

# CERCETARI PRIVIND PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR DE PĂDURE

NICOLAE NANU

## I. INTRODUCERE

### 1. GENERALITĂȚI

Pădurea a jucat un rol important în istoria și viața omului, iar incendiile au constituit cel mai eficient mijloc de dominare a pădurii.

Incendiile sunt considerate ca cele mai mari calamități pe care le suportă pădurea, întrucât rolul pădurii s-a schimbat mult: de la adăpost și producție lemnosă, la funcții complexe de producție, protecție, agrement etc.

În țara noastră, incendiile s-au redus cu fiecare an, atât ca frecvență cât și ca suprafață arsă, iar caracteristica esențială a acestora constă în faptul că în ultimile două decenii nu a mai fost declarat nici un incendiu de coroanament, ci numai incendii de litieră.

### 2. SCOPUL CERCETĂRILOR

Prin cercetările întreprinse s-au urmărit:

- stabilirea parametrilor de caracterizare a incendiilor de pădure și clasificarea zonelor de vegetație și forestiere în funcție de gradul de pericolitate la foc;
- influența condițiilor meteorologice și ecologice asupra declanșării și extinderii incendiilor în pădure;
- fundamentarea științifică a criteriilor de abordare a măsurilor de organizare și pază, a mijloacelor tehnice de prevenire și stingere a incendiilor de pădure;
- experimentarea unor procedee și substanțe de stingere a incendiilor de pădure.

## II. MATERIAL ȘI METODĂ

### 1. PRELUCRAREA DATELOR STATISTICE

Au fost extrase din arhiva Departamentului Silviculturii, date privind numărul de incendii, suprafața arsă și valoarea pagubelor începând din anul 1956.

Începând cu anul 1962 s-au putut extrage date și asupra perioadelor și cauzelor de declanșare a incendiilor.

În colaborare cu:

N. Doniță — I.C.A.S., D. Tiștea — I.M.H., I. Miha — I.M.H.,  
I. Pătăchie — I.M.H., P. Popescu — I.C.A.S., Fr. Balint Cdt. Pompieri.

Datele sunt comparabile pe zone administrative astfel:

- începând cu anul 1962 până în 1967, inclusiv pe regiuni administrative (Direcții regionale de economie forestieră);
- începând cu anul 1968 pe județe administrative (Inspectorate silvice județene).

Valoarea pagubelor provocate de incendii este valabilă pentru perioadele respective, comparația fiind posibilă numai pentru perioada după 1962.

Pentru posibilitatea comparării datelor statistice, raportarea s-a făcut și la 1 000 ha fond forestier.

## 2. INFLUENȚA FACTORIEOR METEOROLOGICI

Pe baza statisticii incendiilor pe zone geografice și perioade lunare a fost ales un număr de 25 stații meteo ce se găsesc instalate în zonele ocoalelor silvice cu frecvență maximă a incendiilor de pădure. De la aceste stații au fost extrase date privind principalii factori meteorologici de incidentă cu incendiile de pădure din perioada 1962 — 1978:

- cantitatea precipitațiilor atmosferice;
- umedeala relativă (%) medie a aerului;
- temperatura medie ( $^{\circ}\text{C}$ ) a aerului;
- frecvența vîntului (%) egale sau mai mari de 6 m/sec.

Din valorile medii de temperatură și umedeala s-a calculat coeficientul de uscăciune al aerului  $t(t-r)$ , în care  $r$  reprezintă punctul de rouă (temperatura pe care trebuie să o aibă aerul pentru ca vaporii de apă să condenseze).

## 3. ZONAREA PĂDURILOR ÎN RAPORT CU PERIODITATEA LA FOC

Această zonare s-a făcut în funcție de distribuția teritorială a frecvenței incendiilor, a suprafeței afectate la 1 000 ha fond forestier și a pagubelor provocate, precum și de factorii climatici ce pot favoriza declanșarea, întreținerea și extinderea focului.

## 4. EXPERIMENTĂRI PRIVIND VITEZA DE PROPAGARE A FOCULUI, PROCEDEE SI SUBSTANȚE DE STINGERE

Experimentările au fost organizate în colaborare cu Comandamentul pompierilor și Centrul de studii și experimentări al acestuia și s-au desfășurat în Ocolul silvic Vălenii de Munte, în perioada 3—5 mai 1979, având următoarele obiective:

- determinarea vitezei de înaintare a focului în litiera de pădure și în masa vegetală uscată din parchete și plantații;
- stabilirea posibilității și eficienței de utilizare la stingerea focului de litieră a aparatelor Fontan și Kioritz, a unei paletă din răchită împletită și a unor substanțe chimice muiante și pulberi stingătoare.

Experimentările s-au desfășurat în 6 variante, în care au fost delimitate 29 suprafețe experimentale sub formă de benzi de  $1 \times 10$  m,  $2 \times 10$  m sau  $3 \times 10$  m (reprezentând repetițiile), pichetate la fiecare metru și izolate în jur prin benzi late de 1 m, prin mineralizarea solului.

Pentru cunoscerea parametrilor ecologici s-au măsurat în toate varianțele, temperatura și umiditatea aerului, viteza vântului (cea peste 2 m/sec, creată cu ajutorul apăratelor de pulverizat), masa vegetală la hecitar (verde și uscată).

### III. STADIUL ACTUAL AL CUNOȘTINȚELOR

#### 1. GENERALITĂȚI

În epoca contemporană există riscul — și omul a început să fie conștient de aceasta — că pădurea va dispare în urma acțiunilor lui, fapt ce a determinat aplicarea unor măsuri eficiente de ocrotire.

În urma unor studii efectuate în America, se consideră că incendiul controlat este foarte util și se exemplifică cu un pinet decimat de o rugină, care după exploatare a fost incendiat, focul distrugând reminiscențele ruginei și redând solului proprietățile unor bune condiții de regenerare prin plantație (Le Barron, K. K.).

Cea mai extinsă documentare în privința focului a fost pusă la dispoziție prin Revista Forestieră Franceză I și II (1974), apoi Allgemeine Forstzeitschrift (1976) prezentată în bibliografie prin unele articole dintre cele mai importante.

#### 2. STATISTICĂ INCENDIILOR DE PĂDURE

Pădurile Europei au suferit mari distrugeri datorită incendiilor, îndeosebi în zonele sudice, mai calde.

În zona mediterană a Franței arde anual suprafața de 35 000 ha pădure (G a d a n t, J.), iar pentru cele mai importante țări din Europa situația incendiilor de pădure, în perioada 1965 — 1971 este următoarea (B l a i s, R.):

- 1 430 ha/an; în medie ~~au ars~~ în R.F. Germania, la 7 200 mii ha fond forestier;
- 31 420 ha/an în Franță, la suprafață de 14 000 mii ha;
- 35 500 ha/an în Italia, la suprafață de 6 200 mii ha.

În R.F. Germania în perioada 1966 — 1975 au fost declarate în medie 230 incendii/an ce au ars 380 ha/an. Între 7 și 17 august 1975 au fost declanșate 200 incendii ce au distrus 8 000 ha pădure (O t t o, H. J.).

În Spania (regiunea Barcelona) și Genova (în Italia) în iulie 1973 s-au înregistrat 1 300 incendii, iar în Italia, în primele luni ale anului 1980 au fost distruse 58 000 ha păduri, majoritatea datorită sabotajului (Bul. Pompierilor nr. 1 / 1976).

#### 3. CAUZELE DECLANȘĂRII ȘI EXTINGERII INCENDIILOR DE PĂDURE

Clasificarea cauzelor ce conduc la declanșarea incendiilor apare ca foarte variată, de la: umane (imprudență, inconștiență, gesturi deliberate), naturale (declanșări electrice) și accidentale (ruperea liniilor electrice și scînteile

(locomotivelor) W a s s i l i e f f, A., L a t r i v a l, J.—P. C h a u t r a n d, L., pînă la: voluntare (aprinderea intenționată), involuntare (imprudențe, lucrări agricole, silvice, jocurile copiilor, fumători) și necunoscute (G o u i r a n M.).

#### 4. CONDIȚIILE METEOROLOGICE ȘI FOCUL

Pe lîngă celelalte fenomene meteorologice (umiditatea aerului, direcția și intensitatea vîntului, precipitații, furtuni), evapotranspirația este unul din elementele de bază în stabilirea gradului de uscăciune a solului (O r i e u x, A.). În acest cadru trebuie considerate și condițiile microclimatului local, cu interacțiunea dintre microclimat, substrat vegetal și sol-subsol (P u t o d, R.).

#### 5. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

Printre cele mai importante măsuri de prevenire sunt cele ce prevăd: reducerea în suprafață a parcelelor forestiere, în măsura în care va permite apărarea împotriva vîntului (I l l y, G.) și formarea de blocuri de 100 ha cu linii antifoc de 40 m lățime (L i p k e, E.). Z u m k o, O. propune interzicerea focului sub 500 m distanță de la limita plantațiilor.

Printre măsurile importante de organizare în acțiunea de stingere a incendiilor se numără și propunerea de dotare a unităților cu aparate radio pentru legătura între fronturi, supravegherea și comandament (B a l i n t Fr., P e t r e s c u, A., P ă p e s c u, V.).

### IV. REZULTATELE CERCETĂRILOR

#### 1. STATISTICA INCENDIILOR DE PĂDURE DIN PERIOADA 1956—1978

##### 1.1. Numărul incendиilor

Numărul de incendii declarate în perioada celor 23 ani analizați a fost de 3 231, revenind în medie 140 incendii anual. Numărul cel mai mare de incendii a fost declarat în anul 1957 (594), în alți trei ani depășindu-se numărul de 250 incendii anual (tabelul 1). Cele mai puține incendii au fost declarate în anii 1978 (21), în 1970 (38) și în 1977 (42).

Pe zone geografice și administrative pentru perioada 1962—1967, se remarcă fostele regiuni Hunedoara și Cluj cu 9,3 și respectiv 8,0 incendii anual (tabelul 2), iar pentru perioada 1968 — 1978 ies în evidență județele Maramureș, Hunedoara și Cluj cu 8,6, cu 7,8 și respectiv 5,9 incendii anual (tabelul 3).

Pentru o comparare justă a județelor, aceste cifre au fost raportate la 1 000 ha fond forestier, în acest fel schimbîndu-se valoarea acestui indicator

Tabelul 1

## Evidență incendiilor de pădure în perioada 1956—1978

Nr. crt.	Anul	Nr. incendii	Suprafață arsă, ha		Pagube mii lei	
			total	la un incendiu	anual	la un incendiu
1	1956	178	953	5,4	389,20	2,19
2	1957	594	5 347	8,8	1 899,93	3,20
3	1958	148	565	3,8	324,47	2,19
4	1959	207	814	3,9	231,07	1,12
5	1960	118	360	3,1	151,69	1,29
6	1961	278	1 049	3,7	530,69	1,91
Total	1956—1961	1 523	9 088	6,0	3 527,05	2,32
Media anuală		254	1 513		587,84	
7	1962	112	428	3,8	337,29	3,01
8	1963	115	551	4,8	403,18	3,51
9	1964	57	287	5,0	449,98	7,89
10	1965	99	540	5,5	599,52	6,06
11	1966	45	106	2,4	123,73	2,75
12	1967	65	129	2,0	64,63	0,99
Total	1962—1967	493	2 041	4,1	1 973,33	4,00
Media anuală		82	340		328,89	
13	1968	251	688	2,7	481,92	1,92
14	1969	71	157	2,2	52,85	0,74
15	1970	38	59	1,6	100,56	2,65
16	1971	118	301	2,6	274,00	2,32
17	1972	253	960	3,8	693,59	2,74
18	1973	117	297	2,5	376,89	3,22
19	1974	152	488	3,2	452,04	2,97
20	1975	87	194	2,2	254,67	2,93
21	1976	65	192	2,9	250,45	3,85
22	1977	42	146	3,5	177,25	4,22
23	1978	21	34	1,6	52,64	2,51
Total	1968—1978	1 215	3 516	2,9	3 166,86	2,61
Media anuală		110	320		287,90	
Total	1956—1978	3 231	14 645	4,5	8 667,24	2,68
Media generală anuală		140	637		376,84	

Tabelul 2

**Evidența incendiilor de pădure în regiunile ţării în perioada 1962-1967**

Nr. erit.	D.R.E.F. (regiune)	Fond forester, mi ha	Total nr. incendi	1962-1967			Revine la 1000 ha F.F.			Revine la incendiu		
				suprafața arsă, ha	păgube, mi lei	număr incendi	suprafață arsă, ha	păgube, lei	suprafață arsă, ha	suprafață arsă, ha	păgube, lei	suprafață arsă, ha
1	Arges	593,5	29	180	140,08	0,05	0,30	236	6,21	4 830		
2	Bacău	530,5	29	71	78,75	0,05	0,13	148	2,45	2 716		
3	Bahat	616,3	33	366	307,44	0,05	0,59	499	11,09	9 316		
4	Brașov	551,7	36	196	167,42	0,07	0,36	304	5,44	4 651		
5	București	150,3	19	25	0,96	0,13	0,17	6	1,32	51		
6	Cluj	485,0	48	92	45,22	0,10	0,19	92	1,92	942		
7	Crișana	345,9	23	95	96,04	0,07	0,30	304	4,13	4 176		
8	Deva	459,3	56	191	115,03	0,12	0,42	250	3,41	2 054		
9	Dobrogea	127,6	8	42	10,97	0,06	0,33	86	5,25	1 374		
10	Galati	208,5	6	24	16,04	0,03	0,12	77	4,00	2 678		
11	Iași	158,1	6	9	2,00	0,04	0,06	13	1,50	333		
12	Maramureș	325,7	41	75	21,91	0,13	0,23	67	1,83	334		
13	Mureș	406,7	43	162	342,08	0,11	0,40	868	3,77	8 214		
14	Oltenia	518,7	35	242	95,54	0,07	0,47	184	6,91	2 730		
15	Ploiești	405,2	39	104	336,61	0,10	0,26	821	2,67	8 631		
16	Suceava	517,6	41	166	189,23	0,08	0,32	366	4,05	4 615		
	Total general	6 370,6	493	2 041	1 973,33	0,08	0,32	310	4,14	4 003		
	Media regională		31	127,56	123,33							
	Media anuală		82	340,17	328,89							

Evidența incendiilor de pădure în județele țării în perioada 1968—1978

Nr. crt.	Inspectoratul silvic (județ)	Total 1968—1978				Revine la 1000 ha F.F.				Revine la un incendiu			
		Fond forester mii, ha		nr. incendi ur.	suprafață ară, ha	pagube, mii lei		nr. incendi ur.	suprafață ară, ha	pagube, lei		suprafață ară, ha	pagube, lei
		2	3			4	5			6	7		8
1	Alba	231,64	44	145,63	376,50	0,19	0,63	1,625	3,31	8 557	2 585		
2	Arad	209,86	37	237,70	109,10	0,18	1,13	520	6,42	2 949	459		
3	Arges	272,47	61	109,50	56,37	0,22	0,40	207	1,79	924	515		
4	Bacău	266,82	46	66,61	29,11	0,17	0,25	109	1,45	633	437		
5	Bihor	185,51	40	129,45	110,32	0,22	0,70	595	3,24	2 758	852		
6	Bistrița Năsăud	178,52	22	28,81	48,79	0,12	0,16	273	1,31	2 218	1 694		
7	Botoșani	54,15	1	0,30	—	0,02	0,01	—	0,30	—	—		
8	Brașov	185,29	30	53,48	34,15	0,16	0,29	184	1,78	1 138	639		
9	Brașov	22,25	5	66,90	3,00	0,22	3,01	135	13,38	600	45		
10	Buzău	158,85	45	51,01	81,50	0,28	0,32	513	1,13	1 811	1 598		
11	Caraș-Severin	387,48	63	446,05	298,68	0,16	1,15	771	7,08	4 741	670		
12	Cluj	150,49	65	191,45	230,27	0,43	1,27	1 530	2,94	3 543	1 203		
13	Constanța	24,21	5	19,20	—	0,21	0,79	—	3,84	—	—		
14	Covasna	173,54	11	53,01	67,80	0,06	0,31	391	4,82	6 163	1 279		
15	Dimbovița	116,77	17	38,70	23,89	0,15	0,33	205	2,28	1 405	616		
16	Dolj	78,35	25	52,02	17,88	0,32	0,66	227	2,08	715	344		
17	Galati	36,56	13	26,88	18,71	0,35	0,74	512	2,07	1 439	696		
18	Gorj	232,83	41	70,27	92,63	0,18	0,30	399	1,71	2 259	1 318		
19	Harghita	211,41	38	131,01	29,61	0,18	0,62	140	3,45	779	226		
20	Hunedoara	317,81	86	407,13	399,95	0,27	1,28	1 258	4,73	4 651	982		

Tabelul 3 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21 Ialomița		29,95	6	53,58	34,83	0,20	1,79	1 163	7,93	5 805	650
22 Iași		95,27	6	3,63	+	0,06	0,04	—	0,61	—	—
23 Ilfov		74,86	30	45,50	3,60	0,40	0,61	48	1,52	120	79
24 Maramureș		263,50	95	224,10	187,46	0,36	0,85	711	2,36	1 973	837
25 Mehedinți		158,11	25	58,16	88,34	0,16	0,37	559	2,33	3 534	1 519
26 Mureș		208,86	35	56,40	104,07	0,17	0,27	498	1,61	2 973	1 845
27 Neamț		261,62	21	25,45	13,57	0,08	0,10	52	1,24	646	533
28 Olt		59,75	17	71,08	4,00	0,28	1,19	67	4,18	235	56
29 Prahova		143,39	34	50,02	18,66	0,24	0,35	130	1,47	549	373
30 Satu Mare		66,27	33	97,76	58,93	0,50	1,48	889	2,96	1 787	—
31 Sălaj		94,06	42	76,59	199,27	0,45	0,81	2 119	1,82	4 745	—
32 Sibiu		160,26	54	133,43	144,04	0,34	0,83	899	2,47	2 667	—
33 Suceava		441,01	21	61,33	85,47	0,05	0,14	194	2,92	4 070	—
34 Teleorman		30,25	3	6,30	—	0,10	0,21	—	2,10	—	—
35 Timiș		95,00	28	99,62	65,18	0,29	1,05	686	3,56	2 328	—
36 Tulcea		74,48	19	47,35	21,87	0,26	0,64	294	2,49	1 151	—
37 Vaslui		71,17	3	5,52	3,83	0,04	0,08	54	1,84	1 277	—
38 Vrancea		264,72	39	67,61	89,43	0,15	0,26	338	1,73	2 293	—
39 Vrancea		169,28	4	5,47	10,00	0,02	0,03	59	1,37	2 500	—
40 ICAS		42,10	4	2,60	3,99	0,12	0,06	95	0,52	798	—
Total general:		6 324,03	1 215	3 516,26	3 166,85	0,19	0,56	501	2,89	2 606	—
Media pe județ			30	87,90	79,17						
Media anuală:			110	319,66	287,90						

Tabelul 4

## Greutatea materialului vegetal uscat din suprafețele experimentale

Varianta	Suprafața experimentată nr. formăjivne	Greutatea uscată a experimentului vegetal (kg/ha)	Conținut în apă, %	Grosimea stratului vegetal, cm	Comportare în cîmpuri termic
I	1. Parchet cu ierburi dense de talie mică: — strat superior — strat inferior	4 811 3 512	20 86	15—20 —	— ars total — nu a ars
	2. Parchet cu ierburi rare de talie mijlocie: — strat superior — strat inferior	3 266 5 500	43 70	50—60 —	— ars total — nu a ars
Masa principală formată din tulpini uscate ale ierburilor <i>Brachypodium silvaticum</i> , <i>Clynocephalum vulgare</i> , <i>Achillea collina</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i>					
II	3. Parchet cu ierburi înalte: — strat superior — strat inferior	8 455 7 819	15 34	80—100 —	— ars total — nu a ars
	Masa principală de ierburi, uscate este formată din speciiile: <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Agrostis alba</i> . În parchet se găsesc și arbuști de zmeur și mur ( <i>Rubus idaeus</i> , <i>R. fruticosus</i> ) și puieți de anin, verzi, cu frunze porneite. Masa lor uscată atinge cca. 1 000 kg/ha.				
III	4. Pădure de gorun	7 825	19	3—4	— ars total
Ierburile verzi acoperă 16% din suprafață, speciile dominante fiind: <i>Festuca heterophylla</i> , <i>Brachypodium silvaticum</i> .					
IV	5. Pădure de carpin cu gorun	4 291	16	2	— ars total
Ierburile verzi acoperă 5—7% din suprafață, speciile dominante fiind: <i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Anemone nemorosa</i>					
V	6. Pădure de plop	5 545	22	3	— ars total
VI	7. Pădure de plop cu resturi de exploatare	8538	15	5—10	— ars total
Ierburile verzi acoperă 0—10% din suprafață, speciile dominante fiind: <i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Carex pilosa</i> .					

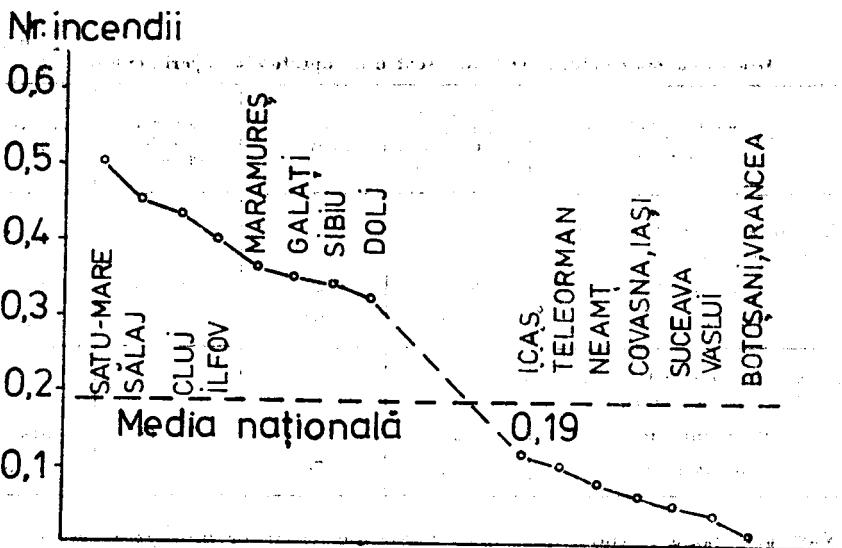


Fig. 1 — Numărul de incendii/1 000 ha, fond forestier, declarate în perioada 1958—1978 (maxim și minim)

și rezultind că cele mai multe incendii în cei 11 ani (1968 — 1978) au fost declarate în județele Satu Mare, Sălaj, Cluj (tabelul 3 și fig. 1).

### 1.2. Suprafața de pădure afectată de incendii

În perioada citată, incendiile au ars suprafața de 16 645 ha, revenind în medie anual 1 515 ha pentru perioada 1956 — 1961; 340 ha pentru perioada 1962 — 1967 și 320 ha pentru perioada 1968 — 1978 (tabelul 1). Analizate pe ani, cele mai mari suprafețe au fost afectate în anul 1957, iar cele mai reduse au fost în 1978 (tabelul 1). Analizată pe incendii, rezultă că suprafața medie de pădure arsă la un incendiu în cei 23 ani analizați a fost de 4,5 ha; suprafața medie maximă fiind de 8,8 ha în 1957, iar suprafața medie minimă de 1,6 ha în 1970 și 1978 (fig. 2).

Din analiza pe regiuni administrative (1962 — 1967), rezultă o suprafață medie de 127,6 ha arse pe regiune pe cei 6 ani și 21,3 ha în medie pe an. Media maximă (60,9 ha) a fost arsă în fosta regiune Banat, urmată de Oltenia și Brașov cu 40,30 ha/an și respectiv 32,7 ha/an.

Suprafața medie maximă arsă la un incendiu a fost realizată tot în Banat (11,1 ha/incendiu) urmată de Oltenia, Brașov și Dobrogea (tabelul 2 și fig. 3).

Din analiza pe județe (1968 — 1978) rezultă o suprafață medie de 87,9 ha arse pe județe în cei 11 ani și 8 ha/an. Suprafața medie maximă anuală pe județ a fost arsă în Caraș-Severin (40,5 ha/an), urmată de jud. Hunedoara (37,0 ha) și Maramureș (20,4 ha).

Raportate la 1 000 ha fond forestier, ieșe în evidență că județele cu cele mai mari suprafețe arse sunt Brăila (3,01 ha/1'000 ha fond forestier), urmat de Ialomița, Satu Mare, Hunedoara și Cluj (tabelul 3 și fig. 4).

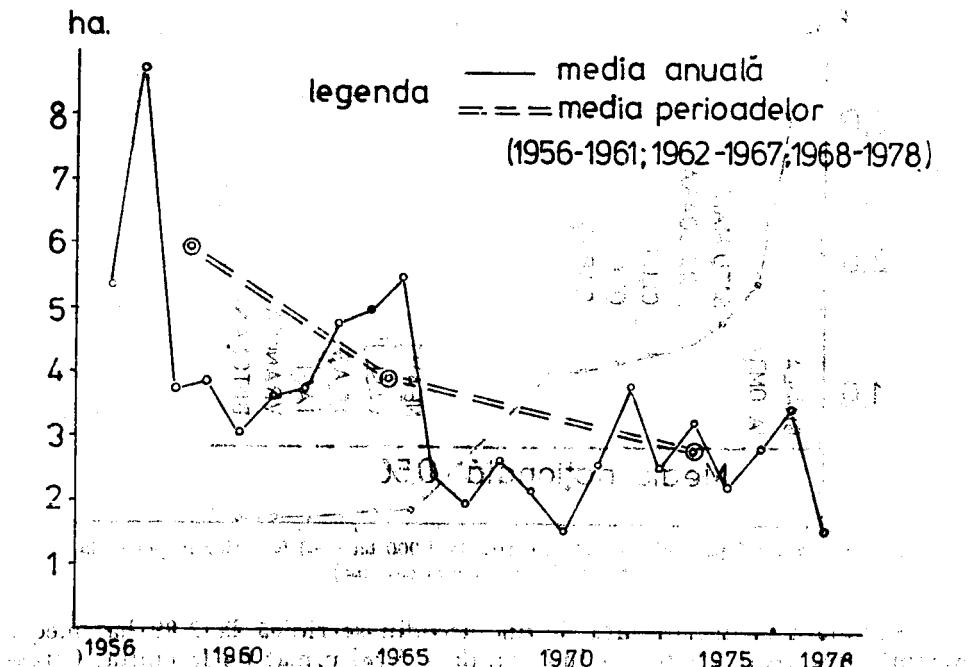


Fig. 2 — Suprafața medie de pădure arsă la un incendiu

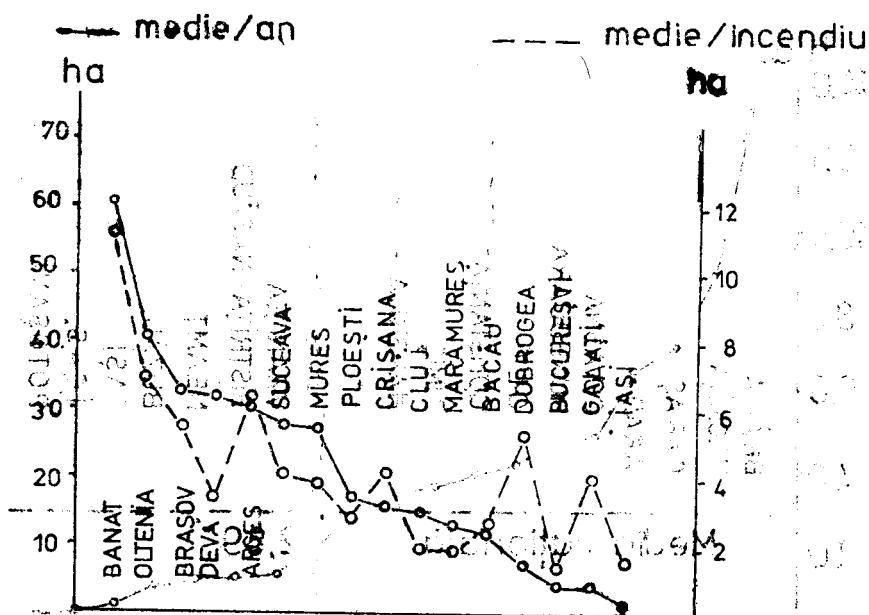


Fig. 3 — Suprafața medie anuală și medie arsă la un incendiu pe regiuni în perioada 1962-1967

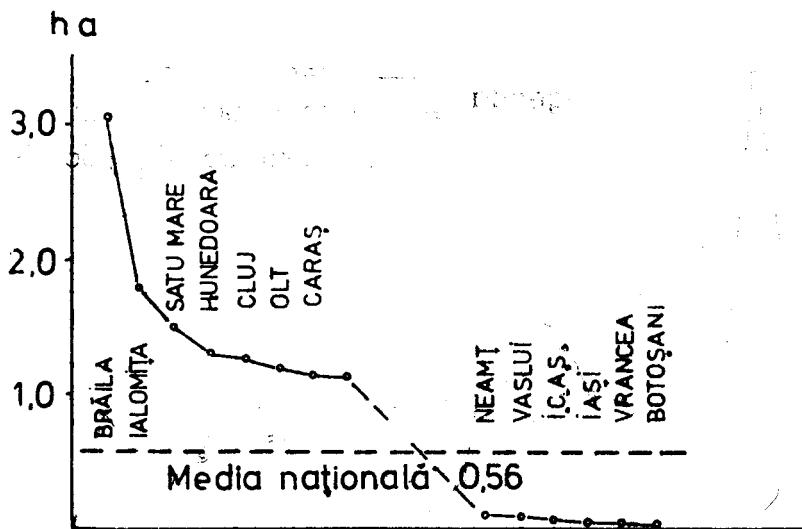


Fig. 4 — Suprafață medie de pădure arsă la 1 000 ha fond forestier în pericada 1968—1978 (maxime și minime)

Suprafața medie afectată de un incendiu se ridică la 2,89 ha, media maximă fiind realizată tot de județ Brăila (13,38) urmat de Ialomița, Caraș-Severin și Arad (tabelul 3 și fig. 5).

Dimensiunea suprafeței de pădure afectată de incendiu este determinată de o serie de factori, dintre care cei mai importanți sunt:

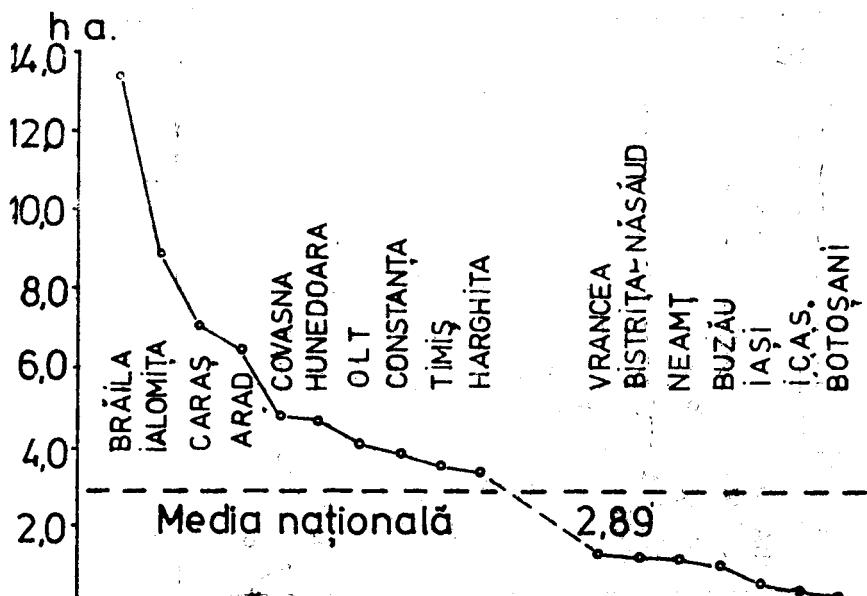


Fig. 5 — Suprafață medie de pădure arsă la un incendiu în pericada 1968—1978 (maxime și minime)

- structura pădurii și gradul de dotare și organizare a acesteia pentru apărarea împotriva incendiilor;
- starea de uscăciune a materialului din zonă;
- intensitatea secretei din perioada anteroară și din timpul incendiului;
- dimensiunea și intensitatea focului.

### 1.3. Pagubele produse de incendii în pădure

Evaluarea pagubelor provocate de incendii în pădure s-a făcut conform instrucțiunilor în vigoare și cuprinde — în esență — valoarea materialului lemnos distrus, la care se adaugă valoarea de înlocuire, în funcție de vîrstă acestui material. Pierderile de natură ecologică nu sunt cuprinse în aceste evaluări.

Cele 3 231 incendii declarate pe parcursul celor 23 ani cercetați au provocat pagube în valoare de 8 667 240 lei, revenind în medie la 376 840 lei anual.

Valoarea cea mai ridicată a pagubelor a fost atinsă în anul 1957 (1 899 930 lei) cînd au ars cele mai mari suprafețe de pădure. Valoarea cea mai redusă a fost atinsă în anii 1969 și 1978 (32 850 lei) și respectiv 52 640 lei).

Analizată prin prisma pagubelor provocate de un incendiu, valoarea medie maximă se realizează în anul 1964 (7 890 lei/incendiu), iar valoarea medie minimă în anul 1969 (740 lei/incendiu) (tabelul 1).

Pentru perioada 1962 — 1967 cele mai mari pagube provocate de un incendiu au fost suportate de fostele regiuni Ploiești (55 261 lei) în anul 1964, urmată de Mureș (34 576 lei) în anul 1965 și Banat (23 922 lei) în anul 1963, iar pentru perioada 1968 — 1978, cele mai mari pagube provocate de un incendiu au fost suportate de județul Alba (30 262 lei) în 1970, urmat de județul Timiș (30 000 lei) în 1977, județul Gorj (20 500 lei) în 1977 și Suceava (20 000 lei) în anul 1976.

Raportate la suprafața fondului forestier, pagubele medii maxime au fost suportate de fostele regiuni Ploiești (686,3 lei/1 000 ha fond forestier) și Mureș 510,1 lei/1 000 ha fond forestier) pentru perioada 1962 — 1967 și județele Sălaj (2 119 lei/1 000 ha), Alba (1 625 lei) și Cluj (1 530 lei) pentru perioada 1968 — 1978 (tabelele 2 și 3).

### 1.4. Factorii determinanți ai incendiilor de pădure

**1.4.1. Factori cauzali.** Cauzele determinante ale incendiilor de pădure sunt multiple, dar pentru sistematizare sunt grupate în trei grupe:

- accidentale
- provenite din neglijență
- necunoscute.

A. **Cauze accidentale** sunt considerate descărcările electrice naturale, ruperea liniilor electrice de înaltă tensiune, semnalizările de rachete, artificii, scînteile răspîndite de locomotivele C.F.R. și C.F.F.

B. În categoria neglijențelor au fost încadrate arderea păsunilor și fînețelor, pentru regenerarea stratului erbaceu din zonele limitrofe pădurilor, lucrărilor silvice din pepiniere, plantații, operațiuni culturale, exploatare,

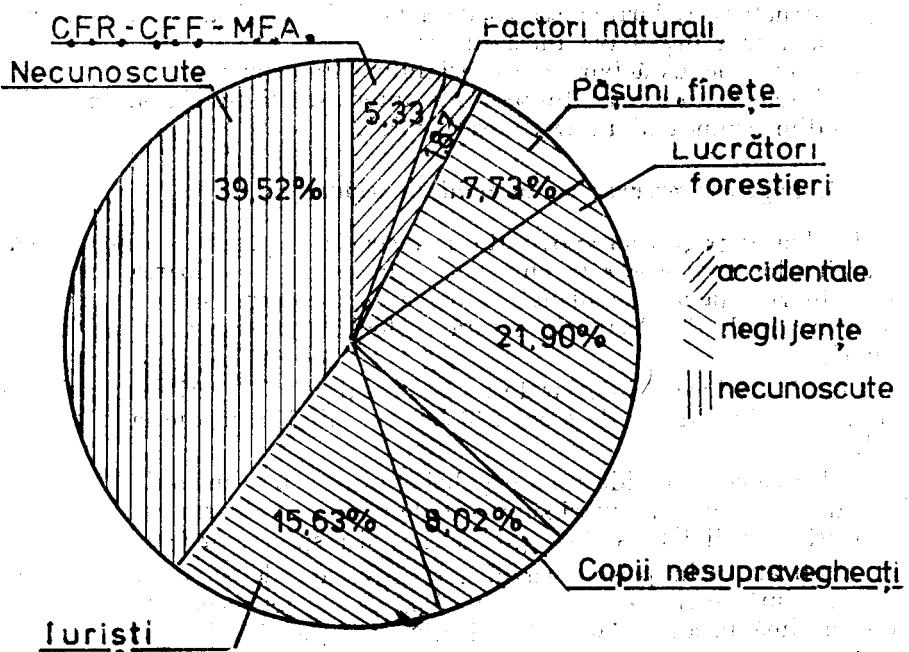


Fig. 6 — Repartiția cauzelor de declanșare a incendiilor de pădure

jocul cu focul al copiilor nesupravegheatați în preajma pădurii și turiști ce nu se încadrează în prevederile legale de apărare a pădurii împotriva incendiilor

Analiza acestor factori pentru perioada 1962 — 1978 scoate în evidență, că neglijența este cauza principală a declanșării incendiilor în pădure (53,28%) după care urmează cauzele necunoscute (39,52%) și cele accidentale (7,2%) (fig. 6).

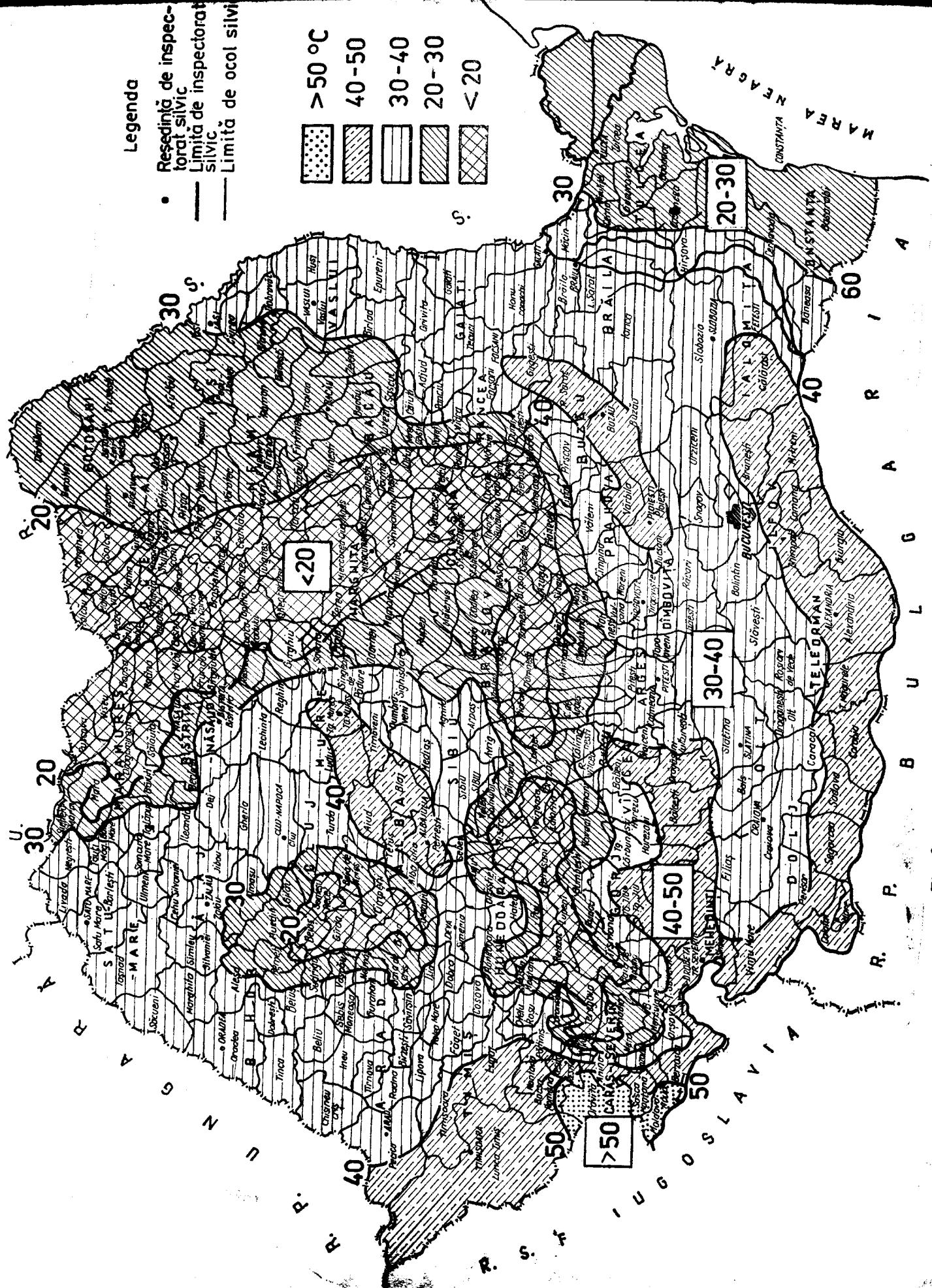
Un aspect deosebit de important și îngrijorător îl reprezintă faptul că ponderea maximă în declanșarea incendiilor prin neglijență și care în același timp au provocat și cele mai mari pagube, revine lucrărilor silvice, îndeosebi celor din plantații.

**1.4.2. Factori de influență.** Cei mai importanți factori de influență în declanșarea și dezvoltarea incendiilor de pădure sunt factorii meteorologici (precipitațiile atmosferice, umiditatea relativă a aerului, temperatura atmosferică și frecvența și intensitatea vîntului) și factorii staționali (expoziție, altitudine, solul, vegetația și structura arboretelor).

## 2. INCIDENTĂ CONDIȚIILOR METEOROLOGICE CU INCENDIILE DE PĂDURE

Din analiza unei perioade de 17 ani, s-a constatat că perioada cea mai propice declanșării incendiilor de pădure s-a dovedit a fi primăvara, îndeosebi lunile martie și aprilie, care concentrează aproape 57% din proporția anuală a incendiilor (fig. 7).

Cea mai semnificativă corelație dintre factorii acestor două luni o prezintă coeficientul de uscăciune al aerului:  $t(t-r)$ . Valorile medii ale acestui coe-



*Fig. 8 — Repartiția coeficientului de uscăciune a aerului*  $[t(t-\tau)]$

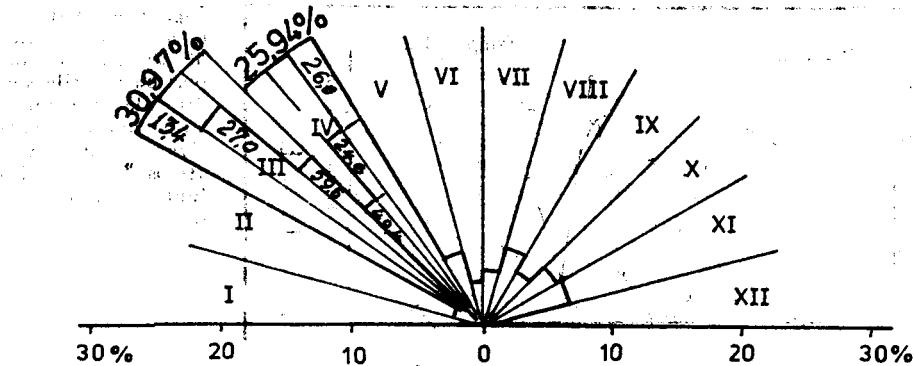


Fig. 7 — Repartiția pericadelor lunare și decadele de declansare a incendiilor de pădure între anii 1962—1978

ficient din lunile martie și aprilie sunt prezentate în figura 8, din care se observă că zonele ce înregistrează un coeficient de uscăciune mai mare de 30 coincid aproape perfect cu zonele cu cele mai multe incendii.

Corelația ce există între numărul de incendii și temperatura aerului, precipitații și umiditatea relativă a aerului este binecunoscută și se prezintă în figura 9, iar incidența incendiilor cu frecvența vîntului cu viteze mai mari de 6 m/sec. în figura 10.

### 3. INCIDENTA FACTORILOR STATIONALI CU INCENDIILE DE PADURE

Având la bază rezultatele analizelor statistice asupra numărului de incendii, a pagubelor produse și a suprafețelor arse, raportate la 1 000 ha fond forestier, precum și a factorilor determinanți ai incendiilor și ai celor de influență, am stabilit 7 zone de pericolitate la foc ce se prezintă în figura 11.

Din această figură se observă că aceste zone coincid în mare măsură cu unitățile de rang superior ale zonării ecologice.

Importanța practică a zonării pădurilor după gradul de pericolitate la foc constă în posibilitatea de diferențiere a măsurilor de prevenire, a volumului de investiții pentru dotare a bazei materiale pentru acțiunile de luptă cu focul și a modului de organizare a acțiunilor de prevenire și combatere.

### 4. EXPERIMENTAREA STINGERII INCENDIILOR DECLANȘATE ÎN PLANTAȚII ȘI ARBORETE

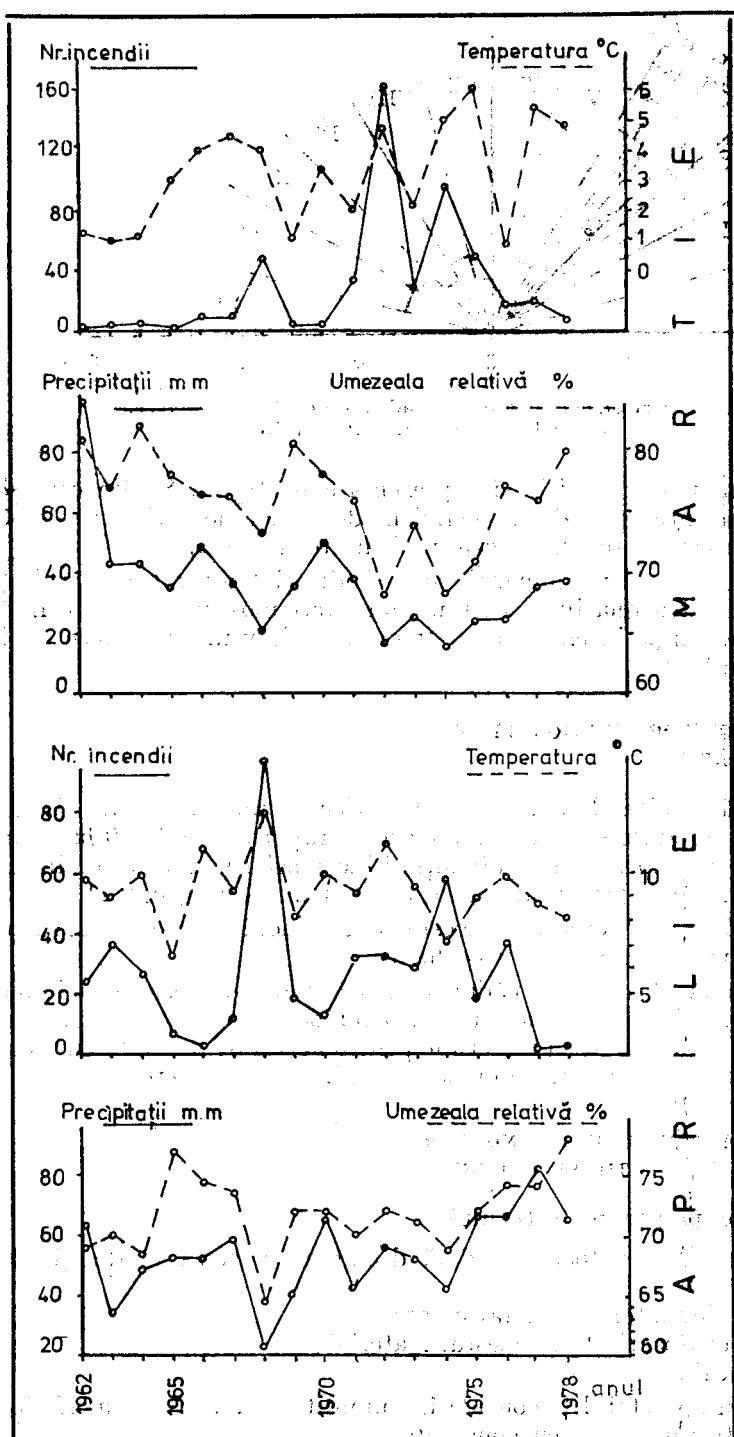
#### 4.1. Viteza de propagare a focului

Viteza de propagare a focului, odată declanșat, variază în funcție de următorii factori:

- cantitatea de material vegetal uscat;
- gradul de compactitate al acestui material;
- viteza vîntului.

Acste date au fost stabilite considerind umiditatea relativă atmosferică și umiditatea substratului erbaceu constantă.

Fig. 9 — Variatia anuala a numarului de incendii in raport cu valorile medii ale precipitatilor, umezelii relative si temperaturii atmosferice din lunile martie si aprilie



Din observațiile făcute și sintetizate în tabelul 5 se constată următoarele:

— creșterea vitezei de propagare a focului este susținută de dimensiunea ierburilor care majorează masa uscată a acestora;

— stratul inferior verde nu este afectat de trecerea focului decât în măsura în care stratul superior uscat este prea gros și dens, constituind un focar incandescent ce durează 20—30 minute pînă la stingere;

— puieților de molid și pin le ard acele verzi numai sub incidență flăcărilor focului și doar atât timp cît flacăra este îndreptată asupra lor și este întreținută de un substrat combustibil.

Acele și lujerii verzi de pin și molid nu întrețin arderea;

— litiera de gorun, carpen și plop cu o structură compactă, datorită stratului de zăpadă din iarnă, nu permite dezvoltarea unui cîmp radiant puternic. Afînarea litierei dubleză și triplează viteza de propagare;

— în condițiile unui vînt normal (0,6-1,0 m/sec.), viteza de propagare a focului variază între 0,5—2,0 m/minut, funcție de grosimea și structura stratului erbaceu uscat. Această viteză echivalează cu arderea unei suprafete de 0,1—1,0 ha/oră, considerind frontul focului de 100 m lățime.

Din ancheta întreprinsă în 1977 asupra a 25 incendii de pădure, rezultă că viteza de ardere a litierei a fost de 0,85 ha/oră, din care în plantații a fost de 0,91 ha/oră;

— temperaturile ce iau naștere în focar sunt în jurul a 500°C în substratul ierbos uscat, de 400°C în litiera compactă și 600°C în litiera afînată a arbotinelor de gorun, carpen și plop.

#### 4.2. Mijloace de intervenție pentru stingerea focului

##### 4.2.1. Paleta din răchită împletită

Este un dispozitiv nou-creat, de forma unei rachete de tenis, de dimensiuni 35/25 cm cu mîner lung de 75 cm, împletită dens, din răchită naturală-necojită. Poate fi confectionată de un muncitor calificat în maximum 20 minute și costul să ar putea ridica la 6—10 lei (fig.12).

Prin bătaia puternică a focului se realizează un soc de mare presiune, efectul de stingere extinzîndu-se și pe lateral, dar îndeosebi în profunzime, unde mai poate exista material incandescent din substrat.

A fost utilizată în 15 repetiții cu rezultate excepționale. Prezintă avantajul că pot fi confectionate de fiecare ocol, constituindu-și în fiecare an un stoc de 50—100 buc. ce vor putea fi urgent transportate la locul incendiului.

În comparație cu măturile din nuiile de mesteacăn (măturoaie, tîrnuri) este mult mai eficientă prin cîmpul de maximă presiune ce-l realizează și prin faptul că nu agăță materialul incandescent pe care să-l răspîndească în spatele muncitorului.

Prezintă dezavantajul că se usucă repede și constituie în acest fel, ea însăși un bun combustibil. Aceasta se poate însă remedia prin stropirea lor cu apă, cu apă în soluție cu substanțe muiantă și mai ales în perioada premergătoare lunilor critice, prin ținerea lor în bazin cu apă (în valea rîurilor, a pîraielor etc.), pentru îmbibare cu apă.

4.2.2. Substanțe muante. Sunt produse tensioactive, cu rol de a micșora tensiunea superficială a apei pentru a-i mări capacitatea de aderență la sub-

Fig. 12

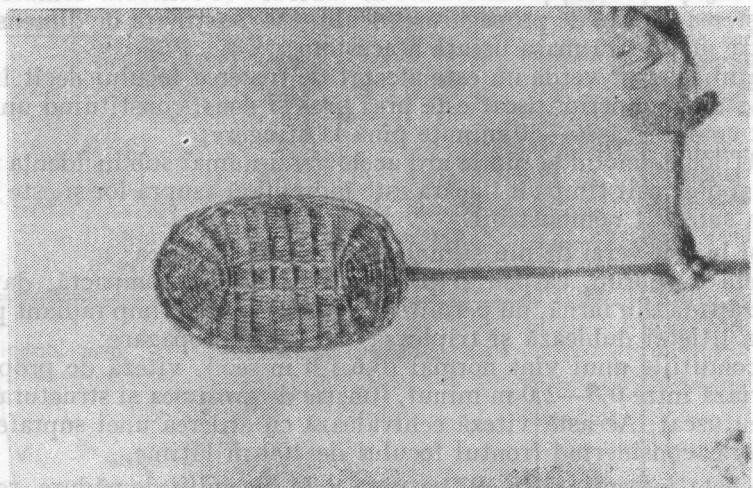
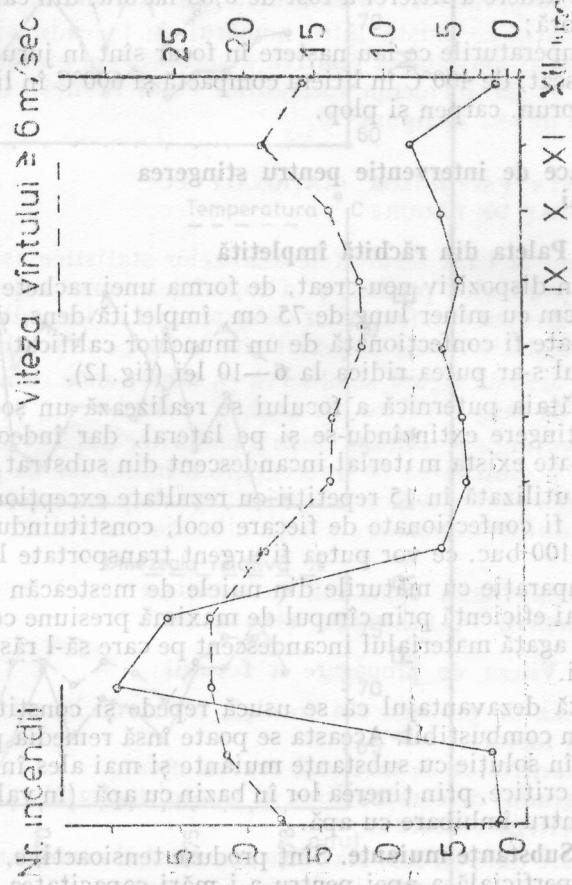


Fig. 10—Incidență numărului de incendii cù frecvența vîntului de 6 m/sec.

Fig. 12



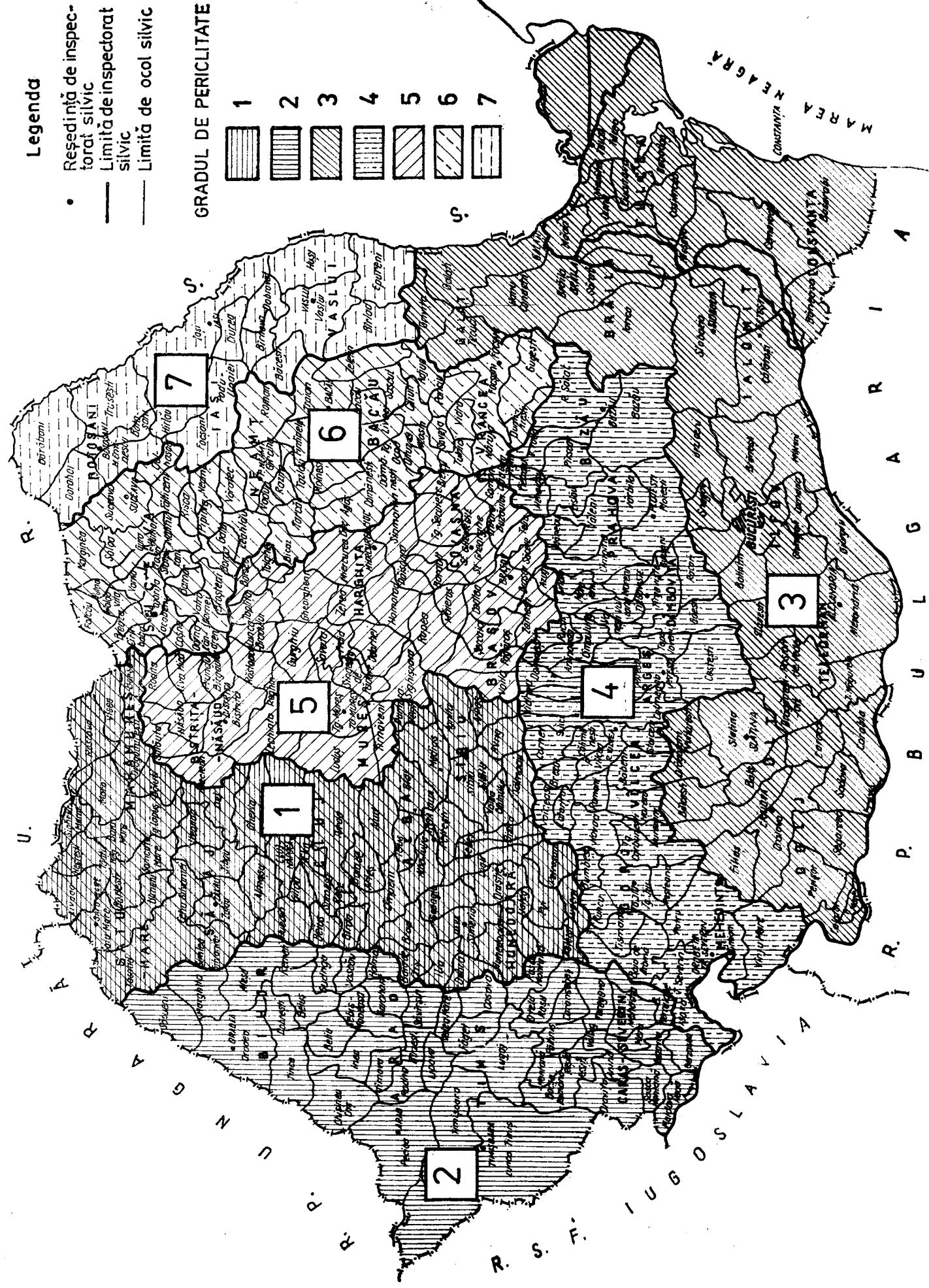


Fig. 11 — Harta zonelor de pericolitate la foc

strat. Apa, în soluție cu 1% din aceste substanțe, își triplează eficiența de stingere a focului.

Au dezavantajul că sunt biodegradabile, cu garanția stabilității 6—12 luni, factor ce se poate remedia și prelungi stabilitatea prin adăugarea de conservant (0,3—0,5% formol) la sfîrșitul fiecărui termen de garanție, pînă la 3 ani.

Se livrează în recipienți de plastic de 60 kg de către Fabrica de detergenți Timișoara.

Cele mai indicate și cele mai ieftine sunt substanțele:

- Detersin DBS 17% — garanție 12 luni — pret 2,90 lei/kg;
- Romopal LN — fără termen — pret 5,75 lei/kg;
- Romopal OF 10 — garanție 12 luni — pret 5,50 lei/kg.

**4.2.3. Substanțe chimice de stingere. Fosfatul diamoniu** (Amoniu fosfat dibazic tehnic).

A fost utilizat în 10 repetiții sub formă de pulbere, difuzat cu aparatul Kyorytzu și sub formă de soluție în apă în concentrație de 2,5% în amestec cu una din substanțele muiante 0,5—1,0% (pentru aderare) cu aparatul Fontan.

Rezultatele sunt foarte bune, substanța inhibind dezvoltarea focului în urma depunerii pe substrat și stinge flăcările după contactul cu substratul.

Se livrează de întreprinderea chimică Valea Călugărească în saci de hîrtie sau plastic de 50 kg. Nu are restricții la termenul de păstrare, dar solicită acoperămînt la transport și depozitarea la temperaturi maxime de 30°C.

**4.2.4. Contrafocul.** Este o metodă de limitare a extinderii frontului de foc prin crearea unui front de foc contrar. Prin contrafoc se reduce masiv puterea radiantă a frontului de foc și prin acesta se anihilează capacitatea de înaintare a acestuia.

Condiția esențială în reușita contrafocului constă în realizarea acestuia în fața frontului, la o distanță atît de mare încît puterea radiantă a frontului să nu-i anihileze efectul. La realizarea contrafocului prezintă importanță amortarea focului, care apoi își creează posibilități de propagare chiar contra unui vînt de 3 m/sec..

În incendiile de litieră, la un vînt de pînă la 3 m/sec., contrafocul reușește a limita incendiul dacă este aprins la un metru în fața acestuia. Pînă la această viteză a vîntului, banda izolatoare din spatele contrafocului este suficientă a avea lățimea de 20 cm, adică lățimea unei sape. La viteza de 4—6 m/sec., lățimea benzii trebuie să crească la 50 cm, iar peste 6 m/sec., aceasta să aibă un metru, întrucât currentul de aer transportă scînteile și materialul aprins în spatele benzii izolatoare. De asemenea este necesar să crească progresiv și distanța dintre frontul de foc și linia contrafocului.

Metoda contrafocului a fost experimentată în 16 repetiții cu rezultate foarte bune.

**4.2.5. Aparatele de pulverizat Fontan și Kyorytzu.** Cele două aparate portabile, cu rezervor de 10 litri pentru substanțe sub formă de praf sau lichide său comportat foarte bine în experimentarea stingerii incendiilor de pădure.

Prezintă avantajul că se pot transporta în spate, tip raniță, încarcarea substratului se poate face foarte ușor la fața locului, cu ajutorul unei găleți în care se poate prepara și substanța, aprovizionarea se poate face printr-un șir de găleți de la surșa de apă.

Pulverizarea apci se face cu duza maximă, jetul se îndreaptă spre baza focului și nu asupra flăcărilor.

Prin utilizarea acestor aparate și la stingerea incendiilor, se mărește sfera de utilizare a acestora pe tot timpul anului și nu numai în acțiunile de combatere a insectelor.

## V. MĂSURI TEHNICE ȘI ORGANIZATORICE

Acțiunea de prevenire și stingere a incendiilor de pădure este reglementată legislativ în țara noastră prin decrete, hotărâri, norme și planuri operative, de patrulare, de supraveghere și de utilizare a focului.

În afara acestor prevederi, se mai fac următoarele recomandări:

### 1. MĂSURI SILVICULTURALE

La lucrările de operațiuni culturale, scoaterea materialului extras este importantă atât pentru accelerarea creșterii plantelor, cât mai ales pentru diminuarea capacitatei de combustie, în cazul unui incendiu. Din analiza unui mare număr de incendii, îndeosebi din plantații, s-a constatat că materialul extras la degajări și curățiri și nescos a constituit cauza principală în întreținerea și extinderea incendiilor.

— Plantațiile de pin ce au ajuns la vîrstă de 12—15 ani, realizate cu densitate mare, trebuie parcuse cu operațiuni culturale cu scop de prevenirea dezastrelui provocat de incendii ca și de ciupercile fitofage. Tăierea materialului se va face de la nivelul solului iar materialul exploatață să fie scos și valorificat sub orice formă, pînă la arderea lui pe platforme speciale, supravegheate.

### 2. DOTAREA UNITĂȚILOR SILVICE

— Se va crea și se va perfecționa serviciul de telefonie și radiocomunicații între inspectorate, ocoale și cantoane silvice, precum și personalul silvic pînă la nivelul de pădurar.

— Ocoalele silvice vor fi dotate cu cîte:

- 2 aparate Fontan sau Kyorytz;
- 60 kg substanțe muiaante (Detersin, Romopal) care vor putea fi păstrate pînă la 3 ani, prin împrospătare anuală cu conservant;
- 50 kg fosfat de amoniu;
- 50—100 buc. palete din răchită ce se vor procura prin autodotare.

— Dotarea în cadrul serviciului a brigadierilor și pădurarilor cu motociclete, motorete sau cai în zonele montane, pentru patrulare, observare și alertare.

— Instituirea unei acțiuni de prognoză a pericolității la incendiu prin stabilirea coeficientului de uscăciune de către Stațiuni ale I.M.H. în colaborare cu ocoalele și cantoanele silvice în perioada februarie-octombrie.

Pentru primii trei ani, aceste măsuri de dotare și organizare se vor face numai pentru zonele 1 și 2 de pericolitate la foc, iar după o analiză a eficienței, cu extindere progresivă în zona 3 și apoi în celelalte zone.

### 3. MĂSURI EDUCAȚIONALE

Se va insista asupra acțiunilor de instruire privind măsurile de prevenire a incendiilor în pădure, periodic și de câte ori se ivesțe ocazia:

- cu muncitorii și salariații din unitățile de exploatare a pădurilor pentru izolarea parchetelor de pădurile în funcție;
- cu personalul de serviciu de la cabanele muncitorilor pentru izolarea cabanelor și instalarea de parascînte la coșurile cabanelor și a sobelor din afara acestora;
- cu conducătorii auto care își remediază penele de motor sau cauciucuri, care aruncă țigări sau chibrituri aprinse, care fac focul în pădure;
- cu muncitorii culegători de fructe, cu stuparii ce ies în pastoral, cu ciobanii și cei ce păsunează în zonă sau limita zonei forestiere;
- cu muncitorii unităților Plafar ce recoltează cetină, cu cei ce recoltează răsină;
- cu muncitorii ce activează la plantare, în operațiunile culturale, la marcări etc.;
- cu cetățenii cărora li se eliberează bonuri de lemn și cu prilejul oricăror probleme de rezolvat ale acestora cu organele silvice;
- cu elevii din școli, cu cei ce urmează a pleca în vacanță sau se găsesc în vacanță, în taberele de școlari, pionieri sau tineret.

### BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Balint, Fr., 1959 — Să acordăm mai multă atenție apărării pădurii de incendii. Revista pădurilor nr. 7, 423—425.
2. Balint, Fr., 1977 — Să apărăm aurul verde al pădurilor, Bul. Pomp. 57—62.
3. Barron, Le, K.K., 1957 — Utilizarea focului ca posibilitate culturală. Journal of Forestry nr. 9 vol. 55.
4. Blais, R., 1974 — Incendiile de pădure din Franța Rev. Forestieră Franceză I.: 19—20
5. Chautrand, L. — La Provence — Coté d'Azur R.F.F. I.: 30—36.
6. Donciu, C., 1958 — Evapotranspirația în R.P.R. Meteorologia, Hidrologia și Gosp. Apelor nr. 1.
7. Duvigneaud, 1974 — La synthèse écologique Ed. Doin, Paris.
8. Gadant, J., 1974 — Problema incendiilor de pădure. R.F.F. I.: 15, 16.
9. Gouiran, M. — Studiul statistic al incendiilor de pădure R.F.F. I. 82—92.
10. Illy, G. — Ce fel de silvicultură pentru diminuarea riscului de incendii R.F.F. II: 274—277.
11. Larrival, J.P. — Informațea publicului R.F.F. I: 226—227.
12. Lipke, E., 1976 — Spre transformarea pădurii pentru apărarea împotriva incendiilor A.F.Z. 31: 152.
13. Nanu, N., Doniță, N., Nițescu, C., Balint, Fr., 1978 — Incendiile și pădurea. Revista pădurilor nr. 6. 293—296.
14. Orieux, A., 1974 — Condițiile meteorologice și focul R.F.F.: 122—129.
15. Otto, H.J., 1976 — Statistica incendiilor din Saxonia inferioară AFZ 31; 9/10: 151.
16. Petrescu, A., Marinescu, C., 1968 — Incendiul de pădure din Otelul Roșu. Bul. doc. 60—67.
17. Popescu, V., 1968 — Incendiul de pădure din Bumbești—Jiu, Bul. doc. nr. 3: 68—73.
18. Putod, R., 1974 — Parafocul. R.F.F.-II: 321—329.
19. Szabo, L., 1978 — Prevenirea incendiilor la păduri începe chiar din prima lună a anului. Rev. P.C.I. nr. 1.
20. Trahabaud, L., 1974 — Aportul studiilor ecologice în lupta contra focului. R.F.F. I: 140—153.

21. Wassilieff, A. — Punctul de vedere al unui combatant. R.F.F. II/74 441—445.
22. Zunko, O., 1978 — Raionarea R.S. Ceațe după frecvența incendiilor. Sumarsky List 1—3: 41—53.
23. \*\*\* — Buletinul pompierilor 1, 2/1976: 1/1977.
24. \*\*\* — Bul. documentare P.C.I. 3/1967.

## ON THE PREVENTION AND CONTROL OF FOREST FIRES

### *Summary*

The researchworks dealt with the following:

- A. Statistical evidence of forest fires during the last two decades.
- B. Forest land zoning by fire periodicity degrees.
- C. Testing of some forest fire extinguishing means and methods.

The average number of forest fires for the entire country was 0.2/1000 ha of forest land and the maximum number was 0.5/1000 ha.

The average burnt area at one fire was 4.5 ha, the highest annual average area of 8.8 ha was in 1957, and the lowest annual average area was 1.6 ha in 1970 and 1978.

The fire causes in our country were the following:

- accidents (7.2%), unknown (39.3%), and carelessness (53.3%).

The periods properest to fire setting were March and April which totalized almost 57% of the annual proportion.

On the basis of the data obtained through researchworks there was carried out a zoning of the forest land by three degrees of fire dangers.

From the experience of forest fire extinguishing it resulted:

- under normal wind condition (0.6—1.0 m/sec) the fire spreading speed was 0.5—2.0 m/min, which means burning of an area of 0.5—1.0 ha/hour;
- the litter burning speed at fires studied in our country was 0.85 ha/hour, of which on plantation was 0.91 ha/hour.

— the pine and spruce needles burnt only under the incidence of the flames and only as long as the flames were fed by a combustible underlayer. Green needles and shoots do not maintain burning.

— the temperatures developing in the focus are around 400°C in the compact litter and 600°C in the loose litter under the sessile oak, hornbeam, and poplar stands, and 500°C in the dry weed under layer on plantations.

The most efficient means of forest fire extinguishing are: knitted osier pallets, soaking substances, as well as the counterfire applied in front of the fire front.

As regards the future organization measures we suggest the supplying of forest units with communication apparatus extinguishing substances and devices, efficient means for the forest workers' rapid transport, as well as educational means for the population living in the forest zones.