

VARIABILITATEA STRUCTURALA A PADURII NATURALE. STUDIU DE CAZ: CALIMANI

Prof.univ.dr.ing. Radu CENUSA¹, Cercet.pr.I.dr.ing. Iovu BIRIS²,
Conf.univ.dr.ing. Florin CLINOVSCI³, Asist. ing. Ionut Barnoaiea⁴, Șef lucr.ing. Ciprian
PALAGHIANU⁵, Cercet. Pr.III. ing.Marius TEODOSIU⁶

^{1,3,4,5}Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

Str. Universității nr.13, Suceava, RO 72099

¹E-mail: raducenusa@usv.ro, ³E-mail: clinovsc@fim.usv.ro,

⁴E-mail: ibarnoaie@usv.ro, ⁵E-mail: cpalaghianu@usv.ro

^{2,6}Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice

Șos. Ștefănești nr. 128, Voluntari, Ilfov, RO 077190

²E-mail: ecologie@icas.ro, ⁶E-mail: mcteodosiu@yahoo.com

REZUMAT

The paper presents the importance of research which characterizes the natural forest structure for the forest management. The lessons learned in these particular forest ecosystems can be integrated by the forest management objectives, in order to increase the sustainability of this type of resources. The project NATFORMAN was focused on the structure of the natural forest, thus research methodologies and modern technology (such as Field-Map) investigation and determination were used in order to record information on forest structural parameters. The results obtained refer to these structural parameters and to the possibility of transferring such information in practice, in order to achieve forest sustainable management.

Lucrarea prezintă importanța cercetărilor de structură pentru caracterizarea pădurii naturale și pentru transferul învățămintelor desprinse din funcționarea acestor ecosisteme forestiere către o gestiune silvică care se dorește a fi din ce în ce mai mult legată de valorificarea durabilă a resurselor. În cadrul proiectului NATFORMAN, pe latura cercetării structurii a pădurii au fost utilizate metodologii moderne de investigare precum tehnologia Field-Map pentru determinarea și stocarea informațiilor privind parametri structurali ai pădurii. Rezultatele obținute se referă la acești parametri structurali, la modul de transfer în practica silvică pentru realizarea gospodăririi durabile a pădurii.

Cuvinte cheie : *ecosisteme forestiere, structură spațială, păduri naturale, gestionare durabila a resurselor*

1 INTRODUCERE

În cadrul complex al ecosistemului forestier, arboretul reprezintă el însuși un sistem termodinamic deschis, condus prin mecanisme biocibernetice de reglaj. Oricărui sistem cibernetic i se asociază noțiunea de structură, caracterizată ca o mulțime de entități esențiale între care există o relație de ordine [1]. Cercetarea structurilor complexe presupune utilizarea unui instrumentar sofisticat capabil să pună în evidență unele trăsături cât mai apropiate de un ideal, întrucât aproape întotdeauna se intervine cu delimitări și cu descrieri menite a îndeplini mai mult sau mai puțin obiectivele cercetărilor subordonate unui anumit scop. În spatele acestora, rămâne **structura reală**, ale cărei numeroase attribute generează o imensă diversitate, laturi care se pot constitui în tot atât de multe și diverse domenii în care cercetării științifice îi rămân porți deschise, oricât de multe și de mari ar fi progresele științei. Structura totală a ecosistemului este determinată de **forțe integratoare** care generează planul structural [2]. Din interacțiunea acestor forțe, rezultă **hipervolumul cu n dimensiuni al ecosistemului**,

În spațiul căruia se desfășoară diferitele planuri structurale: structura de biotop, structura biocenotică, structura genetică, structura trofodinamică, structura biochimică, structura spațială, etc. Aceste fațete ale structurii nu pot prezenta o expresivitate ridicată dacă nu sunt asociate cu **timpul** , de aici rezultând necesitatea cercetării dinamicii lor în timp și spațiu. Determinarea trăsăturilor structurale ale pădurilor prezintă o importanță deosebită, întrucât aduce informații asupra gradului de naturalitate, al modului de manifestare și al impactului factorilor ecologici perturbatori, precum și a funcționalității și a echilibrului dinamic. Pădurile naturale prezintă un interes crescut din acest punct de vedere, întrucât structura lor se poate manifesta de cele mai multe ori ca rezultat al acțiunii forțelor integratoare ale naturii, fără intervenția vizibilă a factorului uman. Proiectul NATFORMAN are ca principale obiective: implementarea rețelei de monitorizare a dinamicii structurale în ecosisteme forestiere reprezentative sub raportul conservării stării naturale; analiza principalilor parametri structurali și a indicatorilor dinamicii structurii pădurii; caracterizarea cantitativă și calitativă a lemnului mort și a rolului acestuia în diferite tipuri de ecosisteme forestiere; evaluarea generală a biodiversității; formularea de recomandări pentru practica silvică rezultate din studiul pădurii naturale; diseminarea rezultatelor cercetărilor, în vederea gospodăririi durabile a pădurilor.

2 METODA DE LUCRU. LOCUL CERCETĂRILOR

O metodă adecvată pentru caracterizarea structurii spațiale, care să permită o infuzie mai accelerată în teoria și practica silvică a principiilor și conceptelor care vizează cercetarea pădurilor naturale, este aceea ce se bazează pe teoria fazelor de dezvoltare. O fază de dezvoltare este o “etapă de dezvoltare evident diferențiată structural în cadrul unei anumite asociații forestiere “ [3]. Astfel cercetarea structurii pădurii naturale, trebuie să aibă în vedere câteva cerințe elementare:

- formele structurale tipice se stabilesc și se caracterizează prin: amestecul de specii, etajarea pădurii, agregarea indivizilor, constituirea volumului lemnos, vitalitatea individuală, morfologia coroanei, tendințele de evoluție;
- analiza inelului anual trebuie să valorifice modelele auxometrice, pentru a evidenția particularitățile elementelor structurale ;
- analiza dinamicii structurale trebuie să se întreprindă cu ajutorul instrumentelor caracteristice studiului fazelor de dezvoltare și a succesiunii ecologice.

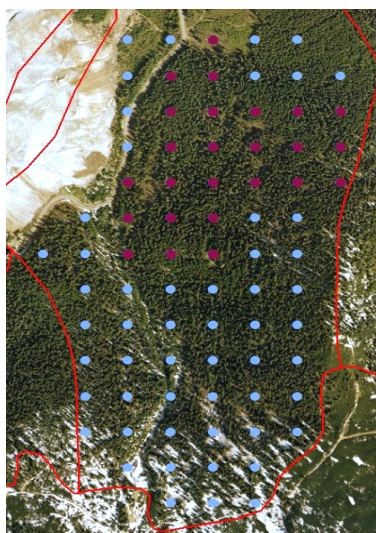
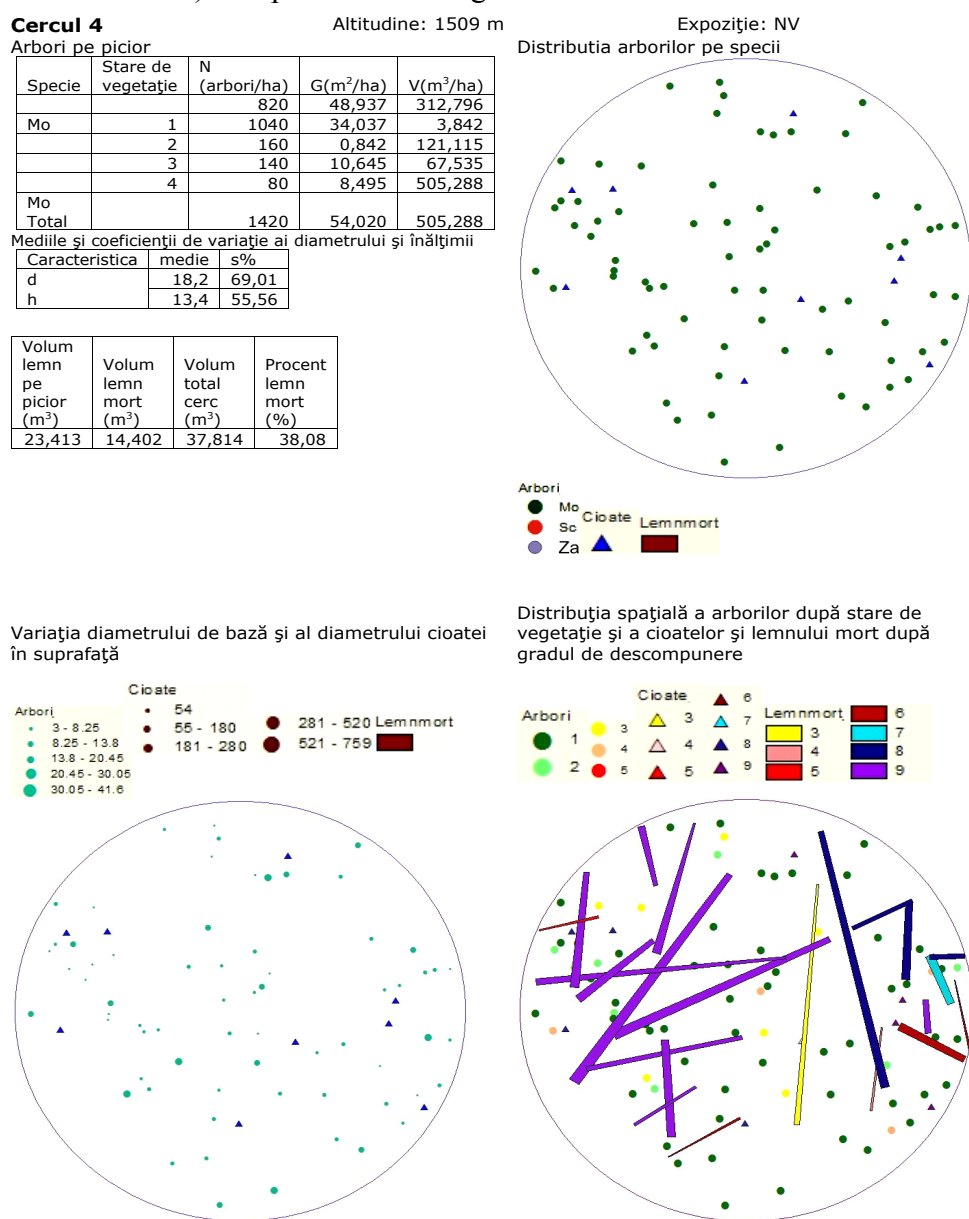


Fig.1: Rețeaua de puncte de inventariere pentru u.a. 69 A, Călimani

Pentru o bună reprezentare spațială, inventarierea s-a efectuat într-o rețea de puncte amplasate geometric cu ajutorul GPS (fig.1), punctele fiind materializate pe teren cu ajutorul unor piese metalice pentru a fi depistate mai ușor la reinventariere. Aria suprafeței de probă a fost de 500 m² desimea rețelei depinzând de mărimea parcelei, (pentru Călimani au fost amplasate 75 de suprafețe la o distanță de 100 m.)

Pentru determinări asupra parametrilor structurali a fost utilizată tehnologia Field-Map, care permite determinarea caracteristicilor de bază ale suprafețelor de probă (altitudine, expoziție, pantă, coordonatele geografice ale centrelor) ale arborilor (poziție, diametrul, înălțime, înălțimea elagată, starea de vegetație etc.); ale lemnului mort și ale cioatelor. Fișa de ieșire cu cele 4 module ce permit determinarea fazelor de dezvoltare și constituirea bazei de date, a monitoringului stării rezervației forestiere (arbori pe picior, distribuția spațială pe specii, distribuția spațială după diametrul de bază, distribuția spațială după starea de vegetație și poziția lemnului mort) este prezentată în figura 2.



Faza de dezvoltare: Terminală cu regenerare

FIG. 2: Conținutul fișei de inventariere și de stocare a informațiilor primare rezultat prin aplicarea procedurii de inventariere Field-Map

Cercetările din cadrul proiectului au fost efectuate în cinci rezervații forestiere naturale : Nera (Caraș-Severin), Runcu-Groși (Arad), Slătioara, Giupalău și Călimani (Suceava).

3 REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prezentul capitol se referă, din rațiuni de spațiu la cercetările desfășurate în rezervația științifică *molidiș cu pin cembra* din cadrul parcului național Călimani.

Element esențial al structurii orizontale și verticale, desimea stratului arborescent poate să se constituie într-un parametru de bază în caracterizarea unei faze de dezvoltare, alături de diametru , înălțime și de variația acestora. O imagine sintetică este prezentată în tabelul 1.

Tabelul 1. Principalele caracteristici structurale ale fazelor de dezvoltare

Faza de dezvoltare	Suprafața ocupată -%-	Număr arbori/ha	Diametrul		Înălțimea	
			Mediu -cm-	Coef.var. -%-	Medie -m-	Coef.var. -%-
Inițială	12	1546	18,6	58,6	15,6	47,6
Optimală	16	1000	27,1	41,4	19	40,4
Optimală târzie	16	665	27,5	47,9	19,3	41,0
Terminală cu regenerare	24	913	22,5	65,1	14,5	52,1
Degradare	8	320	30,5	54,5	20,3	45,6
Degradare cu regenerare	12	567	29,5	56,2	16,1	62,4
Regenerare	12	407	16,4	49,9	8,9	38,3

Pentru suprafața inventariată, numărul mediu de arbori este de 782, fiind răspândit neuniform. Amplitudinea acestei neuniformități este dată de un coeficient de variație de 51,7%. Specia cu constanța spațială cea mai ridicată este molidul, cu 716 arbori/ha și un coeficient de variație de 50% spre deosebire de zâmbrul care are o reprezentare mai modestă (46 exemplare/ha) și o răspândire foarte neuniformă (coeficient de variație de 205%) și de scoruș, specie al cărei caracter pionier se manifestă printr-o prezență sporadică (18 exemplare/ha și un coeficient de variație de 304%). Neuniformitatea răspândirii este ilustrată și din datele din tabel din care rezultă că în fazele tinere numărul de arbori este cel mai ridicat. Variabilitatea structurală se regăsește și la nivel dimensional, diametrul și înălțimea medie fiind caracteristice fiecărei faze, la fel ca și coeficienții de variație.

Analiza structurii fazelor de dezvoltare pune în evidență alternanța dintre procesele de uniformizare și cele de diversificare structurală, precum și unitatea dintre brusc și lent, dintre continuu și discret, dintre regenerare și eliminarea naturală. Aceste aspecte ilustrează caracterul complex, holistic al relațiilor care există între subsistem (arbore) și sistem (pădurea naturală), între individ și colectivitate. Evoluția ciclică a fazelor de dezvoltare are traiectorii proprii, în raport cu caracteristicile staționale și cutipul de ecosistem. Alternanța dintre structurile simple și cele complexe este parte integrantă a acestei evoluții, pe care se bazează realizarea echilibrului dinamic. După cum se cunoaște, pentru structura pădurii naturale, studiul cantitativ și calitativ al necromasei lemnoase, reprezintă o etapă de importanță deosebită. Sub raportul volumului, pentru suprafața Calimani, rezultatele sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Structura volumului în raport cu fazele de dezvoltare

Faza de dezvoltare	Volum lemn -m ³ -			% lemn mort
	Total	Pe picior	Lemn mort	din volumul total
Inițială	812	742	71	8,7
Optimală	570	403	167	29,2
Optimală târzie	517	442	75	14,6
Terminală cu regenerare	605	486	119	19,6
Degradare	336	228	108	32,1
Degradare cu regenerare	528	342	186	35,2
Regenerare	146	128	17	12,1

Se constată mari fluctuații ale volumului arbirilor pe picior (amplitudine de 612m³ între faza inițială și faza de regenerare). Totodată, se poate vedea că volumul necromasei poate deține în funcție de faza de dezvoltare, până la 35% din volumul total. De altfel s-a identificat o relație directă pozitivă între volumul lemnului mort și diametrul mediu ($r = 0,406^*$) care arată că o dată cu acumularea biomasei se produce și acumularea de lemn mort. O altă legătură de același tip s-a constatat între volumul lemnului mort și numărul de puiți la unitatea de suprafață ($r = 0,362^*$). Această relație conduce la ipoteza că lemnul mort reprezintă și un suport pentru germinația semințelor și menținerea unor condiții favorabile pentru puiți.

Semințișul, un alt element care joacă un rol de bioindicator al gradului de naturalitate este reprezentat în principal de molid și de scoruș, zâmbrul este semnalat cu totul sporadic. Fapt normal pentru o pădure închisă, cantitatea de semințiș nu atinge decât 0.68 puiți/m², având o răspândire neuniformă (coeficientul de variație este de 96%). Molidul este răspândit mult mai uniform (CV: 66%) decât scorușul care este mai neuniform (CV:160%), dar mai abundent.

Covorul erbaceu este foarte bine reprezentat de afin (*Vaccinium myrtillus*). Speciile comune ale acestui strat care arată o răspândire constantă și relativ uniformă sunt: *Oxalis acetosella*, *Homogyne alpina*, *Luzula sylvatica*, *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis villosa*, *Poa nemoralis*, *Festuca supina*, precum și ferigile *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina*. Lor li se mai adaugă și alte specii cu o frecvență ceva mai redusă: *Luluza luzuloides*, *Soldanella hungarica*, *Festuca rubra*, *Moneses uniflora*, *Campanula abietina*, *Rumex arifolius*, *Senecio nemorensis* ssp. *fuchsii*, *Deschampsia caespitosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Huperzia selago*, *Athyrium distentifolium*, *Dryopteris disjuncta*, *Lycopodium annotinum*.

În cuprinsul stratului erbaceu sau imediat sub el, apar frecvent speciile de mușchi, între care se remarcă: *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranium scoparium*, iar mai rar apar și *Dicranium fuscenscens*, *Rhytidiadelphus triqueter*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum formosum*.

4 CONCLUZII

Existența simultană pe spații restrânse a unui număr suficient de mare de faze de dezvoltare, cu o funcție specifică, îi conferă biocenozei un grad ridicat de integralitate și în consecință o capacitate ridicată de reacție la fluctuațiile externe perturbatoare. Desigur există limitele amplitudinale ale fluctuațiilor, care o dată depășite lasă loc ireversibilității și, trecerii sistemului pe alte traiectorii. În consecință, întreaga evoluție a pădurii naturale, depinde de momentul și de intensitatea acțiunii perturbării, precum și de complexitatea mozaicului structural funcțional.

Pădurea naturală dispune de mecanisme structurale bine definite menite să asigure un echilibru dinamic ca principal rezultat al adaptării viului la condițiile staționale și la regimul factorilor perturbatori. Strategiile pădurii naturale nu sunt concordante cu unele din obiectivele pe care sistemul social-global le fixează gospodăriei silvice prin țelurile de gospodărire.

Pădurea cultivată, cu structură echienă, monoetajată și de cele mai multe ori monospecifică, poate să manifeste la un moment dat, una sau cel mult două funcții ecosistemice (de acumulare de biomasă, de regenerare, de restructurare) în timp ce pădurea naturală, dispunând de mozaicul structural complex, exercită concomitent, pe un spațiu restrâns toate funcțiile ecosistemului forestier.

Pădurea naturală, face o mare „risipă” de biomasă, angrenată în circuitele biogeochimice care în pădurea cultivată nu s-ar justifica din punct de vedere economic. Dar această biomasă constituie un element dinamizator al pădurii, reprezentând nuclee de regenerare pe de-o parte, și microhabitate pentru diverse organisme vegetale și animale, de cealaltă parte.

Manifestarea, violentă uneori, a factorilor perturbatori, este caracterizată în cazul pădurilor cultivate, drept catastrofă. Pentru pădurea naturală însă, ea face parte dintr-un ciclu normal, menit să asigure echilibrul dinamic care are drept scop autoperpetuarea pădurii.

BIBLIOGRAFIE

- [1] J. Bonis, “Sistem – informație” In “*Sisteme în științele naturale*” Editura Academiei RSR, București, 1979, pag.153 - 159.
- [2] B. Stugren, “*Bazele ecologiei generale*” Editura Științifică și enciclopedică, București, 1982, pag. 104 - 187.
- [3] H. Leibundgut, “Ueber Zweck und Probleme der Urwaldforschung” “*Allgemeine Forstzeitschrift*”, 1978, pag 683.

How to cite this:

Cenusa, R., Biris, I., Clinovschi, F., Barnoaiea, I., Palaghianu, C., Teodosiu, M. (2008). Variabilitatea structurala a padurii naturale. Studiu de caz: Calimani, Lucrarile Sesiunii Stiintifice MENER. UPB, Sinaia, 4-7 septembrie 2008, 451-456.