

# CERCETĂRI PRIVIND PROPORȚIA CRĂCILOR LA RĂȘINOASE (MOLID ȘI BRAD)

Autori: ing. ANCA TEODORA, ing. DECEI I.

## I. INTRODUCERE

Determinarea volumului arboretelor de rășinoase se face atît cu ocazia lucrărilor de punere în valoare cît și cu ocazia celor de amenajare a pădurilor, luîndu-se în considerare numai lemnul provenit din fusul arborilor.

Cu toate că în arboretele de foioase determinarea volumului se face pentru masa lemnoasă totală, practica aceasta nu s-a extins și în arboretele de rășinoase, întrucît pînă în prezent nu s-a pus problema valorificării crăcilor.

Deoarece acțiunea de valorificare superioară a masei lemnoase întreprinsă în toate domeniile de activitate ale economiei forestiere, presupune, pe lîngă utilizarea cu eficiență maximă a lemnului intrat în procesul de producție și cunoașterea integrală a resurselor existente, este evident că lemnul crăcilor de rășinoase constituie o rezervă care nu mai poate fi neglijată.

Intrucît la noi în țară nu s-au întocmit pentru rășinoase tabele de cubaj cu volumul arborelui întreg și nici tabele cu procentul crăcilor, cunoașterea volumului total al arboretelor de rășinoase presupune, în primul rînd, elaborarea acestor tabele.

În felul acesta se completează un gol existent în seria tabelelor de cubaj elaborate la noi în țară și se creează condiții atît pentru o evaluare corectă a masei lemnoase pe picior, cît și pentru o evidență riguroasă a utilizării ei\*.

Folosirea tabelelor întocmite în alte țări nu este indicată dat fiind specificul condițiilor staționale și de structură ale arboretelor din țara noastră pe de o parte și amplitudinea mare de variație a rezultatelor obținute pentru aceeași specie în diferite țări, pe de alta.

## II. STADIUL CUNOȘTINȚELOR

În țara noastră, precum și în alte țări, s-au întocmit, pentru toate speciile de foioase, atît tabele de cubaj cu volumul arborelui întreg, cît și tabele cu procentul crăcilor din volumul arborelui întreg<sup>(3)</sup>. Tabelele cu

\* La recoltarea și prelucrarea datelor s-a primit un prețios concurs din partea tov. tehnician Taban Gr.

procentul crăcilor s-au întocmit, în cele mai multe cazuri, în funcție de diametrul și înălțimea arborelui.

În ceea ce privește proporția crăcilor de rășinoase, în țara noastră neexistând astfel de cercetări, s-au publicat <sup>(4)</sup> unele date pentru molid, larice și brad, citate după K u n z e și S c h i n d l e r . Aici procentul crăcilor dat în funcție de procentul coroanei și în funcție de vîrstă variază între 5 și 73% din volumul trunchiului.

Într-o lucrare mai recentă <sup>(5)</sup> care a avut ca scop stabilirea posibilităților de valorificare a deșeurilor, s-au făcut măsurători și pentru stabilirea procentului de crăci și vîrfuri la rășinoase. Ca rezultat pentru proporția lemnului provenit din crăci și vîrfuri, se dă media de 7,1% pe arboret.

În străinătate, deși nu prea numeroase, există totuși lucrări publicate în ultimul timp care dovedesc că problema determinării crăcilor la rășinoase a fost în atenția mai multor specialiști <sup>(1, 2, 5, 7, 8, 9)</sup>.

În URSS prof. T i u r i n citează cercetările întreprinse de Z a h a r o v cu privire la volumul crăcilor arborilor de molid <sup>(7)</sup>. Rezultatele sînt concretizate într-o tabelă cu procentul crăcilor redat în funcție de înălțimea arborilor. Aceste procente variază între 12 și 65% și sînt date pentru înălțimi între 3 și 37 m. Volumul procentual al crăcilor scade pe măsură ce înălțimea arborelui crește.

În R. S. Cehoslovacia s-a studiat proporția crăcilor arborilor de brad în cadrul unei lucrări <sup>(1)</sup>, care dă în final o tabelă cu procentul crăcilor în funcție de înălțime și diametru. Tabela este întocmită pentru înălțimi cuprinse între 2 și 42 m și pentru diametre cuprinse între 4 și 80 cm. Procentele crăcilor sînt cuprinse între 4 și 38%, fiind o mărime ce variază direct proporțional cu diametrul arborilor și invers proporțional cu înălțimea lor.

Tot în R. S. Cehoslovacia, într-o altă lucrare <sup>(2)</sup> se ajunge la stabilirea unei relații între procentul crăcilor ( $P_c$ ) și raportul dintre diametrul arborelui și înălțimea lui ( $\frac{d}{h}$ ) pentru molid:

$$P_c = 17,4 \frac{d}{h} - 5,3$$

În R. P. Bulgaria s-au întreprins cercetări pentru determinarea proporției crăcilor la brad <sup>(6)</sup>. Aici rezultatele sînt redată sub formă de tabelă în care cele două intrări sînt: diametrul și procentul coroanei (% ocupat de coroană din înălțimea totală a arborelui). Volumul procentual al crăcilor crește cu procentul coroanei și descrește cu diametrul. Partea originală a acestei table constă în faptul că procentul total al crăcilor este divizat în trei grupe: lemn pentru araci, lemn pentru foc și vîrfuri. Limitele de variație a acestor procente (totalul celor trei grupe) sînt cuprinse între 14 și 140%.

### 3. METODA DE LUCRU

Stabilirea procentului de crăci la rășinoase s-a făcut pe bază de măsurători exacte asupra unui număr de 1 121 arbori de molid și brad recoltați din toată zona lor de vegetație.

La recoltarea materialului de cercetare s-a avut în vedere ca acesta să reprezinte atît variația condițiilor staționale cît și aceea a structurii arboretelor (consistență, compoziție, vîrstă), pentru a se putea stabili măsura în care volumul crăcilor depinde de acești factori.

Măsurătorile s-au executat în cadrul a 16 ocoale silvice în care molidul și bradul participă total sau parțial în compoziția arboretelor.

Măsurătorile propriu-zise s-au făcut în scopul determinării volumului exact al fusului și al crăcilor. În acest sens s-au măsurat cu clupa și cu panglica următoarele elemente: diametrul cioatei, diametrul arborelui pe secțiuni din 2 în 2 m, înălțimea arborelui, lungimea și grosimea la mijloc a tuturor crăcilor, înălțimea de inserție și diametrul coroanei. Vîrsta s-a determinat prin numărarea inelelor anuale pe cioată.

Fiecărui arbore măsurat i s-a întocmit o fișă în care au fost trecute toate aceste caracteristici dendrometrice, indicatorii principali ai structurii arboretului (consistență, compoziție etc.) și elementele caracteristice stațiunii (unitatea geomorfologică, altitudinea, panta, solul, pătura erbacee etc.).

Pornind de la aceste date, fișele au fost completate la birou cu volumul fusului, volumul crăcilor, proporția acestora în raport cu volumul fusului cu coajă, cu înălțimea relativă și absolută a coroanei, cu raportul  $\frac{d}{h}$  și cu clasa de producție.

Pentru stabilirea variației și dependenței procentului de crăci față de diferitele caracteristici ale arborelui, materialul a fost grupat succesiv în funcție de diametru, înălțimea absolută a coroanei, înălțimea relativă a ei ( $h_{cor}/h_{arb}$ ) și în funcție de raportul  $d/h$ . Dependența procentului de crăci față de structura arboretului și față de condițiile staționale a fost pusă în evidență prin gruparea materialului în funcție de consistență, compoziție, vîrstă și clasă de producție.

Rezultatul final este concretizat în două tabele cu volumul procentual al crăcilor pentru molid și pentru brad, întocmite în funcție de diametrul și înălțimea arborilor.

Prelucrarea datelor s-a făcut prin procedee statistice și grafice.

#### IV. REZULTATELE CERCETĂRILOR

##### Variația proporției crăcilor cu caracteristicile dendrometrice ale arborelui

Prelucrînd materialul de teren și grupîndu-l în primul rînd, în funcție de diametrul arborilor și în al doilea rînd, în funcție de înălțimea lor, a rezultat că procentul crăcilor de rășinoase crește cu diametrul și scade cu înălțimea.

Cunoscut fiind că înălțimea arborilor crește o dată cu diametrul lor, influența simultană a acestor elemente ( $d$  și  $h$ ) asupra volumului de crăci este pozitivă datorită creșterii diametrului și negativă datorită creșterii înălțimii. Rezultanta acestor influențe, fiind cumulul a două tendințe con-

trare, s-a luat în considerare numai ca indicator al tendinței generale. Variația procentului de crăci în funcție de fiecare dintre aceste două elemente este redată în tabelul 1 în care sînt trecute mediile compensate (fig. 1 și 2) ale materialului de bază pentru speciile cercetate: molid și brad.

Tabelul 1

Variația % de crăci în funcție de diametru			Variația procentului de crăci în funcție de înălțime		
d	molid	brad	h	molid	brad
12	2,6	5,0	12	3,7	6,8
14	2,6	5,1	14	3,7	6,7
16	2,7	5,2	16	3,6	6,6
18	2,7	5,3	18	3,6	6,5
20	2,8	5,4	20	3,5	6,4
22	2,8	5,4	22	3,5	6,3
24	2,9	5,5	24	3,4	6,2
26	2,9	5,6	26	3,4	6,0
28	3,0	5,7	28	3,3	5,9
30	3,1	5,8	30	3,3	5,8
32	3,2	5,9	32	3,2	5,7
34	3,2	6,0	34	3,2	5,6
36	3,3	6,1	36	3,1	5,4
38	3,3	6,2	38	3,1	5,3
40	3,4	6,3	40	3,0	5,2
42	3,4	6,4	42	3,0	5,0
44	3,5	6,5	44	2,9	4,9
46	3,5	6,6	46	2,9	4,6
48	3,6	6,7	48	2,8	4,7
50	3,6	6,7			
52	3,8	6,8			

Din analiza repartiției procentelor crăcilor în funcție de înălțimea coroanei ( $h$  arb —  $h$  elag) rezultă o oarecare dependență între aceste două elemente, în sensul că volumul procentual al crăcilor crește o dată cu creșterea înălțimii coroanei. Coeficientul de corelație al acestor elemente este 0,3 și ecuația de regresie calculată pe baza întregului material prin metoda celor mai mici pătrate este:

$$y = 0,175x + 0,738$$

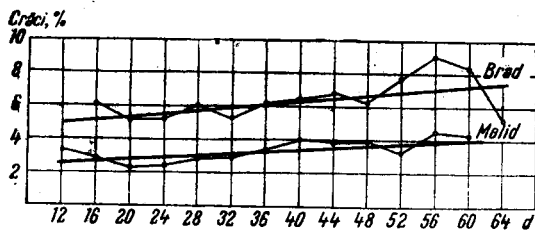


Fig. 1 — Variația procentului de crăci în funcție de diametru

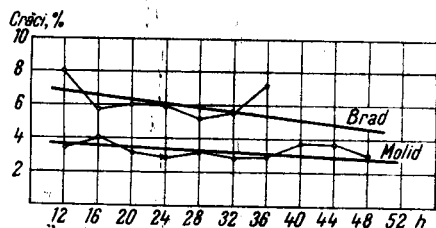


Fig. 2 — Variația procentului de crăci în funcție de înălțime

în care

$y$  este procentul crăcilor și  
 $x$  — înălțimea coroanei.

În figura 3 este reprezentată dreapta de regresie și mediile materialului de bază, deduse din gruparea lui în clase din 2 în 2 m.

Prin această prelucrare a materialului s-a obținut o slabă corelație a variabilelor urmărite, iar precizia în cadrul unui nivel de semnificație de 5%, este foarte scăzută.

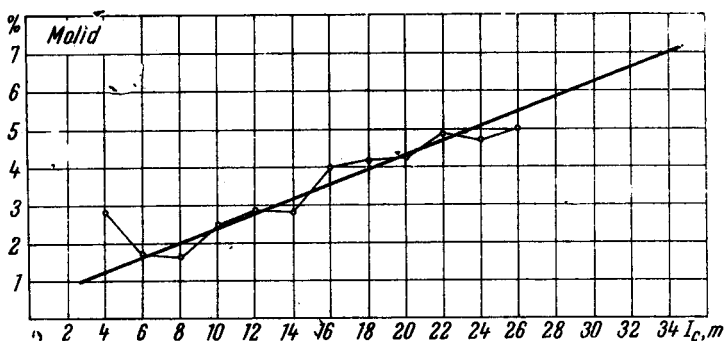


Fig. 3 — Variația procentului de crăci în funcție de înălțimea coroanei

Gruparea materialului după înălțimea relativă a coroanei ( $h$  cor/ $h$  arb) și după raportul  $d/h$  a dovedit în ambele cazuri o tendință de creștere a procentului de crăci, dar ca și în celelalte cazuri, corelația se menține scăzută.

Toate aceste rezultate conduc la concluzia că proporția crăcilor de rășinoase este influențată simultan de mai mulți factori (diametrul, înălțimea, mărimea coroanei), între care există o corelație multiplă.

## VARIAȚIA PROPORȚIEI CRĂCILOR CU SPECIA

Analizând datele cuprinse în tabelul 1 se poate observa influența speciei asupra proporției crăcilor de molid și brad. Compararea câtorva dintre ele este concludentă.

Procentul crăcilor arborilor de brad cu diametrul de 20 cm este 5,4; cel al arborilor de molid cu același diametru este 2,8; pentru arborii cu diametrul de 40 cm, aceste procente sînt 6,3 la brad și 3,4 la molid; pentru arborii cu înălțimea 20 m, aceste procente sînt 6,4 la brad și 3,5 la molid; pentru cei cu înălțimea 40 m, sînt 5,2 la brad și 3,0 la molid.

Din această comparație rezultă că în toate cazurile, pentru toate diametrele și toate înălțimile, proporția crăcilor arborilor de brad este mai mare decît proporția crăcilor arborilor de molid. Diferența între cele două specii care este de cca 40%, se explică prin deosebirile lor de temperament și prin deosebirile de compoziție și consistență a arboretelor din care s-a recoltat materialul.

**Variația proporției crăcilor cu structura arboretelor  
și calitatea stațiunii**

Proporția volumului de crăci al arborilor depinde și de o serie de factori externi care caracterizează structura arboretelor și stațiunea (consistență, compoziție, vîrstă, clasă de producție).

Variația procentului de crăci în funcție de acești factori se poate vedea în tabelele 2 și 3. În acestea sînt trecute atît mediile procentelor de crăci pe loturi de cercetare, precum și factorii externi care influențează mărimea lor.

Tabelul 2

**Molid**

Nr. crt.	Ocolul Silvic	Nr. de probe	D mediu	H medie	Vîrsta medie	Cls. prod.	Consist.	Compoziția	% crăci	Limite de var.
1	Aninoasa	50	29	23	70	III	0,3	Mo+Fa	8,3	2,8—14,0
2	Beliș I	23	18	16	50	IV	0,7	Mo	4,6	2,0—9,2
3	Beliș II	72	30	28	80	II	0,8	Mo	2,6	0,5—8,4
4	Iacobeni	50	37	32	80	I	0,7	Mo	2,3	0,3—5,2
5	Ilva Mică I	21	15	19	40	II	0,9	Mo	1,5	0,3—2,3
6	Ilva Mică II	25	22	25	50	II	1,0	Mo	1,6	0,6—4,0
7	Năsăud I	51	26	30	70	II	0,9	Mo	2,4	0,7—7,3
8	Năsăud II	52	50	39	150	I	0,6	Mo	4,7	2,2—12,9
9	Nehoiu	20	26	28	70	II	0,9	Mo	3,0	0,5—5,6
10	Pojorîta	38	32	31	80	II	0,9	Mo	1,9	0,4—5,5
11	Remeți	100	33	24	115	IV	0,6	Mo	4,2	1,2—9,5
12	Rodna	58	37	35	68	I	0,8	Mo	2,4	0,4—9,1
13	Rusca									
	Montană	13	36	35	90	I	0,8	Br+Fa+Me	3,9	1,5—6,4
14	Turda I	40	29	27	100	III	0,7	Mo	4,7	2,0—10,3
15	Turda II	33	27	24	80	III	0,8	Mo	2,4	0,8—4,8
16	Toplița	50	30	27	70	II	0,7	Mo+Br	4,5	1,4—8,9
17	Vișeu	25	39	31	120	II	0,4	Br+Fa+Mo	6,5	2,2—12,3
	<b>Total</b>	<b>721</b>								

Tabelul 3

**Brad**

Nr. crt.	Ocolul silvic	Nr. de probe	D mediu	H medie	Vîrsta medie	Cls. prod.	Consist.	Compoziția	%	Limite de var.
1	Anina	51	38	28	94	II	0,8	Br+Fa	4,0	0,5—12,2
2	Aninoasa	52	27	20	190	V	0,5	Fa+Br	8,7	1,1—20,0
3	Nehoiș	30	38	23	175	IV	0,5	Br+Fa	5,9	1,9—13,0
4	Remeți	15	36	21	124	IV	0,6	Fa+Br	8,3	4,8—12,7
5	Rusca									
	Montană	89	29	26	83	II	0,9	Fa+Br	6,7	1,2—14,2
6	Sinaia	33	30	25	140	III	0,8	Br+Fa	2,4	0,6—4,5
7	Toplița	51	30	25	70	II	0,7	Mo+Br+Fa	6,4	1,1—13,0
8	Vișeu	79	38	29	137	II	0,4	Br+Fa+Mo	9,2	2,8—20,0
	<b>Total</b>	<b>400</b>								

Prin gruparea acestor date în funcție de consistență, compoziție, vîrstă și clasă de producție, s-au obținut mediile din tabelul 4.

Tabelul 4

Nr. crt.	Specificări	Molid					Media totală %	Brad				Media totală %
		Mediile pe loturi %						Mediile pe loturi %				
1	<i>Consistența</i>											
	0,3—0,4	8,3	6,5				7,4	9,3				9,3
	0,5—0,6	4,2	4,7				4,5	8,7	5,9	8,3		7,6
	0,7—0,8	2,3	4,6	4,7	4,5	2,6	3,4	6,4	4,0	2,4		4,3
	0,9—1,0	2,4	2,4	3,9								
		1,5	2,4	1,9	3,0	1,6	2,1	2,0				2,0
2	<i>Compoziție</i>											
	Pure	1,5	1,6	1,9	2,3	2,4						
		2,4	2,4	2,6	2,0	4,2						
	Amestecate	4,6	4,7	4,7			2,9					
		3,9	4,5	6,5	8,3		5,8					
3	<i>Vîrsta</i>											
	≤50 ani	1,6	1,5	4,6			2,6					
	50—100 ani	2,6	2,3	2,4	3,0							
		1,9	2,4	3,9	2,4	4,5						
		8,3					3,4	4,0	6,7	6,4		5,7
	≥100 ani	4,7	4,2	4,7	6,5		5,0	8,7	5,9	8,3	2,4	9,3 7,0
4	<i>Clas. de producție</i>											
	I	2,3	2,4	3,9	4,7		3,3					
	II	1,5	1,6	1,9	2,4	2,6						
		3,0	4,5	6,5			3,0	4,0	6,4	6,7	9,3	6,3
	III	2,4	4,7	8,3			5,1	2,4				2,4
	IV	4,2	4,6				4,4	5,9	8,3			7,1
	V							8,7				8,7

Din tabelul 4 reiese clar că proporția crăcilor depinde și de acești factori în sensul că scade în timp ce crește consistența, este mai mică în arborete pure și mai mare în arborete amestecate, crește cu vîrsta arborilor și cu înrăutățirea condițiilor staționale.

Analizînd toți acești factori se poate observa că influența cea mai puternică asupra proporției crăcilor o are consistența în cazul ambelor specii. Din ordonarea mediilor pe grupe de consistență reiese că procentul crăcilor crește cu scăderea consistenței de la 2,1 la 7,4% la molid și de la 2,0 la 9,3% la brad.

Deși datele de mai sus sînt concludente în ceea ce privește indicarea tendinței generale de variație a proporției crăcilor în funcție de elementele arătate, valorile lor suferă de o oarecare imprecizie datorită faptului că materialul de care s-a dispus nu este suficient pentru o stratificare amănunțită în care să se poată urmări influența unui singur factor, ceilalți factori fiind menținuți constanți. În cazul claselor de producție, de exemplu, s-ar evidenția și mai bine influența calității stațiunii dacă în clasele de producție s-ar fi grupat numai mediile loturilor care au o anumită consistență, o anumită compoziție și o anumită vîrstă.

## Tabelele cu procentul crăcilor

După analiza variației proporțiilor crăcilor în funcție de fiecare dintre aceste caracteristici s-a ajuns la concluzia că elaborarea unor tabele cu procentul crăcilor dat numai în funcție de un singur element are o precizie scăzută.

S-a putut da o rezolvare satisfăcătoare problemei întocmindu-se aceste tabele în funcție de doi dintre acești factori mai importanți: diametrul și înălțimea arborilor.

Pornind de la mediile volumului procentual al crăcilor calculate pe grupe formate din 4 în 4 cm la diametre și din 4 în 4 m la înălțimi, s-a obținut o serie de drepte, separat pentru molid și separat pentru brad care după compensare grafică au permis în final întocmirea tabelelor cu procentul crăcilor pentru ambele specii. Compensarea grafică (fig. 4 și 5) a fost verificată în două cazuri prin metoda celor mai mici pătrate (Mo — 28 m. h), și Br—24 m. h), obținându-se două ecuații de regresie a căror reprezen-

tare se suprapune peste dreptele compensate grafic. Forma acestor ecuații este redată prin relațiile:

$$1. \quad y = 0,16 x - 1,8 \quad (\text{fig. 4})$$

$$2. \quad y = 0,25 x - 1,4 \quad (\text{fig. 5})$$

în care  $y$  este procentul crăcilor și  $x$  diametrul arborelui.

Coeficientul de corelație dintre volumul procentual al crăcilor și diametrul arborilor în cele două cazuri dovedește o corelație mijlocie (0,58) în primul caz și o corelație strinsă (0,84) în cel de al doilea caz.

Verificările statistice aplicate asupra câtorva medii rezultate din gruparea materialului de bază pe specii, pe diametre și pe înălțimi, a permis obținerea unor date (tabelul 5) care reflectă măsura în care materialul este omogen și suficient precum și precizia rezultatelor.

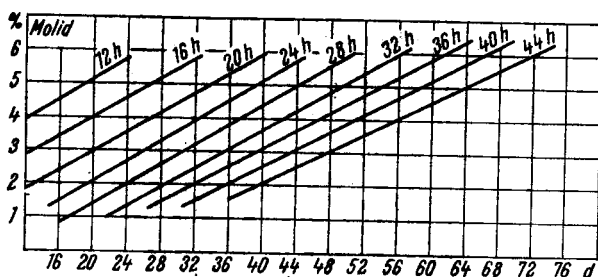


Fig. 4 — Variația procentului de crăci în funcție de diametru și înălțime (Molid)

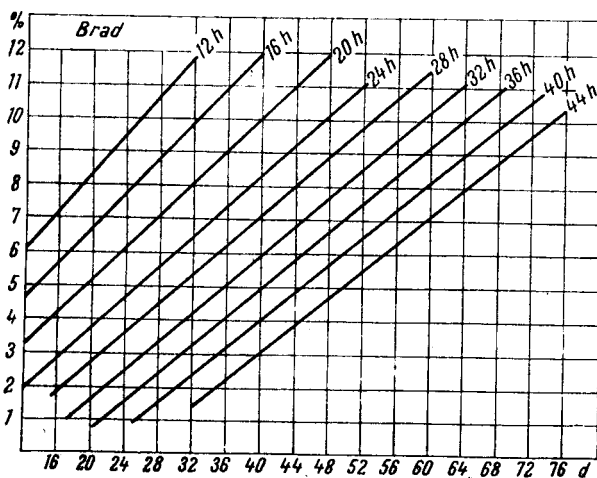


Fig. 5 — Variația procentului de crăci în funcție de diametru și înălțime (brad)



Tabelul 5

Specia	Grupe		Media % crăci	Nr. probe	Abaterea medie patritică	Coeficient de variație %	Eroarea de reprezent.
	d	h					
Molid	32	28	3,83	15	1,28	33,4	8,6
	48	40	3,15	4	0,25	7,9	3,9
Brad	28	24	6,10	27	2,90	47,5	9,1
	24	20	5,20	21	2,25	43,3	9,4

Din datele din tabelul 5 se observă că materialul de bază nu este suficient de omogen, coeficientul de variație ajungând în cazurile de mai sus pînă la 47,5%.

Eroarea obținută este peste tot mai mică decît 10% și, în general, mai mică decît eroarea obținută în cazurile cînd am redat proporția crăcilor în funcție de alte caracteristici ( $d$ ,  $h$ ,  $\frac{d}{h}$ ,  $h$  cor,  $\frac{h \text{ cor}}{h \text{ arb}}$ ).

Admițînd că precizia obținută este satisfăcătoare pentru nevoile practice, pe baza acestui procedeu s-au întocmit tabelele 6 și 7 în care s-a redat pe diametre și înălțimi volumul procentual al crăcilor pentru cele două specii cercetate.

Din compararea rezultatelor obținute pentru cele două specii se observă că arborii de brad au un volum de crăci cu circa 40% mai mare decît arborii de molid. Diferența se explică și prin însușirile speciei, dar și prin caracteristicile de structură ale arboretelor.

Rezultatele obținute pentru molid provin și corespund arborilor din arborete închise, echiene și pure; cele obținute pentru brad provin și corespund arborilor din arborete de consistență mai scăzută, pluriene și amestecte.

Comparînd datele din tabelele 6 și 7 cu cele întocmite în străinătate pentru molid și brad reiese că rezultatele obținute la noi pentru molid sînt mai mici decît cele din URSS și rezultatele obținute pentru brad sînt mai mici decît cele din R. P. Bulgaria și relativ apropiate cu cele din R. S. Cehoslovacia.

Diferențele existente între rezultatele obținute la noi și cele obținute în alte țări (2, 5, 7, 8, 9) se explică prin deosebirile existente, atît în ceea ce privește structura arboretelor, cît și în ceea ce privește calitatea stațiunii. Mărimea acestor diferențe este și consecință a faptului că unii dintre autorii citați (2, 5, 7) au inclus în procentul crăcilor rămurelele și masa verde. Valori care să se apropie de cele sovietice și de cele bulgărești, la noi, nu s-au găsit decît în arborete cu consistența 0,3 la molid în clasa III-a de producție (45%, 28%, 18%) și în arborete cu consistența de 0,5 la brad în clasa V de producție (18%, 19%, 21%) care, nefiind decît în număr mic, se pot cita ca extreme al materialului de bază.

Pe baza datelor din tabelul 6 și 7, transformate în valori absolute și cumulate cu volumul fusului din tabelele de cubaj ale celor două specii (\*) s-au întocmit tabelele 8 și 9 în care se dă în funcție de diametru și de înălțime volumul arborelui întreg pentru molid și brad.

Tabela de cubaș  
M o

h m	Diametrul													
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
	Procente din													
12	3,9	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8							
14	3,4	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9	5,2							
16	2,9	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2					
18	2,4	2,7	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3			
20	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7
22			2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3
24			1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9
26			1,1	1,4	1,7	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5
28		0,8		1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
30							1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
32							1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5
34								1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5
36									1,8	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2
38									1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9
40										1,8	2,0	2,3	2,6	2,9
42											1,5	1,8	2,1	2,4
44												1,8	1,9	2,1
													1,6	1,9

Tabela de cubaș  
B r

h m	Diametrul														
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
	Procente din														
12	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	8,9	9,5	10,1	10,7	11,3	11,8				
14	5,3	5,8	6,4	6,0	7,6	8,1	8,7	9,2	9,8	10,3	10,8				
16	4,6	5,1	5,7	6,2	6,8	7,3	7,8	8,3	8,9	9,4	9,9	10,4	10,9	11,4	11,9
18	3,9	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
20	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7	6,1	6,6	7,1	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
22	2,6	3,1	3,5	4,0	4,5	5,0	5,4	5,9	6,4	6,8	7,2	7,7	8,2	8,7	9,2
24	1,9	2,4	2,8	3,3	3,7	4,2	4,7	5,2	5,6	6,0	6,5	7,0	7,4	7,9	8,4
26			2,3	2,7	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,0	6,4	6,8	7,3	7,8
28			1,8	2,2	2,6	3,1	3,6	4,0	4,5	5,0	5,4	5,9	6,3	6,7	7,2
30			1,3	1,7	2,1	2,6	3,1	3,6	4,0	4,4	4,8	5,3	5,7	6,2	6,7
32			0,7	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	3,4	3,9	4,3	4,7	5,1	5,6	6,0
34					1,1	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4	3,8	4,3	4,7	5,1	5,5
36					0,7	1,1	1,5	2,0	2,4	2,9	3,3	3,8	4,2	4,7	5,1
38									2,0	2,4	2,8	3,3	3,7	4,2	4,6
40									1,5	1,9	2,3	2,8	3,2	3,7	4,1
42												2,8	3,2	3,7	4,1
44													2,7	3,2	3,6
													2,2	2,7	3,1

Tabelul 6

pentru crăci  
l i d

arborelui în cm...														
40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68
volumul fusului														
6,0														
5,6														
5,2	5,5	5,8												
4,8	5,1	5,4												
4,4	4,7	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1								
4,1	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7								
3,7	4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6				
3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	5,9	6,2				
3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,1	5,3	5,5	5,8	6,1	6,3		
2,9	3,1	3,4	3,7	3,9	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0		
2,6	2,9	3,1	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,4	5,7	6,0	6,2
2,3	2,6	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4	4,6	4,9	5,1	5,4	5,7	5,9
2,1	2,4	2,6	2,9	3,1	3,3	3,6	3,9	4,1	4,4	4,6	4,9	5,1	5,4	5,6

Tabelul 7

pentru crăci  
a d

arborelui în cm...														
42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70
volumul fusului														
10,5	11,0	11,5	12,0											
9,7	10,2	10,7	11,1											
8,9	9,3	9,8	10,2	10,7	11,1									
8,3	8,7	9,1	9,6	10,0	10,5									
7,7	8,1	8,5	9,0	9,4	9,9	10,3	10,7	11,2	11,6					
7,0	7,5	8,0	8,4	8,9	9,3	9,7	10,1	10,5	10,9					
6,4	6,9	7,4	7,8	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,2			
6,0	6,4	6,9	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	9,3	9,7	10,2	10,6			
5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0	10,5	10,9	
5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	10,6
4,5	4,9	5,3	5,7	6,2	6,6	7,0	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2
4,0	4,4	4,8	5,2	5,7	6,1	6,5	6,9	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	9,3	9,7
3,5	3,9	4,3	4,7	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2

Tabela de cubaj pentru

Mo

h m	Volumul total al arborilor														
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	
12	0,076	0,101	0,130	0,161	0,196	0,231	0,271								
14	0,088	0,117	0,151	0,187	0,227	0,268	0,313								
16	0,101	0,134	0,172	0,213	0,258	0,305	0,357	0,411	0,469	0,527	0,586				
18	0,115	0,151	0,194	0,239	0,289	0,341	0,399	0,459	0,524	0,590	0,656				
20	0,128	0,169	0,215	0,265	0,321	0,379	0,443	0,509	0,581	0,654	0,729	0,805	0,881	1,959	
22			0,237	0,293	0,354	0,418	0,489	0,562	0,639	0,721	0,806	0,894	0,984	1,076	
24			0,260	0,320	0,387	0,459	0,537	0,617	0,704	0,794	0,888	0,986	1,087	1,192	
26			0,284	0,348	0,420	0,499	0,584	0,673	0,768	0,867	0,970	1,076	1,189	1,307	
28				0,377	0,454	0,541	0,634	0,730	0,834	0,941	1,054	1,171	1,293	1,422	
30							0,687	0,791	0,903	1,020	1,141	1,266	1,399	1,538	
32							0,742	0,855	0,975	1,101	1,230	1,364	1,506	1,654	
34										1,051	1,184	1,322	1,465	1,613	1,769
36										1,130	1,270	1,415	1,566	1,722	1,885
38												1,513	1,669	1,831	2,002
40														1,942	2,122
42															
44															

Tabela de cubaj pentru

Br

h m	Volumul total al arborilor														
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
12	0,077	0,104	0,136	0,171	0,210	0,254	0,301	0,351	0,405	0,457	0,524				
14	0,089	0,121	0,157	0,198	0,243	0,294	0,348	0,406	0,470	0,536	0,606				
16	0,101	0,138	0,179	0,225	0,277	0,334	0,395	0,461	0,535	0,607	0,687	0,772	0,859	0,952	1,048
18	0,113	0,154	0,199	0,251	0,308	0,373	0,441	0,515	0,594	0,678	0,767	0,861	0,959	1,062	1,170
20	0,125	0,169	0,220	0,277	0,341	0,411	0,486	0,567	0,654	0,746	0,845	0,947	1,056	1,169	1,288
22	0,136	0,186	0,240	0,303	0,372	0,448	0,531	0,620	0,715	0,816	0,922	1,035	1,153	1,277	1,406
24			0,260	0,328	0,402	0,486	0,575	0,671	0,774	0,883	0,999	1,121	1,249	1,383	1,523
26				0,353	0,434	0,523	0,619	0,724	0,834	0,953	1,077	1,208	1,346	1,490	1,642
28					0,465	0,561	0,664	0,775	0,893	1,021	1,153	1,295	1,444	1,596	1,758
30						0,598	0,708	0,827	0,953	1,087	1,229	1,371	1,537	1,701	1,873
32							0,751	0,877	1,010	1,154	1,305	1,463	1,629	1,805	1,986
34											1,380	1,549	1,724	1,909	2,101
36													1,818	2,013	2,216
38														2,115	2,327
40															
42															
44															

volumul arborelui întreg  
lid

cu diametrul de...

	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68
1,039															
1,172															
1,300		1,413	1,527												
1,427		1,553	1,682												
1,553	1,691	1,834	1,984	2,134	2,293	2,457									
1,680	1,829	1,985	2,147	2,311	2,482	2,659									
1,804	1,964	2,131	2,303	2,483	2,665	2,855	3,052	3,254	3,464	3,679					
1,931	2,101	2,275	2,458	2,645	2,842	3,044	3,253	3,468	3,687	3,928					
2,056	2,233	2,417	2,610	2,808	3,015	3,227	3,447	3,671	3,903	4,145	4,395	4,647			
2,179	2,362	2,557	2,759	2,966	3,184	3,408	3,640	3,876	4,126	4,378	4,642	4,910			
2,302	2,491	2,692	2,902	3,123	3,352	3,588	3,831	4,079	4,341	4,605	4,877	5,161	5,455	5,751	
		2,828	3,049	3,283	3,518	3,766	4,021	4,281	4,550	4,828	5,111	5,407	5,712	6,019	
						3,937	4,209	4,478	4,767	5,051	5,350	5,651	5,967	6,285	

Tabelul 9

volumul arborelui întreg  
ad

arborilor cu diametrul de...

	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
1,411	1,540	1,671	1,802													
1,541	1,681	1,825	1,973													
1,669	1,819	1,975	2,135	2,306	2,474											
1,799	1,960	2,126	2,299	2,482	2,666											
1,926	2,098	2,277	2,463	2,658	2,856	3,055	3,260	3,472	3,684							
2,056	2,236	2,429	2,624	2,836	3,043	3,256	3,474	3,696	3,923							
2,175	2,372	2,575	2,784	3,007	3,228	3,454	3,685	3,921	4,162	4,406	4,670					
2,302	2,508	2,724	2,944	3,178	3,411	3,650	3,894	4,144	4,398	4,660	4,936					
2,425	2,643	2,868	3,100	3,346	3,592	3,847	4,104	4,367	4,635	4,908	5,197	5,498	5,814			
2,548	2,775	3,013	3,257	3,516	3,774	4,038	4,308	4,584	4,865	5,152	5,457	5,767	6,098			
	2,909	3,157	3,412	3,686	3,957	4,235	4,518	4,808	5,103	5,403	5,723	6,049	6,396	6,793	7,151	
	3,040	3,299	3,566	3,853	4,136	4,425	4,722	5,025	5,333	5,647	5,982	6,322	6,685	7,075	7,475	
								5,240	5,562	5,889	6,237	6,593	6,972	7,377	7,795	

## Structura dimensională a crăcilor la rășinoase

Analiza repartiției materialului de bază pe dimensiuni ale crăcilor se poate face pe baza datelor din tabelul 10, în care sînt grupați arborii după grosimea maximă a crăcilor, măsurată la mijloc.

Tabelul 10

Categ. de d. a arb.	% arborilor care au crăci cu d la $\frac{1}{2}$ maxim de...cm					
	1	2	3	4	5	6
<b>Molid</b>						
12	100					
16	72	28				
20	27	64	9			
24	12	70	18			
28		63	30	7		
32		49	41	10		
36		30	54	13	3	
40		17	62	18	3	
44		10	60	27	3	
48		6	51	39	4	
52		5	42	49	4	
<b>Brad</b>						
12	100					
16	37	63				
20	13	76	14			
24		66	29	5		
28		46	42	12		
32		25	54	21		
36			63	31	6	
40			50	42	8	
44			35	52	13	
48			21	55	18	6
52				55	36	9

Se înțelege că gruparea fiind făcută după diametrul maxim al crăcilor, arborii respectivi au și crăci mai subțiri decît acesta.

Tot din tabelul 10 se poate observa că cei mai mulți arbori de molid au crăci mai subțiri de 3 cm și cei mai mulți arbori de brad au crăci mai subțiri de 4 cm. La aceleași dimensiuni arborii de brad au crăci mai mari decît arborii de molid.

Analizînd distribuția crăcilor în funcție de diametrul la capătul gros se constată că frecvența lor maximă este în cadrul categoriei de grosimi de 2 cm. Frecvența maximă a lungimilor este în cadrul categoriei de 2,5 m.

Dimensiunile maxime întîlnite la crăcile de rășinoase sînt: 6 cm pentru grosimi și 6 m pentru lungimi.

## V. CONCLUZII

1. Proporția crăcilor arborilor de molid și brad (exprimată ca raport între volumul crăcilor și volumul fusului) este o mărime dependentă de trei grupe de factori:

- a) factori, ce caracterizează arborele (specia, diametrul, înălțimea, înălțimea coroanei);
- b) factori ce caracterizează arboretul (consistența, compoziția, vârsta);
- c) factori staționali.

2. În lucrarea de față, pe baza unui material de cercetare care însumează 1 121 arbori de molid și brad măsuțați pe teren prin metode exacte, s-a stabilit variația volumului de crăci în raport cu fiecare dintre elementele amintite. Pentru practică s-au întocmit tabele cu procentul crăcilor pentru ambele specii.

3. Tabelele s-au întocmit în funcție de diametrul și înălțimea arborilor, deoarece prin prelucrarea statistică s-a dovedit că proporția crăcilor este mai strâns corelată cu aceste caracteristici. Diametrul și înălțimea, ca elemente de intrare în tabele au, în plus, și avantajul de a fi ușor determinate în practică, în comparație cu alte caracteristici.

4. Procentul crăcilor arborilor de molid variază între 0,8 și 6,6, majoritatea valorilor grupându-se în jurul mediei de 3,5. Aceste rezultate sînt mai mici decît cele cunoscute în literatura de specialitate. Procentul crăcilor arborilor de brad variază între 0,7 și 12%, majoritatea valorilor grupându-se în jurul mediei de 5,5. Rezultatele obținute la această specie sînt relativ apropiate de cele publicate în literatura R. S. Cehoslovacia dar mai mici decît cele publicate în literatura R. P. Bulgaria.

5. Imprecizia rezultatelor redată în funcție de diametru și înălțime este mai mică decît 9,4% în cadrul probabilității de 68%.

6. Lemnul provenit din crăcile arborilor de rășinoase este în general de dimensiuni mici. Frecvența maximă a crăcilor se grupează în cadrul categoriei de 2 cm la grosimi și în cadrul celei de 2,5 m la lungimi. Dimensiunile maxime întîlnite la materialul recoltat pentru întocmirea acestei lucrări sînt 6 cm pentru grosimi și 6 m pentru lungimi.

## BIBLIOGRAFIE

1. Hubac, N., Sebek, L. — Hmotvé tabul'ky pre jedl'u Sborník vedeckých proc. Bratislava, 1965.
2. Korsun, F. — Procento kury a vetvi a smrku-zvlostni atisk Z caropisu „lesnika proce“, roc XIX 1940.
3. Popescu-Zeletin, I. și colaboratori — Tabele dendrometrice. Editura Agro-Silvică de stat, București, 1957
4. Stinghe, V. N. și Sburlian, — Agenda forestieră C. R. București, 1922.
5. Sikov, K. — Jzucisvania vrbu na elonite pri elatu Corsko atopanstvo 10/1963.
6. Ștefănescu, V. — Valorificarea deșeurilor din exploatarea forestiere și din fabricile de industrializare a lemnului. Manuscris INCEF, 1960.

7. Tiurin, A. V. și colectiv. — Lesnaia vapomogotelisia knijka, Goslestizdat, Moscova, 1945.
8. Adamia, V. V. — Novie metodî opredelenia obeme suciev Lesnoe hoziaistvo, nr. 5, 1965.
9. Ievini, I. K., Dikenson, E. O. — Massa kron osinî berezi i eli v kisliciincah latvii. Lesnoe hoziaistvo, nr. 5, 1965.

## RECHERCHES SUR LA PROPORTION DES BRANCHES DE L'ÉPICÉA ET DU SAPIN

Auteurs: ing. TEODORA ANCA  
ing. ILIE DECEI

L'action de valorification supérieure de la masse ligneuse entreprise dans tous les domaines d'activité de l'économie forestière, suppose sauf l'utilisation avec une grande efficacité du bois entraîné dans le processus de production, aussi la connaissance intégrale des ressources existentes.

Dans ce travail sont entreprises des recherches pour établir le volume des branches des résineux, parcequ'elles constituent une réserve de masse ligneuse qui ne peut plus être négligée.

La détermination de la proportion des branches des résineux a été effectuée sur des mesurages exécutés sur un nombre de 1121 arbres d'épicéa et de sapin provenant de 16 cantonnements forestiers. Le volume du fût et des branches a été établi par des mesurages exactes avec le compas forestier gradué en millimètres, effectués sur les grumes et les branches tronçonnées en pièces de 2 m longueur.

Le matériel groupé successivement en fonction de diamètre, hauteur, hauteur relative, rapport d/h, consistance, composition âge, classe de production, etc a permis d'établir finalement le mode de variation du pourcent des branches: il hausse avec le diamètre et baisse avec l'accroissement de la hauteur des arbres. Dans la même temps il est influencé simultanément par des autres facteurs (la longueur absolue et relative de la couronne) entre les quels il y a une corrélation multiple.

On analyse ensuite la variation du pourcent des branches avec l'espèce la structure des peuplements, la classe de production, la consistance etc. (tab. 2—4), en présentant finalement les tables avec les pourcents des branches pour l'épicéa (tab. 6) et pour le sapin (tab. 7) valables pour les peuplements à consistance normale.

Les différences existantes entre les résultats obtenus dans notre pays, et les résultats connus dans la littérature de spécialité sont explicables premièrement par les conditions stationnelles et climatiques spécifiques et secondement par le mode dans lequel les auteurs ont défini les branches (seulement le bois ou le bois avec des feuilles). Dans ce travail ont été considérées les branches depourvues des feuilles et des ramifications plus petites que 5 mm.

A la fin du travail on présente la structure dimensionnelle des branches (tab. 10) en fonction de la grosseur maximum, d'où on constate qu'en Roumanie les dimensions des branches sont très petites (80% des arbres étudiés ont des branches avec le diamètre maximum de 3 cm).



# UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS VERHÄLTNISS DER ÄRTE BEI NADELHÖLZERN (TANNE UND FICHTE)

Ing. dipl. T. ANCA

Die Aktion für eine bessere Verwertung der Holzmasse, die in allen Kreisen den Forstwirtschaft unternommen wurde, setzt neben der besten Ausbeute des, zum Fabrikation gelangten Holzes, auch ein vollkommenes Kennen der Ressourcen voraus.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Untersuchungen zur Feststellung der Ast-Masse bei Nadelhölzern unternommen, da dies eine Reserve der Holzmasse darstellt, die heute nicht mehr vernachlässigt werden darf.

Die Feststellung der As-Proportion bei Nadelhölzern hat man auf Grund von Messungen an 1121 Fichten- und Tannenbäumen bei 16 Forsteinheiten, durchgeführt. Sowohl der Stamminhalt als auch die Masse der Äste wurde auf Grund genauer Messungen mit einer Kluppe, millimetergenau, von 2 zu 2 Meter Abstand, aufgenommen.

Das gefundene Material wurde ordnungsmässig gruppiert nach Durchmesser, Höhe, relative Höhe, Verhältnis Durchmesser zur Höhe, Beschirmungsgrad, Arten-Zusammensetzung des Bestandes, Alter, Standortsklasse u. s. w., was letzthin die Möglichkeit gab die Variation der Ästeprozenten zu bestimmen. So wurde festgestellt dass der Prozentsatz von Ästen mit dem Durchmesser steigt und der Höhe fällt.

Gleichzeitig ist das Verhältnis der Nadelholzäste auch von anderen Faktoren (die relative und absolute Grösse der Baumkrone) beeinflusst, zwischen denen eine vielfache Wechselbeziehung existiert.

Im Folgenden wird die Variation des Prozentsatzes der Äste untersucht in Anbetracht von Holzart, Bestandesaufbau, Standortgüte, Beschirmungsgrad u. s. w. (Tafel 2—4), und zuletzt werden Tabellen für Prozente von Fichten- und Tannenästen (Tafel 6 u. 7) aus Beständen mit normalem Beschirmungsgrad (0,7—1,0) gegeben.

Die Unterschiede der im Lande gefundenen Prozentsätze gegenüber denen der Fachliteratur sind in erster Reihe auf die besondere Standorts- und klimatischen Bedingungen zurückzuführen und in zweiter Reihe auf die verschiedenen Auffassungen der Autoren über die Definition der Äste (einige betrachten selbst die Blätter zu den Ästen gehörend).

In der vorliegenden Arbeit wurden ganze Äste (frisch oder trocken) berechnet, ohne Laub und ohne kleinen Zweigen unter 5 mm.

Zum Abschluss bringt man die Struktur der Abmessungen der Äste (Tafel 10) nach ihrer grössten Stärke, woraus man schliessen kann dass in S. R. România die Stärke der Nadelholzäste sehr klein ist (80% der gemessenen Bäume haben Äste mit dem grössten Durchmesser von 3 cm).