

Cercetari dendrometrice si auxologice in arborete pluriene din unitatea de productie II Cucureasa - Ocolul Silvic Cosna

Ciprian PALAGHIANU
Florin CLINOVSCI

1. Introducere

Unitatea de productie II Cucureasa, parte componentă a Ocolului silvic Coșna, are o suprafață de 4080,3 ha fiind încadrată în Carpații Maramureșului și ai Bucovinei, respectiv în Munții Bârgăului din Culoarul Bârgău-Vatra Dornei-Valea Moldovei. Geomorfologia, condițiile de sol și climă, acestea din urmă influențate direct de poziția geografică și situația altitudinală, au favorizat dezvoltarea unei vegetații forestiere valoroase, cu precădere a molidului dar și a bradului și fagului. Deși relieful este foarte fragmentat și predomină versanții cu înclinare accentuată, potențialul natural al stațiunilor și productivitatea arboretelor este predominant superioară pentru toate trei speciile. Factorii limitativi sunt, uneori, volumul edafic mic și fenomenele de hidromorfie și în special înmlăștinarea .

În vederea realizării obiectivelor propuse s-a ales ca amplasare a cercetărilor unitatea amenajistică 87 din U.P. II Cucureasa . Arboretul din această unitate amenajistică este un arboret pluriene, de amestec având compoziția: 5Mo 3Fa 2Br și consistența 0,6 (potrivit datelor din amenajament), considerându-se extrem de adecvat pentru evidențierea unor caracteristici specifice arboretelor pluriene.

2. Obiectivele urmărite și metodele folosite

Principalele obiective ale acestei lucrări au fost: realizarea unui studiu dendrometric și auxologic în arboretele pluriene din unitatea de producție II Cucureasa.

În arboretul din u.a. 87 s-a amplasat și delimitat o suprafață experimentală de formă rectangulară cu o suprafață de 0,5 ha (100 m x 50 m) pentru a reliefa aspectele privind structura pe verticală și orizontală a arboretului. În cadrul acestei suprafețe s-au numerotat toți arborii -207 la număr- cu cretă forestieră și fiecare arbore cu diametrul peste 12 cm a fost inventariat. În carnetul de inventariere au fost consemnate următoarele elemente: diametrul – ca medie aritmetică rotunjită la un centimetru, prin măsurarea cu clupa a două diametre perpendiculare; clasa de calitate; înălțimea – prin măsurarea cu dendrometrul românesc a tuturor înălțimilor arborilor.

Pentru evidențierea și modelarea unei structuri grafice, pe o suprafață de 50x20 m, s-a măsurat și înălțimea elagată a arborilor, diametrul coroanei (prin proiecția acesteia pe sol) și s-a consemnat poziția individuală a fiecărui arbore în cadrul unui sistem cartezian. S-au recoltat de asemenea, din suprafața experimentală totală, probe de creștere de la aproximativ 90 de arbori de molid și brad, cu ajutorul burghiului Pressler. S-a avut în vedere ca probele prelevate să conțină cel puțin zece inele anuale

de creștere. Carotele obținute au fost ulterior șlefuite și montate într-un cadru de lemn în vederea păstrării și măsurării. Măsurarea a fost efectuată cu ajutorul aplicației *Carota* (I. Popa, 1999) și Dendrocronologia (Palaghianu, 2004) în urma unei prealabile scanări a probelor.

Structura arboretului s-a analizat din punctul de vedere al distribuției arborilor pe categorii de diametre și pe clase de înălțimi. În vederea surprinderii acestor structuri, s-a efectuat compararea distribuțiilor experimentale cu distribuțiile teoretice beta și Meyer, recomandate de literatură pentru caracterizarea structurii arboretelor pluriene. Verificarea statistică a modului de ajustare a fost efectuat cu ajutorul testului χ^2 .

3.Rezultate și concluzii

În ceea ce privește distribuția arborilor pe categorii de diametre și pe clase de înălțimi rezultatele înregistrate confirmă faptul ca distribuțiile teoretice beta și Meyer utilizate ajustează bine distribuțiile experimentale în cazul arboretelor pluriene, cu singura observație că se constată un plus de flexibilitate al distribuției Meyer față de distribuția beta. Chiar dacă unele elemente ale arboretului nu urmăresc distribuția teoretică (în special fagul se abate de la distribuția teoretică Meyer), la nivelul întregului arboret distribuția se normalizează. Acest fenomen este explicabil prin strânsele relații interspecifice consolidate prin conviețuirea în ecosistem.

● frecvențe teoretice — frecvențe experimentale

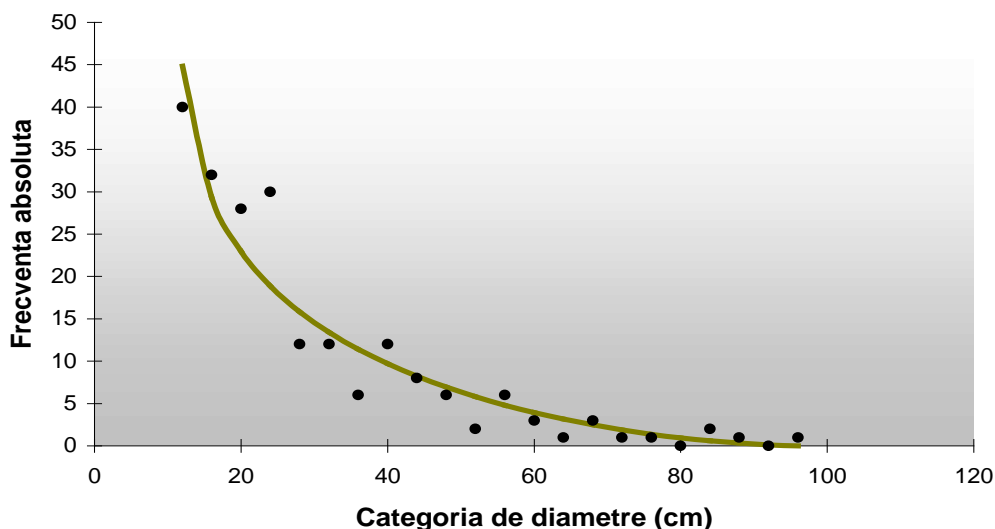


Fig. 1. Ajustarea distribuției experimentale cu ajutorul distribuției Beta
Fig. 1. The adjusting of experimental distribution with Beta distribution
 Expresia statistico-matematică a funcției beta este de forma:

$$\beta(\alpha, \gamma) = \int_a^b (x - a)^\alpha (b - x)^\gamma dx$$

unde avem:

x – variabila independentă;

a – limita inferioară a variabilei x ;

b – limita superioară a variabilei x ;

α și γ – exponenții funcției.

La nivelul suprafeței experimentale s-au obținut următorii parametri ai distribuției teoretice beta: $\alpha = -0,30841$, $\gamma = 1,764$, $a = 10$, $b = 98$, $c = 0,0047$.

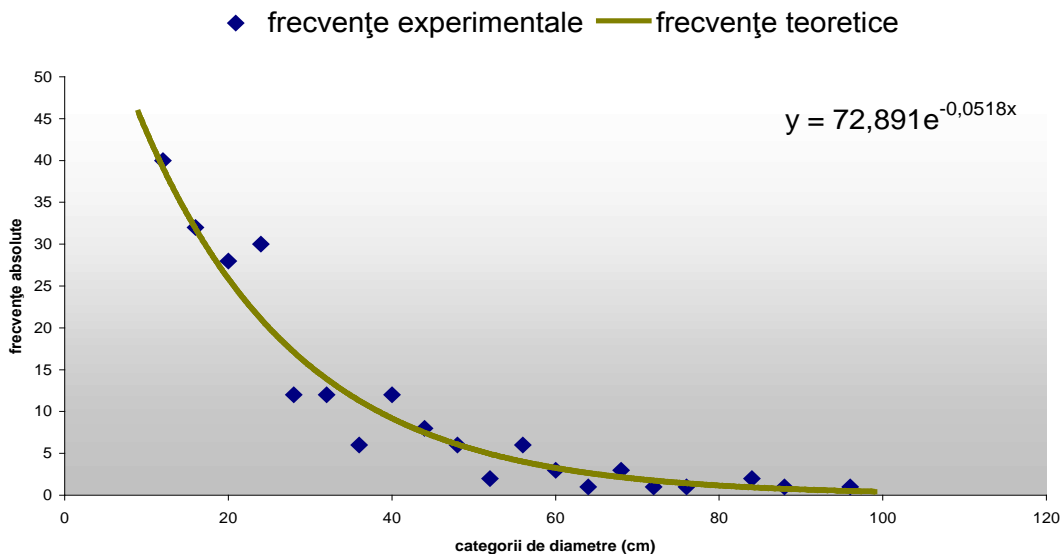


Fig. 2. Ajustarea distribuției experimentale cu ajutorul distribuției Meyer
Fig. 2. The adjusting of experimental distribution with Meyer distribution

Expresia statistico-matematică a funcției Meyer este de forma:

$$y = k \cdot e^{-\alpha x}$$

unde: x – variabila independentă;

k – constantă;

α – exponentul funcției.

Parametrii obținuți ai distribuției teoretice Meyer: $\alpha = -0,0518$, $k = 72,891$.

Față de distribuția pe categorii de diametre, la distribuția pe clase de înălțimi se observă o aplatizare a curbei de ajustare, fapt ce poate fi explicat prin variabilitatea mai mare a diametrelor față de înălțimi. Variabilitatea în cazul înălțimilor este diminuată de concurența acerbă pentru lumină.

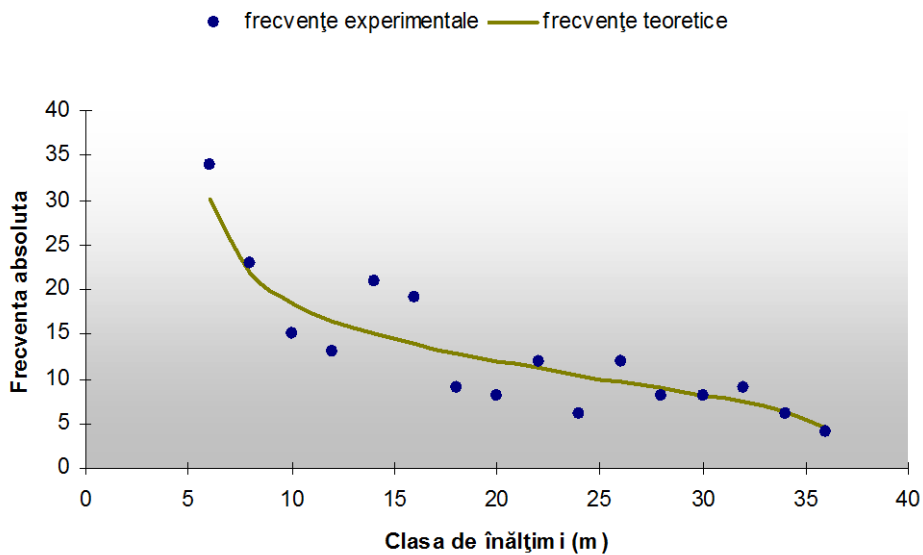


Fig. 3. Ajustarea distribuției experimentale cu ajutorul distribuției Beta
Fig. 3. The adjusting of experimental distribution with Beta distribution

Parametrii distribuției teoretice beta:

$$\alpha = -0,27954, \gamma = 0,268842, a = 5, b = 37, c = 5,665530.$$

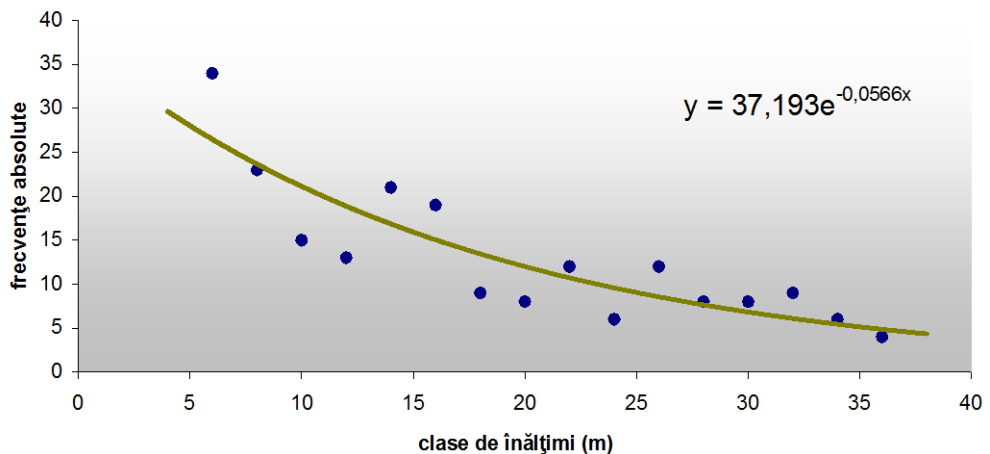


Fig. 4. Ajustarea distribuției experimentale cu ajutorul distribuției Meyer
Fig. 4. The adjusting of experimental distribution with Meyer distribution

Parametrii distribuției teoretice Meyer:

$$\alpha = -0,0566, k = 37,193.$$

A fost realizată de asemenea distribuția bidimensională în raport cu diametrul și înălțimea, remarcându-se o descreștere a variabilității înălțimilor în cadrul categoriilor de diametre, de la categorii mici spre categorii mari, fenomen cauzat în principal de concurența acerbă între arborii din categoriile inferioare de diametre. Coeficienții de corelație ce caracterizează distribuția bidimensională au valori extrem de ridicate ($0,94^{***}$ – $0,97^{***}$), fiind relevanți pentru starea de echilibru a arboretului și pentru gradul ridicat de organizarea al acestuia.

Tot referitor la înălțimi și diametre, au fost studiate relațiile dintre aceste două elemente prin intermediul a cinci ecuații de regresie.

Ecuatiile de regresie folosite au fost :

- 1) $h = a_0 + a_1 \cdot \log d$
- 2) $h = a_0 + a_1 \cdot d + a_2 \cdot d^2$
- 3) $\log h = a_0 + a_1 \cdot \log d + a_2 \cdot \log^2 d$
- 4) $\ln h = a_0 + a_1 \cdot d^{a_2}$
- 5) $h - 1,3 = \frac{d^2}{a_0 + a_1 d + a_2 d^2 + a_3 d^3}$

În urma calculelor efectuate se poate spune că preciziile ecuațiilor utilizate sunt aproximativ egale, exceptând ecuația simplă logaritmică $h = a_0 + a_1 \cdot \log d$, care în urma subestimării valorilor înălțimilor prezintă precizii mai reduse față de restul ecuațiilor. Precizia cea mai mare o oferă, în general ecuația cu numărul cinci (abaterea standard variază între 1,42 și 2,04 m).

Structura arboretului a mai fost surprinsă la nivelul relațiilor dintre categoriile de diametre, clasele de calitate și poziția cenotică (referitor la poziția cenotică nu s-a folosit tipologia de clasificare Kraft, fiind considerată inadecvată folosirii în cazul arboretelor plurispecice). În ceea ce privește variația clasei de calitate medie, se constată că aceasta nu este reprezentată de o curbă specifică, similară celor din literatura de specialitate. Acest lucru este datorat faptului că arborii ce aparțin unor categorii de diametre foarte mari au fost în general declassați din motive de degradare fiziologică, cu toate că în ansamblu calitatea arborilor este ridicată. În acest mod, curba ce reprezintă clasa de calitate medie, înregistrează o scădere a calității spre diametre mari. Rezultatele oarecum contradictorii ar putea fi datorate și numărului relativ mic de exemplare inventariate. Au fost folosite tabele de contingență în scopul evidențierii dependențelor între categoriile de diametre și poziția cenotică și între poziția cenotică și clasa de calitate, testarea statistică a acestora prin intermediul testului χ^2 arătând existența unor puternice legături de dependență între elementele menționate.

A fost de asemenea calculat volumul lotului de arbori analizat, pentru fiecare specie componentă a amestecului, prin trei metode distincte (metoda analitică bazată pe ecuația de regresie dublu logaritmică a volumului; metoda seriilor de înălțimi relative și metoda seriilor de volume) și s-a efectuat o stabilire a compoziției în funcție de volum. Valoarea volumului la hectar obținută ($383,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ – metoda analitică), deși este relativ redusă se încadrează în ecartul indicat de literatura de

specialitate. Din punct de vedere al volumului, compoziția lotului considerat este: 29% molid, 45% brad, 26% fag.

S-a determinat și creșterea curentă în volum care este relativ scăzută: de 2,83 m³/an/ha pentru elementul de molid (ceea ce ar însemna 9,76 m³/an/ha în condițiile unei compoziții pure de molid) și de 3,07 m³/an/ha pentru elementul de brad (ceea ce ar însemna 6,82 m³/an/ha în condițiile unei compoziții pure de brad). Fenomenul ar putea fi explicat de slaba reprezentare a arborilor din faza optimală, care ar genera maximul creșterii curente în volum. Totuși aceste valori se încadrează în limitele oferite de literatura de specialitate – de 6-16 m³/an/ha (Giurgiu, 1974,1978).

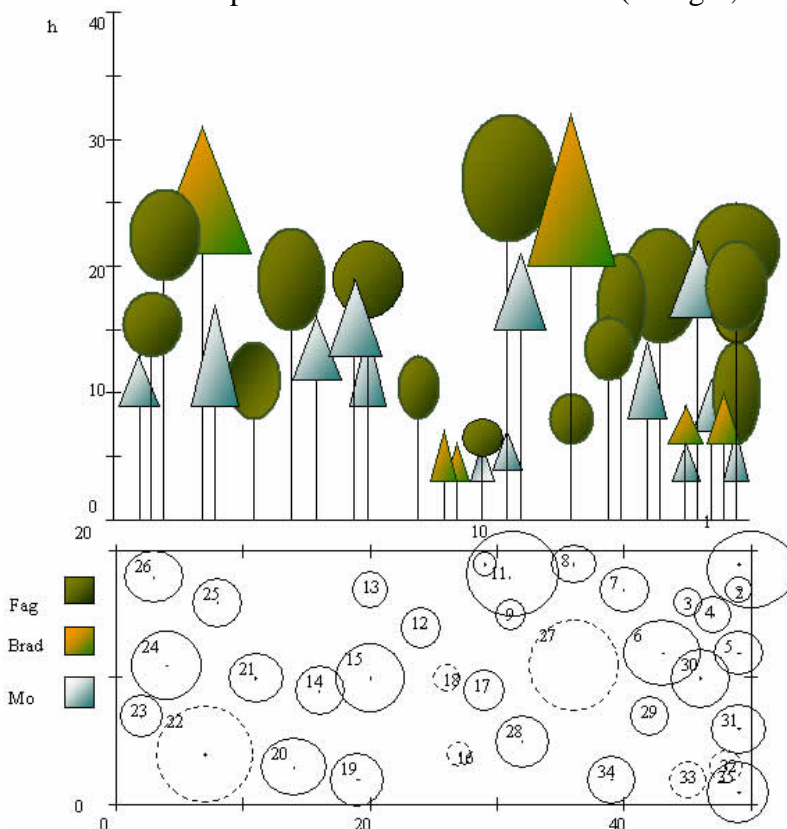


Fig. 5. Structura verticală și orizontală a suprafeței selecționate
Fig. 5. The horizontal and vertical structure of the selected area

Creșterile radiale s-au analizat prin intermediul curbelor de creștere pe cinci și zece ani. Rezultatele obținute arată o mare variabilitate a creșterilor radiale, mai ales pentru categoriile de diametre mici. Atât în cazul bradului cât și în cel al molidului diferențele între creșterile pe perioadele de cinci ani analizate (1991-1995 și 1996-2000) sunt foarte mici. În ambele cazuri este sesizabilă o ușoară deplasare a curbei, echivalentă cu o vigoare sporită de creștere în cazul arborilor din categorii de diametre mai mari. Linia de regresie a creșterilor radiale furnizează indicații prețioase și cu privire la stabilirea diametrului indicator. Dacă la molid este pe deplin îndreptățit să se considere diametrul indicator la 50 cm, aici înregistrându-se maximul creșterii curente, la brad acest maxim se deplasează spre categoria de diametre de 60 cm,

fenomen ce ar putea justifica unele propuneri de modificare a diametrului indicator (Iacob, 1998).

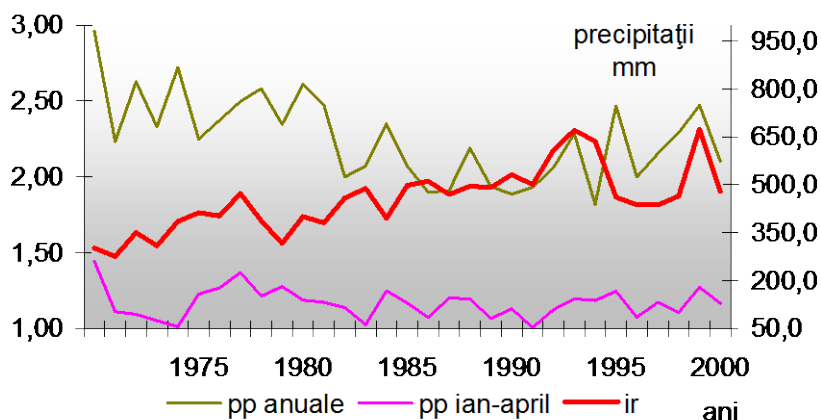


Fig. 6. Influența precipitațiilor asupra creșterii radiale la molid

Fig. 6. The influence of the rainfall on Norway Spruce's radial growth

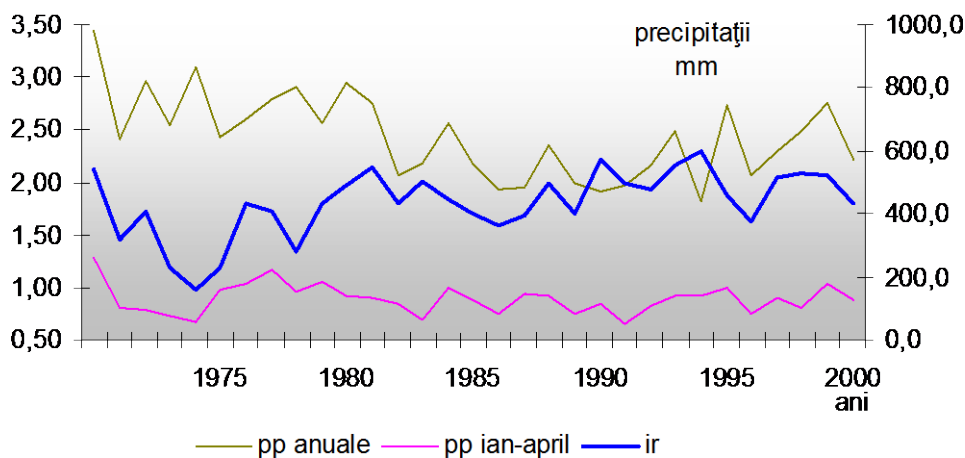


Fig.7. Influența precipitațiilor asupra creșterii radiale la brad

Fig. 7. The influence of the rainfall on Fir's radial growth

S-a analizat și corelația dintre creșteri și factorul climatic. Pentru a cerceta această corelație s-au folosit precipitațiile ca factor climatic și inelele anuale ca indicator al creșterii. În cazul precipitațiilor s-au folosit sumele anuale și sumele precipitațiilor căzute în perioada ianuarie – aprilie (s-a ales această perioadă a anului deoarece este foarte importantă pentru formarea inelului anual). Singura dependență caracterizată de un coeficient de corelație pozitiv ($r = 0,259$), este cea între creșterile la brad și sumele precipitațiilor pe perioada ianuarie-aprilie.

Rezultatele înregistrate vin să confirme legitățile observate în cazul arboretelor pluriene în alte lucrări de specialitate. Se considera ca aceste arborete oferă cercetătorilor un deosebit spațiu pentru derularea unor studii care să ofere informații utile în ceea ce privește structura și procesele pădurii.

References

- Cenușă, R., (1996). *Probleme de ecologie forestieră. Teoria fazelor de dezvoltare. Aplicații la molidișurile naturale din Bucovina*, Suceava.
- Giurgiu, V., (1967). *Studiul creșterilor la arborete*. Editura Agrosilvică, București.
- Giurgiu, V., (1968). *Cercetări privind inventarierea statistică a arboretelor*, C.D.F.
- Giurgiu, V., (1972). *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură*, Ed.Ceres.
- Giurgiu, V., (1979). *Dendrologie și auxologie forestieră*, Editura Ceres, București.
- Iacob, I.C., (1998). *Cercetări auxologice în arborete naturale pluriene de fag cu rășinoase din Bucegi și Piatra Craiului*. Teză de doctorat, Universitatea Suceava.
- Leahu, I., (1984). *Metode și modele structural-funcționale în amenajarea pădurilor*, Ed.Ceres,
- Palaghianu, C. (2007). *Aspecte privitoare la dinamica resurselor forestiere mondiale*. Analele Universitatii Stefan cel Mare Suceava - Sectiunea Silvicultura, 9 (2), 21-32.
- Palaghianu, C., Clinovschi, F. (2007). *Analiza situatiei si tendintelor in ceea ce priveste impaduririle pe mari zone fizico-geografice*. Analele Universitatii Stefan cel Mare Suceava - Sectiunea Silvicultura, 9 (2), 33-38.
- Palaghianu, C. (2004). *Sistem informatic utilizat in cercetarile dendrocronologice*. Analele Universitatii Stefan cel Mare Suceava - Sectiunea Silvicultura, 6 (1), 109-116.
- Popa, I., (1999). *Tehnici informatice în cercetarea silvică*. Programul CAROTA și programul PROARB, Revista pădurilor, nr.2.

Abstract

Auxological and dendrometrical study in uneven age stands from U.P.II Cucureasa – O.S. Cosna

The objective of this study was the auxological and dendrometrical analysis of an uneven age stand from U.P.II Cucureasa. The results consist in finding experimental distribution for diameters and heights, relations between dendrometrical elements of the stand, stand growth, and correlations between growth and rainfall.

Keywords: auxology, uneven age stands, Meyer distribution, Beta distribution.

Asistent ing. Ciprian PALAGHIANU,
Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava, Facultatea de Silvicultură,
cpalaghianu@usv.ro
Conf. univ. dr. ing. Florin CLINOVSCI
Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, Facultatea de Silvicultură
clinovsc@fim.usv.ro