

# CERCETĂRI COMPARATIVE TEHNICO-ECONOMICE PRIVIND FOLOSIREA APARATELOR FONTAN (R5, R5b, R10), Swingfog (SN-6, SN-7, SN-8) ȘI S-612 LA COMBATerea DEFOLIATORILOR ȘI PARAZIȚILOR VEGETALI

Ing. RUS VIOREL\*)

## I. GENERALITĂȚI

În ultimul timp în cadrul lucrărilor de combatere a dăunătorilor pădurilor cu substanțe chimice, au căpătat o extindere mare în sectorul silvic din țara noastră, aparatele de combaterea dăunătorilor acționate de motor și purtate de om, cum sînt: generatoarele de aerosoli calzi SN-6, SN-7 și SN-8, importate din R.F.G., motoprăfuitorul S-612, importat din R.D.G. și aparatele universale Fontan R5, R5b, R10, importate din R.F. Germania.

Aceste aparate prezintă avantajul că pot fi folosite în condiții variate de teren, atît în pepiniere cît și în arborete, fără să necesite amenajarea căilor de acces cerute de mașinile tractate sau purtate pe tractoare. În schimb, se cere ca ele să fie cît mai ușoare, pentru a se reduce efortul depus de muncitori în timpul lucrului.

Întrucît fabricile constructoare au perfecționat tipurile de aparate Fanton și Swingfog, realizînd noi modele cum sînt Fontan R5b, Fontan R10, SN-7 și SN-8, în cadrul acestei teme s-au studiat și experimentat comparativ cele 7 modele de aparate pentru a se cunoaște tipurile și modelele de aparate care dau cele mai bune rezultate tehnico-economice.

## II. STADIUL ACTUAL AL CUNOȘTINȚELOR

Una din cerințele importante ale mașinilor și aparatelor pentru combaterea dăunătorilor este de a fi cît mai universale, pentru a se putea efectua un număr cît mai mare de lucrări, în culturi cît mai variate și în condiții de teren diferite.

Aparatele care răspund în mare măsură acestor cerințe sînt cele universale acționate de motor și purtate de om, a căror caracteristici tehnico-economice sînt superioare aparatelor acționate manual.

Procedeele de pulverizare a lichidului folosite de majoritatea aparatelor de protecția plantelor se bazează pe unul din următoarele trei principii: mecanic, pneumatic și mecanopneumatic.

*Pulverizarea mecanică* constă în trecerea lichidului sub presiune printr-un orificiu calibrat, numit duză.

Presiunea este creată cu ajutorul unei pompe acționate manual sau de motor. Pulverizarea prin presiune în general realizează stropiri grosiere,

---

\* În colaborare cu: biolog Mihalache Gh. dr. ing. Dițu Ion.

Lucrarea este un extras din tema 36/1970—I.C.S.P.S.

mărimea particulelor ajungând pînă la 1—1,5 mm, în funcție de presiunea de lucru și de diametrul duzei. Acest procedeu este folosit cel mai frecvent la pompele carosabile și aparatele acționate manual.

*Pulverizarea pneumatică* a fost adoptată la majoritatea mașinilor și aparatelor pentru protecția plantelor. La aceste mașini și aparate, aerul refulat de un ventilator centrifugal izbește cu putere lichidul care trece printr-un orificiu calibrat, amplasat în conducta de evacuare a aerului debitat de un ventilator, pulverizându-l în particule fine.

*Pulverizarea mecano-pneumatică* reprezintă o combinație a celor două procedee amintite anterior.

Mașinile și aparatele de protecția plantelor care realizează pulverizarea mecano-pneumatică sînt prevăzute cu pompe de lichid, care trimit sub presiune la o duză amplasată în conducta de aer debitat de un ventilator centrifugal sau cu piston. Acest procedeu este folosit la un număr relativ mic de aparate universale purtate în spate de om.

În urma studierii caracteristicilor tehnice la un număr de 30 modele de aparate universale, realizate de 18 firme constructoare din 9 țări europene (Franța, R.F.G., Olanda, R.D.G., Italia, Japonia, Anglia, Jugoslavia, Israel), s-au remarcat următoarele :

— toate aparatele universale pot să execute lucrări de prăfuire, stro-pire și aerosoli, unele din ele fiind prevăzute și cu aruncătoare de flăcări ;

— debitul lichid al acestor aparate variază între 0,13—2,5 l/min. Pentru reglarea debitului, aceste aparate sînt prevăzute cu duze de diferite diametre, sau cu robinete cu poziție gradată, în vederea modificării secțiunii de trecere a lichidului ;

— capacitatea rezervorului de lichid este cuprinsă între 10—12 l. Aparatele construite recent sînt prevăzute cu un singur rezervor de lichid, care este și buncăr pentru praf. În acest fel s-au redus și mai mult anexele aparatelor ;

— majoritatea firmelor constructoare din Anglia, Franța, Olanda și R.F.G. folosesc motoare tip ILO, a căror putere variază între 1—4 CP, la o capacitate cilindrică a motoarelor cuprinsă între 26—77 cm<sup>3</sup> ;

— turația motoarelor respectiv a ventilatoarelor de aer variază între 5 000—7 000 rot./min., tendința constructorilor de motoare fiind îndreptată spre sporirea puterii motoarelor, prin creșterea turației și reducerii greutateii proprii a acestora ;

— debitul de aer măsurat la capul tubului de pulverizare variază între 300—870 m<sup>3</sup>/h ;

— viteza aerului în zona duzelor, la majoritatea aparatelor, variază în limite relativ strînse 85—115 m/s ;

— greutatea aparatelor este cuprinsă între 7,2—18 kg. Aparatele mai ușoare sînt echipate cu motoare de putere mică, respectiv cilindree cuprinsă între 26—51 cm<sup>3</sup>, iar cele mai grele cu motoare de putere mai mare, a căror cilindree este cuprinsă între 70—77 cm<sup>3</sup>.

S-a remarcat faptul că din cele 30 de modele de aparate studiate, numai 8 au greutatea proprie ce depășește 15 kg, restul de 22 modele au greutatea cuprinsă între 7,2 și 14 kg.

### III. LOCUL CERCETĂRILOR

Lucrările de laborator au fost efectuate la Baza silvică Ștefănești, Laboratorul de mecanizarea lucrărilor de protecția plantelor de la I.C.M.A. și Laboratorul de mecanizarea lucrărilor silvice din I.C.S.P.S.

Experimentările în condiții de teren s-au efectuat în cadrul Bazei experimentale I.C.S.P.S. Constanța și la ocoalele silvice: București, Brănești și Cotmeana.

### IV. METODA DE LUCRU

Cercetările s-au efectuat prin metoda experimentală, recurgând la experiențe de laborator, și teren.

În cadrul probelor de laborator s-au efectuat măsurători pentru stabilirea parametrilor funcționali ai aparatelor.

Pentru aparatele Fontan s-au determinat următorii indici: consumul de combustibil, viteza curentului de aer, debitul de lichid prin duzele de stropire, debitul de lichid prin duzele pentru aerosoli, debitul de praf, diametrul mediu al picăturilor de lichid pulverizat cu duzele pentru stropire și aerosoli și distanța de propagare a particulelor de praf.

Pentru aparatele Swingfog s-au determinat următorii indici: viteza gazelor de eșapare, temperatura gazelor de eșapare, consumul de combustibil, debitul de lichid prin duze și distanța de difuzare a particulelor de ceață.

Pentru motoprăfuitorul S-612 s-a stabilit consumul de combustibil, debitul de praf, viteza curentului de aer și distanța de difuzare a prafului.

În cadrul experimentărilor în condiții de teren s-au obținut indici de exploatare și structura timpului de lucru. Aparatele Fontan au fost încercate la combaterea defoliatorilor cu aerosoli reci, la combaterea Oidiumului și ruginii pinului prin stropire și la combaterea Oidiumului prin prăfuire. Aparatele Swingfog au fost încercate la combaterea defoliatorilor cu aerosoli calzi, iar motoprăfuitorul S-612 la combaterea Oidiumului prin prăfuire.

Pentru stabilirea eficacității tratamentelor în combaterea defoliatorilor cu aparatele Fontan și Swingfog, au fost delimitate suprafețe experimentale la pădurea Pasărea din raza Ocolului silvic Brănești.

Suprafețele au fost alese în două parcele în care arboretul este alcătuit din gîrniță, cer și diverse, în vîrstă de 25 ani, cu înălțimea medie de 10—11 m și consistență 0,9.

Pentru cunoașterea infestărilor s-au luat din suprafețele experimentale trei arbori de gîrniță și trei arbori de cer, de pe care s-au tăiat ramuri din 3 etaje ale coroanei.

Prin aceste analize s-au stabilit următoarele elemente: numărul de muguri, numărul de omizi de Tortrix viridana, numărul de omizi de Archips xylosteana.

Aceste elemente au permis să se stabilească infestarea pe arbori, adică numărul de omizi la mugure și infestarea medie cu torticid.

În alegerea momentului de combatere s-au avut în vedere doi factori și anume: starea vegetației și vârsta omizilor.

Pentru tratare, s-au folosit ca insecticide: Omicid și Detox 25, cu norma de 5 și 6 l/h. Soluțiile de Detox 25 au fost preparate în amestec de părți egale cu motorină.

## V. REZULTATELE CERCETĂRILOR

### A. EXPERIMENTAREA DE LABORATOR CU APARATELE FONTAN (R5, R5b, R10)

Consumul orar de carburant (benzină+ulei) s-a determinat la diferite turații ale motorului, efectuându-se trei repetiții pentru fiecare turație.

Valorile medii obținute sînt trecute în tabelul 1.

Tabelul 1

Turația motorului, rot/min.	2 100	3 000	4 000	4 800
Consumul mediu de carburant pentru Fontan R 5 (motor ILO-75), în l/h	0,390	0,555	0,850	1,265
Idem pentru Fontan R 5b și R 10 (motor ILO-77), în l/h	0,400	0,600	1,000	1,500

Viteza aerului debitat de ventilator a fost determinată cu ajutorul unui vitezometru cu tub Pitot, cu care s-a măsurat viteza medie a curentului de aer, la ieșirea din capul tubului de pulverizare a lichidului și prafului. Vitezele medii la alte distanțe față de capul de pulverizare au fost măsurate cu anemometrul. Valorile medii obținute sînt trecute în tabelul 2.

Tabelul 2

Distanța față de capul de pulverizare, în m	0	1	2	4	6	8	10
Viteza medie, m/s	85	23	11,5	5,4	3,6	2,5	1,5

Debitul de lichid prin duze (care de fapt este debitul aparatului) s-a determinat prin metoda volumetrică, pentru trei turații ale motorului și anume: 3 000; 4 000; și 4 800 rot./min, folosind apă curată.

Valorile medii obținute pentru fiecare duză sînt prezentate în tabelul 3.

Turația motorului rot/min.	Numărul duzei							
	8	12	18	25	40	70	100	140
	Debitul mediu prin duză, l/h							
3 000	7	10	13	17	30	50	67	120
4 000	7,5	11	16	20	37	65	89	140
4 800	8	12	18	24	40	70	100	150

Datele prezentate în tabelul 3 arată că numai la turația de 4 800 rot/min, când se lucrează cu apă sau cu lichide care au vîscozitate apropiată de cea a apei, duzele realizează debitele indicate de fabrica constructoare și marcate pe capul fiecărei duze.

*Probele pentru determinarea debitului de praf* s-au făcut cu sulf, cernut în prealabil prin sita cu ochiuri de 3 mm, cronometrînd timpul în care pentru trei poziții de reglaj este evacuată din aparat o cantitate cunoscută de praf.

Se menționează că pozițiile de reglaj au fost alese în timpul experimentărilor, deoarece mecanismul pentru reglarea debitului de praf nu este prevăzut cu poziții marcate. Poziția 1 corespunde unei deschideri de 50% din cursa manetei de reglare a debitului de praf, poziția 2 cu 75% și poziția 3 cu 100% din această cursă.

Valorile medii ale debitului de sulf, cernut în prealabil prin sita cu ochiuri de 3 mm, sînt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4

Poziția deschiderii manetei de debit	1	2	3
Debitul mediu de praf pentru R 5, kg/h	17	26	45
Debitul mediu de praf pentru R 5b și R 10, kg/h	14	24	40
Debitul mediu de praf pentru R 5b, fără țeava de ieșire, amplasată în interiorul buncărului, în kg/h	30	50	60

Pentru a se obține debite de praf mai mari, s-a încercat cu aparatul R 5b evacuarea prafului din buncăr, fără a se mai monta țeava de ieșire (reper R 7-4-6x). Fără această țeavă s-a constatat că debitul de praf este mai mare, în schimb se produce uneori înfundarea tubului de legătură dintre buncăr și conducta de aer. Desfundarea acestui tub s-a făcut prin aplicarea a 3—4 lovituri cu pumnul în rezervorul de praf.

*Diametrele medii ale picăturilor de lichid*, pulverizate de aparatele Fontan, au fost determinate cu ajutorul microscopului. Picăturile au fost prinse

pe lame de sticlă, la diferite distanțe și înălțimi față de capul de pulverizare al aparatelor.

Diametrele medii ale picăturilor de lichid, exprimate în microni, sînt trecute în tabelul 5.

Tabelul 5

Numărul duzel	Distanța față de aparate de unde s-au eules probele m					
	2	4	6	8	10	12
Diametrele medii ale picăturilor, în microni						
8	43	41	39	35	33	29
12	54	51	48	44	42	40
18	65	61	60	54	51	45
25	73	69	63	60	57	54
40	102	93	84	80	77	66
70	117	109	95	87	82	77
100	148	130	106	93	85	81
140	174	140	115	100	90	85

Datele din tabelul 5 arată că duzele 8 și 12 realizează aerosoli cu diametrul mediu cuprins între 29—54 microni.

Duzele nr. 18 și 25 realizează stropiri foarte fine, cu diametrul mediu cuprins între 45 și 73 microni, iar duzele 40, 70, 100 și 140, picături fine și grosiere cu diametrul mediu cuprins între 66 și 174 microni.

*Lățimea și înălțimea de propagare* a particulelor de lichid pulverizat cu aparatele Fontan R 5, R 5b și R 10, s-au determinat cu ajutorul lamelor de sticlă care au fost așezate pe suporturi verticali la diferite distanțe și înălțimi față de aparate. Lamelele acoperite cu particule de lichid au fost apoi studiate la microscop, stabilind numărul mediu de particule depuse pe cm<sup>2</sup>. Cel mai mare număr de particule pe cm<sup>2</sup> s-a considerat etalon (desimea maximă). Celelalte desimi înregistrate la distanțe mai mari au fost exprimate procentual în raport cu desimea luată ca etalon.

Pentru stabilirea variației desimii particulelor în raport cu înălțimea s-a procedat în mod similar, considerînd desimea etalon, numărul de particule înregistrate pe cm<sup>2</sup>, la înălțimea de 2 m. Rezultatele privind desimea particulelor pe orizontală sînt trecute în tabelul 6, iar a celor pe verticală în tabelul 7.

Din tabelele 6 și 7 se constată că desimea medie a picăturilor de lichid pulverizat cu aparatele Fontan, folosind duzele de debit 8, 12, 18, 25, 40, 70, 100 și 140, scade foarte mult cu creșterea distanței față de aparat sau cu înălțimea de lucru, atît în cazul aerosolilor cît și în cazul stropirilor.

*Lățimea și înălțimea de propagare* a prafului pulverizat cu aparatele Fontan, s-a determinat folosind sulf cernut prin sită cu ochiuri de 3 mm. Turația motorului a fost de 4 500 rot./min., iar viteza medie a vîntului de 0,5 m/s.

Tabelul 6

**Desimea medie a particulelor de lichid la diferite distanțe față de capul de pulverizare la aparatele Fontan**

Numărul duzei	Distanța față de capul de pulverizare, în m					
	2	4	6	8	10	12
	variația desimii medii a particulelor pe orizontală %					
8	100	91	80	60	45	29
12	100	90	74	57	36	24
18	100	89	72	56	30	20
25	100	87	72	52	27	18
40	100	87	70	50	25	17
70	100	83	70	49	21	8
100	100	81	67	48	20	8
140	100	80	66	47	19	7

Tabelul 7

**Desimea medie a particulelor de lichid pulverizate cu Fontanul măsurată la diferite înălțimi față de sol**

Numărul duzei	Înălțimea față de sol, în m				
	2	4	6	8	10
	Variația desimii medii a particulelor pe verticală, în %				
8	100	94	84	69	36
12	100	91	79	67	31
18	100	89	71	50	17
25	100	81	72	—	—
40	100	80	65	45	—
70	100	82	55	27	—
100	100	80	68	33	—
140	100	78	62	32	—

Pentru stabilirea lățimii și înălțimii de propagare a prafului s-au așezat lame de sticlă pe suporturi verticale, amplasate la 3, 6, 9, 12, 15 și 18 m față de aparate.

Pe fiecare suport s-au fixat lame de sticlă la înălțimea de 2, 4, 6, 8 și 10 m.

Ca și în cazul stropirilor, desimea cea mai mare a particulelor de praf a fost înregistrată pe lamele așezate pe primul suport. Numărul particulelor de praf înregistrate pe lama la diferite distanțe și înălțimi sînt redate în tabelul 8.

Tabelul 8

Înălțimea de recoltare a probelor, m	Distanța de unde s-au cules probele în m						Media în %
	3	6	9	12	15	18	
	Numărul mediu de particule depuse pe mm						
2	48	48	43	38	29	33	100
4	42	32	40	22	22	13	75
6	38	21	24	20	20	9	55
8	19	31	23	16	19	8	49
10	17	16	15	14	17	7	36
media, în buc.	33	30	29	22	24	14	—
media, în %	100	91	88	67	64	22	—

Din datele prezentate în tabelul 8 rezultă că lățimea practică de lucru la prăfuire cu Fontanul nu depășește 12—15 m. La această distanță desimea medie a particulelor de praf reprezintă 67—64% din desimea maximă de 100%, înregistrată la distanța de 3 m.

## B. EXPERIMENTĂRI DE LABORATOR CU APARATELE SWINGFOG (SN-6, SN-7, SN-8)

*Viteza gazelor la ieșirea din tubul de evaporare*, măsurată cu anemometrul sensibil cu palete axiale, este de circa 10 m/s și scade la 0,5 m/s la distanța de 3 m. Aceasta arată că ceața artificială produsă nu poate fi împinsă la distanțe mai mari sub efectul eșapării gazelor.

*Temperatura gazelor de eșapare*, măsurată lângă duza de ceață, este cuprinsă între 350 și 360°C. Cantitatea de căldură este puternic consumată la transformarea substanței în ceață. Căldura ceții se pierde foarte repede în atmosferă, ajungând la temperatura mediului înconjurător pe distanța de 1 m de la gura tubului de eșapare.

*Consumul de combustibil (benzină)* al aparatelor Swingfog variază între 1 și 1,2 l/h, în raport direct cu numărul de pulsații ale membranei vibratoare.

Cu cât numărul de pulsații este mai mare, cu atât arderea se face într-un timp mai scurt, iar viteza cu care se transmit șocurile de presiune în rezervorul de benzină este mai mare, ceea ce face ca și cantitatea de benzină consumată să fie mai mare.

*Debitul de lichid* la aparatele Swingfog este reglat cu ajutorul duzelor de reglare, care au următoarele dimensiuni în mm: 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,4, cifre care sînt marcate direct pe fiecare duză.

În tabelul 9 sînt prezentate rezultatele obținute la măsurarea debitului prin duze, cu Cometox, precum și durata de golire a rezervoarelor.

Tabelul 9

Diametrul duzei, în mm	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,4
Debitul mediu de lichid, în l/h	9	10,2	12,3	14,3	15,9	19,3
Durata de golire a rezervorului, în min.	30	26	22	19	17	14

*Distanța de propagare a particulelor de ceață* s-a determinat ca la aparatele Fontan, folosind lame de sticlă. Lamele au fost așezate la distanțele de 2, 10, 20, 30 și 40 m.

Numărul mediu de particule depuse pe mm<sup>2</sup> de lamelă este prezentat în tabelul 10.

Datele din tabelul 10 arată că în mod asemănător ca și la Fontan, numărul mediu de particule scade proporțional cu distanța față de punctul de emisie, astfel că la distanța de 40 m desimea medie reprezintă circa 1/3 din cea realizată la distanța de 2 m.



Numărul repetițiilor	Distanța față de aparat, în m				
	2	10	20	30	40
	Numărul mediu de particule pe mm <sup>2</sup>				
I	39	39	23	19	18
II	30	38	21	14	12
III	26	23	14	10	7
IV	17	11	9	9	3
V	8	4	3	2	0
media	24	23	14	11	8
%	100	96	58	46	33

Observațiile asupra modului de difuzare a ceții în arborete au evidențiat faptul că, înălțimea și lățimea de propagare a ceții depinde de direcția și intensitatea curentului de aer, aceasta fiind în strânsă dependență de temperatura și umiditatea atmosferică. Ceața produsă de aparatele Swing-fog pot străbate întreg arboretul (pînă la înălțimea de 30—35 m), menținându-se în această formă în anumite condițiuni atmosferice și anume: atunci cînd există curenți ascendenți, iar cei laterali nu depășesc 2,5—3 m/s.

### C. EXPERIMENTĂRI DE LABORATOR CU MOTOPRĂFUITORUL S-612

Consumul orar de carburant s-a determinat prin metoda volumetrică, la diferite turații ale motorului.

Valorile medii obținute pentru patru trepte de turații ale motorului sînt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11

Turația motorului rot/min.	1 800	2 000	2 500	3 000
Consumul mediu de carburant, l/h	0,440	0,560	0,800	1,800

Din tabelul 11 rezultă că există o variație foarte mare a consumului de carburant în raport cu turația.

La turația de 2 500 rot./min., consumul orar este sub 50% din cel de la turația de 3 000 rot./min.

Debitul de praf s-a făcut cu sulf necernut, cronometrînd timpul în care, pentru fiecare poziție de reglaj, este evacuată din aparat o cantitate cunoscută de praf.

Turația motorului respectiv al ventilatorului a fost menținută constant la valoarea de 2 800 rot./min.

Valorile medii obținute sînt prezentate în tabelul 12.

Tabelul 12

Poziția de reglaj	1	2	3	4	5	6
Suprafața secțiunii de trecere a prafului cm <sup>2</sup>	0,3	0,8	1,0	1,9	3,3	6,2
Debitul de praf, în kg/h	8	16	22	50	72	140

Viteza curentului de aer care antrenează praful în atmosferă, a fost măsurată la diferite distanțe față de gura tubului de refulare a aerului.

Valorile medii ale vitezei aerului la diferite distanțe față de gura tubului de refulare aer, la turația motorului de 2 800 rot./min., sînt trecute în tabelul 13.

Tabelul 13

Distanța față de gura de refulare, în m	1	2	4	6	8	10	12	14
Viteza medie a aerului, m/s	14,5	9,8	5,3	3,7	2,7	2,4	1,6	0,8

Datele din tabelul 13 arată că aparatul S-612 poate să antreneze aerul pe distanțe care depășesc 14 m.

Distanța de antrenare a prafului a fost determinată cu ajutorul lamelor de sticlă, care au fost așezate pe orizontală din 4 în 4 m pînă la 24 m, iar pe verticală pînă la înălțimea de 10 m.

După difuzarea prafului, lamele au fost analizate la microscop stabilind numărul mediu de particule depuse pe cm<sup>2</sup> de lamă.

Rezultatele obținute sînt trecute în tabelul 14.

Tabelul 14

Distanța față de aparat, în m	4	8	12	16	20	24
Desimea medie a particulelor, buc./cm	90	75	70	58	47	31
Variația desirrii medii, în %	100	84	78	64	53	34

Datele prezentate în tabelul 14 arată că praful este antrenat pe distanțe ce depășesc 24 m.

#### D. EXPERIMENTĂRI DE TEREN CU APARATELE FONTAN (R 5, R5b, R 10), SWINGFOG (SN-6, SN-7, SN-8) ȘI S-612

Pentru folosirea rațională a aparatelor de protecția pădurilor este necesar să se cunoască indicii de exploatare și structura timpului de lucru.

Aparatele Fontan au fost încercate la combaterea defoliorilor cu aerosoli reci, și la combaterea paraziților vegetali (Oidium și rugina pinului) prin stropire și prăfuire. Aparatele Swingfog au fost încercate la combaterea defoliorilor cu aerosoli calzi, iar motoprăfuitorul S-612 la combaterea Oidiumului prin prăfuire.

Randamentul aparatelor a fost stabilit ținînd seama de procedeul de combatere aplicat (prăfuire, stropire sau aerosoli), de norma consumului de substanță cu care s-a lucrat și de cantitatea de praf sau de lichid debitat de aparate în timpul lucrului.

Randamentul aparatelor de protecția pădurilor se poate determina cu ajutorul a două formule diferite, rezultatul obținut fiind același și anume :

$$W = 0,1LVTCf \text{ sau } W = \frac{d}{N}TCf., \text{ în care :}$$

$W$  = randamentul aparatului exprimat în ha/zi ;

$L$  = lățimea de lucru, în m ;

$V$  = viteza de lucru, în km/h ;

$T$  = timpul total de lucru în ore/zi ;

$$Cf = \text{coeficientul de folosire a timpului de lucru} = \frac{T_1}{T} ;$$

$T_1$  = timpul în care aparatele efectuează operațiunile de stropire, prăfuire sau aerosoli, adică timpul de lucru exprimat în ore ;

$d$  = debitul de lichid al aparatului în l/h sau de praf în kg/h ;

$N$  = norma de lichid, în l/ha sau de praf în kg/ha.

*Viteza de deplasare în timpul lucrului, la combaterea dăunătorilor prin stropire, prăfuire sau aerosoli.* Pentru a se putea asigura o normă de praf sau de lichid bine determinată (ținând seama de lățimea de lucru și de debitul aparatelor) este necesar să se cunoască viteza cu care trebuie să se deplaseze muncitorii care deservesc aparatele. Viteza se determină cu ajutorul relației :

$$1) V = \frac{10 d}{N.L.} \text{ în care :}$$

$V$  = viteza de deplasare a muncitorilor, în km/h ;

$d$  = debitul aparatului de lichid, în l/h sau de praf, în kg/h ;

$N$  = norma de lichid, în l/ha sau de praf, în kg/ha ;

$L$  = lățimea de lucru, în m.

Întrucât muncitorii care poartă aparatele în spate nu dispun de aparatură pentru măsurarea vitezei de deplasare, este mai practic să se măsoare timpul necesar parcurgerii unei distanțe egală cu lungimea parcelei. Acest timp este dat de relația :

$$2) t = \frac{3,6 l}{V} \text{ în care :}$$

$l$  = lungimea parcelei, în m ;

$V$  = viteza cu care trebuie să se deplaseze muncitorul cu aparatul în spate, care a fost determinată cu relația (1) ;

$t$  = timpul necesar parcurgerii unei distanțe egală cu lungimea parcelei.

*Consumul de carburant exprimat în l/ha, la lucrările de stropire, prăfuire și aerosoli cu aparatele experimentate a fost determinat de relația (3) ;*

$$3) C = c \frac{N}{d} + I, \text{ în care :}$$

$C$  = consumul de carburant, în l/ha ;

$c$  = consumul orar de carburant la turația de lucru, în l/h ;

$N$  = norma de lichid, în l/ha sau de praf în kg/ha, cu care s-a lucrat ;

$d$  = debitul de praf, în kg/h sau de lichid, în l/h, cu care s-a lucrat ;  
 $I$  = cantitatea de benzină afectată lucrărilor de întreținere zilnică a aparatelor l/ha.

Elementele de exploatare pentru aparatele Fontan (R 5, R 5b, R 10) la combaterea defoliatorilor cu aerosoli reci și a paraziților vegetali prin prăfuire și stropire, în zona de cîmpie și deal sînt prezentate în tabelul 15.

Tabelul 15

Elementele de exploatare pentru aparatele Fontan (R<sub>5</sub>, R<sub>5b</sub>, R<sub>10</sub>)

Simbol	Denumirea elementelor	UM	Prăfuire			Aerosoli			Stropire		
			R10	R5	R5b	R5	R5b	R10	R5	R5b	R10
$d$	Debitul folosit	kg/h l/h	40	45	60	8	10	7	100	84	60
—	Poziția deschiderii prafului sau duza folosită	—	max.	max.	max.	12	12	8	100	100	70
$V$	Viteza de lucru	km/h	1,34	1,50	2	2,2	2,8	2,3	1,1	1,1	0,9
$L$	Lățimea de lucru	m	15	15	15	6	6	6	3	3	3
$N$	Norma de praf sau de lichid	kg/ha l/ha	20	20	20	6	6	5	300	250	220
$C_f$	Coeficientul de folosire a timpului de lucru	—	0,35	0,33	0,30	0,52	0,50	0,50	0,36	0,4	0,45
—	Substanța folosită	—	sulf	sulf	sulf	Detox	Omicid		Thiovit 1%		
$c$	Consumul de benzină	l/h	1,5	1,25	1,5	1,25	1,5	1,5	1,25	1,5	1,5
$C$	Consumul de benzină	l/ha	0,95	0,70	0,65	1,10	1,05	1,10	4,0	4,7	5,7
$W$	Randamentul realizat	ha/zi	5,6	6,0	7,0	5,6	6,6	5,6	0,96	1,07	1,06
	Randamentul mediu, pe natura tratamentelor	ha/zi	6,2			6			1		

Elementele de exploatare pentru aparatele Swingfog la combaterea defoliatorilor cu aerosoli calzi, în arborete de cîmpie și deal, sînt prezentate în tabelul 16, iar pentru aparatele S-612 la combaterea Oidiumului prin prăfuire, în tabelul 17.

### E. EFICACITATEA TRATAMENTELOR CHIMICE ADMINISTRATE CU APARATELE SWINGFOG ȘI FONTAN ÎN COMBATEREA INSECTELOR DEFOLIATOARE

Pentru stabilirea eficacității combaterii defoliatorilor cu aparatele Fontan și Swingfog, s-a ales un arboret în raza Ocolului silvic Brănești, infestat de specii de tortricide și Malacosoma neustria.

Elementele de exploatare pentru aparatele Swinglog (SN-6, SN-7 și SN-8)

Simbol	Denumirea elementelor	U.M.	SN-6			SN-7			SN-8		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>d</i>	Debitul de lichid	l/h	9,0	10,2	12,3	9,0	10,2	12,3	9,0	10,2	12,3
$\varnothing$	Diametrul duzei	mm	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0
<i>V</i>	Viteza de lucru	km/h	1,2	1,13	1,23	1,2	1,13	1,23	1,2	0,13	0,23
<i>L</i>	Lățimea de lucru	m	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<i>N</i>	Norma de soluție	l/ha	5	6	7	5	6	7	5	6	7
<i>C<sub>f</sub></i>	Coeficientul de folosire a timpului de lucru	—	0,55	0,52	0,49	0,56	0,54	0,51	0,56	0,54	0,52
<i>c</i>	Consumul de benzină	l/h	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
<i>C</i>	Cantitatea medie de benzină consumată la ha	l/ha	0,85	0,88	0,85	0,86	0,88	0,86	0,85	0,88	0,86
<i>W</i>	Randament realizat	ha/zi	7,9	7,1	6,9	8,0	7,3	7,2	8,0	7,3	7,3
<i>W<sub>m</sub></i>	Randament mediu	ha/zi	7,3			7,5			7,5		

Tabelul 17

Elemente de exploatare pentru aparatul S-612

Simbol	Denumirea elementelor	U.M.	Aparat purtat sistem țargă sau roabă.	Aparat purtat în căruță		
				I	II	III
<i>d</i>	Debitul de praf (sulf)	kg/h	70	70	100	130
—	Poziția șibărului de reglaj	—	5	5	5—6	6
<i>V</i>	Viteza de lucru	km/h	1,5	3	3	3
<i>L</i>	Lățimea de lucru	m	20	12	17	22
<i>C<sub>f</sub></i>	Coeficientul de folosire a timpului de lucru	—	0,32	0,5	0,35	0,32
<i>c</i>	Consumul orar de benzină	l/h	1,8	1,8	1,8	1,8
<i>C<sub>f</sub></i>	Consumul mediu de benz.	l/ha	0,70	0,70	0,56	0,56
<i>W</i>	Randament zilnic	ha/zi	9	14	14	17
<i>W<sub>med</sub></i>	Randament mediu	ha/zi	9	—	15	—

Dintre tortricide, predominau speciile *Tortrix viridiana* și *Archips xylosteana*, prima specie fiind reprezentată într-un procent mult mai ridicat.

Arborii de girniță prezentau o infestare medie cu tortricide cuprinsă între 3,30 și 4,57 omizi/mugure, iar la arborii de cer o infestare mult mai scăzută, cuprinsă între 0,64 și 0,67 omizi/mugure.

Data fiind infestarea ridicată cu tortricide s-a considerat că, din acest punct de vedere, suprafețele respective sînt corespunzătoare, pentru efectuarea de experimentări.

Pentru tratare s-au folosit ca insecticide : Omicid și Detox 25, administrând 5 și 6 l/ha din fiecare substanță.

Soluțiile de Detox 25 au fost preparate în amestec cu motorină în părți egale.

Pentru stabilirea eficacității tratamentelor s-au ales pentru fiecare variantă cite 3 arbori de control, sub care s-au așezat prelate. În fiecare zi de la combatere s-au numărat omizile moarte căzute pe prelate. Durata perioadei de urmărire a mortalității a fost de 7 zile.

La sfârșitul acestei perioade s-a tăiat 1/3—1/4 din coroana arborilor de control și s-au numărat omizile vii și moarte rămase după combatere. De asemenea, s-a măsurat și suprafața proiecției coroanei arborilor de control pentru a se putea stabili numărul total de omizi moarte căzute din arborele respectiv.

Eficacitatea tratamentelor s-a stabilit după formula :

$$E = \frac{M}{N} \times 100, \text{ în care :}$$

$E$  = eficacitatea, în % ;

$M$  = numărul de omizi moarte căzute + omizi moarte rămase în coroană ;

$N$  = numărul total de omizi pe arbore (omizi moarte + omizi vii).

Rezultatele privind eficacitatea tratamentelor administrate cu aparatele Fontan la combaterea omizilor de *Tortrix viridiana*, *Archips xylosteana* și *Malacosoma neustria* sint prezentate în tabelul 17.

Tabelul 17

Nr. variantei	Insecticidul folosit	Norma de ins, l/ha	Nr. arb. de control	Tortrix viridiana		Archips xylosteana		Malacosoma neustria	
				Mortalit. pe arbore	Mortalit. medie pe variantă	Mortalit. pe arbore	Mortalit. medie pe variantă	Mortalit. pe arbore	Mortalit. medie pe variantă
				%	%	%	%	%	%
1	Omicid	5	1	100,0	98,3	87,8	90,6	93,6	95,9
			2	97,4		93,4		98,2	
2	Omicid	6	1	100,0	98,9	95,8	95,8	100,0	99,8
			2	100,0		98,8		99,3	
			3	96,6		92,8		100,0	
3	Detox 25	5	1	97,6	98,9	96,4	94,6	100,0	97,9
			2	98,7		92,6		100,0	
			3	100,0		95,6		93,9	
4	Detox 25	6	1	99,1	99,7	94,0	98,1	99,6	99,8
			2	100,0		92,0		—	
			3	100,0		100,0		100,0	
5	Martor	—	1	3,8	4,4	—	2,2	—	0,6
			2	3,7		1,4		—	
			3	5,6		3,1		1,8	

Din datele prezentate în tabelul 17, rezultă că tratamentele cu Omicid și Detox 25 administrate sub formă de aerosoli reci, generați de aparatele Fontan, au produs în toate suprafețele experimentale mortalitate ridicată (98,3—99,7% la *Tortrix viridiana*, 90,6—94,9% la *Archips xylosteana* și 95,9—99,8% la *Malacosoma neustria*).

Pentru norma de 5 și 6 l/ha de Omicid, administrat sub formă de aerosoli calzi, cu aparatele Swingfog, mortalitatea omizilor de torticide a fost cuprinsă între 94,4 și 98,4%.

## F. EFICACITATEA ECONOMICĂ LA COMBATEREA DĂUNĂTORILOR ȘI PARAZIȚILOR VEGETALI CU APARATELE FONTAN, SWINGFOG ȘI S-612

La combaterea defoliatorilor cu aparatele Fontan și Swingfog cu aerosoli a fost necesar ca, înainte de începerea tratamentelor să se facă marcarea traseelor, din 10 în 10 m pentru Fontan și 30 în 30 m pentru aparatele Swingfog.

Viteza medie de marcare a traseelor a fost de circa 3 km/zi.

Formația de lucru a fost alcătuită din 4 mînuitori de aparate și 2 muncitori care transportau damigenele cu soluție la locul cel mai apropiat pentru realimentare.

Astfel, în medie au revenit 1,5 muncitori la un aparat Swingfog.

La combaterea Oidiumului prin prăfuire cu S-612 sau prin stropire și prăfuire cu aparatele Fontan, formația de lucru a fost alcătuită din 2 muncitori la un singur aparat.

Costurile lucrărilor efectuate s-au stabilit cu relația :

$$C = \frac{A+S}{W} + C_1 + C_2 + C_3, \text{ în care :}$$

C = valoarea cheltuielilor directe, în lei/ha ;

A = cota de amortizare a aparatului, în lei/ha ;

S = salariul personalului de deservire a aparatelor, lei/zi ;

W = productivitatea aparatului, în ha/zi ;

C<sub>1</sub> = costul combustibilului și lubrifianților, lei/ha ;

C<sub>2</sub> = costul lucrărilor de marcare a traseelor, lei/ha ;

C<sub>3</sub> = costul purtării aparatului S-612 în căruță, lei/ha.

Cheltuielile ce revin la hectar în cadrul lucrărilor de combaterea dăunătorilor și paraziților vegetali cu aparatele Fontan, Swingfog și S-612, sînt trecute în tabelul 18.

## VI. CONCLUZII

În urma studierii caracteristicilor tehnice, analizării particularităților constructive și experimentării aparatelor tip Fontan, Swingfog și S-612, rezultă următoarele concluzii :

Cheltuielile pentru combaterea defoliatorilor și paraziților vegetali cu aparatura terestră (Fontan, Swingfog și S-612)

Tipul aparatului	Procedul de combatere	Productivitatea medie ha/zi	Substanța folosită	Norma de praf sau lichid, kg/ha 1/ha	Costul substanței lei/ha	Costul mediu al lucrărilor, lei/ha		
						Exclusiv substanța	Inclusiv substanța	
FONTAN	Prăfuire	6	sulf	20	55,40	11,6—15,8	67—71	
	Aerosoli reci	6	Omicid	6	73,60	24,00	57,84	
			Cometox	6	72,00			96,24
			Detox 25+ motorină	6	42,00			66,24
	Stropire	1	Thiovit 1%	300	12,0	86—89	98—101	
			Zeamă bordeleză 2%	300	69,0			155—158
Zeamă sulfocalcică 3%			300	29,4	115—118			
SING. FOG	Aerosoli calzi	7	Omicid Cometox	6 6	33,60 72,00	15,00	48,60 87,00	
S-612	Prăfuire, aparat purtat de om	9	Sulf	20	55,40	11,90	67,30	
	Prăfuire, aparat purtat în căruța proprie	15	Sulf	20	55,40	8,80	64,20	
	Aparatul purtat în căruța închiriată	15	Sulf	20	55,40	14,00	69,40	

1. Principalii parametri ai aparatelor Fontan R 5, R 5b și R 10 cum sînt: viteza aerului prin capul de stropire, debitul de aer care antrenează praful sau lichidul și debitele de lichid ale celor 8 duze, nu diferă de la un model de aparat la altul.

2. Consumul orar de carburant al aparatului Fontan R 5 la turația nominală (4 800 rot./min.) este de 1,25 l/h, iar la aparatele R 5b și R 10 de 1,5 l/h.

3. Lățimile și înălțimile de antrenare a lichidului și prafului nu diferă de la un model de aparat la altul.

La stropiri lățimea și înălțimea de lucru este de 6—8 m, iar la aerosolii reci de 8—10 m.



4. Productivitățile celor 3 modele de aparate Fontan la combaterea dăunătorilor prin stropire și aerosoli sint apropiate. Productivitatea la combaterea Oidiumului prin stropire este în medie 1 ha/zi, iar prin prăfuire 6 ha/zi. Productivitatea la combaterea defoliatorilor cu aerosoli reci este cuprinsă între 5 și 6 ha/zi.

5. La aparatele Swingfog SN-6, SN-7 și SN-8 s-a constatat, de asemenea, că nu există deosebiri între parametrii principali ai celor 3 modele. (Viteza și temperatura gazelor arse, precum și debitele de lichid ale duzelor sint identice).

6. Perfecționările aduse aparatelor SN-7 și SN-8 față de SN-6, cu consecințe practice pentru exploatarea aparatelor, constau în echiparea ultimelor 2 modele cu magnetou pentru pornirea motorului.

7. Consumul orar de benzină la aparatele Swingfog (1—1,2 l/h) nu diferă de la un model de aparat la altul, fiind în raport direct cu numărul de pulsații ale membranei vibratoare.

8. La aparatele Swingfog debitul de lichid cu insecticidele Multanin și Cometox este cuprins între 9 și 19,3 l/h, în funcție de mărimea duzei cu care se lucrează.

9. Viteza de ieșire a gazelor arse din tubul de evaporare este de cca 10 m/s și scade la 0,5 m/s la distanța de 3 m. Aceasta arată că ceața artificială produsă cu aparatele Swingfog nu poate fi împinsă la distanțe mai mari sub efectul eșapării gazelor arse.

10. Înălțimea și lățimea de propagare a ceței produse cu aparatele Swingfog depind de direcția și intensitatea curentului de aer. Curentul de aer la rîndul lui fiind în strînsă dependență de temperatura și umiditatea atmosferică. Ceața produsă cu aparatele Swingfog poate să străbată arboretul pînă la înălțimea de 30—35 m și distanțe care depășesc 40 m.

11. Randamentul realizat cu aparatele SN-6, SN-7 și SN-8 nu diferă de la un model de aparat la altul. El variază în cadrul aceluiași model de la un aparat la altul în funcție de norma de insecticid administrată, debitul prin duza cu care se lucrează și de condițiile de teren. În condiții de munte randamentul aparatelor este cuprinsă între 4 și 7 ha/zi, iar în condiții de cîmpie și deal este 6 și 8 ha/zi.

12. Consumul orar de carburant al aparatelor S-612 este de 1,8 l/h, la turația de 3 000 rot./min.

13. Debitul de praf al motoprăfuitorului S-612, care este indicele principal care caracterizează acest tip de aparat, este cuprins între 8 și 140 kg/h, în raport cu cele 6 poziții de reglaj al debitului de praf.

14. Randamentul maxim al aparatului S-612 a fost de 17 ha/zi atunci cînd s-a lucrat cu debitul maxim, iar aparatul a fost purtat în căruță; cînd s-a lucrat cu el în sistem roabă sau targă, a fost de 9 ha/zi.

15. Cheltuielile medii ce revin la hectar la combaterea dăunătorilor și bolilor prin prăfuire, stropire și aerosoli cu aparatele Fontan, Swingfog și S-612, sint prezentate în tabelul 19.

16. La combaterea dăunătorilor nu se poate avea în vedere numai costul lucrărilor, ci trebuie să se țină seama și de procedeul de combatere împus de natura dăunătorilor, de eficacitatea substanțelor chimice și de caracteristicile aparatelor și arboretelor. La combaterea Oidiumului prin prăfuire cu sulf, cele mai bune rezultate sub aspectul productivității, eficacității și prețului de cost, sint obținute cu aparatele S-612. Rezultatele mai

Procedeele de combatere	Cheltuieli medii în lei/ha cu aparatele :					
	Fontan	Swingfog	S-612	Fontan	Swingfog	S-612
	Exclus. costul substanței			Inclus costul substanței		
Prăfuire	14,40	—	11,6	70	—	66
Aerosoli	24,24	15,46	—	58—96	49—88	—
Stropire	88,00	—	—	100—158	—	—

bune la prăfuire cu acest aparat se datorează faptului că motoprăfuitorul S-612 asigură o gamă mai largă de debite, sulful nu necesită a fi mărunțit, această operație fiind efectuată de distribuitorul de praf și de paletele ventilatorului.

17. Aparatele Fontan pot fi folosite cu rezultate bune la combaterea Oidiumului prin prăfuire avînd însă o productivitate medie mai mică de cca 2,5 ori față de cea realizată cu aparatul S-612, cînd acesta este purtat în căruță.

Aparatele Fontan se pretează bine la combaterea defoliatorilor cu aerosoli reci, în arborete a căror înălțime să nu depășească 10—11 m și să nu fie prea dese, deoarece necesită cheltuieli mari pentru marcarea traseelor. De asemenea, arboretul trebuie să fie situat în zonă de deal și cîmpie. În zona de munte accesibilitatea aparatelor Fontan este mai redusă din cauza greutății lui de circa 2 ori mai mare decît cea a aparatelor Swingfog.

În cazul aceluiași tip de aparat Fontan, cele mai bune rezultate se pot obține cu aparatele R 5b și R 10 prevăzute cu un singur rezervor de soluție, care este și buncăr pentru praf.

18. La combaterea defoliatorilor cu aerosoli cele mai bune rezultate se obțin cu aparatele Swingfog, care sînt accesibile pentru toate înălțimile de arborete situate în diferite condiții de relief.

În cadrul tipului de aparat Swingfog, modelele SN-7 și SN-8 sînt superioare modelului SN-6, deoarece acesta din urmă necesită baterii pentru pornirea motorului.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTATĂ

1. Arsenescu M. și alții — Tehnica lucrărilor de protecția pădurilor. Edit. agro-silvică — 1960.
2. Costache N. — Mecanizarea lucrărilor de combatere a dăunătorilor. Edit. agro-silvică — 1963.
3. Costache N. — Mecanizarea lucrărilor de protecția plantelor. Edit. agro-silvică 1969.
4. Dunnebeil — Maschinen und Gerate für pflanzenschutz und Schädlingbekämpfung.

5. Dițu I. — Făinarea stejarului — criterii de avertizare și metode de cercetare, 1962.
6. Miron V. — Cercetări privind mecanizarea combaterii dăunătorilor din arborete prin folosirea mașinilor de produs aerosoli calzi, 1959.
7. Miron V. — Cercetări privind utilizarea mașinilor de prăfuit S-612 și S-881 folosite la combaterea dăunătorilor. Manuscris, 1957.
8. Tudosoiu P. — Instrucțiuni de folosire a aparatului universal pentru combaterea dăunătorilor tip Fontan R5. Manuscris, 1961.
9. Rus V. — Cercetări privind stabilirea consumului de piese de schimb, combustibili și lubrifianți la aparatele SN-6, Fontan și S-612. Manuscris, 1963.
10. \* \* \* — Notițele tehnice ale aparatelor tip Fontan model R5, R10, R50.
11. \* \* \* — Notițele tehnice ale aparatelor tip Swingfog model SN-6, SN-7, SN-8.
12. \* \* \* — Prospectele aparatelor de protecție purtate de om în spate și acționate de motor : Flash, Tecnomat, Motor Standard, Evrard Caravelle, Metro, Bertrand din Franța ; Kinkelder din Olanda ; Lera din Iugoslavia ; S-100 din R.D. G. ; Allman din Anglia ; Solo, Platz, Fontan, Holder din R.F.G.