

EXPERIMENTARI DE COMBATERE A DEFOLIATORILOR *LYMANTRIA DISPAR*, *TORTRIX VIRIDANA* SI *GEOMETRIDAE* SP.

VASILE, D. PAȘCOVICI, GHEORGHE MIHALACHE,
ALEXANDRU FRAȚIAN, CONSTANȚIN NIȚESCU
și ADAM SIMIONESCU

INTRODUCERE

În patologia insectelor preparatele entomopatogene, care au la bază bacterii de tipul *Bacillus thuringiensis*, ocupă un loc de prim ordin. Ideea utilizării microorganismelor ca armă de luptă împotriva dăunătorilor plantelor datează încă de multă vreme. Ea s-a născut odată cu descoperirea parazitismului unor specii de ciuperci și insecte mai cu seamă cele ale viermilor de mătase. Astfel, Agostino Bassi în 1835, cu mult înaintea lui Pasteur, scoate în evidență prezența unei maladii denumită *muscardioză* la viermii de mătase (*Bombyx mori*) provocată de *Beauveria bassinana*. Vine apoi Pasteur în anul 1870, când separă agentul microbial care provoacă boala numită *flagria* viermilor de mătase și se fac primele încercări de folosire a microorganismelor la combaterea dăunătorilor din culturile agricole.

După aceste prime încercări, literatura de specialitate arată o perioadă lungă de stagnare a cercetărilor, pînă în jurul anilor 1915 cînd Ernest Berliner izolează pentru prima oară în știință și descrie specia *Bacillus thuringiensis* care provoacă „boala somnului” la omida speciei *Ephastia kuhniella* Zell. (3), producînd distrugerea în masă a populației acestei molii de făină. Descoperirea agentului entomopatogen în 1915, a lui Ernest Berliner, constituie un moment deosebit în evoluția cercetărilor din domeniul patologiei insectelor, care mai tîrziu va deschide noi direcții de cercetare în știință și cu însemnate progrese în practica protecției plantelor.

Cercetările de această natură sînt în continuare marcate printr-o nouă etapă, în perioada anilor 1930—1940, care se caracterizează prin experimentări fundamentale cu privire la specificul și modul de acționare al germeilor entomopatogeni, insistîndu-se asupra epidemiologiei și ecologiei acestora. Aceste studii au fost stimulate și impulsionate de unele succese remarcabile obținute în S.U.A. în perioada anilor 1940—1942, prin utilizarea bacteriei *Bacillus papilliae* în combaterea unor specii dăunătoare (13). Tot în această perioadă se remarcă și progresul înregistrat în domeniul metodologiei de testare a diferitelor produse cu acțiune acaricidă, stabilindu-se corelații între scara de dozaj al preparatelor și răspunsul biologic al speciilor tratate (B. L. și ș. 1935, ș.a.) (4, 5, 7, 8, 9, 11).

Importanța cea mai mare în știință și practică, se acordă actual speciei *Bacillus thuringiensis* și diferitelor sușe ale acestei bacterii, care au dovedit o acțiune selectivă și cea mai ridicată patogenitate (răspuns biologic sau mor-

talitate prin septicemie) față de lepidopterele defoliatoare (5, 7, 14). Substanța cativă a acestei bacterii sporogene, a determinat fabricarea industrială a preparatelor bacteriene (S.U.A., Franța, U.R.S.S. ș.a.) în scopul utilizării lor în combaterea defoliatorilor agricoli și forestieri (10, 14).

În țara noastră, cercetările care s-au efectuat în cadrul institutului nostru*) au fost orientate pe direcția utilizării diferențiate și raționale a celor mai noi preparate bacteriene Dipel, Bactospeine și Turingin, în combaterea principalelor specii defoliatoare existente în arboretele de foioase la noi, respectiv *Lymantria dispar* uneori în asociere cu *Malacosoma neustria* (10, 12, 14, 15) și *Drymonia ruficornis* (12), *Tortrix viridana* uneori în asociere cu *Archips xylosteana* și diferite specii de cotari din Fam. *Geometridae* (10, 12, 15).

Prin noile cercetări întreprinse, s-a urmărit stabilirea gradului de sensibilitate a diferitelor specii de omizi defoliatoare — răspunsul biologic — la acțiunea entomopatogenă a preparatelor utilizate, în funcție de doza/ha, de norma de consum/ha, precum și de tehnica de administrare a acestora.

În cadrul metodei de combatere microbiologică, s-a mai avut în vedere și acordarea unei priorități la utilizarea preparatului indigen Turingin, în comparație cu produsele similare de import în scopul viitoarei lor înlocuiri.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările întreprinse cuprind o gamă variată de aspecte și ca atare a fost necesar să se folosească metodele de lucru cele mai adecvate pentru fiecare aspect în parte. Astfel, pentru stabilirea titrului preparatelor s-a folosit metoda însămînțării pe medii artificiale și metoda numărării sporilor la camera Thomas. Pentru cunoașterea gradului de puritate s-au efectuat analize microscopice.

a. **Preparate entomopatogene utilizate.** În lucrările experimentale efectuate s-a folosit preparatul Dipel de fabricație S.U.A., care a servit drept etalon de comparație, preparatul *Bactospeine* de fabricație franceză și preparatul indigen Turingin. Caracteristicile principale ale acestor preparate sînt următoarele:

Preparatul Dipel este cel mai nou produs realizat pe cale industrială în S.U.A. care are la bază o tulpină bacteriană de *Bacillus thuringiensis*. Se prezintă sub formă de praf muiabil în apă. Are o acțiune letală total selectivă față de omizile speciilor de lepidoptere, producînd septicemie în tubul digestiv al acestora, deci are acțiune prin ingestie. Este netoxic pentru om și animale (păsări, pești, insecte parazite și prădătoare, albine ș.a.). Titrul preparatului este de $25-30 \times 10^9$ spori/g. Are o remanență de 10—20 zile de la preparare, funcție de condițiile atmosferice.

Preparatul Bactospeine este fabricat în Franța avînd la bază tot o sușă de *Bacillus thuringiensis*, fiind condiționat sub formă de praf muiabil în apă. Titrul preparatului este de $22-25 \times 10^9$ spori/g. Acest produs se prezintă și sub denumirea de Bactospeine UTP care are titrul de 1 000 unități toxicolo-

*) La realizarea cercetărilor noastre un sprijin important s-a obținut din partea beneficiarului, la procurarea preparatelor bacteriene, la amplasarea și realizarea tratamentelor experimentale. Tuturor celor care ne-au sprijinit le aducem și pe această cale, mulțumiri speciale.

gice de Pieridae la 1 mg pulbere; de asemenea se mai prezintă și sub denumirea de Bactospeine 6 000 UTP (unități toxicologice Pieridae) precum și Bactospeine ULV (preparat în stare lichidă, o suspensie foarte concentrată).

Preparatul Turingin este un produs indigen, asemănător primelor două, realizat de Institutul de Protecția Plantelor București (Beratliet, 1976), având însă titrul ceva mai scăzut, respectiv $19-20 \times 10^9$ spori/g.

Echivalența între cele trei preparate bacteriene calculată de către noi pe baza titrului acestora a fost de:

1,000 Dipel = 1,136 Bactospeine = 1,316 Turingin, iar după testul probit pentru DL 90-95

1,000 Dipel = 1,350 Bactospeine = 1,617 Turingin.

b. Teste și tratamente în condiții de laborator și teren. Testările efectuate în condiții de laborator și tratamentele din teren s-au realizat după metoda încercărilor progresive îmbinată cu metoda testului probit din matematica statistică aplicată în biologie (4, 9). Stabilirea efectelor patogene prelungite ale preparatelor asupra populațiilor de insecte fitofage s-a realizat prin metode biologice curente de lucru folosite în prognoza defoliorilor. Patogenitatea preparatelor bacteriene s-a stabilit pe baza numărărilor integrale a omizilor moarte și bolnave, separat pe variante și repetiții, în laborator pe cutii de creștere, iar în teren pe arbori de control.

Tratamentele experimentale în arborete s-au aplicat în majoritatea cazurilor cu avionul AN₂ echipat cu instalații de stropit fine (duza Pirna) și foarte fine (Micronaire) și în mai mică măsură cu aparatură acționată de la sol (aparat Fontan și aparat Köretz).

Răspunsul biologic al omizilor tratate cu suspensii de entomopreparate s-a stabilit pe arbori de control, câte 3-5 buc. de fiecare variantă, determinându-se în paralel mortalitatea naturală în suprafețele martor.

Prelucrarea statistică a datelor obținute s-a realizat prin calcularea celor mai importanți indici statistici \bar{x} , s, s%, $s_{\bar{x}}$, N, iar semnificația diferențelor prin testul „t”. Calculul dozelor de preparate s-a stabilit prin testul probit (4, 6, 9).

c. Locul cercetărilor. În ceea ce privește experimentarea preparatelor bacteriene în condiții de teren, acestea s-au realizat într-un număr de 52 variante care au cuprins o suprafață de peste 4 600 ha, distribuită în raza a 18 ocoale silvice (Bolintin, București, Craiova, Comana, Costești, Ciurea, Căiuți, Giurgiu, Ghimpați, Huși, Iași, M. Eminescu, Perișor, Ploiești, Răcari, Săgarcea, Timișoara și Vaslui) respectiv în opt inspectorate silvice județene (Bacău, Botoșani, Dolj, Iași, Ilfov, Prahova, Timiș și Vaslui).

Sub aspectul variațiilor de arborete infestate, lucrările noastre experimentale au cuprins o gamă destul de variată de stațiuni și tipuri de pădure, totalizând un număr de 24 trupuri de pădure, care aparțin la 12 tipuri de arborete (7.21.1; 7.33.1; 7.32.1; 6.11.2; 6.12.2; 6.22.3; 6.22.4; 6.32.4; 5.11.3; 5.32.3; 5.32.4; 5.51.32) (fig. 3).

REZULTATE OBȚINUTE

Testări cu preparate bacteriene în condiții de laborator. În cadrul lucrărilor de laborator între anii 1976 și 1978, s-au efectuat un număr de 186 experiențe care au cuprins cele trei preparate bacteriene amintite și 7 specii

Testări de laborator privind eficacitatea preparatelor bacteriene Diipel, Turingin și Bačtospeide în combaterea omizilor de tortricide (*T. viridana*, *A. xylosteana*) și ciptari (*E. marginaria*, *O. brumata*), aprilie — mai 1977*

Nr. crt.	Varianta (simbol, preparat) utilizat, doza. — Ecuația dreptei de regresie (probit) Valori DL — 50 DL — 90	Nr. de repetiții (R)	Indici și valori statistice:			Procent de mortalitate la:		OBS.
			nr. de cazuri necesare: N 5% — N 15%		indici statistici	cotari <i>E. marginaria</i> , <i>O. brumata</i> (%)	tortricide (<i>T. viridana</i>), <i>A. xylosteana</i> (%)	
			cotari	tortricide				
0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	$D_3 = \text{DIPEL}$ 1 500 g/ha.	1	—	—	—	96	91	***)
		2	—	—	—	95	92	
		3	—	—	—	97	89	
		N = 5%	0,16	0,43	\bar{X}	96,00	90,66	
		N = 10%	0,11	0,20	s	1,00	1,53	
		—	—	—	s%	1,04	1,68	
Testul probit pentru cotari: $Y_1 = 5,5279 + 0,0007 x$; Valorile DL			Doza:		50	90	95	
					300 g	980 g	1 600 g/ha	
Testul probit pentru tortricide: $Y_2 = 5,1176 + 0,0007 x$; Valorile DL			Doza:		90	95	—	
					1 662 g	2 481 g/ha	—	
6	$T_3 = \text{Turingin}$ 1 500 g/ha	1	—	—	—	88	81	**)
		2	—	—	—	77	76	
		3	—	—	—	78	78	
		N = 5%	8,66	1,48	\bar{X}	81,00	78,33	
		N = 10%	2,16	0,37	s	6,08	2,52	
		—	—	—	s%	7,51	3,11	
Testul probit pentru cotari: $Y_1 = 5,4678 + 0,00026 x$; Valorile DL			Doza:		70	80	85	85
					370 g	1 437 g	2 186 g	3 130 g
Testul probit pentru tortricide: $Y_2 = 5,9904 + 0,0003 x$; Valorile DL			Doza:		70	80	85	
					500 g	1 720 g	2 469 g	

*) Din lipsă de spațiu în tabelul 1 s-au dat doar datele privind doza de 1 500 g/ha pentru toate cele trei preparate bacteriene, deși tabelul complet din lucrarea în extensă, existentă la I.C.A.S. cuprinde și dozele de 300 g/ha și 1 000 g/ha pentru cele trei preparate.

Observații: ***) = diferențe distinct semnificative

Tabelul 1 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8						
9	$B_3 =$ Bactospeine 1 500 g/ha	1	—	—	—	96	80	***)						
		2	—	—	—	88	77							
		3	—	—	—	87	95							
		$N = 5\%$	4,58	20,24	\bar{X}	90,33	84,00							
		$N = 10\%$	1,14	5,06	s	4,93	9,64							
		—	—	—	$s\%$	5,46	11,48							
		—	—	—	$s_{\bar{x}}$	2,85	5,57							
Testul probit pentru cotari: $Y_1 = 5,2651 + 0,0008 x$; Valorile DL <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>50</td> <td>90</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>600 g</td> <td>1 500 g</td> <td>2 800 g/ha</td> </tr> </table>									50	90	95	600 g	1 500 g	2 800 g/ha
50	90	95												
600 g	1 500 g	2 800 g/ha												
Testul probit pentru tetricide: $Y_2 = 5,4038 + 0,0004 x$; Valorile DL <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>50</td> <td>90</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>120 g</td> <td>2 194 g</td> <td>3 103 g/ha</td> </tr> </table>									50	90	95	120 g	2 194 g	3 103 g/ha
50	90	95												
120 g	2 194 g	3 103 g/ha												
10	$M =$ martor	1	—	—	—	4,00	3,00							
		2	—	—	—	6,00	5,00							
		3	—	—	—	5,00	4,00							
		$N = 10\%$	15,36	24,01	\bar{X}	5,00	4,00							
		$N = 15\%$	6,82	10,67	s	1,00	1,00							
		—	—	—	$s\%$	20,00	25,00							
		—	—	—	$s_{\bar{x}}$	0,58	0,58							

**) diferențe semnificative

***) = diferențe distinct semnificative

fitofage, *Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Archips xylosteana*, *Erannis defoliaria*, *E. marginaria*, *E. aurantiaria* și *Operophtera brumata*. Fiecare variantă s-a realizat în câte trei repetiții, iar o repetiție a însemnat o cutie de creștere care conținea câte 40—50 omizi vii așezate pe ramuri cu frunze proaspete, stropite cu preparate în diferite concentrații cu ajutorul unui atomizor.

Rezultatele cele mai semnificative, obținute în aceste experimentări, sînt expuse în datele din tabelul 1, figura 1 și figura 2., care permit să se facă unele constatări și discuții.

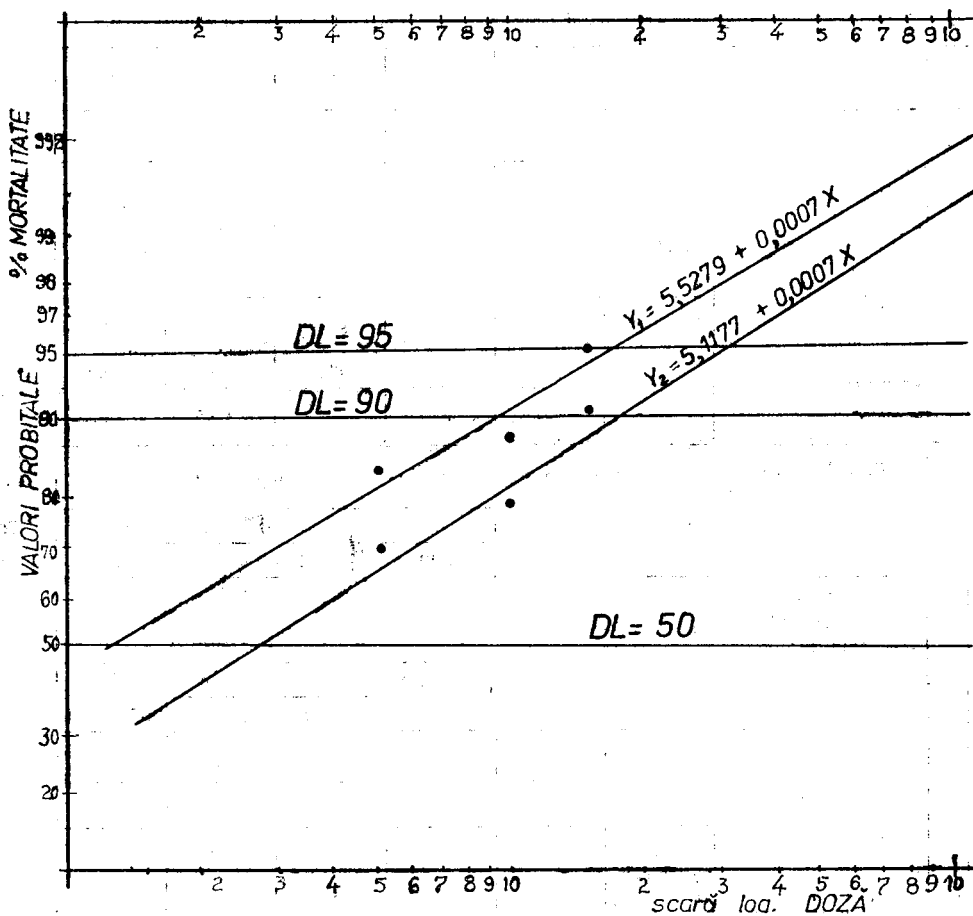


Fig. 1 — Testul probit (ecuația funcțională de regresie) pentru speciile de cotari și tortricide, obținut în experiențele de laborator (Iași, 1977).

$Y_1 = 5,5279 + 0,0007 x$ — pentru specia *E. marginaria* tratată cu preparatul Dipel

$Y_2 = 5,1177 + 0,0007 x$ — pentru specia *Tortrix viridana* tratată cu Dipel (Orig.

V.D. Pașcovici, Iași, 1980)

Discutarea și interpretarea datelor

În experimentările cu preparatele bacteriene, eficacitatea variază în funcție de concentrația suspensiilor și de vârsta omizilor.

— În cazul omizilor de tortricide, mortalitatea ajunge la 100% în concentrațiile mari (1/50—1/200), în timp ce la variantele cu concentrație mică (1/500) eficacitatea este mult mai scăzută (76,6% la omizi în vârste mai mari și 90% în vârste mai mici).

— Comparând eficacitatea obținută pe cele două grupe importante de specii, tortricide și cotari, se constată că omizile de cotari manifestă o sensibilitate mai mare (96—97%) față de acțiunea patogenă a preparatului Dipel, decât speciile de tortricide (89—91%). Diferența de sensibilitate a celor două

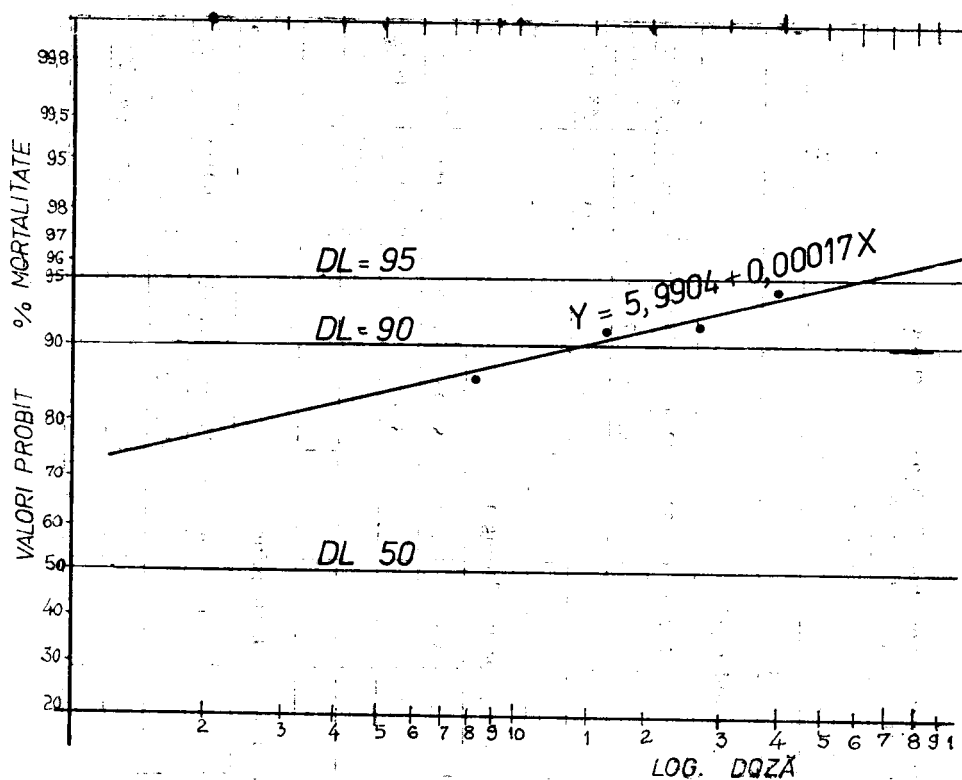


Fig. 2 — Testul probit (ecuația funcțională de regresie) pentru speciile de cotari și tortricide:
 $Y_1 = 5,4678 + 0,0003 x$ — pentru specia *O. brumata* tratată cu Turingin
 $Y_2 = 5,9904 + 0,00017 x$ — pentru specia *T. viridana* tratată cu Turingin (Orig. V.D. Pașcovici, Iași, 1980)

grupe defoliatoare se menține la valori mai mult sau mai puțin apropiate și în cazul unor doze mai reduse de preparat.

În figurile 1 și 2, prin ecuațiile dreptelor de regresie în coordonate funcționale, se stabilesc corelațiile dintre scara de dozaj a preparatelor și răspunsul biologic (mortalitatea) a omizilor în valori probitale. Așa cum rezultă din datele experimentale expuse în tabelul 1, ecuațiile dreptelor sînt următoarele:

$$y_1 = 5,5279 + 0,0007x \quad \text{— pentru omizile de cotari (*O. brumata*) tratate cu Dipel;}$$

$$y_2 = 5,1176 + 0,0007x \quad \text{— pentru omizile de tortricide (*T. viridana*) tratate cu Dipel.}$$

Din graficul funcțional al celor două ecuații, rezultă o creștere a mortalității în funcție de doză de preparat administrată și de specia de omizi tratată. Astfel, specia *O. brumata* este mai sensibilă la acțiunea patogenă a preparatului Dipel, doza letală (DL 95) fiind realizată la cantitatea de 1 600 g/ha, decît specia *T. viridana* pentru care va fi necesară cantitatea de 2 181 g/ha Dipel pentru a atinge aceeași mortalitate de 95%.

Semnificația diferențelor privind eficacitatea preparatelor Dipel, Turingin și Bactospine în combaterea omizilor de tortricide (T) și cotari (C) — Teste de laborator — (Iași, 1977)

Nr. crt.	Varianta (simbol, doza/ha, preparatul)	V A R I A N T E											
		\bar{X} media mortalității pentru omizile de:		V ₂			V ₁			martor 1			
		cotari	tortrix	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
b) Teste pentru preparatul Dipel													
1	D ₂ = 1 500 g/ha	96,00	90,66	—	7,34**	11,33**	12,00**	18,66**	91,00***	96,66**	—	—	—
2	D ₂ = 1 000 g/ha	88,66	79,33	—	—	—	4,66*	7,33**	83,66***	75,33**	—	—	—
3	D ₁ = 500 g/ha	84,00	72,00	—	—	—	—	—	79,00***	68,00**	—	—	—
4	M = martor	5,00	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Teste pentru preparatul Turingin													
1	T ₂ = 1 500 g/ha	81,00	78,33	—	5,00	5,33	8,00***	8,00**	76,00***	74,33**	—	—	—
2	T ₂ = 1 000 g/ha	76,00	73,00	—	—	—	3,00	2,67	71,00***	71,00**	—	—	—
3	T ₁ = 500 g/ha	73,00	71,33	—	—	—	—	—	68,00***	66,33**	—	—	—
4	M = martor	5,00	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) Teste pentru preparatul Bactospine													
1	B ₃ = 1 500 g/ha	90,33	84,00	—	5,00	6,67**	15,67***	11,33**	85,00***	80,00**	—	—	—
2	B ₂ = 1 000 g/ha	85,33	78,33	—	—	—	10,67**	5,66**	80,33***	74,33**	—	—	—
3	B ₁ = 500 g/ha	74,66	72,67	—	—	—	—	—	69,66***	88,67**	—	—	—
4	M = martor	5,00	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Observații: *) diferențe semnificative; **) diferențe distinct semnificative; ***) diferențe foarte distinct semnificative; C = cotari (*E. marginarit*); T = *Tortrix viridana*.

În mod asemănător se pot interpreta și rezultatele obținute cu celelalte două produse, Bactospeine și Turingin, ale căror ecuații sînt următoarele:

$$y_1 = 5,4678 + 0,0003 x \quad \text{— pentru specia } O. \text{ brumata} \text{ tratată cu Turingin;}$$

$$y_2 = 5,9904 + 0,0003 x \quad \text{— pentru omizile de tortricide } (T. \text{ viridana}) \text{ tratamente cu Turingin;}$$

și respectiv ecuațiile:

$$y_1 = 5,2651 + 0,0008 x \quad \text{— pentru specia de } O. \text{ brumata} \text{ tratată cu Bactospeine;}$$

$$y_2 = 5,4038 + 0,0004 x \quad \text{— pentru } T. \text{ viridana} \text{ tratată cu Bactospeine.}$$

Din punctul de vedere al mortalității obținute în laborator se constată că viteza cu care se desfășoară procesul patologic la omizi este asemănătoare cu aceea a preparatelor virale, însă se deosebește tranșant de aceasta prin faptul că dreptele de regresie ale preparatelor bacteriene intersectează axa y -lor la valori probitale mult mai mari. Aceasta dovedește superioritatea netă a preparatelor bacteriene în combaterea omizilor defoliatoare față de preparatele virale (compară cu 10).

Pe de altă parte se observă că valoarea coeficientului de variație ($s\%$) este scăzută, în special la dozele maxime de preparate bacteriene, fapt care evidențiază uniformitatea fenomenului de mortalitate obținut cu preparatele bacteriene. Se mai remarcă nivelul maxim de semnificație a diferențelor care s-au înregistrat în toate variantele experiențelor din anul 1977. În fine, urmărind eficacitatea produselor utilizate și ținînd seama de faptul că mortalitatea în testul martor este foarte scăzută (4—5%), acest fapt scoate în evidență patogenitatea ridicată a preparatelor bacteriene, rezultatele fiind foarte distinct semnificative (tabelul 2).

Experimentări de combatere microbiologică în condiții de teren

Pentru a se stabili posibilitățile de utilizare a preparatelor bacteriene în combaterea defoliatorilor forestieri în condiții de teren, în perioada anilor 1976—1980 s-au efectuat numeroase experimentări, utilizînd în acest scop cele trei produse Dipel, Bactospeine și Turingin, în limitele dozelor care ne-au dat cele mai bune rezultate în testările de laborator.

Sinteza tuturor tratamentelor experimentale în condiții de arboret este expusă sub formă de exemplu în tabelul 3, în care eficacitatea preparatelor bacteriene este grupată pe specii defoliatoare sau pe grupe de specii în care acestea predomină, funcție de diferite situații întîlnite pe teren.

Selectivitatea preparatelor bacteriene a fost pusă în evidență prin urmărirea activității entomofaunei folositoare înainte și după combatere, stabilindu-se procentul de parazitare al omizilor defoliatoare (tabelul 4).

Experimentări de combatere microbiologică a principalilor specifi defoliatore din R. S. România, efectuate între anii 1976—1980 (exemple mai reprezentative extrase din tabelul 3 al lucrării in extenso)

1	2	3	4	5	6	7	8
Data executării experienței	Pădurea vizată (denumirea, locul silvic, tipul de pădure și simbolul acestuia)	Supra-foaia (ha)	Preparatul bacterian utilizat	Limitele dozelor (g/ha)	Virsa omizilor tratate (l)	Tehnica de tratare utilizată	Speciile defoliatoare tratate X = eficacitate obținută între limitele: (Faza gradăței = F)
a) <i>Lymantria dispar</i> sau asociații de specii în care această specie predomină							
1977 29.04	Ciufura (Craiova; Cereto-gîrnițete: 7.33.1) (m)	50	Dipel	500	$L_1 - L_2$	Avio-stropiri ultra fine	<i>L. dispar</i> (89,6%) (F. 3) <i>M. neustria</i> (90,5%) (F. 3)
1979 mai	Rudari (Perișor; Cereto-gîrnițete: 7.33.1) (m)	33	Turingin	1 500— 2 000	$L_1 - L_2$	Avio-stropiri ultra fine	<i>L. dispar</i> (98%—98,9%) (F.3)
1979 mai	Rudari (Perișor; Cereto-gîrnițete: 7.33.1) (m)	200	Bactospeine	2 000	$L_1 - L_2$	Avio-stropiri ultra fine	<i>L. dispar</i> (99,13%) (F. 3)
1979 mai	Virvor (Segarcea; Cereto-gîrnițete: 7.33.1) (m)	749	Dipel	1 500	$L_1 - L_2$	Avio stropiri fine	<i>L. dispar</i> (99,43%) (F. 3)
1980	Vela (Craiova; Cereto-gîrnițete: 7.32.1) (m)	300	Dipel	1 400	$L_1 - L_2$	Avio-stropiri fine	<i>L. dispar</i> (97,59%) (F. 3)
1980	Rudari (Perișor; Cereto-gîrnițete: 7.33.1) (m)	305 214	Bactospeine 6 000 UTP	1 600	$L_1 - L_2$	Avio-stropiri <i>Microhaire</i>	<i>L. dispar</i> (86,4%—90,3%) (F. 3)
1980	Rușii lui Asan (Chimpați; Certe-gîrnițete: 7.32.1)	56	Bactospein	1 800	$L_1 - L_2$	Avio-stropiri <i>Microhaire</i>	<i>L. dispar</i> (85,6%) (F.3)
1980 mai	Baba-Rada (Chimpați; Stejăret normal de cîmpie; 6.11.2)	301	Dipel	1 000	L_2	Avio-stropiri <i>Microhaire</i>	<i>L. dispar</i> (95,2%) (F 3)
b) <i>Tortrix viridana</i> sau asociații de <i>T. viridana</i> și <i>O. brumata</i> , <i>E. marginaria</i> , <i>F. defoliaria</i>							
1978 25.04	Băneasa (București; Stejăreto-șleau de cîmpie; 6.22.3)	87	Dipel	1 000	$L_3 - L_3$	Avio-stropiri fine	<i>L. dispar</i> (96%) (F. criză)
1979 20.04	BĂHENI (Răcari; Stejăreto-șleau normal de cîmpie; 6.22.1)	82	Dipel	1 800	$L_1 - L_2$	Avio-stropiri fine	<i>L. dispar</i> (95%) (F. 2)

1	2	3	4	5	6	7	8
c) Specii de coltari unecori în asociație cu <i>T. viridana</i>							
1976 mai	Voinești (Clujea; Gorunet cu floră de mull: 5.11.3)	2	Dipel	500— 1 000	L ₃ —L ₄	Fontan	<i>E. defoliaria</i> (89,7—93,2%) <i>E. marginaria</i>
1976 mai	Olăria (Vaslui; Goruneto-ste- jăreto-șleau 5.51.3) (M)	110	Dipel	500— 1 000	L ₃ —L ₄	Avio-stropiri fine	<i>O. brumata</i> (93%) (F. 3)
1980 mai	Olăria (Vaslui; Goruneto- stejăreto-șleau: 5.51.3)	110	Bactospeine	2 000	L ₃ —L ₄	Avio-stropiri fine	<i>E. defoliaria</i> , <i>O. brumata</i> <i>Toxotrix viridana</i> (70,4%)
1977 4.05	Gavanu (M. Eminescu; Șleau de deal cu geran: 5.32.4)	3	Dipel	500— 1 500	L ₃ —L ₈	Fontan Köretz	<i>E. marginaria</i> , <i>O. brumata</i> (73,3%—91,7%) (F. 3) <i>T. viridana</i> (38,1—93%)
1977 4.05	Gavanu (M. Eminescu; Șleau de deal cu geran: 5.32.4)	3	Turingin	500— 1 500	L ₃ —L ₈	Fontan Köretz	<i>E. marginaria</i> (65,4—86,2%) <i>T. viridana</i> (45,9—67,4%)
1977 4.05	Gavanu (M. Eminescu; Șleau de deal cu geran: 5.32.4)	3	Bactospeine	500— 1 500	L ₃ —L ₃	Fontan Köretz	<i>E. marginaria</i> (49—90%) <i>T. viridana</i> (36,3—79,6%)
1978 mai	Medeleni—Icușeni (Iași); Șleau de luncă: 6.32.4)	165	Dipel	500— 1 500	L ₂ —L ₃	Avio-stropiri fine	<i>O. brum.</i> , <i>E. marg.</i> (73,8—90%) <i>T. viridana</i> (45,2—78,7%)
1979 mai	Valea Teului (Huși; Goru- neto-șleau: 5.32.3) (m)	125	Dipel	1 000— 1 500	L ₃	Avio-stropiri fine	<i>E. marginaria</i> , <i>E. defoliaria</i> , <i>O. brum.</i> (83,6—95,5%)
1980 6.05	Heltiu (Căiuți; Gorunet cu floră de mull: 5.11.1) (m)	250	Bactospeine	2 000	L ₃	Avio-micronaire	<i>E. defoliaria</i> , <i>E. marginaria</i> , <i>O. brumata</i> (95,14%) <i>T. viridana</i> (88,8%) (F. 3)
	Total general suprafață combătută	4 603 ha	—	—	—	—	—

Experimentări de combatere microbiologică a principalelor specii defoliatoare din R. S. România efectuate între anii 1976—1980 (exemple mai reprezentative extrase din tabelul 3 al lucrării în extenso)

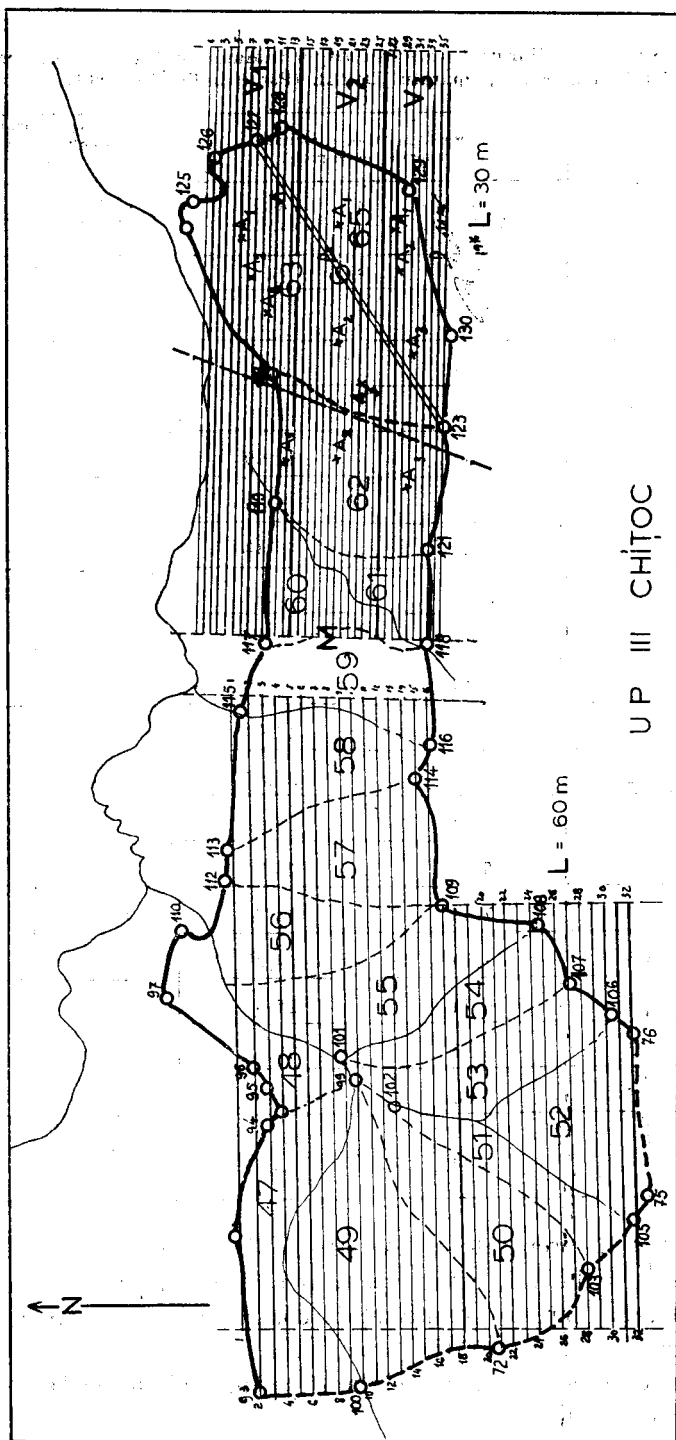
a) <i>Lymantria dispar</i> sau asociații de specii în care această specie predomină									
Data executării experienței	Pădurea tratată (denumirea, ocrotă stivă, tipul de pădure și simbolul acestuia)	Suprafața tratată (ha)	Preparatul bacterian utilizat	Limitele drăgoilor (g/ha)	Vârsta omizilor tratate (L)	Tehnica de tratare utilizată	Speciile defoliatoare tratate (X = eficacitate obținută între limitele; (F. 3) = Faza gradăției = F)		
1977	Ciutura (Craiova; Cereto-gîrnițe: 7.33.1) (m)	50	Dipel	500	L ₁ —L ₂	Avio-stropiri ultra fine	<i>L. dispar</i> (89,6%) (F. 3) <i>M. neustria</i> (90,5%) (F. 3)		
1979	Rudari (Perișor; Cereto-gîrnițe: 7.33.1) (m)	33	Turingin	1 500— 2 000	L ₁ —L ₂	Avio-stropiri ultra fine	<i>L. dispar</i> (98%—98,9%) (F. 3)		
1979 mai	Rudari (Perișor; Cereto-gîrnițe: 7.33.1) (m)	200	Bactospeine	2 000	L ₁ —L ₂	Avio-stropiri ultra fine	<i>L. dispar</i> (99,13%) (F. 3)		
1978 mai	Cobia (Segarcea; Cereto-gîrnițe: 7.33.2) (m)	50	Dipel	1 500	L ₃ —L ₄ L ₄ —L ₅ L ₂ —L ₃ L ₄	Avio-stropiri fine	<i>L. dispar</i> (90%) (F. 2) <i>M. neustria</i> (99%) (F. 2) <i>D. ruficornis</i> (100%) (F. 3) <i>T. viridana</i> (54%) (F. 3)		
1979 mai	Vivror (Segarcea; Cereto-gîrnițe: 7.33.1) (m)	749	Dipel	1 500	L ₁ —L ₂	Avio-stropiri fine	<i>L. dispar</i> (99,43%) (F. 3)		
1980 mai	Vale (Craiova; Cereto-gîrnițe: 7.32.1) (m)	300	Dipel	1 400	L ₁ —L ₂	Avio-stropiri fine	<i>L. dispar</i> (97,59%) (F. 3)		
1980 mai	Rudari (Perișor; Cereto-gîrnițe: 7.33.1) (m)	305	Bactospeine 6 000 UTP	1 600	L ₁ —L ₂	Avio-stropiri Micronaire	<i>L. dispar</i> (86,4—90,3%) (F. 3)		
1980 mai	Ruși: Iul Asan (Ghimpați; Cereto-gîrnițe: 7.32.1)	56	Bactospeine	1 800	L ₁ —L ₂	Avio-stropiri Micronaire	<i>L. dispar</i> (85,6%) (F. 3)		

Gradul de parazitare a depunerilor de *Lymantria dispar* înainte și după aplicarea tratamentelor microbiologice cu preparatul DIPEL (Pădurea COBIA, 1976)

u.a. nr	Nr. crt. al suprafeței de probă	Procente medii de parazitare pe suprafețele de probă		Media parazitării pe unități amenajistice (u.a.)	
		înainte de combatere	după combatere	înainte de combatere	după combatere
1	2	3	4	5	6
4	1	5,70	8,23	5,65	8,89
	2	6,34	9,44		8,89
	3	4,91	9,00		
8	1	10,00	12,69	7,16	9,61
	2	6,18	6,00		
	3	5,31	10,14		
11	1	2,81	7,41	3,66	7,33
	2	3,62	8,92		
	3	4,55	5,65		
12	1	9,09	17,43	9,42	18,02
	2	8,87	21,00		
	3	10,31	15,64		
13	1	5,66	13,81	6,73	12,95
	2	7,34	10,74		
	3	7,20	14,29		
14	1	6,71	25,62	6,03	21,63
	2	4,59	19,28		
	3	7,00	20,00		
\bar{X} = media pe arbore	—	6,44	13,07	—	—

Un alt efect al preparatelor bacteriene, de reducere a populațiilor de defoliatori, a fost stabilit în urma verificării efectului prelungit al acestora asupra exemplarelor care au supraviețuit combaterii, constatându-se o descreștere apreciabilă a fecundității (tabelul 5).

Amplasarea pe teren a tratamentelor experimentale este redată în detaliu prin graficele din figurile 3, 4, și fig. 5.



UP III CHIȚOC

Fig. 3 — Amplasarea tratamentelor experimentale avio-microbiologice în pădurea Olăria, pentru combaterea speciilor defoliatoare la cvercinee. (V₁, V₂; V₃ = variante; A₁; A₂; A₃ = arbori de probă; M = mator; L = lățimea benzii de zbor a avionului. (Orig. V.D. Pașcoviici, 1976)

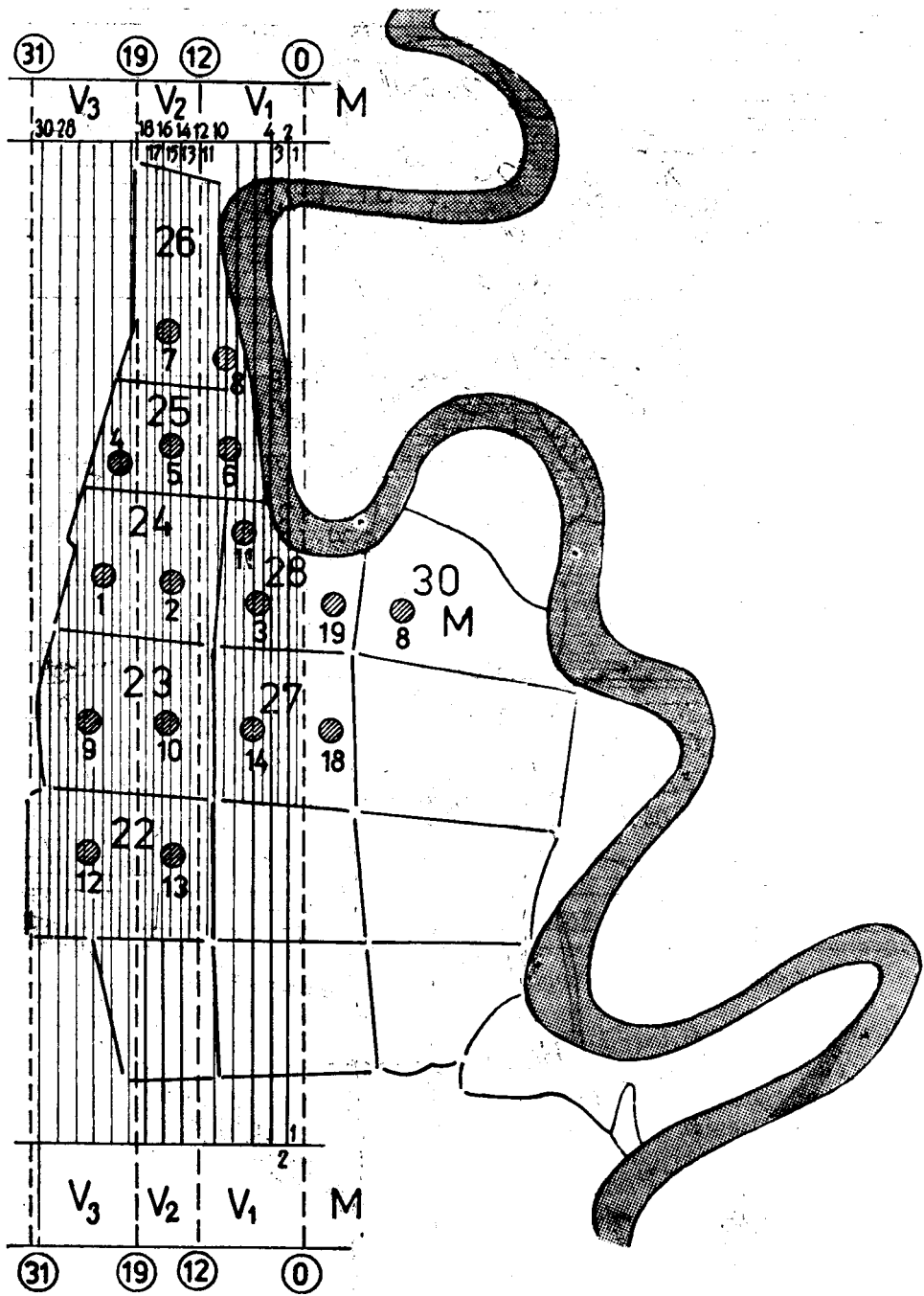


Fig. 4 — Detalii de amplasare a tratamentelor experimentale avic-microbiologice în pădurea Icușeni—Medeleni, pentru combaterea tortricidelor și cctarilor (Orig. V.D. Pașcovici, mai, 1978)

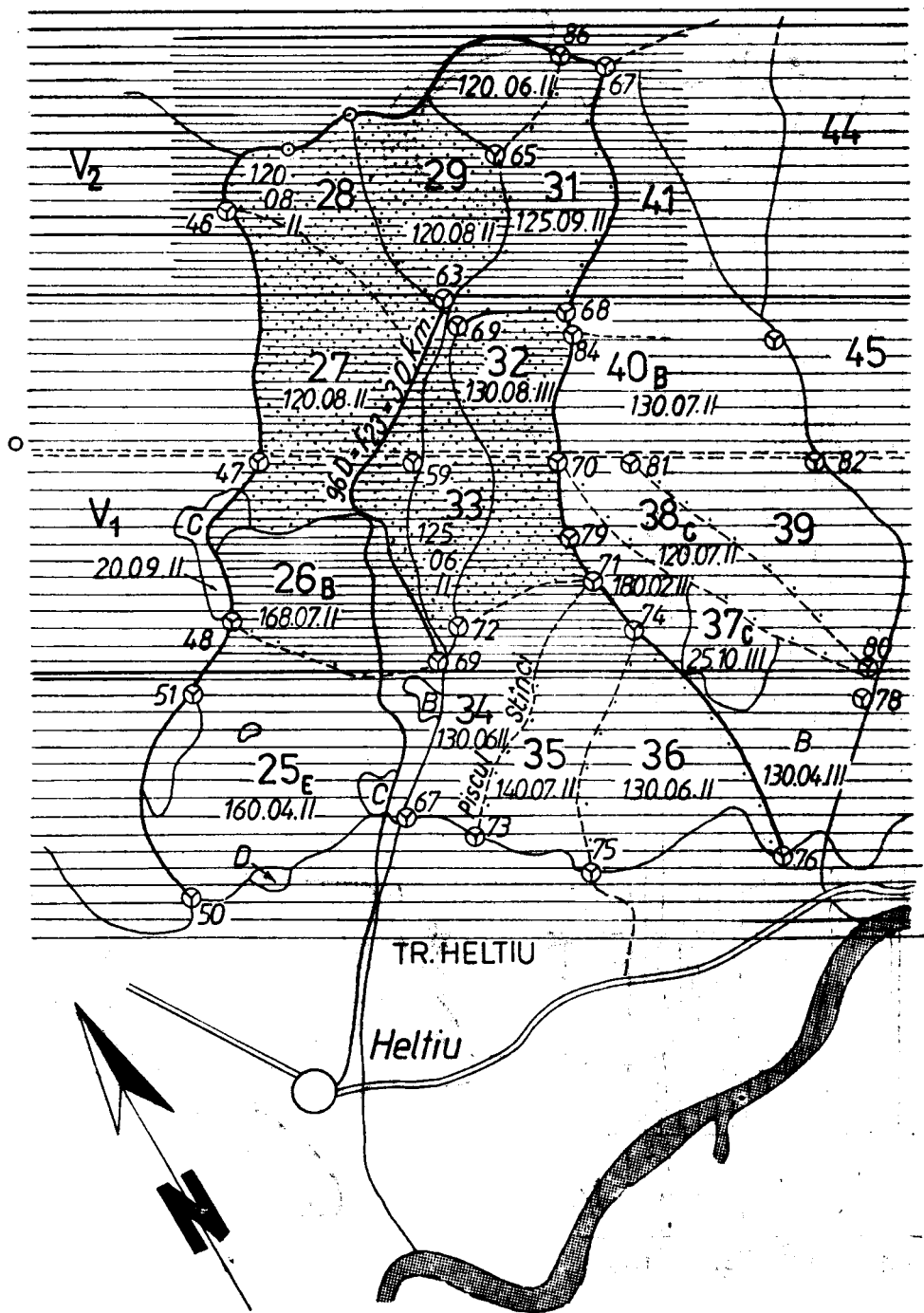


Fig. 5 — Amplasarea lucrărilor experimentale de combatere avio-microbiologică a defolia-
 torilor forestieri din pădurea Heltiu, I.S.J. Bacău. (Orig. V.D. Țașcovici, mai, 1980).
 V₁ = variantă cu Dipel; V₂ = variantă cu P.F.B.; lățimea benzii de zbor al avionului = 30 m

Discutarea și interpretarea datelor

Din datele prezentate în tabelul 3, rezultă o gamă foarte variată de arborete infestate cu defoliori (25 trupuri de pădure care aparțin de 12 tipuri de pădure și 3 formații forestiere, gorunete, stejărete, cerete). În acestea s-au amplasat 52 suprafețe experimentale în decursul anilor 1976—1980, totalizând o suprafață de pădure tratată experimental de 4 600 ha. În tabel sînt expuse valorile între care au variat dozele produselor bacteriene utilizate și limitele de eficacitate obținute în funcție de specia defoliatoare sau grupe de asociații, de condițiile de arboret și de tehnica de aplicare a tratamentelor. Din același tabel se mai desprind vîrstele omizilor tratate, precum și faza gradației în care se găsea populația speciilor fitofage în momentul aplicării tratamentelor.

Ceea ce este de reținut în cazul tuturor experiențelor, este faptul că intensitatea atacurilor speciilor defoliatoare era puternică și foarte puternică înainte de aplicarea tratamentelor. De asemenea gradul de parazitare al omizilor entomofage era foarte scăzut, ca urmare a aplicării anterioare și repetate a tratamentelor chimice.

În vederea asigurării unei eficacități cît mai ridicate a combaterii microbiologice, s-a urmărit îndeaproape atît intrarea în vegetație a arboretelor (înfrunzirea), evoluția ecloziunii omizilor cît și starea vremii, funcție de care s-a fixat momentul optim de aplicare al tratamentelor.

La specia defoliatoare *Lymantria dispar*, mortalitatea omizilor a înregistrat, în majoritatea cazurilor, valori peste 90%. Aceste valori, dacă se are în vedere dezvoltarea omizilor din momentul tratării, așa cum este cazul de exemplu în pădurea Cobia, care prezintă o asociație de specii fitofage cu fenologie diferită, se pot aprecia ca fiind bune. În același timp în suprafața mator mortalitatea naturală a înregistrat un nivel foarte scăzut (0,5%) și s-a datorat virusului **poliedrozei nucleare**.

Omizile de *Malacosoma neustria*, deși în momentul tratării aveau o vîrstă în avans față de specia precedentă s-au dovedit mult mai sensibile la acțiunea bacteriilor. Astfel, mortalitatea omizilor a atins valoarea medie de 99,7%, valoare care se situează la nivelul celor realizate în combaterea chimică (tabelul 3, pădurea Cobia). În aceeași perioadă mortalitatea naturală a omizilor a atins valori foarte reduse (0,23%) și s-a datorat unor ciuperci entomopatogene din genul *Entomophthora*.

Omizile de tortricide au dovedit o rezistență sporită la acțiunea Dipelului, mortalitatea omizilor ajungînd în medie la 54% (tabelul 3, pădurea Cobia). Apreciată sub aspect practic, eficacitatea obținută la tortricide apare aici ca necorespunzătoare, însă această specie deține o pondere minoritară în compoziția populațiilor de specii fitofage existente în arboret (4,0—7,6% din totalul omizilor, specia *L. dispar* deține proporția cuprinsă între 47,5 și 66,3%, iar *M. neustria* 21,1—37,8%) (tabelul 3, pădurea Cobia).

Rezultatele cu privire la eficacitatea bacteriilor, permit să se stabilească următoarele grade de sensibilitate ale defoliorilor experimentați:

a) specii cu sensibilitate ridicată la acțiunea bacteriilor: *M. neustria*, *D. ruficornis*, *O. brumata*, *E. defoliaria*, *E. marginaria*;

b) specii cu sensibilitate mijlocie: *L. dispar*;

c) specii rezistente la acțiunea bacteriilor: *T. viridiana*, *A. xylosteana*. Gradele de sensibilitate menționate, impun pe de o parte sporirea dozelor de biopreparat pentru speciile de tortricide, iar pe de altă, aplicarea mai devreme a tratamentelor când omizile se găsesc în vîrstele L_1-L_2 pentru cazul tortricidelor și al speciei *L. dispar* și în vîrstele L_3-L_4 în cazul speciei *Malacosoma neustria* (tabelul 3, pădurea Cobia).

Observațiile biologice efectuate în suprafețele experimentale cu privire la efectele tardive ale preparatelor bacteriene aplicate, au scos în evidență scăderea populației defoliatoare, în timp ce entomofauna folositoare din *Fam. Ichneumonidae*, *Fam. Tachinae* și *Fam. Formicidae* (colonii de *Formica rufa*) și păsările insectivore, își desfășoară activitatea în condiții normale. Așa se explică eficacitatea foarte ridicată în pădurile Rudari, Vîrvor, Vela și Bucecea (tabelul 3).

În ceea ce privește fecunditatea populației defoliatoare, din tabelul 5 se constată o diminuare evidentă a acesteia după aplicarea tratamentelor microbiologice (645 ouă într-o pontă de *L. dispar* înainte de combatere față de 424 ouă după combatere).

Tabelul 6

Fecunditatea medie la *Lymantria dispar* înainte și după aplicarea tratamentelor microbiologice cu preparatul Dipel (pădurea Cobia, 1978)

u.a.	Fecunditatea medie (nr. mediu ouă din depunere)		Fecunditatea medie pe arboret		Observații
	înainte de combatere	după combatere	înainte de combatere	după combatere	
1	2	3	4	5	6
4	621	424	645	424	
8	704	396			
11	719	450			
12	600	478			
13	581	361			
14	643	435			

Acest aspect pozitiv se explică prin perturbările ce au loc în biologia femelelor, produse de microbacteriile conținute de biopreparatele ingerate prin hrană și care prin degenerare conduc la stingerea treptată a focarelor, după aplicarea unui singur tratament.

CONCLUZII

Din datele obținute în urmă cercetărilor efectuate între anii 1976 și 1980 în problema utilizării preparatelor bacteriene, rezultă următoarele:

— experimentările efectuate în condiții de laborator și teren au inclus testarea a trei preparate bacteriene, Dipel, Bactospeine, și Turingin, pe omizi

de *L. dispar*, *Tortrix viridana*, *Archips xylosteana*, *Malacosoma neustria*, *Drymonia ruficornis*, *Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*, *E. marginaria*, *E. aurantiaria*, stabilindu-se pentru fiecare specie patogenitatea, dozele letale (DL-50, DL-95) și influența acestor preparate asupra dezvoltării larvelor și asupra pupelor;

— testele de laborator scot în evidență patogenitatea diferită a celor trei preparate bacteriene, rezultatele cele mai bune (DL-95) obținându-se cu preparatul Dipel;

— eficacitatea ridicată a tratamentelor bacteriene se asigură prin utilizarea unor doze raționale, calculate după metoda probit, care, în cazul preparatului Dipel luat ca referință, este în jurul valorii de 2 000 g/ha pentru specia fitofagă *Erannis defoliaria* sau *E. marginaria*, ca specii comparative;

— dintre speciile fitofage testate, sensibilitatea cea mai mare față de bacterii au dovedit-o *Malacosoma neustria*, *D. ruficornis*, *O. brumata*, *E. defoliaria*, *E. marginaria* și *E. aurantiaria*. O sensibilitate mijlocie a manifestat *L. dispar* în timp ce *T. viridana* și *A. xylosteana* au dovedit o rezistență sporită față de biopreparatele testate;

— tratamentele experimentale efectuate în condiții de teren, au condus la stabilirea dozelor și normelor de consum raționale, a tehnicilor de aplicare a tratamentelor (avio și cu aparatură terestră), precum și a procedurilor de determinare a eficacității biopreparatelor în condiții variate de arborete infestate;

— referitor la dozele și normele de consum, s-a constatat că diferă în funcție de preparatul bacterian folosit, specia de dăunător testată și momentul de aplicare a tratamentului. Astfel, la defolierii cu sensibilitate ridicată (*O. brumata*, *M. neustria*) eficacitatea cea mai ridicată (DL-95) s-a obținut cu doza de 1 500—2 000 g/ha Dipel. La speciile mai rezistente (*T. viridana*, *A. xylosteana*) eficacitatea cea mai ridicată (DL-90-DL-95) s-a obținut cu doza de 2 500—3 000 g/ha;

— în cazul arboretelor infestate cu mai multe specii defoliatoare, în special în cazul unor asociații de specii sensibile cu specii mai rezistente la acțiunea bacteriilor, pentru obținerea unei eficacități corespunzătoare, la alegerea dozelor se va ține seama de specia cea mai rezistentă;

— în cazul unor infestări cu specii care au o fenologie diferită (exemplul *L. dispar* cu *T. viridana*), factorul principal care determină obținerea unei eficacități ridicate, îl constituie alegerea celui mai favorabil moment de aplicare a tratamentului (decada a 2-a—3-a din luna aprilie, uneori prima decadă a lunii mai, funcție de climatul local);

— în ceea ce privește tehnica de administrare a tratamentelor, s-au stabilit posibilitățile de utilizare a stropirilor fine și ultrafine din avion, folosind instalații tip Pirna și Micronaire, aceasta din urmă permițând aplicarea de doze foarte fine, tip ULV;

— tehnica de administrare a tratamentelor microbiologice este asemănătoare cu cea folosită la combaterea chimică, atât sub aspectul organizării lucrărilor (pichetare, semnalizare), cât și în privința procedurilor de stabilire a eficacității (arbori de probă);

— obținerea unei eficacități corespunzătoare în combaterea microbiologică este condiționată și de **alegerea celor mai favorabile perioade de tratare**. Astfel, eficacitatea cea mai bună s-a obținut în tratamentele aplicate **după înfrunzirea arborilor și când majoritatea omizilor se găsesc în vârstele L_1 — L_2** , deoarece, biopreparatele acționând prin ingestie, prezența frunzelor stropite constituind hrana omizilor este o condiție de bază. De aceea aplicarea tratamentelor timpurii (înainte de desfacerea mugurilor) sau a tratamentelor târzii (după trecerea omizilor în vârstele L_3 — L_4), a condus la obținerea unei eficacități mai scăzute;

— sub aspectul ecologic, tratamentele cu preparatele bacteriene au scos în evidență o **protejare totală a populațiilor de insecte entomofage**, ca urmare a unui grad ridicat de selectivitate manifestat de bacterii. Ca urmare crește procentul de parazitare al defoliatorilor ducând la reducerea efectivului acestora;

— tratamentele bacteriene s-au dovedit, nepatogene pentru om și animale, fapt pentru care, în timpul manipulării și aplicării lor, nu impun luarea de măsuri speciale de protecție a muncii.

BIBLIOGRAFIE

1. Alexinșchi, Al., Pașcovici, V.D., 1963 — Contribuții sistematice, ecologice și răspîndirea Genului *Hibernia* Latr. în R.P. România. Studii și cercetări biologice. Univ. Iași, Vol. XIV, f.1, p. 1—15.
2. Bassi, Ag., 1835 — Del mal del segno calcinaccio o moscardino malattia che affligge i bachi da seta". 1—67 Orcesi Lodi.
3. Herliner, E., 1915 — Über die Schlafsucht der Mehlmotenraupe (*Ephestia kuehniella* Zell.) und ihrer Erreger *Bacillus thuringiensis* n. sp. Zetshr. f. Angew. Ent. 2: S. 29—56.
4. Bliss, C.J., 1935 — The calculation of the Dosage-Mortality Curve. Annals of Applied Biology, 22: 134—167 (Tab. p: 138—140).
5. Burgerjon, A., Biache, G., 1967 — Contributions à l'étude du spectre d'activité de différents souches de *Bacillus thuringiensis*. Ent. Exp. Appl., 10: 211—238.
6. Ceapoiu, N., 1968 — Metode statistice aplicate în experiențele agricole și biologice. Edit. Agrosilvică, Buc., 550 p.
7. Fankhänel, H., 1962 — Über die Versuche zur Verwendung von Bakterienmitteln gegen Forstschädlinge in Laboratorium und Freiland. Nachrbl. Pflzsch. N.F. 16 (7): 121—127.
8. Grison, P., Martouret, D., Servais, B., 1965 — Lutte microbiologique avec *Bacillus thuringiensis* Berliner contre la processionnaire du pin (*Th. pityocampa*) et la modalités de la distribution des germes. Acad. Agric. Fr.: 117—123.
9. Iacob, N., 1960 — Metode noi introduse în țara noastră în experimentarea biologică a produselor pesticide. Lucrări șt., Vol. IV, p: 933—941, Edit. Agrosilvică, Buc.
10. Mihalache, Gh., Pirvescu, D., 1980 — Microorganismele în combaterea biologică a dăunătorilor forestieri, Editura Ceres, București, 271 p.
11. Pașcovici, V.D., 1971 — Cercetări privind acțiunea entomopreparatului *Bacillus thuringiensis* Berliner asupra furnicilor de pădure din grupa Formica rufa L. (*Hym. Formicidae*) în cadrul metodelor de combatere biologică și integrată contra dăunătorilor forestieri. Revista pădurilor nr. 11, p: 361—364.

12. Paşcovici, V.D., Mihalache, Gh., Pîrvescu, D., Simionescu, A. 1978 — Experimentations de lutte contre les ravageurs *Lymantria dispar* L. et autres defoliateurs, a l'aide de préparations bactériennes. Plant. Protection, Vol. XXIX, (143—144), Beograd, „Zaštita Biljia”, vol. XXIX, p: 69—76.
13. Ronchetti, G., 1975 — Lotta biologica difesa integrata contro gli insetti nocivi alle piante. Min. Agric. e Forest., Instit. Univ. Pavia, Coll. v. (37), 1—67 p.
14. Vasiliević, Ij., 1978 — Pathogenes et lutte microbiologique contre *Lymantria dispar* L. Zaštita Biljia (Plant. Prot.), XXIX (1—2), n. 143—144, Beograd. p: 5—14.
15. * * * Îndrumări tehnice pentru silvicultură — M.E.F.M.C., 1981, Bucureşti, p: 335—339.

EXPERIMENTS ON THE CONTROL OF THE PESTS *LYMANTRIA DISPAR*, *TORTRIX VIRIDANA*, AND *GEOMETRIDAE* SP.

Summary

The researchworks carried out during the period 1976—1981 were mainly focussed on the differentiated and rational utilization of the most important and newest bacterial substances (Dipel, Bactospeine, Turingin), in the control of the main defoliating pests in our country (*Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Archips xylosteana*, *Reannia defoliaria*, *Evannia marginaria*, *E. aurantiaria*, *Operophtera brunata*).

The above mentioned bacterial substances were tested in the specific conditions of our stands; 52 variants were placed in 12 severely infested forest types totalizing 4600 hectares.

On the basis of the progressive trial method and probit tests there were established the rational ranges of the bacterial substance consumption rates separately for each defoliating species or by group of such species, as well as the administrating procedures for the entomopathogenic dilutions.

There were also established the equivalence coefficients among the three substances used, first on the basis of the titre (for example: 1.000 Dipel = 1.136 Bactospeine = 1.316 Turingin) and then on the basis of the probit test (for example: 1.000 Dipel = 1.316 Bactospeine = 1.617 Turingin); it resulted that the native substance Turingin has a pathogenicity quite close to Dipel, when compared.

The conclusions of the research works are included into the present paper; separately, on the basis of these conclusions there were also worked out practical instructions for large scale utilizations.

VERSUCHE ZUR BEKÄMPFUNG DER BLATTFRESSENDEN INSEKTEN *LYMANTRIA DISPAR*, *TORTRIX VIRIDANA* UND *GEOMETRIDAE* SP.

Zusammenfassung

Die von Verfassern in der Zeitspanne von 1976 bis 1981/unterschiedenen Untersuchungen stützen sich auf die differenzierte und rationelle Anbringung der neuesten und wichtigsten bakteriellen Mitteln (Dipel, Bactospeine, Turingin), zur Bekämpfung der wichtigsten blattfressenden Insekten aus unserem Land (*Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Archips xylosteana*, *Reannia defoliaria*, *Evannia marginaria*, *E. aurantiaria*, *Operophtera brunata*).

Die erwähnten bakteriellen Präparate wurden unter den spezifischen Bedingungen der Bestände unseres Landes getestet, in denen 52 Varianten in 12 stark angegriffenen Waldtypen angelegt wurden, und die in ganzem 4600 ha ausmachen.

Auf Grund der progressiven Versuchsmethode und des probiten Testes wurden rationale Grenzen der Dosis und der Konsumnorm von geprüften bakteriellen Präparate festgestellt, separat für blattfressende Arten oder Artengruppen, sowie die Abringungstechnik der entomopathogenen Verdünnungsmitteln bestimmt. Gleichzeitig wurden auch die Gleichungskoeffizienten zwischen den drei angewandten Präparate festgestellt, vorerst auf Grund des Titers (z.B.: 1,000 Dipel = 0,136 Bactospeine = 1,617 Turingin), und später auf Grund des probit Testes (z.B.: 1,000 Dipel 1,316 Bactospein = 1,617 Turingin), aus denen zu ersehen ist, dass das einheimische Präparat Turingin eine annähernde Pathogenität zu der des Präparates Dipel hat, welches als Vergleichsbasis genommen wurde.