

# Utilizarea atractanților sintetici pentru monitorizarea populațiilor de *Hylobius abietis* (L.)

Dr. ing. Nicolai OLENICI  
Ing. Valentina OLENICI  
Stațiunea Experimentală de Cultura  
Molidului Câmpulung Moldovenesc

## 1. Introducere

*Hylobius abietis* este unul dintre cei mai importanți dăunători ai culturilor de rășinoase din Europa și, în multe țări, singura insectă împotriva căreia aplicarea preventivă a măsurilor de protecție a devenit o rutină (Eidmann, 1974). Această situație se datorează nu numai pagubelor deosebit de mari pe care le-ar putea cauza gândacii acestei specii în cazul în care nu s-ar aplica măsuri de protecție, ci și faptului că nu s-a reușit elaborarea unei metode de prognoză a evoluției populațiilor dăunătorului dintr-un anumit loc și respectiv a vătămărilor pe care le poate cauza o populație dată, însăși estimarea corectă a nivelului populațiilor la un moment dat și urmărirea evoluției acestuia fiind una dintre cele mai mari dificultăți cu care se confruntă cei ce trebuie să ia deciziile privind protecția culturilor împotriva atacului de *Hylobius abietis*.

Deoarece în stadiile de ou, larvă și pupă insecta se găsește, în mod obișnuit, sub scoarța cioatelor și a rădăcinilor arborilor ruși sau tăiați cu puțin timp în urmă (până la 2-3 ani), este foarte dificil de cuantificat nivelul populațiilor în aceste stadii. Ca urmare, de-a lungul timpului s-au folosit, atât în lucrări de cercetare, cât și în practica silvică, diferite metode de estimare a segmentului de populație aflat în stadiul de adult. În acest scop s-a recurs, cel mai adesea, la numărarea gândacilor adunați la materiale naturale ce au efect atractant asupra adulților (scoarță proaspătă de rășinoase, bucăți de lemn proaspăt de rășinoase sub formă de pari sau bile, ramuri cu cetină), tratate sau nu cu insecticide (de exemplu: Butovitsch, 1931; Swaine, 1951 citați de Nordlander, 1987; Iliescu, 1963; Novak, 1965 citat de Schwerdtfeger, 1981; Langström, 1982; Trauboth, 1987; Leather et al., 1995; Wilson & Day, 1994; 1996; Wilson et al., 1997).

Metodele de capturare a gândacilor bazate pe utilizarea unor materiale naturale au însă dezavantajul că nu permit controlarea atractivității acestor materiale și - prin urmare - nu este asigurată comparabilitatea datelor. Nordlander (1987) consideră că dificultatea standardizării acestor metode se datorează mai multor cauze, și anume: arborii individuali din aceeași specie pot să difere considerabil în ce privește compoziția monoterpenelor, acest lucru afectând atractivitatea materialelor folosite; materialele (scoarța, parii, bilele) odată tăiate își modifică în permanență compoziția chimică și produ-

cerea de etanol în timpul descompunerii materialelor ar putea fi de importanță deosebită pentru atragerea gândacilor; pe măsură ce materialele se usucă se reduce atractivitatea lor; rata eliberării substanțelor volatile din materialele naturale este aproape imposibil de standardizat și dificil de măsurat; când gândacii au acces la materialul respectiv, hrănirea lor determină o creștere a ratei de eliberare a substanțelor volatile, ceea ce determină o creștere a atractivității curselor; capcanele care folosesc asemenea materiale nu sunt proiectate, de regulă, să împiedice plecarea gândacilor din curse, astfel încât numărul de gândaci capturați este în funcție de câți vin, dar și de câți pleacă din curse.

La noi, literatura de specialitate (Arsenescu et al., 1960; Simionescu et al., 1971; Mihalciuc, 1986; Simionescu, 1990; Olenici, 1993; 2000) recomandă ca densitatea populației de *Hylobius abietis* dintr-o cultură, respectiv intensitatea infestării unei culturi, să se stabilească în funcție de numărul de gândaci găsiți la 100 de puiți controlați pe o suprafață de probă (inclusiv în spațiul dintre puiți sau la scoarțele-cursă din suprafața respectivă). Această modalitate de cuantificare a densității populației de *Hylobius abietis* are însă și mai multe dezavantaje decât metodele bazate doar pe numărarea gândacilor capturați la cursele cu atractanți din materiale naturale. În primul rând este de menționat faptul că gândacii sunt greu de găsit rozând pe puiți sau deplasându-se pe sol în timpul zilei, mai ales în zilele însorite de vară, deoarece ei sunt activi în principal după amiaza târziu și noaptea (Schwerdtfeger, 1981; Pszczolkowski & Dobrowolski, 1999; Sibul et al., 1999), când umiditatea relativă și temperatura la nivelul solului au valori apropiate de 85-95 %, respectiv 17-21°C (Sibul et al., 1999). În al doilea rând, admitând că se respectă întocmai instrucțiunile în ce privește mărimea scoarțelor, modul de tratare și de amplasare a lor în teren, numărul de scoarțe la unitatea de suprafață și intervalul de timp de la amplasare până la efectuarea observațiilor, numărul capturilor de la o cursă nu poate fi raportat la o anumită suprafață, deoarece nu se cunoaște suprafața „controlată” de o scoarță-cursă, suprafață care cu siguranță se reduce tot mai mult pe măsură ce scoarțele se usucă. Prin urmare, nu se poate ști la câți puiți trebuie raportați gândacii capturați pentru a obține numărul mediu de gândaci ce revine la 100 de puiți. În plus, așa cum arată și Schwerdtfeger

(1981), nu se cunoaște nici cât anume reprezintă gândacii capturați din numărul total de gândaci existenți pe suprafața „controlată”. Din aceste motive, se consideră că datele privind densitatea populațiilor, stabilite în modul menționat, au doar o valoare orientativă (Olenici & Olenici, 1994; Olenici, 2000).

În acest context, descoperirea de către Tilles et al. (1986) a faptului că  $\alpha$ -pinenul în prezența etanolului are un efect atractant deosebit de puternic asupra gândacilor de *Hylobius abietis* a generat numeroase speranțe că se va putea elabora o metodă standard de evaluare a populațiilor acestei specii. Primele studii în această direcție au fost efectuate în Suedia (Nordlander, 1987; 1989), apoi în Franța (Saintonge & Malphettes, 1991), Cehia (Zumr & Starý, 1992; 1993; 1995; Zumr et al., 1994), Estonia (Voolma, 1994 citat de Luik & Voolma, 1999), iar curse amorsate cu  $\alpha$ -pinen și etanol se folosesc tot mai mult în diferite cercetări care presupun cuantificarea nivelului populațiilor de *Hylobius abietis* (de ex. von Sydow & Örlander, 1994; von Sydow, 1997; Örlander et al., 1997). În România, cercetările în care s-au folosit curse amorsate cu  $\alpha$ -pinen și etanol pentru capturarea gândacilor de *Hylobius abietis* au fost însă orientate în special în direcția stabilirii posibilităților de utilizare a acestor capcane în combaterea dăunătorului menționat (Proorocu, 1998; 2000).

Cercetările prezentate în această lucrare au avut ca scop să stabilească în ce măsură cursele amorsate cu atractanți sintetici ( $\alpha$ -pinen și etanol) pot fi utilizate pentru monitorizarea schimbărilor de ordin cantitativ ce au loc în cadrul populațiilor de *Hylobius abietis* de-a lungul sezonului de vegetație, precum și pentru stabilirea mărimii relative a populațiilor din parchete de diferite vechimi. Pentru stabilirea mărimii relative a populațiilor de insecte în parchete de vechimi diferite s-a considerat a fi mai relevant numărul total de gândaci capturați pe parcursul întregului sezon de vegetație și nu numărul capturilor dintr-o perioadă relativ limitată, fie de la începutul de la sfârșitul sau de pe parcursul sezonului, întrucât populațiile de *Hylobius abietis* prezintă variații importante de-a lungul unui sezon de vegetație ca urmare a fenomenelor de migrare, a mortalității naturale sau provocate de om, precum și datorită ieșirii din cioate a gândacilor tineri.

## 2. Materiale și metode de cercetare

Cercetările s-au efectuat în 5 ocoale silvice din județul Suceava. Dintre cele 24 par-

chete în care s-au amplasat capcanele, 14 s-au situat în etajul montan de molidișuri (FM3) și 10 în etajul montan de amestecuri (FM2). În majoritatea cazurilor (17) a fost vorba de suprafețe parcurse cu tăieri rase, celelalte au fost parcurse cu tăieri de racordate a ochiurilor cu regenerare naturală. Detalii privind suprafețele în care s-au desfășurat cercetările, în cea mai mare parte preluate după amenajamentele în vigoare, se prezintă în tabelele 1-2.

Pentru estimarea nivelului populațiilor s-au folosit curse tip pâlnie similare celor testate de Proorocu (1998), respectiv cu diametrul de 25 cm. Pâlnia a fost confecționată din tablă zincată, astupată cu un capac rabatabil din același material și în care s-au făcut 52 orificii cu diametrul de 1 cm. Pentru reținerea gândacilor capturați, la partea inferioară a pâlniei s-a atașat un bidon de plastic de 2 litri în care s-a pus un strat de 2 cm de apă cu sare. Atractanții sintetici, respectiv  $\alpha$ -pinenul și etanolul, au fost furnizați de către Institutul de Chimie din Cluj-Napoca. Nadele cu  $\alpha$ -pinen au fost asemănătoare celor folosite pentru *Ips typographus*, respectiv dintr-o țesătură impregnată cu atractant, închisă etanș într-un pliculeț de polietilenă. Etanolul (cca. 25 ml) a fost pus în flacoane de plastic cu capacitatea de 44 ml și cu deschiderea de 10 mm. Fiecare cursă a fost amorsată cu o nadă cu  $\alpha$ -pinen și cu un flacon cu etanol, ambele prinse pe partea interioară a capacului cu fire de sârmă, astfel încât să atârne în pâlnie la 2-3 cm sub capac (foto 1). Într-un singur caz, respectiv în suprafața 139C1 de la Valea Putnei - O.s. Pojorâta, s-au folosit pâlnii mai mici care, așa cum a arătat un test efectuat în suprafața 139C3, au avut o eficiență de 2,37 ori mai redusă decât pâlni-



Foto 1. Cursă amorsată cu atractanți sintetici folosiți pentru evaluarea populațiilor de *Hylobius abietis*. Se observă, pe partea inferioară a capacului rabatabil, nada cu  $\alpha$ -pimen (pliculețul de polietilenă) și fiola cu etanol.

Tabelul 1

## Principalele caracteristici ale suprafețelor în care s-au făcut observații în anul 2000

Nr. crt.	Ocolul silvic	U.P.	u.a.	Suprafața (ha)	T.S.	T.P.	Sol	Alitudine (m)	Poziția pe versant	Expoziție	Panta (g)	Compoziția fostului arboret	Anul tăierii	Observații
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
1.	Broșteni	II	18A	1,5	2333	1111	3309	790 -800	inf.	NV	10	10Mo	1999/ 2000	Tăiere rasă în iarna 1999/2000. Foarte puține resturi de exploatare proaspete.
2.	Broșteni	II	92B	6,3	2333	1111	3309	860 -970	mijl.	NV	18	10Mo	1998/ 1999	Tăiere rasă în iarna 1998/1999 a arboretului rărit de doborâturi de vânt frecvente.
3.	Broșteni	VIII	147A	6,5	3332	1114	3301	800 -970	mijl.	S	37	10Mo	1997/ 1998	Tăiere rasă după doborâtura de vânt. Resturi de exploatare uscate.
4.	Broșteni	IV	165B	2,2	2312	1151	3304	1305 -1370	mijl.	SE	25	10Mo	1994/ 1995	Tăiere rasă. Resturi de exploatare uscate.
5.	Cârlibaba	II	36A	3,1	2312	1121	4101	1050 -1250	inf.	N	25	10Mo	2000 II-V	Tăiere rasă. Procede accidentale s-au mai extras în: II-IV 1998; VIII-X 1999. Resturi de exploatare proaspete în maroane.
6.	Cârlibaba	II	72G	1,6	2312	1121	4101	1050 -1100	inf.	SV	26	10Mo	1998	Tăiere rasă după doborâtura de vânt. Resturi de exploatare uscate.
7.	Cârlibaba	II	84B	7,5	2332	1114	3301	1100 -1180	inf.	SV	28	10Mo	1998	Tăiere rasă după doborâtura de vânt din iunie 1996. Resturi de exploatare uscate.
8.	Cârlibaba	I	90D	17,7	2332	1114	3301	1020 -1210	inf.	S	30	10Mo	1997/ 1998	Tăiere rasă după doborâtura de vânt din iunie 1996 în X 1997-V 1998.
9.	Moldovița	II	190E	7,1	3640	1112	3306	820	terasa	-	-	10Mo	1997	Tăiere definitivă în primele luni ale anului.
10.	Moldovița	II	191H	9,9	3640	1112	3306	810	terasa	-	6	10Mo	1997/ 1998	Tăiere definitivă la sfârșitul anului 1997 și începutul anului 1998.
11.	Tomnatic	I	54A%	6,0	3333	1312	3101	775 -863	inf.	NE	16	10 Mo	1998	Tăieri rase în benzi, în intervalul iunie-octombrie. Grămezi de resturi uscate.
12.	Tomnatic	I	55A%	5,0	3333	1312	3301	860 -960	sup.	NE	16	7Mo 2Br1Fa	1999	Tăieri rase în benzi în intervalul februarie-iulie. Grămezi de resturi uscate.

Notă: Tipurile de stațiuni (T.S.): 2.3.3.3 - Montan de molidișuri Ps, brun acid și andosol edafic mare și mijlociu, cu *Oxalis-Dentaria*, ± acidofile; 2.3.3.2 - Montan de molidișuri Pm, brun acid, edafic submijlociu, cu *Oxalis-Dentaria*, ± acidofile; 2.3.1.2 Montan de molidișuri Pm, brun podzolic; 3.3.3.3 Montan de amestecuri Ps, brun edafic mare, cu *Asperula-Dentaria*; 3.3.3.2 Montan de amestecuri Pm, brun edafic mijlociu, cu *Asperula-Dentaria*; 3.6.4.0 Montan de amestecuri Ps(m), brun divers, cu drenaj imperfect, edafic mijlociu - foarte mare. Tipuri de pădure (T.P.): 1 11.1 - Molidiș normal cu *Oxalis acetosella* (s); 1 11.2 - Molidiș cu *Oxalis acetosella* pe soluri cu glezare pronunțată (s); 1 11.4 - Molidiș cu *Oxalis acetosella* pe soluri schelete (m); 1 12.1 - Molidiș cu mușchi verzi (m); 1 15.1 Molidiș cu *Vaccinium myrtillus* și *Oxalis acetosella* (m); 1 31.2 - Amestec de rășinoase și fag cu floră de mull din nordul țării (s). Soluri: 3301 - brun acid tipic; 3304 - brun acid andic; 3306 - brun acid gleizat; 3309 - brun acid umbric; 3101 - brun eumezobazic tipic; 4101 - brun feriluvial tipic.

Tabelul 2

## Principalele caracteristici ale suprafețelor în care s-au făcut observații în anul 2001

Nr. crt.	Ocolul silvic	U.P.	u.a.	Suprafața (ha)	T.S.	T.P.	Sol	Alitudine (m)	Poziția pe versant	Expoziție	Panta (g)	Compoziția fostului arboret	Anul tăierii	Observații
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
1.	Tomnatic	I	10B%	2,5	3333	1312	3301	810 -990		N	16	6Mo 3Fa 1Pam	2001	Tăiere rasă în primele luni ale anului 2001. Resturile de exploatare au fost arse.
2.	Tomnatic	I	12C%	2,0	3333	1312	3301	780 -800	inf.	NV	16	8Mo 1Br1Fa	2001	Tăiere în primele luni ale anului 2001. Resturi proaspete în grămezi.
3.	Tomnatic	I	51A	2,0	3333	1211	3101	795 -898	ing.	E	11	6Mo4Br	1999, 2000	Tăiere rasă după doborâturi de vânt, în III-V.99; IV-VI.2000; VIII-X 2000. Resturi în grămezi.
4.	Tomnatic	I	68C%	2,0	3333	1312	3301	830 -870	inf.	NV	18	9Mo1Br	2000	Tăiere rasă în VII-X(III).2000. Resturi de exploatare arse total.
5.	Tomnatic	I	68A%	4,5	3333	1312	3301	830 -970		NV	18	8Mo2Fa	1999	Tăiere rasă în III-V.1999. Parte din resturile de exploatare au fost arse.
6.	Pojorâta	III	130C	3,5	2333	1111	3301	1010	inf.	S	17	9Mo1Br	2000	Tăiere rasă în I-I-15.IV. Regenerare naturală pe 0,5 ha; plantat 2001.
7.	Pojorâta	III	136B	4,1	2333	1111	3301	1250	mijl.	NE	20	10Mo	1998	Tăiere progresivă de racordare în I-IV 1998. Regenerare naturală pe 2,6 ha; plantat 1999.
8.	Pojorâta	III	137A <sub>1</sub>	4,1	2333	1111	3301	1065 -1200		NE	17	10Mo	2001	Tăiere progresivă de racordare în 15.XII.2000-15.IV.2001. Resturi de exploatare în grămezi.
9.	Pojorâta	III	137A <sub>2</sub>	5,4	2333	1111	3301	1186 -1284	sup.	NE	17	10Mo	2000	Tăiere progresivă de racordare în III-IV și X-XII; regenerare naturală pe 3,2 ha.
10.	Pojorâta	III	139C <sub>1</sub>	4,9	2333	1111	3301	1010 -1110	sup.	NE	22	8Mo 2Br	2000	Tăiere progresivă de racordare în II-IV și X-XI; regenerare naturală relativ uniformă pe 3 ha.
11.	Pojorâta	III	139C <sub>2</sub>	1,5	2333	1111	3301	1070 -1110	sup.	NE	12	8Mo 2Br	1998	Doborâtura de vânt din 1997, tăiată în IX-XII; plantat în 1999.
12.	Pojorâta	III	139C <sub>3</sub>	4,2	2333	1111	3301	1070 -1110		NE	12	8Mo 2Br	2001	Tăiere progresivă de racordare în I-IV; neplantat.

Notă: Semnificația codurilor utilizate pentru tipurile de stațiuni, tipuri de pădure și soluri este aceeași ca și în tabelul 1.

ile obișnuite. De aceea, pentru comparabilitatea datelor, numărul total de capturi/sezon la cursele respective s-a multiplicat cu 2,37. În graficul ce prezintă dinamica sezonieră a capturilor, s-au utilizat însă datele reale, netransformate, lucru de care trebuie ținut cont dacă se compară valorile absolute ale capturilor din suprafața respectivă cu cele din celelalte suprafețe.

Cursele s-au îngropat în pământ astfel încât capacul să fie la nivelul solului, iar terenul s-a amenajat în așa fel încât gropile în care s-au pus cursele să fie acoperite cât mai etanș, pentru ca gândacii atrași de substanțele volatile să intre în capcane și nu în gropi (foto 2). Pentru a evita găsirea întâmplătoare a capcanelor de către diferite persoane care umblă prin pădure și care ar fi putut să le deranjeze, peste capcane s-au pus resturi de exploatare (crengi) uscate.

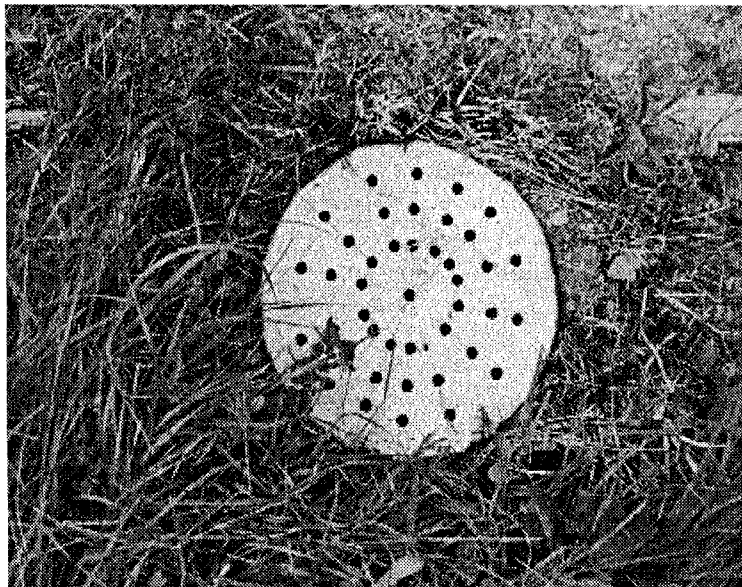


Foto 2. Cursă instalată în teren. Capacul trebuie să fie la nivelul solului, pentru a nu crea dificultăți gândacilor care încearcă să ajungă la nadă.

În fiecare suprafață s-au amplasat câte 3 sau 6 capcane, dispuse la distanțe mai mari de 20 m (cel mai adesea peste 30 m) una față de alta și față de marginea cea mai apropiată a pădurii.

În anul 2000, cursele au fost amplasate în teren în intervalul 12-25 mai și au funcționat 122-148 de zile, respectiv până la jumătatea lunii septembrie sau sfârșitul lunii octombrie. În 2001, amplasarea curselor în teren s-a făcut aproximativ în aceeași perioadă, respectiv în intervalul 10-15 mai (excepție făcând doar cele din suprafața 137A1, instalate în 11 aprilie - 3 bucăți și în 26 aprilie - alte 3 bucăți) și au funcționat timp de 160-174 zile, adică până la sfârșitul lunii octombrie sau începutul lunii noiembrie.

Capcanele au fost verificate periodic, la interval de 1-2 săptămâni în perioada de la instalare și până

în luna august, și la intervale mai mari, de până la o lună, în perioada septembrie - octombrie (noiembrie) pentru recoltarea materialului biologic capturat. Nadele au fost schimbate, de regulă, la interval de o lună în anul 2000 și la interval de 2 săptămâni în 2001. Dacă în intervalul menționat unele nade au fost deteriorate (de ex. umplerea fiolei de alcool cu apă din precipitații) sau volatilizarea s-a produs mai rapid decât era așteptat, s-au schimbat de îndată ce s-au constatat neajunsurile respective.

În vederea evitării eventualelor confuzii, pentru vechimea parchetelor s-a folosit notația propusă de Bejer-Petersen et al. (1962), notație care este utilizată în mod curent în studii de acest gen. Astfel, primul sezon de vegetație după tăiere s-a notat cu „A“, al doilea cu „A+1“ și așa mai departe. Ca atare, un parchet proaspăt este în sezonul „A“, iar un parchet de un an vechime este în sezonul al doilea, respectiv „A+1“.

### 3. Rezultate

#### 3.1. Variația capturilor pe parcursul sezonului de vegetație

Cu excepția capcanelor amplasate în data de 11.04.2001 în u.a. 137A1, care în primele două săptămâni nu au capturat nici un gândac, în toate celelalte situații s-au constatat capturi mai mult sau mai puțin numeroase încă de la prima verificare (la una sau două săptămâni de la instalare), ceea ce denotă că gândacii intraseră în activitate la data instalării curselor, iar ultimele capturi s-au înregistrat în luna septembrie, confirmând faptul că adulții acestei specii sunt activi pe parcursul întregului sezon de vegetație.

Atât în anul 2000, cât și în 2001, evoluția capturilor de-a lungul sezonului de vegetație a fost destul de neregulată, cu perioade de creștere și perioade de scădere a numărului de gândaci capturați, așa după cum arată datele din figurile 1-2. În parchetele proaspete, în măsura în care capcanele au fost amplasate suficient de devreme (de exemplu în 137A1, 10B, 12C, 68C), s-a constatat o creștere foarte rapidă a capturilor la începutul sezonului de vegetație, respectiv în cursul lunii mai, în timp ce în parchetele de cel puțin un an vechime nu s-a constatat, în general, o asemenea creștere.

Indiferent de vechimea parchetelor, numărul maxim de capturi/zi/cursă s-a înregistrat în perioada mai-iunie, excepție făcând doar u.a. 36A de la O.s. Cârlibaba, iar tendința generală a fost aceea de reducere a capturilor, începând din mai-iunie, până spre sfârșitul sezonului de vegetație. Abateri semnificative de la această tendință au apărut mai ales în

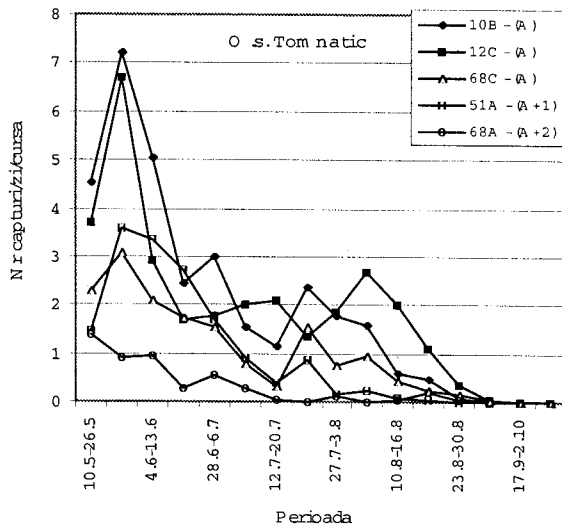
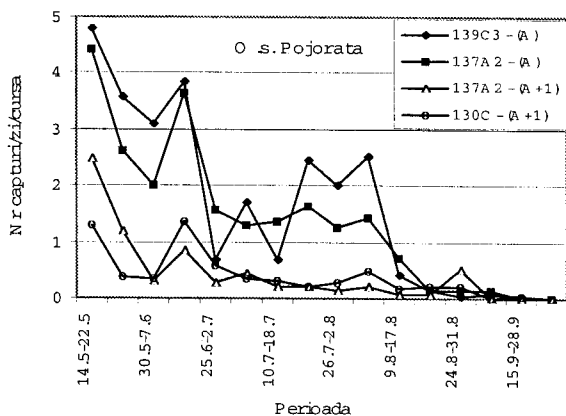
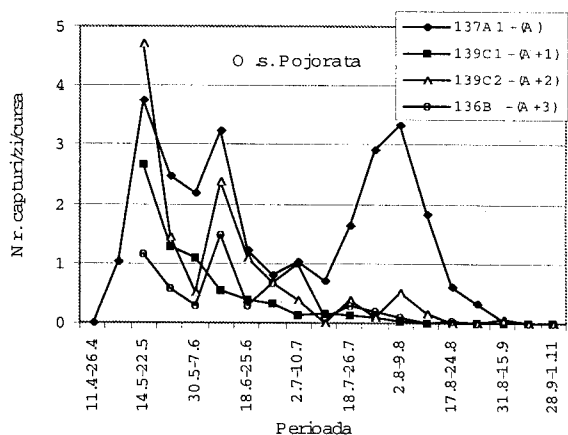
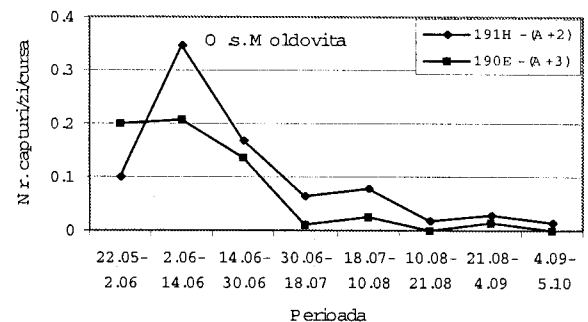
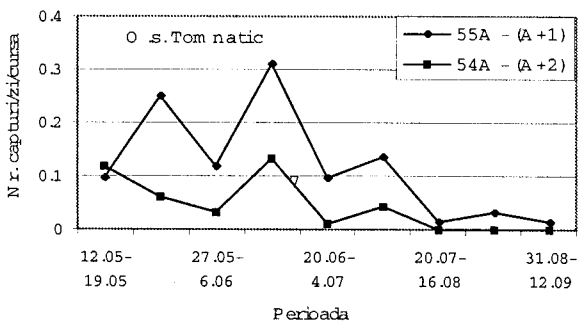
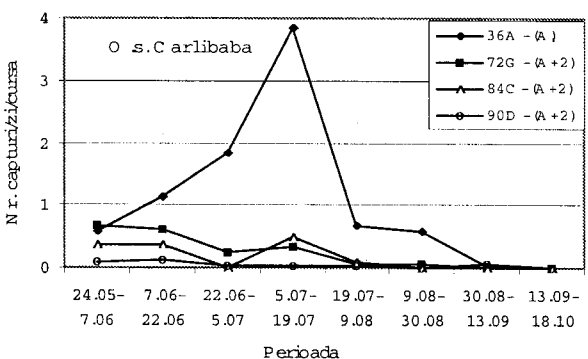
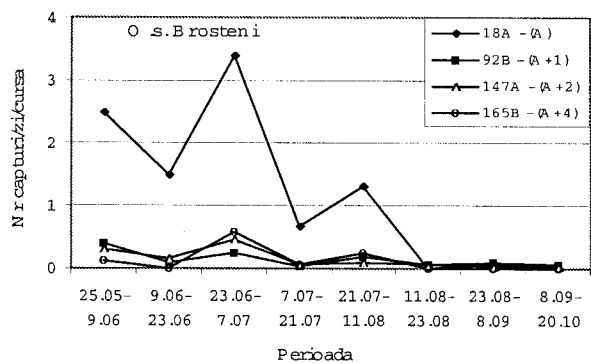


Fig. 1. Variația sezonieră a capturilor de *Hylobius abietis* în anul 2000, în parchete proaspete (primul sezon de vegetație după tăiere-A) și de 1 an (A+1) până la 4 ani (A+4) vechime.

anul 2001 în parchetele aflate în primul sezon de vegetație după tăiere (137A1, 139C3 de la O.s.Pojorâta și 10B, 12C, 68C de la O.s. Tomnatic), parchete în care - după o reducere puternică a capturilor în intervalul cuprins între începutul lunii iunie și jumătatea lunii iulie - s-a constatat o creștere a capturilor în a doua parte a lunii iulie și prima

Fig. 2. Variația sezonieră a capturilor de *Hylobius abietis* în anul 2000, în parchete proaspete (primul sezon de vegetație după tăiere-A) și de 1 an (A+1) până la 3 ani (A+3) vechime.

parte a lunii august. O nouă reducere a capturilor în aceste parchete a survenit mai mult sau mai puțin brusc în a doua jumătate a lunii august. În luna septembrie s-au înregistrat doar capturi sporadice, indiferent de vechimea parchetelor.

Ca atare, se constată existența unor diferențe

importante între parchetele de diferite vechimi atât în ce privește mărimea capturilor într-un interval de timp dat, cât și în ce privește evoluția acestora de-a lungul unui sezon de vegetație. Cele mai elocvente din aceste puncte de vedere sunt comparațiile dintre capturile înregistrate în suprafețele 139C1, 139C2 și 139C3 din u.a. 139C sau 137A1 și 137A2 - porțiunea de un an vechime (figura 2).

### 3.2. Variația numărului total al capturilor în raport cu vechimea parchetelor

Pe parcursul celor 4-5 luni de observații, care au acoperit în cea mai mare parte perioada cât insectele au fost active, în anul 2000 la o capcană s-au capturat - în medie - între 4,3 și 143,7 gândaci de *Hylobius* (tabelul 3), cele mai mari capturi fiind înregistrate în cele două parchete aflate în primul sezon de vegetație (A) după tăierea vechiului arboret, iar cele mai mici în parchete de 2-4 ani vechime (A+2, ... A+4), diferențele dintre medii fiind considerabile și asigurate statistic.

În anul 2001, în cele 6 luni de observații, media capturilor la o capcană a fost între 49,3 și 354 exemplare de *Hylobius* (tabelul 4). Capturile cele mai mari s-au înregistrat în parchetele tăiate chiar înaintea începerii sezonului de vegetație (10B și 12C de la Demacușa și 137A1 de la Valea Putnei), iar cele mai mici în parchete cele mai vechi, diferențele dintre medii fiind și de această dată foarte mari și asigurate din punct de vedere statistic.

Date din tabelele 3-4 și din figura 3 evidențiază o corelație destul de strânsă între mărimea capturilor și vechimea parchetelor, tendința generală fiind de reducere puternică a capturilor în special în al 2-lea și al 3-lea an de la tăierea arboretului.

Analiza numărului capturilor înregistrate de-a lungul întregului sezon la cursele individuale din fiecare suprafață arată o variabilitate destul de ridicată, coeficienții de variație fiind cuprinși între 10,4 și 84 %.

**Tabel 3**  
Variația numărului total al capturilor / sezon în funcție de vechimea parchetelor în suprafețele studiate în anul 2000

Nr. crt.	Suprafața experimentală (O.s., U.P., u.a.)	Sezonul de vegetație după tăiere <sup>1</sup>	Data instalării curselor în teren	Nr. curse utilizate	Nr. zile de funcționare	Nr. mediu capturi <sup>2</sup>	Eroarea mediei ( $s_{\bar{x}}$ )	Coeficient de variație ( $s_{\%}$ )
1.	Broșteni, II, 18A	1 (A)	25.05	3	148	143.7 <sup>a</sup>	17.5	21.1
2.	Broșteni, II, 92B	2 (A+1)	25.05	3	148	19.7 <sup>c</sup>	1.9	16.3
3.	Broșteni, VIII, 147A	3 (A+2)	25.05	3	148	17.3 <sup>c</sup>	4.1	40.9
4.	Broșteni, IV, 165B	5 (A+4)	25.05	3	148	15.7 <sup>c</sup>	4.8	53.5
5.	Cărlibaba, II, 36A	1 (A)	24.05	3	147	129.7 <sup>a</sup>	15.3	20.4
6.	Cărlibaba, II, 72G	3 (A+2)	24.05	3	147	28.7 <sup>b</sup>	2.6	15.7
7.	Cărlibaba, II, 84C	3 (A+2)	24.05	3	147	20.7 <sup>c</sup>	1.5	12.2
8.	Cărlibaba, I, 90D	3 (A+2)	24.05	6	147	4.7 <sup>d</sup>	1.5	84.0
9.	Moldovița, II, 190E	4 (A+3)	18.05	6	140	8.6 <sup>d</sup>	1.1	30.4
10.	Moldovița, II, 191H	3 (A+2)	18.05	6	140	12.4 <sup>c</sup>	2.7	54.1
11.	Tomnatic, I, 54A <sup>3</sup>	3 (A+2)	12.05	6	122	4.3 <sup>d</sup>	0.9	49.9
12.	Tomnatic, I, 55A <sup>3</sup>	2 (A+1)	12.05	6	122	2.7 <sup>c</sup>	3.3	62.9

Notă: 1) În paranteze s-a trecut numărul sezonului de vegetație folosind notația lui Bejer-Petersen et al.(1962). 2) Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ ( $P < 0.05$ , testul „t“).

**Tabel 4**  
Variația numărului total al capturilor / sezon în funcție de vechimea parchetelor în suprafețele studiate în anul 2001

Nr. crt.	Suprafața experimentală (O.s., U.P., u.a.)	Sezonul de vegetație după tăiere	Data instalării curselor	Nr. curse utilizate	Nr. zile de funcționare	Nr. mediu capturi <sup>1</sup>	Eroarea mediei ( $s_{\bar{x}}$ )	Coeficient de variație ( $s_{\%}$ )
1.	Tomnatic, I, 10B <sup>2</sup>	1 (A)	10.05	5	174	354.0 <sup>a</sup>	49.1	31.0
2.	Tomnatic, I, 12C	1 (A)	10.05	6	174	279.0 <sup>a</sup>	41.8	36.7
3.	Tomnatic, I, 51A <sup>2</sup>	2 (1-3) <sup>3</sup> (A+1)	9-10.05	5	174	179.0 <sup>b</sup>	16.6	20.8
4.	Tomnatic, I, 68C	1 (A)	12.05	6	172	153 <sup>b</sup>	31.1	49.8
5.	Tomnatic, I, 68A	3 (A+2)	12.05	3	172	49.3 <sup>c</sup>	3.0	10.4
6.	Pojorâta, III, 130C	2 (A+1)	15.05	3	160	59.7 <sup>c</sup>	11.0	32.0
7.	Pojorâta, III, 136B	4 (A+3)	15.05	3	165	51.3 <sup>c</sup>	8.8	29.8
8.	Pojorâta, III, 137A <sub>1</sub>	1 (A)	11.04; 26.04	6	203	214.0 <sup>a</sup>	16.1	18.4
9.	Pojorâta, III, 137A <sub>2</sub>	2 (A+1)	15.05	2	170	54.0 <sup>c</sup>	6.0	15.7
10.	Pojorâta, III, 139C <sub>1</sub>	2 (A+1)	15.05	3	160	125.6 <sup>b</sup>	4.5	14.7
11.	Pojorâta, III, 139C <sub>2</sub>	3 (A+2)	15.05	3	160	91.3 <sup>b</sup>	13.6	25.7
12.	Pojorâta, III, 139C <sub>3</sub>	1 (A)	15.05	3	160	237.0 <sup>a</sup>	28.8	21.0

Note: 1) Mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ ( $P < 0.05$ , testul „t“). 2) Deoarece una dintre curse a fost frecvent găsită plină cu apă, nu s-a luat în considerare la calculul mediei. 3) Un număr redus de arbori s-au tăiat în III-V.1999, fiind doborâți de vânt izolate, dar marea majoritate a arborilor au fost extrași în intervalul IV-VI.2000. Ultimii arbori s-au extras în intervalul VIII-X.2000. Majoritatea acestora s-au aflat pe marginea sudică a parchetului. Cursele au fost amplasate în zona în care arborii fuseseră extrași din IV-VI. 2000. 4) În 137A2 s-au amplasat 3 capcane, dar numai două s-au situat în porțiunea de parchet exploatată în III-IV. 2000, a treia fiind în porțiunea exploatată în X-XII.2000.

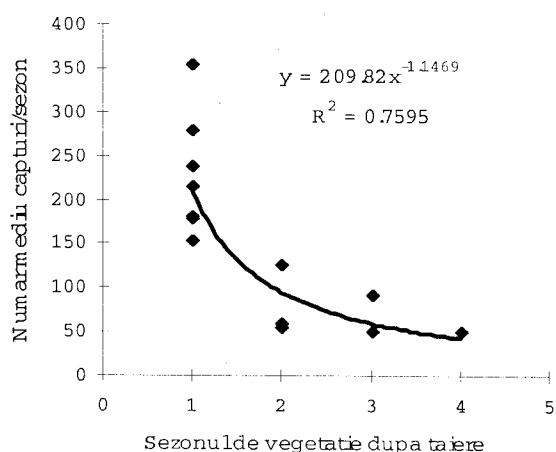
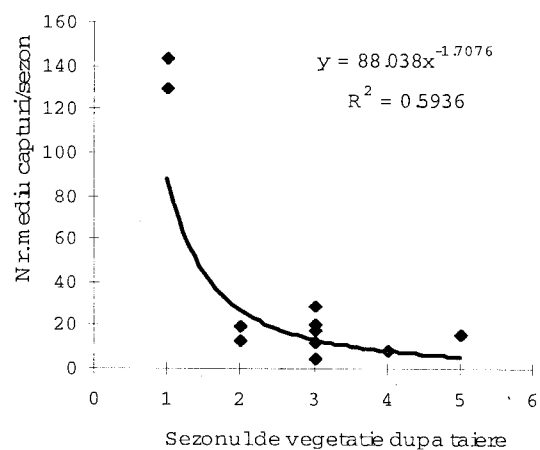


Fig. 3. Variația mărimii capturilor/sezon în funcție de vechimea parchetelor în suprafețele studiate în anul 2000 (stânga) și 2001 (dreapta)

#### 4. Discuții

##### 4.1. Variația capturilor pe parcursul sezonului de vegetație

Rezultate asemănătoare privind dinamica sezonieră a numărului de gândaci capturați cu ajutorul capcanelor amorțate cu  $\alpha$ -pinen și etanol au fost publicate de către Saintonge & Malphettes (1991), Zumr & Starý (1993, 1994, 1995), Zumr et al. (1994, 1995), Malphettes et al. (1994), Örländer et al. (1997), Proorocu (2001), ceea ce denotă că datele prezentate exprimă - în linii mari - tendințe general valabile în cadrul populațiilor de *Hylobius abietis* din parchete de diferite vechimi. Totuși, așa cum s-a arătat deja, observațiile noastre nu au surprins întreaga perioadă de timp în care adulții acestei specii sunt activi, lipsind în special informațiile despre activitatea gândacilor primăvara devreme. Faptul că gândacii de *Hylobius* erau deja activi la data instalării curselor în teren a fost evidențiat de prezența încă din data de 18 mai 2000 a rosăturilor

proaspete pe 35,9 % din puieții verificați în u.a. 190E, iar în 2001 de capturile înregistrate în intervalul 26.04-14.05 la cursele din u.a. 137A1, precum și de gândacii observați în zbor în primele zile ale lunii mai, în u.a. 10B. Lipsa segmentului ascendent al curbei capturilor înregistrate în parchetele vechi (A+1, A+2 etc.) arată o dată în plus faptul că la data instalării capcanelor gândacii erau deja activi. Gândacii care au iernat în parchetele vechi sau în arboretele de la marginea acestor parchete devin activi la temperaturi relativ scăzute [8-9°C, după Eidmann (1974) și chiar 5°C, după Örländer et al. (1997)], în timp ce zborul și migrarea gândacilor au loc la 16-20°C (Solbreck & Gyldberg, 1979) iar în perioada în care se înregistrează o creștere substanțială a capturilor în parchetele proaspete este firesc ca în parchetele vechi curba să fie descrescătoare, această dinamică a capturilor evidențiind tocmai migrarea gândacilor din parchetele vechi în cele proaspete, lucru foarte bine reliefat în studiul lui Malphettes et al. (1994), care au urmărit evoluția capturilor încă din luna martie. Faptul că în u.a. 51A s-a înregistrat totuși o creștere a capturilor în intervalul 26.05-4.06, deși parchetul a fost considerat de un an vechime, se datorează prezenței unor cioate relativ proaspete, rezultate în urma exploatării ce a continuat și în intervalul august-octombrie 2000 (tabelul 2). Prezenței acestor cioate i se datorează, foarte probabil, și faptul că - după intervalul menționat - reducerea capturilor în suprafața respectivă s-a făcut mai lent decât în celelalte parchete vechi.

Mersul destul de neregulat al capturilor din 2000 nu permite o analiză foarte clară a decalajului dintre perioadele în care s-au înregistrat cele mai mari capturi în parchetele vechi, respectiv în cele proaspete. La fel, întârzierea instalării capcanelor în anul 2001, în special la Pojorâta, nu permite o asemenea analiză, însă datele înregistrate la Tomnatic evidențiază cu claritate existența unui decalaj de cel puțin două săptămâni. Dacă se are în vedere faptul că zborul gândacilor începuse în primele zile ale lui mai, e de presupus că decalajul respectiv este și mai mare, respectiv de cca. o lună, așa cum au constatat și Malphettes et al. (1994) în Franța.

Creșterea continuă a capturilor în intervalul 24.05-19.07.2000 în u.a. 36A de la O.s. Cârlibaba, sugerează o prelungire a perioadei zborului acestei specii până în prima parte a lunii iulie, lucru ce nu poate fi exclus, având în vedere primăvara relativ rece din anul 2000, precum și faptul că această suprafață se situează la peste 1050 m altitudine. Totuși, evoluția capturilor s-ar putea să fi fost influențată și de alți factori precum prezența în imediata apropiere a capcanelor a unor cantități mari de resturi de exploatare proaspete (capcanele fiind dispuse

pe linia de cea mai mare pantă, între două martoane) și faptul că în suprafața respectivă se mai făcuseră extrageri de material lemnos în anii 1998 și 1999, ceea ce înseamnă existența unei populații destul de numeroase încă dinaintea începerii zborului. În acest context, este de presupus că pe măsură ce resturile s-au uscat și și-au redus atractivitatea, gândacii ce au iernat în locul respectiv și cei proaspăt veniți au fost tot mai mult atrași de capcane. Acest lucru pare să fie confirmat de reducerea bruscă a capturilor în intervalul 19.07-9.08, când - în apropiere (la cca. 20 m) - au apărut noi resturi proaspete de exploatare ca urmare a extragerii de pe lizieră a arborilor atacați pe picior de gândaci de scoarță.

Diminuarea capturilor, în cursul lunii iunie și prima parte a lunii iulie, constatată în aproape toate cazurile, atât în 2000, cât și în 2001 se poate datora mai multor cauze. În parchetele de cel puțin un an vechime aceasta s-ar putea pune pe seama plecării gândacilor spre suprafețele proaspăt tăiate. Chiar dacă perioada de zbor este, în general, scurtă (cca. două săptămâni) și se situează în timpul primăverii sau la începutul verii, în funcție de zona geografică și de evoluția vremii (Eidmann, 1974; Solbreck & Gylberg, 1979), migrația gândacilor prin mersul pe sol poate continua tot sezonul (Zumr & Starý, 1994). Însă reduceri importante ale capturilor au avut loc și în parchetele proaspete, ceea ce arată că sunt și alte cauze, în afara de migrarea gândacilor spre locuri favorabile pentru ovipoziție. Parte dintre reducerile observate s-ar putea datora mortalității provocate în rândul gândacilor de către insecticidele folosite pentru tratarea puieților proaspăt plantați și mai ales de către scoarțele toxice instalate în suprafețele plantate, dar amploarea reducerii populațiilor în urma aplicării măsurilor de protecție menționate este greu de cuantificat deoarece - în majoritatea cazurilor - au lipsit suprafețele martor, de control. În două suprafețe, respectiv în u.a. 12C și 68C, în care s-a plantat doar 1/4 și respectiv 1/5 din suprafața parchetului, 3 curse au fost amplasate în plantație și alte 3 curse au fost amplasate în afara plantației, la cel puțin 20 m distanță de la marginea acesteia. În primul caz, cursele din afara plantației au capturat cu 13,4 % mai mulți gândaci decât cele din plantație, dar în al doilea caz cu 30 % mai puțini gândaci. Ca atare, nu se poate trage vreo concluzie clară privind influența măsurilor de protecție nici în aceste cazuri. Totuși, este de presupus că cel puțin în unele parchete, precum 137A2, s-au înregistrat reduceri semnificative ale populației prin amplasarea mai multor serii de scoarțe-cursă toxice. În cazul speciilor *Hylobius pales* (Herbst) și *Pachylobius picivorus* (Germar), Rieske & Raffa (1990) au constatat capturi de 4-7 ori mai mici în

suprafețele în care puieții au fost tratați cu lindan, decât în suprafețele martor. Fără a nega reducerea efectivului populațiilor prin măsurile de protecție aplicate, se cuvine a evidenția totuși faptul că reduceri importante au avut loc și în suprafețe neplantate (de ex. în 137A1, 139C3), în care efectivele populațiilor nu au fost în nici un fel influențate prin insecticide, ceea ce arată că principalele cauze ale acestor reduceri sunt de altă natură.

Variația capturilor în suprafețele studiate în anul 2000, respectiv sporirea capturilor după schimbarea lunară a nadelor, fapt constatat și de Proorocu (2000, 2001), sugerează faptul că reducerea capturilor, în anumite perioade, se poate pune pe seama scăderii atractivității curselor datorită epuizării  $\alpha$ -pinenului înainte de schimbarea nadelor. În analiza datelor din anul 2001 această cauză poate fi însă exclusă, întrucât schimbarea nadelor s-a făcut mai des.

Observațiile din teren, în special cele din 2001, care s-au efectuat la perioade mai scurte de timp, au arătat că pe vreme rece și ploioasă, s-au înregistrat mai puține capturi, probabil datorită unei activități mai reduse a gândacilor sau datorită reducerii ratei de volatilizare a substanțelor atractante. Malphettes et al. (1994) menționează de asemenea o reducere a capturilor în perioadele cu vreme rece, în timp ce Örlander et al. (1997) au constatat că pe vreme foarte caldă și uscată capturile au fost mai mici decât în perioadele cu precipitații. În intervalul iunie-iulie au fost însă și perioade de vreme favorabilă, fără ca numărul capturilor să crească foarte mult. Ca urmare, se poate considera că diminuarea capturilor în intervalul menționat se datorează în principal pătrunderii femelelor în sol pentru ovipoziție și apoi orientării lor preponderent spre surse de hrană, în vederea regenerării organelor de reproducere pentru o nouă împerechere și depunerea unei noi serii de ouă. Aceasta ar explica și creșterea capturilor ce a survenit în a doua parte a lunii iulie și începutul lui august, femelele aflate în căutarea unor locuri favorabile pentru ovipoziție fiind mai puternic atrase de capcane. O reducere a capturilor în luna iunie, urmată de o creștere a lor în iulie este menționată și de Örlander et al. (1997) care - în plus - au observat că în luna iunie ovipoziția atinge intensitatea maximă, iar datele publicate de Malphettes et al. (1994) arată că o reducere importantă a capturilor spre sfârșitul lui mai și începutul lui iunie într-un parchet proaspăt a coincis cu o creștere semnificativă a ponderii femelelor care aveau ouă în oviducte sau care deja depuseseră prima serie de ouă.

Analiza comparativă a datelor înregistrate în parchetele proaspete din 2001 ne arată că creșterea capturilor în cursul verii nu a fost în toate parchetele la fel de spectaculoasă. Cele mai mari creșteri s-au



înregistrat în suprafețele 137A1 și 139C3, unde nu s-au efectuat plantații și nici nu s-a intervenit cu pesticide, în timp ce în suprafețele cultivate, unde puietii au fost tratați și unde s-au amplasat și scoarțe toxice, creșterile au fost mult mai reduse, ceea ce sugerează o reducere a densității populațiilor prin măsurile adoptate.

Reducerea mai mult sau mai puțin bruscă a capturilor din parchetele proaspete în a doua jumătate a lunii august nu se poate pune însă nici pe seama vremii, care a fost favorabilă, și nici nu a fost rezultatul vreunei intervenții umane. Ca atare, se poate spune că fenomenul se datorează schimbării de comportament a gândacilor o dată cu încetarea reproducerii și orientarea lor spre locurile de iernat (Örlander et al., 1997). Dealtminteri, Lekander et al. (1985) au evidențiat foarte clar faptul că ovipoziția începe în mai-iunie și durează până în august, numărul maxim de ouă fiind depus în lunile iunie-iulie, iar datele publicate de Nordenhem (1989) arată că femelele de *Hylobius abietis* aflate în faza de reproducere pot fi întâlnite numai până la jumătatea lunii august. La sfârșitul lui august și chiar mai târziu, în septembrie și octombrie, când capturile au fost cu totul sporadice, au mai fost observați gândaci pe sol sau rozând pe puietii, fapt ce arată că chiar dacă gândacii nu mai răspund la stimulii atractanți, ei sunt prezenți și se hrănesc pentru a-și asigura necesarul de substanțe de rezervă care să le permită supraviețuirea în timpul iernii.

În legătură cu dinamica sezonieră a capturilor, este de menționat faptul că ar fi fost de așteptat ca în parchetele de un an vechime (A+1), situate sub 1000 m altitudine, unde durata de dezvoltare a unei generații de *Hylobius abietis* este de 2 ani (Istrate, 1983) - să se înregistreze o creștere a capturilor o dată cu ieșirea gândacilor tineri din cioate în lunile iulie și august, dar acest lucru nu s-a întâmplat. Pe de altă parte însă, observațiile efectuate cu privire la vătămările provocate puietilor de către *Hylobius abietis* au arătat că 70,9 %, respectiv 29,0 % din puietii verificați în u.a. 130C și 137A2 au avut - în toamna anului 2001 - rosături proaspete, în timp ce roaderile de primăvară-vară au afectat 25,5 % și respectiv 29,9 %. Aceste observații vin să confirme faptul constatat mai întâi de către Nordenhem & Eidmann (1991), apoi și de către Malphettes et al. (1994) și Zumr et al. (1995) că toamna gândacii tineri sunt într-o foarte mică măsură capturați în capcanele amorsate cu  $\alpha$ -pinen și etanol, fiind în schimb atrași la capcanele cu materiale naturale (bile de molid sau pin).

Din analiza prezentată mai sus rezultă că numărul capturilor de la capcanele amorsate cu  $\alpha$ -pinen și etanol nu reflectă întocmai densitatea populației, ci că el este influențat de o serie de factori

precum evoluția vremii, variația răspunsului gândacilor față de atractanții utilizați în funcție de starea fiziologică a lor, prezența resturilor de exploatare, rata variabilă de volatilizare a  $\alpha$ -pinenului. La o concluzie asemănătoare au ajuns și Örlander et al. (1997), care menționează în plus umiditatea aerului, umiditatea solului și vegetația ca factori ce determină mărimea capturilor de *Hylobius abietis*. Ca urmare, contrar afirmației categorice formulate de către Saintonge & Malphettes (1991), conform căreia curba capturilor obținută cu ajutorul acestui tip de capcane ar corespunde cu prezența gândacilor de *Hylobius* în teren, se poate spune că în special capturile de la sfârșitul verii nu sunt reprezentative pentru structura și densitatea populațiilor, și aceasta mai ales în parchetele în care gândacii tineri au o pondere tot mai mare în populație.

Pe de altă parte, având în vedere faptul că tocmai gândacii tineri, care sunt în căutarea unor suse de hrană pentru așa-zisa roader de maturare, nu răspund la combinația de  $\alpha$ -pinen și etanol, rezultă că atractanții respectivi nu reprezintă niște stimuli legați de nutriție, denumiți „fago-attractanți” de către Proorocu (1998, 2000, 2001) sau „food attractants” de către Zumr et al. (1994), ci niște stimuli care indică femelelor locuri favorabile pentru ovipoziție, acționând în același mod ca și cioatele (Malphettes et al., 1994). Dacă ținem însă cont de faptul că *Hylobius abietis* nu produce un feromon agregativ eficace la distanțe mari (Tilles et al., 1986a) și că ambele sexe răspund aproximativ în aceeași măsură la atractanții utilizați în capcane (Tilles et al., 1986b; Malphettes et al., 1994; Zumr et al., 1995; Örlander et al., 1997), este de presupus că substanțele volatile respective indică totodată masculilor locurile de concentrare a femelelor, unde - pe distanțe scurte - este eficient stimulul de împerechere produs de către femele (Tilles et al., 1988). Faptul că acești stimuli sunt în mai mare măsură legați de reproducerea decât de hrănirea gândacilor este demonstrat și de coincidența dintre sistarea ovipoziției (Lekander et al., 1985) și reducerea considerabilă a cantității de etanol din cioate în luna august (von Sydow & Birgersson, 1997). Prin urmare, capturile mai mari din mai-iunie nu indică neapărat o activitate intensă de hrănire, cum susține Proorocu (2000, 2001), ci o activitate intensă de căutare a unor locuri favorabile pentru depunerea ouălor. Dealtminteri, Nordlander (1987) a constatat o corelație puternică între capturi și vătămarea puietilor doar în luna august, când capturile au fost relativ mici, însă vătămările din mai și iunie nu s-au corelat cu numărul considerabil mai mare al capturilor din aceleași luni. La rândul lor, Örlander et al. (1997), nu au reușit să pună în evidență vreo corelație între numărul capturilor la capcane și mortalitatea cauza-

tă puietilor de molid în interval de 3 ani de la plantare, decât în cazul parchetelor ce aveau 2 ani vechime la data plantării.

#### 4.2. Variația capturilor totale în raport cu vechimea parchetelor

Și aceste rezultate, referitoare la variația numărului total de capturi în funcție de vechimea parchetelor, sunt similare celor deja publicate de către Örlander et al. (1997) și Luik & Voolma (1999), deși cercetările noastre s-au efectuat în suprafețe diferite și nu în aceleași suprafețe mai mulți ani consecutivi. Capturile deosebit de mari din parchetele noi reflectă nivelul ridicat al populației de gândaci adunați în aceste locuri datorită atracției exercitate de către terpenele din rășina cioatelor și a resturilor de exploatare proaspete (Eidmann, 1974).

Datele noastre par a indica faptul că cu cât parchetele sunt mai proaspete, cu atât ele atrag un număr mai mare de gândaci. În cazul în care exploatarea are loc în a doua parte a verii și resturile de exploatare sunt complet îndepărtate (așa cum s-a întâmplat în u.a. 68 C), numărul de gândaci atrași se reduce destul de mult. Dacă însă cioatele sunt proaspete, îndepărtarea resturilor de exploatare nu contribuie mult la reducerea atractivității parchetului față de gândacii de *Hylobius* aflați în căutarea unor locuri favorabile ovipoziției (cazul parchetului din u.a. 10B). Pe de altă parte, se pare că prezența masivă a resturilor de exploatare proaspete face ca gândacii să fie mai puțin atrași de capcane, influențând astfel rezultatele ce se obțin cu privire la nivelul populațiilor, așa cum s-a arătat anterior. Elocventă din acest punct de vedere pare a fi compararea rezultatelor din u.a. 10B și 12C, două parchete situate la o distanță de cca. 1 km. În primul caz este vorba de un parchet complet curățat de resturi de exploatare și al doilea caz de unul cu numeroase grămezi de resturi. Situații similare, respectiv capturi mai reduse pe suprafețele cu resturi de exploatare decât pe suprafețele curățate de resturi au raportat și Örlander et al. (1997), însă diferențele sunt puse pe seama unei mobilități mai mari a gândacilor pe terenul curățat și nu pe seama concurenței dintre capcane și resturile de exploatare în alegerea pe care trebuie s-o facă gândacii, deoarece asemenea diferențe s-au constatat nu doar în parchetele proaspete, ci și în cele de 1-2 ani vechime, unde resturile de exploatare erau deja uscate. Dacă în cazul parchetelor proaspete variația considerabilă a capturilor de la un loc la altul, în aceeași zonă și în același an, pare a fi determinată - între altele - de momentul tăierii vechiului parchet și de prezența resturilor de exploatare, în parchetele mai vechi s-ar putea datora mărimii diferite a populațiilor ce au colonizat acele parchete, precum și a celor care s-au

dezvoltat în cioatele din parchetele vechi.

Comparând datele din cei doi ani, se constată că atât în parchetele proaspete, cât și în cele de unul sau mai mulți ani vechime capturile au fost substanțial mai numeroase în anul 2001, fapt ce nu se poate pune doar pe seama perioadei mai lungi de observații, întrucât la sfârșitul sezonului de vegetație capturile au fost sporadice, așa cum s-a arătat mai sus. Este foarte posibil ca vremea mai puțin favorabilă din primăvara anului 2000 să fi influențat zborul și migrația gândacilor în parchetele proaspete, dar și activitatea gândacilor în cursul sezonului.

Deși, pe ansamblu, s-a evidențiat o reducere însemnată a capturilor o dată cu creșterea vechimii parchetelor, au fost și situații în care capturile înregistrate în 2001 în parchete vechi de un an au fost foarte apropiate de cele din parchetele proaspete din 2000 sau chiar de unele parchete proaspete din 2001. Situații similare au fost întâlnite de Malphettes et al. (1994) și de Örlander et al. (1997), și arată faptul că populații destul de numeroase se pot întâlni și în parchetele de 1-2 sau chiar mai mulți ani vechime, nu doar în cele proaspete. Dealtminteri, trebuie avut în vedere faptul că - în majoritatea situațiilor - în studiul nostru nu s-au făcut capturi în parchetele vechi decât după ce curba capturilor era deja descrescătoare și că, dacă s-ar fi făcut capturi chiar de la începerea activității gândacilor, diferențele dintre mediile capturilor din parchete de vechimi diferite nu ar fi fost așa de mari, lucru evidențiat de datele publicate de autorii mai sus menționați. Pe de altă parte, dacă se ține cont de faptul că gândacii tineri, în cursul toamnei, nu răspund decât în mică măsură la atracția folosiți, rezultă că diferența reală între mărimea populațiilor din parchetele proaspete și cea a populațiilor din parchetele în care sunt și gândaci tineri proapăt ieșiți din cioate, este mult mai mică decât arată datele noastre. De altfel, Langström (1982), folosind bile (bucăți scurte de lemn rotund) de pin și nu momeli sintetice pentru a atrage gândacii, a constatat în sudul Finlandei, în parchete situate în zona în care durata de dezvoltare a unei generații de *Hylobius abietis* este de 2 ani, că numărul total al capturilor în parchetele de 1 și 2 ani vechime a fost la fel de mare ca și în parchetele proaspete. În partea sudică a Suediei, unde durata de dezvoltare a unei generații este tot de 2 ani (Bejer-Petersen et al., 1962), Nordenhem (1989) a capturat din același parchet, în trei ani consecutivi (sezoanele A+1 ...A+3), chiar mai mulți gândaci decât dintr-un parchet proaspăt (sezonul A) situat în imediata apropiere.

În acest studiu, noi am considerat că mărimea relativă a populațiilor de *Hylobius abietis* din parchete de diferite vechimi poate fi exprimată mai

corect prin numărul total al capturilor de-a lungul întregului sezon, însă - așa cum s-a arătat - populațiile de *Hylobius abietis* din parchete de diferite vechimi nu răspund la stimulii atractanți în același mod, pe parcursul întregului sezon, datorită structurii diferite a populațiilor în ce privește vârsta și starea fiziologică a gândacilor. Ca atare, deși - în general - numărul total al capturilor este mai mic în parchetele de 1-2 ani vechime față de cele din parchetele proaspete, pe ansamblu populațiile ar putea fi de același ordin de mărime.

În ce privește numărul total de capturi de la cursele din fiecare suprafață, analiza coeficientului de variație indică o variabilitate destul de mare, de la o cursă la alta, iar observațiile din teren au arătat că unele curse au capturat aproape în mod constant mai mulți gândaci decât altele, ceea ce înseamnă că poziția curselor în teren poate influența foarte mult asupra rezultatului. O variație însemnată a capturilor de la o cursă la alta a fost constatată și în alte studii (Zumr & Sary, 1993; Malphettes et al., 1994; Örländer et al., 1997; Proorocu, 2001). Astfel, s-au constatat capturi semnificativ mai mari la cursele amplasate mai aproape de marginea pădurii în parchete proaspete (Zumr & Sary, 1993), dar și în parchete de 1-2 ani vechime (Malphettes et al., 1994). După Zumr & Sary (1993), diferențele s-ar datora preferinței gândacilor pentru locurile semiombrite și mai umede, față de cele însorite și mai uscate. În schimb, Malphettes et al. (1994) consideră că diferențele dintre capturile înregistrate la cursele din parchetele proaspete se datorează prezenței în apropierea capcanelor a cioatelor proaspete, al căror efect (pozitiv sau negativ) este însă greu de precizat, iar Örländer et al. (1997) pun această variație pe seama diferențelor dintre microstațiuni în ce privește abundența gândacilor. În acest context este de menționat faptul că Saintonge & Malphettes (1991), folosind un număr relativ mare de capcane (16 bucăți/ha), a ajuns la concluzia că precizia relativă a rezultatelor obținute cu ajutorul curselor amorsate cu atractanți sintetici este de  $\pm 30\%$  în cazul în care capturile sunt numeroase și de  $\pm 100-200\%$  în cazul când capturile sunt sporadice. Aceiași autori au evidențiat faptul că reducerea distanței dintre curse de la 20 m la 5 m nu afectează semnificativ numărul de capturi, ceea ce ar însemna că distanța de atragere efectivă a gândacilor nu este mai mare de 2,5 m și că rata de difuziune a atractanților sintetici este suficient de mare pentru a concura cu atractanții naturali, volatilizăți din cioatele proaspete, chiar și atunci când cursele sunt dispuse izolat sau la distanțe mari una de alta. În scopul monitorizării populației de *Hylobius abietis*, Zumr et al. (1995) consideră că pentru un parchet sunt suficiente 5 curse.

## 5. Concluzii

Analiza datelor privind dinamica și numărul total de gândaci de *Hylobius abietis* capturați la cursele amorsate cu atractanți sintetici pe parcursul întregului sezon de vegetație în parchete de diferite vechimi, corelată cu observațiile din teren și cu informațiile din literatură, a condus la următoarele concluzii:

-dinamica și numărul total de gândaci capturați la curse pe parcursul întregului sezon diferă în funcție de vechimea parchetelor, respectiv de structura populațiilor de gândaci și pot fi influențate și de alți factori precum: evoluția vremii, prezența resturilor de exploatare proaspete, caracteristicile microstațiunilor în care se amplasează capcanele etc., nefiind o expresie directă a densității populațiilor de *Hylobius abietis*;

- indiferent de vechimea parchetelor, numărul cel mai mare al capturilor se înregistrează la începutul sezonului de vegetație, respectiv în lunile mai-iunie;

- pe întregul sezon, cele mai multe capturi se înregistrează, de regulă, în parchetele proaspete;

- deoarece la atractanții utilizați răspund doar gândacii aflați în căutarea unor locuri favorabile pentru ovipozitie, cursele amorsate cu asemenea atractanți pot fi folosite cu succes pentru stabilirea nivelului relativ al populațiilor și al schimbărilor suferite de acesta doar acolo unde și atunci când populațiile sunt alcătuite preponderent din asemenea gândaci, respectiv în parchetele proaspete din primăvară până în luna august, iar în celelalte parchete din primăvară până în luna iunie;

- în vederea obținerii unor rezultate relevante pentru un parchet dat, trebuie să se folosească minimum 3-5 capcane, în funcție de variabilitatea condițiilor microstaționale din acel parchet;

- pentru o interpretare adecvată a datelor obținute prin utilizarea capcanelor cu atractanți sintetici, trebuie să se țină cont în special de starea și de evoluția vremii în perioada în care s-au efectuat capturarile de gândaci, dar și de prezența eventualelor resturi de exploatare, precum și de schimbările fiziologice și de comportament ce apar în rândul populației în intervale relativ scurte de timp.

### Mulțumiri

Cercetările s-au efectuat în cadrul temei D.25/2000, respectiv 4.R.a/2001, și au fost finanțate de către Regia Națională a Pădurilor. Pe parcursul cercetărilor, am beneficiat de tot sprijinul din partea conducerii și a personalului de teren de la ocoalele silvice în care am amplasat suprafețele experimentale. De asemenea, am beneficiat de sprijinul domnului prof. dr. Ioan Oprean, de la Institutul de Chimie "Raluca Răpan" din Cluj-Napoca, care ne-a furnizat nadele cu atractanți pentru desfășurarea cercetărilor. Tuturor le mulțumim și pe această cale.

## BIBLIOGRAFIE

- Arsenescu, M., Frațian, Al., Miron, V., Ceianu, I., Constantinescu, E., Petrescu, M., 1960 : *Tehnica lucrărilor de protecția pădurilor*. Editura Agro-silvică, București. 538 pag.
- Bejer-Petersen, B., Juutinen, P., Kangas, E., Bakke, A., Butovitsch, V., Eidmann, H., Heqvist, K.J. & Lekander, B., 1962: *Studies on Hylobius abietis L. I. Development and life cycle in the Nordic countries*. Acta Entomologica Fennica 17: 1-106.
- Eidmann, H. H., 1974: *Hylobius Schönh.* In Schwenke, W. (ed.): Die Forstschädlinge Europas. 2. Käfer. Paul Parey Hamburg und Berlin. pag. 275-293.
- Ilieșcu, Gh., 1963: *Depistarea și combaterea insectei Hylobius abietis L. prin metoda scoarțelor toxice*. Rev. Păd., nr. 10: 604-605.
- Istrate, G., 1983: *Date bioecologice asupra unor specii de insecte dăunătoare pădurilor de molid din județul Suceava*. Anuarul Muzeului Județean Suceava. Fascicola Șt. Naturii VII, pag. 125-137.
- Langström, B., 1982: *Abundance and seasonal activity of adult Hylobius abietis weevils in reforestation areas during first years following final felling*. Commun. Inst. For. Fenn. 106: 1-23.
- Leather, S.R., Small, A.A., Bogh, S., 1995: *Seasonal variation in local abundance of adults of the large pine weevil, Hylobius abietis L. (Col., Curculionidae)*. J. Apagl. Ent. 119 : 511-513.
- Lekander, B., Eidmann, H.H., Bejer, B., Kangas, E., 1985: *Time of oviposition and its influence on the development of Hylobius abietis (L.) (Col., Curculionidae)*. Z. ang. Ent. 100 : 417-421.
- Luik, A., Voorma, K., 1999: *Monitoring of Hylobius abietis L. in Estonia and influence of some plant compounds on its maturation feeding behaviour*. In Forster, B., Knižek, M., Grodzki, W. (eds.): Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe. Proceedings of the 2nd Workshop of the IUFRO WP 7.03.10, April 20-23, 1999, Sion-Château-neuf, Switzerland. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), pag. 250-251.
- Malphettes, C.B., Fourgeres, D. & Saintonge, F.X., 1994: *Untersuchungen über die Sexualentwicklung der mit Kairomonen gefangenen Weibchen des Grossen Braunen Rüsselkäfers*. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 67: 147-155.
- Mihalciuc, V., 1986: *Biologia, depistarea, prevenirea și combaterea dăunătorilor Hylobius abietis și Hylastes spp.* Indrumări tehnice pentru silvicultură. București, pag. 155-161.
- Nordenhem, H., 1989: *Age, sexual development, and seasonal occurrence of the pine weevil Hylobius abietis (L.)*. J. Appl. Ent. 108, 260-270.
- Nordenhem, H., Eidmann, H.H., 1991: *Response of the pine weevil Hylobius abietis L. (Col., Curculionidae) to host volatiles in different phases of its adult life cycle*. J. Appl. Ent. 112, 353-358.
- Nordlander, G., 1987: *A method for trapping Hylobius abietis (L.) with standardized bait and its potential for forecasting seedling damage*. Scand. J. For. Res. 2: 199-213.
- Nordlander, G., 1989: *The use of artificial baits to forecast seedling damage caused by Hylobius abietis (Coleoptera: Curculionidae)*. In Alfaro, I.R., Glover, S.G. (eds.): Insects affecting reforestation: biology and damage. Victoria, Canada, Pacific and Yukon Region, Forestry Canada, pag. 34-35.
- Olenici, N., 1993: *Indrumări tehnice privind protecția plantațiilor de molid împotriva atacurilor de Hylobius abietis și Hylastes sp.* ICAS București, 13 p.
- Olenici, N., 2000: *Insecte care atacă tulpina și rădăcina puieților de rășinoase din culturi*. In Simionescu, A., Mihalache, Gh. (coord.): Protecția pădurilor. Editura Mușatinii Suceava, pag. 68-82.
- Olenici, N., Olenici, V., 1994: *Hylobius abietis L. - unele particularități biologice, ecologice și comportamentale în protecția culturilor împotriva vătămărilor cauzate de acesta*. Bucovina Forestieră 1: 34-59; 2: 49-64.
- Örlander, G., Nilsson, U. & Nordlander, G., 1997: *Pine weevil abundance on clear-cuttings of different ages: a six-year study using pitfall traps*. Scand. J. For. Res. 12: 225-240.
- Proorocu, M., 1998: *O metodă modernă de capturare a dăunătorului puieților de rășinoase Hylobius abietis L. (Coleoptera, Curculionidae)*. Revista Pădurilor 3-4: 56-59.
- Proorocu, M., 2000: *Folosirea atracantilor secundari în capturarea trombarului puieților de rășinoase*. Revista de Silvicultură 1-2 (11-12): 58-59.
- Proorocu, M., 2001: *Studies on the pest species of coniferous trees: Hylobius abietis L. (Coleoptera, Curculionidae) and Ips typographus L. (Coleoptera, Scolytidae)*. Abstract of the PhD thesis. Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca, 40 p.
- Pszczolkowski, A.M., Dobrowolski, M., 1999: *Circadian dynamics of locomotor activity and deltamethrin susceptibility in the pine weevil, Hylobius abietis*. Phytoparasitica 27(1): 19-25.
- Rieske, K.L., Raffa, F.K., 1990: *Use of monitoring system to evaluate pesticide efficacy and residual activity against two pine root weevil, Hylobius pales and Pachylobius picivorus (Coleoptera: Curculionidae), in Christmas tree farms*. Great Lakes Entomol. 23 (4): 189-193.
- Saintonge, F.X., Malphettes, C.B., 1991: *Un piège pour surveiller les populations d'hylobes (Hylobius abietis L.) (Coleop.; Curc.)? Etudes de CEMAGREF, sér. Forêt 6:138-155.*
- Schwerdtfeger, F., 1981: *Die Waldkrankheiten. Ein Lehrbuch der Forstpatologie und des Forstschutzes*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 486 p.
- Sibul, I., Merivee, E. & Luik, A., 1999: *On diurnal activity of Hylobius abietis L. (Coleoptera, Curculionidae)*. Proceedings of the XXIV Nordic Congress of Entomology. pag. 163-166.
- Simionescu, A., Dissescu, G., Ștefănescu, M., Ceianu, I., Arsenescu, M., Petrescu, M., Popescu, T., Ene, M., Savu, D., Dumitrescu, E., Rădoi, D., 1971: *Dăunătorii pădurilor - cunoaștere, prevenire, combatere*. Editura Ceres, București. 520 p.
- Simionescu, A., 1990: *Protecția pădurilor prin metode de combatere integrată*. Editura Ceres, București. 284 p.
- Solbreck, C., Gyldberg, B., 1979: *Temporal flight pattern of the large pine weevil, Hylobius abietis L.*

(Coleoptera, Curculionidae), with special reference to the influence of weather. Z. ang. Ent. 88: 532-536.

Tilles, D.A., Eidmann, H. H., Solbreck, B., 1988: Mating stimulant of the pine weevil *Hylobius abietis* (L.). J. Chem. Ecol. 14: 1495-1503.

Tilles, D.A., Nordlander, G., Nordenhem, H., Eidmann, H. H., Wassgren, A.-B., Bergström, G., 1986a: Increased release of host volatiles from feeding scars: a major cause of field aggregation in the pine weevil *Hylobius abietis* (Coleoptera: Curculionidae). Environ. Entomol. 15: 1050-1054.

Tilles, D. A., Sjödin, K., Nordlander, G. & Eidmann, H. H., 1986b: Synergism between ethanol and conifer host volatiles as attractants for the pine weevil, *Hylobius abietis* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). J. Econ. Entomol. 79: 970-973.

Trauboth, V., 1987: Fangergebnisse mit Hilfe von Fangkloben bei einem Auftreten des Grossen Brauen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis* L.) im StFB Bad Salzungen. Sozialistische Forstwirtschaft, 37: 283.

von Sydow, F., 1997: Abundance of pine weevil (*Hylobius abietis*) and damage to conifer seedlings in relation to silvicultural practices. Scand. J. For. Res. 12: 157-167.

von Sydow, F., Birgersson, G., 1997: Conifer stump condition and pine weevil (*Hylobius abietis*) reproduction. Can. J. For. Res. 27: 1254-1262.

von Sydow, F. & Örlander, G., 1994: The influence of shelterwood density on *Hylobius abietis* (L.) occurrence and feeding on planted conifers. Scand. J. For. Res. 9: 367-375.

Wilson, W. L., Day, K. R., 1994: Spatial variation in damage dispersion, and the relationship between damage inten-

sity and abundance of the pine weevil (*Hylobius abietis* L.). International Journal of Pest Management 40: 46-49.

Wilson, W. L. & Day, K.R., 1996: Variation in the relative abundance of the large pine weevil among Sitka spruce plantations sites. Forestry 69: 177-179.

Wilson, W.L., Day, K.R. & Hart, E., 1997: Predicting the extent of damage to conifer seedlings by the pine weevil (*Hylobius abietis* L.): a preliminary risk model by multiple logistic regression. New Forests 12: 203-222.

Zumr, V. & Starý, P., 1992: Field experiments with different attractants in baited pitfall traps for *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae). J. Appl. Ent. 113: 451-455.

Zumr, V. & Starý, P., 1993: Baited pitfall and flight traps in monitoring *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae). J. Appl. Ent. 115: 454-461.

Zumr, V. & Starý, P., 1994: Monitoring of seasonal occurrence of *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae) in different forest environments of a model area. J. Appl. Ent. 118: 361-364.

Zumr, V. & Starý, P., 1995: Monitoring *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae) by baited pitfall traps in relation to planting and treatment of seedlings in a re-forested area. Anz. Schädlingsskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 68: 18-21.

Zumr, V., Starý, P. & Dostalková, I., 1994: Monitoring of *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae) populations by two types of baited pitfall traps. Anz. Schädlingsskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 67: 90-92.

Zumr, V., Starý, P. & Dostalková, I., 1995: Comparison of seasonal responses of *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae) to chemical and natural lures in baited pitfall traps. Anz. Schädlingsskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 68: 166-168.

## Use of synthetic attractants in monitoring of large pine weevil [*Hylobius abietis* (L.)] populations

### Summary

Field experiments have been conducted in logging areas (clear-cuttings and final cut in group shelterwood systems) of different ages during two consecutive years in order to conclude if pitfall traps baited with  $\alpha$ -pinene and ethanol can be used to determine the relative size of the large pine weevil population and population changes during growing season. Dynamics and total number of beetles caught with baited pitfall traps during growing season were different depending on the age of cuttings and structure of weevil population respectively, and were also affected by the evolution of weather, presence of slash, microsite conditions etc. That means that the catches are not a direct expression of weevil population density. In all situations, the highest number of catches was recorded at the beginning of growing season (in May and June) and usually the largest total number of catches for the whole season was found in newly-established clear-cuttings. Because the combination of  $\alpha$ -pinene and ethanol attract only the weevil individuals searching for oviposition locations, the pitfall traps baited with such attractants can be successfully used to determine the relative size of weevil populations and their changes only where populations are represented by this group of beetles, e.g., until August (newly established cuttings) or only at the beginning of the new growing season until June (old cuttings). In order to obtain reliable results, at least 3-5 traps for each cutting should be used, depending on the variability of microsite conditions. For a proper interpretation of the data obtained using pitfall traps baited with synthetic attractants some aspects (e.g., situation and evolution of weather conditions during the trapping period, presence of slash, changes of weevil behaviour according to their physiological state, etc.) should be taken into account.

**Keywords:** *Hylobius abietis*, population monitoring, synthetic attractants