

# UTILIZAREA FEROMONILOR SINTETICI ÎN DEPISTAREA, PROGNOZA ȘI COMBATerea DĂUNĂTORILOR DIN ARBORETELE DE RĂȘINOASE DIN ROMÂNIA

**Dr. ing. V. Mihalciuc** – Stațiunea I.C.A.S. Brașov

**Ing. A. Negură** – Filiala Silvică Suceava

**Ing. V. Cucos** – Filiala Silvică Neamț

**Ing. Gh. Cristoloveanu** - Filiala Silvică Sf. Gheorghe

**Ing. S. Cira** - Filiala Silvică Bistrița

Insecticidele folosite pentru combaterea insectelor dăunătoare au ca efect de cele mai multe ori și distrugerea insectelor folositoare. Ca urmare a dereglării relațiilor existente între aceste grupe de insecte, au loc creșteri ale frecvenței și intensității gradațiilor unor dăunători periculoși. În același timp, aplicarea tratamentelor chimice reprezintă o cale de poluare toxică a mediului natural. Dacă ne referim la pădurile de rășinoase, ce acoperă 27% din suprafața păduroasă a țării și sunt răspândite în zone deosebit de importante pentru sănătatea oamenilor, se poate afirma că poluarea lor cu insecticide are urmări negative nebănuite de mari.

În scopul limitării poluării mediului natural cu insecticide se impune tot mai mult utilizarea în protecția pădurilor a unor metode nepoluante, cu caracter biologic. Printre acestea, în ultimii ani, s-a impus tot mai mult metoda feromonală.

Preocupările privind feromonii au început în țara noastră în anul 1968, când dr. ing. Igor Ceianu a efectuat primele experimentări privind acțiunea feromonilor agregativi naturali asupra gândacilor de scoarță ai molidului. În anul 1973, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice a început o colaborare cu Institutul de Chimie din Cluj-Napoca - un program de cercetări în vederea elaborării unor procedee moderne de depistare și combatere a dăunătorilor forestieri. Până în prezent s-au obținut rezultate remarcabile în cazul dăunătorilor *Ips typographus*, *Pityokteines*

*curvidens*, *Cryphalus piceae* și *Pityogenes bidentatus*, *Lymantria monacha* și *Coleophora laricella*.

## 1. *Ips typographus*

Gradul de infestare al arboretelor de rășinoase cu acest dăunător de scoarță variază în decursul anilor, fiind în strânsă legătură cu calamitățile naturale (doborâturi și rupturi de vânt sau zăpadă). În zonele cu astfel de calamități are loc dezvoltarea populațiilor dăunătorului, creșterea suprafeței infestate și extinderea atacurilor și la arborii pe picior situați în margini de doborâturi sau în masiv, dar expuși la lumină datorită scăderii accentuate a consistenței. În țară, zona cu cele mai mari suprafețe infestate de scolitidele rășinoaselor și deci și de *Ips typographus* este localizată în Carpații Orientali (70%), în Carpații Meridionali aceste atacuri reprezintă 20% din suprafața infestată pe țară, iar în Carpații Apuseni 10%.

În cercetările inițiate în anul 1973 s-au urmărit stabilitatea compoziției atractantului specific dăunătorului *I. ypographus*. S-au testat diferite formulări ale componentelor majore ale atractantului (ipsenol, ipsdienol, cis-verbenol și transverbenol), asociate sau nu cu unele monoterpene (-pinen, mircen, verbenonă, limonen). După ce în anul 1977 a fost pusă în evidență în Norvegia o nouă componentă majoră a feromonului (metil-butenol) (Bakke și col. 1977), testările efectuate în țară în anii 1977-1978 au condus la sinteza

atractantului propriu, care a fost denumit Atratyp. Experimentările din anii 1979-1980 au condus la rezultate comparabile cu cele obținute în străinătate cu produsele Typofur și Pheroprax, fapt ce a permis utilizarea în producție a produsului românesc. Odată cu aceas-ta, clasică metodă a arborilor-cursă, aplicată de aproape un secol în țară și care devine tot mai costisitoare, a început să cedeze locul metodei feromonale, caracterizată printr-o mare eficiență biologică și economică.

Printre dezavantajele vechiului procedeu se numără imposibilitatea valorificării arborilor-cursă instalați în focare din locuri greu accesibile. Totodată, în aceste locuri este mai dificilă urmărirea dezvoltării insectei prin sondaje periodice și apoi cojirea arborilor la momentul oportun, pentru a se evita proliferarea dăunătorului.

Avantajul metodei, față de cea feromonală, constă în faptul că arborii-cursă captează, pe lângă *Ips typographus*, și alte specii de insecte dăunătoare (*I. amitinus*, *Pityogenes chalcographus*). Din anul 1980, de când a început introducerea în producție a metodei feromonale, numărul curselor a crescut progresiv. În prezent, se utilizează cca 15000 curse feromonale, prin care se înlocuiesc aproximativ 20-30000 arbori-cursă. În unele zone din țară, ca Bistrița Năsăud, s-a trecut la utilizarea largă a curselor feromonale, înlocuindu-se în mare parte arborii-cursă. Metoda feromonală, fiind o metodă selectivă și nepoluantă, poate fi aplicată în pădurile cu regimul de rezervație naturală, în parcurile naționale, unde intervențiile mecanice și chimice sunt oprite. De asemenea, ea poate fi folosită cu succes în depozite de bușteni de molid necoșiți, după cum reiese din experiența filialelor silvice teritoriale Neamț și Mureș.

Cercetările cu privire la tehnologia de aplicare a metodei feromonale în combaterea gândacului de scoarță a molidului *Ips typographus*, efectuate atât în suprafețele permanente ale I.C.A.S., cât și în

condiții de producție, permit formularea a o serie de concluzii practice.

Nadele cu feromon agregativ sintetic Atratyp, în formularea elaborată de Institutul de Chimie Cluj-Napoca, pot înlocui cu succes cele produse în străinătate; păstrate la rece, ele pot fi utilizate și la 1-2 ani după confecționare. O condiție esențială pentru menținerea eficienței nadei pe o perioadă de 2-3 luni este etanșarea corectă a pungii de polietilenă în care se află materialul impregnat cu feromon; orice vătămare a învelișului de polietilenă duce la pierderea, în câteva zile, a calității nadei.

Testarea a 6 tipuri de curse, din care 2 tubulare și 4 de tip barieră, atestă superioritatea curselor barieră (tab.1), pe primul loc situându-se cursa triunghiulară, urmată de cursa pâlnie, cursa geam și cursa Teysson.

Dezavantajul curselor tubulare constă în primul rând în faptul că prezintă capturile cele mai scăzute și apoi sunt destul de scumpe. Avantajele pe care le prezintă sunt transportul, instalarea și colectarea materialului entomologic, precum și un efect kairomonal (de atragere a insectelor scolitofage) mai redus (tab. 2).

Dintre cele 13 specii de scolitofagi, 9 specii (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 și 13) prezintă eficiență ridicată în reglarea populațiilor de scolitide. Cursele barieră au capturat cele mai multe insecte scolitofage, dintre acestea pe primul loc se situează cursele cu aripi, urmate de cursele geam, triunghiulară și Teysson, iar pe ultimul loc s-au situat cursele tubulare. Locurile de instalare determină în mare măsură eficiența curselor. Cele mai favorabile sunt locurile adăpostite de vânt, în apropierea cioatelor proaspete, a arborilor recent doborâți și a resturilor de exploatare. Eficiența curselor instalate în locuri cu diferite grade de insolație arată că în lunile de vară este necesară mutarea curselor în locuri semiumbrite.

În mod deosebit, cursele tubulare instalate în pădure atrag un număr mai mare de gândaci decât pot captura. Din acest motiv, de cele mai multe ori, are loc

**Tabelul 1**Intensitățile medii de atracție (Ia) pentru *I. Typographus* stabilite pentru diferite tipuri de curse feromonale

Anul	Perioada testărilor (nr. zile)	Cursele											
		Tubulară		Pâlnii suprapuse		Geam		Pâlnie		Triunghiulară		Teysson	
		Nr. curse	Ia	Nr. curse	Ia	Nr. curse	Ia	Nr. curse	Ia	Nr. curse	Ia	Nr. curse	Ia
1984	18.V-23.VII	16	14,	-	-	-	-	18	31,9	14	44,4	-	-
1985	15.V-4.IX	14	4,6	5	3,6	-	-	5	4,7	5	6,6	5	4,7
1986	5.V-15.IX	14	4,2	5	7,8	5	9,2	5	10,7	5	13,7	5	9,6
Media			7,6		5,7		9,2		15,8		21,6		7,2

**Tabelul 2**

Numere medii de insecte scolitofage capturate la diferite tipuri de curse prevăzute cu nade Atratyp (Valea Putnei, 1986)

Nr. crt.	Specii	Tipul de cursă						Total insecte	%
		Tubulară	Pâlnie	Geam	Triunghi	Teysson	P. suprap.		
1.	Staphilinidae (div. sp.)	0,2	16,2	4,4	2,2	1,6	1,8	132	50,4
2.	Thanasimus formicarius	-	0,2	0,2	0,6	-	0,2	6	2,3
3.	Th. rufipes	1,6	5,2	1,6	1,8	1,4	1,6	66	25,3
4.	Nemosaoma elongatum	-	1,8	0,4	0,4	-	0,2	14	5,3
5.	Ostoma ferrugineus	-	-	-	0,2	0,2	0,2	3	1,1
6.	Eपुरaea ssp.	-	-	-	-	0,2	-	1	0,4
7.	Rhizophagus dispar	-	-	0,6	-	0,2	-	4	1,5
8.	Pityophagus ferrugineus	-	0,8	0,8	0,2	0,2	-	10	3,8
9.	Asilidae (div. sp.)	-	0,6	0,4	1,6	0,2	-	14	5,3
10.	Medereta sp.	-	0,2	-	-	0,2	-	2	0,8
11.	Raphidia sp.	-	0,8	0,4	-	-	-	6	2,3
12.	Tomicobia seitneri	-	-	0,6	-	-	-	3	1,1
13.	Xylophagus cinctus	-	-	0,2	-	-	-	1	0,4
Total								262	100
%		3,4	49,2	18,3	13,5	8,0	7,6	100	-

infestarea arborilor în picioare din apropiere. De aceea, distanța minimă față de arborii în picioare trebuie să fie de 10-20 m. Distanța între curse, sau între grupele de curse, se stabilește în funcție de densitatea populației, însă ea nu trebuie să fie sub 30 m. Dacă în timpul zborului se înregistrează capturi slabe la unele curse și se constată că punga de polietilenă (în care se află nada) nu este vătămată, cursa trebuie mutată în alt loc.

Controlul curselor trebuie făcut odată la 2-3 zile în perioadele calde, cu zbor puternic, și cel puțin odată pe săptămână în afara acestor perioade. Pentru urmărirea capturilor se reco-mandă instalarea în locuri accesibile, în apropierea cantoanelor silvice, la margi-nea pădurii, a unor curse de control care pot fi ținute permanent sub obser-vație și avertizează asupra necesității golirii vaselor colectoare ale celorlalte curse, instalate în raza cantonului silvic respectiv. Pentru prevenirea descompunerii gândacilor capturați (materialul descompus are o acțiune repelentă asupra scolitidului și reduce eficiența feromonului), ca vase colectoare trebuie folosite butelii de material plastic perforate (găuri de 1 mm diametru) în jumătatea inferioară, împiedicându-se astfel revărsarea apei și pierderea capturilor. Cu ocazia controlului curselor și colectării capturilor, se examinează tulpinile arborilor din apropiere pentru a se stabili dacă nu sunt infestate.

Arborii cursă, tratați cu un insecticid cu remanentă prelungită și amorsați cu nade feromonale, constituie o posibilitate de integrare a metodei feromonale cu metoda chimică. Rezultatele cercetărilor noastre

arată că un arbore-cursă tratat, atrage și distruge mai mulți gândaci decât un arbore cursă obișnuit (tab.3).

**Tabelul 3**

Rezultatele testării nadelor feromonale montate pe arborii-cursă tratați chimic (Valea Putnei, 1981)

Varianta	Nr. gândaci	Supraf. laterală (m <sup>2</sup> )	Nr. gândac i/m <sup>2</sup>
Atratyp	15129 3391	14,76 2,89	1025,0 1173,4
Pheroprax	2539	1,75	1481,7

Considerând că la un arbore cursă obișnuit și la 1 m de tulpină se pot instala 130 familii de *I. typographus* (cca 400 gândaci), rezultă, potrivit datelor din tab. 3, că arborele cursă tratat și prevăzut cu o nadă feromonală atrage (și distruge) în medie de 3 ori mai mulți dăunători; cu alte cuvinte poate înlocui cel puțin 3 arbori-cursă obișnuiți. Pentru prelungirea efectului acestor arbori este necesară repetarea tratării lor la 4-5 săptămâni după primul tratament, utilizându-se insecticide remanente (de tipul piretrinozilor de sinteză). Un dezavantaj al acestei metode este distrugerea în proporție mai mare a entomofaunei scolitofage. După observațiile proprii, cca 50% din totalul insectelor entomofage atrase și distruse sunt prădători foarte eficienți ai gândacilor de scoarță. Fată de cursele feromonale, în anul 1983 la Valea Putnei, arborii cursă tratați capturează un număr dublu de scolitofagi (tab.4).

Instalarea de curse feromonale sau arbori tratați și amorsați cu nade poate limita

**Tabelul 4**

Numere medii de insecte scolitofage capturate la curse feromonale (24 buc.) și la 8 secțiuni (de 4 m) de arbori cursă tratate și prevăzute cu nade feromonale (Valea Putnei, 1983)

Nr. crt.	Specii	Curse feromon		Total insecte	%	Arb. cursă tratați+Atratyp			Total insecte	%
		Geam (12)	Aripă (12)			1 (3)	2(3)	3(2)		
1.	Staphilinidae	1,2	1,6	33	41,7	5,3	9,7	2,5	50	34,3
2.	Megatoma undata	0,3	0,3	3	4,0	0,0	0,0	0,5	1	0,7
3.	Th. formicarius	0,5	0,0	2	2,5	0,3	1,7	0,0	6	4,1
4.	Th. rufipes	0,3	0,0	1	1,3	0,0	0,0	0,0	0	0,0

5.	<i>Nemosoma elongatum</i>	0,5	0,0	2	2,5	0,0	0,3	0,0	1	0,7
6.	<i>Ostoma ferruginea</i>	0,0	0,3	1	1,3	0,0	0,0	0,0	0	0,0
7.	<i>Ptinus fur</i>	0,5	0,0	2	2,5	0,0	0,3	0,0	1	0,7
8.	<i>Eपुरaea sp.</i>	0,3	0,5	3	4,0	2,0	10,7	1,5	41	28,1
9.	<i>Rhizophagus spp.</i>	0,6	0,3	6	8,0	1,7	1,0	1,0	10	6,9
10.	<i>Pityophagus ferrugineus</i>	0,8	0,3	10	13,3	1,7	4,7	0,5	20	13,7
11.	<i>Scoloposcelis pulchella</i>	0,3	0,0	1	1,3	0,0	0,0	0,0	0	0,0
12.	<i>Xylophagus sp.</i>	0,3	0,0	1	1,3	0,8	0,0	0,0	1	0,7
13.	<i>Medereta spp.</i>	0,3	0,3	5	6,7	1,0	2,0	0,5	10	6,9
14.	<i>Lonchaea sp.</i>	0,0	0,0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	1	0,7
15.	<i>Raphidia sp.</i>	0,5	0,8	5	6,7	0,3	0,0	0,0	1	0,7
Total		40	35	75	100	39,0	94,0	13,0	143	100
%		53,3	46,7	100	-	26,7	64,4	8,9	100	-

local populația dăunătorului și poate contribui la reducerea treptată a numărului arborilor infestați.

Aplicarea metodei mai mulți ani consecutiv pe aceeași suprafață, concomitent cu executarea operațiunilor de igienă, conduce la restabilirea unei situații de echilibru. Astfel, în suprafața experimentală a I.C.A.S. de cca 4 hectare de la Valea Putnei (O.s. Pojorâta, F.S.T Suceava), între anii 1981-1984, s-au extras 309 mii de gândaci de *Ips typographus*. Pe ani, capturile au fost următoarele: 120000 în anul 1981; 15000 - 1982; 69000 - 1983; 86000 - 1984. Creșterea capturilor în anii 1983 și 1984 s-a datorat doborâturilor de vânt dispersate din această suprafață produse în iarna 1982-1983. Acest exemplu demonstrează posibilitățile oferite de metoda feromonală în reglarea populațiilor de scolitide. Eficiența metodei crește deci în condițiile menținerii unei stări de igienă corespunzătoare a arboretelor.

## 2. *Pityokteines curvidens*, *Cryphalus piceae* și *Pityogenes bidentatus*

Experimentările din anii 1986-1993 au scos în evidență efectul atractiv al nadelor ce conțin ipsenol (100 mg/nadă) asupra a 3 specii de scolitide ce atacă bradul: *P. curvidens*, *Cr. piceae* și *P. bidentatus*. Procentul de participare al acestor dăunători în complexul scolitidelor capturate și-n decursul anilor a fost de 60-90%, cu mult peste valorile stabilite pentru celelalte specii capturate (*Pityokteines*

*vorontzowi*, *Cryphalus abietis*, *Trypodendron lineatum*, *Hylastes sp.*, *Dryocoetes spp.*, *Pityophthorus spp.* etc).

În general, se poate aprecia că acest procent a oscilat de la 10 la 90% în cazul scolitidului *P. curvidens*, de la 5 la 60% - *Cr. piceae* și de la 1 la 70% - *P. bidentatus*. Procentul global al celorlalte specii nu a depășit 8%. Valorile acestui procent s-au modificat de la un an la altul, în funcție de doza și puritatea substanței active, de modul de condiționare a acesteia. Creșterea purității substanței atractante (90%), îndeosebi în anii 1991 și 1993, a determinat o sporire considerabilă a capturării gândacilor de scoarță ai bradului, *P. curvidens* și *Cr. piceae*. Scăderea la jumătate a dozei substanței active în anul 1993 (50 mg/nadă) a avut ca efect o atracție sporită a scolitidului *P. bidentatus*. Folosind cursele feromonale s-a stabilit că zborul zborului de *P. curvidens* și *Cr. piceae* este apropiată. Maximum de capturări se înregistrează în prima săptămână după declanșarea zborului, urmând apoi o descreștere a curbei de zbor, care se termină după 8 săptămâni. În cazul scolitidului *P. bidentatus* (fig. 2), primele apariții se semnalează cu o săptămână întârziere față de speciile precedente, apoi la 1-2 săptămâni se înregistrează un maxim al zborului, urmând apoi fluctuații ale nivelului populațiilor cu 2-3 maxime, zborul terminându-se după 10 săptămâni. Capturile acestor dăunători sunt semnificativ mai mari la cursele tip barieră (cu aripi) decât la cele tubulare, motiv pentru care se recomandă

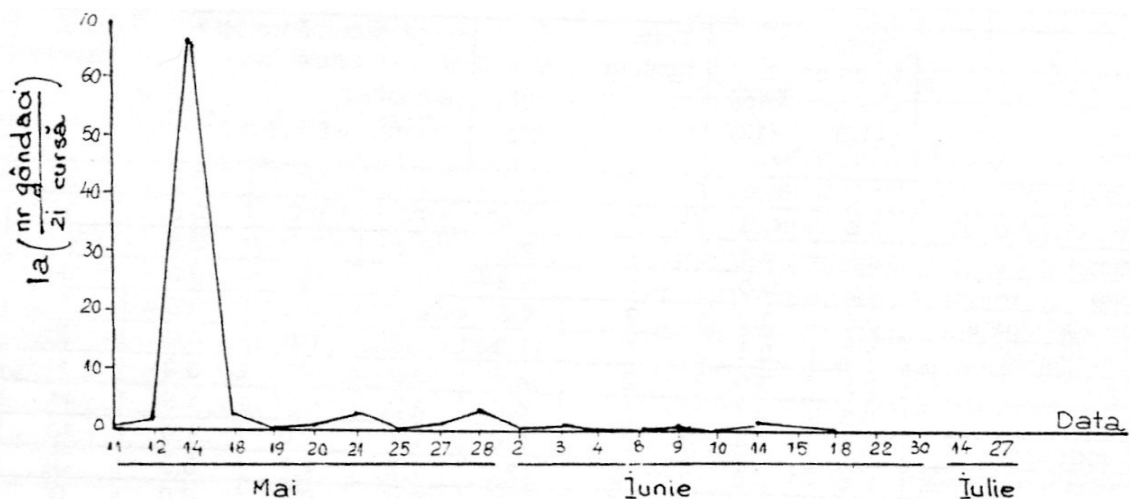


Fig. 1 Variația intensității de atracție (Ia), stabilită cu ajutorul curselor feromonale în perioada de zbor a scoilitidului *Pityocteines curvidens* (Săcele, 1993)

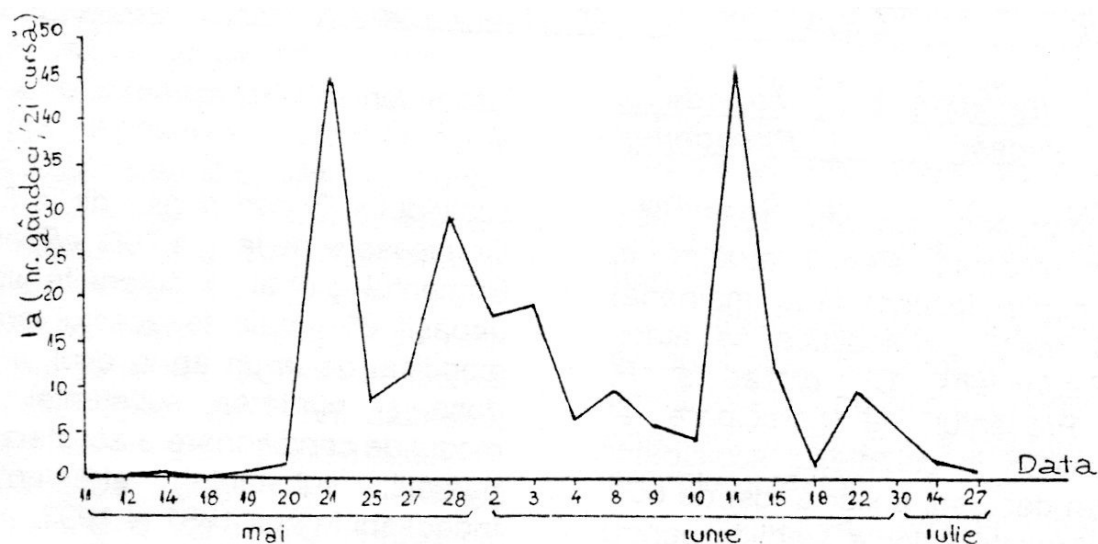


Fig. 2 Variația intensității de atracție (Ia), stabilită cu ajutorul curselor feromonale în perioada de zbor a scoilitidului *Pityocteines tridentatus* (Săcele, 1993)

folosirea lor în lucrările de combatere.

În vederea aplicării în producție acestei metode de combatere, este indicată instalarea curselor la margini de masiv sau în masiv mai rărit, în care arboretele de brad sunt afectate de doborâturi și rupturi de vânt sau zăpadă de 1-3 ani vechime.

Capturile la curse feromonale corespunzătoare diferitelor grade de infestare a bradului cu *P. curvidens* sunt următoarele : sub 2500 gândaci/cursă infestare slabă, 2501-7500 gândaci/cursă infestare mijlocie, peste 7500 gândaci/cursă testare puternică.

### 3. *Lymantria monacha*

După ultima gradație ce a avut loc la noi în țară în nordul Carpaților Orientali în anii 1953-1959, populațiile defoliatorului s-au menținut până în prezent în stare de latență. Pericolul potențial al unor noi înmulțiri în masă se menține însă. Din această cauză se impune urmărirea riguroasă a evoluției populațiilor de *L. monacha*, în vederea localizării din timp a focarelor primare și aplicării măsurilor de combatere în fazele incipiente ale progradăției.

Începând cu anul 1974 lucrările de depistare și stabilire a suprafețelor infestate se fac folosind cursele feromonale. Până în prezent procedeul curselor feromonale a

**BUCOVINA FORESTIERĂ**

asigurat un control eficient al prezenței defoliatorului în cuprinsul arboretelor de rășinoase și de amestec a acestora cu fagul din țară.

Pe baza cercetărilor efectuate în diferite etape (1974 - 1977, 1985 - 1988 și 1989 - 1992) au fost puse bazele tehnologiei feromonale și s-au adus o serie de îmbunătățiri procedurii de lucru, având în vedere unele inconveniente practice.

Testarea diferitelor tipuri de curse a arătat că, în lucrări curente de producție, se pot utiliza cursele de tip pâlnie ce exclud folosirea adezivului. Eficacitatea acestor curse în capturarea fluturilor este comparabilă cu cea a curselor cu adeziv tip panou folosite de la început. Cele mai eficiente, însă, sunt cursele tetratrap, care asigură o capturare masivă a fluturilor, fiind indicate în cazul când se remarcă o tendință de creștere a nivelului populațiilor. Testarea curselor tip pâlnie transparente și de diferite culori a scos în evidență un efect de atracție sporit al celor de culoare galbenă, diferențele înregistrate nefiind statistic semnificative.

Folosirea curselor feromonale în lucrările de depistare presupune multă prudență în privința amplasării lor în teren. Sunt indicate locurile plane, situate în masiv în jumătatea superioară a versanților. Se va evita pe cât e posibil instalarea curselor pe firul văilor, la margini de masiv și de-a lungul drumurilor de vale.

Pentru o urmărire corectă a evoluției populațiilor insectei a fost necesar și s-a trecut la monitorizarea sistemului de depistare. Densitatea rețelelor de curse diferă în cuprinsul țării de la o zonă la alta. Pentru pădurile de rășinoase din zona Carpaților Orientali, unde au apărut în trecut gradații ale defoliatorului, s-a prevăzut a se instala 1 cursă la 50 ha. În zona Carpaților de Curbură, precum și acolo unde apariția în masă a insectei este mai puțin probabilă, a fost indicată o cursă la 100 ha. În pădurile din Carpații Meridionali și Apuseni s-a considerat necesară o cursă la 200 ha. Cursele sunt amplasate în cuprinsul

arboretelor de rășinoase și de amestec a acestora cu fagul, în care molidul și bradul participă cu peste 30%, indiferent de vârstă. O cursă constituie un punct de control permanent pentru *L. monacha*, are un număr de ordine pe ocol și este în evidența personalului silvic de teren.

Folosind metoda feromonală s-a stabilit că în condițiile țării noastre zborul insectei durează 6-8 săptămâni. Inceputul și sfârșitul zborului sunt în funcție de altitudinea și latitudinea locului, precum și de condițiile climatice din anul respectiv. La altitudini scăzute, în sudul și estul arealului de răspândire al molidului, declanșarea zborului se produce în prima decadă a lunii iulie, pe când în nordul și estul Carpaților Orientali și în Carpații de Curbură acesta întârzie cu două săptămâni. Pe măsura creșterii altitudinii, declanșarea zborului are loc mai târziu, existând și o variație suplimentară, datorită condițiilor climatice. Sfârșitul zborului se înregistrează cel mai frecvent între 20 august și 15 septembrie, variind în funcție de altitudine, regiune ecologică și condițiile climatice din fiecare an. Până la finele lunii august se realizează, în general, 90% din zborul insectei. Pe baza acestor date, s-a stabilit și momentul instalării în teren a curselor feromonale, eșalonat în timp, pe altitudini și zone geografice. (tab. 5)

În ce măsură rezultatele captărilor la curse feromonale pot avertiza momentul părăsirii latenței și necesitatea aplicării altor lucrări de depistare și control. Cercetările efectuate de noi în anii 1985-1988 au arătat că nivelul real al populației defoliatorului, exprimat prin numărul de omizi ce revin la un arbore ( $y$ ), este reflectat semnificativ de numărul de masculi capturați la o cursă ( $x$ ). Între aceste două caracteristici s-a stabilit relația de forma :

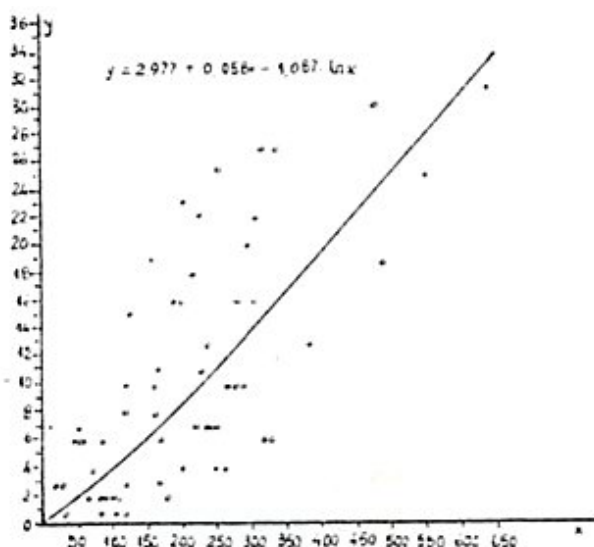
$$y = 2,977 + 0,058 x - 1,087 \ln x \quad (\text{fig. 3})$$

Prin urmare, în funcție de capturile realizate la o cursă feromonală în cursul perioadei de zbor, se determină numărul de

omizi ce va reveni la un arbore, în punctul respectiv de control, în primăvara anului următor (tab. 6).

Această valoare se confruntă cu datele tabelare existente în literatura de specialitate și care cuprind numerele de omizi/arbore în arboretele de rășinoase de diferite vârste, în latență și în gradație (tab. 7).

În baza acestui raționament, pentru țara noastră s-au stabilit următoarele: dacă la o cursă se captează, în cursul zborului, 200-500 masculi în arborete sub 60 ani și 500 -



**Fig.3** Variația numărului de larve/arbore (y) în funcție de numărul masculilor capturați la o cursă feromonală (x)

1000 în cele peste 60 ani, în anul următor se execută depistarea în stadiul larvar și se dublează numărul de curse; dacă la o cursă se înregistrează pe durata zborului capturi de 500-1000 masculi în arborete sub 60 ani și 1000-2000 masculi în cele peste 60 ani, în aceeași toamnă se execută depistarea în stadiul de ou și exuvii pupale, iar în anul următor depistarea în stadiul larvar. În același timp, în parcele sau grupe de parcele, rețeaua de curse se va îndesi astfel încât distanța dintre curse să fie de aproximativ 300 m, asigurându-se astfel o acoperire la capacitate a terenului, la îndesirea rețelei fiind indicate cursele tetratrap.

Cercetările privind capacitatea de atracție a unei curse feromonale, desfășurate în cuprinsul rețelelor de curse având desimi diferite (latura pătratului de 50, 100, 150, 200 și 300 m), au demonstrat că în cazul rețelelor cu latura de 300 m se asigură o acoperire optimă a terenului, o extragere la capacitate a fluturilor, deci un control eficient al insectei pe o rază de cca 150 m și pe o suprafață de aproximativ 3 ha, având în vedere și faptul că distribuția atractantului nu se realizează uniform și în toate direcțiile din cauza mișcărilor de aer.

Nivelul populațiilor de *L. monacha* stabilit în decursul anilor 1974-1993 (fig.4) este caracteristic fazei de latență, în medie nefiind depășită valoarea de 90 fluturi/cursă.

**Tabelul 5**

Momentul instalării curselor feromonale cu Atralymon în cuprinsul arboretelor de rășinoase din România

Data/altit. (m)	1.VII	6.VII	11.VII	16.VII	21.VII	26.VII
<800	Argeș Bihor C. Severin Vâlcea	Neamț Bacău Vrancea Buzău	B. Năsăud Maramureș Harghita Prahova Alba Cluj Hunedoara Sibiu	Suceava Mureș Covasna Brașov	-	-
800-1400	-	Argeș Bihor C. Severin Vâlcea	Neamț Bacău Vrancea Buzău	B. Năsăud Maramureș Alba Prahova Cluj	Suceava Mureș Harghita Covasna Brașov	-



				Sibiu Hunedoara		
>1400	-	-	Argeş Bihor C. Severin Vâlcea	Neamţ Bacău Vrancea Bihor	B. Năsăud Maramureş Alba Prahova Hunedoara Cluj Sibiu	Suceava Mureş Harghita Covasna

**Tabelul 6**

Densitatea larvelor (nr./arbore) în corelație cu numărul masculilor de *L. monacha* capturați la cursele feromonale

Nr. masculi/cursă	Nr. larve/arbore	Nr. masculi/cursă	Nr. larve/arbore	Nr. masculi/cursă	Nr. larve/arbore
100	1	800	42	1500	82
200	9	900	18	1600	88
300	14	1000	53	1700	93
400	20	1100	59	1800	99
500	25	1200	65	1900	105
600	30	1300	71	2000	111
700	36	1400	76	-	-

**Tabelul 7**

Intensitatea infestării pentru diferite valori ale numărului de larve pe arbore

Intensitatea infestării	Nr. larve la vârsta ...						
	40	50	60	70	80	90	100
Latentă	3	4	5	6	8	10	12
Foarte slabă	30	40	50	60	80	100	120
Slabă	150	200	250	300	400	500	600
Mijlocie	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000
Puternică	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000

S-au evidențiat fluctuații ale populațiilor insectei, respectiv creșteri și scăderi ale nivelului acestora de la un an la altul și în diferite zone din țară. Se remarcă în general, o tendință de creștere a capturilor începând cu anul 1980: se ating valori maxime, mai devreme sau mai târziu, în perioada 1982-1898 și apoi urmează o scădere a densității insectei până în anii 1989-1991, după care se remarcă din nou o creștere a nivelului populațiilor.

Un rol important în limitarea creșterii nivelului populațiilor de *L. monacha* îl au păsările. Aportul lor, în faza de latență, la diminuarea densității defoliatorului se estimează la 20 - 30%. Păsările încep să consume fluturi de pe panouri abia după o perioadă de obișnuință,

după un timp în care reușesc să identifice bine sursa de hrană și împrejurimile și această perioadă se estimează la 1-2 săptămâni.

Tratamentele efectuate asupra coroanei arborilor cu ocazia depistării nonei în stadiul larvar au scos în evidență faptul că fauna asociată omizilor din coroana arborilor este reprezentată de diferite grupe de insecte dăunătoare (defoliatori, xilofagi, sugători), folositoare (prădători, paraziți) și indiferente, implicate desigur și ele în menținerea echilibrului natural în ecosistemul pădurii. În compoziția faunei analizate, entomofagii au reprezentat cca 35%, iar cei specifici nonei 15-20%. Deci, aplicarea tratamentelor chimice, în scopul

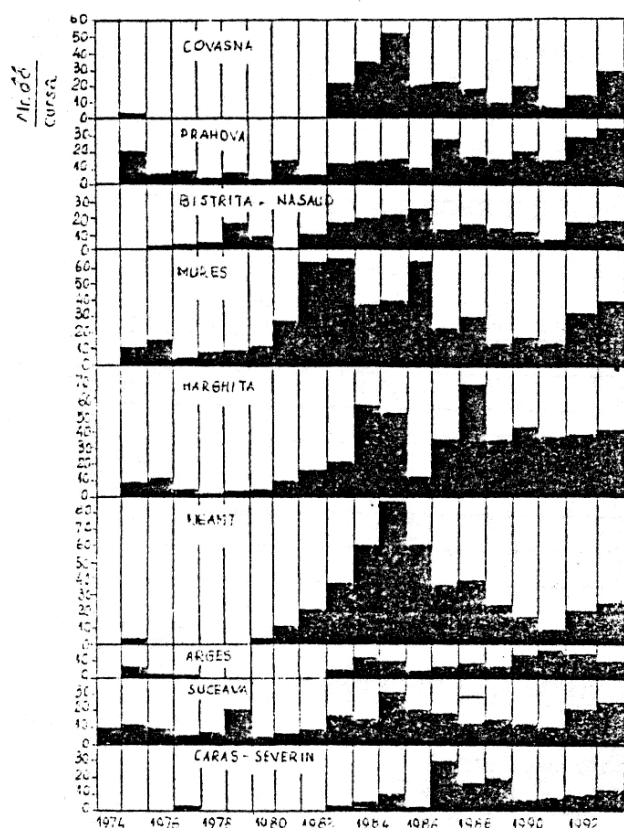


Fig. 4 Variația densității medii a populațiilor de *Lymantria monacha* stabilită cu ajutorul curselor feromonale

lucrărilor de depistare sau combatere, prezintă efect nociv asupra entomofaunei utile cu rol important în reglarea populațiilor de dăunători.

#### 4. *Coleophora laricella*

Testările de teren au scos în evidență o eficacitate sporită a nadelor conținând atractant specific în doză de 1 mg/nadă.

Cursele tetratrap s-au dovedit a fi cele mai eficiente în capturarea insectei, motiv pentru care se recomandă a fi introduse în lucrările de depistare și combatere. Zborul moliei miniere a acelor de larice se declanșează la începutul lunii iunie și se desfășoară pe o perioadă de 4-8 săptămâni, majoritatea fluturilor (peste 80%) în zbor fiind depistați cu ajutorul nadelor feromonale în primele două săptămâni (fig. 4).

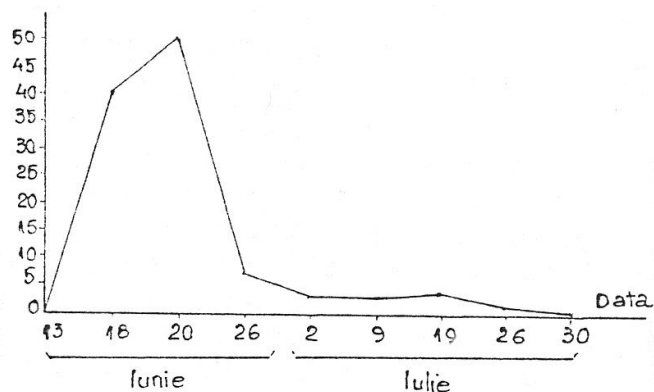


Fig. 5 Variația intensității de atracție ( $I_a$ ) stabilită cu ajutorul curselor feromonale în perioada de zbor a fluturilor de *Coleophora laricella* (Brașov, 1991)

Atractivitatea nadelor produse în țară se menține pe parcursul întregii perioade de zbor.

Executarea lucrărilor de combatere cu ajutorul nadelor feromonale, folosind o cursă la 0,1 ha, este realizabilă și cu rezultate scontate în culturile de larice în vârstă de până la 20 ani.

În cele din urmă se poate conchide că lista speciilor dăunătoare la rășinoase este mult mai cuprinzătoare, iar realizările de până acum constituie doar un început promițător în domeniul feromonilor. Pentru următorii ani este necesar să se inițieze noi cercetări pe linia sintezei atractanților specifici dăunătorilor ce produc vătămări economice importante în pădurile noastre de rășinoase (*Pityogenes chalcographus*, *Trypodendron lineatum*, *Polygraphus polygraphus*, *Blastophagus piniperda*, *Ips acuminatus*, *Semasia rufimitrana* etc.)

#### Bibliografie

1. Bakke, A. et al, 1977 : Field response to new pheromonal compound isolated from *Ips typographus*. Naturwiss. 64. 98.
2. Ceianu, I. și col., 1974 - 1984 : Studiul acțiunii feromonilor în vederea combaterii dăunătorilor forestieri. Ref. șt. ICAS (manuscrite), București.

3. Mihalciuc. V. și col.. 1985 - 1993 : Stabilirea dinamicii populațiilor de *Lymantria monacha* și a tehnologiilor de avertizare a înmulțirilor în masă. Ref. șt. ICAS (manuscrite), București.

### Summary

Use of synthetic pheromones in identification, prognosis and control of forest pests in the coniferous stands in Romania

For the purpose of limiting the pollution of natural environment with insecticides, biological methods are more and more used in forest protection. One of them, the pheromonal method has acquired a large recognition for the last years.

The Forest Research and Management Institute of Bucharest started a collaborative work with the Chemistry Institute of Cluj-Napoca as far back as in 1973, when a research program in working out modern pheromone - based methods of identification and control of the forest pests was established. Remarkable results in *Ips typographus*, *Pityokteles curvidens*, *Cryphalus piceae*, *Pityogenes bidentatus*, *Lymantria monacha* and *Coleophora laricella* have been achieved so far.