

# XI. EXPERIMENTĂRI DE COMBATERE A DĂUNĂTORILOR FORESTIERI CU PREPARATE BACTERIENE ȘI TRATAMENTE COMBINATE.

Dr. biol. GH. MIHALACHE,  
ing. M. ARSENESCU, ing. D. PIRVESCU,  
dr. ing. A. SIMIONESCU

## I. INTRODUCERE

În cursul anilor 1968—1972, în cadrul temei 7.3, din planul tematic al Institutului de Cercetare, Proiectare și Documentare Silvică, au fost efectuate cercetări privind dozele de insecticide și biopreparate necesare în combaterea eficientă a defoliatorilor forestieri. Cercetările au inclus experimentări de teren cu preparate bacteriene și tratamente combinate, în combaterea principalilor defoliatori ai stejarului (*Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana*, *Archips xylosteana*). Tratamentele cu preparate bacteriene au fost experimentate folosind cele mai noi produse biologice realizate pe plan mondial ((preparatul Dipel), care au la bază bacteria *Bacillus thuringiensis* Berliner.

Tratamentele combinate au fost experimentate prin combinarea biopreparatelor bacteriene cu doze scăzute de insecticide, folosindu-se în acest scop preparatul bacterian Dipel și insecticidul Detox 25.

Cercetările întreprinse au dus în final la stabilirea unor doze și norme de consum eficiente de biopreparate și amestecuri ale acestora cu insecticide, în combaterea defoliatorilor din arboretele de foioase.

## 2. MATERIAL ȘI METODĂ

### 2.1. EXPERIMENTĂRI DE COMBATERE MICROBIOLOGICĂ

Cercetările privind combaterea microbiologică au fost efectuate în două arborete, situate în raza Ocoalelor silvice Segarcea (pădurea Pannaghia) și Comana (pădurea Cîlniștea).

La pădurea Panaghia arboretul este alcătuit din stejar în vîrstă de 40—50 ani, în amestec cu alte foioase, avînd consistența 0,9 și înălțimea 16—18 m.

Lucrările de depistare efectuate au arăta că, în perioada 1970—1971, la pădurea Panaghia erau infestări puternice de *Lymantria dispar*, elementele calitative ale gradației indicînd existența unui focar de înmulțire în faza de erupție (fecunditate medie după ouă 594, iar procentele medii de parazitare între 4,3—6,8).

La pădurea Cîlniștea arboretul este alcătuit din gîrniță (0,7), cer (0,2) și diverse (0,1). Vîrsta arboretului este de 25 ani, înălțimea 13 m, iar consistența 0,8—0,9.

În urma lucrărilor de depistare efectuate, la această pădure au fost identificate focare de înmulțire de *Tortricidae*, predominînd speciile *Tortrix viridana* și *Archips xylosteana*. De asemenea, a fost identificat și dăunătorul *Malacosoma neustria*.

Elementele calitative stabilite prin analiza depunerilor și pupelor, au evidențiat faptul că dăunătorii depistați la pădurea Cîlniștea se găseau în progradăție (faza a 2-a a gradației).

— **Preparate microbiologice utilizate.** Experimentările de combatere microbiologică au fost efectuate utilizînd preparatul bacterian Dipel, din S.U.A. Din punct de vedere fizic, preparatul se prezintă sub formă de praf fin, solubil în apă, fiind alcătuit dintr-un suport mineral inert, în care sînt incluși sporii și cristalii toxici ai bacteriei.

Dintre particularitățile mai importante ale preparatului sînt de menționat următoarele :

— lipsă de toxicitate față de om, păsări, pești, vînat, albine și alte organisme vii din mediul natural ;

— siguranță pentru cei care îl manipulează și îl aplică în combaterea dăunătorilor ;

— patogenitate ridicată față de omizile defoliatoare ;

— capacitatea de a nu se putea acumula în plante, animale sau produse alimentare ;

— eficacitate ridicată în combaterea dăunătorilor care manifestă rezistență față de insecticidele chimice convenționale ;

— remanență pe o perioadă relativ îndelungată (10—12 zile) ;

— formulare stabilă, care face ca acțiunea patogenă a bacteriei să nu diminueze în timp ;

— posibilitatea combinării cu produsele fungicide, insecticide, acaricide.

— **Tratamente microbiologice aplicate în combaterea defoliatorilor forestieri.** Experimentările au fost efectuate prin aplicarea de tratamente avio și tratamente cu apăratură acționată de la sol.

Tratamentele avio au fost aplicate la defoliatorul *Lymantria dispar* (pădurea Panaghia), sub formă de stropiri fine, folosind un avion de tipul AN<sub>2</sub>. Au fost experimentate două variante, pe suprafețe de cîte 25 ha fiecare ; dozele au fost de 0,5 kg și 1,0 kg/ha, Dipel, iar norma de consum de 25 litri suspensie la hectar.

Tratamentele cu aparatură acționată de la sol au fost experimentate la pădurea Cilniștea la care au fost depistați defoliatorii *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* și *Archips xylosteana*. Tratamentele au fost aplicate sub formă de stropiri fine cu aparate tip Fontan (duza 25), într-un număr de 4 variante (0,5 kg ; 1,0 kg ; 2,0 kg ; 3,0 kg Dipel la hectar), iar fiecare variantă a fost experimentată în câte 3 repetiții. Așezarea în teren a variantelor s-a făcut după sistemul blocurilor randomizate, dispuse liniar. Ca și în cazul tratamentelor avio norma de consum a fost de 25 l suspensie la ha.

Pentru a se cunoaște vârsta larvară în momentul tratării (cercetările anterioare au dovedit dependența eficacității biopreparatelor în funcție de vârsta omizilor), au fost recoltate omizi din diferite puncte din arboret, stabilindu-se procente de omizi pe vârste. În urma acestor analize au rezultat următoarele :

— la data aplicării tratamentelor avio (9 mai, 1971), omizile de *Lymantria dispar* se găseau în vârstele I (4,8%), a-II-a (58,9%) și a-III-a (36,3%) ;

— la data aplicării tratamentelor cu aparatură acționată de la sol (26 aprilie, 1971), omizile de *Malacosoma neustria* și *Tortrix viridana* se găseau în marea lor majoritate în vârsta a II-a, iar omizile de *Archips xylosteana* în vârsta a I.

Eficacitatea tratamentelor, atât în experimentările avio cât și în cele cu aparatură acționată de la sol, s-a stabilit folosind „procedeu suprafetelor de priză”. În acest scop, s-au numărat zilnic omizile moarte căzute pe prelatele așezate sub proiecția coroanei arborilor de control, începînd cu prima zi de la tratare, pînă în ziua cînd a încetat mortalitatea. La sfîrșitul perioadei de mortalitate (a 12-a-a 14-a zi de la tratare), s-a procedat la tăierea ramurilor coroanei arborilor de control și numărarea omizilor vii și moarte găsite pe acestea.

Eficacitatea s-a stabilit după formula :

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

$M$  = nr. omizi moarte căzute pe prelate.

nr. omizi moarte rămase în coroană ;

$N$  = nr. total omizi de pe arborele de control.

### 3 REZULTATE ȘI DISCUȚII

#### 3.1. TRATAMENTELE APLICATE DIN AVION ÎN COMBATAREA DĂUNĂTORULUI LYMANTRIA DISPAR

Rezultatele experimentărilor cu preparatul bacterian Dipel, administrat prin stropiri fine din avion, se prezintă sub formă de procente medii de mortalitate (tabelul 1) calculate din totalul de omizi de pe arborii de probă.

Eficacitatea tratamentelor avio cu Dipel în combaterea omizilor de *Lymantria dispar* (pădurea Panaghia, 1971)

Varianta	Nr. crt. al arb. de control	Nr. omizi moarte căzute pe prelate	Nr. omizi moarte găsite în coroană	Nr. omizi vii rămase după combatere	Nr. total omizi pe arborele de control	% de mortalitate	% mediu de mortalitate pe variantă
0,5 kg Dipel la hectar	1	148	—	60	208	71,1	77,8
	2	140	4	46	190	75,7	
	3	262	2	83	347	76,1	
	4	255	5	52	312	83,3	
	5	115	—	24	139	82,7	
1,0 kg Dipel la hectar	1	323	7	80	410	90,2	90,3
	2	247	—	32	279	88,5	
	3	275	4	27	306	91,2	
	4	315	—	44	359	87,7	
	5	212	3	14	229	93,9	
Martor netratat	1	8	2	110	120	8,3	7,7
	2	12	—	143	155	7,7	
	3	9	—	119	129	7,0	

Analiza rezultatelor, prezentate în tabelul 1, arată că patogenitatea preparatului Dipel este în funcție de doza folosită. Astfel, în suprafața tratată cu doza de 0,5 kg preparat la hectar, procentul mediu de omizi moarte este de 77,8, pe când în suprafața tratată cu 1,0 kg preparat la hectar, mortalitatea ajunge la 90,3%.

La aprecierea rezultatelor experimentărilor cu tratamente avio trebuie să se aibă în vedere faptul că, în momentul tratării majoritatea omizilor se găseau în vîrsta a III-a, vîrsta la care începe să se manifeste fenomenul de rezistență față de bacterii. Aceasta conduce la concluzia că aceleași doze, dacă ar fi fost aplicate mai de timpuriu (la vîrstele I și II), ar fi dus la obținerea de rezultate mult mai bune.

În ceea ce privește prelucrarea statistică a datelor privind eficacitatea, aceasta s-a făcut prin asigurarea statistică a mediilor pe variante (tabelul 2) și prin compararea mediilor cu ajutorul testului „u” (tabelul 3).

Analizînd datele rezultate din calculele statistice (tabelele 2 și 3), se constată că gradul de semnificație este de peste 95%. De asemenea, rezultă că, în ambele variante cu tratament, s-au obținut procente de mortalitate foarte semnificativ diferențiate față de martor.

Significația diferențelor apare foarte evidentă și între cele două variante în care s-au aplicat tratamente, fapt care atestă că, doza de preparat administrat la hectar a influențat în mod direct eficacitatea combaterii microbiologice.

Tabelul 2

Asigurarea statistică a mediilor pe variante în experiențele cu tratamente avio cu Dipel la dăunătorul *L. mantria* dispar

Varianta	Procente de mortalitate (x)					Elemente de calcul statistic				Gradul de semnificație
	arb. 1	arb. 2	arb. 3	arb. 4	arb. 5	Media aritm. ( $\bar{x}$ )	Abate-rea standard (a)	Abate-rea standard a mediei aritmetice $S_{\bar{x}} = \frac{s}{n}$	Precizia mediei $P\% = \frac{100 \cdot S_{\bar{x}}}{\bar{x}}$	
V <sub>1</sub> - 0,5 kg Dipel la hectar	71,1	75,7	76,1	83,3	82,7	77,78	5,15	2,30	2,9	asigurarea este 97,1%
V <sub>2</sub> - 1,0 kg Dipel la hectar	90,2	88,5	91,2	87,7	93,9	90,30	2,43	1,08	1,2	asigurarea este 98,8%
Martor netratat	8,3	7,7	7,0	—	—	7,66	0,7	0,4	5	asigurarea este 95%

Tabelul 3

Compararea mediilor prin testul „u” (între variante), în experimentările cu tratamente avio cu Dipel la dăunătorul *Lymantria* dispar

Variante comparate	Sd	d	u	Probabilitatea de transgresiune (tabelul IV Ceapoiu)	Semnificația diferențelor
	$\left( Sd = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} \right)$	$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$	$\left( u = \frac{d}{Sd} \right)$		
V <sub>1</sub> cu V <sub>2</sub>	2,54	12,5	4,9	sub 0,001	f. semnificativ
V <sub>1</sub> cu V <sub>3</sub> (m)	2,34	70,1	29,0	sub 0,001	f. semnificativ
V <sub>2</sub> cu V <sub>3</sub> (m)	2,34	82,6	29,0	sub 0,001	f. semnificativ

3.2. TRATAMENTELE CU APARATURĂ TERESTRĂ ÎN COMBATERICA DĂUNĂTORULUI *MALACOSOMA NEUSTRIA* ȘI A SPECIILOR DE TORTRICIDAE

Rezultatele experimentărilor în tratamentele aplicate cu aparatură acționată de la sol pentru combaterea defoliatorilor *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* și *Archips xylosteana* se prezintă sub formă de procente medii de mortalitate în tabelul 4.

Eficacitatea tratamentelor terestrecu Dipel în combaterea defoliatorilor  
*Tortrix viridana*, *Archips xylosteana* și *Malacosoma neustria*  
 (pădurea Cîlniștea, 1971)

Nr. variantei	Cantitatea de preparat bacterian la hectar (kg)	Nr. mediu omizi moarte după combatere			Nr. mediu omizi vii rămase după combatere			% medii de mortalitate		
		<i>Tortrix viridana</i>	<i>Archips xylosteana</i>	<i>Malacosoma neustria</i>	<i>Tortrix viridana</i>	<i>Archips xylosteana</i>	<i>Malacosoma neustria</i>	<i>Tortrix viridana</i>	<i>Archips xylosteana</i>	<i>Malacosoma neustria</i>
1	0,5	88	17	397	57	16	137	60,4	51,5	75,2
2	1	161	106	598	63	40	54	71,9	72,6	91,7
3	2	184	146	695	56	45	23	76,6	76,3	96,7
4	3	340	162	2 071	8	29	6	97,6	84,9	99,7
Marior		4	6	7	82	152	170	4,7	3,6	3,9

Din analiza datelor înscrise în tabel rezultă următoarele aspecte :

— dintre cele trei specii de defoliatori, *Malacosoma neustria* a manifestat sensibilitatea cea mai ridicată la acțiunea preparatului bacterian, la acest dăunător înregistrându-se o eficacitate comparabilă cu cea de la combaterea chimică (99,7% în varianta cu doza maximă).

— speciile de Tortricidae și mai ales *Archips xylosteana* au dovedit o rezistență sporită față de preparatul Dipel, mortalitatea atingând valori scăzute în toate variantele, cu excepția variantei cu doza maximă de la dăunătorul *Tortrix viridana*. Deosebiri evidente între cele trei specii de defoliatori în privința sensibilității față de bacterii rezultă și din modul cum a evoluat mortalitatea omizilor. Astfel, s-a constatat că la defoliatorul *Malacosoma neustria*, mortalitatea a avut o evoluție rapidă, procentele maxime de omizi moarte înregistrându-se în a 3-a — 4-a zi de la tratare. La speciile de Tortricidae mortalitatea omizilor a avut o evoluție lentă, procentele maxime înregistrându-se în a 8-a — 9-a zi de la tratare.

### 3.3. EXPERIMENTĂRI DE COMBATERE CU TRATAMENTE COMBinate

Cercetările privind combinarea metodei microbiologice cu metoda chimică, au fost efectuate prin aplicarea preparatului bacterian Dipel în doze letale, în amestec cu insecticidul Detox 25 în doze scăzute.

Prin combinarea celor două categorii de produse total diferite, s-a urmărit, pe de o parte, să se diminueze toxicitatea insecticidului, iar pe de altă parte, să se obțină o sporire a patogenității preparatului bacterian.

Experimentările de combatere prin tratamente combinate au fost efectuate la pădurea Cîlniștea, la care au fost identificați dăunătorii *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* și *Archips xylosteana*.

În total au fost experimentate 9 variante, în câte 3 repetiții fiecare:

- V<sub>1</sub> — 0,5 kg Dipel + 0,5 l Detox, la hectar
- V<sub>2</sub> — 0,5 kg Dipel + 0,1 l Detox, la hectar.
- V<sub>3</sub> — 0,5 kg Dipel + 0,05 l Detox, la hectar
- V<sub>4</sub> — 0,5 kg Dipel + 0,01 l Detox, la hectar
- V<sub>5</sub> — 0,5 l Detox, la hectar
- V<sub>6</sub> — 0,1 l Detox, la hectar
- V<sub>7</sub> — 0,05 l Detox, la hectar
- V<sub>8</sub> — 0,01 l Detox, la hectar
- V<sub>9</sub> — 0,5 kg Dipel, la hectar

Variantele au fost instalate după sistemul blocurilor experimentale randomizate, dispuse liniar, iar mărimea fiecărei suprafețe experimentale a fost de 5 000 m<sup>2</sup>.

Pentru alegerea momentului optim de combatere, s-a urmărit fenologia intrării în vegetație a arborilor și ecloziunea omizilor. În funcție de aceste două elemente s-a stabilit ca tratamentele să se aplice pe data de 22 aprilie, dată la care sondajele efectuate au arătat că majoritatea mugurilor erau deschiși (83,9% la gârniță și 56,6% la cer), iar ecloziunea omizilor era practic terminată.

Tratamentele experimentale au fost aplicate sub formă de stropiri fine (duza 25) cu aparatul Fontan, norma de consum fiind de 25 l suspensie la hectar.

Eficacitatea tratamentelor s-a stabilit după același procedeu descris la tratamentele microbiologice, numărându-se zilnic omizile moarte căzute pe prelate.

Rezultatele privind eficacitatea tratamentelor combinate în combaterea defoliatorilor *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* și *Archips xylosteana*, se prezintă în tabelul 5, sub formă de procente medii de mortalitate. Din analiza datelor înscrise în tabel rezultă următoarele:

— tratamentele combinate au avut o eficacitate diferită, în funcție de dozele folosite și specia de insectă;

— la toate cele 3 specii de defoliatori, eficacitatea cea mai ridicată s-a obținut în variantele în care s-au administrat dozele maxime de Dipel și Detox 25;

— sensibilitatea cea mai ridicată față de amestecurile de biopreparat cu insecticid au dovedit-o omizile de *Malacosoma neustria*; la acest defoliator mortalitatea omizilor a atins valori ridicate, comparabile cu cele obținute la combaterea chimică (91,4% în V<sub>3</sub>; 95,3% în V<sub>2</sub>; 98,6% în V<sub>1</sub>);

— sensibilitatea cea mai scăzută au manifestat-o omizile de *Archips xylosteana*, mortalitatea la acest defoliator fiind în toate variantele extrem de redusă;

— în variantele în care s-au aplicat numai tratamente cu Detox sau cu Dipel, eficacitatea a înregistrat valori mult mai scăzute în comparație cu variantele în care s-au folosit amestecuri din cele două preparate.

Eficacitatea tratamentelor combinate (Dipel + Detox) în combaterea omizilor de *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* și *Archips xylosteana*

Nr. vari- antei	Varianta (doza la hectar)	Nr. mediu omizi moarte după combatere			Nr. mediu omizi vii rămase după combatere			% mediu de mortalitate		
		Malac- osoma neu- stria	Tortrix viri- dana	Archips xylo- steana	Malac- osoma neu- stria	Tortrix viri- dana	Archips xylo- steana	Malac- osoma neu- stria	Tortrix viri- dana	Archips xylo- steana
1	0,5 kg Dipel + + 0,5 l Detox	1 030	481	191	15	35	105	98,6	93,3	64,6
2	0,5 kg Dipel + + 0,1 l Detox	746	205	106	36	39	62	95,4	84,1	63,0
3	0,5 kg Dipel + + 0,05 l Detox	772	138	76	72	76	47	91,5	64,5	61,7
4	0,5 kg Dipel + + 0,01 l Detox	492	57	30	107	32	29	82,1	64,0	50,8
5	0,5 l Detox	945	245	82	271	271	143	77,6	47,5	36,3
6	0,1 l Detox	258	80	35	213	170	128	54,8	32,1	21,6
7	0,05 l Detox	61	10	7	229	167	280	21,0	5,6	2,3
8	0,01 l Detox	34	28	6	490	315	240	6,4	8,1	2,4
9	0,5 kg Dipel	397	88	17	137	57	16	74,2	60,4	51,5
—	Martor	7	4	6	172	82	152	3,9	4,6	3,6

#### 4. CONCLUZII

— Experimentările de combatere microbiologică au evidențiat patogenitatea ridicată a preparatului bacterian Dipel față de omizile defoliatorilor *Malacosoma neustria* și *Lymantria dispar* și o patogenitate mai scăzută față de omizile de tortricide, în special cele de *Archips xylosteana*.

— Tratamentele microbiologice aplicate sub formă de stropiri fine din avion, sau cu aparatură acționată de la sol, au condus la obținerea unei eficacități ridicate (mortalitate 96—99%) la dăunătorul *Malacosoma neustria*, asemănătoare cu cea de la combaterile chimice. De asemenea, o eficacitate ridicată s-a obținut și la dăunătorii *Lymantria dispar* și *Tortrix viridana* cu dozele de 2—3 kg preparat la hectar.

— Experimentările de combatere cu tratamente combinate evidențiază posibilitățile de combaterea defoliatorilor *Malacosoma neustria* și *Tortrix viridana* cu amestecuri de biopreparate și insecticide în doze scăzute, situate sub nivelul celor folosite în prezent în producție.

— Cercetările efectuate asupra eficacității tratamentelor microbiologice și a celor combinate și rezultatele pozitive obținute prin aceste experimentări, deschid perspective pentru utilizarea unor noi metode de combatere în sectorul forestier prin care se asigură o mai mare stabilitate a biocenozelor și o conservare a complexului de insecte entomofage din păduri.



# EXPERIMENTS ON FOREST INSECTS CONTROL WITH BACTERIAL PREPARATION AND MIXED TREATMENTS

## CONTENTS

1. Introduction
2. Researches
3. Results and discussion
4. Conclusions

### Summary

During the period 1968—1972 there had been carried out experiments on oak defoliators control with bacterial preparations and mixed treatments.

The experiments of microbiological control were made with Dipel bacterial preparation in the stands infested by the following defoliators: *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* and *Archips xylosteana*.

The microbiological treatments applied as ultrafine sprinklings from airplanes and ground operated fine sprinklings had a high efficacy in controlling the defoliators *Malacosoma neustria* and *Lymantria dispar* but a lower efficacy for the species of *Tortricidae*.

The experiments with combined treatments showed the possibilities of using biopreparations mixed with low doses of insecticides in controlling *Malacosoma neustria* and *Tortrix viridana* defoliators.

## EXPÉRIMENTATIONS DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS FORESTIERS À L'AIDE DE PRÉPARATIONS BACTÉRIENNES ET DE TRAITEMENTS COMBINÉS.

### Résumé

De 1968 à 1972 des recherches concernant la lutte contre les ravageurs du chêne ont été effectuées à l'aide de préparations bactériennes et de traitements combinés.

Pour les expérimentations de lutte microbiologique on a utilisé la préparation bactérienne Dipel dans les peuplements infestés par les ravageurs *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* et *Archips xylosteana*.

Les traitements microbiologiques, appliqués sous forme de pulvérisations ultra-fines par avion et de pulvérisations fines à l'aide d'appareils agissant au sol, ont eu une efficacité élevée pour les ravageurs *Malacosoma neustria* et *Lymantria dispar*, mais leur efficacité a été plus faible pour les espèces de *Tortricidae*.

Les expérimentations par traitements combinés mettent en évidence la possibilité d'utiliser des mélanges de bio-préparations à partir de faibles doses d'insecticides, dans la lutte contre les ravageurs *Malacosoma neustria* et *Tortrix viridana*.