe factori diverși (Ibero, 1994, citat de Schuck, A., *et al*, 1994). „Pădurile naturale” se dezvoltă și se regenerează prin succesiune naturală, dar pot prezenta influențe antropice din trecut (Schuck *et al*. 1994). Diferența dintre „pădurile virgine” și „pădurile naturale” constă în influențele umane din trecut. Termenul de pădure naturală este mult mai relevant în practică, deoarece unele tipuri de influențe umane pot fi aproape întotdeauna găsite în pădurile europene (Parviainen, J., 2005).

„*Pădurile vechi*” și „*pădurile semi-naturale*” sunt termenii cei mai frecvent utilizați în Marea Britanie și sunt uneori găsiți în literatura de specialitate din alte țări europene. „Pădurile vechi” se referă la siturile care au fost acoperite în mod continuu cu păduri de câteva sute de ani sau cel puțin din momentul realizării primei hărți.

În zonele unde pădurile au fost mai puțin gospodărite, cum ar fi America de Nord și Australia, termenul „Old growth – păduri seculare” are un înțeles diferit, referindu-se la păduri neperturbate pe perioade lungi de timp (Dudley, 1992 citat de Schuck *et al*, 1994).

Potrivit lui Mayer și Brunig (1980) „*pădurile secundare*” provin ca urmare a proceselor de succesiune naturală, fie ca urmare a dispariției pădurii naturale sau secundare existente, ce a fost eliminată de om sau distrusă de catastrofe naturale (de exemplu incendii sau atacuri de insecte) (Schuck, *et al*, 1994).

1.2. Caracteristicile ecosistemelor forestiere naturale

1.2.The characteristics of natural forest ecosystems

Pădurea virgină și cvasivirgină prezintă următoarele caracteristici structurale:

- are un volum mare de biomasă;
- prezintă exemplare de mari dimensiuni, cu vârste înaintate, exemplare ce pot atinge potențialul maxim de dezvoltare al speciei;
- prezintă volume însemnate de lemn mort în diverse stadii de descompunere;
- prezintă o structură heterogenă, cu o repartizare mozaică a componentelor (Radu *et al.*, 2004).

Structura orizontală

În pădurea virgină, structura orizontală este foarte variată, fiind caracterizată prin parametri cum ar fi compoziția arboretului, consistența, diametrul mediu, suprafața de bază, proiecțiile coroanelor, etc. Pentru a caracteriza arboretele virgine din punct de vedere al structurii orizontale, R. Cenușă (1996), citat de Radu, *et al.* (2004) a definit termenul de „*textură a arboretelor*”.

Structura verticală

Structurarea în plan vertical redă o stratificare evidentă a fitocenozelor (etajele de vegetație amintite mai sus), dar și o poziționare diferită a arborilor în coronament, conform dimensiunilor și vârstei fiecărui arbore, precum și speciei căreia îi aparține. Aceste stratificări – ale fitocenozelor, în general, și ale arboretului în special – sunt caracteristice oricărei păduri, dar în pădurile virgine diferențierile verticale sunt maxime, datorită coexistenței simultane a exemplarelor de diferite vârste și dimensiuni, respectiv înălțimi, care dau coronamentului un aspect neregulat. (Radu *et al.*, 2004).

O mare varietate de atribute este folosită în literatura internațională pentru a caracteriza structura arboretului (tabel nr. 1).

Atribute folosite pentru caracterizarea structurii arboretului (după McElhinny, 2002)

Attributes used for the characterization of stand structure (after McElhinny, 2002)

tabel nr. 1

Elementul de arboret	Atribut
Frunzișul	Diversitatea pe verticală a frunzișului
	Numărul de straturi
	Densitatea frunzișului în diferite straturi
Coronamentul	Coronamentul
	Clasele de mărime a golurilor
	Mărimea medie a golului și proporția coronamentului în goluri

	Proporția coroanelor arborilor cu vârf rupt sau mort
Diametrul arborilor	Diametrul la 1,3 m
	Abateră standard a diametrului (coeficientul de variație)
	Diversitatea diametrelor arborilor
	Variația orizontală a diametrelor
	Distribuția diametrelor
	Numărul arborilor de mari dimensiuni
Înălțimea arborilor	Înălțimea etajului superior
	Abateră standard a înălțimii arborilor
	Variația orizontală în înălțime
	Diversitatea (bogăția) claselor de înălțime
Consistența	Indicele Evans, Indicele Cox, procentul de arbori în grupuri
	Numărul de arbori per hectar
Biomasa arboretului	Suprafața de bază a arboretului
	Volumul arboretului
Speciile de arbori	Diversitatea și / sau bogăția speciilor
	Abundența relativă a speciilor cheie
Vegetația din etajul dominat	Covorul erbaceu și variația acestuia
	Stratul arbuștilor
	Înălțimea arbuștilor
	Acoperirea totală a etajului dominat
	Bogăția etajului dominat
	Puieții (toleranța de umbră) per hectar
Lemnul mort	Numărul, volumul sau suprafața de bază a arborilor uscați pe picior (pe clase de descompunere, pe clase de diametre, etc.)
	Volumul de lemn mort căzut la sol
	Volumul buștenilor pe clase de diametre și de descompunere
	Coeficientul de variație a densității buștenilor

a. Diametrul arborilor

Diametrul este măsura cea mai prezentă dintre toate dimensiunile unui arbore ce apare în literatura de specialitate și care caracterizează structura unei păduri. Acesta este de obicei cuantificat în termeni ca: diametrul la 1,3 m, deviația standard a diametrului la 1,3 m și numărul de arbori care depășesc un anumit prag al diametrului (de exemplu, numărul de arbori groși) (McElhinny, 2002).

Diametrul crește odată cu vârsta arboretului și poate fi folosit pentru a se diferenția stadiile succesionale în pădurile de foioase, sau a se stabili diferențe între pădurile din circuitul economic și cele virgine sau cu un înalt grad de naturalitate (McElhinny, 2002).

Numărul de arbori de dimensiuni mari indică numărul potențial de arbori scorburoși, de arbori doborâți, toți aceștia furnizând importante habitate pentru artropode, păsări și mamifere (Acker *et al.* 1998). Arborii mari au fost asociați, de asemenea, cu patru atribute structurale cheie distincte:

1. Arbori bătrâni de mari dimensiuni cu diametrul > 100 cm;
2. Arbori mari, morți pe picior;
3. Arbori de mari dimensiuni căzuți la sol;
4. Bușteni de mari dimensiuni în curs de descompunere (McElhinny, 2002).

Pragul utilizat pentru a defini un arbore ca fiind de mari dimensiuni variază în diferite studii, de la un diametru > 70 cm (Tyrrell și Crow, 1994) până la un diametru > 100 cm (Spies și Franklin, 1991).

b. Înălțimea arborilor

Relațiile cantitative dintre înălțimea și diametrul arborilor sunt bine stabilite în literatură, astfel încât într-o anumită măsură, atributele structurale asociate cu diametrul sunt în strânsă legătură cu atributele asociate cu înălțimea arborelui (Buongiorno *et al.* 1994). Cu toate acestea, deoarece relația dintre înălțime și diametru nu este una liniară, adesea este mai indicat să se utilizeze atribute asociate direct cu înălțimea atunci când se caracterizează elementele verticale ale structurii.

c. Speciile de arbori

Multe dintre atributele care au fost descrise anterior pot fi legate într-un anumit grad de prezența unei varietăți de specii de arbori. De exemplu, prezența unui amestec de specii de arbori toleranți sau intoleranți la umbră este de natură să producă un coronament multi-etajat, o mare varietate de diametre și înălțimi ale trunchiurilor arborilor, dar și un aranjament orizontal complex al tulpinilor (Spies și Franklin, 1991). Prin urmare, nu este surprinzător că literatura conține un număr de studii prin care măsurarea bogăției în specii de arbori și/sau diversitatea lor au fost utilizate pentru a caracteriza structura arboretului (Sullivan *et al.*, 2001).

d. Regenerarea

Procesul de regenerare în pădurile virgine este periodic și discontinuu, fapt datorat periodicității fructificației arborilor, dar și fazelor de dezvoltare ale arboretelor. Arboretele cu structură absolut plurienă, în componența cărora să existe arbori de toate vârstele în mod real, sunt cazuri rare și izolate. De obicei, arboretele sunt constituite din arbori aparținând câtorva generații, apărute în urma fructificațiilor succesive ale arboretului matur, aflat în fazele de dezagregare / regenerare sau, pe suprafețe restrânse, în urma apariției golurilor (Giurgiu *et al.*, 2001).

e. Lemnul mort

Spre deosebire de elementele din etajul inferior al arboretului, lemnul mort apare în literatura de specialitate ca un element structural comparabil ca importanță cu arborii din etajul superior. Franklin *et al.* (1981) concluzionează că „într-o mare măsură, succesul în gospodărirea pădurilor bătrâne depinde de învățarea de a gestiona materia organică moartă (cioate, bușteni și litieră) într-un mod la fel de inteligent ca și gospodărirea arborilor vii”. Ei au atribuit caracteristicilor distinctive ale pădurilor bătrâne patru elemente structurale, dintre care trei legate de lemnul mort sub formă de:

- arbori de mari dimensiuni morți pe picior;
- bușteni mari căzuți la sol;
- bușteni mari descompuși (McElhinny, 2002).

Aceste elemente au dovedit că pot juca un rol-cheie în furnizarea de habitate pentru faună.

Arborii morți pe picior

Importanța arborilor morți pe picior, ca atribut structural, a fost confirmată în studiile ulterioare într-o varietate de tipuri de pădure (Van Den Meersschaut și Vandekerckhove, 1998; Spies și Franklin, 1991). Cu toate acestea, există un consens scăzut cu privire la modul cum ar trebui să fie cuantificați arborii morți pe picior.

Buștenii căzuți la sol

Arborii morți pe picior sunt o sursă primară de bușteni, așa că într-o anumită măsură, indicatorii care cuantifică lemnul mort pe picior pot fi, de asemenea, indicatori pentru sursa potențială de bușteni. Cu toate acestea, o serie de studii care au cuantificat lemnul mort, au tratat buștenii separat de arborii morți pe picior. În acest scop, au fost utilizate o mare varietate de atribute, inclusiv volumul total al buștenilor, volumul sau densitatea buștenilor pe clase de diametre și de descompunere și coeficienții de variație a acestor atribute (de exemplu, Tyrrell și Crow, 1994; Spies și Franklin, 1991).

1.3. Istoricul cercetărilor privind ecosistemele forestiere naturale

1.3. The history of research regarding natural forest ecosystems

Cercetările tradiționale asupra pădurilor virgine s-au realizat în mare parte studiind structura și dinamica acestora. Rezultatele acestor studii sunt foarte valoroase datorită faptului că observațiile în suprafețele de probă permanente au fost efectuate pe perioade de mai multe decenii.

Unele dintre primele articole care au tratat pădurile naturale au fost o descriere a pădurii virgine din "Schattawa" - Boemia (Engler, 1904, citat de Schuck *et al.*, 1994), și un raport privind

constituirea unei rezervatii forestiere în Spessart, Germania, formata din arborete naturale de stejar (Dingler, 1908, citat de Schuck *et al*, 1994).

În Finlanda, au început să se facă cercetări în pădurile neafectate de om încă de la începutul anilor 1900. Ivessalo și Cajander au făcut cercetări de pionierat în special în domeniul structurii, creșterii și productivității în arboretele naturale. În același timp, a fost stabilit un număr mare de suprafețe de probă permanente și măsurătorile continuă în ele chiar și astăzi. Morosow a fost primul care a avut ca preocupări efectuarea de studii cu privire la dinamica și dezvoltarea pădurilor, în special în zona boreală, încă din 1914. El este considerat ca fiind fondatorul cercetării ecosistemului forestier (Schuck *et al*, 1994).

Activitățile de cercetare din America de Nord asupra pădurilor virgine sunt în mare parte interdisciplinare. Acestea se concentrează pe cercetarea solului, studii privind necromasa precum și aspecte legate de zoologie.

Leibundgut a subliniat necesitatea cercetării pădurilor virgine după al doilea război mondial. El a promovat importanța studierii acestor ecosisteme forestiere naturale (Schuck *et al*, 1994). Ca urmare, în 1971 a fost fondat de către IUFRO **Grupul de lucru de cercetare a pădurilor virgine**.

În România, a existat un interes științific pentru cunoașterea pădurilor virgine încă de la sfârșitul secolului al XIX-lea, când silvicultorul francez G. Hüffel descrie pădurea virgină Piscul Căinelui din cadrul Ocolului Silvic Sinaia, același autor descriind pădurile virgine din România într-o revistă franceză (Giurgiu *et al*. 2001).

P. Antonescu, alături de A. Nedelcovici, realizează în anul 1911, o inventariere a pădurilor virgine din Ocolului Silvic Sinaia. Contribuții remarcabile sunt aduse și de J. Fröhlich (1925, 1930, 1937, 1940, 1954). I. Popescu – Zeletin, L. Petrescu și M. Stănescu identifică în 1943 și amplasează în 1949 cinci suprafețe de probă pentru studiul dinamicii pădurilor virgine din Carpații de Sud – Est. C. Costea (1957) face o analiză a pădurilor virgine situate în bazinul superior al Văii Prahovei. O analiză detaliată a structurii arboretelor virgine de fag din Munții Făgăraș se găsește în lucrări publicate de Leahu și Dissescu (Giurgiu, V., *et al*. 2001), iar date privind structura și regenerarea pădurilor virgine de fag din Munții Parâng se regăsesc în teza de doctorat elaborată de D. Târziu. În 1989, V. Giurgiu studiază caracteristicile structurale ale pădurilor din Parcul Național Retezat (Giurgiu *et al*. 2001).

Smejkal *et. al* (1995), autori ai cărții “Pădurea seculară – Cercetări ecologice în Banat” prezintă numeroase date din pădurile virgine situate în sud vestul României. În anul 1999, C. Iacob analizează structura și fazele de dezvoltare în păduri cvasivirgine de fag și brad situate în Munții Bucegi și Piatra Craiului (Giurgiu *et al*. 2001).

Demnă de remarcat este și monografia „Pădurile virgine din România” în care sunt prezentate aspecte istorice, taxonomice, ecologice, dendrometrice și structurale, precum și descrierea unui număr de 12 păduri virgine considerate reprezentative pentru țara noastră (Giurgiu *et al.* 2001).

Un proiect de o deosebită importanță pentru pădurile virgine din România a fost "Inventarul și strategia pentru gestionarea durabilă și conservarea pădurilor virgine din România" (PINMATRA-2001-018.) (Veen și Biriș, 2004; Veen *et al.*, 2010). Printre rezultatele obținute în cadrul acestui proiect se numără și harta distribuției pădurilor virgine din România.

În ultimii ani s-a constatat un reviriment în ceea ce privește studiul pădurilor virgine, atât pe plan internațional, cât mai ales pe plan național. În România, D. O. Turcu (2012) realizează o serie de cercetări privind dinamica structurii fâgetelor virgine și a mortalității arborilor din Rezervația Naturală „Izvoarele Nerei”, M. Teodosiu (2012) studiază structura arboretelor de molid din Rezervația Giumalău, I. Jalubă (2012) realizează cercetări privind regenerarea în Codrii Seculari de la Slătioara.

De asemenea, o serie de păduri virgine de fag au făcut obiectul nominalizării ca situri UNESCO. Toate acestea dovedesc importanța pădurilor cu grad ridicat de naturalitate și interesul pentru conservarea și cunoașterea lor.

Capitolul 2. Scopul și obiectivele cercetărilor

Chapter 2. Aim and objectives of the research

2.1. Scopul general al cercetărilor

2.1. General aim of the research

Scopul cercetărilor este de a completa informațiile referitoare la pădurile cu grad ridicat de naturalitate și de a prezenta o imagine clară asupra structurii arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”.

2.2. Obiectivele urmărite

2.2. Objectives

Obiectivul general al cercetărilor constă în analiza diversității structurale a amestecurilor de fag cu gorun din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși” pe baza mai multor atribute structurale.

Obiectivele specifice ale cercetărilor sunt următoarele:

- I. Determinarea gradului de naturalitate a arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu - Groși”;
- II. Realizarea hărții distribuției habitatelor forestiere Natura 2000 din cadrul Rezervației Naturale „Runcu - Groși”;
- III. Analiza caracteristicilor structurale a arboretelor (repartizate pe principalele tipuri de habitate forestiere Natura 2000) la o scară largă, urmând a se calcula principalii indicatori biometrici pentru arborii vii (compoziția, număr de arbori/ha, număr de exemplare/specie, distribuția arborilor pe categorii de diametre și înălțimi, relația dintre diametre și înălțimi, suprafața de bază, indici de zveltețe, volum/ha), determinarea caracteristicilor semințișului, starea de vegetație;
- IV. Determinarea diversității prin intermediul indicilor de diversitate structurală;
- V. Determinarea volumului de lemn mort pe specii și pe clase de descompunere din cadrul principalelor tipuri de habitate forestiere Natura 2000 ale Rezervației Naturale „Runcu – Groși”.
 - determinarea unor parametri cantitativi ai lemnului mort (pe picior sau căzut la sol) (volum/ha, volum/specie, număr de piese de lemn mort/plot/specie);
 - determinarea unor parametri calitativi ai lemnului mort (grad de descompunere, volum/clase de descompunere);
- VI. Stabilirea unor corelații între volumul de lemn mort și volumul de lemn viu în funcție de cantitatea de masă lemnoasă pe picior a celor două specii principale (fagul și gorunul) prezente în compoziția arboretelor;
- VII. Evidențierea unor aspecte privind diversitatea biologică (altele decât cea structurală – ciuperci, insecte) a arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu - Groși”

Capitolul 3. Localizarea cercetărilor; condiții fizico – geografice ale zonei studiate

Chapter 3. Location of the research – physical and geographical conditions of the studied area

3.1. Date generale privind localizarea cercetărilor

3.1. General data regarding the location of the research

Rezervația Naturală „Runcu – Groși” face parte din unitatea de producție (U.P.) IV Groși și aparține de Ocolul Silvic Bârzava, Direcția Silvică Arad, fiind situată în partea estică a acestuia și este localizată în bazinul inferior al râului Mureș, pe versantul drept, ocupând bazinul văii Groși (fig. 2). Limitele Rezervației Runcu – Groși sunt naturale. Ea are o suprafață de 260,9 ha, coordonatele geografice fiind $46^{\circ}11'$ latitudine nordică și $22^{\circ}07'$ longitudine estică (Giurgiu, V., *et al*, 2001) (fig. 1).

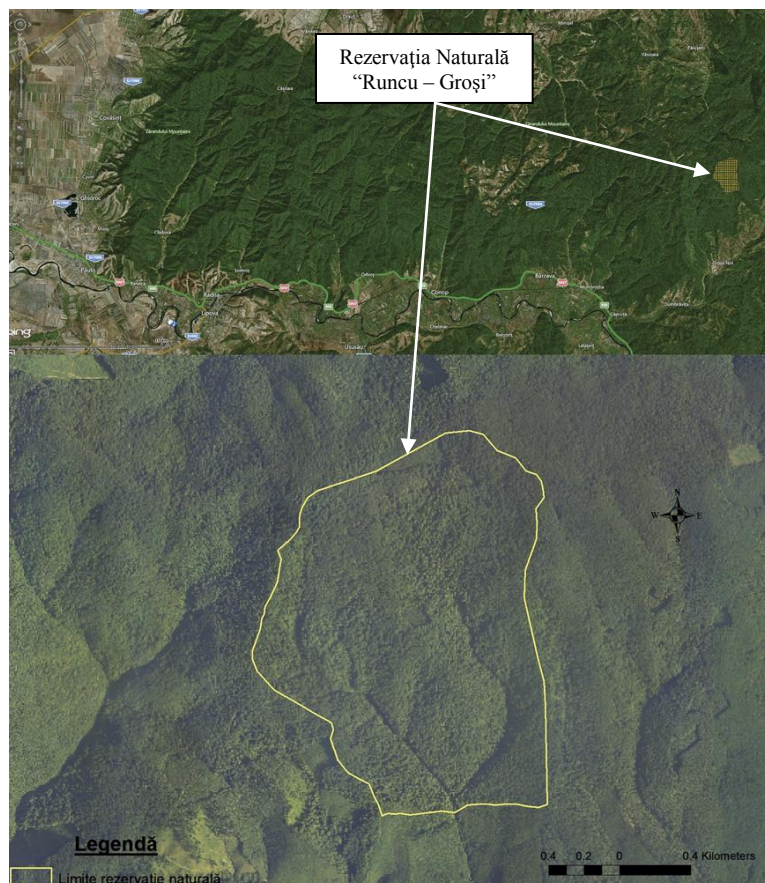


Fig. 1 - Poziționarea Rezervației Naturale „Runcu – Groși” (sursa:

<http://natura2000.eea.europa.eu>)

Fig. 1 - The positioning of „Runcu – Groși” Nature Reserve (source:

<http://natura2000.eea.europa.eu>)

3.2. Condiții staționale

3.2. Site conditions

3.2.1. Așezarea geografică

3.2.1. Geographical location

Din punct de vedere fizico-geografic, rezervația face parte din Ținutul Carpaților Occidentali, Subținutul Munților Apuseni și Districtul Munților Zărandului, localizându-se în partea central-sudică a piemonturilor vestice ale Munților Zărandului, ce fac parte din Munții Apuseni (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

3.2.2. Condiții geologice și geomorfologice

3.2.2. Geological and geomorphological conditions

Relieful este caracteristic munților scunzi și dealurilor, predominând versanții cu înclinări diverse. Expozițiile predominante sunt însorite și parțial însorite, altitudinea fiind cuprinsă între 340 m și 660 m. Prin urmare, arboretele se găsesc în zona dealurilor, fiind cuprinse în etajele fitoclimatice FD₂ (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

Din punct de vedere geologic, substratul geologic este relativ variat, format din roci provenite din jurasicul superior și cretacul inferior. Acesta este reprezentat de gresii, șisturi argiloase, conglomerate, andezite, calcarenite, marnocalcare, bazalte, pietrișuri și nisipuri. (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

3.2.3. Condiții climatice și hidrologice

3.2.3. Climatic and hydrological conditions

După sistemul de clasificare climatică Koppen, zona se situează în provincia climatică Cfbx, respectiv un climat continental-temperat (C), cu precipitații suficiente în tot cursul anului (f), cu temperatura medie a lunii celei mai calde sub 22 °C, dar cel puțin, timp de patru luni ea depășește 10 °C (b), cu maxima pluviometrică la începutul verii și minima la începutul iernii (x). După „Monografia geografică a R.P.R.”, teritoriul Rezervației Naturale „Runcu – Groși » se găsește în zona de climat continental moderat (I), ținutul climatic de dealuri (B), districtul climatic al piemonturilor vestice (p), subdistrictul central (2) (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

Temperatura medie anuală este cuprinsă între 8 – 11 °C, luna cea mai caldă este august cu 16 – 20 °C iar luna cea mai rece este ianuarie cu temperaturi încadrate între –2°C și –3°C. Prin urmare, din punct de vedere al regimului termic, vegetația forestieră beneficiază de condiții optime de dezvoltare, fiind afectată doar de înghețurile târzii care pot duce la diminuarea creșterilor anuale și la apariția gelivurilor (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

Precipitațiile anuale sunt cuprinse între 700 – 1000 mm. Luna cea mai uscată este februarie cu 40 – 60 mm, iar cea mai umedă este iunie cu 100 – 140 mm. Precipitațiile din sezonul de vegetație totalizează 420 – 500 mm. Apa freatică este de adâncime, scurgerea medie multianuală variind între 100 – 300 mm, umezeala atmosferică este de 82 – 87% anual iar evapotranspirația totală medie este de 400 – 500 mm. Zona are o umiditate variabilă ($R = 0.8 - 1.2$). Regimul de umiditate este U_{2-1} estivală și U_{5-4} vernală (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

Regimul eolian este normal, cu vânturi slabe la mijlocii, fără un pericol deosebit pentru vegetația forestieră. Până în prezent nu s-au înregistrat doborâturi de vânt în masă ci doar arbori izolați sau pe suprafețe restrânse (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

Ca localizare hidrografică, Rezervația Naturală „Runcu – Groși” se găsește în bazinul mijlociu al râului Mureș, situându-se pe versantul drept, ocupând bazinul văii Groșilor, afluent de dreapta al Mureșului. Rețeaua hidrografică este bine reprezentată, cu debite relativ ridicate în toate anotimpurile anului. Pe lângă valea principală amintită mai sus, există o serie de văi și pâraie secundare cu debit mai mult sau mai puțin permanent. Regimul hidrologic este din clasa H_1 , tipul C – percolativ. Datorită vegetației forestiere care și-a păstrat caracterul natural fundamental (ce asigură echilibrul hidrologic), în cadrul rezervației nu se manifestă fenomene de eroziune și torențialitate (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

3.2.4. Condiții edafice

3.2.4. Soil conditions

În cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși » se întâlnesc două tipuri de soluri. Tipul predominant este preluvosol molic (clasa luvisoluri), urmat de eutricambosol molic (clasa cambisoluri). În concluzie, se poate spune că marea majoritate a suprafeței rezervației este acoperită cu soluri evaluate, de bonitate mijlocie spre superioară pentru speciile naturale de bază, fapt reflectat și prin productivitatea ridicată a arboretelor (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

3.2.5. Tipuri de stațiuni forestiere

3.2.5. Forest site types

În raport cu principalii factori fizico-geografici, cu solul și cu vegetația forestieră existentă, și ținând cont de rezultanta lor ecologică, în Rezervația Naturală „Runcu – Groși” au fost identificate trei tipuri de stațiuni forestiere încadrate în etajul deluros de cvercete (FD_3). Aceste tipuri de stațiuni, în ordinea răspândirii lor sunt următoarele:

- Deluros de gorunete P_s , brun edafic mare cu Asarum – Stellaria,
- Deluros de făgete P_s , brun edafic mare cu Asperula – Asarum,
- Deluros de gorunete P_m , brun slab - mediu podzolit, edafic mijlociu.

Se poate concluziona că stațiunile identificate în cuprinsul rezervației oferă condiții bune și foarte bune dezvoltării vegetației forestiere locale (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

3.2.6. Tipuri de pădure

3.2.6. Forest typology

În urma analizei vegetației din zonă, au fost identificate patru tipuri de pădure, redate mai jos, în ordinea răspândirii lor:

- Gorunet normal cu floră de mull (s) (formația forestieră „**Gorunete pure**”),
- Făget de deal cu floră de mull (s) (formația forestieră „**Făgete pure de dealuri**”),
- Goruneto-făget cu floră de mull (s) (formația forestieră „**Goruneto-făgete**”),
- Gorunet cu floră de mull de productivitate mijlocie (m) (formația forestieră „**Gorunete pure**”).

În același timp, productivitatea tipurilor de pădure reflectă în cea mai mare măsură bonitatea stațiunilor (*Amenajamentul U.P. IV Groși*).

Capitolul 4. Material și metodă de cercetare

Chapter 4. Material and research method

4.1. Materialul de cercetare

4.1. Research material

Modalitatea de inventariere a Rezervației Naturale „Runcu - Groși” are la bază metoda de studiu perfectată de cercetătorii europeni pentru pădurile incluse în rezervații naturale, în cadrul Acțiunii COST E4 (Hochbichler *et al.*, 2000).

Materialul de cercetare este constituit din arboretele de la „Runcu – Groși”, protejate în Rezervația Naturală cu același nume. Pentru atingerea obiectivelor cercetării a fost necesară amplasarea unor suprafețe de probă circulare distribuite pe întreg cuprinsul rezervației.

În cadrul rezervației s-a amplasat o rețea de suprafețe de probă circulare, având aria de 1000m² pentru a reliefa aspectele privind structura pe verticală și orizontală a arboretului (fig. 2). Suprafețele au fost amplasate într-o rețea rectangulară cu distanța dintre ele de 200 de metri pe rând și 150 metri între rânduri, materializate în teren prin intermediul unor țărugi metalici vopsiți în culoarea galbenă.

Elementele consemnate cu ajutorul dispozitivului FieldMap sau în fișa de teren au fost:

- poziția exactă a arborilor (vii și morți) în interiorul suprafeței circulare – preluată cu ajutorul dispozitivului FieldMap;
- specia;
- diametrul – prin măsurarea cu clupa a două diametre perpendiculare (minim 5 cm);
- înălțimea totală, înălțimea la care se află prima ramură uscată și înălțimea la care se află prima ramură verde – prin măsurarea cu dispozitivul FieldMap și VERTEX a acestor elemente pentru fiecare arbore;
- starea de vegetație;
- eventuale vătămări ale arborelui;
- regenerarea;
- alte observații privitoare la eventuale caracteristici individuale;

Dispozitivul FieldMap (www.field-map.com), este compus dintr-un calculator de teren tip TabletPC, un echipament laser pentru măsurarea distanțelor către un reflector și a unghiurilor verticale, precum și o busolă electronică pentru măsurarea unghiurilor orizontale. Pentru colectarea datelor din teren, a fost folosit pachetul software specific FieldMap 5 și 6 (FieldMap DataCollector, FieldMap ProjectManager, FieldMap ProjectAssistant (www.ifer.cz , www.field-map.com)).

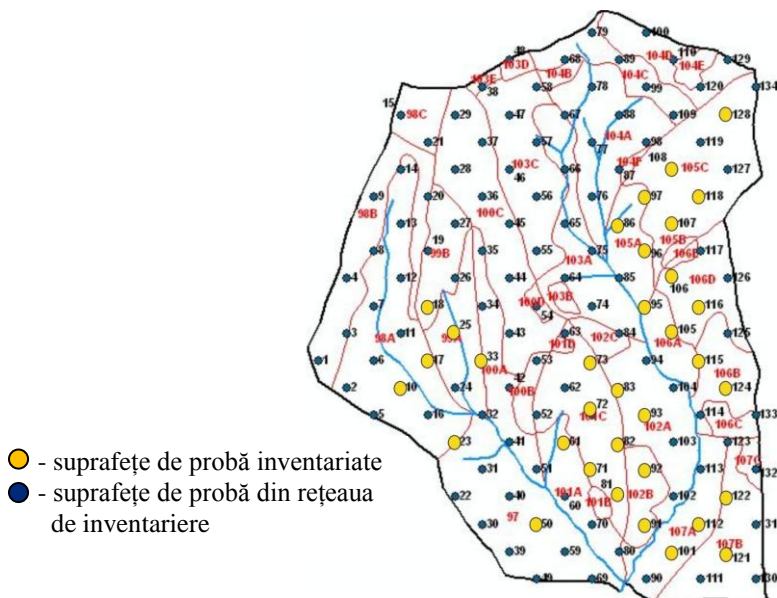


Fig. 2- Reprezentarea rețelei de inventariere în cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”
 Fig. 2- Representation of the inventoring network in „Runcu – Groși” Nature Reserve

4.2. Metode de cercetare

4.2. Research methods

4.2.1. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea naturalității arboretelor

4.2.1. The research method used for the determination of the stads' naturality

Pentru a evalua gradul de naturalitate al parcelelor incluse în studiu, s-au analizat informațiile cu caracter istoric existente în amenajamentele silvice găsite în arhiva Ocolului Silvic Bârzava (amenajamentele din anii 1926, 1953, 1966, 1976, 1986, 1997, 2007). Astfel, pe parcursul unei perioade de 90 de ani au fost centralizate toate lucrările efectuate în unitățile amenajistice din componența rezervației: extrageri de lemn (produse accidentale, de igienă sau chiar aplicări ale unor tratamente - tăieri succesive), împăduriri/completări și recoltare de semințe (majoritar ghindă, mai puțin jir). Valorile cantitative asociate acestor lucrări au fost ulterior spațializate, softul utilizat la elaborarea acestora fiind ArcGIS 9.

4.2.2. Metoda de cercetare utilizată pentru realizarea hărții distribuției habitatelor forestiere Natura 2000

4.2.2. The research method used for the elaboration of the map of the Natura 2000 habitats' distribution

Pentru îndeplinirea obiectivului II au fost folosite o serie de lucrări cu caracter științific: „Interpretation Manual of European Union Habitats” (<http://ec.europa.eu/>), „Manual de

interpretare a habitatelor Natura 2000 din Romania” (coordonatori: Gafta și Mountford, 2008), „Habitatele din Romania” (Doniță *et al.*, 2005, 2007), „Tipuri de ecosisteme forestiere din Romania” (Doniță, Chiriță, Stănescu, 1990), „Tipuri de pădure din Romania” (Pașcovchi și Leandru, 1958). Realizarea hărții distribuției habitatelor forestiere Natura 2000 s-a realizat prin intermediul softului ArcGIS 9.

4.2.3. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea indicilor biometrici ai arboretului

4.2.3. The research method used for the determination of the biometrical indexes of the stands

Pentru îndeplinirea obiectivului III - analiza unor indici biometrici ai arboretului, s-au utilizat datele culese în teren din cele 41 suprafețe de probă ce au fost prelucrate prin intermediul Microsoft Excel. Structura arboretului s-a analizat din punctul de vedere al distribuției arborilor pe specii, categorii de diametre, clase de înălțimi, suprafață de bază, indici de zveltețe, clase de volum, stare de vegetație, regenerare. Referitor la înălțimi și diametre, au fost studiate și relațiile dintre aceste două elemente. De asemenea, s-au calculat o serie de indicatori statistici (media aritmetică, abaterea standard, minimumul și maximumul), precum și coeficientul de corelație pentru a analiza corelația între diverse caracteristici cantitative ale arboretelor.

Metodologia de prelevare a datelor de teren a presupus și înregistrarea stării de vegetație a arborilor. A fost folosită o scară cu 3 categorii, făcându-se o apreciere vizuală și individuală a arborilor, acolo unde este cazul precizându-se și defectele de formă și de structură:

- starea de vegetație 1 – arbore sănătos
- starea de vegetație 2 – arbore vătămat
- starea de vegetație 3 – arbore mort.

De asemenea, au fost culese și date care să ofere informații despre regenerare. Colectarea lor s-a făcut în fiecare suprafață de probă, fiind amplasate 4 suprafețe circulare cu aria de 3,14m², situate la 9 metri de centrul suprafeței – pe direcția nord, est, sud și vest. Datele privind regenerarea au fost culese pe specii și categorii de înălțime ale puieților.

4.2.4. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea indicilor de biodiversitate

4.2.4. The research method used for the determination of biodiversity indexes

Pentru îndeplinirea celui de-al IV-lea obiectiv al cercetărilor - determinarea diversității prin intermediul indicilor de diversitate structurală - s-au calculat o serie de indici de biodiversitate (Indicele Simpson, Indicele Shannon-Weaver, echitatea, Indicele Margalef, Indicele Menhinick și Coeficientul Glisson).

4.2.5. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea parametrilor cantitativi și calitativi ai lemnului mort

4.2.5. The research method used for the determination of quantitative and qualitative parameters of the dead wood

Datele privitoare la lemnul mort (obiectivul V) au constat în determinarea poziției exacte, lungimea (minim 1 m) – prin măsurarea cu dispozitivul FieldMap (fig. 5), diametrul fiecărui capăt, măsurat cu clupa (diametrul la capătul gros minim 10 cm) în cazul trunchiurilor și crengilor căzute, respectiv poziția, înălțimea, diametrul (la bază și superior pentru cioate). Au fost înregistrate date privitoare la stadiul de descompunere. În cadrul acestui studiu, au fost utilizate 5 clase de descompunere (dupa Maser et al.) : clasa 1 – lemn proaspăt, neputrezit, clasa 2 – lemn cu început de putrezire, clasa 3 – lemn cu coaja parțial căzută, clasa 4 – lemn putrezit, fără coajă și clasa 5 – lemn putrezit, se sfărâmă ușor cu piciorul (Maser *et al.*, 1979). Toate datele care nu au fost preluate cu ajutorul dispozitivului FieldMap au fost trecute în fișa de teren.

4.2.6. Metoda de cercetare utilizată pentru determinarea corelației între volumul de lemn mort și volumul de lemn viu

4.2.6. The research method used for the determination of the correlation between the dead wood volume and the standing wood volume

Pentru îndeplinirea obiectivului VI, și anume compararea volumelor de lemn pe picior și de lemn mort din cele 41 de suprafețe de probă, în funcție de specia a cărei volum este predominant, s-a utilizat testul statistic „t - student”. Prin urmare, s-au stabilit 3 variante, prima variantă cu 16 repetiții (volumul de lemn viu este dat preponderent de gorun), a doua cu 17 repetiții (în care volumul de lemn viu este dat preponderent de fag), respectiv a treia cu 8 repetiții (în care volumul de lemn viu este dat doar de fag).

4.2.7. Metoda de cercetare utilizată pentru evidențierea unor aspecte privind diversitatea biologică

4.2.7. The research method used for highlighting some aspects regarding the biological diversity

Pentru îndeplinirea obiectivului VII s-a recurs la o documentare bibliografică, respectiv culegerea informațiilor, pe cât posibil exhaustivă, din toate sursele posibile.

Partea II. Rezultatele cercetărilor

Part II. Research results

Capitolul 5. Cercetări privind diversitatea structurală a arboretelor

Chapter 5. Research regarding structural diversity of the forest stands

5.1. Naturalitatea arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”

5.1. The naturality of the forest stands from the „Runcu - Groși” Nature Reserve

Condițiile de minimă naturalitate (pentru ca o pădure să fie considerată “naturală”, chiar dacă și aceasta este tot o abordare ce poate fi chestionabilă) au în vedere: (1) originea - pădurea să nu fi apărut datorită intervenției umane (de ex. cazul plantațiilor pe terenuri degradate), (2) compoziția - să includă exclusiv specii indigene, de ex. conform tipului natural fundamental, (3) mod de regenerare - exclusiv regenerare naturală. În cazul în care aceste condiții sunt îndeplinite, gradul de naturalitate (GN) se evaluează în funcție de intensitatea influenței antropice. Astfel, atunci când aceasta este absentă (de altfel, o convenție cu slabă corespondență în realitate), pădurile pot fi considerate “virgine”.

Conservarea arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși” s-a realizat etapizat. Astfel, în anul 1966, într-o serie de subparcele din cuprinsul rezervației actuale au fost constituite rezervații de semințe pe o suprafață de 41,4 ha, din care 27,6 ha reprezentau „Rezervația Științifică INCEF”. Cu timpul, odată cu realizarea amenajamentelor silvice din anii 1976 și 1986, suprafața rezervațiilor de semințe se extinde la întreaga suprafață ocupată astăzi de rezervația naturală, scopul acestei extinderi fiind acela de a ocroti aceste arborete deosebite. Odată cu apariție Legii 5/2000, întreaga suprafață a parcelelor 97 – 107 din U.P. IV Groși se constituie legal ca rezervație naturală de tip forestier (Crăciunescu *et al.*, 2013). Rezervația Naturală „Runcu – Groși” face parte din situl de importanță comunitară Drocea (ROSCI0070), sit desemnat prin *Ordinul Ministerului Mediului și Dezvoltării Durabile* Nr.1964 din 13 decembrie 2007, sit desemnat cu scopul de a menține într-o stare de conservare favorabilă flora, fauna și habitatele de interes comunitar localizate în partea de sud-vest a Munților Apuseni.

De-a lungul timpului, rezervația a fost supusă unor diverse intervenții antropice. Conform informațiilor consemnate în amenajamentele silvice, până în anul 1976 nu au existat intervenții antropice de anvergură. Dintre toate extragerile efectuate la nivelul rezervației, mai importante au fost cele din anul 1976, o serie de arborete fiind practic nesemnificativ influențate (97-98). Intervențiile înregistrate de amenajamentul următor indicând extrageri de intensitate redusă. Dacă se analizează valorile extragerilor și procentual, lista celor mai afectate parcele (cu cel mai redus grad de naturalitate) devine 103B, 104B,D,E, 105B (fig. 3 – 4).

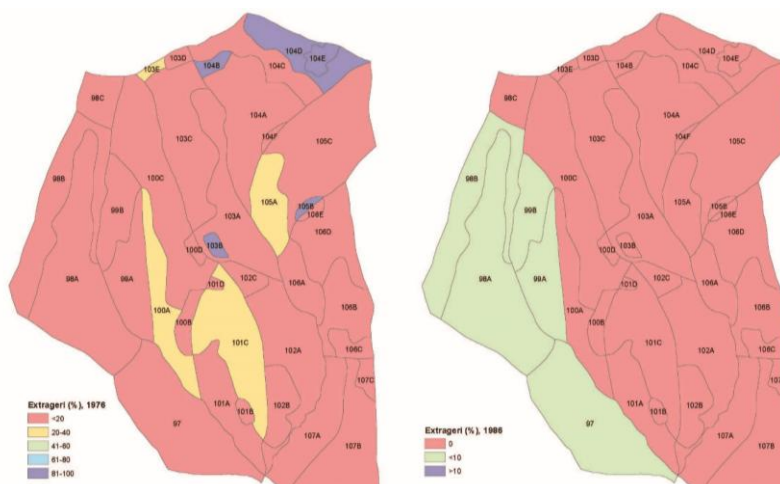


Fig. 3 – 4 - Distribuția extragerilor (% din volumul total al arboretului), corespunzătoare evidențelor amenajamentelor din anii 1976 și 1986

Fig. 3 – 4 - Distribution of timber extractions (% from the total volume of the stand), according to the data from the forest management plans from 1976 and 1986

Ca urmare a extragerilor, în mai multe arborete a fost necesară intervenția cu împăduriri, respectiv completări, în diferite proporții, raportat la suprafață. Clasificarea anterioară a parcelelor se menține și în acest sens (fig. 5 – 6).

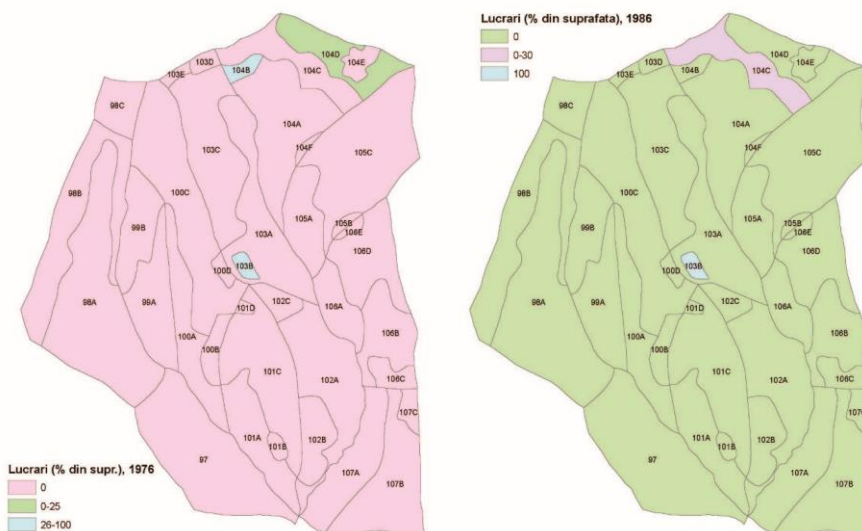


Fig. 5 – 6 - Distribuția lucrărilor efectuate (împăduriri, completări) (% din suprafața arboretului), corespunzătoare evidențelor amenajamentelor din anii 1976 și 1986

Fig. 5 – 6 - Distribution of forestry operations (afforestation works, complementary afforestation works) (% of the stand's surface), according to the data from the forest management plans from 1976 and 1986

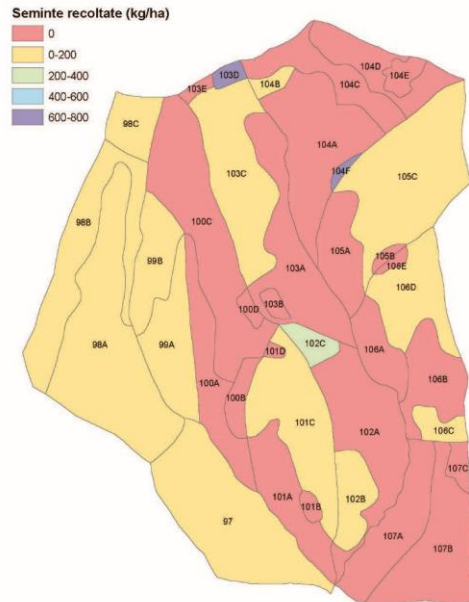


Fig. 7 - Distribuția recoltelor totale de semințe (kg/ha), corespunzătoare evidențelor amenajamentelor 1976-2016

Fig. 7 - Distribution of total tree seeds's harvest (kg/ha), according to the data from the forest management plans 1976-2016

De asemenea, o altă practică semnalată în cadrul amenajamentelor silvice este cea referitoare la culesul de semințe (în special ghindă și mai puțin jir) (fig. 7). Raportat la perioada cu cele mai intense intervenții înregistrate la nivelul rezervațiilor, rețeaua utilizată pentru inventarierea caracteristicilor structurale ale arboretelor din rezervație a fost amplasată în zonele cu cea mai ridicată naturalitate, respectiv cu un nivel al redus al extragerilor.

Datele prezentate pot fi afectate de erori datorită faptului că există posibilitatea ca în unele amenajamente să nu fi fost efectuate consemnări cu privire la toate lucrările/extragerile efectuate pe parcursul deceniului respectiv.

5.2. Echivalarea tipurilor de pădure din cadrul Rezervației Naturale „Runcu - Groși” cu tipurile de habitate de importanță comunitară

5.2. The equivalence between the forest types from the „Runcu - Groși” Nature Reserve with the forest habitat types of Community importance

Pădurile sunt o componentă importantă a naturii europene. Ele reprezintă habitatul pentru cel mai mare număr de specii de pe continent.

Rezervația Naturală Runcu – Groși face parte din cadrul sitului de importanță comunitară ROSCI0070 Drocea. Tipurile de habitate de interes comunitar au un caracter mai general iar

unitățile tipologice de la noi sunt mai detaliate, ceea ce face ca, de regulă, echivalarea să nu fie de 1:1 (unui tip de habitat de interes comunitar îi corespund unul sau mai multe tipuri de păduri) (Biriș, I., A., Merce, O., 2012).

În cadrul rezervației mai sus menționate, în urma acestei echivalări au fost întâlnite trei tipuri de habitate de interes comunitar: 9130 - *Păduri de fag de tip Asperulo-Fagetum* (122 ha – 47% din suprafața rezervației), 9170 - *Păduri de stejar cu carpen de tip Galio-Carpinetum* (24,2 ha – 9% din suprafața rezervației) și 91Y0 - *Păduri dacice de stejar și carpen* (114,7 ha – 44% din suprafața rezervației) (fig. 8). Starea de conservare a acestor habitate este considerată a fi favorabilă deoarece regenerarea se face pe cale naturală (din sămânță), arboretele au în compoziție specii autohtone corespunzătoare tipurilor naturale fundamentale de pădure (nu există arborete degradate sau derivate), există cantități mari de lemn mort ceea ce favorizează menținerea unei biodiversități ridicate, nu se execută lucrări de exploatare a masei lemnoase, în cadrul rezervației nu se execută lucrări de construcție care să deterioreze habitatele.

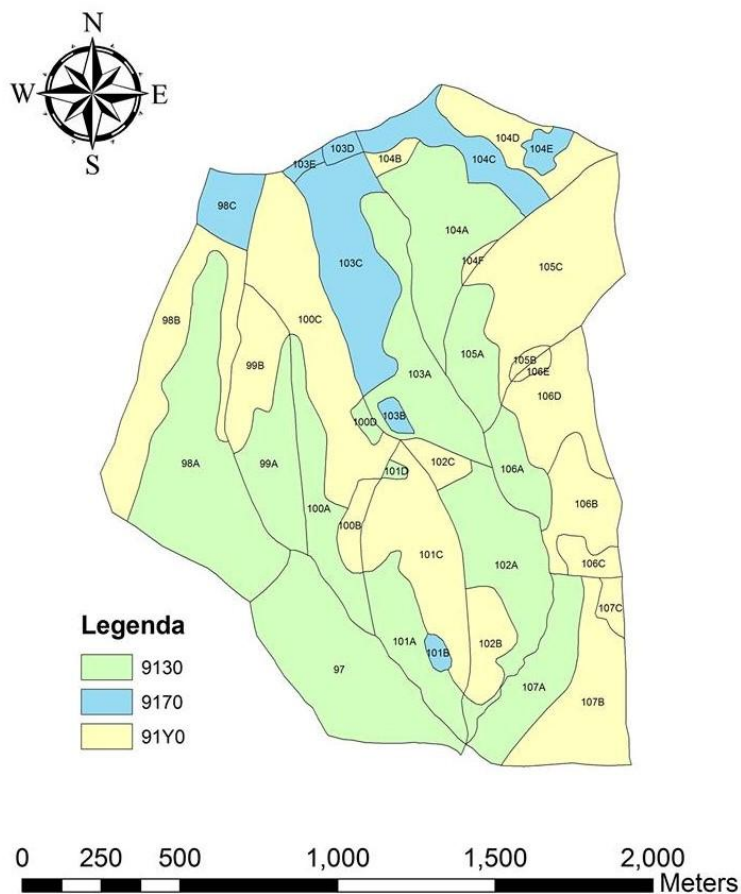


Fig. 8 – Harta tipurilor de habitate forestiere Natura 2000 din cadrul Rezervației Naturale “Runcu – Groși”

Fig. 8 – Map of the Natura 2000 forest habitat types from the “Runcu – Groși” Nature Reserve

5.3. Indici biometrici ai arboretelor

5.3. Biometrical indexes of the forest stands

5.3.1. Numărul de arbori vii

5.3.1. Number of living trees

La nivelul întregii rezervații, după inventarierea celor 41 suprafețe de probă, a rezultat un număr de 2327 exemplare de lemn viu, fagul este specia cu constanța spațială cea mai ridicată (1770 exemplare), fiind urmată de gorun (262 exemplare), carpen (199 exemplare), cireș (25 exemplare), cer (22 exemplare), jugastru (16 exemplare), paltin de munte (10 exemplare) (fig. 8). Aportul celorlalte specii (gârniță, tei, sorb, paltin de câmp, păr pădureț și ulm) în număr de exemplare este destul de redus (sub 10 exemplare /specie). Fagul este prezent cu 432 arbori/ha și un coeficient de variație de 4,48%, spre deosebire de gorun care are o reprezentare mai modestă (64 exemplare/ha) și o răspândire mai neuniformă (coeficient de variație de 46,16%) și de carpen cu 49 exemplare/ha și un coeficient de variație de 60,82% (fig. 9). Celelalte specii au o prezență sporadic (fig. ...). Arborii vii au reprezentat 95% (567 exemplare/ha) din numărul mediu de arbori/ha.

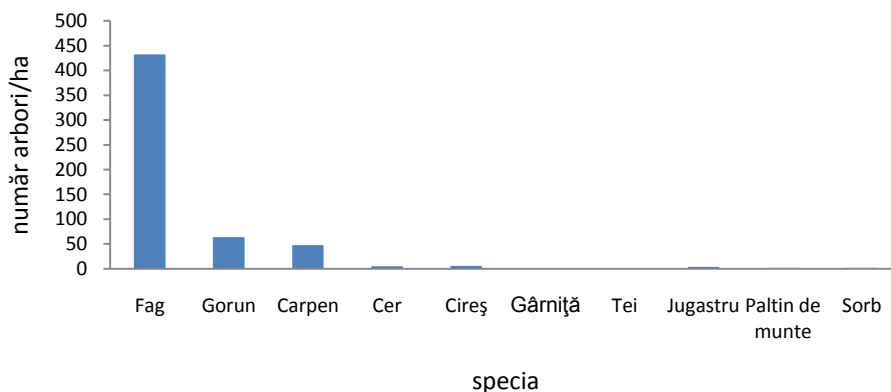


Fig. 9 - Distribuția numărului total de arbori pe picior (vii)/ha, pe specii

Fig. 9 - Distribution of the total number of (living) trees/ha, by species

În cadrul habitatului 9130 - *Păduri de fag de tip Asperulo-Fagetum*, fagul (85% din arborii vii inventariați; 441 exemplare/ha) și gorunul (7% din arborii vii inventariați; 35 exemplare/ha) au fost speciile majoritare, urmate de carpen (5% din arborii vii inventariați; 26 exemplare/ha), cu ponderi reduse participând cerul, cireșul, gârnița, teiul, jugastrul, paltinul de munte, sorbul și paltinul de câmp (fig. 10).

Situația este oarecum similară și în cazul habitatului 91Y0 - *Păduri dacice de stejar și carpen*. Și aici fagul este specia majoritară (69% din arborii vii inventariați; 424 exemplare/ha), fiind urmată de gorun (15% din arborii vii inventariați; 89 exemplare/ha) și de carpen (11% din arborii

vii inventariați; 68 exemplare/ha). Un număr redus de exemplare sunt consemnate pentru speciile cer, cireș, gârniță, tei, jugastru, paltin de munte, sorb, păr pădureț și ulm de munte (fig. 11).

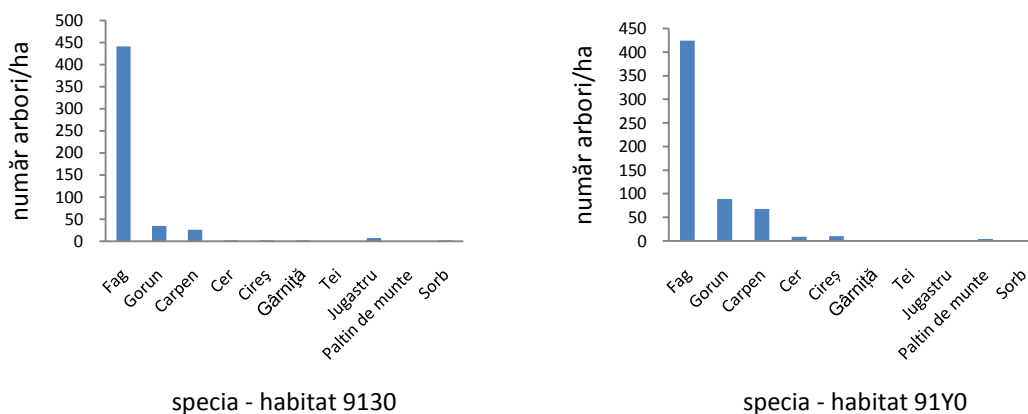


Fig. 10 - 11 - Distribuția numărului total de arbori pe picior (vii)/ha, pe specii – habitat 9130 și habitat 91Y0

Fig. 10 - 11 - Distribution of the total number of (living) trees/ha, by species – the habitat 9130 and the habitat 91Y0

5.3.2. Diametrele arborilor 5.3.2. Diameters of the trees

Au fost constituite distribuții pentru totalitatea arborilor inventariați, pentru principalele tipuri de habitate Natura 2000, cât și pentru principalele specii (fag, gorun, carpen) ce participă cu un număr semnificativ de arbori în cadrul arboretelor Rezervației Naturale „Runcu – Groși”.

Diametrele medii pentru cele două tipuri de habitate au fost aproximativ egale (22,37 cm pentru habitatul 9130, respectiv 21,28 cm pentru habitatul 91Y0). Diametrul mediu al fagului a fost de 21 cm (în cadrul habitatului 9130), respectiv 17,28 cm (în cadrul habitatului 91Y0) în timp ce pentru gorun s-au înregistrat valori aproximativ egale pentru cele două tipuri de habitate: 44,22 cm (în cadrul habitatului 9130) și de 44,35 cm (în cadrul habitatului 91Y0). Valorile diametrului mediu pentru carpen au fost de 18,01cm (în cadrul habitatului 9130) și de 11,65 cm (în cadrul habitatului 91Y0).

În urma analizării acestor distribuții (fig. 12 – 24), se poate observa, în general, o descreștere a numărului de arbori pe măsură ce diametrele cresc, distribuția fiind una de tip Liocourt (J inversat) (fig. 11, fig. 12, fig. 14). În cazul numărului total de arbori inventariați, precum și la fag, atât la nivelul întregii rezervații, cât și în cadrul celor două tipuri de habitate forestiere Natura 2000 (9130 și 91Y0) se poate observa că distribuția tinde către o formă bimodală datorită apariției unui maxim secundar în intervalul de diametre 40 – 60 cm (iar la fag în intervalul de

diametre 56 – 64 cm). Acest fapt este mult mai evident în cazul gorunului, unde apare un etaj dominant foarte bine conturat (în intervalul de diametre 32 – 68 cm) reprezentat de arbori groși care sunt dominanți și în plan vertical.

În ceea ce privește distribuția exemplarelor de carpen, atât la nivel de rezervație cât și pentru arborii din cuprinsul habitatului 91Y0, se constată o descreștere a numărului de arbori pe măsură ce diametrele cresc. În cazul habitatului 9130 distribuția este atipică, în categoriile de diametre situate în intervalul 4 – 28 cm înregistrându-se aproximativ același număr de arbori, urmând ca în restul categoriilor superioare de diametre numărul arborilor să scadă brusc, menținându-se în același timp constant.

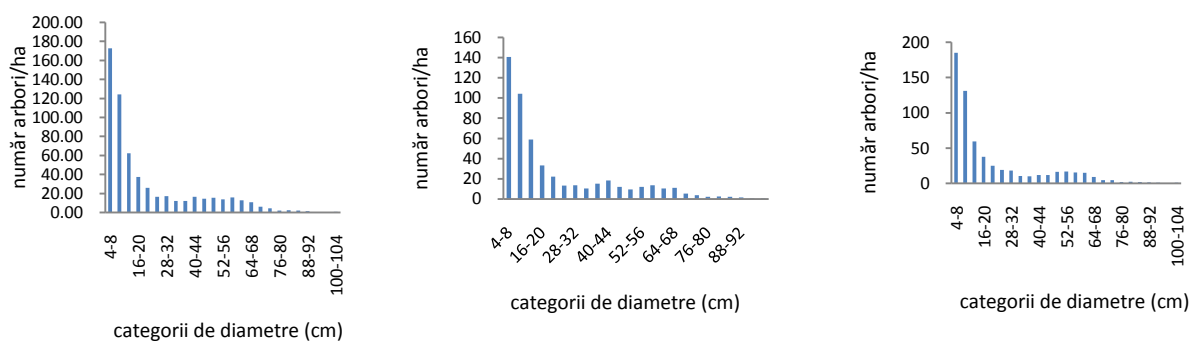


Fig. 12- 14 - Distribuția numărului total de arbori inventariați/ha, pe categorii de diametre (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 12- 14 - Distribution of total number of trees inventoried/ha, by categories of diameter (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

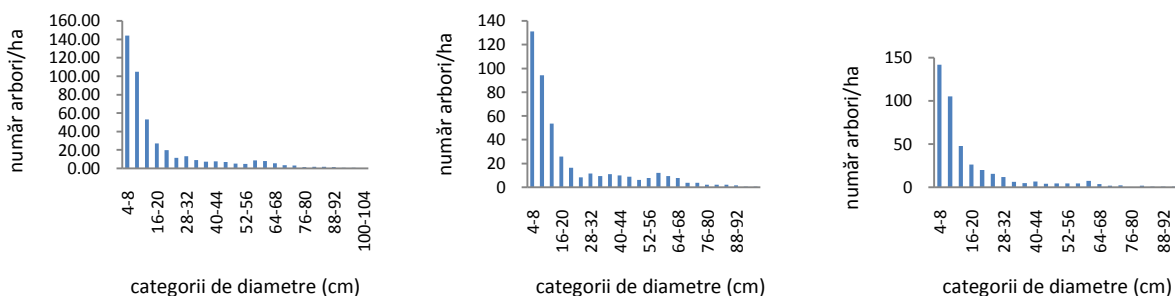


Fig. 15- 17 - Distribuția numărului de exemplare de fag/ha, pe categorii de diametre (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 15- 17 - Distribution of number of beech trees/ha, by categories of diameter (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

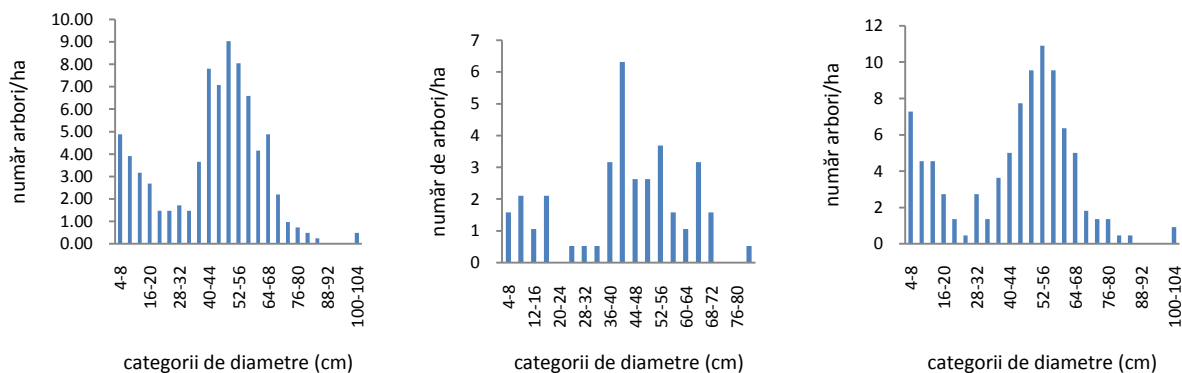


Fig. 19 – 21- Distribuția numărului de exemplare de gorun/ha, pe categorii de diametre (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 19 – 21- Distribution of number of sessile oak trees/ha, by categories of diameter (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

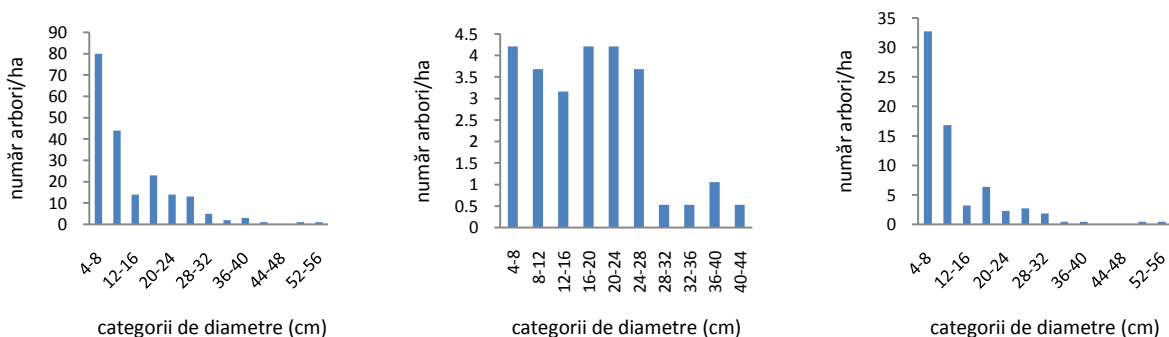


Fig. 22 – 24 - Distribuția numărului de exemplare de carpen/ha, pe categorii de diametre (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 22 – 24 - Distribution of number of hornbeam trees/ha, by categories of diameter (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

5.3.3. Desimea de arbori groși la hectar

5.3.3. Density of large trees per hectare

Arborii cu diametre mari (definiți în cazul de față ca fiind arbori cu diametrul mai mare sau egal cu 60 cm) contribuie la o bună funcționalitate a ecosistemelor forestiere, ei fiind componente esențiale în ceea ce privește menținerea acumulării de biomasă, stocarea carbonului, heterogenității structurale, biodiversității și integrității pădurii. De asemenea, ei reglează procesele de filtrare biotică, dominând structura, dinamica și funcțiile multor păduri din zonele temperate (Lutz, *et al.*, 2013 și Fichtner, *et al.*, 2015).

În urma inventarierii celor 41 de suprafețe de probă a rezultat un număr de 182 de arbori groși (44 arbori groși/ha). Dintre aceștia, 172 sunt vii, iar restul de 8 sunt morți pe picior. În ceea ce privește repartitia pe specii, fagul se clasează pe primul loc cu un număr de 113 arbori (27 arbori groși/ha), dintre care 108 vii și 5 morți. Următoarea specie este gorunul cu 58 de arbori (14 arbori groși/ha), 54 dintre ei fiind vii iar restul de 4 fiind morți. Cu un număr mic de exemplare mai apare cerul (9 arbori vii de mari dimensiuni) și teiul cu două exemplare – un arbore viu de mari dimensiuni și unul mort (fig. 25). În urma analizării datelor se constată că există doar 3 arbori (2 vii și unul mort) cu diametrul mai mare sau egal cu 100 cm, 28 de arbori vii și 2 morți cu diametrul cuprins între 80 cm și 100 cm, iar restul de 142 sunt arbori vii și 7 morți au diametrul cuprins între 60 cm și 80cm.

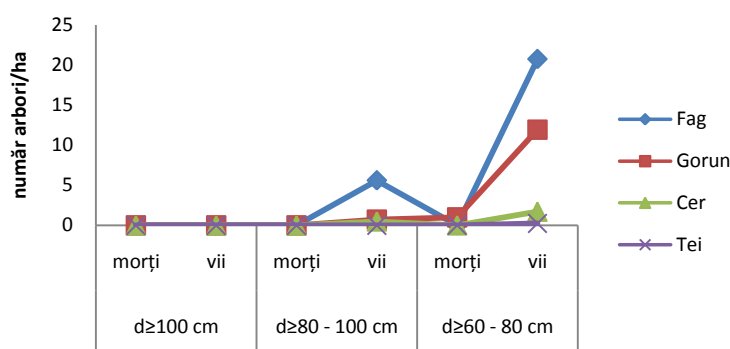


Fig. 25 – Distribuția numărului total de arbori groși/ha (vii și morți pe picior), pe specii și pe categorii de diameter

Fig. 25 – Distribution of total number of large trees/ha (living and standing dead), by species and by diameter categories

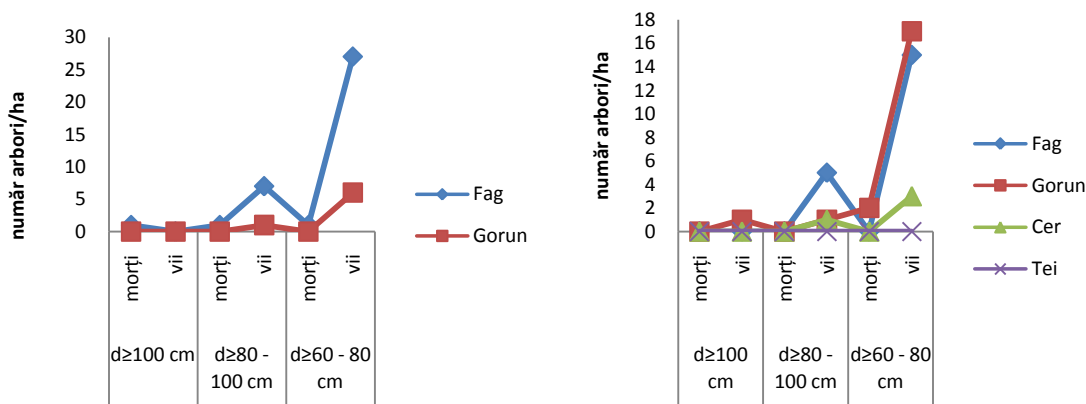


Fig. 26 – 27 - Distribuția numărului total de arbori groși/ha (vii și morți pe picior) pe specii și pe categorii de diametre – habitatul 9130 și habitatul 91Y0

Fig. 26 – 27 - Distribution of total number of large trees/ha (living and standing dead) by species and by diameter categories – habitat 9130 and habitat 91Y0

În ceea ce privește distribuția arborilor groși pe tipuri de habitate Natura 2000, în cadrul categoriilor foarte mari de diametre ($d \geq 100$ cm) se înregistrează un număr redus de arbori/ha (1 arbore viu/ha pentru 91Y0 și 1 arbore mort/ha pentru 9130). Pentru intervalul de diametre $d \geq 80 - 100$ cm, în cadrul habitatului 9130 se înregistrează 1 arbore mort/ha și 8 arbori vii/ha, iar în cadrul habitatului 91Y0 întâlnim 7 arbori vii/ha. Și în cadrul intervalului de diametre $d \geq 60 - 80$ cm numărul de arbori groși este aproximativ egal atât pentru habitatul 9130 (1 arbore mort/ha și 33 arbori vii/ha, fagul fiind mult mai bine reprezentat), cât și pentru habitatul 91Y0 (2 arbori morți/ha și 35 arbori vii/ha, în acest caz numărul exemplarelor de gorun fiind superior celor de fag) (fig. 26 – 27).

5.3.4. Înălțimile arborilor

5.3.4. Heights of the trees

Pentru caracterizarea structurii verticale a arboretelor, în mod obișnuit se folosește distribuția numărului de arbori pe categorii de înălțimi. Distribuția înălțimilor oferă o imagine mai bună asupra relațiilor ce se stabilesc în interiorul arboretului. Așadar, au fost constituite astfel de distribuții atât pentru totalitatea arborilor inventariați cât și pentru principalele specii (fag, gorun și carpen) dar și pentru principalele tipuri de habitate forestiere Natura 2000.

Înălțimea medie în cadrul celor două tipuri de habitate a fost aproximativ egală (17,98 m pentru habitatul 9130 și 17,73 m pentru habitatul 91Y0). Înălțimea medie a fagului a fost de 17,39 m (în cadrul habitatului 9130), respectiv 15,68 m (în cadrul habitatului 91Y0) în timp ce pentru gorun s-au înregistrat valori aproximativ egale pentru cele două tipuri de habitate: 28,15 m (în cadrul habitatului 9130) și de 27,20 m (în cadrul habitatului 91Y0). Valorile înălțimii medii pentru carpen au fost de 16,54 m (în cadrul habitatului 9130) și de 13,80 m (în cadrul habitatului 91Y0).

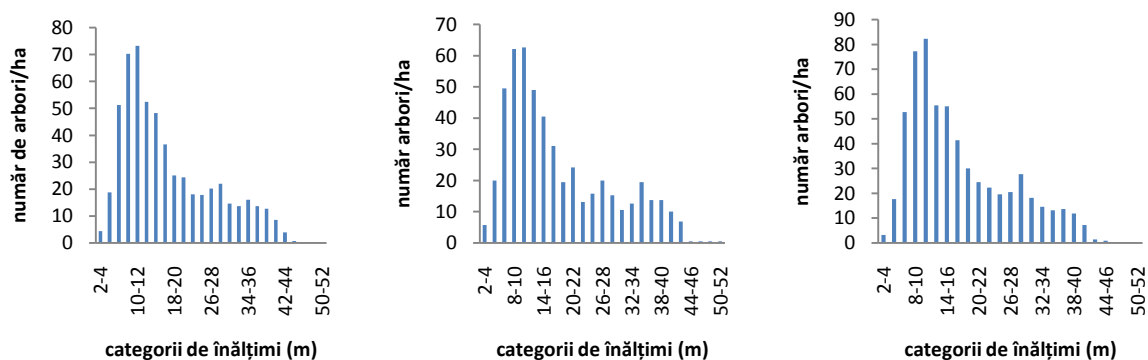


Fig. 28 - 30 - Distribuția numărului total de arbori inventariați/ha, pe categorii de înălțimi (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 28 - 30 - Distribution of total number of trees inventoried/ha, by categories of height (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

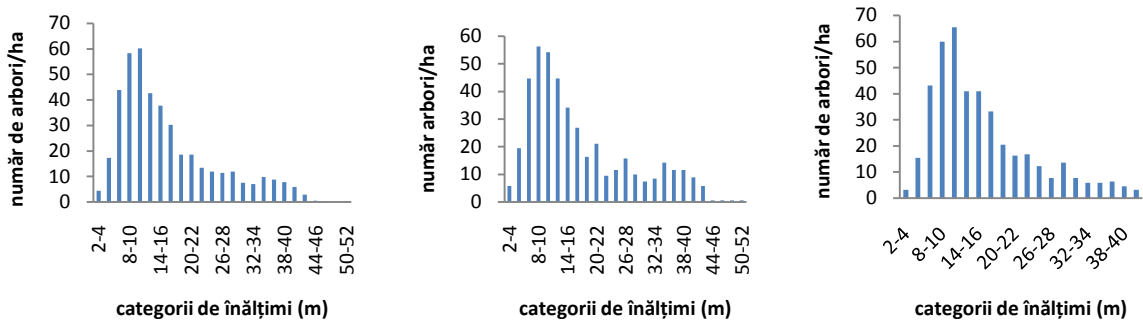


Fig. 31- 33 - Distribuția numărului de exemplare de fag/ha, pe categorii de înălțimi (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 31- 33 - Distribution of number of beech trees/ha, by categories of height (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

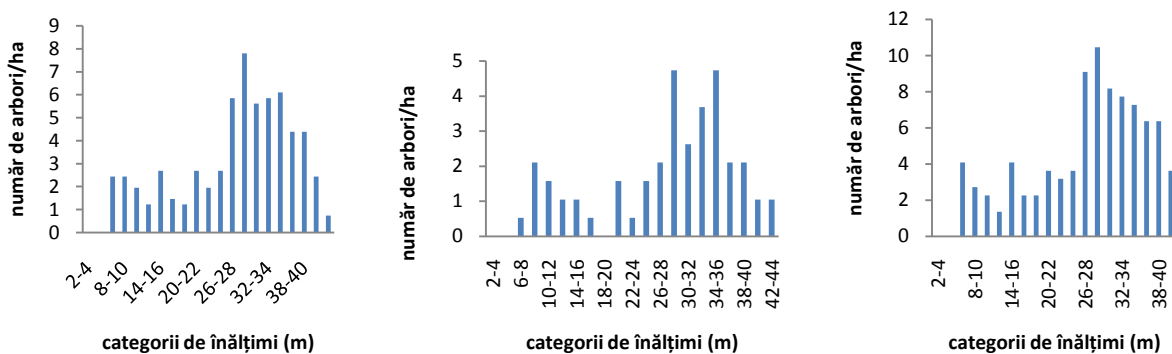


Fig. 34 - 36 - Distribuția numărului de exemplare de gorun/ha, pe categorii de înălțimi (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 34 - 36 - Distribution of number of sessile oak trees/ha, by categories of height (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

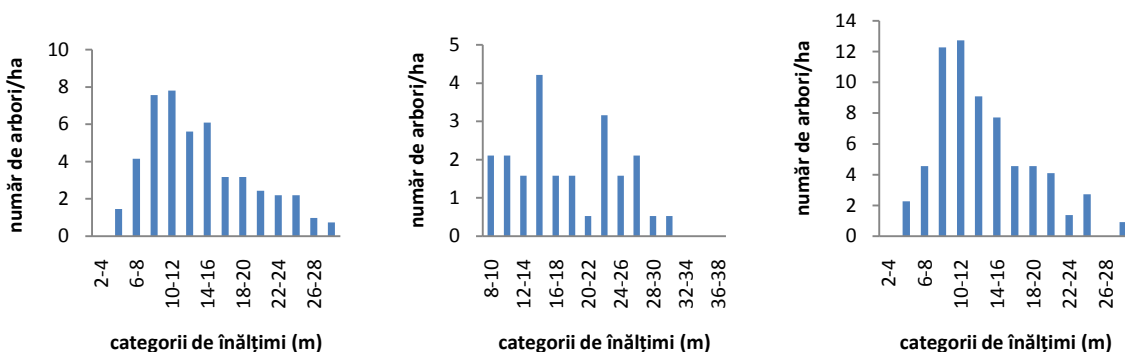


Fig. 37 – 39 - Distribuția numărului de exemplare de carpen/ha, pe categorii de înălțimi (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 37 – 39 - Distribution of number of hornbeam trees/ha, by categories of height (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

Analizând graficele și distribuțiile (fig. 28 – 39), se poate constata, atât în cazul tuturor arborilor inventariați din cuprinsul rezervației, dar în cadrul celor două tipuri de habitate Natura 2000 (9130 și 91Y0), o descreștere a numărului de arbori pe măsură ce înălțimile arborilor cresc, distribuția fiind asemănătoare cu cea a diametrelor (J inversat). Acest tip de distribuție este valabilă și în cazul fagului și al carpenului (excepție în cazul carpenului făcând habitatul 9130, unde distribuția este atipică).

Numărul mic de arbori din primele două categorii de înălțimi poate fi pus pe seama faptului că inventarierea a luat în calcul doar arborii cu diametrul mai mare de 5 cm, în aceste clase intrând, de asemenea, și arbori ruși.

La fel ca și în cazul diametrelor, fagul înregistrează dimensiuni superioare și în cazul înălțimii (peste 50 m), prezentând totodată și cea mai mare variabilitate structurală. Astfel, se poate constata o concentrare a numărului total de arbori în cadrul categoriilor de înălțimi 8 – 10 m și 10 – 12 m. Apare o mică fluctuație (o ușoară creștere a numărului de arbori) în ceea ce privește distribuția înălțimilor în cadrul categoriilor 26 - 28 m și 28 – 30 m.

Acest lucru nu este valabil și în cazul gorunului unde distribuția arborilor pe categorii de înălțimi este bimodală cu asimetrie de dreapta, arborii înalți (din intervalul de înălțimi 26 – 40 m) având o frecvență mai ridicată comparativ cu arborii de înălțimi mai mici.

5.3.5. Suprafața de bază

5.3.5. Basal area

Suprafața de bază a arboretului este în strânsă legătură cu diametrul măsurat la 1,3 m. Ea este un indicator important în ceea ce privește volumul, biomasa sau capacitatea de stocare de carbon a arboretului.

Suprafața de bază medie în cadrul celor două tipuri de habitate a fost de 18,02 m² pentru habitatul 9130 și 15,03 m² pentru habitatul 91Y0). Suprafața de bază medie la fag a fost de 28,85 m², cu extreme între 45,62 m² și 1,36 m² (în cadrul habitatului 9130), respectiv 18,97 m², cu extreme între 55,70 m² și 2,99 m² (în cadrul habitatului 91Y0) în timp ce pentru gorun s-au înregistrat următoarele valori pentru cele două tipuri de habitate: 17,09 m², cu extreme între 33,81 m² și 3,87 m² (în cadrul habitatului 9130), respectiv 20,57 m², cu extreme între 38,02 m² și 0,71 m² (în cadrul habitatului 91Y0). Valorile suprafeței de bază medii pentru carpen au fost de 1,42 m², cu extreme între 3,65 m² și 0,25 m² (în cadrul habitatului 9130), respectiv 1,72 m², cu extreme între 6,87 m² și 0,06 m² (în cadrul habitatului 91Y0).

În ceea ce privește distribuția la hectar pe specii a suprafeței de bază, în cadrul habitatului 9130, fagul a avut 28,85 m²/ha, fiind urmat de gorun cu 6,29 m²/ha și de carpen cu 0,74 m²/ha (fig. 40).

Pentru habitatul 91Y0 valorile suprafeții de bază pentru principalele specii sunt următoarele: fag – 18,97 m²/ha, gorun – 16,83 m²/ha, carpen – 0,78 m²/ha. Se remarcă și prezența cerului (2,52 m²/ha) care participă în compoziția acestui habitat cu un număr redus de exemplare, dar care au dimensiuni mari (fig. 41).

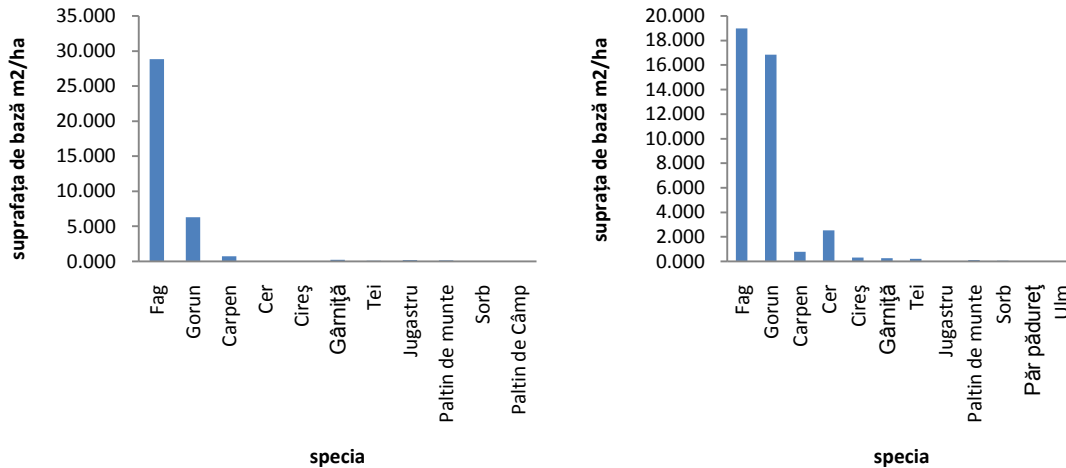


Fig. 40 - 41 - Distribuția suprafeții de bază pe specii – habitat 9130 și habitat 91Y0
 Fig. 40 - 41 - Distribution of the basal area by species – habitat 9130 and habitat 91Y0

5.3.6. Relația dintre înălțimi și diametre

5.3.6. The relationship between heights and diameters

Se cunoaște faptul că între diametre și înălțimi există relații bine stabilite. Reprezentarea grafică a acestor relații oferă perspective noi asupra structurii arboretului.

Analizând graficele de mai jos (fig. 42 – 53), în cazul numărului total de arbori dar și în cazul fagului (atât la nivel de rezervație, cât și la nivel de habitate Natura 2000), se poate observa o aglomerare cu caracter continuu a diametrelor în cuprinsul tuturor categoriilor de înălțimi, excepție făcând o parte din arborii cuprinși în habitatul 9130, arbori ruși datorită unor cauze abiotice, care prezintă diametre mari și înălțimi reduse. În cazul gorunului întâlnit în cadrul aceleiași tip de habitat (*Păduri de fag de tip Asperulo-Fagetum*) se constată o diferențiere clară a înălțimilor pe categorii de diametre sub 20 cm și pe categorii de diametre cuprinse între 40 și 70 cm.

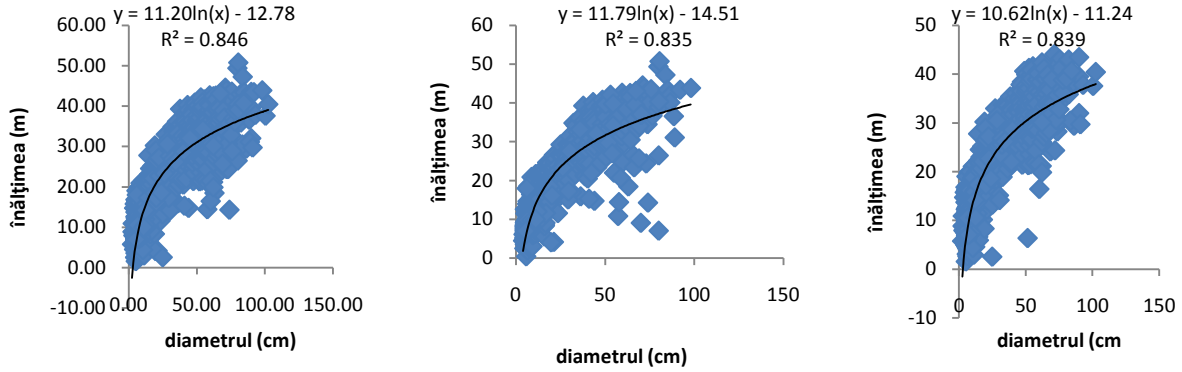


Fig. 42 - 44 - Relația dintre înălțimi și diametre (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 42 - 44 - The relationship between heights and diameters (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

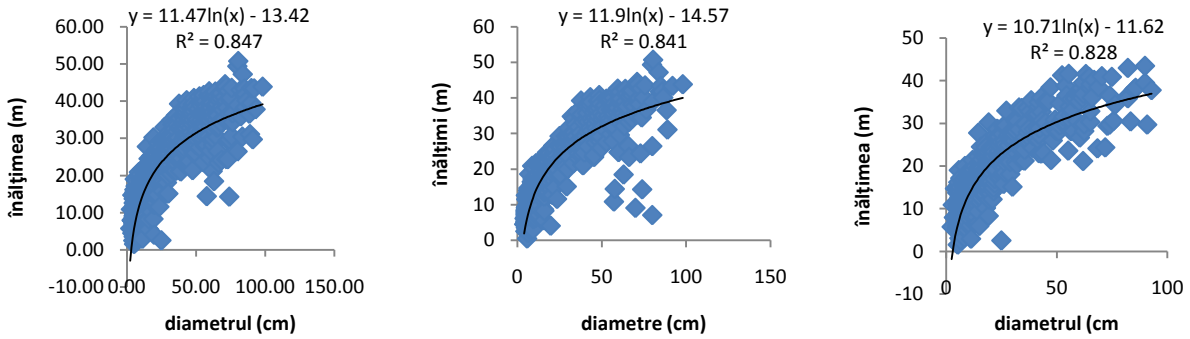


Fig. 45 - 47 - Relația dintre înălțimi și diametre pentru fag (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 45 - 47 - The relationship between heights and diameters for beech (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

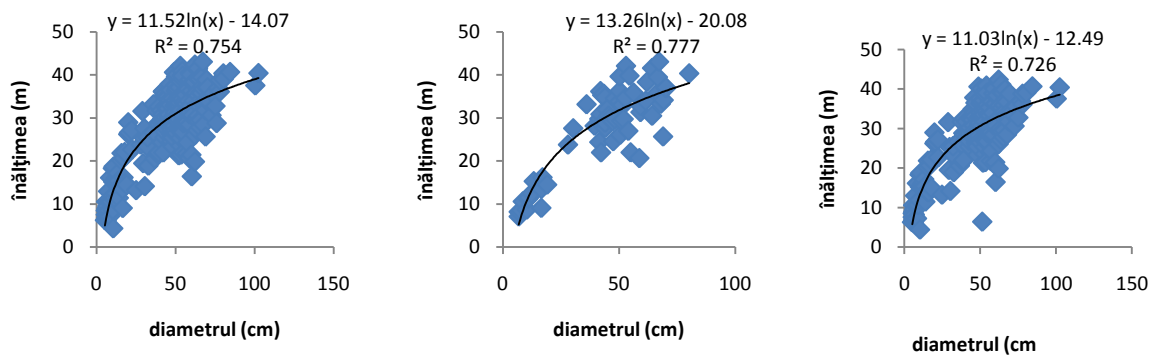


Fig. 48 - 50 - Relația dintre înălțimi și diametre pentru gorun (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 48 - 50 - The relationship between heights and diameters for sessile oak (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

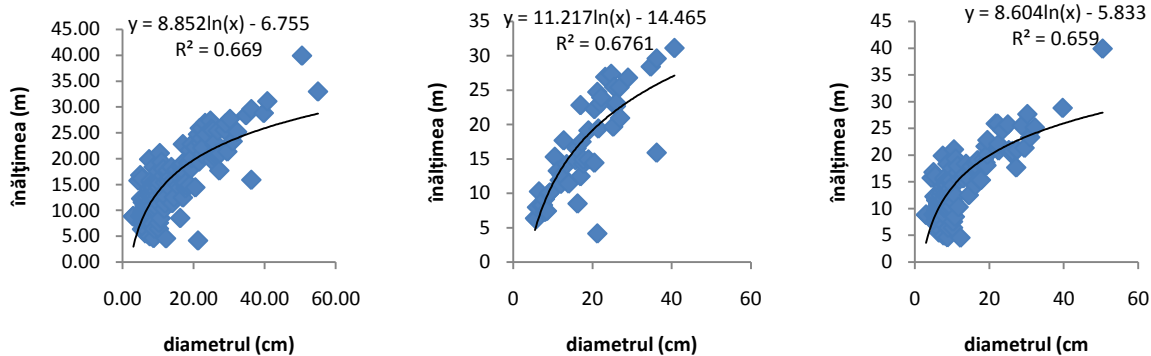


Fig. 51 - 53 - Relația dintre înălțimi și diametre pentru carpen (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 51 - 53 - The relationship between heights and diameters for hornbeam (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

5.3.7. Indici de zveltețe

5.3.7. Slimness indexes

În cazul arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”, ce au o structură plurienă, acești coeficienți variază în limite foarte mari. În cazuri excepționale, unii arbori tineri prezintă coeficienți de zveltețe ce se apropie de valoarea 300, datorită competiției pentru lumină aceștia încearcă să pătrundă în plafonul superior al arboretului dezvoltând înălțimi foarte mari comparativ cu diametrul.

În figurile de mai jos (fig. 54 – 65) sunt redați sub formă grafică indicii de zveltețe, atât pentru totalitatea arborilor inventariați din suprafețele de probă, cât și pentru principalele specii întâlnite în cadrul acestor suprafețe, dar și pentru principalele tipuri de habitate forestiere Natura 2000. La nivelul întregii rezervații, 24% dintre arbori au indici de zveltețe cuprinși între 60 – 90, 12% au acești indici mai mici de 60, iar restul de 64% au indicii mai mari de 90. Tendința este oarecum similară și în cazul distribuției arborilor pe tipuri de habitate forestiere Natura 2000, atât în cazul habitatului 9130 (62% din arbori au indici de zveltețe care depășesc valoarea 90) cât și în cazul habitatului 91Y0 (64% din arbori au indici de zveltețe care depășesc valoarea 90). Diferențe mai mari apar în cazul indicilor de zveltețe situați în intervalul 60 – 90 (26% din arbori în cazul habitatului 9130, comparativ cu doar 13% pentru habitatul 91Y0).

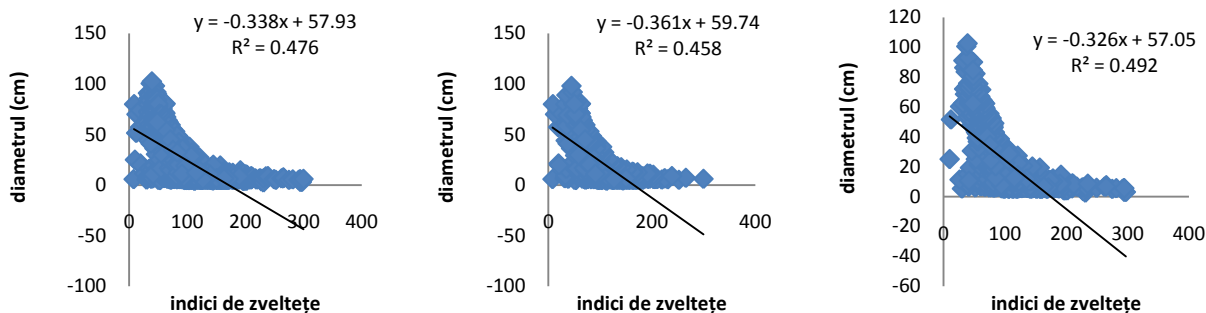


Fig. 54 - 56 - Indici de zveltețe pentru totalitatea arborilor inventariați (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 54 - 56 - Slimness indexes for the total number of trees inventoried (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

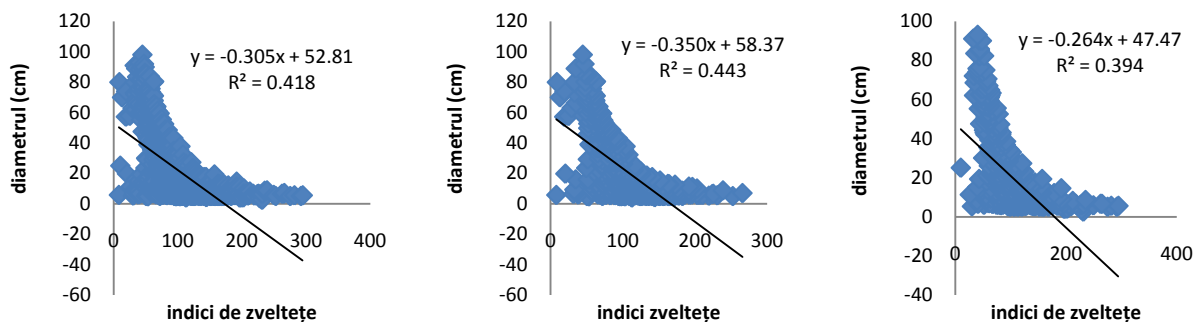


Fig. 57 - 59 - Indici de zveltețe pentru fag (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 57 - 59 - Slimness indexes for beech trees (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

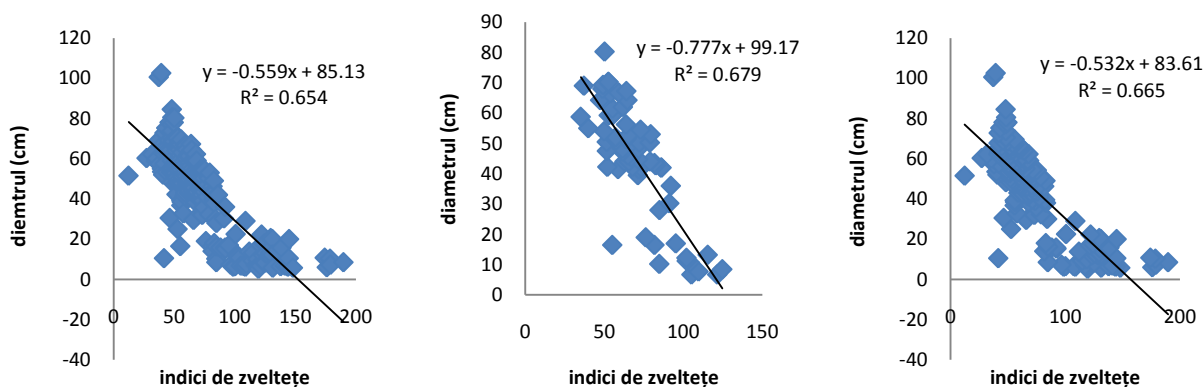


Fig. 60 - 62 - Indici de zveltețe pentru gorun (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 60 - 62 - Slimness indexes for sessile oak trees (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

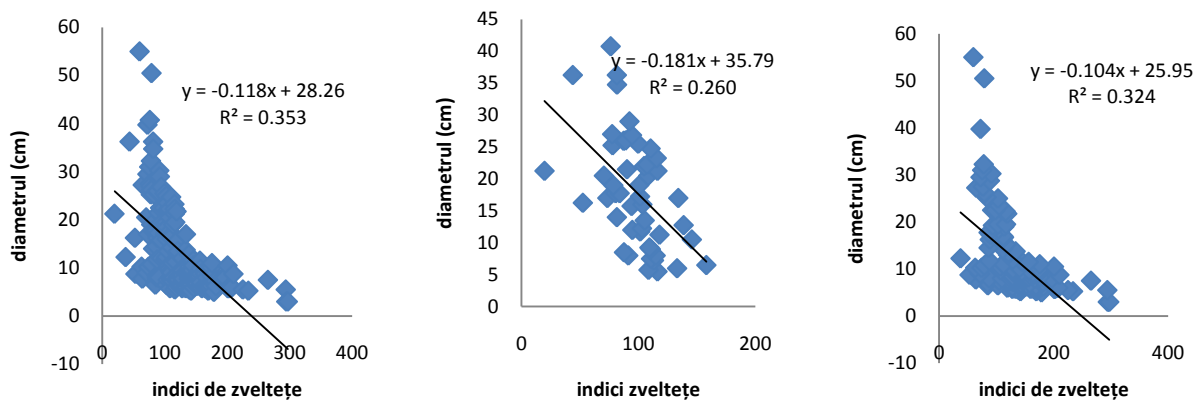


Fig. 63 - 65 - Indici de zveltețe pentru carpen (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 63 - 65 - Slimness indexes for hornbeam trees (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

Pentru indicii de zveltețe mai mici de 60, situația se inversează, în cazul habitatului 91Y0 înregistrându-se aproape 23% din numărul de arbori inventariați comparativ cu 12% pentru habitatul 9130.

5.3.8. Volumul de lemn viu

5.1.8. Standing (living) volume

Volumul de lemn viu în cele 41 de suprafețe de probă inventariate este de 2580,698 m³ (629 m³/ha). Cel mai mare volum de lemn viu a fost înregistrat în piața de probă nr. 127 (105,689 m³) iar cel mai mic volum în piața de probă nr. 24 (24,895 m³). Fagul însumează cel mai mare volum în cele 41 suprafețe de proba (1596,38 m³ – 389,36 m³/ha), fiind urmat de gorun (811,885 m³ – 198,02 m³/ha), cer (84,747 m³ – 20,67 m³/ha), carpen (47,113 m³ – 11,49 m³/ha) și gărniță (13,828 m³ – 3,37 m³/ha). Volumele celorlalte specii sunt sub 10 m³ (fig. 66).

Deși fagul are o proporție de participare de 76% (din numărul total de arbori inventariați) în comparație cu gorunul care are doar 11% (din numărul total de arbori inventariați), se poate observa că volumele nu urmează aceeași tendință (fagul participă cu 62% din volumul total iar gorunul cu 31%).

În cazul habitatului 91Y0, volumele/ha a celor două specii sunt aproape egale (fag – 298,01 m³/ha, gorun – 277,43 m³/ha) chiar dacă numărul de arbori/ha diferă în limite mari (fag – 424 arbori vii/ha, gorun – 89 arbori vii/ha). Acest lucru se datorează faptului că în cadrul rezervației numărul exemplarelor de gorun a început să se reducă, dar cele rămase au dimensiuni mari și foarte mari (fig. 68).

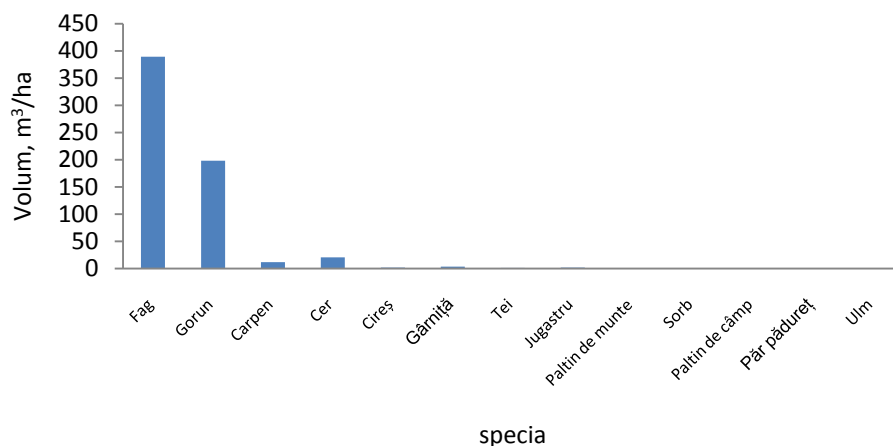


Fig. 66 - Distribuția volumului de lemn viu/ha, pe specii (total arbori/rezervație)
 Fig. 66 - Distribution of living wood volume/ha, by species (total number of trees/Reserve)

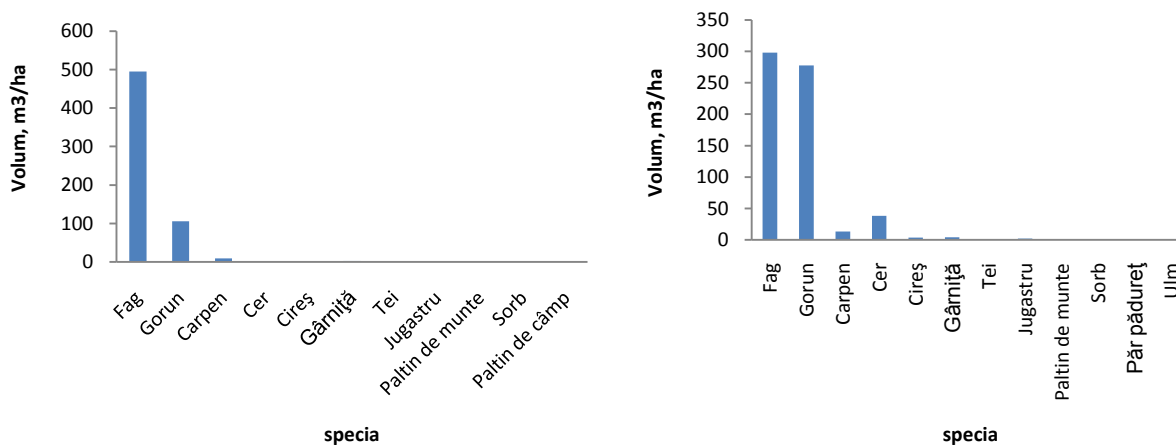


Fig. 67 – 68 - Distribuția volumului de lemn viu/ha, pe specii (arbori/habitat 9130 și arbori/habitat 91Y0)

Fig. 67 – 68 - Distribution of living wood volume/ha, by species (trees/habitat 9130 and trees/habitat 91Y0)

O altă diferență semnificativă se remarcă și între proporția de participare a cerului (1% din numărul total de arbori inventariați) și a carpenului (9% din numărul total de arbori inventariați) și volumele înregistrate de aceste două specii (cerul participă cu 3% din volumul total iar carpenul cu doar 2%), explicația fiind aceeași ca și în cazul fagului și al gorunului (fig. 68).

Volumul mediu la fag a fost de 495,14 m³, cu extreme între 815,89 m³ și 23,4 m³ (în cadrul habitatului 9130), respectiv 298,01 m³, cu extreme între 1053,72 m³ și 23,4 m³ (în cadrul habitatului 91Y0) în timp ce pentru gorun valorile înregistrate au fost de 106,07 m³, cu extreme între 623,76 m³ și 71,37 m³ (în cadrul habitatului 9130) (fig. 67), respectiv 277,43 m³, cu

extreme între 554,95 m³ și 10,25 m³ (în cadrul habitatului 91Y0). Valorile volumului mediu pentru carpen au fost de 9,4 m³, cu extreme între 52,82 m³ și 2,22 m³ (în cadrul habitatului 9130), respectiv 13,29 m³, cu extreme între 49,78 m³ și 0,17 m³ (în cadrul habitatului 91Y0).

5.4. Starea de vegetație

5.4. State of vegetation (vitality)

Pădurile virgine se disting printr-o serie de caracteristici distincte, unele dintre ele constând în prezența în cadrul acestora a arborilor cu trunchiuri rupte, deformate, cu diverse defecte de formă și de structură, acești arbori nefiind înlăturați din structura pădurii, la fel cum se procedează în cazul pădurilor aflate în circuitul economic.

În cadrul Rezervației Naturale „Runcu - Groși”, 81% din numărul total al arborilor pe picior sunt sănătoși, neavând niciun fel de vătămare, 14% suferă de diverse tipuri de vătămări, iar 5% sunt arbori morți pe picior (fig. 69)

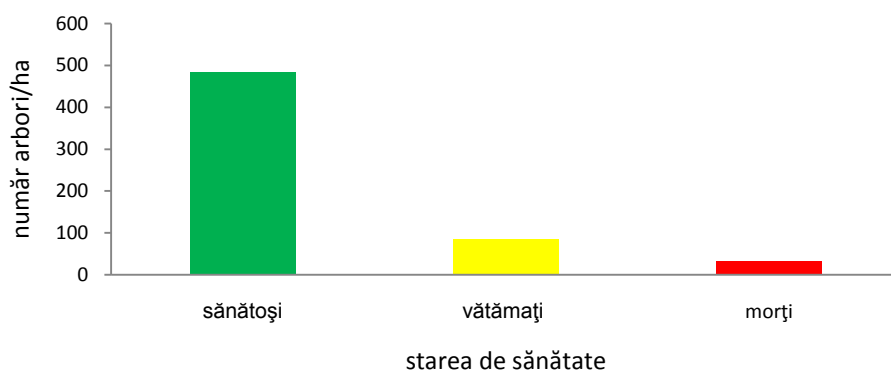


Fig. 69 - Structura în raport cu starea de sănătate a arborilor inventariați

Fig. 69 - The structure by the health of the trees inventoried

În ceea ce privește distribuția pe specii a arborilor vătămați, cei mai mulți aparțin fagului (266 exemplare – 65 exemplare/ha; 14% din numărul de exemplare ale acestei specii sunt vătămate), urmează gorunul (36 exemplare – 9 exemplare/ha; 11% din numărul de exemplare ale acestei specii sunt vătămate) și carpenul (26 exemplare – 6 exemplare/ha; 13% din numărul de exemplare ale acestei specii sunt vătămate). Și în ceea ce privește numărul de arbori morți pe picior distribuția este oarecum similară, cei mai mulți aparținând fagului (72 exemplare – 18 exemplare/ha; 4% din numărul de exemplare ale acestei specii fiind moarte pe picior), urmează gorunul (54 exemplare – 13 exemplare/ha; 17% din numărul de exemplare ale acestei specii fiind moarte pe picior) și carpenul (3 exemplare – 0,7 exemplare/ha; 1% din numărul de exemplare ale acestei specii fiind moarte pe picior) (fig. 70).

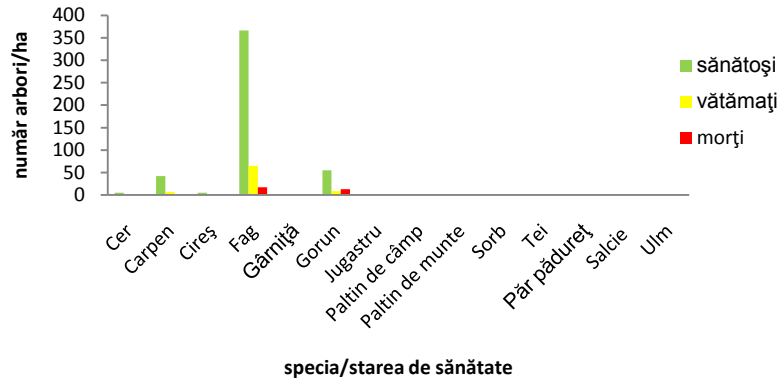


Fig. 70 – Structura pe specii a stării de sănătate a tuturor arborilor
 Fig. 70 – The structure by species of the health status of all trees

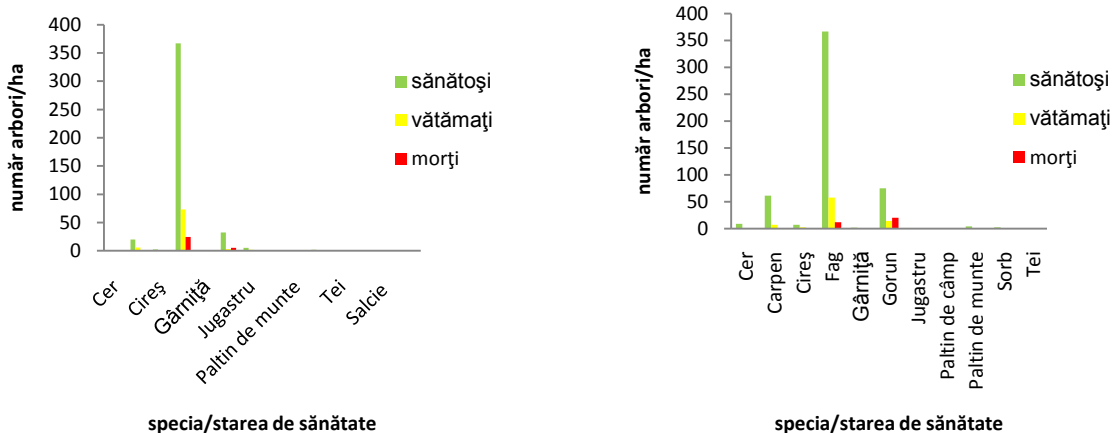


Fig. 71 – 72 – Structura pe specii a stării de sănătate a arborilor – habitat 9130 și habitat 91Y0
 Fig. 71 – 72 – The structure by species of the health of trees – habitat 9130 and habitat 91Y0

În cazul habitatului 9130, distribuția pe specii a arborilor vătămați este următoarea: fag - 139 exemplare (73 exemplare/ha), gorun - 5 exemplare (2 exemplare/ha), carpen - 11 exemplare (4 exemplare/ha). În cadrul aceluiași habitat, arborii morți sunt repartizați astfel pentru principalele specii: fag – 46 exemplare (24 exemplare/ha), gorun – 10 exemplare (5 exemplare/ha), carpen – 1 exemplar (1 exemplar/ha) (fig. 71).

Pentru habitatul 91Y0, arborii vătămați sunt distribuiți pe specii astfel: fag – 127 exemplare (58 exemplare/ha), gorun – 31 exemplare (14 exemplare/ha), carpen – 15 exemplare (7 exemplare/ha). Arborii morți au următoarea distribuție în cadrul habitatului 91Y0: fag – 26 exemplare (12 exemplare/ha), gorun – 44 exemplare (20 exemplare/ha), carpen – 2 exemplare (1 exemplar/ha) (fig. 72).

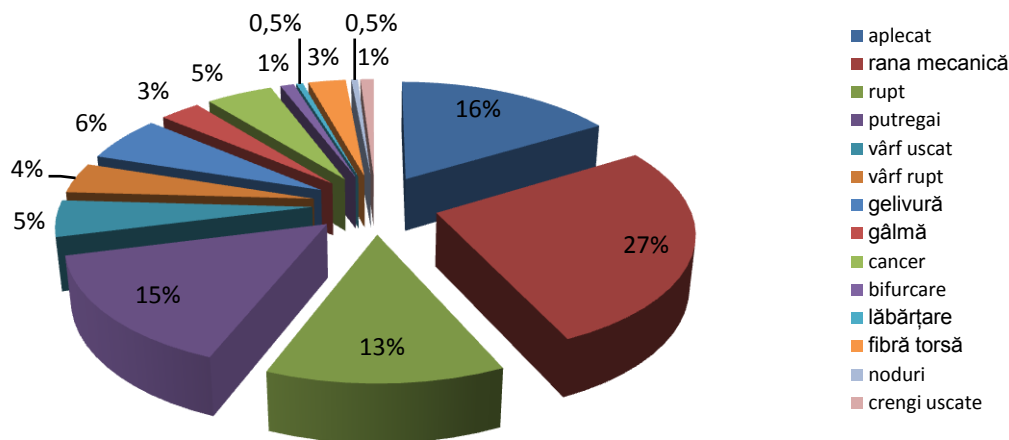


Fig. 73 - Tipuri de vătămări
 Fig. 73 - Types of injuries

Vătămările cele mai numeroase sunt reprezentate de rănille ce au o cauză mecanică – 27% (rezultate în principal prin zdrelirea scoarței datorită impactului dintre aceasta și arbori dezrădăcinați/rupti sau părți ale acestora). 16% dintre arborii vătămăți sunt aplecați, iar 15% au putregai, în timp de 13% sunt rupti. Restul vătămarilor (arbori cu vârful uscat sau rupt, cu gelivuri, gâlmă, cancere, bifurcări, lăbărțări, fibră torsă, noduri, crengi uscate) sunt mai puțin frecvente (fig. 73).

5.5. Regenerarea

5.5. The regeneration

În urma inventarierii semințișului din suprafețele de probă a rezultat un număr de 21555 puieți/ha, aparținând următoarelor specii: fag, gorun, carpen, cer, sorb, tei, jugastru, gârniță, cireș și ulm de munte.

Cele mai multe exemplare aparțin fagului – 12797 puieți/ha (59% din numărul total al puieților inventariați), urmat de gorun – 7418 puieți/ha (34% din numărul total al puieților inventariați), de cer – 796 puieți/ha (4% din numărul total al puieților inventariați) și de carpen – 330 puieți/ha (2% din numărul total al puieților inventariați). Semințișul aparținând celorlalte specii este slab reprezentat, numărul de exemplare variind între 19 și 58 exemplare/ha (fapt întâlnit și în cadrul habitatelor 9130 și 91Y0, nu doar la nivel de rezervație) (fig. 84). În ceea ce privește repartizarea semințișului în cadrul celor două tipuri de habitate Natura 2000, situația se prezintă astfel: puieții de fag se găsesc într-un număr de 9865 exemplare/ha – habitatul 9130, respectiv 2932 exemplare/ha – habitatul 91Y0, numărul puieților de gorun variază între 971 exemplare/ha – habitatul 9130 și 6447 exemplare/ha – habitatul 91Y0. Cu un număr mai mic de exemplare apare cerul (prezente doar în cadrul habitatului 91Y0) – 796 exemplare/ha. Carpenul, o altă specie cu o

pondere relativ scăzută în compoziția arboretelor, prezintă un număr redus de puiți (214 exemplare/ha – habitat 9130, respective 455 exemplare/ha – habitat 91Y0) (fig. 75 – 76).

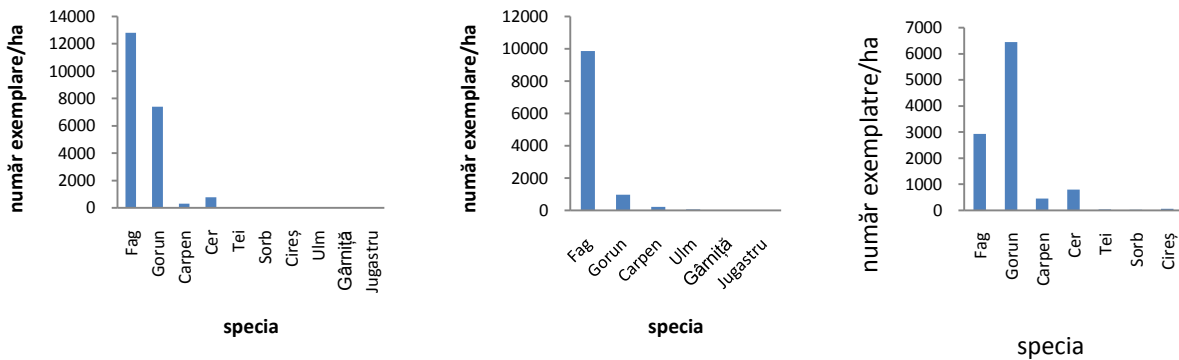


Fig. 74 - 76 - Distribuția numărului de exemplare de semințiș/ha, pe specii (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 74 - 76 - Distribution of number of seedlings/ha, by species (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

Se constată că 94% dintre puieti (1046 exemplare – 81249 exemplare/ha) se încadrează în categoria de înălțime < 1,3 m, 2% (21 exemplare – 1631 exemplare/ha) se încadrează în categoria de înălțime 1,3 – 2 m, 3% (38 exemplare – 2952 exemplare/ha) se încadrează în categoria de înălțime 2 – 4 m iar 1% (5 exemplare – 388 exemplar/ha) se încadrează în categoria de înălțime 4 – 6 m. Și în cazul numărului total de puieti de fag, la nivel de rezervație, marea majoritate a exemplarelor (91%) se găsesc în categoria de înălțime < 1,3 m (93% - habitat 9130 și 85% - habitat 91Y0), 3% se încadrează în categoria de înălțime 1,3 – 2 m (3% - habitat 9130 și 5% - habitat 91Y0), 5% se încadrează în categoria de înălțime 2 – 4 m (4% - habitat 9130 și 6% - habitat 91Y0), iar 1% se încadrează în categoria de înălțime 4 – 6 m (4% - habitat 91Y0)

În cazul speciei cer, semințișul este distribuit doar în cadrul habitatului 91Y0.

Se observă că semințișul se instalează în principal în golurile din arboret apărute în arboret în urma dezrădăcinării gorunului (în principal), dar și acolo unde exemplarele de fag sunt dezrădăcinate/rupte de diverși factori abiotici. Chiar dacă cele două specii principale (fagul și gorunul) coexistă de mult timp în cadrul acestei rezervații, se constată că semințișul de gorun este bine reprezentat doar în categoria de înălțime < 1,3 m, în cadrul categoriilor superioare de înălțime el aproape că lipsește cu desăvârșire. Acest lucru poate fi pus pe seama temperamentului celor două specii, dar și pe seama capacității adaptative superioare a fagului. Fiind o specie de umbră, puietii pot suporta timp îndelungat umbrirea arboretului matur, comparativ cu gorunul a cărui necesități față de lumină sunt mai crescute.

În momentul în care în coronamentul arboretului apar goluri, puietii de fag beneficiază mai mult de pe urma cantității superioare disponibile de lumină, ei având o creștere mai rapidă, suprimând

relativ repede puietii de gorun, astfel că raportul de participare a celor două specii în compoziția arboretului se modifică în favoarea fagului, pădurea începând să evolueze în timp către arborete pure de fag.

5.6. Determinarea diversității prin intermediul indicilor de diversitate structurală

În ceea ce privește diversitatea, o biocenoză are diversitatea cu atât mai mare cu cât numărul populațiilor ce o compun și diversitatea lor genetică este mai mare. Cel mai simplu mod de exprimare a diversității, dat de numărul de populații la unitatea de suprafață nu este edificator. Diversitatea se caracterizează și prin relația dintre numărul de populații și efectivul cu care acestea sunt reprezentate în biocenoză. (Doniță, 1998). Prin urmare, pentru exprimarea biodiversității, au fost folosiți o serie de indici de diversitate, unii bazați pe bogăția de specii (Indicele Margalef, Indicele Menhinick, Coeficientul Glisson), alții bazați pe abundența proporțională a speciilor, derivați din teoria informației (Indicele Shannon-Weaver, Indicele Simpson) (tabel nr. 2).

Indici de biodiversitate
Biodiversity indexes

tabel nr. 2

Indici de biodiversitate	Valori
Bogăția de specii lemnoase	13
Indicele Simpson (D)	0.5988
Indicele Simpson (1-D)	0,4011
Indicele Simpson (1/D)	1,6698
Indicele Shannon-Weaver	0,8747
Echitatea	0,341
Indicele Margalef	1,5479
Indicele Menhinick	0,2694
Coeficientul Glisson	3,5642

Capitolul 6. Cercetări privind volumul de lemnul mort

Chapter 6. Research regarding the dead wood volume

6.1. Parametri cantitativi ai lemnului mort

6.1. Quantitative parameters of the dead wood

Lemnul mort nu este un habitat unic, dar este în schimb un complex de microhabitate diferite care se schimbă și evoluează în timp. Calitatea lemnului mort și multiplele utilizări pe care le conferă diferitelor specii depind de lungimea ciclului de descompunere și, de asemenea, de speciile de arbori, vârsta la care arborele a murit, cauza morții, poziția (în picioare, căzut, etc.), mărimea, precum și de condițiile climatic (Dudley și Vallauri, 2004).

Cercetările au arătat că buștenii mici și ramurile nu se descompun la fel ca și trunchiurile mari. Procesele de reciclare a lemnului mort pot uneori ajunge la sute de ani pentru a fi complete, ele incluzând trei faze principale:

- o scurtă fază de colonizare pe parcursul căreia lemnul este invadat de organisme saprofite primare, chiar de gândaci și ciuperci care atacă lemnul ce este încă tare;
- o lungă fază de descompunere pe parcursul căreia organisme saprofite primare intră în legătură și sunt înlocuite cu organisme saprofite secundare care se hrănesc cu materialul aflat în descompunere, devenind viitorii colonizatori sau prădătorii organismelor primare;
- o lungă fază de humificare (formarea de humus) în care organismele saprofite sunt înlocuite progresiv cu organisme ce incorporează rezidurile lemnoase în pământ, ele fiind suficient transformate pe parcursul fazei de descompunere (Dudley și Vallauri, 2004).

6.1.1. Lemnul mort pe picior

6.1.1. Standing dead wood

În urma inventarierii celor 41 de suprafețe de probă au rezultat 134 piese de lemn mort pe picior din speciile : fag, gorun, gârniță, ulm de munte, carpen, salcie căprească, jugastru și sorb. Cele mai multe exemplare de lemn mort pe picior au fost din specia fag (72 piese), urmată de gorun (54 piese), în cazul celorlalte specii, numărul de piese de lemn mort pe picior variind între 1 și 2. Cel mai mare număr de arbori morți pe picior s-a înregistrat în piața de probă numărul 71 (10 exemplare), în piețele de probă 24, 25, 33 și 101 găsindu-se câte 8 exemplare/piață de probă (fig. 47). Arborii morți au reprezentat 5% (33 arbori/ha) din numărul mediu de arbori la ha. Cantitatea totală de lemn mort pe picior a fost de 134,33 m³ (32,76 m³/ha).

În urma analizei datelor colectate, se constată că cel mai mare număr de exemplare de fag se încadrează în clasa de diametre 6 -10 cm (10 exemplare/ha), urmată de clasa 10 – 14 cm (3 exemplare/ha) (fig. 77). În cazul gorunului, după analiza datelor colectate, se observă că cel mai

mare număr de exemplare se încadrează în categoria de diametre 42 – 46 cm (3 exemplare/ha), urmată de categoria de diametre 46 – 50 cm (2 exemplare/ha) (fig. 80). Piesele de lemn mort aparținând celorlalte specii (carpen, salcie, ulm, jugastru și gărniță) au o pondere foarte redusă (5%) din numărul total de piese de lemn mort pe picior (fig. 49).

Și în cazul celor două tipuri de habitate Natura 2000, situația este similară pentru fag, cele mai multe exemplare de lemn mort pe picior întâlnindu-se în clasele de diametre 6 – 10 cm (13 exemplare/ha pentru habitatul 9130 și 6 exemplare/ha pentru habitatul 91Y0) și 10 – 14 cm (4 exemplare/ha pentru habitatul 9130 și 2 exemplare/ha pentru habitatul 91Y0) (fig. 78 – 79). Pentru gorun, în cazul habitatului 9130, cele mai multe exemplare de lemn mort pe picior se întâlnesc în categoria de diametre 38 – 42 cm (2 exemplare/ha), iar în cazul habitatului 91Y0 exemplarele cele mai numeroase se încadrează în categoria de diametre 42 – 46 cm (5 exemplare/ha) (fig. 81 – 82).

Distribuția volumului/ha de lemn mort pe picior, pe specii și tipuri de habitate

Distribution of volume/ha of standing dead wood, by species and habitat types

tabel nr. 3

Tip habitat/specie	Volum m ³ /ha						
	Fag	Gorun	Gârniță	Ulm de munte	Salcie căprească	Carpen	Sorb
total	4.99	27.05	0.5	0.03	0.02	0.16	0.01
habitat 9130	6.3	7.3	1.09	0.05	0.01	0.14	
habitat 91Y0	3.86	44.09	-	0.01	-	0.17	0.02

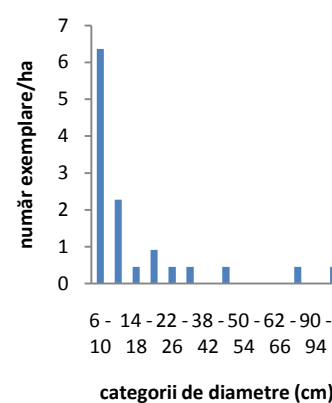
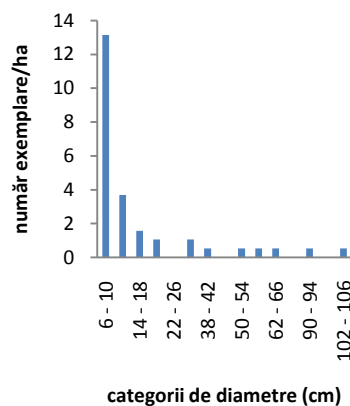
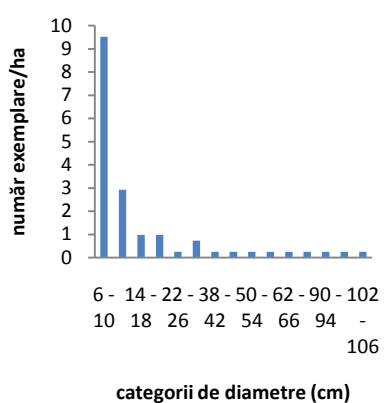


Fig. 77 - 79 - Distribuția pieselor de lemn mort pe picior/ha, pe categorii de diametre – specia fag (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 77 - 79 - Distribution of pieces of standing dead wood/ha, by diameter categories – beech (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

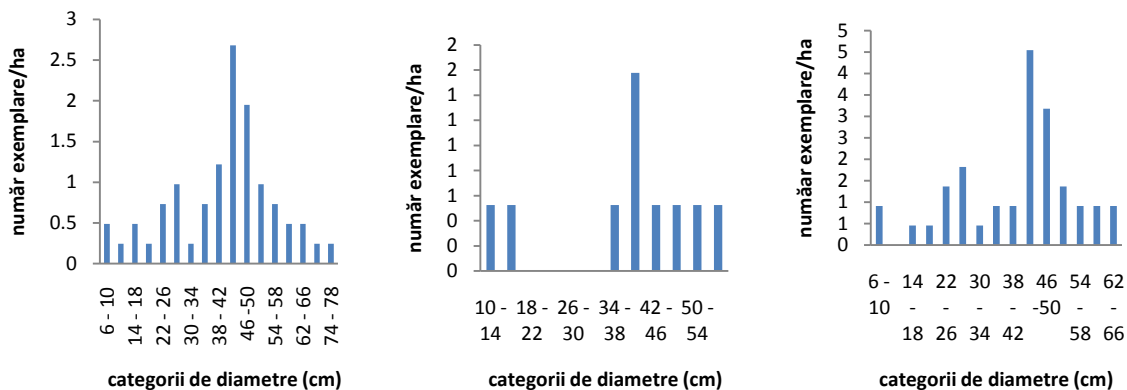


Fig. 80 - 82 - Distribuția pieselor de lemn mort pe picior/ha, pe categorii de diametre – specia gorun (total arbori/rezervație, arbori/habitat 9130, arbori/habitat 91Y0)

Fig. 80 - 82 - Distribution of pieces of standing dead wood/ha, by diameter categories – sessile oak (total number of trees/Reserve, trees/habitat 9130, trees/habitat 91Y0)

Deși cele mai multe piese de lemn mort pe picior aparțin fagului, volumul cel mai mare este dat de gorun, în cazul acestuia exemplarele uscate pe picior fiind de mari dimensiuni (atât ca înălțime cât și ca diametru) (tabel nr. 3). Acest lucru este valabil și în pentru cele două tipuri de habitate Natura 2000. Volumul mediu/ha în cazul habitatului 9130 este de 14,91 m³/ha (fagul are o pondere de 42%, iar gorunul de 49%). În comparație, în habitatul 91Y0 volumul mediu este de 48,18 m³/ha, fapt datorat cantității mari de lemn mort pe picior furnizat de gorun (92% din cantitatea totală de lemn mort pe picior în cadrul acestui tip de habitat).

În urma calculării coeficientului de corelație Pearson (între volumul și numărul de exemplare de lemn mort pe picior în cadrul suprafețelor de probă) a rezultat valoarea 0,4868. Prin urmare, există o relație moderată între aceste două caracteristici structurale ale arboretului din următoarele cauze:

- există suprafețe de probă cu un număr crescut de piese de lemn mort pe picior provenite însă din exemplare de mici dimensiuni, atât din punct de vedere al înălțimii cât și al diametrului (unde găsim exemplare tinere de fag sau carpen, uscate datorită umbririi arborilor adulți), sau din exemplare cu diametre mari dar cu înălțimi reduse (este cazul arborilor adulți care au trunchiurile rupte datorită vântului sau zăpezii). Aceste situații sunt întâlnite în cadrul piețelor de probă 24, 25, 33;
- există suprafețe de probă cu un număr redus de piese de lemn mort pe picior provenite din exemplare de mari dimensiuni, atât din punct de vedere al înălțimii cât și al diametrului (este cazul exemplarelor de gorun care se uscă pe picior, unde se constată că volumul lemnului mort pe picior provenit de la gorun este de 5,4 ori mai mare decât volumul provenit de la fag). Această situație este întâlnită în cadrul piețelor de probă 73, 108, 116, 119.

6.1.2. Lemnul mort la sol

6.1.2. Fallen dead wood

În urma inventarierii celor 41 de suprafețe de probă au rezultat 1070 piese de lemn mort la sol (408 piese în cadrul habitatului 9130 și 662 piese în cadrul habitatului 91Y0), acestea făcând parte din următoarele specii : carpen, cireș, fag, gorun, cer, gârniță, sorb. Cantitatea totală de lemn mort căzut la sol a fost de 364,30 m³ (88,86 m³/ha), în habitatul 9130 înregistrându-se 138,23 m³ (72,75 m³/ha), diferența de 226,07 m³ (102,76 m³/ha) regăsindu-se în habitatul 91Y0. Cele mai multe piese de lemn mort aparțin speciei gorun (649 bucati; 196 piese pentru habitatul 9130 și 453 pentru habitatul 91Y0) (tabel nr. 9), aceasta furnizând și cea mai mare cantitate de lemn mort căzut la sol (253,37 m³) (tabel nr. 4).

Evidența numărului de piese și a volumului de lemn mort căzut la sol pe specii
în cadrul celor două tipuri de habitate Natura 2000

*The records of number of pieces and volume of fallen dead wood by species within the two types of Natura
2000 habitats*

tabel nr. 4

Specia	Număr piese/ha (buc.)		Volum (m ³ /ha)	
	habitat 9130	habitat 91Y0	habitat 9130	habitat 91Y0
Fag	105	81	37.33	22.72
Gorun	103	206	34.99	76.56
Carpen	1	3	0.01	1.23
Cer	0	1	0	0.46
Cireș	0	9	0	1.2
Gârniță	6	0	0.43	0
Sorb	0	1	0	0.6

Dimensiunile mari ale arborilor de gorun și înrădăcinarea puțin profundă a acestora, precum și dezvoltarea coroanelor în treimea superioară sau cel mult până la jumătatea trunchiului fac ca aceștia să fie ușor dezrădăcinați de către vânturile violente (Giurgiu et al, 2001) (fig. 52, fig. 53).

Cel mai mare număr de piese de lemn mort căzut la sol se înregistrează în suprafața de probă 127 (66 de piese), urmată de piața de probă 115 (55 de piese). Cel mai scăzut număr de piese de lemn mort căzut la sol se înregistrează în suprafața de probă 23 (5 piese), urmată de piața de probă 121 (6 piese). În suprafața de probă 119 se înregistrează cea mai mare cantitate de lemn mort căzut la sol (25,30 m³), aceasta fiind urmată de suprafața de probă 43 (22,23 m³). Cea mai redusă cantitate de lemn mort căzut la sol este consemnată în suprafața de probă 121 (0,21 m³), urmată de suprafața de probă 83 (1,28 m³).

6.2. Parametri calitativi ai lemnului mort

6.2. Qualitative parameters of the dead wood

În urma analizării datelor colectate, se poate constata că există o distribuție a lemnului mort în toate cele cinci clase de descompunere, volumul cel mai mare regăsindu-se în clasa a IV-a ($49,51 \text{ m}^3/\text{ha}$), fiind urmat de lemnul mort inclus în clasele a III-a ($16,17 \text{ m}^3/\text{ha}$), a V-a ($12,28 \text{ m}^3/\text{ha}$), a II-a ($11,83 \text{ m}^3/\text{ha}$) și I ($3,83 \text{ m}^3/\text{ha}$) (fig. 83 – 85).

În clasele de descompunere a III-a, a V-a și în special a IV-a, aportul cel mai însemnat la volumul total de lemn mort căzut la sol este adus de către gorun. Astfel, volumul de lemn mort din clasa a IV-a aparținând speciei gorun este de $36,55 \text{ m}^3/\text{ha}$, cel din clasa a III-a de $9,22 \text{ m}^3/\text{ha}$, cel din clasa a V-a de $8,57 \text{ m}^3/\text{ha}$, cel din clasa a II-a de $2,33 \text{ m}^3/\text{ha}$, iar cel din clasa I de $0,52 \text{ m}^3/\text{ha}$. Fagul participă la rândul său cu diverse cantități de lemn mort în toate cele cinci clase de descompunere (clasa I – $2,62 \text{ m}^3/\text{ha}$, clasa a II-a – $8,36 \text{ m}^3/\text{ha}$, clasa a III-a – $6,23 \text{ m}^3/\text{ha}$, clasa a IV-a – $9,22 \text{ m}^3/\text{ha}$ și clasa a V-a – $3,05 \text{ m}^3/\text{ha}$). Lemnul mort aparținând speciilor carpen și cireș se regăsește doar în primele trei clase de descompunere (I, II, și III) iar în cazul gârniței doar în ultimele trei clase de descompunere (III, IV și V). Pentru specia cer, întreaga cantitate de lemn mort se găsește în clasa a IV-a de descompunere, iar pentru sorb în clasa a II-a (fig. 86).

Și în cadrul celor două tipuri de habitate Natura 2000, cantitatea cea mai mare de lemn mort căzut la sol se găsește tot în clasa 4 de descompunere și este dat de gorun ($17,63 \text{ m}^3/\text{ha}$ pentru habitatul 9130 și $52,89 \text{ m}^3/\text{ha}$ pentru habitatul 91Y0). Pentru habitatul 9130, gorunul participă cu cantități aproximativ egale în clasele 3 și 5 de descompunere ($7,99 \text{ m}^3/\text{ha}$, respective $7,25 \text{ m}^3/\text{ha}$), o situație asemănătoare fiind întâlnită și pentru habitatul 91Y0 ($10,51 \text{ m}^3/\text{ha}$ – clasa 3 de descompunere și $9,70 \text{ m}^3/\text{ha}$ – clasa 5 de descompunere) (fig. 87 – 88). În cadrul habitatului 9130, fagul înregistrează cele mai mari cantități de lemn mort căzut la sol în clasele 4 și 2 de descompunere ($13,11 \text{ m}^3/\text{ha}$, respective $10,04 \text{ m}^3/\text{ha}$), în celelalte clase de descompunere cantitățile fiind apropiate ca valoare. În habitatul 91Y0, cantitățile de lemn mort căzut la sol provenit de la fag sunt mai reduse, în clasele de descompunere 3, 4 și 5 volumele fiind aproximativ egale ($6,91 \text{ m}^3/\text{ha}$ – clasa 3; $7,61 \text{ m}^3/\text{ha}$ – clasa 4; $5,86 \text{ m}^3/\text{ha}$ – clasa 5) (fig. 87 – 88). Pentru restul speciilor, cantitățile de lemn mort căzut la sol înregistrate în cele două tipuri de habitate Natura 200 sunt reduse.

Cantitatea totală de lemn mort înregistrată la nivelul întregii rezervații a fost de $121,62 \text{ m}^3/\text{ha}$.

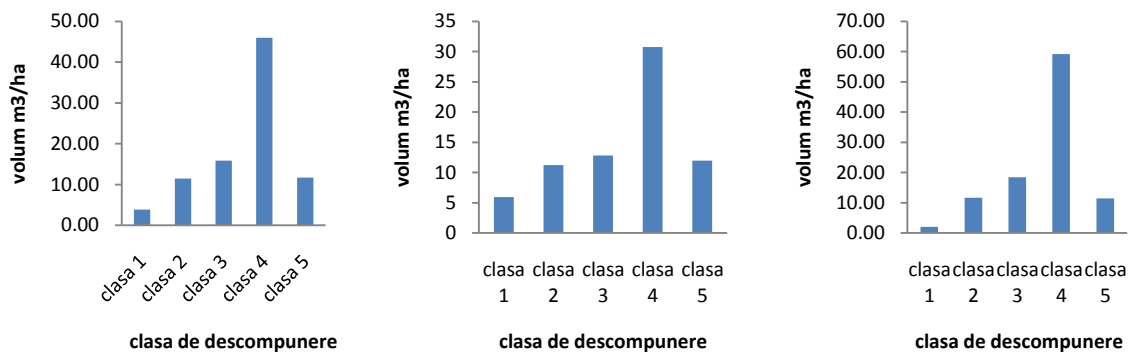


Fig. 83 - 85 - Distribuția volumului/ha de lemn mort căzut la sol pe clase de descompunere (total rezervație, habitat 9130, habitat 91Y0)

Fig. 83 - 85 - Distribution of volume/ha of dead wood fallen on the ground by decomposition classes (total Reserve, habitat 9130, habitat 91Y0)

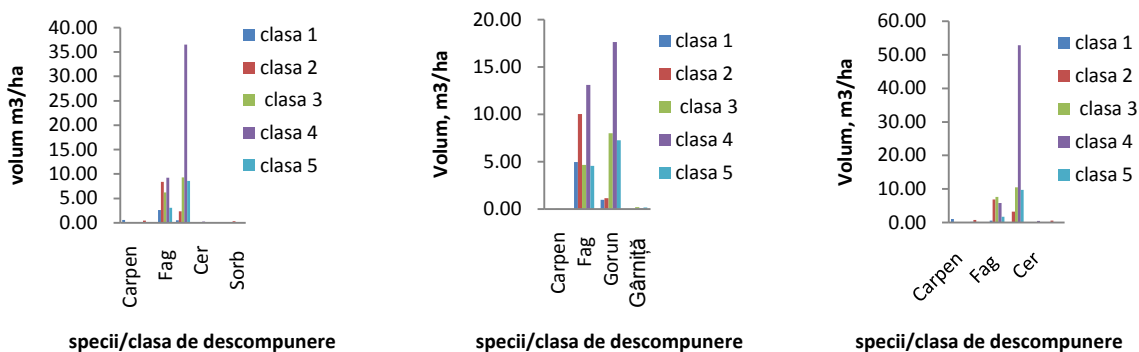


Fig. 86 - 88 - Distribuția volumului/ha de lemn mort căzut la sol, pe clase de descompunere și pe specii (total rezervație, habitat 9130, habitat 91Y0)

Fig. 86 - 88 - Distribution of volume/ha of dead wood fallen on the ground, by decomposition classes and by species (total Reserve, habitat 9130, habitat 91Y0)

6.3. Determinarea unor corelații între volumul de lemn viu și volumul de lemn mort 6.3. Determination of correlations between the living standing volume and the dead wood volume

Pentru stabilirea unor corelații între volumul de lemn viu și volumul de lemn mort din cele 41 de suprafețe de probă constituite s-a utilizat testul statistic „t - student”. În cazul de față, se pornește de la ipoteza nulă conform căreia nu există diferențe semnificative între volumul de lemn viu și volumul de lemn mort în cadrul celor trei variante analizate.

Prin urmare, în funcție de specia a cărei volum este predominant s-au stabilit 3 variante, prima variantă cu 16 repetiții (volumul de lemn viu este dat preponderent de gorun – suprafețele de probă 43, 72, 81, 82, 92, 93, 96, 97, 101, 106, 116, 117, 119, 121, 124, 128), a doua cu 17

repetiții (în care volumul de lemn viu este dat preponderent de fag – suprafețele de probă 12, 17, 23, 24, 25, 50, 71, 73, 86, 91, 95, 105, 108, 115, 118, 122, 127), respectiv a treia cu 8 repetiții (în care volumul de lemn viu este dat doar de fag – suprafețele de proba 10, 11, 18, 33, 61, 83, 107, 112).

Astfel, comparând variantele în care volumul de lemn viu este dat preponderent de gorun cu variantele în care volumul de lemn viu este dat în totalitate de fag am obținut diferențe semnificative în ceea ce privește volumul de lemn mort. Același rezultat a fost obținut și în cazul în care au fost comparate variantele în care volumul de lemn viu este dat preponderent de fag cu variantele în care volumul de lemn viu este dat în totalitate de fag. În cazul în care au fost comparate variantele în care volumul de lemn viu este dat preponderent de fag cu variantele în care volumul de lemn viu este dat preponderent de gorun, diferențele au fost ne semnificative în ceea ce privește volumul de lemn mort (tabel nr. 5). Prin urmare, aplicarea testului „t” contrazice ipoteza nulă.

Aplicarea testului „t” și interpretarea semnificațiilor
Application of „t” test and the interpretation of results

tabel nr. 5

Variante	Praguri de semnificatie și gradele de libertate determinate	t din tabele de distribuție	t experimental		Diferente		Variante comparate explicitate
			lemn viu	lemn mort	lemn viu	lemn mort	
Grade de libertate		31					
V ₁ si V ₂	t0.05(31)	2,042	0,111	0,235	n	n	Volumul predominant dat de gorun și volumul predominant dat de fag
	t0.01(31)	2,75	0,111	0,235			
	t0.001(31)	3,646	0,111	0,235			
Grade de libertate		22					
V ₁ si V ₃	t0.05(22)	2,074	0,420	2,816	n	s	Volumul predominant dat de gorun și volumul predominant dat 100% de fag
	t0.01(22)	2,819	0,420	2,816			
	t0.001(22)	3,792	0,420	2,816			
Grade de libertate		23					
V ₂ si V ₃	t0.05(23)	2,069	0,305	2,710	n	s	Volumul predominant dat de fag și volumul predominant dat 100% de fag
	t0.01(23)	2,807	0,305	2,710			
	t0.001(23)	3,768	0,305	2,710			

V₁ - Volumul predominant al arborilor vii este dat de gorun

V₂ - Volumul predominant al arborilor vii este dat de fag

V₃ - Volumul arborilor vii este dat de fag

6.4. Lemnul mort și biodiversitatea

6.4. Dead wood and biodiversity

6.4.1. Nișe ecologice (microhabitate)

6.4.1. Ecological niches (microhabitats)

După cum se știe, biocenozele forestiere prin intermediul populațiilor care o compun, realizează un circuit complet al materiei organice, de la sinteză și până la descompunere. Un arbore mort suferă o serie de transformări fizice și chimice până la descompunerea sa totală și transformarea în humus. Pe parcursul acestor etape, componentele sale (crengile, scoarța, rădăcinile, trunchiul, etc.) oferă microhabitate diverselor tipuri de populații ale speciilor consumatoare și descompunătoare care formează numeroase lanțuri trofice (după Merce, O.; Turcu, D. O., 2005-2006).

În ordinea descrescătoare a frecvenței microhabitadelor în cadrul Rezervației Naturale Runcu-Groși, se poate observa că *litiera și resturile fine de lemn (crengi subțiri, rămurele)* s-au regăsit în cadul tuturor piețelor de probă studiate. Cu o frecvență de 93% urmează *crengile moarte căzute pe sol*, numărul crescut al acestora datorându-se atât acțiunii vântului sau zăpezii care au rupt crengile vii cât și concurenței intra și interspecifice pentru lumină, o parte din crengile arborilor uscându-se și căzând. Urmează *arborii morți căzuți pe sol (bușteni)* cu 83 %, care alături de *arborii morți de dimensiuni mari, doborâți (rupți) de furtună sau de căderea unui alt arbore* cu 74% sunt reprezentați în cea mai mare parte de arbori din specia gorun. Cu o frecvență de 50% se regăsesc *arborii morți în picioare datorită concurenței în fazele inițiale*, arbori reprezentați în principal de fag și de puține exemplare de carpen. Celelalte tipuri de microhabitate întâlnite au o frecvență sub 50% (după Merce, O.; Turcu, D. O., 2005-2006).

6.4.2. Ciupercile descompunătoare și lemnul mort

6.4.2. The decomposing fungi and the dead wood

Speciile de ciuperci descompunătoare sunt cunoscute prin faptul că manifestă preferințe pentru diverse stadii de descompunere a lemnului. Speciile se succed una altele în secvențe caracteristice pe parcursul perioadei de descompunere a lemnului, alterând structura fizică, umiditatea, aciditatea și conținutul de nutrienți ai lemnului. Ordinea succesională distinctă a speciilor care se dezvoltă pe trunchiuri aflate în descompunere arată că basidiomycetele lignicole diferă într-o mare măsură de la o specie la alta în funcție de cerințele față de substrat, de abilitățile lor competitive și de diferitele stadii de descompunere (Renval, 2003).

Perioada de observare a ciupercilor în cadrul Rezervației Naturale Runcu Groși s-a realizat la puțin timp după pornirea în vegetație a plantelor, în consecință au fost observate puține specii, în ciuda umidității crescute datorită ploilor ce au precedat deplasarea în teren. Au fost observate

mai ales *Fomes fomentarius*, *Pleurotus ostreatus*, *Stereum insignitum*, a cărui abundență a carpofoților observați este probabil strâns legată de calitatea habitatului (abundența substratului și continuitatea resursei) (Berducou, C., et al, 2006).

O specie precoce remarcabilă, foarte rară și amenințată, a fost observată totuși în cea mai bună formă: *Buglossoporus quercinus* (Schrad.) Kotlaba & Pouzar, fără îndoială cea mai rară specie observată în timpul acestui studiu. Această ciupercă pare a fi puternic legată de pădurile bătrâne de câmpie și deal cu volum foarte mare de lemn mort, în special atunci când stejarii depășesc stadiul de maturitate, trecând în stadiul de deperisare naturală pe picior, favorabilă instalării speciei *Polyporus squamosus*, care a fost observată în pădurea Fontainebleu din Franța (Berducou, C., et al, 2006).

6.4.3. Coleopterele și lemnul mort

6.4.3. The Coleoptera and the dead wood

Studiul insectelor forestiere furnizează o mulțime de informații dar este dificil de implementat : specialiștii sunt puțini, cărțile de referință sunt rare, ecologia insectelor forestiere nu este încă prea bine cunoscută, metoda de capturare (omorârea insectei) contravine regulilor pădurii, etc. Din această cauză, studiile se axează în principal pe cel mai cunoscut ordin : *Coleoptera*.

Observațiile entomologice au fost foarte impresionante prin abundențele determinate, prin bogăția specifică și mai ales în raritatea taxonilor saprofiti: *Corticus diabolicus* (comun în Balcani), multe specii din familiile *Erotylidae*, *Mycetophagidae*, etc., și mai ales *Sphindidae*, *Tenebrionidae* și *Rhysodidae* cu *Ommoglymnus germari* (sinonim *Rhysodes americanus*). Captura eucnemidei *Thambus frivaldskyi* este foarte importantă, această specie fiind de interes european. Pentru un entomolog, această populație pare a fi o populație naturală în curs de maturare. Fertilitatea și abundența acesteia se explică fără îndoială prin abundența lemnului mort (arbori dominați și arbori doborâți de vânt) chiar dacă faza de declin pare departe încă. Speciile prezente indică existența unui „refugiu” datorită unei îndelungate continuități a pădurii (Berducou, C., et al, 2006).

Capitolul 7. Concluzii

Chapter 7. Conclusions

7.1. Concluzii generale

7.1. General conclusions

Varietatea structurală deosebită a acestei rezervații naturale a fost reliefată prin analiza detaliată a mai multor atribute structurale ale arboretelor, atribute folosite frecvent în studiile de specialitate. Cercetările s-au orientat atât spre analizarea biomasei, cât și a necromasei. Astfel, rezultatele obținute au pus în evidență principalii indicatori biometrici pentru arborii vii (număr de arbori/ha, distribuția arborilor pe categorii de diametre și înălțimi, relația dintre diametre și înălțimi, suprafața de bază, indici de zveltețe, volum/ha, starea de vegetație), dar și caracteristicile regenerării.

Rezultatele cercetărilor au oferit informații și în ceea ce privește lemnul mort (parametrii cantitativi și calitativi ai acestuia (volum/ha, volum/specie, număr de piese de lemn mort/specie, grad de descompunere, volum/clase de descompunere), precum și corelațiile existente între volumul de lemn mort și volumul de lemn viu. Determinarea relației dintre biomasă și diversitate s-a realizat prin intermediul indicilor de diversitate structurală.

7.2. Diversitatea structurală a arboretelor

7.2. The structural diversity of the forest stands

1. Naturalitatea arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”

Ca urmare a analizării datelor cuprinse în amenajamentele silvice pe o perioadă de 90 de ani se constată că atributul de pădure „virgină” nu este unul potrivit pentru Rezervația Naturală „Runcu – Groși”. De-a lungul timpului, în mare parte aceasta a fost afectată de diferite intervenții, cele mai intense în urmă cu circa 40 de ani, mai potrivit fiind termenul de pădure „naturală”. Arboretele cu cel mai ridicat nivel de naturalitate sunt cele din parcelele 97-99.

2. Tipurile de habitate de importanță comunitară

În cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși” au fost întâlnite trei tipuri de habitate de interes comunitar: 9170 - *Păduri de stejar cu carpen de tip Galio-Carpinetum*, 9130 - *Păduri de fag de tip Asperulo-Fagetum* și 91Y0 - *Păduri dacice de stejar și carpen*. Habitatele 9130 și 91Y0 ocupă 91% din suprafața rezervației. Starea de conservare a acestor habitate este considerată ca fiind favorabilă.

3. Compoziția arboretelor

În ceea ce privește compoziția arboretelor, se întâlnesc două specii principale: fagul și gorunul. Rezervația Naturală „Runcu – Groși” este dominată de arborete de fag (20% din suprafețele de probă inventariate conțin doar fag, 41% au volumul de masă lemnoasă dat în principal de fag, această specie regăsindu-se în toate suprafețele de probă inventariate). În 39% din suprafețele de probă inventariate, volumul de masă lemnoasă este dat în principal de gorun. Pe lângă speciile mai sus enumerate, întâlnim carpenul, cerul, cireșul, gârnița, teiul, jugastrul, paltinul de munte și de câmp, sorbul (în cazul habitatului 9130). În cadrul habitatului 91Y0 apar aproximativ aceleași specii, lipsește însă paltinul de câmp, fiind prezente în schimb părul pădureț și ulmul de munte. Se poate constata că bogăția de specii lemnoase are o valoare crescută.

Regenerarea slabă a gorunului (în clasele superioare de înălțimi acesta lipsind cu desăvârșire) corelată cu mortalitatea ridicată înregistrată în cazul acestei specii denotă o restrângere a participării gorunului în compoziția arboretelor în detrimentul fagului.

4. Numărul de arbori la hectar

După inventarierea celor 41 suprafețe de probă, a rezultat un număr de 2327 exemplare de lemn viu (567 exemplare/ha). 76% dintre exemplare aparțin fagului, 11% aparțin gorunului, 9% carpenului, exemplarele aparținând altor specii însumând 4%.

În cadrul habitatului 91Y0 s-a constatat o desime mai mare a arborilor comparativ cu habitatul 9130. Aportul suplimentar de exemplare este adus de către gorun și carpen. La nivelul întregii rezervații, numărul de arbori vii/ha se încadrează în media europeană, în unele cazuri el depășind numărul de arbori vii/ha din câteva păduri virgine/rezervații naturale de fag din Europa. Astfel, în cazul pădurii Uholka-Shyrokyi Luh (Ucraina), numărul mediu de arbori vii/ha este de 435 (Commarmot *et al*, 2013), pentru Rezervația Naturală „Izvoarele Nerei” s-a găsit un număr mediu de 355 arbori vii/ha (Turcu, 2012), iar pentru rezervația forestieră La Tillaie (Franța) numărul mediu de arbori vii/ha este de 445 (Wijdeven, 2004).

5. Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre

Îndiferent că ne referim la distribuția diametrelor la nivelul întregii rezervații sau la distribuția acestora în cadrul celor două tipuri de habitate, se constată că aceasta este una de tip Liocourt (J inversat). O distribuție asemănătoare se întâlnește și în cazul fagului, indiferent de tipul de habitat. Se poate constata un număr maxim de arbori în categoria de diametre 4 – 8 cm după care numărul de arbori scade odată cu creșterea diametrului, o ușoară creștere fiind observată în intervalul de diametre 40 – 64 cm. Gorunul prezintă un etaj dominant foarte bine conturat în intervalul de diametre 40 – 68 cm, distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre având

o formă bimodală evidentă. În cazul carpenului, distribuția arborilor pe categorii de diametre este atipică în cadrul habitatului 9130, în intervalul de diametre 4 – 28 cm numărul de arbori fiind aproximativ egal. Media diametrelor este aproximativ egală indiferent de tipul de habitat. Amplitudinea diametrelor este foarte mare, în cazul habitatului 91Y0 întâlnindu-se exemplare de gorun cu diametrul mai mare de 1 m.

În urma analizării datelor de teren se constată existența unui număr mare de arbori groși (44 arbori groși/ha din care 1 arbore gros/ha cu diametrul mai mare sau egal cu 100 cm, 7 arbori groși/ha cu diametrul cuprins între 80 - 100 cm și 36 arbori groși/ha cu diametrul cuprins între 60 – 80 cm). În cadrul habitatului 9130, arborii groși aparțin speciilor fag și gorun. Alături de aceste două specii, în cadrul habitatului 91Y0 mai apar cerul și teiul.

În pădurile bătrâne ale Europei centrale, dominate de fag, s-a înregistrat un număr de aproximativ 30 de arbori vii groși/ha cu un diametru mai mare de 70 cm. Tot în aceste păduri, desimea arborilor vii cu un diametru mai mare de 80 cm variază între 10 – 17 piese/ha. Arborii de mari dimensiuni, morți pe picior, se regăsesc într-un număr mai mic comparativ cu cei vii. În pădurile bătrâne europene numărul acestor arbori, cu un diametru mai mare de 70 cm variază între 1 – 8 piese/ha (Nilsson, *et al.*, 2003).

6. Distribuția numărului de arbori pe categorii de înălțimi

Se poate observa că distribuția arborilor pe categorii de înălțimi, indiferent de tipul de habitat, cât și în cazul fagului și parțial al carpenului, este bimodală cu asimetrie de stânga. Cea mai mare concentrație de arbori se înregistrează în intervalul de înălțimi 8 – 12 m, frecvențe ușor mai ridicate înregistrându-se pentru categoria de înălțimi 26 – 28 m și 28 – 30 m, aceasta indicând apariția unui etaj dominant. În cazul gorunului, distribuția este bimodală cu asimetrie de dreapta, maximul fiind înregistrat pentru categoria de înălțimi 28 – 30 m. Acest fapt semnaleză, în cazul gorunului, existența unui etaj dominant foarte bine consolidat. Numărul redus de exemplare de gorun în categoriile mici de înaltime poate fi pus și pe seama temperamentului de lumină al gorunului, acesta nesuportând umbrirea fagului, prin urmare multe exemplare sunt înlăturate încă din tinerețe datorită competiției interspecifice pentru lumină.

7. Suprafața de bază

Suprafața de bază prezintă valori medii apropiate în cazul celor două tipuri de habitate, 9130 și 91Y0. În ceea ce privește valorile medii ale acestui indice pentru principalele specii care participă la constituirea arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”, se constată că fagul are valori net superioare în cadrul habitatului 9130 comparativ cu celelalte două specii: gorunul și carpenul. Și în ceea ce privește valorile maxime înregistrate situația este similară. În cadrul habitatului 91Y0 valoarea medie mai ridicată a suprafeței de bază o deține gorunul, fiind

urmat îndeaproape de fag. Situația se explică prin faptul că gorunul este specie edificatoare pentru acest tip de habitat, la fel cum fagul este specie caracteristică pentru habitatul 9130.

8. Relația dintre diametre și înălțimi

Relația dintre diametre și înălțimi a fost modelată prin intermediul ecuațiilor de regresie logaritmică. Prin analizarea graficelor care redau această relație, atât în cazul numărului total de arbori cât și în cazul principalelor specii care participă în compoziția arboretelor din cadrul rezervației, se poate observa că există o variație a înălțimilor în cadrul aceleiași categorii de diametre, fapt relevat și prin intermediul indicilor de zveltețe. Arbori cu același diametru pot avea înălțimi foarte diferite datorită concurenței pentru lumina în care sunt angrenați dar și datorită acțiunii unor diverși factori abiotici care au generat ruperea tulpinilor (cum este cazul pentru o parte din arborii cuprinși în habitatul 9130).

9. Indici de zveltețe

Acest coeficient prezintă variații mari pentru arboretele din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”. Majoritatea arborilor, indiferent tipul de habitat forestier din care fac parte, prezintă valori ale acestui indice ce depășesc valoarea 90 (peste 60%). Aproximativ un sfert dintre arborii întâlniți în cadrul habitatului 9130 prezintă indici de zveltețe cu valori între 60 – 90. Pentru același interval de valori, procentul arborilor corespunzător habitatului 91Y0 este semnificativ mai mic (13%). În cadrul intervalului de valori mai mici de 60 situația se inversează

Apar însă și excepții în cazul unor exemplare de arbori tineri, datorită competiției pentru lumină aceștia încercând să ajungă în plafonul superior al arboretului. Se poate constata o amplitudine largă a acestor indici în cazul diametrelor mici (sub 10 cm) și o îngustare a amplitudinii la diametre mari ale arborilor.

10. Volumul de lemn viu la hectar

S-a înregistrat un volum mediu de 629 m³/ha. Volumul mediu de lemn viu variază între 617,61 m³/ha în cadrul habitatului 9130 și 639,74 m³/ha în în cadrul habitatului 91Y0. În cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși” se constată că biomasa arborilor vii atinge valori ridicate, depășind în unele cazuri valorile înregistrate în alte rezervații naturale sau păduri virgine în a căror compoziție fagul este specia dominantă. Astfel, în cadrul Rezervației Naturale Uholka-Shyrokyi Luh s-a consemnat un volum mediu de 582 m³/ha (Commarmot *et al.*, 2013), în Rezervația Naturală La Tillaie volumul a fost de 259 m³/ha (Wijdeven, 2004), în Rezervația Naturală „Izvoarele – Nerei” volumul mediu al arborilor vii a fost de 852,718 m³/ha (Turcu, 2012), iar în Parcul Național Białowieża s-au înregistrat volume cuprinse între 336 și 555 m³/ha (Bobic, 2002).

11. Starea de vegetație

Marea majoritate a arborilor inventariați (81%) sunt sănătoși, 5% sunt morți pe picior iar restul de 14% au diverse tipuri de vătămări de formă sau de structură. În cazul fagului (82% arbori sănătoși, 13% arbori vătămați, 4% arbori morți) situația este aproape similară cu cea întâlnită la nivelul întregii rezervații, indiferent de tipul de habitat. Gorunul vegetează și el relativ bine în această zonă, 72% din arbori fiind sănătoși. Numărul exemplarelor sănătoase de gorun este mai mare în cadrul habitatului 91Y0 comparativ cu habitatul 9130, dar în acest caz crește și numărul exemplarelor vătămate. Trebuie precizat însă faptul că în cazul acestei specii se înregistrează cea mai ridicată frecvență a arborilor morți (17%), fenomenul de uscarea a arborilor de mari dimensiuni având în cadrul acestei specii cea mai mare amploare.

12. Regenerarea

În cazul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”, regenerarea este un proces complex ce are loc numai din sămânță, fără vreo intervenție antropică. Ecosistemele acestei rezervații oferă condiții favorabile pentru instalarea semințișului, continuitatea lor fiind foarte rar amenințată de factori disturbânți. Semințișul inventariat aparține speciilor: fag, gorun, carpen, cer, sorb, tei, jugastru, gârniță, cireș și ulm de munte, compoziția lui reflectând într-o mare măsură compoziția arboretului matur (fagul, gorunul, cerul și carpenul fiind speciile preponderente).

La nivel de rezervație, dar și în cadrul habitatului 9130, fagul este specia cea mai bine reprezentată în cadrul regenerării fiind caracterizată și de o relativ mare uniformitate în spațiu, această specie dispunând de un potențial biologic mai mare în comparație cu gorunul sau carpenul. Prin strategiile sale adaptative, dar și printr-o putere mare de instalare, fagul deține primul loc în cadrul regenerării. Gorunul este mai neuniform răspândit comparativ cu fagul. Cu toate acestea, numărul de puiți de gorun este superior celor de fag în cazul habitatului 91Y0. Chiar dacă în prima fază de dezvoltare a puiților, ritmul de creștere este relativ susținut, în categoriile superioare de înălțimi această specie nu se mai regăsește, ca rezultat al mortalității și al debilitării.

Analizând distribuția pe categorii de înălțime, se constată în cazul gorunului și al cerului lipsa aproape totală a semințișului în clategoriile a II-a, a III-a și a IV-a. Acest lucru poate fi pus tot pe seama temperamentului celor două specii, ambele fiind specii de lumină. Chiar dacă există un număr destul de mare de puiți în categoria I, acest semințiș este de cele mai multe ori unul provizoriu, el dispărând în câțiva ani de la instalare datorită incapacității de a suporta umbrirea produsă de arboretul matur, în special de fag.

13. Indici de diversitate

Prin analiza indicilor de biodiversitate se constată că aceștia au valori mari, ceea ce confirmă existența unei biocenozes evoluată, cu o bună continuitate în timp. Datorită acestei diversități ridicate se poate concluziona că și mediul de viață este unul complex, factorii staționali din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși” având un rol esențial în diversificarea biocenozelor.

7.3. Volumul de lemn mort

7.3. The dead wood volume

14. Volumul total de lemn mort

În cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”, volumul mediu de lemn mort a fost de 121,62 m³/ha, cantitatea variind de la 143 m³/ha în suprafețele de probă a căror volum este dat preponderent de gorun până la 64 m³/ha în suprafețele de probă a căror volum este dat doar de fag. Aceste valori se încadrează în media valorilor raportate într-o serie de rezervații naturale de fag din Europa (o medie de 130 m³/ha, valorile variind de la cativa m³/ha la 550 m³/ha – Christensen et al., 2003 sau de 142 m³/ha în cazul amestecurilor de cvercinee cu fag – Mountford, 2002). În pădurile virgine de stejar din Slovacia și Polonia au fost raportate valori cuprinse între 70 m³/ha și 160 m³/ha (Bobiec, 2002). Volumul de lemn mort, prezent în cantități impresionante subliniază rolul acestuia atât în susținerea biodiversității, cât și în stocarea carbonului.

15. Volumul de lemn mort pe picior

În cazul ambelor tipuri de habitate Natura 2000, volumul cel mai mare de lemn mort pe picior este dat de gorun chiar dacă cele mai multe piese aparțin fagului. Dacă pentru habitatul 9130 volumul dat de fag se apropie de volumul gorunului, în cazul habitatului 91Y0 peste 90% din volumul de lemn mort pe picior este dat de gorun. Multe exemplare de mari dimensiuni din speciile caracteristice acestui ultim habitat – gorunul (dar și gârnița) se usucă pe picior datorită atacurilor de ciuperci și insecte și cad la sol mai târziu datorită factorilor abiotici (furtuni, vânturi puternice, etc.).

În schimb, în cazul fagului, puține exemplare de mari dimensiuni se usucă pe picior, marea majoritate fiind exemplare de mici dimensiuni afectate de uscare datorită umbririi arborilor maturi (indiferent de tipul de habitat). Tot la fag se mai pot înregistra cazuri în care exemplare de mari dimensiuni sunt rupte de furtună sau vânturi puternice. În urma analizării rezultatelor obținute se poate constata o tendință de reducere a proporției gorunului în compoziția arboretelor.

Volumul de lemn mort pe picior are o pondere scăzută, el însumând doar 4,9% din volumul total de lemn pe picior (viu și mort) înregistrat în cele 41 de suprafețe de probă inventariate (un procent extrem de apropiat ca valoare de procentul de arbori morți – 5%). Procentul însă variază destul de mult, de la 0,9% în cadrul suprafețelor de probă a căror volum este dat doar de fag până la 6% în cadrul suprafețelor de probă a căror volum este dat preponderent de gorun.

Volumul mediu de lemn mort pe picior găsit în Rezervația Naturală „Runcu – Groși” (32,76 m³/ha) se apropie de media europeană întâlnită în rezervații naturale (39 m³/ha) (Christensen *et al.*, 2003).

16. Volumul de lemn mort căzut la sol

Lemnul mort căzut la sol reprezintă 73% din cantitatea totală de lemn mort (88,86 m³/ha). Din cantitatea totală de lemn mort căzut la sol, 66% aparține speciei gorun. O explicație pentru această cantitate mare se poate datora procesului lent de descompunere care afectează gorunul comparativ cu fagul (Vandekerhove *et al.*, 2009), dar și numărului mai mare de piese de lemn mort căzut la sol ce aparțin gorunului. În cea ce privește repartitia acestui volum pe specii și pe tipuri de habitate, în cazul habitatului 9130 volumele fagului și gorunului sunt aproximativ egale (cu un plus pentru fag). Situația se schimbă în cazul habitatului 91Y0, aici volumul dat de gorun este de 3,3 ori mai mare comparativ cu volumul dat de fag.

Volumul mediu de lemn mort căzut la sol prezent în Rezervația Naturală „Runcu – Groși” (88,86 m³/ha) se apropie de media europeană întâlnită în rezervații naturale (94 m³/ha) (Christensen *et al.*, 2003).

17. Repartizarea volumului de lemn mort pe clase de descompunere

Se poate constata că există o distribuție a lemnului mort în toate cele cinci clase de descompunere, volumul cel mai mare regăsindu-se în clasa a IV-a, fiind urmat de lemnul mort inclus în clasele a III-a, a V-a, a II-a și I-a. Situația este similară atât pentru cantitatea totală de lemn mort la nivelul întregii rezervații, cât și pentru habitatul 9130; excepție face habitatul 91Y0, aici ordinea de repartizare a volumului pe clase de descompunere fiind: clasa a IV-a, a III-a, a II-a, a V-a și I-a). În clasele de descompunere a III-a, a V-a și în special a IV-a, aportul cel mai însemnat la volumul total de lemn mort căzut la sol este adus de către gorun (indiferent că vorbim de cantitatea totală de lemn mort la nivel de rezervație sau de repartizarea acestei cantități pe tipuri de habitate). Fagul participă la rândul său cu diverse cantități de lemn mort în toate cele cinci clase de descompunere.

Scopul inventarierii lemnului mort a fost acela de a se obține o estimare a biomasei acestuia, prin urmare s-a folosit un sistem de evaluare cu cinci clase de descompunere pentru a se evita

suprapunerea acestora (comparativ cu alte sisteme prin care evaluarea se face chiar și după opt clase de descompunere).

18. Analiza legăturii dintre volumul de lemn viu și volumul de lemn mort

Pentru analiza acestei legături s-a utilizat testul statistic „t - student”, stabilindu-se trei variante. În cazul variantei V_1 (suprafețe de probă în care volumul de lemn viu este dat preponderent de gorun) se înregistrează cantități mari de lemn mort provenit în proporție covârșitoare de la arborii de gorun doborâți la sol, piesele de lemn mort având dimensiuni mari. O situație asemănătoare se înregistrează și în cazul variantei V_2 (suprafețe de probă în care volumul de lemn viu este dat preponderent de fag). Și în acest caz întâlnim mari cantități de lemn mort, provenit de această dată atât de la gorun cât și de la fag. În cazul variantei V_3 (suprafețe de probă în care volumul de lemn viu este dat doar de către fag) cantitatea de lemn mort este semnificativ mai mică decât în cazul primelor două variante, ea fiind dată în principal de fag (doar o cantitate redusă fiind dată de către gorun). Se poate concluziona că prezența gorunului în compoziția arboretelor influențează în mod direct și cantitatea de lemn mort din aceste arborete.

19. Lemnul mort și biodiversitatea

Lemnul mort este un complex de microhabitate diferite care se schimbă și evoluează în timp, organismele care îl colonizează și care îi alterează structura formând numeroase lanțuri trofice. Microhabitatele cele mai frecvent întâlnite sunt: *litiera și resturile fine de lemn (crengi subțiri, rămurele)*, *crengile moarte căzute pe sol*, *arborii morți căzuți pe sol (bușteni)* și *arborii morți de dimensiuni mari, doborâți (rupți) de furtună sau de căderea unui alt arbore*.

În ceea ce privește ciupercile descompunătoare, se constată existența unei specii foarte rare și amenințate: *Buglossoporus quercinus* (Schrad.). De asemenea, observațiile entomologice au fost foarte impresionante, fiind întâlnită specia *Thambus frivaldskyi* inclusă de Lista Roșie IUCN.

Capitolul 8. Contribuții originale

Chapter 8. Original contributions

1. S-a determinat pentru prima dată **gradul de naturalitate a arboretelor** Rezervației Naturale „Runcu – Groși”, stabilindu-se că atributul de pădure “virgină” nu este unul potrivit pentru acestea.
2. S-a efectuat pentru prima dată **echivalarea tipurilor de pădure cu tipurile de habitate forestiere Natura 2000** și s-a realizat o **hărtă a distribuției acestor habitate** întâlnite în cadrul Rezervației Naturale “Runcu – Groși”, toate acestea fiind utile administratorului, custodelui, Agenției de Protecția Mediului sau altor factori interesați de această distribuție sau de starea de conservare a arboretelor întâlnite în această rezervație (Rezervația Naturală “Runcu – Groși” făcând parte din situl de importanță comunitară ROSCI0070 Drocea).
3. S-au determinat pentru prima dată o serie de **atribute structurale** ale biomasei arboretelor, atribute defalcate pe principalele tipuri de habitate forestiere Natura 2000 întâlnite în cadrul Rezervației Naturale “Runcu – Groși”.
4. S-au calculat în premieră pentru arboretele rezervației **indicii de zveltețe**, fiind pusă în evidență amplitudinea mare a acestor indici în cazul diametrelor sub 10 cm.
5. Punerea în evidență a **arborilor groși și foarte groși**, supranumiți și “arbori habitat”, reprezintă o contribuție originală, acești arbori fiind considerați adevărate **indicatoare de naturalitate** a pădurilor, unii dintre acești arbori având diametre ce depășesc 100 cm.
6. A fost evidențiată **regenerarea** slabă a gorunului care corelată cu mortalitatea ridicată a acestei specii generează o restrângere a participării gorunului în compoziția arboretelor în detrimentul fagului care are o capacitate regenerativă mult mai bună.
7. S-a realizat în premieră pentru arboretele din cadrul Rezervației Naturale “Runcu – Groși” o evaluare a **stării de sănătate** a acestora, evidențiindu-se totodată și **tipurile de vătămări** care afectează arborii.
8. Au fost studiate în premieră caracteristicile cantitative și calitative ale **lemnului mort** în funcție de principalele tipuri de habitate forestiere Natura 2000 întâlnite în cadrul Rezervației Naturale “Runcu – Groși”.

Bibliografie

Bibliography

1. Acker, S.A., Sabin, T.E., Ganio, L.M. & McKee, W.A., 1998 - *Development of old-growth structure and timber volume growth trends in maturing Douglas-fir stands*, Forest Ecology and Management, vol. 104, pp. 265- 280.
2. Bândiu, C. ; Smejkal, G. M. ; Vişoiu – Smejkal, D. , 1995 - *Pădurea seculară. Cercetări ecologice în Banat*. Editura Mirton, Timișoara, 160 pag.
3. Bebi, P., Kienast, F., Schonenberger, W., 2001 - *Assessing structures in mountain forests as a basis for investigating the forest's dynamics and protective function*, Forest Ecology and Management, vol. 145, pp. 3-14.
4. Berducon, C., Brustel, H., Corriol, G., Larrieu, L., Larrieu, S., Prud' homme, F., 2006 – *Compte rendu de l'expédition naturaliste du Groupe d' Etude des Vieilles Forêts Pyrenneenes, dans quelque forets protegees des Carpates roumaines*, GEVFP ;
5. Biriş, I.A., et al., 2006 - 2008 - *Structura și dinamica ecosistemelor forestiere naturale, suport pentru fundamentarea de măsuri silviculturale apropiate de natură și pentru o gestiune durabilă a pădurilor / The structure and the dynamics of the natural forest ecosystems, base for the development of close to nature silvicultural measures and a sustainable management of the forest ecosystems*, (NATFORMAN) - CEEEX -2006 .
6. Biriş, I.A., et al., 2009 – 2011 - *Evaluarea biodiversitatii in arii protejate forestiere (APF) representative,ca reper pentru o gestionare silviculturala durabila a arboretelor cultivate* (FORBIODIV), PN 09460203;
7. Biriş, I., A., Merce, O., 2012 - *Stabilirea măsurilor de management pentru habitatele forestiere de interes comunitar incluse în sit-urile Natura 2000*, Referat științific, București.
8. Biriş, I., A., 2014 - *Făgetele primare din România, o contribuție la Patrimoniul Mondial UNESCO*, Bucovina forestieră 14(1): 77-85
9. Birtele, D., 2003 – *The succession of saproxylic insects in dead wood: a new research method*, Proceeding of the International Symposium “Dead wood: a key to biodiversity”, Mantova;
10. Bobiec, A., 2002 – *Living stands and dead wood in the Bialowieza Forest: suggestion for restoration management*. Forest Ecology and Management 165.
11. Borlea, G., F., 2006 - *Protecția naturii și conservarea biodiversității*, Editura Eurobit, Timișoara, 188 pag.
12. Buongiorno, J., Dahir, S., Lu, H. & Lin, C., 1994 - *Tree size diversity and economic returns in uneven-aged forest stands*, Forest Science, vol. 40, no. 1, pp. 83-103.
13. Büttler, R., Lachat, T., Larrieu, L., Paillet, Y., 2013 - *Habitat trees: key elements for forest biodiversity - capitol din Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*, EFI report;

14. Christensen, M., Hahn, K., *et al.*, 2003 – *A study on dead wood in European beech forest reserves*, Nat – Man project.
15. Clark, P., J., Evans, F., C., 1954 - *Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationships in populations*, Ecology, vol. 35, no. 4, pp. 445-453.
16. Crăciunescu, A., Țigan, T., Trăușan, T., 2013 – *Rezervașia Naturală de tip forestier Runcu – Groși*.
17. Cighi, V., 2011 – *Tehnica experimentală*. Editura Risoprint, Cluj – Napoca.
18. Cline, S., P., Berg, A., B., Wight, H., M., 1980 - *Snag characteristics and dynamics in Douglas-Fir forests, western Oregon*, Journal of Wildlife Management, vol. 44, no. 4, pp. 773-786.
19. Commarmot, Brigitte, Bachofen, H.; Bundziak, Y., Burgi, A., Ramp, B., Shparyk, Y., Sukhariuk, D., Viter, R., Zingg, A., 2005 - *Structures of virgin and managed forests in Uholka (Ukraine) and Sihlwald (Switzerland): a comparative study*, Forest, Snow and Landscape Research 79, 1/2:45-56.
20. Commarmot, Brigitte, Brändli, U., B., Hamor, F., Lavnyy, V., 2013 - *Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe - A Swiss-Ukrainian Scientific Adventure*, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf Ukrainian National Forestry University, L'viv, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv.
21. Diaci, J., Wijdeven, S., Meyer, P., Winter, S., Vrska, T., 2005 - *Dead wood in European beech (Fagus sylvatica) forest reserves*. Forest Ecology and Management 210.
22. Doniță, N., 1998 – *Ecologie generală și forestieră*, Academia Universitară Atheneum. Note de curs.
23. Doniță et al. 2005 - *Habitatele din Romania*, Editura Tehnica Silvica, Bucuresti.
24. Doniță, N., Borlea, G., F., Turcu, D., O., 2006 - *Cultura pădurilor (Silvicultura în sens restrâns: Note de curs*, Editura EUROBIT, Timișoara, 367 p.
25. Dudley, N., Vallauri, D., 2004 – *Dead wood – living forests*. WWF Report
26. Duelli, P., Chumak, V., Obrist, M., K., Wirz, P., 2005 - *The biodiversity values of European virgin forests*, Forest, Snow and Landscape Research, 79, 1, 91 – 99 pp.
27. Ellenberg, H., Mayer, R., Schauer mann, J., 1986 – *Okosystemforschung – Ergebnisse des Sollingprojekts 1966 – 1986*, Stuttgart.
28. Fichtner, A., Forrester, D., I., Härdtle, W., Sturm, K., von Oheimb, G., 2015 - *Facilitative-Competitive Interactions in an Old-Growth Forest: The Importance of Large-Diameter Trees as Benefactors and Stimulators for Forest Community Assembly*, Plos One;
29. Florescu, I. I. ; Nicolescu, N. V., 1996 - *Silvicultura*, vol. I. Editura Lux Libris, Brașov, 210 pp.
30. Florescu, I. I. ; Nicolescu, N. V., 1998 - *Silvicultura*, vol. II. Editura Universității “Transilvania” Brașov, 194 pp.

31. Franklin, J., F., Cromack, K., J., Denison, W., McKee, A., Maser, C., Sedell, J., Swanson, F., Juday, G., 1981 - *Ecological characteristics of old-growth Douglas-fir forests*, General Technical Report, USDA Forest Service, Portland, PNW-118.
32. 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., 2002 - *Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas- Fir forests as an example*, Forest Ecology and Management, vol. 155, pp. 399-423.
33. Fröhlich J., 1954. *Urwaldpraxis, 40 Jahrige Erfahrungen und Lehren*. Radebeul und Berlin, 200 pp.
34. Gafta D., Mountford O. 2008 - *Manual de interpretare a habitatelor Natura 2000 din Romania*, Editura Risoprint, Cluj Napoca.
35. Gilg, O., 2005 - *Old-growth forests: characteristics, conservation and monitoring*, Technical Report 74 bis, ATEN, Montpellier, 96 pp.
36. Giurgiu, V., Doniță, N., Bândiu, C., Radu, S., Cenușă, R., Dissescu, R., Stoiculescu, C., Biriș, I. A., 2001 - *Les forets vierges de Roumanie / Pădurile virgine din România*. Edite par l'ASBL Foret Wallone, 206 pag.
37. Giurgiu, V., Drăghiciu, D., 2004 – *Modele matematico-auxologice și tabele de producție pentru arborete*. Editura Ceres, București.
38. Grayson, A., J., Maynard, W., B., 1997 - *The World's Forests - Rio + 5: International Initiatives Towards Sustainable Management*, Commonwealth Forestry Association, Oxford.
39. Grudnicki, F., 2004 - *Coeficientul de zveltețe și stabilitatea individuală a arborilor de molid*. Bucovina Forestieră, Volumul 12(1-2).
40. Hochbichler, E., O'Sullivan, A., van Hees. A., Vandekerkhove, K., 2000 - *Recommendations for data collection in forest reserves, with an emphasis on regeneration and stand structure*. European community, directorate general for research 2000: Forest reserves research network COST action E4. EUR 19550.
41. Hunter, M., L., 1999 - *Biological diversity, Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*, ed. M. L. Hunter, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 3-21.
42. Jalubă, I., 2012 – *Seed diversity and adaptability to environmental factors in Slătioara, Stulpicani Forestry, (Romania)*, Bulletin UASVM Horticulture, 69 (1), 2012.
43. Kappelle, M., Geuze, T., Leal, M., E., Cleef, A.,M., 1996 - *Successional age and forest structure in a Costa Rican upper montane Quercus forest*, Journal of Tropical Ecology, vol. 12, pp. 681-698.
44. Kaufmann, M., R., Moir, W., H., Covington, W., W., 1992 - *Old-growth forests: What do we know about their ecology and management in the Southwest and Rocky Mountain regions?*, Journal of Forestry, Vol. 92 (1), 1994, 22-25.

45. Kucbel, S., Saniga, M., Jaloviar, P., Vencurik, J., 2012 - *Stand structure and temporal variability in old-growth beech-dominated forests of the northwestern Carpathians: A 40-years perspective*, Forest Ecology and Management 264 (2012) 125-133.
46. Leibundgut, H., 1987 - *Gefährden Reservate den Wald?*, Neue Zürcher Zeitung, 31.12.87.
47. Lin, Y., Hulting, M. L., Augspurger, C. K., 2004 - *Causes of spatial patterns of dead trees in forest fragments in Illinois*, Plant Ecology 170: 15-27.
48. Lutz, J., A., Larson, A., J, Freund J., A., Swanson, M., E., Bible, K., J., 2013 - *The Importance of Large-Diameter Trees to Forest Structural Heterogeneity*, Plos One, vol. 8, Issue 12;
49. MacNally, R., Parkinson, A., Horrocks, G., Conole, L., Tzaros, C., 2001 - *Relationships between terrestrial vertebrate diversity, abundance and availability of coarse woody debris on south-eastern Australian floodplains*, Biological Conservation, vol. 99, pp. 191-205.
50. Magurran, A., E., 1988 - *Diversity indices and species abundance models*, Ecological Diversity and its Management, Croom Helm, London, 7 – 46 pp.
51. Maser, C., Anderson, R., G., Cromack, K. Jr., Williams, J., T., Martin, R., E., 1979 - *Dead and down woody material*. 'Wildlife Habitats in Managed Forests: the Blue Mountains of Oregon and Washington'. (Ed. JW Thomas) USDA Forest Service, Agricultural Handbook Number 553.
52. Mayer, H., Brunig, E., 1980 - *Waldbauliche Terminologie. IUFRO Gruppe Ökosysteme, Institut für Waldbau*; Universität für Bodenkultur, Wien.
53. McElhinny, C., 2002 - *Forest and woodland structure as an index of biodiversity: a review*, Department of Forestry, Australian National University
54. **Merce, O.**, Turcu, D., O., 2005 - 2006: *Cercetări privind rolul ecologic al lemnului mort în ecosisteme forestiere cvasivirgine / Researches concerning the ecological role of the dead wood in quasi-virgin forest ecosystems*, ICAS technical report, 62+55 pp.
55. **Merce O.**, Turcu D., Brad R., Cadar N., Mircu A., 2006 - *A study concerning the deadwood in Runcu-Grosi Natural Reserve (western Romania)*, IUFRO - International Conference "Beech Silviculture in Europe's largest beech country", 04 – 08.09, Poiana Brasov, Romania;
56. **Merce, O.**, Cantar, I., Turcu, D. O., 2009 - *Evaluarea biodiversității în ariile forestiere protejate reprezentative pentru gestionarea durabilă a pădurii cultivate*, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Raport Științific, Timisoara;
57. **Merce O.**, Turcu D., Cantar I., 2012 - *The structure of a natural mixed beech – sessile oak forest in Runcu Grosi Natural Reserve*", JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology, Volume 16, pp 131 – 138.
58. **Merce, O.**, Borlea, Gh. F., Turcu, D. O., 2014 - *Definitions and structural attributes of the ecosystems from natural forest – short review*", JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology, Volume 18, (2) pp 114 – 120.

59. **Merce, O.**, 2015 – *Characteristics of the seedlings layer from the “Runcu – Groși” Nature Reserve*, JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology, Volume 19, (2) pp 140 – 145.
60. **Merce, O.**, Borlea, G., F., Turcu, D., O., Cantar I., C., Biris, I., A., 2015 - *Dead wood volume and its correlation with living standing volume in the Runcu Grosi Nature Reserve*, 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM, Vol. II, Albena, Bulgaria, pp. 447 - 454.
61. Moravcik, M., Sarvasova, Z., Merganic, J., Schwarz, M., 2010 - *Forest Naturalness: Criterion for Decision Support in Designation and Management of Protected Forest Areas*, Environmental Management, 46:908–919.
62. Mountford E., P., 2002 – *Fallen dead wood levels in the near - natural beech forest at La Tillaie reserve, Fontainebleau, France*. Forestry, nr. 2, vol. 75.
63. Munks, S.A., Corkrey, R. & Foley, W.J., 1996, - *Characteristics of arboreal marsupial habitat in the semi-arid woodlands of northern Queensland*, Wildlife Research, vol. 23, pp. 185-195.
64. Neumann, M., Starlinger, F., 2001 - *The significance of different indices for stand structure and diversity in forests*, Forest Ecology And Management, vol. 145, pp. 91-106.
65. Nilsson, S., G., Niklasson, M., Hedin, J., Aronsson, G., Gutowski, J., M., Linder, P., Ljungberg, H., Mikusinski, G., Ranius, T., 2003 - *Erratum to “Densities of large living and dead trees in old-growth temperate and boreal forests”*, Forest Ecology and Management 178 (2003) 355–370.
66. Noss, R., F., 1990 - *Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach*, Conservation Biology, vol. 4, no. 4, pp. 355-364.
67. Oliver, C., Larson, B., 1996 - *Forest stand dynamics*, Update edition, John Wiley and Sons, Inc., 520 pp.
68. Parviainen, J., 2005 - *Virgin and natural forests in the temperate zone of Europe*, Forest Snow and Landscape Research 79, 10 pag.
69. Pașcovschi, S., Leandru, V., 1958 - *Tipuri de pădure din R.P.R.*, Editura Agro-Silvică de Stat, București.
70. Palaghianu, C., Avăcăriței, D., 2006 - *Software application for Computing the Main Biodiversity Indexes*, EcoForum “CleanProd 2007”, GEC Bucovina
71. Petrișan, I., C., Robu, D., **Merce, O.**, Biriș, I., A., Petrișan, A., M., Turcu, D.O., 2011 - *Spatial patterns and competition in a natural mixed beech-sessile oak forest in Runcu Nature Reserve (western Romania)*. The 9th international beech symposium. 12-17.09, Dresden, Germany.
72. Petrișan, A., M., Biriș, I., A., **Merce, O.**, Turcu, D., O., Petrișan, I., C., 2012 - *Structure and diversity of a natural temperate sessile oak (Quercus petraea L.) – European Beech (Fagus sylvatica L.) forest*, Forest Ecology and Management, Volume 280, pp 140-149
73. Pommering, A., 2002 - *Approaches to quantifying forest structures*, Forestry, Vol. 75, no. 3:305-324.

74. Popescu-Zeletin, I., Petrescu L., 1956 - *Contribuții la cunoașterea arboretelor virgine din Penteleu*. Studii și cercetări biologice, 16,5 p., pp. 365-386.
75. Pretzsch, H., 1997 - *Analysis and modelling of spatial stand structures. Methodological considerations based on mixed beech-larch stands in Lower Saxony*, Forest Ecology and Management, vol. 97, pp. 237-253.
76. Pretzsch, H., 2009 - *Forest Dynamics, Growth and Yield - From Measurement to Model*. Springer-Verlag Berlin.
77. Radu, S., Bândiu, C., Coandă, Corina., Doniță, N., Biriș, I. A., Teodorescu, Maria-Elena, 2004 - *Conservarea pădurilor virgine (suport de curs) / Conservation of the virgin forests (University course)*, Editura Gee, București, 66 pp.
78. Renvall, P., 2003 – *Community dynamics and conservation of boreal wood decay fungi*, Proceeding of the International Symposium “Dead wood: a key to biodiversity”, Mantova;
79. Rubin, B., Manion, P., Faber-Langendoen, D., 2006 - *Diameter distributions and structural sustainability in forests*, Forest Ecology and Management 222 (2006) 427-438.
80. Schuck, A., Parviainen, J., Bücking, W., 1994 - *A Review of Approaches to Forestry Research on Structure, Succession and Biodiversity of Undisturbed and Semi-natural Forests and Woodlands in Europe*, European Forest Institute, Working Paper 3, 64 pag.
81. Seddon, J.A., Briggs, S.V. & Doyle, S.J. 2001 - *Birds In Woodland Remnants Of The Central Wheat/Sheep Belt Of NSW*, Natural Heritage Trust, NSW National Parks And Wildlife Service, Sydney, AA 1373.97.
82. Spies, T., A., Franklin, J., F., 1991 - *The structure of natural young, mature, and old-growth Douglas-Fir forests in Oregon and Washington*, Wildlife and Vegetation of Unmanaged Douglas-Fir Forests, eds. K. B. Aubry, et al., USDA Forest Service, Portland, Oregon, pp. 91-109.
83. Stănescu, V., Șofletea, N., Popescu, Oana., 1997 – *Flora forestieră lemnoasă a României*. Editura Ceres, București.
84. Sullivan, T., P., Sullivan, D., S., Lindgren, P., M., F., 2001 - *Stand structure and small mammals in young Lodgepole Pine forest: 10-year results after thinning*, Journal of Applied Ecology, vol. 11, no. 4, pp. 1151-1173.
85. Târziu, D., 2003 – *Ecologie generală și forestieră*. Vasile Goldiș University Press, Arad.
86. Teodosiu, M., 2012 – *Structura și dinamica arboretelor de molid din ecosistemele Rezervației Giumalău*, Universitatea “Transilvania” Brașov. Teză de doctorat.
87. Teodosiu M, 2014a – *Naturalitatea pădurii: concepte, caracteristici și implicații asupra conservării*. Bucovina Forestieră 14(1): 68-76.
88. Teodosiu M, 2014b – *Evaluarea naturalității și a structurii arboretelor în rezervațiile Pădurea Voievodeasa și Codrul Secular Loben din Obcinile Bucovinei*. Bucovina Forestieră 14(2): 3-14.

89. Teodosiu, M., Bouriaud, O., 2012 - *Deadwood specific density and its influential factors: A case study from a pure Norway spruce old-growth forest in the Eastern Carpathians*, Forest Ecology and Management 283.
90. Topoliantz, S., Ponge, J., F., 2000 - *Influence of site conditions on the survival of Fagus sylvatica seedlings in an old-growth beech forest*. Journal of Vegetation Science 11.
91. Turcu, D., O., 2012 - *Cercetări privind dinamica structurii fâgetelor virgine și a mortalității arborilor din Rezervația Naturală „Izvoarele Nerei”*. Universitatea “Transilvania” Brașov. Teză de doctorat.
92. Turcu, D. O., Merce O., Cântar I. C., Cadar N., 2014 –*Investigating forest canopies using modern field - based methods*, JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology, Volume 18 (3).
93. Turcu, D., O., Merce, O., Bouriaud, O., Tomescu, R., Ponette, Q., 2015 – *Densities of large trees in natural forests – a key structural characteristics. Case study from Izvoarele Nerei Nature Reserve, SW Romania*, 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM, Vol. II, Albena, Bulgaria, pp. 455 - 461.
94. Tyrrell, L., F., Crow, T., R., 1994 - *Structural characteristics of old-growth Hemlock-Hardwood forests in relation to age*, Ecology, vol. 75, no. 2, pp.370-386.
95. Uuttera, J., Tokola, T., Maltamo, M., 2000 - *Differences in the structure of primary and managed forests in East Kalimantan, Indonesia*, Forest Ecology and Management, vol. 129, pp. 63-74.
96. Vandekerkhove, K., De Keersmaecker, L., Menke, N., Meyer, P., Verschelde, P., 2009 - *When nature takes over from man: Dead wood accumulation in previously managed oak and beech woodlands in North-western and Central Europe*. Forest Ecology and Management 258.
97. Van Den Meererschaut, D., Vandekerkhove, K., 1998 - *Development of a standscale forest biodiversity index based on the State Forest Inventory*, Integrated Tools for Natural Resources Inventories in the 21st Century eds. M. Hansen & T. Burk, USDA, Boise, Idaho, USA, pp. 340-349.
98. van Hees, A., Veerkamp, M., van Dort, K., 2004 - *Vascular plants, bryophytes, and fungi growing on dead wood of beech in the Netherlands*. NatMan Working Report.
99. Veen, P., Biriș, I., A., (eds.), 2004 - *Inventory and strategy for sustainable management and protection of virgin forests in Romania – PINMATRA project*, co-financed by the Dutch Royal Society for Nature Conservation, KNNV.
100. Veen, P., Fanta, J., Raev, I., Biriș I., A., de Smidt J., Maes B., 2010 - *Virgin forests in Romania and Bulgaria: results of two national inventory projects and their implications for protection*, Biodiversity and Conservation 19(6): 1805-1819.
101. Watkins, C., 1990 – *Britain’s ancient Woodland*. Woodland management and conservation, London, David and Charles, 160 pp.

102. Wijdeven, S., M., J., 2004 - Stand dynamics in Fontainebleau Dynamics in beech forest structure and composition over 17 years in La Tillaie forest reserve, Fontainebleau, France, Alterra-rapport 1124, Wageningen.
103. Zenner, E., K., 2000 - *Do residual trees increase structural complexity in Pacific Northwest coniferous forests?*, *Ecological Applications*, vol. 10, no. 3, pp. 800-810.
104. xxx, 2004: "Inventory and strategy for sustainable management and protection of virgin forests in Romania" – PINMATRA project, co-financed by the Dutch Royal Society for Nature Conservation, KNNV.
105. xxx – *Amenajamentul Unității de Producție IV Groși - anii 1926 - 2007*.
106. xxx - The 2K Group European Economic Interest Group, 2012. *Scoping document on forests and Natura 2000*.
107. xxx - Ordinul nr. 1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România
108. <http://ec.europa.eu/>
109. www.field-map.com
110. www.ifer.cz
111. <http://www.ilternet.edu/>
112. <http://natura2000.eea.europa.eu/>
113. <https://www.r-project.org/>

Cercetări privind diversitatea structurală a arboretelor din cadrul Rezervației Naturale “Runcu – Groși”

- rezumat -

Conform inventarierii din perioada 2001-2004, în România se găsesc cca 218500 ha de păduri virgine, 10% dintre acestea fiind făgete pure sau amestecate din zona de deal. Cu o suprafață de 260,9 ha, Rezervația Naturală “Runcu – Groși” contribuie și ea la suprafața mai sus menționată. Rezervația este situată pe teritoriul localității Groșii Noi, județul Arad. Ea este administrată de Ocolul Silvic Bârzava și face parte din Unitatea de Producție IV – Groși. Coordonatele sale geografice sunt 46°11’ latitudine nordică și 22°07’ longitudine estică.

Una din trăsăturile definitorii ale biocenozei forestiere, ca sistem, se referă la structura (organizarea) acesteia. Cunoașterea modului în care componentele biocenozei sunt distribuite pe orizontală și pe verticală, cantitatea și calitatea biomasei și necromasei ne ajută să înțelegem mai bine modul în care funcționează acest ansamblu complex și ne oferă detalii legate de diversitatea Rezervației Naturale “Runcu – Groși. Această diversitate (structurală), poate fi evaluată pe baza calculului unor indicatori ai structurii arboretelor, parametrul cel mai ușor cuantificabil, respectiv manipulabil prin tehnici silvice.

Scopul general al acestei teze este de a completa informațiile referitoare la pădurile cu grad ridicat de naturalitate și de a prezenta o imagine clară asupra structurii arboretelor din cadrul Rezervației Naturale „Runcu – Groși”.

Principalele obiective ale studiului au constat în determinarea gradului de naturalitate a arboretelor din cadrul rezervației, realizarea hărții distribuției habitatelor forestiere Natura 2000, calculul principalilor indicatori biometrici (repartizați pe principalele tipuri de habitate forestiere Natura 2000) pentru arborii vii, determinarea caracteristicilor semințișului, a stării de vegetație a arborilor, calculul unor indici de biodiversitate, determinarea unor parametri cantitativi și calitativi ai lemnului mort, găsirea unor corelații între volumul de lemn mort și volumul de lemn viu, dar și evidențierea unor legături între lemnul mort și biodiversitate.

Pentru măsurătorile legate de structura arboretelor s-a folosit sistemul FieldMap (hardware and software), precum și alte echipamente caracteristice forestiere. Au fost materializate 134 de suprafețe de probă. Datorită perioadei relative scurte de cercetare, corelate cu lipsa unui personal numeros de teren, au fost inventariate 41 suprafețe de probă (4,1 ha). La alegerea celor 41 suprafețe de probă s-a urmărit ca acestea să prezinte o influență umană minimă și totodată să surprindă într-un mod cât mai reprezentativ toate caracteristicile structurale ale arboretelor din cuprinsul rezervației.

Diversitatea structurală a arboretelor

Analizând datelor cuprinse în amenajamentele silvice pe o perioadă de 90 de ani se constată că atributul de pădure “virgină” nu este unul potrivit pentru Rezervația Naturală „Runcu – Groși”, mai potrivit fiind termenul de pădure naturală, Arboretele cu cel mai ridicat nivel de naturalitate sunt cele din parcelele 97-99. În cadrul Rezervației Naturale Runcu – Groși au fost întâlnite trei tipuri de habitate de interes comunitar: 9130 - *Păduri de fag de tip Asperulo-Fagetum*, 9170 - *Păduri de stejar cu carpen de tip Galio-Carpinetum* și 91Y0 - *Păduri dacice de stejar și carpen*.

În ceea ce privește compoziția arboretelor, se întâlnesc două specii principale: fagul și gorunul, la care se mai poate adăuga și carpenul. Aportul celorlalte specii (cerul, cireșul, gârnița, teiul, jugastrul, paltinul de munte și de câmp, sorbul, părul pădureț și ulmul de munte) în număr de exemplare este destul de redus. În urma inventarierii a rezultat un număr de 567 exemplare/ha. În cadrul habitatului 91Y0 s-a constatat o desime mai mare a arborilor comparativ cu habitatul 9130. Aportul suplimentar de exemplare este adus de către gorun și carpen.

În cazul fagului, distribuția arborilor pe categorii de diametre este oarecum similară cu cea a numărului total de arbori indiferent de tipul de habitat, fiind una de tip Liocourt (J inversat). Poate fi sesizată o ușoară creștere în intervalul de diametre 40 – 64 cm. În cazul gorunului apărare un etaj dominant foarte bine conturat în intervalul de diametre 40 – 68 cm, distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre având o formă bimodală evidentă. În urma analizării datelor de teren se constată existența unui număr mare de arbori groși (44 arbori groși/ha. În cadrul habitatului 9130, arborii groși aparțin speciilor fag și gorun. Alături de aceste două specii, în cadrul habitatului 91Y0 mai apar cerul și teiul. În ceea ce privește distribuția arborilor pe categorii de înălțimi, indiferent de tipul de habitat, aceasta este bimodală cu asimetrie de stânga atât pentru numărul total de arbori cât și pentru fag. În cazul gorunului, distribuția este bimodală cu asimetrie de dreapta ceea ce semnalează existența unui etaj dominant foarte bine consolidat.

Suprafața de bază prezintă valori medii apropiate în cazul celor două tipuri de habitate, 9130 și 91Y0. În cazul fagului, suprafața de bază prezintă valori net superioare în cadrul habitatului 9130 comparativ cu celelalte două specii: gorunul și carpenul. În cadrul habitatului 91Y0, valoarea medie mai ridicată a suprafeței de bază o deține gorunul, fiind urmat îndeaproape de fag. Prin analizarea graficelor care redau relația dintre diametre și înălțimi, atât în cazul numărului total de arbori cât și în cazul principalelor specii care participă în compoziția arboretelor din cadrul rezervației, se poate observa că există o variație a înălțimilor în cadrul aceleiași categorii de diametre. Indicii de zveltețe prezintă și ei variații mari, peste 60% din arbori, indiferent de specie și tipul de habitat forestier din care fac parte, au valori ce depășesc valoarea 90. S-a înregistrat un volum mediu de lemn viu de 629 m³/ha. Acesta variază între 617,61 m³/ha în cadrul habitatului

9130 și 639,74 m³/ha în cadrul habitatului. La nivel de rezervație, 62% din volumul de lemn viu aparține fagului, 31% aparține gorunului, 2% carpenului și 3% cerului.

În ceea ce privește starea de vegetație, marea majoritate a arborilor inventariați (81%) sunt sănătoși, 5% sunt morți pe picior iar restul de 14% au diverse tipuri de vătămări de formă sau de structură. Cele mai frecvente tipuri de vătămări sunt rănille care au o cauză mecanică, putregaiurile și arborii aplecați.

Referitor la regenerare, aceasta are loc numai din sămânță, fără vreo intervenție antropică. Semințșul inventariat aparține speciilor: fag, gorun, carpen, cer, sorb, tei, jugastru, gârniță, cireș și ulm de munte. La nivel de rezervație, dar și în cadrul habitatului 9130, fagul este specia cea mai bine reprezentată în cadrul regenerării. Gorunul este mai neuniform răspândit comparativ cu fagul. Cu toate acestea, numărul de puieți de gorun este superior celor de fag în cazul habitatului 91Y0. Chiar dacă în prima fază de dezvoltare a puieților, ritmul de creștere este relativ susținut, în categoriile superioare de înălțimi această specie nu se mai regăsește, ca rezultat al mortalității și al debilitării.

Prin analiza indicilor de biodiversitate se constată că acestia au valori care confirmă existența unei biocenoze evolute, cu o bună continuitate în timp.

Volumul de lemnul mort și corelația acestuia cu volumul de lemn viu

Volumul mediu de lemn mort a fost de 121,62 m³/ha, cantitatea variind de la 143 m³/ha în suprafețele de probă a căror volum este dat preponderent de gorun până la 64 m³/ha în suprafețele de probă a căror volum este dat doar de fag. Cantitatea de lemn mort pe picior a fost de 32,76 m³/ha. În cazul ambelor tipuri de habitate Natura 2000, volumul cel mai mare de lemn mort pe picior este dat de gorun chiar dacă cele mai multe piese aparțin fagului. Cantitatea totală de lemn mort căzut la sol a fost de 88,86 m³/ha. În ceea ce privește repartitia acestui volum pe specii și pe tipuri de habitate, în cazul habitatului 9130 volumele fagului și gorunului sunt aproximativ egale (cu un plus pentru fag). Situația se schimbă în cazul habitatului 91Y0, aici volumul dat de gorun este de 3,3 ori mai mare comparativ cu volumul dat de fag. Se constată că există o distribuție a lemnului mort în toate cele cinci clase de descompunere, volumul cel mai mare regăsindu-se în clasa a IV-a. Aportul cel mai însemnat la volumul total de lemn mort căzut la sol este adus de către gorun (indiferent că vorbim de cantitatea totală de lemn mort la nivel de rezervație sau de repartizarea acestei cantități pe tipuri de habitate).

Pentru stabilirea unei corelații între volumul de lemn mort și volumul de lemn viu s-au utilizat trei variante. Se poate concluziona că prezența gorunului în compoziția arboretelor influențează în mod direct și cantitatea de lemn mort din aceste arborete.

Lemnul mort este un complex de microhabitate diferite care se schimbă și evoluează în timp, organismele care îl colonizează și care îi alterează structura formând numeroase lanțuri trofice, în acestea consemnându-se existența a numeroase specii de ciuperci sau de insect, unele foarte rare.

Această lucrare aduce noi informații cu privire la caracteristicile structurale ale pădurilor cu grad ridicat de naturalitate (amestecuri de fag cu gorun).

Cuvinte cheie: *fag, gorun, structura arboretelor, naturalitate, lemn mort*

Research on the structural diversity of the forest stands from the “Runcu – Groși” Nature Reserve

- abstract -

According to the 2001-2004 inventory, Romania still has approx. 218500 ha of virgin forests, 10% of them being pure or mixed beech forests from the hilly zone. Covering a surface of 260,9 ha, the “Runcu – Groși” Nature Reserve contributes itself to the above mentioned surface. The Reserve is located on the territory of the Groșii Noi village, Arad county. It is administered by the Bârzava Forest District and it is part of the Production Unit IV – Groși. The geographical coordinates are 46°11' Northern latitude nordică and 22°07' Eastern longitude.

One of the defining characteristics of the forest biocenosis as a system refers to its structure (its organization). The knowledge regarding the way how the components of the biocenosis are distributed horizontally and vertically, the quantity and the quality of the biomass and the necromass, all these help us to understand better the way of functioning of this complex ensemble and offer details regarding the diversity of the “Runcu – Groși” Nature Reserve. This (structural) diversity can be evaluated based on the computing of stand structural indexes, a parameter which is the most easy to quantify, respectively to manipulate by techniques of silviculture.

The general aim of this thesis is to complete the information regarding the forests with high degree of naturalness and to present a clear image on the structure of the stands from the “Runcu – Groși” Nature Reserve.

The main objectives of the study consist of: determination of the degree of naturalness of the stands within the Reserve, elaboration of the map of the Natura 2000 forest habitats, computing the main biometrical indicators (regarding the main types of Natura 2000 forest habitats) for the living trees, determination of the characteristics of the seedlings layer, determination of the vegetation status of the trees, computing of biodiversity indexes, determination of quantitative and qualitative parameters of the dead wood, finding of correlations between the dead wood volume and the living volume, and also the highlighting of some connections between the dead wood and biodiversity.

In order to undertake the stand structural characteristics' measurement, the FieldMap system was used (hardware and software), together with other specific forestry equipments. 134 sample plots were materialized in the field. Due to the relatively short period of research, correlated with the shortage of field personnel, 41 sample plots were measured (4.1 ha). The 41 plots were chosen based on minimal human influence together with a maximum of representativity for all structural characteristics of the forest stands from the reserve.

The structural diversity of the forest stands

By analyzing the information from the forest management plans over a period of 90 years, it was found that the attribute of “virgin” forest is not appropriate for the „Runcu – Groși” Nature Reserve, more appropriate being the term of “natural forest”. The forest stands with the highest degree of naturalness are the ones from the parcels 97-99. Within the „Runcu – Groși” Nature Reserve, they were identified three forest habitats of Community importance: 9130 - *Asperulo-Fagetum beech forests*, 9170 - *Galio-Carpinetum oak-hornbeam forests* and 91Y0 – *Dacian oak and hornbeam forests*.

Regarding the composition of the stands, there are two main tree species: beech and sessile oak, and the third main species is the hornbeam. The share of other species (Turkey oak, wild cherry, Hungarian oak, lime, field maple, sycamore, Norway maple, wild service tree, wild pear tree and wych elm) by number of exemplars is rather low. As a result of the inventory, the number of trees is represented by 567 exemplars/ha. Within the 91Y0 habitat, a larger density of trees was found, compared to the 9130 habitat. The additional number of exemplars of trees consists of sessile oak and hornbeam trees.

In the case of beech, the distribution of number of trees by diameter categories is quite similar to the distribution of the total number of trees regardless of the type of habitat, being a Liocourt distribution (reversed J distribution). A slight increase in the number of trees can be observed within the diameters' interval of 40 – 64 cm. In the case of the sessile oak, a dominant layer very well distinguished appears within the diameters' interval of 40 – 68 cm, the distribution of number of trees by diameter categories having an evident bimodal shape. After the analysis of the field data, a large number of thick trees was found (44 large trees/ha). Within the habitat 9130, the large trees are beech and sessile oak trees. Together with these two tree species, within the 91Y0 habitat the Turkey oak and the lime are present. Regarding the distribution of the number of trees by height classes, regardless of the type of habitat, it is bimodal with a left side asymmetry both for the total number of trees and beech. In the case of the sessile oak, the distribution is bimodal with an asymmetry to the right, which indicates the presence of a very well consolidated dominant tree layer.

The basal area has similar average values for the two types of habitats, 9130 and 91Y0. In the case of beech, the basal area shows much larger values within the 9130 habitat compared to the other two species: sessile oak and hornbeam. In the 91Y0 habitat, the larger average basal area value is represented by sessile oak, being closely followed by beech. By analyzing the graphs which represent the relationship between diameters and heights, both for the total number of trees and for the main species of trees which participate in the composition of the stands across the Reserve, it can be observed that there is a variation of the heights within the same category of diameters. The slenderness indexes show also large variations, over 60% of the trees, regardless of

species and forest habitat type, showing values over 90. An average volume of standing wood of 629 m³/ha was recorded. The standing volume varies between 617.61 m³/ha within habitat 9130 and 639.74 m³/ha within habitat 91Y0. At the Reserve level, 62% of the standing volume is represented by beech, 31% by sessile oak, 2% by hornbeam and 3% by Turkey oak.

Regarding the state of vegetation (vitality), the majority of measured trees (81%) are healthy, 5% are standing dead trees and the other 14% show different types of injuries of their form or structure. The most frequent types of injuries are the wounds with a mechanical cause, rot and slant trees.

Regarding the regeneration, it takes place only by natural seeding, without any anthropic intervention. The seedlings layer's investigation shows the presence of: beech, sessile oak, hornbeam, Turkey oak, wild service tree, lime, field maple, Hungarian oak, wild cherry, wych elm. At the Reserve level, but also within the 9130 habitat, beech is the best represented species in the regeneration layer. The sessile oak is less uniformly distributed than beech. Nevertheless, the number of seedlings of sessile oak is larger than the beech ones in the case of the habitat 91Y0. Even though in the first stage of development of the seedlings, the growth rate is quite high, this species will not be found in the superior categories of heights, as a result of mortality and debilitation.

By analyzing the biodiversity indexes, it can be found that they have values which confirm the existence of an evolved biocenosis, with good continuity through time.

Dead wood volume and its correlation to the standing (living) volume

The average volume of dead wood was 121.62 m³/ha, the quantity varying from 143 m³/ha in the plots where the dominant living volume is mainly represented by sessile oak, to 64 m³/ha in the plots where the standing (living) volume is represented only by beech. The quantity of standing dead wood was 32.76 m³/ha. In the cases of both Natura 2000 forest habitats, the largest standing dead wood volume is represented by sessile oak, despite the fact that the largest number of pieces is represented by beech. The total amount of fallen dead wood was 88.86 m³/ha. Regarding the distribution of this volume by species and habitat types, in the case of habitat 9130 the volumes of beech and sessile oak are quite similar (with a superior value for beech). The situation is changing in the case of the habitat 91Y0, where the volume represented by sessile oak is 3,3 times larger than the volume represented by beech. It can be observed that there is a distribution of dead wood through all five classes of decomposition, the largest volume being found in class IV. The largest share to the total amount of fallen dead wood is represented by sessile oak (regardless if we speak of the total amount of dead wood at the Reserve level or the repartition of this quantity by habitat types).

In order to establish the correlation between the dead wood volume and the standing (living) volume, three variants were used. It can be concluded that the presence of the sessile oak in the composition of the stands directly influences the quantity of dead wood within these stands.

The dead wood constitutes a complex of different microhabitats which change and evolve through time, the organisms that colonize it and which alter its structure build up numerous trophic chains, where the existence of numerous species of fungi and insects were observed, some of them very rare.

This work brings new information regarding the structural characteristics of the forests with high degree of naturalness (sessile oak – beech mixed forests).

Key words: *beech, sessile oak, stands' structure, naturalness, dead wood.*