

Un atractant sexual sintetic pentru masculii de *Retinia perangustana* (Snellen)

Introducere

În România există numeroase surse de semințe de larice, reprezentate prin cca. 150 ha plantaje și peste 500 ha rezervații de semințe (Enescu et al., 1997). Cu toate acestea, adeseori cea mai mare parte din nevoile de sămânță pentru extinderea în cultură a acestei specii este asigurată din import (ing. Contescu L. - Regia Națională a Pădurilor, 1998 - comunicare personală). Acest lucru se datorează nu numai producției slabe de conuri (ing. Lalu, I., I.C.A.S. Brașov, 1998 - comunicare personală) și dificultăților tehnice de recoltare a acestora, ci și pierderilor cauzate de înghețurile târzii și de către insectele specifice fructificației. Acestea din urmă distrug frecvent peste 35-50 % din producția potențială de semințe (Olenici, 1991; 1998; Olenici & Olenici, 2000). Dintre cei mai importanți dăunători face parte și *Retinia perangustana* (Snellen), care în unele plantaje ce fructifică de mai mult timp (Hemeiuși-Bacău, Ruda, Furnicoși, Valea lui Ștefan etc.) infestază 50-80 % din conuri.

Data fiind importanța acestui dăunător, s-a încercat să se identifice un atractant sexual care să fie utilizat în lucrări de depistare a dăunătorului în stadiul de adult, precum și pentru avertizarea momentelor optime de aplicare a tratamentelor împotriva acestui dăunător.

În prima etapă (1989-1990), cercetările au constat, în principal, în testarea prin screening a unor feromoni sintetici specifici unor tortricide cu importanță economică în agricultură, pomicultură și silvicultură și anume: *Cydia pomonella* L., *Grapholita funebrana* Tr., *Grapholita molesta* Busck., *Adoxophyes reticulana* Hb., *Archips podanus*, *Tortrix viridana* L. și *Gravarmata margarotana* H.S. Dintre aceste specii, doar ultima este dăunătoare fructificației rășinoaselor (Roques, 1983) și variantele de feromon corespunzătoare acesteia au fost produse de către Institutul de Chimie din Cluj-Napoca după datele publicate de Löfstedt et al.

Dr. Nicolai OLENICI,
Ing. Valentina OLENICI,
Stațiunea Experimentală de Cultura
Molidului Câmpulung Moldovenesc
Dr. ing. Ioan OPREAN,
Institutul de Chimie „Raluca Râpan“
Cluj-Napoca
Ing. Maria RAȚIU,
Baza experimentală ICAS Hemeiuși
- Bacău
Dr. Zoltán Kovács - Miercurea Ciuc

(1986). Rezultatele obținute au arătat că masculii de *Retinia perangustana* au fost atrași într-o oarecare măsură de feromonii sintetici specifici pentru *G. molesta*, *G. funebrana* și *G. margarotana*, dar aceștia au avut o selectivitate redusă (Olenici et al., 1991).

În cea de a doua etapă (1991-1994), s-au elaborat și testat noi variante de atractanți pentru *R. perangustana* (Olenici, 1998; Olenici et al., 1991; 1994; 1999), acestea având în compoziție E8-12Ac, Z8-12Ac, E9-12Ac, Z9-12Ac, n-12OH, n-12Ac, E8E10-12Ac, E10-12Ac, E7Z9-12Ac, Z7-12Ac. Cele mai bune rezultate s-au obținut cu un amestec de E9-12Ac și Z9-12Ac, în care fiecare compus a participat în proporție egală (0,5 mg/nadă). Adaosul de n-12Ac în doze de 2 sau 3 mg/nadă a determinat o anulare a atractivității amestecului menționat, iar înlocuirea compusului Z9-12Ac cu Z7-12Ac a avut ca efect o reducere considerabilă a capturilor. Din păcate nici amestecul menționat nu a dat rezultate bune chiar în toate experimentele (Olenici et al., 1997), așa încât se impunea continuarea cercetărilor pentru identificarea unui atractant care să aibă performanțe ridicate în mod constant. Cercetările din această a treia etapă (1997-2001) sunt prezentate în lucrarea de față.

2. Materiale și metode de cercetare

Compararea atractivității și selectivității diferitelor variante de atractanți sintetici s-a făcut prin teste screening în plantajele de larice de la Hemeiuși-Bacău, Mihăești-Argeș (plantajul Furnicoși), Săcuieni-Bihor și Gârcina-Neamț. Nadele feromonale și capcanele au fost produse de către Institutul de Chimie din Cluj-Napoca. Pentru capturarea fluturilor s-au folosit curse tetratrap care s-au amplasat în coroanele arborilor, în zona de formare a conurilor, respectiv la cel puțin 4-6 m de la sol în plantajul de la Gârcina, și 6-8 m de la sol în celelalte plantaje. În mod obișnuit s-au folosit câte

3-5 repetiții pentru fiecare variantă. Pentru a elimina influența poziției în teren și a arborilor asupra capturilor, cursele s-au dispus în cercuri, numărul cercurilor fiind egal cu cel al repetițiilor, iar numărul de curse dintr-un cerc egal cu numărul variantelor din experiment (incluzând varianta martor). Cursele au fost verificate, în majoritatea cazurilor, la interval de o săptămână, însă la Mihăești, în anul 2000, au fost verificate de două ori pe săptămână, iar la Gârcina, în 1999 au fost verificate prima dată la o săptămână și apoi la două săptămâni. La fiecare verificare a curselor în vederea recoltării materialului biologic capturat, s-a schimbat poziția curselor prin mutarea uneia în locul alteia, în cerc, mergând mereu în același sens.

Toate nadele feromonale au fost schimbate la interval de două săptămâni, excepție făcând doar cele de la Gârcina, care au funcționat trei săptămâni.

Identificarea fluturilor de *Retinia perangustana* s-a făcut la Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului din Câmpulung Moldovenesc, după aspectul exterior al lor. În anul 2000, s-a făcut o verificare a corectitudinii identificărilor prin analiza genitaliilor unei părți din materialul biologic de la Hemeiuși-Bacău.

Datorită variabilității foarte mari a capturilor, înainte de prelucrarea statistică a datelor, valorile „x” observate au fost transformate în log (x+1). Omogenitatea varianțelor s-a verificat cu testul Hartley, iar semnificația diferențelor dintre medii s-a stabilit folosind testul „t”.

3. Rezultate și discuții

3.1. Rezultatele testului din 1997

Dintre variantele de atracțanți testate în 1997, atractivitatea cea mai bună față de masculii de *Retinia perangustana* a avut-o amestecul E9-12Ac + Z9-12OH în raport de 1:1 și doza de 1 mg/nadă (tabelul 1), numărul mediu al capturilor de la varianta V₅ fiind de 10,3 ori mai mare decât la varianta martor și diferența dintre aceste variante fiind asigurată statistic (P = 0.0107).

Un rezultat asemănător s-a mai obținut doar în 1991, cu amestecul E9-12Ac + Z9-12Ac + n-12Ac, cu raportul între compuși de 8:2:5 și doza de 1,5 mg/nadă. Cursele amorsate cu amestecul menționat au capturat de 14,5 ori mai mult decât martorul. Comparând aceste două variante de atracțanți, se constată că ele au ca element comun compusul E9-12Ac, ceea ce conduce la concluzia că efectul atrac-

tant se datorează compusului E9-12Ac. Cum însă varianta V₁ din 1997 conține acest compus în aceeași doză ca și varianta V₅ și are de 62 de ori mai puține capturi, se poate trage concluzia că Z9-12Ac are efect inhibitor asupra componentei de bază sau că Z9-12OH are efect sinergic. Cel mai probabil, ambele concluzii sunt valabile.

În ce privește selectivitatea nadelor, s-a constatat că varianta cu atractivitatea cea mai mare a avut și cea mai bună selectivitate, respectiv 82,7 %.

Tabelul 1
Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 1997 (Perioada de testare: 2.05-12.06)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ E9-12Ac + Z9-12Ac 1:1, 1 mg/nadă	4	0.5 ^a	0.3	5.4
V ₂ E9-12Ac + Z9-12Ac + Z7-12Ac 1:1:1, 1 mg/nadă	4	2.5 ^a	0.5	29.4
V ₃ E8E10-12Ac 1 mg/nadă	4	1.75 ^a	0.8	20.6
V ₄ Z9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	4	1.25 ^a	0.5	22.7
V ₅ E9-12Ac + Z9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	4	31.0 ^b	7.6	82.7
V ₆ Martor - capcane neamorsate	4	3.0 ^a	1.1	41.3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

3.2. Rezultatele testelor din 1998

Pentru a verifica dacă într-adevăr amestecul E9-12Ac + Z9-12OH în raport de 1:1 și doza de 1 mg/nadă are efect atractant asupra masculilor de *Retinia perangustana*, experimentul din 1997 a fost repetat în 1998, folosind nade din 1997, dar care au fost păstrate în congelator pe întreaga durată de timp de la livrarea lor de către Institutul de Chimie din Cluj-Napoca, până la utilizarea lor în teren. Și de această dată nadele conținând amestecul menționat au atras cei mai mulți masculi (tabelul 2). Ca atare, chiar dacă diferențele față de mediile capturilor la

Tabelul 2
Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 1998 folosind nade formulate în 1997

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ ¹ E9-12Ac + Z9-12Ac 1:1, 1 mg/nadă	2	0.0 ^a	0.0	0.0
V ₂ ¹ E9-12Ac + Z9-12Ac + Z7-12Ac 1:1:1, 1 mg/nadă	2	1.0 ^a	0.0	50.0
V ₃ ¹ E8E10-12Ac 1 mg/nadă	2	3.5 ^a	2.5	53.8
V ₄ ¹ Z9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	2	2.5 ^a	0.5	100
V ₅ ¹ E9-12Ac + Z9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	2	45.0 ^b	38.0	93.8
V ₆ ¹ Martor	2	1.0 ^a	1.0	33.3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

celelalte capcane nu sunt asigurate statistic, datorită numărului prea mic de repetiții, se poate spune că amestecul respectiv are indiscutabil efect atractant față de masculii acestei specii.

În paralel cu testul menționat, s-a făcut un altul în care, pentru prima dată, s-a utilizat și amestecul E9-12 Ac + E9-12OH (tabelul 3). Capcanele amorstate cu acest amestec au avut o atractivitate foarte puternică, diferențele față de celelalte variante testate fiind foarte semnificative, chiar dacă numărul de repetiții a fost redus. Întrucât această diferență este asigurată statistic, se poate afirma cu certitudine că și acest amestec are efect atractant asupra masculilor de *R. perangustana*. În plus, testul a arătat că și selectivitatea acestui amestec este destul de bună, 92.8 % din totalul capturilor fiind masculi de *Retinia perangustana*.

Comparând performanțele realizate de amestecul E9-12 Ac + E9-12OH cu cele obținute de amestecul Z9-12Ac + E9-12OH (variantele V₄ din 1997, V₃ și V₄ din 1998) se confirmă faptul că efectul atractant se datorează compusului E9-12Ac. De altfel, acest compus s-a dovedit a fi atractant, singur sau în combinație cu alți compuși și față de alte specii de *Retinia* (Petrova) (Arn et al., 1992).

Pe de altă parte, dacă se compară atractivitatea amestecului E9-12Ac + Z9-12OH, cu cea a amestecului E9-12 Ac + E9-12OH (în ambele cazuri raportul între compuși fiind de 1:1 și doza de 1 mg/nad), se constată că cel din urmă a avut o atractivitate net superioară (de 17,6 ori mai mare), ceea ce înseamnă că E9-12OH sporește într-o măsură mult mai mare atractivitatea componentei de bază față de Z9-12OH.

Tabelul 3

Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiși-Bacău în 1998 (Perioada de testare: 14.04-10.06)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ E9-12Ac + Z9-12Ac 1:1, 1 mg/nadă	3	6.3 ^a	4.1	65.5
V ₂ E8E10-12Ac 1 mg/nadă	3	2.3 ^a	1.5	53.8
V ₃ Z9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	3	14.0 ^a	0.6	82.3
V ₄ E9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	3	792.0 ^b	192.7	92.8
V ₅ Martor	3	8.0 ^a	5.6	92.3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

3.3 Rezultatele testelor din 1999

La Hemeiși-Bacău, cele mai multe capturi s-au

înregistrat la variantele de atrăcanti V₁, V₃ și V₅ care conțineau amestecul E9-12Ac + E9-12OH, în raport de 1:1, 2:1 și respectiv 1:2, în doză de 1 mg/nadă (tabelul 4). Acestea au avut o atractivitate foarte puternică, diferența față de celelalte variante testate fiind foarte semnificativă. Acest lucru confirmă faptul că amestecul E9-12Ac + E9-12OH are, cu certitudine, efect atractant asupra masculilor de *Retinia perangustana*. Comparând între ele variantele cele mai bune, nu se constată diferențe semnificative. Totuși, se pare că varianta optimă este reprezentată de un amestec în care cele două componente se află în aceeași proporție sau în proporții apropiate. O reducere a proporției de E9-12OH de la 50 % la 33 % a avut ca efect scăderea atractivității cu 23 %, în timp ce reducerea în aceeași măsură a proporției de E9-12Ac a avut ca efect o diminuare a atractivității cu numai 9 %. Adăugarea la acest amestec a compusului n-12Ac (variantele V₄) a anulat efectul atractant, confirmând efectul inhibitor sau repelent al acestui compus față de masculii acestei specii.

În mod paradoxal, în 1999 capcanele amorstate cu amestecul E9-12Ac + Z9-12OH nu au mai capturat nici un mascul de *Retinia perangustana*, deși în 1997 și 1998 și-au dovedit atractivitatea față de această specie.

La cele trei variante de atrăcanti care au avut o atractivitate foarte bună, proporția de participare a masculilor de *Retinia perangustana* în totalul capturilor a fost de 97,4-98,2 %, ceea ce denotă o selectivitate bună a amestecului respectiv (tabelul 4).

Tabelul 4

Rezultatele privind atractivitatea și selectivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiși-Bacău în 1999 (Perioada de testare: 23.04-4.06)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ E9-12Ac + E9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	5	260,8 ^a	68,1	98,2
V ₂ E9-12 Ac + Z9-12OH 1:1, 1 mg/nadă	5	0 ^b	0	0,0
V ₃ E9-12Ac + E9-12OH 2:1, 1 mg/nadă	5	200,8 ^a	34,2	97,4
V ₄ E9-12Ac + E9-12OH + n-12Ac 2:1:1, 1 mg/nadă	5	1,2 ^c	0,4	75,0
V ₅ E9-12Ac + E9-12OH 1:2, 1 mg/nadă	5	236,6 ^a	77,3	97,8
V ₆ Martor – capcane neamorsate	5	26,2 ^d	10,5	94,2

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

Un experiment similar celui de la Hemeiși a fost organizat în plantajul de larice Gârcina, în

perioada 6.05-28.05, folosind însă numai trei repetiții pentru fiecare variantă. În cadrul acestui experiment nu s-au capturat decât 6 masculi de *Retinia perangustana*, 5 exemplare la varianta V₃ și un singur exemplar la varianta V₁. Numărul foarte mic de capturi s-ar putea datora faptului că în acest plantaj populația este extrem de redusă, plantajul fructificând de numai 3-4 ani, timp insuficient pentru colonizarea și dezvoltarea unei populații numeroase din specia studiată de noi. Acest lucru este confirmat de absența larvelor de *Retinia perangustana* din conurile culese în 1996 (Olenici, 1998 ; Olenici & Olenici, 1999, 2000), dar și de rezultatele analizelor de conuri din 1999, când – în cele 49 conuri recoltate la data de 6.05 și 13.05 – s-au găsit ouă de *Strobilomyia infrequens* (Ackl.), dar nu s-a găsit nici un ou și nici o larvă de lepidopter.

3.4. Rezultatele testelor din 2000

În formularea variantele de atracțanți testate în 2000 s-a plecat de la varianta care a dat cele mai bune rezultate în 1998 și 1999, respectiv E9-12Ac + E9-12OH, în doză de 1mg/nadă și raportul între compușii chimici de 1:1. Toate cele 5 variante au avut aceleași componente, fiind schimbat doar raportul dintre acestea.

Rezultatele testelor screening de la Hemeiuși-Bacău (tabelul 5) arată că varianta V₁ (E9-12Ac + E9-12OH, în raport de 1:1 și doză de 1mg/nadă), care în anii anteriori a capturat semnificativ mai multe exemplare de *Retinia perangustana* decât celelalte variante, a capturat în acest an aproximativ același număr de exemplare ca și varianta V₅ (E9-12Ac + E9-12OH în raport de 1:3, doză de

1mg/nadă), dar mai puțin decât varianta martor (V₆), însă diferențele dintre aceste trei variante, precum și față de varianta V₂ nu sunt asigurate statistic.

Dat fiind numărul foarte mare de capturi de la aceste variante, care sugerează faptul că fenomenul nu este întâmplător, se pune problema stimulului atrăctant care a acționat în cazul variantei martor. Ținând cont că toate variantele au funcționat practic în aceleași condiții, singura explicație a atragerii masculilor de *Retinia perangustana* de către cursele de la varianta martor ar putea fi existența în compoziția cleiului a unei substanțe cu efect atrăctant asupra speciei studiate.

Faptul că adezivul a modificat răspunsul comportamental al masculilor de *Retinia perangustana* rezultă și din compararea rezultatelor obținute la variantele V₁ și V₃, variante care în anul anterior au avut un număr de capturi foarte apropiat. Ca urmare, singura concluzie ce se poate trage din acest experiment ar fi aceea că o pondere mai mare (3:1) a acetatului în compoziția nadelor are efect inhibitor sau chiar repelent (varianta V₄), însă – ținând cont de cele arătate anterior – nici acest lucru nu poate fi luat ca certitudine.

Pentru a elimina posibilitatea ca rezultatele prezentate să fi fost afectate și de unele erori de identificare a materialului biologic, parte din acest material a fost identificat și prin analizarea armăturii genitale. Rezultatele obținute au confirmat corectitudinea identificărilor făcute după aspectul exterior al fluturilor.

La Săcuieni-Bihor, ca și la Hemeiuși-Bacău, cel mai mare număr de capturi (227 exemplare, respectiv 38,6%) s-a înregistrat la varianta martor, în acest caz diferențele dintre variante nefiind însă asigurate statistic (tabelul 6). În aceste condiții, se constată că - dintre variantele de atracțanți testate - varianta V₄ a capturat cele mai multe exemplare (149 de exemplare, respectiv 25,3% din totalul capturilor). Această variantă are în amestec E9-12Ac + E9-12OH în raport de 3:1 și în doză de 1mg/nadă iar la Hemeiuși-Bacău a capturat cel mai mic număr de exemplare (152, respectiv 2,8%), dovedindu-se a avea o atractivitate redusă comparativ cu variantele V₁, V₂ și V₅ care au în amestec un conținut mai scăzut de acetat. Dacă facem abstracție de faptul că răspunsul masculilor a fost influențat de adezivul folosit, ar putea însemna că populația de *Retinia perangustana* de la Săcuieni-Bihor se comportă altfel decât populația de la Hemeiuși față de atracțanții testați.

Tabelul 5
Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău în 2000 (Perioada de testare: 18.04-10.05)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R.p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ E9-12Ac+E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	5	229,2 ^{ab}	40,6	98,3
V ₂ E9-12 Ac+E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	5	161,2 ^{ab}	48,6	97,8
V ₃ E9-12 Ac+E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	5	91,2 ^{bc}	72,0	73,4
V ₄ E9-12Ac+E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	5	30,4 ^a	20,2	84,0
V ₅ E9-12 Ac+E9-12 OH 1:3, 1mg/nadă	5	230,8 ^{ab}	42,4	99,5
V ₆ Martor-capcane neamorsate	5	358,2 ^a	77,3	99,9

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

Tabelul 6

Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Săcuieni-Bihor în 2000 (Perioada de testare: 20.04-19.05)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ E9-12Ac + E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	4	10,0 ^a	4,5	8,8
V ₂ E9-12 Ac + E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	4	20,8 ^a	4,9	16,7
V ₃ E9-12 Ac + E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	4	10,5 ^a	10,2	20,5
V ₄ E9-12Ac + E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	4	37,3 ^a	23,2	42,7
V ₅ E9-12 Ac + E9-12 OH	4	11,8 ^a	6,9	23,3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

La Mihăești-Argeș, în intervalul 24.04-22.05. 2000, nu s-a capturat nici un exemplar de *Retinia perangustana*, ci numai câteva exemplare de *Cydia illutana*, un tortricid ce trăiește ca larvă în conurile de molid și de larice (Stadničkii et al., 1978; Grijpma & van de Weerd, 1991; Olenici, 2000). Lipsa capturilor se poate datora fie faptului că masculii din populația respectivă nu au răspuns la atracții testate, fie – cel mai probabil – unui nivel foarte scăzut al populației respective, aceasta cu atât mai mult cu cât era de așteptat ca o parte a populației să fi rămas în diapauză, fructificația fiind foarte slabă și numai la arborii de la lizieră. Analizele de conuri (câte 60 bucăți recoltate în 27.04 și 8.05) au arătat că acestea nu au fost infestate nici cu ouă și nici cu larve ale acestei specii, ceea ce confirmă nivelul extrem de redus al populației active în anul 2000.

Pentru aprecierea selectivității atracțiilor testate în 2000 s-au luat în considerare doar capturile din primele două săptămâni de observație, când s-au prins peste 90 % din fluturii de *Retinia perangustana*.

În ce privește selectivitatea, se constată că în ambele cazuri varianta martor a fost cea mai selectivă, capturile de *R. perangustana* la această variantă reprezentând până la 99,9 % din totalul capturilor de la Hemeiuși (tabelul 5). La Hemeiuși au avut o selectivitate bună și variantele V₅, V₁ și V₂, în schimb, la Săcuieni, nici una dintre variante nu a avut o selectivitate corespunzătoare.

Faptul că cea mai bună selectivitate s-a obținut la martor arată o dată în plus că fluturii de *R. perangustana* nu s-au dus întâmplător la capcanele respective, ci au fost atrași în mod activ de adezivul utilizat la curse. Selectivitatea mai bună obținută la Hemeiuși, față de cea de la Săcuieni, se datorează nu numai numărului mult mai mare de masculi de

R. perangustana capturați în prima suprafață menționată, unde nivelul populației este în general ridicat, ci și numărului mult mai mic de capturi din alte specii, care la Săcuieni au abundat. Acest aspect atrage atenția asupra faptului că selectivitatea este în mare măsură dependentă de nivelul populației țintă, dar și de nivelul populațiilor altor insecte care ar putea fi atrase de compuşii din nadă.

Ca urmare, experimentarea într-un număr cât mai mare de locuri a atracțiilor este necesară nu doar în vederea găsirii unei formule de atracție la care să răspundă corespunzător orice populație din specia studiată, ci și pentru a verifica selectivitatea în condiții cât mai diferite sub raportul densității populațiilor țintă sau al altor populații ce ar putea fi atrase.

3.3. Rezultatele testelor din 2001

Data fiind alterarea rezultatelor experimentelor din anul 2000 din cauza adezivului folosit, în 2001 s-au utilizat aceleași variante de atracții ca și în anul anterior, dar capcanele au fost unse cu un clei pentru insecte fabricat în Germania (Temmen Insekten-Leim, produs de Temmen GmbH din Hattersheim).

Rezultatele acestor ultime teste (tabelele 7-8) confirmă faptul că în anul 2000 adezivul a conținut o substanță ce a modificat în mod decisiv răspunsul masculilor de *Retinia perangustana* la stimulii atracții din momeli.

Tabelul 7

Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Hemeiuși-Bacău 2001 (Perioada de testare: 5.04-28.05)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ E9-12Ac + E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	5	114,6 ^a	32,5	97,7
V ₂ E9-12 Ac + E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	5	85,6 ^{ac}	32,9	97,3
V ₃ E9-12 Ac + E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	5	60,8 ^{ac}	21,9	89,6
V ₄ E9-12Ac + E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	5	438,0 ^b	113,1	99,1
V ₅ E9-12 Ac + E9-12 OH 1:3, 1mg/nadă	5	508,4 ^b	105,7	99,8
V ₆ Martor – capcane neamorsate	5	24,0 ^c	12,5	90,9

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

În acest an, numărul cel mai mare de capturi s-a înregistrat, în ambele suprafețe experimentale, la capcanele din varianta V₅, urmată de varianta V₄, față de care însă diferența nu este semnificativă din punct de vedere statistic. Mediile capturilor înregistrate la aceste două variante diferă semnificativ atât față de cele de la varianta martor, cât și față de cele de la variantele V₁-V₃. Rezultatele indică faptul că

Tabelul 8

Rezultatele privind atractivitatea curselor feromonale față de masculii de *Retinia perangustana* la Săcuieni-Bihor în 2001 (Perioada de testare: 18.04-9.05)

Varianta experimentală	Nr. repetiții	Nr. capturi/capcană		% R. p. din total capturi/variantă
		Media	Eroarea mediei	
V ₁ E9-12Ac + E9-12 OH 1:1, 1mg/nadă	3	2,0 ^a	1,2	15,0
V ₂ E9-12 Ac + E9-12 OH 2:1, 1mg/nadă	3	6,0 ^a	2,5	25,0
V ₃ E9-12 Ac + E9-12 OH 1:2, 1mg/nadă	3	10,3 ^a	9,4	26,8
V ₄ E9-12Ac + E9-12 OH 3:1, 1 mg/nadă	3	133,0 ^b	16,6	98,8
V ₅ E9-12 Ac + E9-12 OH 1:3, 1mg/nadă	3	135,7 ^b	79,5	99,6
V ₆ Martor – capcane neamorsate	3	1,3 ^a	1,3	83,3

Notă: Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0.05).

masculii dăunătorului studiat sunt atrași cel mai puternic de un amestec de E9-12Ac și E9-12OH, în doză de 1mg/nadă, când raportul între componente este de 1:3. Datele din tabelul 7 și 8 arată că acest amestec a avut și cea mai bună selectivitate, de aproape 100 %, indiferent de nivelul populațiilor din cele două suprafețe, ceea ce ar permite utilizarea lor în practică fără complicații privind determinarea microlepidopterelor capturate.

În mod paradoxal, o atractivitate apropiată este exercitată și de către amestecul în care proporția este de 3:1, în timp ce amestecurile în care proporția compușilor a fost de 1:1, 1:2 sau 2:1 au o atractivitate mult mai redusă, deși doza a fost – teoretic - aceeași. O analiză comparativă a variantelor utilizate atât în 1999, cât și în 2001 (variantele V₁-V₃ din 2001) arată că la Hemeiuși, în ambii ani, pe primul loc s-a situat varianta V₁, însă celelalte două variante și-au schimbat ierarhia de la un an la altul, iar în 2001 ierarhia întâlnită în experimentul de la Hemeiuși nu se regăsește în cel de la Săcuieni. Ca atare, este practic imposibil să se precizeze o tendință clară de schimbare a atractivității în funcție de modificarea într-un sens sau altul a raportului dintre cele două componente.

Faptul că în testele din 2001 variantele cele mai bune s-au situat în aceeași ordine în ambele suprafețe experimentale denotă că populațiile de *Retinia perangustana* din cele două locuri răspund în mod similar la atractanții testați, iar schimbarea aparent inexplicabilă, de la un an la altul, a răspunsului masculilor acestei specii față de o anumită combinație s-ar putea datora utilizării în amestec a unor compuși cu puritate diferită sau unor erori de dozare a compușilor. Ca urmare, realizarea de noi progrese pe linia optimizării raportului dintre cei doi

compuși ai atractantului identificat și a dozei de atractant/nadă reclamă utilizarea în permanență a unor compuși de înaltă puritate, precum și a tehnicilor moderne de dozare a lor, care să garanteze obținerea în practică a proporțiilor și a dozelor prestabilite.

4. Concluzii

Cercetările desfășurate în actuala etapă au arătat că atracția cea mai puternică față de masculii de *Retinia perangustana* este exercitată de un amestec de E9-12Ac și E9-12OH, în doză de 1mg/nadă. În ce privește raportul optim dintre compuși, acesta pare a fi de 1:3, dar noi teste sunt necesare pentru a stabili cu certitudine acest lucru. Amestecul menționat are și o selectivitate foarte bună (peste 99 % din capturi fiind masculi de *Retinia perangustana*). Ca atare, acesta ar putea fi utilizat cu succes pentru depistarea dăunătorului chiar și acolo unde nivelul populației este foarte redus. De asemenea s-a evidențiat faptul că nu există nici un temei să considerăm că între populațiile de *Retinia perangustana* din țara noastră ar exista diferențe în ce privește răspunsul la atractantul identificat, performanțele realizate fiind foarte bune chiar și în cazul unor populații izolate geografic, situate la distanțe de sute de kilometri.

Mulțumiri

Cercetările s-au efectuat în cadrul temelor A.36/1998 și A.8/2001 din planul de cercetare al I.C.A.S., și au fost finanțate de către Agenția Națională pentru Știință, Tehnologie și Inovații, respectiv Ministerul Educației și Cercetării. Pentru lucrările de teren am fost ajutați de colegii din producție și din cercetare care lucrează la unitățile ce administrează plantajele de larice în care s-au făcut cercetările sau la alte niveluri în administrația silvică. Multe dintre aceste lucrări nu ar fi fost posibile fără eforturile depuse de: ing. Bokor Monica, tehn. Iacob Nicolae și pădurar Tamaș Erdei de la Ocolul silvic Săcuieni-Bihor, ing. Guiman Gheorghe și tehn. Iacob Florin de la Ocolul silvic Mihăești-Argeș, dr. ing. Rusu Costache și ing. Cucuș Vasilică de la Direcția Silvică Piatra Neamț, tehn. Țilea Gheorghe și pădurar Lungu Gheorghe de la Baza experimentală I.C.A.S. Hemeiuși-Bacău. Tuturor le mulțumim și pe această cale pentru sprijinul acordat.

BIBLIOGRAFIE

- Arn, H., Tóth, M., Priesner, E., 1992: *List of sex pheromones of Lepidoptera and related attractants*, 2nd ed., International Organization for Biological Control, Montfavet, 179 p.
- Enescu, V., Cherecheș, D., Bândiu, C., 1997: *Conservarea biodiversității și a resurselor genetice forestiere*. S.C. Agris - Redacția revistelor agricole, București, 462 p.
- Grijpma, P., van de Weerd, C.P., 1991: The entomofauna of cones of *Larix decidua* and *L. kaempferi* in the Netherlands. Proc. Exper. & Appl. Entomol., N.E.V. Amsterdam, vol. 2: 46-51.
- Löfstedt, C., Löfqvist, J., Roques, A., 1986: *Pheromones for trapping of two moth species in seed orchards*. In Roques, A. (ed.): Proceedings of the 2nd conference of the "Cone and Seed Insects" Working Party, IUFRO S2.07-01. [Briacon 3-5.09.1986], p. 247-255.
- Olenici, N., 1991. *Unele aspecte privind atacurile cauzate de insecte asupra conurilor și semințelor de larice*. Sesiunea Științifică "Pădurea - patrimoniu național". Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere Brașov, p. 41 - 46.
- Olenici, N., 1998: *Cercetări privind insectele dăunătoare fructificației laricelui din România. Biologie și combatere*. Teză de doctorat. Universitatea "Transilvania" Brașov, 238 p.
- Olenici, N., 2000: *Dăunătorii conurilor și semințelor de rășinoase*. In: Simionescu, A., Mihalache, Gh. (coord.) – Protecția pădurilor. Editura Mușatinii, Suceava. p. 343-396.
- Olenici, N., Olenici, V., Oprean, I., 1997: *Noi teste screening în vederea identificării unor atractanți sexuali pentru *Cydia strobilella* și *Retinia perangustana**. Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava. Secția Silvicultură, vol. III: 47-51.
- Olenici, N., Olenici, V., 1999: *Insectele dăunătoare fructificației laricelui din România – răspândire geografică*. Revista pădurilor 6: 20-23.
- Olenici, N., Olenici, V., 2000: *Impactul insectelor dăunătoare fructificației laricelui asupra producției de semințe*. Revista pădurilor 6: 21-24.
- Olenici, N., Roques, A., Oprean, I., Olenici, V., Tăuțan, L., Chiș, V., 1999: *Cercetări privind feromonii lepidopterelor conofage de importanță economică din România*. În: Giurgiu, V. (ed.): Silvologie, vol. II. Editura Academiei Române. p. 106-140.
- Olenici, N., în colaborare cu Mihalciuc, V., Olenici, V., Ceianu, I., Căpușe, I., Constantineanu, R., Oprean, I., Stănoiu, I., 1991: *Cercetări privind biologia și combaterea integrată a dăunătorilor conurilor de rășinoase în rezervații de semințe și plantaje*. Referat științific final, tema 40/ 1991. I.C.A.S. București 111 p.
- Olenici, N., în colaborare cu Olenici, V., Roques, A., Oprean, I., Tăuțan, L., Gânscă, L., Chiș, V., Popovici, N., Pop, L., Gogan, A., Ciupe, H., 1994: *Cercetări privind feromonii lepidopterelor conofage de importanță economică din România*. Referat științific final, tema 8.1 (A.44)/1994. I.C.A.S. București, 50 p.
- Olenici, V., Olenici, N., 1999: *Cercetări privind realizarea unor atractanți sexuali pentru *Retinia perangustana* (Snellen)*. Sesiunea de comunicări științifice "Cercetarea științifică pentru gestionarea durabilă a pădurilor", 12 martie 1999, I.C.A.S. București.
- Olenici, V., în colaborare cu Olenici, N., Oprean, I., Tăuțan, L., Gânscă, L., Chiș, V., Popovici, N., Pop, L., Gogan, A., Ciupe, H., 1998: *Cercetări privind metode noi de depistare, prognoză și avertizare a combaterii dăunătorilor fructificației laricelui din rezervații de semințe*. În: Mihalciuc, V., Olenici, V.: *Cercetări asupra unor dăunători periculoși pentru speciile de rășinoase*. Referat științific final, tema A.36/1998. I.C.A.S. București, 144 p.
- Roques, A., 1983: *Les insectes ravageurs de cônes et graines de conifères en France*. Paris: INRA. 135 p.
- Stadničkii, G.V., Iurcenko, G.I., Smetanin, A.N., Grebenșcikova, V.P., Pribilova, M.V., 1978: *Conifer cone and seed pests*. Moscow. Lesn. Prom. St., 168 p. (Traducere din limba rusă de H.O. Yates III).

A synthetic sexual attractant for *Retinia perangustana* (Snellen) males

Abstract

Screening tests conducted during the last 5 years within some European larch seed orchards in Romania showed that a mixture of E9-12Ac and E9-12OH, in a dosage of 1 mg/bait, has good attractivity for *Retinia perangustana* males. The optimum ratio between chemical compounds seems to be 1:3, but new tests should be done to confirm this conclusion. The above mentioned mixture has also a very good selectivity, more than 99% of captures being males of the target species. Therefore, this mixture could be used successfully for detecting the presence of the pest even into the areas where the population level is very low. In addition, the tests proved that geographically isolated population of *Retinia perangustana*, located at very long distances, are equally attracted by this mixture.

Keywords: European larch, cone and seed insects, *Retinia perangustana*, sexual attractant.