

CERCETĂRI PRIVIND RUPTURILE DE ZĂPADĂ DIN ARBORETELE DE MOLID DIN MUNȚII MARAMUREȘULUI

Ing. P. HARING în colaborare cu
ing. M. IUGA

I. GENERALITĂȚI

Dintre fenomenele vătămătoare pădurilor, cauzate de factori abiotici, calamitățile provocate de vînt și zăpadă reprezintă dezastrele cele mai de temut pe care le suferă economia forestieră.

Rupturile de zăpadă din molidișuri, fiind o consecință a acțiunii combinate a vîntului și a zăpezii, sînt deseori tratate în literatura de specialitate împreună cu rupturile și doborîturile de vînt. Lucrările care se ocupă cu studiul acestor fenomene din pădurile noastre (6, 13, 18) precum și cele care se referă la cultura molidului (4, 5, 11, 12, 14) cuprind și precizări cu privire la rupturile de zăpadă.

D i s s e s c u (1961) arată că rupturile de zăpadă din 1960 s-au produs mai ales în arboretele de molid al căror plafon superior continuu prezenta o suprafață destul de compactă pentru reținerea zăpezii. Rupturile de zăpadă sînt determinate de supraîncărcarea coroanei de zăpadă (S t e p h a n i , 1933), care în funcție de umiditatea ei și de condițiile de temperatură se fixează de cetina arborilor (G e r w e c k , 1955; H o f f m a n n , 1964). Dezechilibrarea trunchiurilor se produce mai ușor în cazul coroanelor asimetrice (S t e p h a n i , 1933; G e r w e c k , 1955; H o f f m a n n , 1964; V o l k , 1964). Amploarea fenomenului se mărește în caz de viscol și furtună (G e r w e c k , 1955).

Rezistența arboretelor față de rupturile de zăpadă poate fi mărită prin judicioasa conducere a acestora. În literatura de specialitate s-au purtat multe discuții privind eficiența tăierilor de îngrijire în vederea măririi rezistenței arboretelor la rupturile de zăpadă (S c h ö p f e r , 1964; H o f f m a n n 1964; V o l k , 1964). Principala cale de realizare a unei structuri rezistente la acțiunea zăpezii o constituie ansamblul lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor (P e t r e s c u , 1967). Părerile privind intensitatea tăierilor de îngrijire în molidișurile în care se produc rupturi de zăpadă diferă, fiind de multe ori contradictorii. Unii autori recomandă tăieri de intensitate pronunțată în tinerețe și moderate sau slabe mai târziu, alții consideră că rupturile pot fi evitate prin executarea de tăieri moderate.

II. METODA DE CERCETARE

Studiul cauzelor fenomenului și anume al factorilor meteorologici care contribuie la producerea rupturilor de zăpadă s-a făcut pe baza observațiilor executate în cursul iernilor 1964—1967. Observațiile de teren au fost comparate cu datele înregistrate la Stațiunea meteorologică Vișeu, pentru perioada 1958—1967.

Studiul condițiilor care au favorizat fenomenul se referă la caracteristicile de structură orizontală și verticală a arboretelor de molid din ocoa-

Caracteristicile stațiunii și arboretului din suprafețele

Nr. crt.	Ocolul silvic	U.P.	u.a	Stațiunea				
				Tipul de sol	Altitudinea m	Poziția pe versant	Expoziția	Panta
1	Vișeu	VI	88	podzol	860	super.	SV	30
2	"	VI	88	brun acid	830	mijlocie	SE	15
3	"	III	33	"	900	mijlocie	SE	15
4	"	III	56	"	800	inferioară	SE	15
5	"	III	57	"	800	inferioară	SV	5
6	"	III	57	"	820	mijlocie	S	25
7	"	III	62	"	850	inferioară	SE	10
8	"	III	35	"	930	mijlocie	SV	5
9	"	III	35	"	930	mijlocie	SV	15
10	"	VI	87	"	950	mijlocie	V	5
11	"	VI	88	podzol	1000	superioară	V	35
12	"	III	41	brun acid	800	inferioară	E	15
13	"	III	33	"	900	mijlocie	SV	9
14	"	III	34	"	940	mijlocie	N	10
15	"	IV	108	"	1000	superioară	V	15
16	"	III	64	"	850	mijlocie	NV	20
17	"	VI	71	podzol	780	inferioară	N	20
18	Baia Mare	IV	33	brun	1100	superioară	SE	5
19	Baia Mare	IV	33	"	1100	superioară	SE	5

lele silvice Vișeu și Baia Mare și se bazează pe măsurătorile executate în 19 suprafețe de studiu instalate în arboretele de molid situate în zona de calamitare maximă. La alegerea suprafețelor de studiu s-a ținut seama de a le amplasa în arboretele din principalele tipuri staționale precum și în arborete din clase de vîrstă diferite (tabelul 22.1)

În 8 suprafețe de studiu s-au determinat elementele caracteristice ale coroanelor arborilor. Determinările cantitative și calitative ale aparatului de asimilație făcute de noi, s-au executat după metoda indicată de Schöpfer (1961).

III. REZULTATELE CERCETĂRILOR

1. CONDIȚII CARE DETERMINĂ PRODUCEREA RUPTURILOR DE ZĂPADĂ

1.1. Acțiunea factorilor meteorologici

Pădurile din Munții Maramureșului au avut de suferit în ultimul deceniu numeroase rupturi de zăpadă. Intensitatea rupturilor și repartizarea lor teritorială a fost determinată de condițiile meteorologice din anii 1958, 1960, 1962 și 1966, când s-au înregistrat pagube deosebit de mari în arboretele din Ocolul silvic Vișeu.

Acțiunea factorilor meteorologici care a dus la fixarea zăpezii pe coroanele arborilor era complicată și complexă fiind variabilă pe spații res-

de studiu de la Ocolul silvic Vișeu și Baia Mare

Tabelul 22.1

Arboretul						
Tipul de pădure	Vîrsta ani.	Clasa de producție	Înălțimea medie m	Diametrul mediu cm	Nr. de arbori la ha	Gradul de calamitare
molidiș cu V.m	70	IV	18,5	18,0	1350	mediu
molidiș cu Luzula silvatica	75	II	31,0	31,5	1030	puternic
molidiș cu O. acetosella	36	I	21,0	17,8	2550	slab
molidiș cu L.s	35	II	16,0	12,0	3650	slab
molidiș cu O.a	40	II	18,8	18,0	2300	mediu
molidiș cu L.s	40	III	16,0	15,0	2900	mediu
molidiș cu L.s.	41	II	19,8	18,0	2250	puternic
molidiș cu O.a	60	I	30,0	28,6	1090	puternic
molidiș cu O.a	60	II	26,0	23,5	1050	nevătămat
molidiș cu O.a	75	I	32,3	30,3	710	slab
molidiș cu V.m.	78	IV	21,9	19,6	1250	mediu
molidiș cu O.a	44	II	21,5	20,2	2030	slab
molidiș cu O.a	60	I	30,5	29,5	1090	slab
molidiș cu L.s	60	II	24,0	22,8	1330	slab
molidiș cu O.a	30	II	14,8	12,3	3150	mediu
molidiș cu O.a	27	II	11,3	9,2	10300	mediu
molidiș cu mușchi	85	V	12,0	9,5	2030	slab
molidiș cu floră de mull	70	I	32,4	33,9	780	mediu
molidiș cu floră de mull	70	I	32,4	33,5	780	nevătămat

trînse. În cursul iernilor din anii 1964—1967 s-a constatat că fixarea zăpezii umede pe coroanele arborilor s-a produs când temperatura cetinei era sub punctul de îngheț. Înghețarea zăpezii pe ramuri a fost determinată uneori și de scădere bruscă a temperaturii care a survenit imediat după ninsori abundente cu zăpadă umedă. Prin fixarea unui strat de zăpadă pe coroanele arborilor s-a mărit suprafața de reținere a acestora. Rupturile de zăpadă au fost favorite de încărcarea unilaterală a coroanei care s-a produs când zăpada umedă cădea sub unghi barecare.

Vîntul puternic declanșa rupturile de zăpadă, dacă intervenea după ce s-a fixat o cantitate mare de zăpadă pe coroanele arborilor. În asemenea cazuri ruptura s-a produs pe partea inferioară a coroanelor sau chiar la mijlocul trunchiurilor arborilor subțiri. Rupturile erau îndreptate într-o singură direcție. Vîntul de intensitate slabă a adus arborii într-o stare de pendulare

și pe urmă într-o poziție de încovoiere. În asemenea cazuri rupturile s-au produs în toate direcțiile.

În amândouă cazurile prezentate mai sus, ruperea s-a produs prin depășirea rezistenței la încovoiere a trunchiului. Rupturile care se produc fără influența vântului pot avea și un aspect de depășire a rezistenței la flambaj. În rare cazuri influența vântului a fost pozitivă, împiedicând prin scuturare fixarea zăpezii pe ramuri.

Factorii meteorologici generali care au favorizat fixarea zăpezii pe cetina arborilor au suferit mici modificări prin influența reliefului. În cazul versanților cu pantă pronunțată și cu diferențe altitudinale mari, zona de calamitare a fost localizată într-o anumită parte a versantului unde temperatura aerului era probabil puțin sub 0°. În aval de această zonă ploua iar în amonte zăpada era uscată și nu se fixa de ramuri.

Din punct de vedere teritorial zona în care s-au produs rupturile catastrofale era restrânsă, manifestându-se pe o diferență altitudinală de 100—200 m. Altitudinal această zonă era localizată la diferite nivele în funcție de situația meteorologică generală. La ocolul silvic Vișeu în 1958, 1960 și 1962, zona de calamitare maximă era situată între 800 și 1 000 m, iar în 1966 rupturile s-au produs la 1 500 — 1 600 m în molidișurile naturale cu caracter de limită de vegetație. La ocolul silvic Baia Mare arboretele de molid dăunate sînt situate la 1 000 — 1 100 metri, aflîndu-se în subzona făgetelor montane.

În teritoriul în care se produc rupturile de zăpadă sînt afectate arboretele de molid în toate tipurile de stațiuni specifice acestui teritoriu, variația intensității rupturilor fiind determinată de factorii meteorologici precum și de structura arboretelor.

Observăm că hotărîtor pentru producerea rupturilor de zăpadă este o anumită constelație a factorilor meteorologici care favorizează înghețarea și depunerea zăpezii umede pe coroanele arborilor.

Studiind diversitatea posibilităților de combinare a factorilor care favorizează fixarea zăpezii pe coroane, precum și rupturile propriu-zise, se constată că *este foarte greu de precizat care dintre acești factori are o importanță mai mare, sau care dintre combinațiile posibile duc la pagube mai mari.*

Reținem totuși că *amploarea fenomenului este mai mare la munte unde cantitatea precipitațiilor sub formă de zăpadă este mai mare și unde, dacă s-a fixat o dată un strat de zăpadă prin îngheț de cetina arborilor, scuturarea sau topirea lui devine problematică.*

1.2. Condiții de arboret

1.2.1. **Structura orizontală a arboretelor.** Intensitatea rupturilor și amploarea daunelor în arboretele calamitate depinde în afara factorilor meteorologici amintiți mai sus și de caracteristicile de structură orizontală și verticală a arboretelor.

Arboretele de molid din raza Ocolului silvic Vișeu, caracterizate printr-o desime foarte mare, provin din semănături directe și într-o măsură mai mică din plantații sau regenerări naturale, fiind situate în stațiuni din partea inferioară a subzonei molidișurilor.

În arboretele de 20—30 ani, cercetate de noi, indicele de desime este de 3,6. Mai târziu, după ce procesul de eliminare se accentuează, numărul de exemplare la hectar în arboretele de 40 ani ajunge la 2 100 — 2 300 în cele de productivitate superioară și de circa 3 000 exemplare în cele de productivitate mijlocie, față de 1 400, respectiv 2 400 indicat în tabelele de producție.

Tabelul 22.2

Desimea și densitatea arboretelor din suprafețele de studiu în comparație cu valorile normale din tabelele de producție întocmite de A r m ă ș e s c u (1965)

Nr. suprafeței de studiu	Vîrsta ani	Clasa de producție	Nr. de arbori la hectar <i>real/normal</i>	Indicele de desime	Suprafața de bază <i>reală</i>		Indicele densitate	DIAMETRUL MEDIU	
					normală m ² /ha			real, cm	normal, cm
16	27	II	10300	3,61	68,5	1,98	9,2	12,3	
			2854		34,5				
15	30	II	3150	1,27	59,1	1,09	12,3	13,7	
			2469		36,4				
13	60	I	1090	1,48	74,5	1,37	29,5	30,6	
			735		54,4				
14	60	II	1330	1,48	54,3	1,06	22,8	26,9	
			897		51,0				
18	70	I	780	1,27	70,3	1,25	33,9	34,3	
			614		56,8				
10	75	I	710	1,25	51,2	0,88	30,3	36,1	
			564		57,7				
11	78	III	1250	1,52	37,9	0,75	19,6	28,0	
			820		50,5				

Repartiția arborilor pe categorii de diametre în arboretele de molid de la Ocolul silvic Vișeu diferă, mult față de cea cunoscută din literatura de specialitate. În tabelul 22.3 și în figura 22.1, în care sînt prezentate proporția arborilor pe categorii naturale de grosimi, în comparație cu valorile

Tabelul 22.3

Proporția arborilor pe categorii naturale de grosimi din arboretele de molid de la Vișeu, în comparație cu valorile stabilite de I. D e c e i, R. D i s s e s c u și de M. P r o d a n

Categoria naturală de grosimi:	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
Vișeu	7,0 7,0	8,9 15,9	10,5 26,4	12,2 38,6	13,2 51,8	13,3 65,1	11,4 76,5	8,5 85,0	5,7 90,7	3,5 94,2	2,0 96,2	1,0 97,2
I. Decei R. Dissescu	1,6 1,6	6,1 7,7	10,4 18,1	13,5 31,6	15,5 47,1	15,6 62,7	12,9 75,6	9,6 85,2	6,8 92,0	3,9 95,9	2,1 98,0	1,3 99,3
M. Prodan	— —	1,0 1,0	3,0 4,0	12,0 16,0	20,0 36,0	27,0 63,0	20,0 83,0	12,0 95,0	3,0 98,0	2,0 100,0	— —	— —

Fig. 22.2 — Structura verticală schematică a arboretelor echiene de molid de categorii de înălțime diferite. Dezvoltarea coroanelor în molidșurile de la Vișeu diferă față de cea din arboretele de molid prezentate de *Kramer* în special la exemplarele cu diametre mai mici decât diametrul mediu (— arborete din Vișeu, arborete prezentate de *Kramer*)

stabilite de alți autori, se observă predominarea arborilor de categorii mici de grosimi, ceea ce este o consecință a neexecutării tăierilor de îngrijire.

1.2.2. Structura verticală a arboretelor. În suprafața de studiu s-a urmărit structura verticală a arboretelor, făcând măsurători de înălțime și determinări privind lungimea coroanelor. Cu ajutorul curbelor de înălțime și a celor pentru baza coroanelor s-au construit secțiuni verticale prin arboret din care se observă dezvoltarea coroanelor pentru categoriile de diametre diferite față de diametrul mediu (fig. 22.2). Pe diagrame sînt prezentate, pentru comparație (în linii întrerupte), secțiunile verticale prin arboretele de molid, parcurse sistematic cu tăieri de îngrijire, întocmite de *Kramer* (1962). Suprapunerea diagramelor s-a făcut prin centrare.

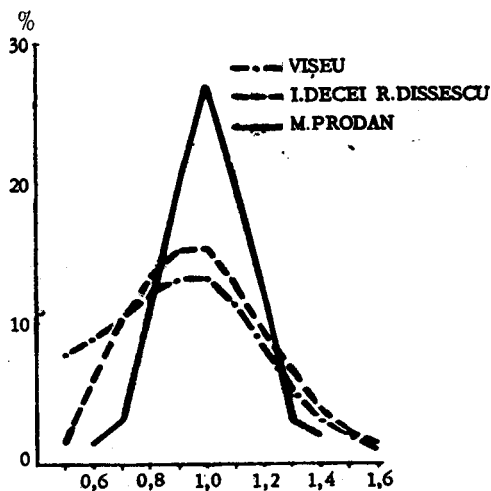
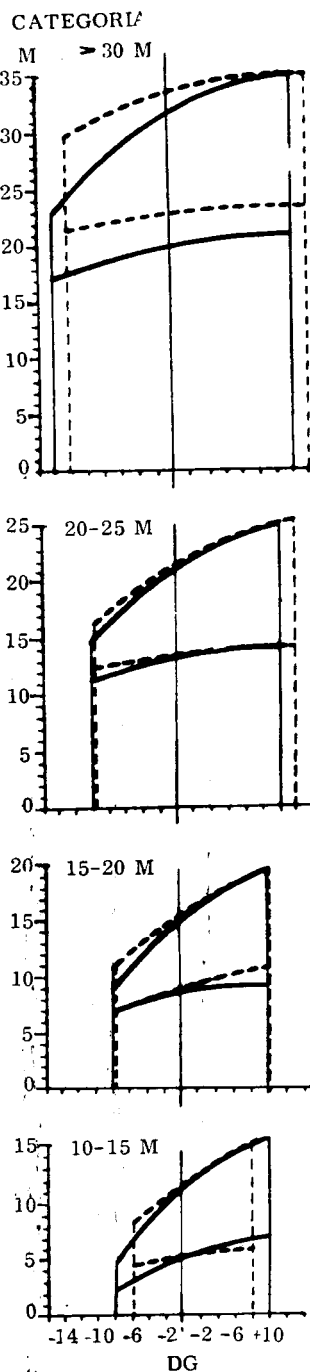


Fig. 22.1 — Proportia arborilor pe categorii naturale de grosimi din arboretele de molid de la Vișeu în comparație cu valorile stabilite de I. Decei, R. Disescu și de M. Prodan



În arboretele pure și echiene de molid există o tendință de constituire a unui singur etaj de vegetație, puțin adînc. Caracteristica acestui etaj se schimbă în cursul evoluției arboretului. În faza de dezvoltare, cînd înălțimea arboretului este cuprinsă între 10—15 m, se observă o diferențiere pronunțată a arborilor. Arborii cei mai groși sînt de 3—4 ori mai înalți decît cei subțiri. Baza coroanelor arborilor se află la nivele diferite realizînd o închidere pe verticală și în partea inferioară a coronamentului. Procentul coroanei la exemplarele cu diametrul cel mai mic este de 40,2% față de 55,9% de la arborii cei mai groși. Exprimată în valori absolute, lungimea coroanei arborilor subțiri este de 1,4 m, respectiv 8,5 m la cei groși. Deosebirile devin și mai pregnante dacă se compară volumele coroanelor ale căror valori sînt cuprinse între 1,68 m³ și 25,02 m³.

La categoria de înălțime de 15—20 m se observă un început de echilibrare în arboret în ceea ce privește înălțimea arborilor. La lungimile coroanelor se constată o înrăutățire considerabilă, procentul coroanelor arborilor mici fiind de 23,7%, iar la cei mari de 48,9%. Pentru această categorie de înălțime valoarea procentului coroanei indicată de K r a m e r este de 37—45%. Interesant este că procentul coroanei la arborii cei mai groși este mai mare în arboretele de la Vișeu (48,9%), decît cel indicat de autorul citat pentru această categorie de arbori (45%). Făcînd abstracție de faptul că procentul coroanei este în funcție și de însușirile genetice ale arborilor, precum și de condițiile regional climatice și staționale, diferența determinată de noi trebuie atribuită structurii arboretului care influențează condițiile de lumină în arboret. În cazul diferențierii mari a înălțimilor în structura verticală a arboretului, exemplarele înalte profită de mai multă lumină la baza coroanei lor decît în arboretele la care nivelul superior al coronamentului este puțin etajat.

La categoria de înălțimi de 20—25 m curba înălțimilor se aplatizează, înălțimile fiind cuprinse între 14—25 m. Baza coroanelor se află practic la același nivel. Procentul coroanei rămîne încă pronunțat diferențiat prezentînd valori de la 19,8—44,4%. În arboretele cu înălțimi mai mari de 30 m, înălțimile arborilor variază între 23 și 35 m, iar nivelul bazei coroanelor este cuprins între 17,8 și 20,9. Etajarea arboretului se manifestă umai în spațiul vîrfurilor coroanelor.

1.3. Forma coroanelor arborilor

1.3.1. **Dimensiunile coroanei.** Arboretele de molid din teritoriul studiat sînt constituite în mare parte din indivizii aparținînd varietății *viminalis* Caspary, cu coroane zvelte, cu ramuri de ordinul I nu prea lungi și ușor pendente. De asemenea, s-au mai identificat și forme intermediare între varietatea tipică și varietatea *viminalis*, precum și exemplare izolate aparținînd varietății *columnaris* (Jacq.) Carr.

Forma coroanei arborilor din clasele 1 și 2 este asemănătoare în toate arboretele studiate. Diametrul coroanei crește de la vîrf pînă la 1/2—2/3 din lungimea coroanei. Dedesubtul acestei valori maxime, diametrele descresc spre baza coroanei. Coroanele arborilor din clasele 3 și 4 prezintă forme mai variate. La aceste exemplare forma coroanei este determinată în

special de factorii ambianței și în mai mică măsură de însușirile lor genetice. Coroanele puternic umbrite lateral și uneori de sus au diametrul maxim în partea superioară. Coroanele arborilor claselor 1 și 2 se deosebesc de cele din clasele 3 și 4 și în privința diametrelor ramurilor de ordinul I, precum și în ceea ce privește repartizarea acestora în spațiul coroanei, după cum rezultă din fig. 22.3.

Rupturile de zăpadă pot fi favorizate și de forma asimetrică a coroanelor care determină o încărcare neuniformă a coroanei cauzând astfel dezechilibrarea trunchiului, respectiv ruperea lui. În molidișurile din teritoriul

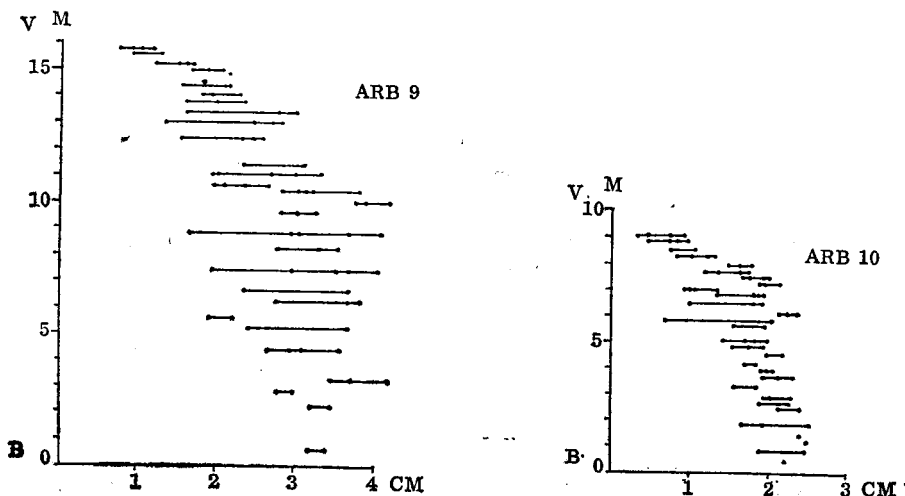


Fig. 22.3 — Repartizarea diametrelor ramurilor de ordinul I în spațiul coroanei la arborii de probă nr. 9 și 10. Lungimea coroanei, exprimată în metri este reprezentată de la bază (B) pînă în vîrf (V) pe ordonată. Pe abscisă sînt reprezentate în centimetri diametrele de bază ale ramurilor de ordinul I. Ramurile din același verticil sînt unite printr-o dreaptă.

studiat se întîlnesc foarte rar arbori cu o proiecție orizontală concentrică a coroanei. Excentricitatea coroanei este însă mică și se manifestă la exemplarele din clasele 1 și 2 de obicei în partea inferioară a coroanei. Partea superioară a coroanei, dezvoltată în plină lumină, este în cele mai multe cazuri simetrică. La exemplarele din clasele 3 și 4 asimetria coroanei se poate observa și în partea superioară a coroanei. Ea se datorește influenței arborilor învecinați.

Asimetria coroanei care se manifestă în partea inferioară a ei nu poate fi considerată ca factorul primar al rupturilor de zăpadă, deoarece la exemplarele dominante încărcarea cu zăpadă are loc în partea superioară a coroanei. Uneori se observă rupturi de zăpadă și la molizii creșcuți izolați, cu coroane perfect simetrice, cum se întîmplă la exemplarele din parcuri, a căror coroană acoperă aproape întreaga lungime a trunchiului.

1.3.2. Caracteristicile calitative ale aparatului de asimilație. Ruperea parțială a coroanei determină o slăbire fiziologică a arborelui. Gradul de slăbire depinde nu numai de lungimea părții coroanei pierdute prin rup-

Tabelul 22.4

Lungimea și volumul coroanei și greutatea cetinei arborilor de probă

Nr. arb.	Clasa Kraft	Înălți me-arb.	Coroana								% coroa-nei	Volumul coeficien-tului de formă, m
			lumină		intermediară		umbră		total			
			m kg	%	m kg	%	m kg	%	m kg			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	24,9	3,8 44,4	36,0 39,0	22,3 23,1	22,0 20,0	4,4 45,8	42,0 41,0	10,5 113,3	42,0	81,96 0,62	
3	2	23,6	2,6 20,8	27,0 26,0	1,9 23,1	20,0 28,0	5,1 38,0	53,0 46,0	9,6 81,9	41,0	65,82 0,76	
2	3	20,8	1,7 12,5	22,0 24,0	1,7 14,0	22,0 28,0	4,4 24,2	56,0 48,0	7,8 51,0	37,0	34,96 0,52	
4	4	15,2	0,3 0,6	12,0 9,0	0,4 1,2	16,0 17,0	1,8 5,2	72,0 74,0	2,5 7,0	16,0	5,15 0,66	
6	1	34,1	4,6 29,1	32,0 25,0	2,9 23,2	20,0 20,0	7,0 64,0	48,0 55,0	14,5 116,3	43,0	111,55 0,53	
5	2	31,7	3,0 21,3	26,0 24,0	2,0 27,2	17,0 31,0	6,7 40,0	57,0 45,0	11,7 88,5	37,0	61,94 0,66	
8	3	27,2	1,3 4,8	18,0 18,0	1,7 8,1	24,0 30,0	4,2 13,8	58,0 52,0	26,0 26,7	26,0	18,67 0,35	
7	4	22,2	0,4 0,6	10,0 4,0	0,6 3,0	15,0 20,0	3,0 11,6	75,0 76,0	4,0 15,2	18,0	5,21 0,45	
9	1	34,4	4,9 22,1	34,0 26,0	3,0 22,2	21,0 26,0	6,4 40,2	45,0 48,0	14,3 84,5	42,0	119,76 0,61	
11	2	32,4	3,0 17,8	26,0 23,0	1,9 20,7	16,0 27,0	6,7 38,3	58,0 50,0	11,6 76,8	36,0	79,37 0,68	
10	3	30,0	1,4 4,1	18,0 10,0	1,7 9,8	21,0 23,0	4,9 28,1	61,0 76,0	8,0 42,0	27,0	28,54 0,72	
12	4	22,5	0,3 0,8	6,0 8,0	0,8 3,0	16,0 31,0	3,9 6,0	78,0 61,0	5,0 9,8	22,0	17,10 0,69	
13	1	22,9	4,2 31,0	34,0 27,0	2,7 33,2	21,0 29,0	5,6 49,9	45,0 44,0	12,5 114,1	55,0	109,92 0,57	
15	2	20,9	2,9 24,6	31,0 25,0	1,6 22,1	17,0 23,0	5,9 50,9	52,0 52,0	9,5 97,6	45,0	45,11 0,61	
14	3	16,8	1,8 8,5	27,0 32,0	1,0 5,8	15,0 21,0	3,8 12,8	58,0 47,0	6,6 27,1	39,0	23,76 0,52	
16	4	11,4	0,3 2,1	9,0 24,0	0,3 2,0	9,0 23,0	2,9 4,6	82,0 53,0	3,5 8,7	28,0	2,98 0,65	
19	1	34,4	4,8 40,0	33,0 28,0	2,9 37,0	20,0 26,0	6,9 66,9	47,0 56,0	14,6 143,9	42,0	140,76 0,66	
18	2	31,3	3,3 25,6	30,0 22,0	2,4 28,2	21,0 25,0	5,5 59,7	49,0 53,0	11,2 113,5	36,0	112,99 0,66	
21	3	29,3	2,0 13,1	23,0 19,0	2,0 12,3	23,0 17,0	5,6 45,6	54,0 64,0	8,6 71,0	29,0	40,34 0,62	
20	4	26,3	0,2 1,8	3,0 9,0	0,2 1,8	3,0 9,0	6,9 16,7	94,0 72,0	7,3 20,3	27,0	16,9 0,61	

tură, ci și de natura acelor în partea inferioară, neruptă, a coroanei, de intensitatea de asimilare a lor, respectiv de posibilitățile de refacere a vârfului coroanei.

Din măsurătorile executate rezultă că lungimea coroanei de lumină este de 4—5 m la exemplarele aparținând clasei 1, ceea ce reprezintă 32—36%

din lungimea coroanei. Greutatea cetinei (ramuri subțiri acoperite pe toată lungimea lor cu ace verzi) în zona coroanei de lumină este de 22—44 kg, reprezentând 25—39% din greutatea totală de cetină.

Coroana intermediară reprezintă 20—22% din lungime, respectiv 20—29% din greutatea cetinei, iar cea de umbră 42—48% din lungimea coroanei și 41—55% din greutatea cetinei. Observăm că aproape întreaga jumătate inferioară a coroanei aparține coroanei de umbră, unde acele au o intensitate de asimilație redusă.

Procentul coroanei de lumină scade la arborii din clasa 2 și ajunge la valori minime la indivizii aparținând clasei 4, la care lungimea coroanei de lumină este de 0,2—0,4 m, reprezentând 3—12% din lungime, greutatea cetinei fiind de 0,6—2,1 kg, adică 4—24% din greutatea totală.

Din datele prezentate mai sus se constată că în arboretele de molid

caracteristicile cantitative și calitative ale coroanei arborilor depind de:

- însușirile genetice ale arborilor;
- specificul de structură a arboretului;
- stadiul de dezvoltare a arboretului;
- poziția ce ocupă arborele în arboret.

Amploarea daunelor cauzate de rupturile de zăpadă în arboretele de molid de la Vișeu se datorește volumelor mici și caracteristicilor calitative ale coroanelor arborilor din clasele 3 și 4, precum și predominării acestora în structura arboretelor.

2. CONSECINȚELE RUPTURILOR DE ZĂPADĂ

2.1. Ruperea coroanelor

În cursul cercetărilor noastre am constatat că încărcarea coroanelor cu zăpadă precum și natura fenomenului de rupere diferă în funcție de stadiul de dezvoltare și de structură a arboretului.

În arboretele în stadiul de nuieliș și prăjiniș, neparcurse cu tăieri de îngrijire, caracterizate printr-o desime foarte mare, coroanele arborilor se

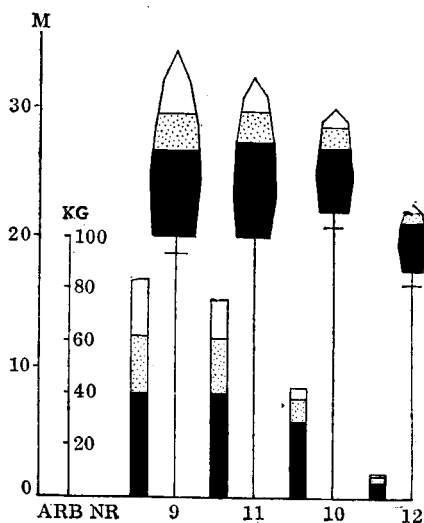


Fig. 22.4 — Forma coroanelor și greutatea cetinei la arborii de probă nr. 9, 11, 10, 12 (alb = coroană de lumină, punctat = coroană intermediară, negru = coroană de umbră)

întrepătrund, formînd un coronament dens. În timpul ninsorilor abundente, cu temperaturi care favorizau fixarea zăpezii pe cetina arborilor, coroanele s-au încărcat repede cu zăpadă, formîndu-se după scurt timp un plafon continuu cu zăpadă (fig. 22.5). În porțiunile cu grupe de arbori cu înălțimi mai mici, grosimea stratului de zăpadă era mai mare decît pe arborii dominanți, ale căror vîrfuri străbăteau uneori stratul de zăpadă.

Menționăm că încărcarea cu zăpadă a coroanelor în arboretele aflate în aceste stadii de dezvoltare s-a produs foarte ușor deoarece era suficient să se fixeze primul strat de zăpadă pe cetina arborilor ca să se producă o suprafață continuă de reținere a zăpezii. Încărcarea în continuare a coronamentului se produce în cazul ninsorilor abundente, indiferent de natura zăpezii. Deoarece coronamentul este consolidat, prin fixarea primului strat de zăpadă, scuturarea zăpezii prin vînt nu mai are loc.

În momentul în care greutatea zăpezii depășea rezistența la presiune a unei grupe de arbori mici, tulpinile lor s-au frînt la înălțimi diferite (fig. 22.9, 22.10).

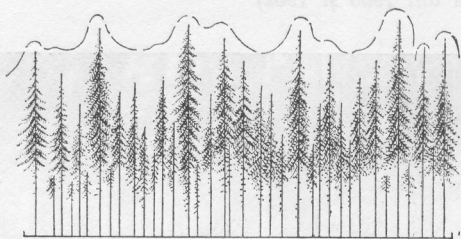


Fig. 22.5 — Încărcarea coronamentului cu zăpadă (sus) și aspectul după ruptură a unui arboret în stadiul de prăjiniș, neparcurs cu tărieri de îngrijire (profil schematic).

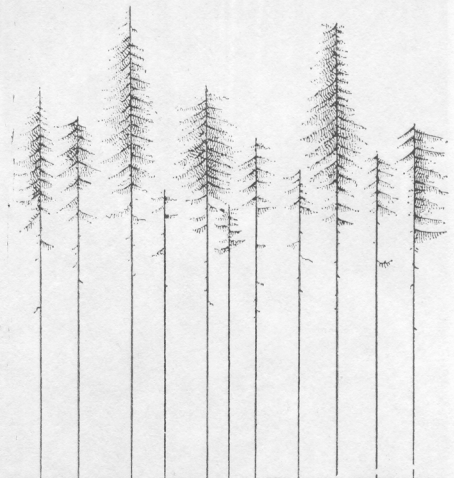
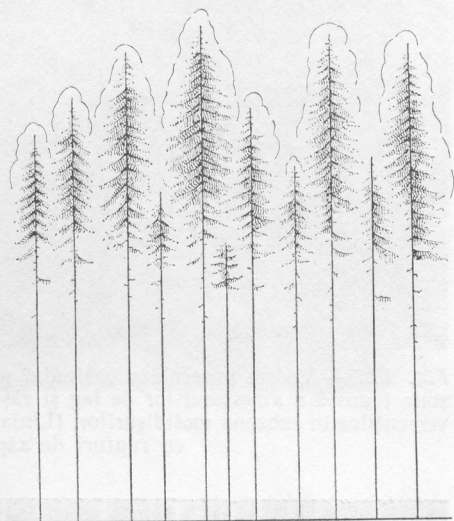


Fig. 22.6 — Încărcarea individuală a coroanelor arborilor cu zăpadă (sus) și aspectul rupturii într-un arboret în stadiul de codru (profil schematic). Fixarea zăpezii pe coroanele arborilor determină cele mai mari daune în arboretele bătrîne.

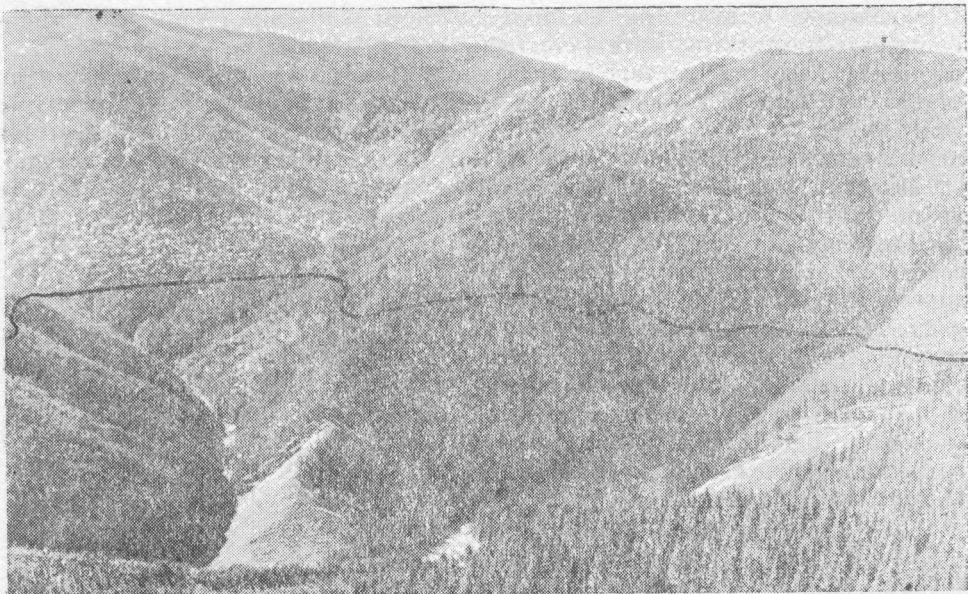


Fig. 22.7 — Vedere generală a bazinului pîrîului „Mihoaia“, Ocolul Vișeu. Se observă subzona îngustă a amestecurilor de fag și rășinoase care se intercalează în partea de mijloc a versanților în subzona molidișurilor. (Linia neagră marchează limita superioară a teritoriului cu rupturi de zăpadă din 1960 și 1962)



Fig. 22.8 — Doborîturi de vînt în arborete puternic rărite după extragerea arborilor rușiți de vînt. Ocolul Vișeu, U.P. VI. 89



Fig. 22.9 — Grup de arbori rupți de zăpadă într-un arboret în stadiul de nuteliș, Ocolul Vișeu U.P. III.64



Fig. 22.10 — Rupătură de zăpadă într-un arboret în stadiul de păriș, Ocolul Vișeu, U.P. III. 50

În arboretele în stadiul de păriș, codrișor și codru, depunerea și fixarea zăpezii pe coroanele arborilor este un fenomen care s-a produs izolat la fiecare individ. Vîrfurile coroanei s-a rupt în funcție de felul încărcării cu zăpadă a coroanei la diferite înălțimi. În cazul fixării zăpezii numai pe vîrfurile coroanei (mai frecvent la arborii cu coroane mari) s-a rupt partea



Fig. 22.11 — Rupturi de zăpadă în culoare într-un arboret de codru. Ocolul Vișeu, U.P. VI. 89

de sus a coroanei, iar în cazul încărcării întregii coroane, rupțura s-a produs la baza ei sau chiar mai jos, depinzînd de greutatea zăpezii și de rezistența trunchiului la rupere.

Comparînd daunele produse de zăpadă în arboretele tinere cu cele din arboretele bătrîne, constatăm că există deosebiri esențiale în ceea ce privește felul încărcării cu zăpadă, precum și natura ruperii coroanei.

In nuielișuri și prăjișișuri încărcarea cu zăpadă se produce pe toată suprafața coronamentului fiind un fenomen colectiv, determinat de densitatea excesiv de mare a crăcilor din spațiul coronamentului.

In arboretele în stadiul de păriș, codrișor și codru, care devin mai rare, chiar și în cazul cînd indicii de densitate este supraunitar, încărcarea coroanelor este un fenomen care are loc izolat pe coroana fiecărui individ în parte.

Formarea unui plafon continuu de zăpadă, care se

depune pe întregul coronament al arboretelor în stadiul de nuieliș și prăjișiș, poate fi evitată prin rărirea timpurie a arboretelor.

Fixarea zăpezii pe coroanele arborilor din arboretele, bătrîne este inevitabilă, rupturile de zăpadă din aceste arborete trebuie considerate ca fenomen de calamitate.

Dacă fenomenul ca atare este inevitabil, amploarea daunelor poate fi mult diminuată prin conducerea judicioasă și sistematică a arboretelor de molid din teritoriile unde se produc mai frecvent rupturi de zăpadă.

2.2. Aspectul arboretelor dăunate de rupturi de zăpadă

În arboretele în stadiul de nuieliș și prăjiniș, rupturile au fost răspândite de obicei uniform în grupe mici. În arboretele bătrâne rupturile s-au produs izolat, în grupe, fișii sau pe suprafețe mari. Procentul mediu de rupturi pentru aceste arborete puternic dăunate a fost de 53%.

După extragerea arborilor, a căror coroană a fost puternic sau total distrusă prin ruptură, arboretele prezintă diferite aspecte. De la suprafețe tăiate ras pînă la arborete rărite slab și neuniform s-au întîlnit toate formele de consistență. Prin reducerea bruscă și considerabilă a consistenței, arboretele crescute strîns au pierdut mult din rezistența lor față de vînt care a provocat doborîturi totale sau izolate (v. fig. 22.8).

Rupturile de zăpadă care s-au produs pe suprafețe mari au dus la stricarea raporturilor stabilite în biocenoza pădurii. Pătrunderea directă a luminii și căldurii pînă la sol precum și prezența unui număr de arbori slăbiți fiziologic au fost condiții favorabile supraînmulțirii dăunătorilor tulpinilor și ramurilor.

În arboretele tinere am identificat atacuri de *Pytiogenes chalcographus* pe vîrfurile rupte și căzute pe sol, precum și în partea superioară a tulpinilor al căror vîrf era rupt.

În arboretele în stadiul de păriș, codrișor și codru exemplarele puternic slăbite erau atacate de *Pytiogenes chalcographus*, *Ips amitinus*, *Polygraphus polygraphus*, precum și de *Ips typographus*. La arborii care după rupturi de zăpadă aveau mai mult de 4 verticile cu ramuri verzi nu s-au constatat atacuri de insecte. Molizii ruși de zăpadă care au rămas neatacați de insecte timp de 2 ani au scăpat de pericolul gîndacilor de scoarță.

La mulți arbori la care ruptura a avut loc în partea superioară a coroanei, începea după cîtiva ani o îngroșare a unei ramuri din ultimul verticil prin care se substituie vîrfurile tulpinei. Substituirea vîrfului

se poate face prin curbarea în sus a unei sau mai multor ramuri din verticil sau prin formarea de ramuri de ordinul II, situate pe ramurile verticilului de sub ruptură (fig. 22/12).

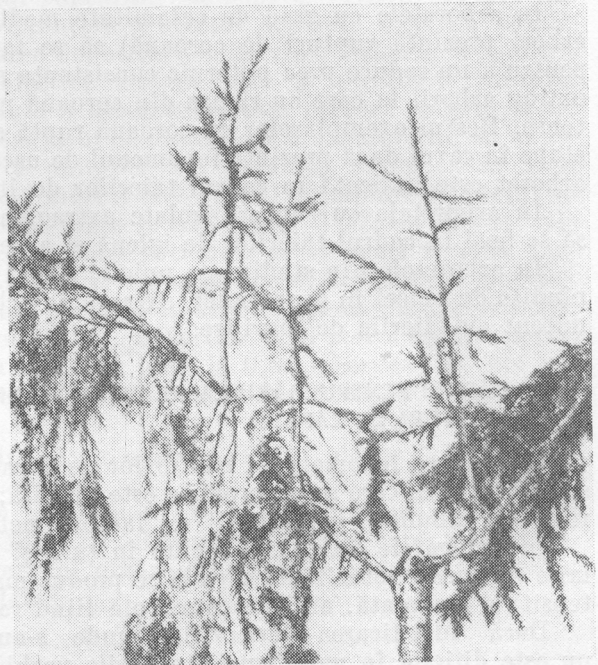


Fig. 22.12. Substituire de vîrf prin ramuri de ordinul II.

3. MĂSURI DE STĂVILIRE A CONSECINTELOR FENOMENULUI

Măsurile silvotehnice care trebuie luate în arboretele de molid datorate de rupturi de zăpadă se diferențiază după intensitatea și amploarea fenomenului, precum și după vârsta arboretului.

În cazul rupturilor catastrofale care afectează peste 50% din numărul arborilor din arboretele bătrâne propunem următoarele soluții:

— dacă arboretele nu ocupă suprafețe mai mari de 50 ha, atunci cel mai economic procedeu este lichidarea lor printr-o tăiere rasă și refacerea lor totală;

— dacă asemenea arborete ocupă suprafețe mai mari și tăierea lor ar cauza perturbări în procesul de producție, să se facă extrageri eșalonate combinate cu lucrări de ajutorare a regenerării naturale.

Cazul al doilea prezintă însă riscul producerii doborâturilor de vânt.

În prima etapă să se extragă arborii care au pierdut prin ruptură coroana de lumină și mai mult de jumătate din coroana de umbră. Acești arbori prezintă după ruptură mai puțin de 4 verticile sănătoase, nevătămate. Restul arborilor cu coroană ruptă să se supună unui control periodic atent, stabilindu-se etapele în care vor fi extrași în funcție de slăbirea lor fiziologică. În următoarele etape să se extragă în special arborii cu coroană ruptă în jurul suprafețelor regenerate natural.

În arboretele cu grad de calamitate mediu (25—50% din numărul de arbori prezintă rupturi de coroană) să se facă o eșalonare a extragerilor pentru a nu reduce prea puternic consistența arboretelor. În prima etapă se extrag arborii la care au rămas din coroană mai puțin de 4 verticile sănătoase. Restul exemplarelor cu coroană ruptă se vor extrage în următoarele etape în cazul dacă prezintă fenomenul de uscare sau dacă scoaterea lor din arboret este indicată în cadrul tăierilor de îngrijire.

În arboretele cu rupturi izolate extragerea arborilor cu coroana ruptă să se facă în cadrul tăierilor de igienă și a celor de îngrijire.

În arboretele din stadiul de nuieliș și prăjiniș, unde rupturile sînt răspîndite de obicei în grupe mici, extragerea arborilor rupți să se facă concomitent cu tăierile de îngrijire.

4. MĂSURI PENTRU MĂRIREA REZISTENȚEI ARBORETELOR LA RUPTURI DE ZĂPADĂ

Prevederea fenomenului rupturilor de zăpadă în ceea ce privește timpul și teritoriul în care se va produce este dificilă, deoarece depinde de realizarea unor anumite combinații de factori meteorologici.

Indelungatele observații făcute în țară și peste hotare arată că în anumite teritorii rupturile de zăpadă se produc mai frecvent, de obicei cu intensitate moderată, anii de catastrofă fiind rari, cam la 40-50 ani odată.

Dacă identificarea teritoriilor unde s-au produs rupturi de zăpadă nu este dificilă în molidișuri (rupturile vechi se cunosc după substituirea vîrfurilor) în subzona fagului stabilirea acestor teritorii este mai complicată dar de o importanță foarte mare deoarece aici se va extinde în viitor cultura molidului.

În subzona fagului identificarea teritoriilor în care se realizează mai frecvent anumite combinații ale factorilor meteorologici, care ar putea de-

termina rupturi de zăpadă în viitoarele arborete de molid, se poate face pe baza observațiilor cu privire la formarea și fixarea poleiului sau a chiciurei, precum și a intensității ninsorilor de la începutul și sfârșitul iernii. Poleiul și chiciura fixată pe ramuri măresc considerabil suprafața de reținere a zăpezii în arboretele de molid, ceea ce nu se întâmplă în cele de lag. În teritoriile în care s-a identificat frecvența mare a fenomenelor meteorologice amintite se recomandă înființarea de arborete amestecate.

În subzona molidișurilor mărirea rezistenței arboretelor pure de molid față de rupturile de zăpadă poate fi realizată numai în cadrul tăierilor de îngrijire acordându-se o atenție deosebită măsurilor în vederea dezvoltării coroanelor la toate clasele de arbori, precum și realizării unei structuri orizontale cât mai apropiate de cea normală. Mărirea rezistenței la rupturi de zăpadă nu trebuie înțeleasă ca o mărire a rezistenței la rupere a lemnului în partea superioară a trunchiului ci ca o mărire a rezistenței fiziologice a fiecărui arbore în cazul pierderii parțiale a coroanei.

Prin intervenții periodice se va urmări realizarea unei cât mai bune spațieri a exemplarelor de valoare, cu coroane mari, proporționate și simetric constituite.

Prin răirirea timpurie și pronunțată a arboretelor din stadiul de nuieluș și prăjiniș se pot reduce considerabil daunele produse de rupturile de zăpadă catastrofale și elimina pericolul rupturilor de zăpadă în ierni cu precipitații normale. Răirirea mai pronunțată a acestor arborete încă nu constituie un pericol pentru favorizarea doborâturilor de vânt. Arborii cu coroane lungi cu trunchiuri conice și elastice rezistă bine și presiunii vântului.

Indiferent de desimea inițială a arboretului este necesar ca prin tăieri de îngrijire, corespunzătoare stadiului de dezvoltare a arboretului, să se reducă numărul de exemplare la unitatea de suprafață, astfel ca în jurul vârstei de 20-25 ani să existe cel mult 2 500—3 000 exemplare la hectar în arboretele de productivitate superioară și mijlocie și 3 000—4 000 în cele de productivitate scăzută. Prin rărituri periodice se va mări treptat spațiul de dezvoltare a coroanelor arborilor valoroși, acordând o atenție și exemplarelor din clasa 3, care trebuie păstrate în arboret, pentru a obține o mărire a coroanelor acestora. Intensitatea răriturilor va fi mai mare în stadiul de pariș, consistența putând fi coborâtă pînă la 0,8. Intervențiile mai puternice slăbesc rezistența arboretului în cazul încărcării coroanelor cu zăpadă.

În stadiile de codrișor și codru se vor executa rărituri de jos de intensitate slabă și de periodicitate mare.

În arboretele neparcursse la timp cu tăieri de îngrijire, prin curățiri și rărituri se va interveni cu precădere în plafonul inferior al coronamentului. În plafonul superior se va interveni numai dacă o bună spațiere a exemplarelor valoroase o reclamă.

IV. CONCLUZII

Cercetările întreprinse în 1964 — 1967 privind rupturile de zăpadă din arboretele de molid din Munții Maramureșului au dus la următoarele concluzii:

a) Hotărîtor pentru producerea rupturilor de zăpadă este o anumită combinație de factori meteorologici care favorizează înghețarea și depunerea zăpezii umede pe coroanele arborilor. Este foarte greu de precizat care dintre factorii meteorologici este cel mai important sau care dintre combinațiile posibile duce la pagube mai mari.

Amploarea fenomenului este mai mare la munte unde cantitatea precipitațiilor sub formă de zăpadă este mai mare și dacă s-a fixat o dată un strat de zăpadă prin îngheț de cetina arborilor, scuturarea sau topirea lui devine problematică.

b) În teritoriul în care se produc rupturile de zăpadă sînt afectate arboretele de molid din toate tipurile de stațiuni specifice acestui teritoriu, variația intensității rupturilor fiind determinată de factorii meteorologici precum și de structura arboretelor.

c) Felul încercării coroanelor cu zăpadă și natura ruperii diferă în arboretele aflate în diverse stadii de dezvoltare.

În nuielișuri și prăjinișuri încărcarea cu zăpadă se produce pe toată suprafața coronamentului, fiind un fenomen colectiv, determinat de densitatea excesiv de mare a crăcilor din spațiul coronamentului.

În arboretele din stadiul de păriș, codrișor și codru, care devin mai rare, chiar și în cazul cînd indicele de densitate este supraunitar, încărcarea coroanelor este un fenomen care are loc izolat pe coroana fiecărui individ în parte.

d) Formarea unui plafon continuu de zăpadă care se depune pe întregul coronament al arboretului aflat în stadiul de nuieliș sau prăjiniș, poate fi evitată prin rădirea timpurie a arboretului.

Fixarea zăpezii pe coroanele arborilor din arboretele bătrîne este inevitabilă, rupturile de zăpadă din aceste arborete trebuie considerate ca fenomen de calamitate.

e) Amploarea daunelor produse de rupturile de zăpadă în anii 1958-1966 trebuie atribuită în afara influenței factorilor climatici și dimensiunilor reduse ale coroanelor arborilor claselor 3 și 4 (care predomină în arboretele de molid din raza Ocolului silvic Vișeu). O ruptură de dimensiuni relativ reduse poate afecta la acești arbori și coroana de umbră. Arboretele puternic rărite, după extragerea arborilor cu coroane rupte, au fost ușor doborîte de vînt.

f) Dacă rupturile de zăpadă sînt inevitabile, amploarea daunelor poate fi mult diminuată prin conducerea judicioasă și sistematică a arboretelor de molid din teritoriile unde se produce mai frecvent acest fenomen.

În cadrul lucrărilor de îngrijire a arboretelor se va acorda o atenție deosebită măsurilor în vederea dezvoltării coroanelor la toate clasele de arbori. Mărirea rezistenței la rupturi de zăpadă nu trebuie înțeleasă ca o mărire a rezistenței la ruperea lemnului în partea superioară a trunchiului ci ca o mărire a rezistenței fiziologice a fiecărui arbore în cazul pierderii parțiale a coroanei.

Pentru a realiza condiții optime dezvoltării normale a coroanelor, tăierile de îngrijire trebuie începute de timpuriu și diferențiate ca intensitate în raport cu vîrsta și densitatea arboretelor.

BIBLIOGRAFIE

1. **Ărmășescu, S.** 1965 — Cercetări asupra producției, creșterii și calității arboretelor de molid. Centrul de documentare tehnică pentru ec. forestieră, Buc.
2. **Assmann, E.** 1965 — Bemerkungen zu einem neuen Durchforstungsversuch in einem jungen Fichtenbestand. In: Forstw. Cbl. nr. 7/8, iulie/august, p. 249—253
3. **Buttner, H.** 1962 — Über den Einsatz des Hubschraubers zur Verhütung von Schneebruchschäden. In: Forst — und Holzwirt, 17, nr. 15, aug. p. 288—289
4. **Ciumac, Gh.** 1962 — Contribuții la studiul dezvoltării molidișurilor tinere. In: Revista pădurilor 77, nr. 9 septembrie
5. **Constantinescu N.** 1965 — Importanța molidului de rezonanță pentru mărirea rezistenței molidișurilor la doborâturi de vânt. In: Revista pădurilor, 80, nr. 1, ianuarie, p. 8—10
6. **Dissescu R. ș.a.** 1962 — Doborâturile produse de vânt în anii 1960—61 în pădurile din Republica Populară Română, Editura agrosilvică, 120 p.
7. **Fabrizius, L.** 1940 — Gipfelbruch und Stammfäule in Fichtenbeständen. In: Forstw. Cbl. dec., p. 262—266.
8. **Gerweck** 1955 — Die Schneeschäden und ihre Verhütung. In: der Forstmann in Baden und Württemberg, nr. 8, p. 2—5
9. **Hoffmann, D.** 1964 — Zu: Schneebruchschäden — einmal anders gesehn. In: Allg. Forstzeitschrift 19, nr. 17, aprilie, p. 258—260
10. **Kramer, H.** 1962 — Kronenaufbau und Kronenentwicklung gleichaltriger Fichten pflanzbeständen. In: Allg. Forst — und Jagdzeitung 11, nov. p. 249—255
11. **Petrescu L. ș.a.** 1962 — Tehnica tăierilor de îngrijire în arboretele de molid. Editura agrosilvică, 26 p.
12. **Petrescu, L.** 1964 — Concepții actuale în îngrijirea molidișurilor în vederea mării rezistenței lor la doborâturile și rupturile de vânt. In: Revista pădurilor 79, nr. 2, feb., pag. 66—69
13. **Petrescu, L.** 1967 — Mărirea rezistenței arboretelor la doborâturi și rupturi de vânt și zăpadă, I.D.T.
14. **Petrescu, L.** 1967 — Cercetări privind metodele de curățiri și rărituri în molidișuri. Centrul de documentare tehnică pentru economia forestieră, p—79
15. **Schöpfer, W.** 1961 — Beiträge zur Erfassung des Assimilationsapparates der Fichte. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, 10, p.127
16. **Schöpfer, W.** 1962 — Zur Abschätzung des Nadelverlustes in gebrochenen Fichtenbeständen. In: Allg. Forst — und Jagdzeitung, 133, nr. 7, iulie, p. 159—162
17. **Schöpfer, W.** 1964 — Schneebruchschäden — einmal anders gesehn. In Allg. Forstzeitschrift, 19, nr. 5, feb. p. 66—70
18. **Șerban, Gh. ș.a.** 1962 — Doborâturile de vânt și rupturile de zăpadă din Ocolul silvic Vișeu. In: Revista pădurilor, 77, nr. 8, aug. pag. 472—476
19. **Stadler, A.** 1959 — Weiterbehandlung und Aufwertung schneebruchgeschädigter Nadelholzbestände. In: Allg. Forstzeitschrift, 14, nr. 51, dec. p. 877—880
20. **Stephani, R.** 1933 — Bekämpfung von Schneebruchschäden. In: Allg. Forst und Jagdzeitung, aug., p. 241—254
21. **Rubner, K.** 1965 — Kann durch richtige Fichtenrassenwahl Schnee— und Eisbruch verhindert werden? In: Forst und Holzwirt, 20, nr. 24, aug. p. 549—552
22. **Volk, K.** 1964 — Zu: Schneebruchschäden — einmal anders gesehn. In: Allg. Forstzeitschrift, 19, nr. 41, pag. 622—623

RESEARCHES REGARDING SNOW-DAMAGES IN SPRUCE STANDS IN THE MARAMUREŞ — MOUNTAINS

S u m m a r y

In the years 1958 — 1966 great snow — break damages took place in the Maramureş — Mountains spruce stands.

The researches executed in 1964 — 1967 had the following results:

1) In causing snow — break damages certain meteorological constellations were decisive which favoured the freezing of snow on the crowns of the trees and then, after exceeding the break-resistance of the stem, caused the break itself. The number of the meteorological factors contributing to this phenomenon was variable, and so were the nature and wide extension of the damages too.

Depending on the nature of snow piling up, damages were caused either by snow-pressure or snow-break.

2). Snow-pressure was observed especially in pole-stage stands, the crown-layer of which was loaded by a continuous snow stratum after heavy snow-falls. Such snow-pressure damages can be prevented by early start of tending-felling executed with an intensity varying from moderate to strong.

3) In the old forests in the territory of the snow-endamaged sites snow-break damages were caused by freezing a snow mantle on each individual crown, thus procuring an overload of it.

Snow-break, as a phenomenon, is unavoidable because the break-resistance of the stem in the upper part of the crown can't be influenced at all or very little, at least, by tending-felling.

4) The wide extension of snow damages in the years 1958—1966 was determined besides the meteorological factors by the reduced dimensions of the crowns belonging to the 3rd and 4th tree classes. A top-crown break of a small intensity got deep into the shade-crown of these trees. After the extraction of the broken trees the thinned stands became easy to be felled by the wind.

5) Since in the snow endamaged sites of the Maramureş — Mountain natural spruce area the storeyed mixed stand is excluded due to site conditions, the only possibility of securing these stands against snow damages is an early begun steady crown development. Trees with long and well-formed crowns can endure repeated top-breaks.

The intensity of the tending-felling ought to be graduated according to the density of the stands, avoiding a too strong thinning of them.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER SCHNEESCHÄDEN IN FICHTEN- BESTÄNDEN IM MARAMUREŞ — GEBIRGE.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die in den 1958 — 1966 schneegeschädigten Fichtenbeständen des Maramureş-Gebirges durchgeführten Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1) Entscheidend für das Zustandekommen der Schneeschäden waren meteorologische Konstellationen die ein Festfrieren des Schnees an die Baumkronen förderten, wobei es nach Überschreiten der Tragfähigkeit des Schaftes zum Bruch kam. Die Zahl der mitwirkenden Faktoren war sehr verschieden, desgleichen das Mass und die Art der Schneeschäden.

Nach der Art der Schneeauflagerung kam es zu Schneedruck oder Schneebruchschäden.

2) Druckgefährdet waren vor allem dichte Jungbestände, deren Kronendach, nach langandauerndem Schneefall, von einer kontinuierlichen Schneedecke belastet war. Durch frühzeitig, mässig — kräftig ausgeführte Pflegeeingriffe können solche Schneedruckschäden weitgehend verhütet werden.

3) In schneegefährdeten Lagen kam es in Altbeständen zu Schneebruchschäden, bedingt durch das Festfrieren eines Schneemantels an die Einzelkrone wobei diese überlastet wurde.

Der Schneebruch ist als solcher unvermeidlich weil die Bruchrezistenz des Schaftes im oberem Kronenbereich nicht oder nur geringfügig durch Pflegeeingriffe beeinflusst werden kann.

4) Das grosse Mass der Schneeschäden der Jahre 1958—1966 ist ausser der meteorologischen Konstellation auch auf die zu geringe Kronenausbildung, vor allem bei den Baumklassen 3 und 4, zurückzuführen. Ein Spitzenbruch geringen Ausmasses griff bei diesen Bäumen bereits hier in die Schattenkrone. Nach dem Aushieb der Bruchbäume kam es zu einer Auflockerung der Bestände die dann später leicht vom Wind geworfen wurden.

5) Da in schneegefährdeten Lagen, im natürlichen Fichtengebiet im Maramureş-Gebirge, der stufig aufgebaute Mischwald aus Standortgründen ausgeschlossen ist, kann eine Betriebssicherheit der Bestände gegen Schneeschäden nur durch eine frühzeitig begonnene, zielbewusste Kronenpflege erreicht werden. Bäume mit langen, gut ausgeformten Kronen vermögen mehrfache Entwürflungen zu überstehen.

Die Intensität der Durchforstungen muss nach den Bestandeseigenheiten abgestuft werden, damit es nicht zu einer zu starken Auflockerung kommt.