

HYLOBIUS ABIETIS L. — UNELE PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE ECOLOGICE ȘI COMPORTAMENTALE ȘI PROTECȚIA CULTURILOR ÎMPOTRIVA VĂTĂMĂRILOR CAUZATE DE ACESTA (I)

Ing. Nicolai. Olenici
Ing. Valentina Olenici
Stațiunea Experimentală
de cultura Molidului

1. Introducere

Commoner (1980) rezuma foarte succint legile ecologiei spunând : toate sunt legate de toate ; totul trebuie să se ducă undeva ; natura se pricepe cel mai bine ; nimic nu se capătă pe degeaba. Găsim în aceste legi, exprimate laconic, cauzele, efectele, remediile și costurile orcăror dezechilibre ecologice provocate de om în goana sa de a cuceri, de a stăpâni și de a gospodări natura doar în funcție de interesele sale imediate, dezechilibre prin care omul și-a făcut numeroși dușmani. Unul dintre aceștia este *Hylobius abietis* L., cunoscut în literatura noastră și sub denumirea de „trombarul puieților de molid“, deși în cea de limbă franceză, engleză și rusă el este denumit „trombarul mare al pinului“ (le grand charancon du pin, the large pine weevil, balșoi sosnovii dolgonosic) iar în germană doar „trombarul mare brun“ (der grosse braune Russelkafer).

Această specie, care timp de milenii a trăit în armonie cu mediul său de viață, a devenit dintr-o dată un „dușman al pădurii“ (Eliescu, 1946b) și a fost etichetată ca dăunătoare atunci când oamenii au trecut la gospodărirea „rațională“ a pădurilor de rășinoase, respectiv la plantarea parchetelor imediat după efectuarea exploatărilor, condiții în care s-a constatat că produce vătămări importante puieților abia instalați. Acest moment se situează undeva la sfârșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea. O dovadă în acest sens o constituie menționarea și discutarea acestui dăunător în lucrarea „Insectele forestiere“ a lui Ratzeburg, apărută în 1837 (citată de Nusslin-Rhumbler, 1922).

În România, deoarece exploatarea pădurilor de rășinoase, în special de molid, prin tăieri rase a început mai târziu, iar regenerarea s-a făcut fie natural, fie predominant prin semănături directe până în primele decenii ale secolului XX (Rusescu, 1906; Gârbu, 1934; Ichim, 1988), primele atacuri de *Hylobius*, consemnate în scris, datează abia din deceniul al 4-lea al acestui secol (Haner, 1961) și tot de atunci se pare că datează și primele lucrări scrise cu referire la *Hylobius abietis* (Eliescu, 1938).

În oele aproape două secole de când se cunoaște și se studiază *Hylobius abietis* s-au scris numeroase lucrări referitoare la biologia, comportamentul și ecologia sa, dar mai ales cu privire la combaterea sa, încât se consideră că pentru nici o altă specie nu a fost atât de amplu studiată și discutată problema combaterii (Eidmann, 1974). Cu toate acestea și în pofida unor aprecieri extrem de optimiste formulate în urmă cu trei decenii, când se afirma : „Acum, . . . problema prevenirii și combaterii eficiente a dăunătorului *Hylobius abietis* L. în plantațiile de rășinoase este rezolvată“ (Simionescu și Frațian, 1963), această problemă nu este nici astăzi soluționată și comportă analize și discuții.

De-a lungul timpului s-au încercat și s-au recomandat numeroase metode, procedee și mijloace de protecție a culturilor împotriva vătămărilor provocate de *Hylobius abietis*. Destul de largă este și gama celor ce

s-au utilizat efectiv în acest scop. Sinteze privitoare la acest aspect au fost publicate, între altele, de Nusslin-Rhumbler (1922) și Eidmann (1970, 1974).

În țara noastră, marea majoritate a lucrărilor care conțin referiri la *Hylobius abietis* sunt manuale, tratate ori îndrumări tehnice și acestea prezintă elementele generale de biologie, precum și unele indicații privind metodele de combatere a dăunătorului (Eliescu, 1938, 1940, 1946 a, b; Eliescu et al. 1949 a, b; Ene, 1955; Frațian, 1955; Georgescu et al., 1957; Arsenescu et al., 1960; Iliescu, 1963; Simionescu et al., 1971; Mihalciuc, 1986; Simionescu, 1990). O altă categorie de lucrări prezintă date statistice referitoare la suprafețele infestate de acest dăunător în diferite perioade și eventual unele aspecte de combatere (Eliescu, 1949 c; Arsenescu et al., 1966; Simionescu, 1971, 1988, 1989, 1991, 1993; Ștefănescu, 1978; Ștefănescu et al., 1980; Lăzărescu, 1991; Simionescu et al., 1992; Leuciuc și Lăzărescu, 1993).

Referiri sumare privind amploarea pagubelor cauzate de *H. abietis* se găsesc în articolelor semnate de Bakos (1960) și Haner (1961), după cum unele informații privitoare la protecția culturilor împotriva acestui dăunător se pot găsi și în alte lucrări (Lucescu, 1962; Simionescu și Frațian, 1963; Nițescu et al., 1979, 1985; Ichim, 1988). Sunt puține lucrările care prezintă rezultatele unor cercetări originale (Eliescu și Dimitriu-Mihăilescu, 1943; Stoianescu, 1962; Voinescu, 1963; Ene și Marcu, 1965; Istrate, 1983; Mihalciuc și colab., 1985) și acestea se referă, cu excepția ultimelor două, în primul rând la combaterea dăunătorului.

Ene și Marcu (1965) au încercat să facă și o apreciere critică a procedeelelor de combatere folosite înainte și în timpul anilor '60, pornind de la particularitățile biologice ale dăunătorului, atât cât puteau fi acestea cunoscute la acea dată. De atunci însă s-a acumulat o bogată experiență în acest domeniu și au survenit unele schimbări, atât în ceea ce privește gradul de cunoaștere a biologiei acestei specii, cât și în ce privește modul de gospodărire a pădurilor și utilizarea diferitelor pesticide. Ca urmare a acestui fapt, am considerat necesară o reevaluare a diferitelor procedee și mijloace utilizate în protecția culturilor de rășinoase împotriva vătămărilor cauzate de *Hylobius abietis*, luând în considerare nivelul actual de cunoaștere și înțelegere a diferitelor particularități biologice, ecologice și comportamentale ale acestei specii, precum și noul cerințe privind protecția mediului înconjurător.

Acum când protecția pădurilor și întreaga lor gospodărire trebuie să fie parte integrantă a protecției mediului înconjurător, sperăm că această lucrare va genera un curent de opinie favorabil în rândul tuturor specialiștilor, pentru ecologizarea soluțiilor ce s-ar putea da problemei puse în discuție.

2. Particularități biologice, ecologice și comportamentale și influențele acestora asupra protecției culturilor de rășinoase împotriva vătămărilor cauzate de *Hylobius abietis*.

2.1. Răspândirea dăunătorului

Hylobius abietis se întâlnește pretutindeni în regiunile ocupate de conifere din Europa și Asia, până în Extremul Orient și în Japonia, fiind mai frecvent acolo unde se fac exploatari și regenerări ale pădurilor (Eid-

mann, 1974). În nord el ajunge până dincolo de Cercul Polar (Bejer-Petersen et al., 1962), iar altitudinal e de presupus că apare până în zona pădurilor de limită superioară.

Datorită acestui fapt, oriunde au loc tăieri rase în păduri de conifere și împăduriri imediate, este probabilă apariția în număr mare a dăunătorului și producerea unor vătămări la culturile abia instalate, ceea ce presupune și luarea unor măsuri de protecție.

2.2. Durata de viață a gândacilor

Spre deosebire de marea majoritate a dăunătorilor forestieri, această specie poate trăi ca adult până la 2 sau 3 ani. Acest fapt poate influența nivelul, structura și dinamica populațiilor de gândaci, precum și amploarea vătămarilor. Rămânerea în viață a unui procent mare de gândaci timp de 2-3 ani de la ieșirea din leagănele pupale determină o suprapunere a generațiilor și prin aceasta o sporire a efectivului de adulți. În anumite condiții, când există suficient material favorabil pentru depunerea ouălor, sporirea efectivului poate fi accelerată în continuare, întrucât și gândacii bătrâni pot să depună ouă, chiar dacă potențialul lor de înmulțire este mai redus (Guslitz, 1969, citat de Eidmann, 1974). Pentru a supraviețui și pentru a se reproduce, gândacii bătrâni, ca și cei tineri, se hrănesc tot timpul sezonului de vegetație rozând în principal scoarța puieților.

Amploarea influențelor pe care le poate avea longevitatea mare a gândacilor depinde de rata de supraviețuire ca adult matur. Necunoscându-se ratele de supraviețuire a gândacilor în condiții concrete și nici comportamentul lor, Nusslin Rhumbler (1922) afirma: „Având în vedere însă longevitatea trombarilor, . . . , pentru un rezultat bun ar trebui lăsată suprafața întelenită (neplantată, n.n.) mai mult de 3 ani, dar prin aceasta nu se va afecta cu nimic prezența gândacilor. . .”. Ideea este reluată de Ene și Marcu (1965), care afirmă: „Amânarea plantațiilor cu 3-4 ani prezintă numeroase dezavantaje printre care și aceea că gândacii nu dispar ci se adăpostesc și supraviețuiesc în pădurile vecine, bătrâne, până apar condiții favorabile de reproducere și de înmulțire“. Probabil că aceasta a fost rațiunea pentru care, deși s-a considerat că generația este de 2 ani în condițiile din țara noastră, numeroși autori au recomandat, ca măsură de protecție a culturilor, amânarea plantațiilor cu 4-5 ani de la tăierea rasă a parchetului (Eliescu, 1940; Eliescu et al., 1949; Ene, 1955; Frațian, 1955; Georgescu et al., 1957).

Ratele de supraviețuire după prima și mai ales după a doua iernare ca adult matur sunt însă — în general — reduse, depinzând în principal de condițiile de iernare. Deși atunci când acestea sunt optime, se pot obține rate de supraviețuire de 80-90% (Eidmann, 1974), în cuști de creștere cu un microclimat mai puțin favorabil Tsankov (1968) (citat de Eidmann, 1974) a constatat rate de supraviețuire de numai 50% după o iernare și de 17% după două iernări.

În plantații de 1-3 ani din regiuni cu durata generației de 2 ani și în cele de 1-6 ani, din regiuni cu durata generației de 3 ani, Langstrom (1982) a găsit că doar 5-25% din populație o reprezintă gândacii bătrâni și valorile mai mari s-au înregistrat în al 2-lea an după tăiere. Se confirmă astfel faptul că proporția gândacilor bătrâni (care au mai de-

pus ouă în anii anteriori) în populațiile care ocupă noile locuri de înmulțire se situează sub 10 % (Eidmann, 1970 și alți autori citați de Eidmann, 1974).

Așadar, după lăsarea unei pauze între tăierea parchetului și împădurire, pauză care trebuie corelată cu durata de dezvoltare a insectei în zona respectivă, riscul de infestare din partea gândacilor bătrâni este practic nul, aceasta și pentru faptul că în suprafețele neplantate gândacii nu mai găsesc hrana preferată, ceea ce e de presupus că determină o mortalitate sporită. De altfel, nici riscul din partea gândacilor tineri nu este prea mare în aceste condiții, însă gândacii tineri sunt mult mai periculoși, dată fiind ponderea lor, în culturile instalate imediat după tăiere.

2. 3. Capacitatea de zbor

Escherich (1923), citat de Ene și Marcu (1965), susține că gândacii bătrâni nu pot zbura, probabil din cauza atrofierii mușchilor aripilor, iar Butowich (1932), citat de Eidmann (1974), afirmă că gândacii tineri, care ies din leagănele pupale toamna, nu zboară în același anotimp. Pe de altă parte, Eidmann (1974) susține că atât gândacii tineri cât și cei bătrâni pot să zboare. Așadar, încă nu este clar dacă există anumite perioade din viața gândacilor când ei într-adevăr nu ar putea să zboare. Este foarte probabil ca modificarea de comportament, respectiv trecerea de la deplasarea prin zbor, la cea prin pășire, să nu însemne numai o pierdere a capacității de zbor, ci mai degrabă a predispoziției pentru zbor. Pentru a înțelege acest lucru, trebuie avut în vedere faptul că, spre deosebire de alte specii, în cazul acestei insecte zborul nu este necesar pentru întâlnirea sexelor și pentru împerecherea propriu-zisă, ceea ce se întâmplă la nivelul solului, ci este determinat de nevoia de a găsi locuri favorabile pentru perpetuarea speciei (depunerea ouălor și dezvoltarea larvelor). Ca urmare, predispoziția pentru zbor apare doar după ce gândacii au ajuns la maturitate sexuală (Nusslin-Rhumblar, 1922 și Klimetzek și Vité, 1989) și probabil dispare odată cu găsirea acelor locuri, fapt ce i-a făcut pe unii să considere că gândacii bătrâni nu pot zbura. O dovadă a faptului că totuși gândacii bătrâni pot zbura o reprezintă capturarea lor la curse-geam, deci din zbor, fapt consemnat de Langstrom (1982). Atât gândacii bătrâni, cât și cei tineri, dar maturi sexual, zboară într-un interval de 1-3 săptămâni, în cursul lunilor aprilie-iunie, în funcție de zona geografică (Christiansen, 1971; Eidmann și Novak, 1970, citați de Eidmann, 1974; Langstrom, 1982; Mihalciuc și colab., 1985). Deci, predispoziția de zbor apare periodic, în fiecare primăvară, fenomenul fiind asemănător cu cel al migrației unor specii de păsări.

„Pierderea“ temporară a capacității de zbor reprezintă, probabil, o adaptare la mediul în care a trăit această specie de-a lungul evoluției sale, respectiv la condițiile specifice pădurilor naturale de rășinoase. În cuprinsul acestor păduri, se întâlnesc pe suprafețe restrânse puieți și arbori de cele mai variate vârste și dimensiuni, inclusiv arbori doborâți, ruși sau pe cale de uscare, deci atât hrană preferată pentru adulți, cât și materiale — suport pentru depunerea ouălor. E de remarcat faptul că atât hrana cât și locurile de depunere a ouălor, în pădurile naturale se găsesc la nivelul solului, așa încât gândacii nu mai au nevoie să zboare după

găsirea locurilor favorabile depunerii ouălor. Mai mult, dată fiind perioada lungă de depunere a ouălor, ei sunt „legați“ de asemenea locuri, chiar dacă hrană nu ar fi în cantitate suficientă sau de cea mai bună calitate, căci instinctul de reproducere, de perpetuare a speciei este dominat în raport cu instinctul de conservare.

Faptul că după roire există totuși gândacii care zboară, în timp ce majoritatea gândacilor se deplasează doar pe sol (Eidmann, 1974) sugerează o dată în plus ideea unei schimbări comportamentale și nu a dispariției unei aptitudini pe care gândacii o au probabil în tot cursul vieții lor.

În legătură cu zborul gândacilor există și alte aspecte prezentate contradictoriu în literatură. Astfel, Butowich (1932), citat de Eidmann (1974) afirmă că gândacii zboară relativ sus (10-50 m), chiar și împotriva vântului, putând parcurge fără oprire cel puțin 500 m. Ideea zborului împotriva vântului este legată de presupunerea că gândacii sunt atrași în zbor de mirosurile diferitelor substanțe volatile emanate din scoartă, cioate etc., întocmai ca și gândacii care merg pe sol (Eidmann, 1974). Klimetzek și Vitě (1989) consideră însă că zborurile de roire nu sunt stimulate nici prin substanțe aromate proprii gândacilor (feronomi) și nici prin cele proprii plantelor-gazdă (kaironomi). Ei presupun că intensitatea luminii și temperatura servesc ca stimuli declanșatori ai zborului și pentru orientarea la distanță, iar orientarea după miros are doar un rol secundar în acțiunea de ocupare a parchetelor. La decolare gândacii nu se orientează spre vânt (deci spre sursa de miros), ci mai degrabă în direcția spre care bate vântul, iar zborul se face cu ajutorul acestuia. Diferiți autori citați de Klimetzek și Vitě (1989) susțin că numai însumarea vitezei de zbor a gândacilor cu cea a vântului explică distanța relativ mare de dispersie a gândacilor, distanță care — în medie — este de 10-30 km.

Într-adevăr, s-a constatat că deși gândacii ies din locurile de iernare când temperatura aerului depășește 8-9°C, primele exemplare zboară doar când maxima zilnică se stabilizează la 13-16°C (Munro, 1927; Sylvén, 1927; Charitonova, 1965; Christiansen, 1971; citați de Eidmann, 1974), iar roirile masive au loc la temperaturi ale aerului de peste 20°C (Solbreck și Gylberg, 1979, citați de Klimetzek și Vitě, 1989).

S-a arătat anterior că predispoziția pentru zbor apare doar după maturizarea sexuală. Pentru ca acest lucru să se producă, gândacii tineri au nevoie de hrană. În plus, hrana trebuie să le asigure atât gândacilor tineri, cât și celor bătrâni energia necesară pentru zbor. Ca urmare, înainte de zbor gândacii trebuie să se hrănească o anumită perioadă, și cum hrănirea cea mai intensă are loc la 19-28°C (Christiansen și Bakke, 1968; Eidmann, 1974), aceasta ar putea fi una din cauzele că gândacii roiesc masiv doar la peste 20°C. Nu trebuie neglijat nici faptul că temperaturile mari (20-28°C) accelerează metabolismul și dezvoltarea insectei, și — prin aceasta — probabil și apariția instinctului de roire.

Un alt aspect care ar putea fi luat în considerare este acela că la peste 20°C curenții de aer ascendenți sunt destul de puternici pentru a putea ajuta la decolarea gândacilor. Solbreck și Gylberg (1979), citați de Klimetzek și Vitě (1989), arată că chiar și la 20°C gândacii nu zboară dacă este un calm atmosferic aproape total (vânt cu viteză mai mică de 0,5 m/s) sau dacă vântul depășește 5,5 m/s, fapt ce ar putea fi interpretat atât în favoarea adepților ipotezei orientării în zbor după miros, cât și în favoarea

rea ipotezei celor ce susțin că gândacii folosesc forța vântului pentru a parcurge distanțe mari în căutarea locurilor de depunere a ouălor.

Deși încă nu sunt elucidate toate aspectele referitoare la zborul gândacilor, datele existente îngăduie desprinderea unor concluzii cu valoare practică. Astfel, deoarece toate categoriile de gândaci ajunși la maturitate pot zbura, utilizarea șanțurilor izolatoare, menite să împiedice invadarea suprafețelor proaspăt tăiate, recomandate în trecut (Nusslin-Rhumbler, 1922; Eliescu, 1940; Ene, 1955; Georgescu et al., 1957), nu poate asigura o protecție eficientă împotriva acestui dăunător, chiar dacă s-ar controla și s-ar recolta zilnic toți gândacii ajunși la ele, ceea ce ar fi nu numai inutil, dar și extrem de costisitor.

De asemenea, având în vedere distanțele mari la care pot zbura gândacii, măsura preconizată și la noi (Eliescu et al., 1949a; Ene, 1955; Georgescu et al., 1957; Arsenescu et al., 1960; Simionescu et al., 1971; Tudor și Marcu, 1976) de a dispersa tăierile pentru a împiedica migrarea gândacilor dintr-un parchet într-altul, nu asigură, prin ea însăși, o protecție suficientă a culturilor. Aceasta nu înseamnă că măsura nu mai este necesară, ci doar că ea devine eficientă în combinație cu alte măsuri.

Culterea gândacilor din culturi se bazează tot pe faptul că aceștia nu zboară după producerea roirii. Această măsură, probabil prima adoptată de-a lungul timpului în vederea protejării culturilor, este extrem de costisitoare, necesitând un număr foarte mare de muncitori care să controleze în permanență plantațiile, și tot nu asigură o eficiență tehnică satisfăcătoare.

2. 4. Invadarea parchetelor

Parchetele proaspăt tăiate ras, ca și cele rezultate în urma incendiilor de pădure sunt invadate de un mare număr de gândaci încă din prima perioadă de vegetație după apariția acestor suprafețe, contrar afirmației lui Bakoș (1960) că: „Hylobius nu apare peste tot chiar imediat după exploatare“. Numeroase sunt observațiile care confirmă că în aceste suprafețe se realizează infestările cele mai puternice (Sylvén, 1927; Nenonen și Jukala, 1960; Bjorgung, 1968, citați de Eidmann, 1974; Mihalciuc și colab., 1985). În aceste parchete se pot găsi și gândaci care ierneză sub arboretul ce în cursul iernii a fost tăiat (Malphetas, 1966, 1969, citat de Eidmann, 1974), dar marea lor majoritate vin din împrejurimi, fie zburând, fie deplasându-se pe sol. Cei ce zboară ocupă rapid și relativ uniform întreaga suprafață, în timp ce gândacii care merg pe sol se concentrează inițial în marginea parchetului și apoi se răspândesc în cuprinsul acestuia, cu o viteză de până la 30 m/zi, fără a parcurge anumite direcții preferate (Eidmann, 1968).

Numărul gândacilor care imigrează într-un parchet variază foarte mult, depinzând între altele de tipul de pădure sau de vegetație din suprafața respectivă (Schwenke, 1956 și Ozols, 1964, citați de Eidmann, 1974). După estimările diferiților autori acest număr se situează între câteva sute și 76.000 gândaci/ha (Karczewski, 1961, citat de Eidmann, 1974). Se consideră că la o infestare normală a unui parchet proaspăt se găsesc aproximativ 10.000 gândaci/ha și aceasta fără nici un fel de supraestimare (Eidmann, 1974).

Deoarece majoritatea gândacilor vin din împrejurimi, credem că densitatea populației într-un parchet proaspăt tăiat depinde foarte mult și de raportul dintre mărimea suprafețelor tăiate ras în ultimii 2-3 ani și cea a parchetelor tăiate în anul curent, ca și de condițiile staționale.

Faptul că gândacii invadează în număr mare parchetele imediat după tăiere se datorează **ofertei excepționale de medii favorabile pentru depunerea ouălor și pentru dezvoltarea larvelor.** Astfel de medii sunt în primul rând cioatele proaspete, dar la fel de bine pot fi folosite și crăcile mai groase (Luik și Voolma, 1989), bucățile de trunchiuri aflate în contact cu solul (Eidmann, 1974 ; Mihaleciuc și colab., 1985) și grânczile proaspete de scoarță (Brammanis, 1963). Toate acestea conțin țesut liberian care constituie hrana larvelor. O condiție esențială pe care trebuie să o îndeplinească acestea este de a nu se usca prea repede. De aceea, în regiunile sudice ale arealului ocupat de *Hyllobius abietis*, cioatele sunt vizitate pentru depunerea de ouă numai în perioada de vegetație de după tăierea arborilor, în timp ce în nordul Europei cioatele și parii se mențin proaspeți mai mult timp și pot fi infestați chiar și în anul următor, al doilea după tăiere (Bejer-Petersen et al., 1962). Având în vedere aceste aspecte legate de invadarea parchetelor, este evident faptul că măsuri deosebite de protecție a eventualelor culturi trebuie luate încă din primul an după tăierea pădurii. De asemenea, este evident faptul că pe măsură ce trece timpul, parchetele nu mai sunt favorabile pentru depunerea ouălor și, ca urmare, acestea nu mai sunt populate de un număr atât de mare de gândaci, riscul de vătămare a culturilor reducându-se treptat. Acest risc poate fi eliminat chiar de la început prin curățirea totală a parchetelor de astfel de materiale.

În mod practic, pentru a evita invadarea parchetelor este necesară defrișarea totală a cioatelor și a rădăcinilor, inclusiv a celor subțiri (Nusslin-Rhumler, 1922). O asemenea măsură a fost frecvent ~~prescrisă~~ și în lucrările românești (Eliescu, 1940 ; Eliescu et al., 1949 ; Ene, 1955 ; Georgescu et al., 1957) dar ea nu s-a aplicat și nu se recomandă a se aplica în condițiile țării noastre, datorită atât costurilor ridicate pe care le-ar implica, cât și efectelor ecologice nefavorabile pe care le-ar genera.

Pentru situațiile în care defrișarea nu era posibilă s-a recomandat cojirea cioatelor și a rădăcinilor superficiale, cu scopul de a preveni apariția și răspândirea dăunătorului (Ene, 1955 ; Frațian, 1955 ; Georgescu et al., 1957 ; Arsenescu et al., 1960 ; Simionescu et al., 1971 ; Tudor și Marcu, 1976). Această măsură nu are însă cum să împiedice și nici nu poate diminua infestarea parchetelor cu gândaci imediat după tăiere.

Un alt mod de a proteja culturile este acela de a le instala atunci când parchetele nu mai prezintă „interes“ pentru gândaci, respectiv de a lăsa o anumită pauză între tăiere și împădurire.

2. 5. Recunoașterea speciilor de plante-gazdă

Pentru a-și depune ouăle precum și pentru a se hrăni, gândacii au nevoie să recunoască țesuturile vegetale care sunt corespunzătoare acestor scopuri. Având în vedere faptul că larvele se hrănesc doar cu țesut liberian de rășinoase, problema recunoașterii speciei-gazdă de către adulții în scopul depunerii ouălor s-ar putea să fie mai presantă decât în cazul căutării hranei lor.

S-a arătat anterior că zborul trombarului are ca scop găsierea unor locuri favorabile pentru depunerea ouălor, dar că nu se știe încă cu certitudine care sunt eventualele semnale de orientare în zbor. Pe de altă parte, având în vedere observațiile privind invadarea masivă a parchetelor proaspete, s-a presupus că anumite substanțe emanate din cioate și resturi de exploatare transmit mesajul necesar, utilizat de gândaci, în vederea găsirii acelor materiale. Aceste substanțe, chiar dacă nu ar avea un rol deosebit în declanșarea și dirijarea zborului (v. 2.3.), au într-adevăr un rol hotărâtor în recunoașterea speciilor-gazdă după ocuparea unci suprafețe, deoarece comportamentul de mers pe sol este guvernat în cea mai mare parte de kairomoni specifici gazdei, în special terpeni (Klimetzek și Vité, 1989).

Numeroși autori, citați de Klimetzek și Vité (1989), au evidențiat atractivitatea diferiților compuși sau a diferitelor amestecuri extrase din țesutul liberian de molid și de pin sau din rășina de pin, asupra gândacilor de *Hyllobius abietis*. Faptul că gândacii reacționează la substanțe de natură foarte diferită s-ar datora sistemului de recepție chimică al trombarului, sistem ce este puțin specializat, cuprinzând un mare număr de unități de recepție, pentru un număr mare de substanțe diferite (Klimetzek și Vité, 1989).

Pe de altă parte, experimentările efectuate în teren au arătat că pinul, cu un conținut mai mare de monoterpeni $\alpha =$ și $\beta =$ pinen este mai atractiv pentru *Hyllobius* decât molidul cu mult terpineol și limonen (diferiți autori citați de Klimetzek și Vité, 1989). Rezultă că anumiți compuși terpenici sunt totuși mai atractanți decât alții. Selander et al. (1974) a ajuns la concluzia că anumiți alcooli terpenici aflați în cantități mici în floem sunt mai atractanți decât hidrocarburi terpenice, care sunt dominante cantitativ și că răspunsul insectei pare a fi reglat mai degrabă de acțiunea sinergică a mai multor compuși. În aceste condiții, o importanță deosebită o are concentrația fiecărei substanțe.

Comportamentul de răspuns al insectei depinde însă și de faza dezvoltării fiziologice a acesteia. Astfel, gândacii colectați în timpul perioadei de roire au fost semnificativ mai sensibili la efectul atractant al fracției Pe 42 (Kangas et al., 1967, citat de Selander et al., 1973), care conține în principal alcooli terpenici și la Δ^3 -caren sintetic, decât gândacii colectați înainte de începerea roirii.

Această schimbare de sensibilitate la anumiți compuși este în legătură cu trecerea de la faza de hrănire la cea de roire și de căutare a locurilor pentru depunerea ouălor (Selander et al., 1973). Având în vedere faptul că depunerea ouălor alternează în cursul sezonului de vegetație cu perioade de hrănire, e de presupus că asemenea schimbări se produc de mai multe ori sau că intervin și alte semnale utilizate de către gândaci pentru a deosebi locurile de depunere a ouălor (cioate, rădăcini, grămezi de scoarță etc.) de cele de hrănire (puieți).

Deși mecanismul de recunoaștere a plantelor-gazdă de către trombar nu este nici astăzi pe deplin elucidat, principiul atragerii gândacilor cu ajutorul substanțelor emanate de scoarța sau de ramurile proaspete de rășinoase (în special pin și molid) a fost utilizat încă de la sfârșitul secolului trecut (v. Nusslin-Rhumbler, 1922). În țara noastră procedeul scoarțelor-cursă a fost recomandat în majoritatea lucrărilor publicate înainte de 1960 (Eliescu, 1940; Eliescu et al., 1949 a; Ene, 1955; Frațian,

1955 ; Georgescu et al., 1957 ; Arsenescu et al., 1960), dar și în unele ulterioare. După 1960, în majoritatea cazurilor s-a recomandat utilizarea **scoarțelor-cursă toxice**, tratate cu insecticide pe bază de DDT și HCH (Iliescu, 1963 ; Voinescu, 1963 ; Simionescu și Frațian, 1963 ; Simionescu et al., 1972 ; Tudor și Marcu, 1976 ; Mihalciuc, 1986). Înainte de 1960 se folosea un produs de bază de arsen (Hylarsol), pentru tratarea scoarțelor (Eliescu, 1949 a ; Ene, 1955).

Numărul scoarțelor-cursă recomandat era variabil : 60 - 120 bucăți/ha (Ene, 1955 ; Georgescu et al., 1957) până la 1000 - 2000 bucăți/ha (Arsenescu et al., 1960). Variabilitatea mare se explică prin faptul că acest număr s-a stabilit în mod arbitrar, fără o anume bază științifică, care ar fi însemnat luarea în calcul a razei de acțiune a unei scoarțe-cursă de o anumită mărime, în momentul amplasării, precum și a variației acestei raze în timp, de la instalarea scoarței și până la uscare.

Tot arbitrar s-a stabilit și numărul de scoarțe-cursă toxice : 200 - 300 bucăți/ha (Iliescu, 1963 ; Simionescu et al., 1971), 75 - 300 bucăți/ha (Mihalciuc, 1986 ; Simionescu, 1990), chiar dacă pentru diferite categorii de infestare se prescriu numere diferite la unitatea de suprafață.

În mod similar s-a recomandat și utilizarea **parilor-cursă pentru atragerca gândacilor**. Controlând parii periodic (la fiecare a 3-a zi) se adunau gândacii și se distrugeau, iar parii, infestați de ouă și larve se ardeau, în acest fel distrugându-se și generația în curs de dezvoltare (Eliescu, 1940 ; Eliescu et al. 1949 ; Ene, 1955 ; Frațian, 1955 ; Georgescu et al., 1957 ; Arsenescu et al., 1960 ; Tudor și Marcu, 1976). De regulă s-a recomandat 30 - 60 bucăți/ha.

Pentru a mări durata de acțiune și/sau atractivitatea curselor, unii autori (Ene, 1955 ; Arsenescu, 1960 ; Ene și Marcu, 1965) au recomandat ungerea curselor cu terebentină sau dotarea lor cu nade îmbibate în terpene, în special 40% acetat de bornil (Mihalciuc, 1986). Procedul scoarțelor toxice a fost considerat ca fiind eficace (Simionescu, 1971 ; Ștefănescu și Simionescu, 1972 ; Simionescu și Ștefănescu, 1978 ; Simionescu, 1988, 1989, 1993) deși s-au efectuat doar câteva experimente prin care s-a încercat demonstrarea eficacității lui (Voinescu, 1963 ; Ene și Marcu, 1965). Astfel premisa „distrugerii complete a populației de gândaci și lichidarea focarelor“ (Iliescu, 1963) a fost enunțată în mod repetat ca rezultat sigur. În realitate, „speranțele puse în efectele generalizării lui nu s-au justificat în totalitate“ (Nițescu et al., 1979). Mai mult chiar, noi am constatat în ultimii 2 ani o serie de culturi moderat, puternic și chiar foarte puternic vătămate de către *Hyllobius abietis*, deși s-au aplicat diferite măsuri de protecție, inclusiv scoarțe-cursă toxice (Olenici și colab., 1993). Eșecurile înregistrate se datorează mai multor cauze : numărul prea redus de scoarțe, amplasarea lor prea fărâșie și schimbarea la intervale de timp prea mari, și — foarte probabil — în unele cazuri datorită insecticidului utilizat (Detox sau Heclotox foarte vechi ori Decis care are o remanentă destul de redusă, mai ales în concentrație slabă).

Eidmann (1974) consideră că procedul scoarțelor toxice poate fi eficient din punct de vedere tehnic în măsura în care se amplasează un număr suficient de mare de curse, se schimbă suficient de des și pe o perioadă de timp suficient de lungă. În aceste condiții procedul devine însă **neeconomic**. Aceasta explică faptul că Klimetzek și Vité (1989) nici nu-l menționează ca alternativă utilizabilă în acțiuni de combatere.

Datorită problemelor ridicate de utilizarea curselor atrăcătoare din materiale naturale, s-a sperat că se va putea obține un atrăcător sintetic, cu acțiune prelungită, care să poată fi utilizat în asociație cu un insecticid remanent (Nițescu et al., 1979). Un asemenea atrăcător ar trebui însă să domine mirosul atrăcătorilor naturali (Eidmann, 1974). În plus însă, el ar trebui să reproducă destul de fidel ansamblul de mirosuri emanate din cioate, resturi de exploatare etc. pentru a determina același tip de comportament ca și cel produs de mirosul natural, problemă a cărei rezolvare este greu de întrevăzut. Aceasta explică probabil poziția unor autori care afirmă că sunt puține perspective pentru elaborarea și utilizarea unor substanțe atrăcătoare în scopul combaterii biotehnice a trombarului (Klimetzek și Vité, 1989).

2.6. Comunicarea între sexe

Se presupune că există atât feromoni de agregare, produși de ambele sexe, cât și feromoni sexuali, specifici femelelor, însă — spre deosebire de ceea ce se știe la majoritatea dăunătorilor forestieri — în cazul lui *Hylobius abietis* se pare că feromonii acționează doar la distanțe foarte mici, de ordinul centimetrilor (Klimetzek și Vité, 1989).

Dacă într-adevăr lucrurile se prezintă în acest fel, situația s-ar datoră faptului că, de regulă, în timpul împerecherii gândacii de ambele sexe se găsesc în număr mare pe suprafețe relativ reduse, concentrați acolo unde sunt locuri favorabile de depunere a ouălor în urma atragerii lor prin kairomoni specifici plantelor-gazdă (v. 2.5.).

Data fiind această particularitate biologică, utilizarea feromonilor, fie agregativi, fie sexuali în acțiuni de protecție a culturilor, are puține perspective, în pofida unor opinii mult mai optimiste exprimate în unele lucrări (Simionescu, 1988, 1990 ; Simionescu et al., 1992).

De altfel, chiar și în cazul lui *Ips typographus*, pentru care există feromoni sintetici cu atractivitate mare și selectivitate bună, combaterea cu ajutorul feromonilor este pusă acum sub semnul întrebării (Dimitri et al., 1992).

2.7. Împerecherea și depunerea ouălor (ovipozitia)

În literatura de specialitate există unele neconcordanțe cu privire la aceste aspecte de biologie a speciei *Hylobius abietis*. Astfel, după Judeich-Nitsche (1895) (citată de Nusslin-Rhumler, 1922 și de Barbey, 1925) depunerea ouălor are loc de la sfârșitul lunii martie, până în mai (iunie), deci primăvara și într-o perioadă relativ scurtă. Această idee a fost preluată și în unele lucrări românești (Arsenescu et al., 1960 ; Simionescu, 1990), care susțin că ovipozitia are loc doar primăvara, în luna mai. În mod similar Elton et al. (1964) consideră că în Olanda majoritatea ouălor sunt depuse în intervalul 15 aprilie - 15 mai, iar Bejer-Petersen et al. (1962) indică, pentru țările nordice, începutul verii ca perioadă maximă de ovipozitie, fără a exclude posibilitatea prelungirii acestei perioade.

O opinie contrară, conform căreia împerecherea și ovipozitia poate avea loc practic în tot sezonul de vegetație a fost susținută de numeroși autori citați de Nusslin-Rhumler (1922) și de Fuchs (1912) citat de Barbey, 1925). Eidmann (1970) afirmă că femelele depun ouă tot timpul verii,

Începând din iunie, iar depunerea ouălor alternează cu perioade de hrănire. La fel, Lekander (nepublicat, citat de Langstrom, 1982) vorbește de o perioadă de câteva luni pentru ovipoziție, fără a preciza când anume, în timp ce Guslitz (1969, citat de același autor) este adeptul unei variații bimodale a depunerii ouălor de către *Ilyobius abietis*, cu un vârf în iunie și unul vara târziu, între care există o perioadă de hrănire.

Distribuția procentuală a femelelor capturate la parii-cursă în timpul sezonului de vegetație, cu un maxim în mai - iunie și unul în august, constatată de Langstrom (1982) și de alți autori citați de acesta, este interpretată tot ca un asemenea model de variație a ovipoziției.

Într-o lucrare de sinteză din 1974, Eidmann menționează că perioada ovipoziției începe imediat după zborul de roire al femelelor și că această perioadă se extinde din mai până în august, uneori chiar până la începutul lui septembrie, în nord fiind ceva mai scurtă (Butovitschi și Heqvist, 1961; Nordic For. Ent. Res. Group, 1962; Novak, 1965; Guslitz, 1969; citați de sursa menționată). Cu toate acestea, pentru Franța, Abgrall și Soutrenon (1991) dau ca perioadă de ovipoziție intervalul cuprins între jumătatea lunii aprilie și cea a lunii iulie.

În literatura noastră, ideea ovipoziției din mai până în septembrie se regăsește în lucrările semnate de Eliescu et al. (1949 a); Ene (1955), Georgescu et al. (1957), Tudor și Marcu (1976), Mihaliuc și colab. (1985), Mihaliuc (1986), fără însă a se aduce dovezi în acest sens. Cercetările făcute de Istrate (1983) au evidențiat însă faptul că în nordul țării ovipoziția are loc în mai și iunie, ceea ce contravine ideii unei perioade lungi de ovipoziție, precum și afirmației lui Eidmann (1974) conform căreia majoritatea ouălor ar fi depuse de la jumătatea lui iunie până în a 2-a jumătate a lui iulie.

Caracterul contradictoriu al diferitelor observații făcute de diverși autori s-ar putea să exprime totuși o realitate și anume aceea a posibilității pe care o are această specie de a depune ouă în aproape tot sezonul de vegetație, iar faptul că totuși, în unele situații, s-au observat depuneri de ouă doar într-o perioadă scurtă de timp s-ar putea datora unei anumite structuri a populației de gândaci, evoluției vremii și altor factori care condiționează depunerea ouălor.

Pentru ca ovipoziția să aibă loc timp de câteva luni, gândacii maturi sexual se împerechează de mai multe ori, în tot timpul perioadei de vegetație (Eidmann, 1974), deși se poate presupune că și o singură împerechere este suficientă (Fuchs, 1912, citat de Barbey, 1925).

Durata lungă a perioadei de ovipoziție are implicații multiple asupra măsurilor de protecție necesare în culturi. Prima și cea mai importantă consecință este aceea că gândacii sunt „reținuți“ în suprafețele cu medii favorabile pentru ovipoziție o lungă perioadă de timp, practic un întreg sezon de vegetație sau chiar mai mult, timp în care ei trebuie să se hrănească, atât pentru a-și reface capacitatea de reproducere, cât și pentru a supraviețui. Ca urmare a acestui fapt, în cazul în care se fac plantații imediat după tăierea arboretului matur, măsurile de protecție ce se aplică trebuie să fie eficiente cel puțin pe întreaga durată a primului sezon de vegetație. Pentru a răspunde acestui deziderat s-a încercat mai întâi ungerea părții inferioare a tulpinii ficăruia puțit cu clei de omizi (Altum, 1880, citat de Nuslin-Rhumbler, 1922). Apoi au fost încercate și alte mijloace precum: argilă, gudroane, rășini fibre vegetale, mase

plastice cu sau fără coloranți, metal, făină de sticlă etc., toate însă dovedindu-se a fi ori inefficiente, ori dăunătoare puieților (Eidmann, 1970). Măsura ungerii puieților cu clei, la plantare, a fost recomandată și la noi de către Eliescu et al. (1949 a), Ene (1955), Georgescu et al. (1957), dar nu există informații privitoare la eventuala aplicare a ei și la eficiența obținută.

O metodă aplicată cu mai mult succes a fost cea a **combaterii chimice**, mai întâi cu produse pe bază de arsen, apoi cu insecticide având ca substanță activă DDT sau HCH. Dintre procedeele testate și aplicate, cel mai eficient din punct de vedere tehnic, economic și ecologic s-a dovedit a fi cel al **imbăierii puieților**, înainte de plantare, într-o soluție de **insecticid remanent** (Eidmann, 1974). În 1989, Klimetzek și Vité, afirmau: „Acest procedeu este cel mai sigur pentru evitarea daunelor și ar putea să reducă în mod eficace, simultan, populația de gândaci“. Procedeu a fost testat și recomandat pentru utilizare și în țara noastră (Lucescu, 1962; Stoenescu, 1962; Voinescu, 1963; Simionescu et al., 1972; Tudor și Marcu, 1976). Între timp însă, produsele pe bază de HCH au fost interzise a se mai utiliza în România și încă nu s-au găsit înlocuitori ai DDT-ului și Lindan-ului, care să aibă aceeași eficiență, dar nu și aceleași efecte secundare asupra mediului ambiant. Astfel, produsele recomandate de Mihălciuc (1986), precum Dursban, Thiordan, Decis și Sinoratox nu pot asigura protecție pentru întregul sezon de vegetație, după cum au demonstrat cercetările făcute chiar de autor (Mihălciuc și colab., 1985).

Un alt procedeu menit să asigure protecție puieților cel puțin pentru un sezon de vegetație este administrarea în groapa de plantat sau în jurul puieților a unor **insecticide sistemice**. Furadan și Temik 10 G-F sunt două asemenea insecticide care asigură o eficiență a tratamentului de până la 100%, la o doză de 4 g/puiet (Szmîd și Stachowiak, 1981), dar sunt foarte toxice, inclusiv pentru puieți și neselective, distrugând chiar și acarieni și nematode (Baicu, 1979). Un produs mai puțin toxic pare a fi insecticidul Marshal, recomandat de firma FMC Corporation din S.U.A. El are ca substanță activă carbosulfan (grupa a IV-a de toxicitate) și aplicat în doză de 8 g/puiet a asigurat, în cadrul unor teste efectuate în Franța, o supraviețuire a puieților de 100% după 2 ani de la aplicare. Este înregistrat pentru diferite utilizări agricole în țări precum Japonia, Suedia, Franța și Germania, dar nu știm să fie folosit pentru protecția culturilor împotriva lui *Hyllobius abietis*.

Deși introducerea în uz a acestui produs este tentantă acum când s-au interzis produsele pe bază de HCH, ea trebuie să fie precedată nu doar de teste privind eficiența biologică împotriva dăunătorilor vizați, ci și de cercetări privind efectele secundare pe care le-ar putea genera, aceasta deoarece carbosulfanul este stabil în condiții de pH neutru sau mijlociu alcalin, în timp ce solurile forestiere sunt, în cea mai mare parte, soluri acide. În asemenea condiții, prin descompunere, generează carbofuran, substanță extrem de toxică.

O a doua conștință importantă a perioadei lungi de ovipoziție o reprezintă prelungirea cu încă un an a dezvoltării larvelor ce eclozează din ouă depuse târziu (diferiți autori citați de Eidmann, 1974), ceea ce prelungeste și perioada (numărul de ani) cât trebuie luate măsuri de protecție a culturilor.

În legătură cu ovipceziția trombarului este de avut în vedere și locul de depunere a ouălor, respectiv în cioate, resturi de exploatare, grămezi de scoarță etc.

În cazul cioatelor, pentru ca ouăle și larvele să nu sufere de uscăciune, femelele depun ouăle aproape exclusiv în părțile subterane ale cioatei sub scoarța tulpinii sau rădăcinilor (Eidmann, 1974).

Având în vedere acest aspect, cojirea cioatelor de jur împrejur odată cu exploatarea, măsură recomandată la noi de Ene (1955), Friașan (1955), Georgescu et al. (1957), Arsenescu et al. (1960), Simionescu et al. (1971), Tudor și Marcu (1976), Simionescu și Ștefănescu (1978, 1986), Mihalciuc (1986), Simionescu (1990, 1993), nu poate contribui decât în mică măsură la reducerea populației de gândaci ce se dezvoltă în cioatele respective. Astfel, Flerov (1934) (citată de Elton et al., 1964) indică o reducere de numai 30 - 35% a populațiilor, în timp ce Brammanis (1930) și Karu (1953), citați de aceeași sursă, au ajuns la concluzia că această măsură este total lipsită de eficiență. La aceeași concluzie au condus și rezultatele obținute de Elton et al. (1964), chiar când s-a încercat o îmbunătățire a modului de cojire. Probabil că datorită acestui fapt, măsura menționată nu este pomenită în lucrarea lui Eidmann (1970).

Cercetările efectuate în țara noastră (Mihalciuc și colab., 1985) au stabilit că la părțile supraterane ale cioatelor infestările au fost mai puternice pe sectoarele umbrite, iar la părțile subterane pe sectoarele însorite, atât la pin cât și la molid. Aceasta denotă faptul că în condițiile în care există suficientă umiditate, femelele preferă locurile mai calde. În același sens ar putea fi interpretat și faptul că dintre rădăcini sunt preferate cele ce se prelungesc lateral și nu cele care pătrund abrupt în sol (Eidmann, 1974), precum și constatarea că cioatele din umbra arboretului învecinat sunt foarte puțin infestate (Kudela, 1983; Tarasova și Su-koovolskii, 1986, citați de Klimetzel și Vité, 1989).

Aceste elemente ar putea explica dezvoltarea suboptimă a speciei, constatată de Trägårdh (1929), Bakke și Lekander (1965) și Charitonova (1965) (citați de Eidmann, 1974), în arborete dense. În cazul arboretelor de pin silvestru, arborete în care lumina pătrunde din abundență până la sol, nu s-a constatat un asemenea fenomen, respectiv nu s-au semnalat diferențe semnificative între numărul de larve de *Hylobius* dintr-o cioată situată în parchet tăiat ras și una situată într-un arboret doar rărit (Elton et al., 1964).

În consecință, în cazul arboretelor de molid sau cu molid în compoziție, aplicarea unor tratamente cu tăieri repetate, și cu regenerare naturală, ar putea asigura o mai mare protecție a culturilor și prin faptul că nu se crează condiții optime de înmulțire a trombarului.

Depunerea ouălor în resturi de exploatare, deci în materiale aflate pe suprafața solului, poate avea cel puțin două efecte. În primul rând, fiind infestat un volum mai mare de material favorabil dezvoltării larvelor, este de așteptat ca populația de gândaci ce va ieși după încheierea dezvoltării să fie mai numeroasă. În al doilea rând, în resturile de exploatare temperatura fiind mai mare cu 5-8°C decât în rădăcinile cioatelor din aceeași suprafață, o mare parte din populație parcurge ciclul de dezvoltare mai rapid, gândacii tineri ieșind cu 1 an mai devreme (Luik și Voolma, 1989).

Pentru a se evita aceste fenomene este necesară curățirea parchetelor de resturi de exploatare.

2.8. Durata dezvoltării și a generației.

Și cu privire la acest aspect au existat opinii diverse în literatura de specialitate. Diversitatea de opinii a rezultat atât din efectuarea unor observații în locuri și în condiții diferite, cât și din modul de interpretare a rezultatelor. Pentru înțelegerea acestor lucruri sunt necesare câteva precizări.

Durata de dezvoltare însumează duratele celor trei perioade de dezvoltare : embrionară (în ou), postembrionară (larvă și pupă) și post-metabolă (imago și adult matur sexual). De regulă însă, nu se ia în calcul dezvoltarea postmetabolă. Ca urmare **durata dezvoltării** cuprinde perioada de timp de la oviposiție și până la ieșirea adulților din leagănele pupale, iar **durata generației** cuprinde perioada de la depunerea ouălor și până când adulții ce se vor dezvolta din ouăle respective sunt apti de oviposiție.

Fiind organisme poikiloterme, toate insectele au dezvoltarea condiționată de temperatura mediului înconjurător. În cazul lui *Hyllobius abietis* însă, această influență se manifestă mult mai pregnant decât în cazul majorității speciilor, și aceasta pentru că durata oviposiției este foarte lungă iar larvele se pot dezvolta la diferite nivele față de suprafața solului, de regulă în pământ. Cum grosimea stratului de sol și proprietățile fizice ale acestuia determină modificări ale regimului termic, acestea influențează nemijlocit durata dezvoltării (Schiperovitsch et al., 1962, citat de Eidman, 1994). S-a arătat anterior (v.2.7.) că insectele ce se dezvoltă în resturile de exploatare își încheie ciclul biologic mai repede.

Expoziția terenului joacă de asemenea un rol important, în stațiunile umbrite dezvoltarea necesitând mai mult timp (Dominik, 1958; Bakke și Lekander, 1965, citați de Eidmann, 1974) și diferența între locurile umbrite și cele însorite poate fi de 1 an în durata generației. Oarecare influență o are expoziția chiar și asupra ritmului de dezvoltare a insectelor din cuprinsul unei cioate (Mihalciuc și colab., 1985).

Ritmul dezvoltării este condiționat și de hrana consumată de larve. În cazul în care hrana este constituită din floem de pin, acestea se dezvoltă mai repede decât atunci când consumă floem de molid (Bejer-Petersen et al., 1962; Luik și Voolma, 1989).

În fine, evoluția vremii în timpul dezvoltării influențează în mare măsură durata dezvoltării, lungind sau scurtând durata fiecărui stadiu, dar și prin declanșarea sau evitarea diapauzei, precum și prin stimularea sau inhibarea ieșirii gândacilor tineri din leagănele pupale. Astfel, dacă în ultimele vârste larvare (a 4-a și a 5-a) temperatura urcă până la 25°C sau mai mult, atunci toate larvele stau în inactivitate doar 2-3 săptămâni și apoi se împupeză. Dacă însă temperatura este sub 20°C, larvele intră în diapauză, care poate dura, în funcție de condiții, 60-220 zile (Eidmann, 1963, citat de Eidmann, 1974). În acest fel, majoritatea pupelor se găsesc între mijlocul lui iunie și mijlocul lui august (Eidmann, 1974), dar în ani diferiți.

După formarea gândacilor tineri în leagănele pupale, ei mai rămân un timp în repaus în acele locuri, durata repausului depinzând de temperatură (Juutinene, 1959; Novak, 1965, citați de Eidmann, 1974). Când

condițiile de temperatură sunt favorabile, ieșirea gândacilor tineri din leagănele pupale are loc vara târziu și toamna, însă dacă vremea este răcoroasă, cei mai mulți gândaci apar din leagănele pupale doar în primăvara următoare, momentul ieșirii în primăvară fiind dependent în și mai mare măsură de condițiile climatice (Eidmann, 1974).

În concluzie, se poate spune că într-o regiune geografică și climatică dată, durata de dezvoltare a insectei este variabilă în funcție de un complex de factori, între care momentul depunerii ouălor, hrana și temperatura în locul de dezvoltare a larvelor și pupelor au rol hotărâtor.

Când sunt întrunite **condițiile cele mai favorabile**, dezvoltarea se încheie la 3-4 luni după ovipoziție. Cum însă gândacii tineri care apar vara târziu sau toamna nu depun ouă în același sezon de vegetație, ci în următorul (Eidmann, 1974 și alți autori citați de el), ovipoziția poate avea loc la 1 an de când au fost depuse ouăle din care au ieșit gândacii respectivi. Deci, **durata generației este de 1 an.**

Pe măsură ce condițiile devin mai puțin favorabile, dezvoltarea se prelungește până la 13-15 luni, 25-27 luni, 37-39 luni și chiar 49-51 luni, ceea ce înseamnă o durată a generației de 2,3,4, și chiar 5 ani. Înfruntarea condițiilor este determinată în primul rând de o climă mai rece, ceea ce se întâlcnește la latitudini și altitudini mai mari.

Se știe astfel că în partea de sud a țărilor nordice durata generației este de 2 ani, în partea centrală (la nord de paralela de 60°) de 3 ani și în cea nordică de 3-4 și chiar de 5 ani, dar fără a exista limite tranșante între aceste zone (Bejer-Petersen et. al., 1962).

După Eidmann (1974), în cea mai mare parte a regiunilor din Europa, în care se află *Hyllobius abietis*, durata generației este de 2 ani și în Europa Centrală majoritatea gândacilor părăsesc leagănele pupale toamna. Existența generației de 1 an nu este atât în legătură cu factorii zonali, cât cu anumite condiții climatice și microclimatice extrem de favorabile, și doar o mică parte a populației are o dezvoltare atât de rapidă.

Literatură românească (Ene, 1955; Georgescu et al., 1957; Simionescu et al., 1971; Tudor și Marcu, 1976; Istrate, 1983; Mihalciuc și colab., 1985; Mihalciuc, 1986) indică faptul că, pentru condițiile din țara noastră, durata generației este de 2 ani, mai rar de 1 an. Cercetările efectuate în acest ses (Istrate, 1983; Mihalciuc și colab., 1985) și care au condus la concluzia că durata generației este de 2 ani, s-au efectuat însă la altitudini sub 1000 m. Cum însă molidul ajunge și la altitudini mult mai mari, unde clima este evident mai rece, nu este exclusă existența unor zone în care durata generației să fie de 3 ani. Pentru verificarea acestei ipoteze, noi am determinat cu o metodă indirectă (Bejer-Petersen et. al., 1962) durata generației pentru câteva puncte din țară (tabelul nr. 1).

Rezultatele obținute indică faptul că, în condiții climatice normale (medii multianuale ale valorilor utilizate), la peste 1000 m altitudine durata generației este de 3 ani, iar sub acest nivel este de 2 ani, evident în condiții de teren deschis. În cazul insectelor ce se dezvoltă în cioatele rezultate de la rărituri, deci sub masiv, durata dezvoltării este mai lungă, așa cum indică și stația a doua din Călimani și cum s-a arătat și la 2. 7.

Pentru altitudinea de 800 m, rezultatele obținute prin observații directe (Istrate, 1983) și cele obținute indirect sunt în deplină concordanță, indicând o durată a generației de 2 ani. Este necesară verificarea prin

Durata generației la *Hylobius abietis*, pentru câteva puncte din România. (Determinare indirectă) (Olenici și colab., 1993).

Nr. crt.	Stația meteorologică	Altitudinea (m)	Perioada de calcul	Generația de ani
1.	Călimani — teren liber *)	1650	1980 - 1988	3
2.	Călimani — în pădure *)	1630	1979 - 1988	3 - 4
3.	Raiașu	1530	1981 - 1988	3
4.	Șcropeasa	1200	1902 - 1908	3
5.	Predeal	1090	1927 - 1945	3
6.	Sinașa	872	1936 - 1945	2
7.	Rucăr	694	1900 - 1916 1930 - 1944	2
8.	Câmpulung Moldovenesc	659	1987 - 1990	2
9.	Brașov	521	1896 - 1975	2

*) Date furnizate de dr. ing. R. CENUȘA

observații directe și a rezultatelor pentru altitudini mai mari de 1000 m, ținându-se cont și de expoziție.

Având în vedere variabilitatea individuală și locală a duratei de dezvoltare, reprezentarea grafică a ciclului biologic al acestei specii nu poate fi decât aproximativă. Totuși, datorită faptului că un asemenea mod de reprezentare poate exprima sintetic un volum mare de informații, în fig. 1 se prezintă un asemenea grafic, valabil pentru zonele cu durata generației de 2 ani.

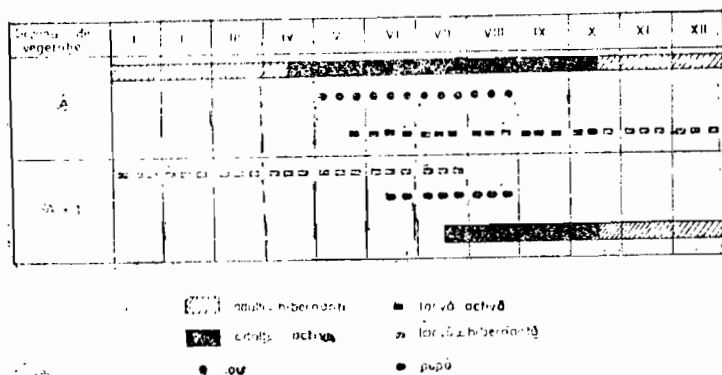
Durata dezvoltării, și respectiv a generației, are implicații multiple asupra dinamicii populațiilor și implicit asupra momentului și amplitudinii vătămărilor produse de gândaci. Cu cât durata de dezvoltare este mai lungă, cu atât posibilitățile de înmulțire în masă sunt mai reduse, pe de o parte pentru faptul că reproducerea are loc la intervale mari de timp și pe de altă parte pentru că șansele de supraviețuire până în stadiul de adult se reduc. În plus, la o durată a generației de peste 2 ani, șansele de suprapunere a generațiilor sunt mult mai mici decât la 1-2 ani, având în vedere longevitatea trombarului (v.2.2.).

Pe de altă parte însă, cu cât durata dezvoltării este mai lungă, cu atât numărul anilor în care trebuie aplicate măsuri de protecție este mai mare. Astfel, în zonele în care durata generației este de 2 ani lăsarea unei pauze de 2, maxim 3 ani între exploatare și împădurire este suficientă pentru protecția culturilor noi, în timp ce în zone cu durata generației de 3 ani, durata pauzei trebuie să fie de 3 sau chiar 4 ani.

Momentul apariției gândacilor tineri, respectiv toamna sau primăvara este de asemenea important, pentru că ieșirea masivă a lor poate conduce la vătămări serioase într-un timp scurt și atunci când asemenea vătămări nu sunt, de regulă, așteptate.

2. 9. Fluctuațiile populațiilor

Caracteristic pentru *Hylobius abietis* este faptul că nivelul populației de pe o anumită suprafață este determinat într-o foarte mare măsură de fenomenele de **imigrare** și **emigrare**. S-a arătat anterior (2.4.) că cea mai mare parte a gândacilor ce se găsesc într-un parchet proaspăt tăiat



sunt gândaci veniți din împrejurimi și nu din populația locală. Cum aceștia sunt predominant gândaci tineri (v.2.2.), ei pot să mai rămână încă 1-2 ani în suprafața respectivă, timp în care o nouă generație este în curs de dezvoltare (ou, larvă, pupă). Rămânerea lor în parchet este însă condiționată de existența locurilor favorabile depunerii ouălor (v.2.3.). Fie că emigrează din nou, fie că mor, în al 2-lea an, când apar gândacii tineri (în regiuni cu durata generației de 2 ani), cei bătrâni sunt destul de puțini (v.2.2.). Gândacii tineri apăruiți toamna nu sunt maturi sexual și ca atare nu manifestă predispoziție de zbor, ci se hrănesc în suprafețele în care au apărut. În primăvara următoare, după maturizare, ei caută locuri favorabile depunerii ouălor. Cum asemenea locuri nu se găsesc în parchetele vechi (aflate deja în al 3-lea sezon de vegetație după tăiere), gândacii tineri sunt nevoiți să emigreze, ceea ce face ca numărul gândacilor în parchetul respectiv să se reducă drastic.

Observațiile privind infestările parilor-cursă și capturile la scoarțe-cursă (Mihalciuc și colab., 1985) confirmă acest lucru.

Cu siguranță că natalitatea și mortalitatea contribuie și ele la reglarea nivelului populațiilor. S-a arătat la 2.2. că gândacii pot trăi până la 2-3 ani, timp în care se și reproduc ceea ce ar reprezenta un element favorabil pentru o înmulțire rapidă a dăunătorului. Acest efect este însă contrabalansat de durata lungă a dezvoltării (v.2.9.). Cel mai important element de care depinde creșterea numerică a populației este **cantitatea de materiale favorabile pentru ovipoziție și pentru dezvoltarea larvelor.** În măsura în care există o mare cantitate de asemenea materiale, numărul descendenților de pe o anumită suprafață va fi mare, ceea ce va contribui la sporirea „hoardelor“ invadatoare. În acest fel, înmulțirea numerică dintr-un anumit loc poate avea efecte negative și în alte locuri, la distanțe destul de mari (v. 2.3.).

Când cantitatea de materiale apte pentru ovipoziție este mică, concurența pentru hrană, mai ales concurența intraspecifică, este deosebit de accentuată și mortalitatea este ridicată (Eidmann, 1974).

Numărul descendenților (gândaci tineri) este dependent însă și de acțiunea altor factori de mortalitate, care afectează în special larvele tinere, când se înregistrează cele mai mari fluctuații de densitate a populației (Elton et al., 1964). Acești factori sunt uscăciunea și temperaturile înalte. Bolile și dușmanii naturali au un rol redus în reglarea efectivelor de trombar (Eidmann, 1974).

Cunoașterea densității populațiilor, mai ales în stadiul de insectă adultă, are o importanță deosebită, întrucât acest element este un factor esențial, determinat pentru amplasarea vătămărilor ce au loc. Fluctuațiile menționate mai sus, determinate de imigrare, emigrare, apariția gândacilor tineri și moartea celor bătrâni, precum și o serie de fluctuații aparente, determinate de intrarea insectelor în locurile de ovipoziție sau în sol, când vremea este nefavorabilă, fac acest lucru practic imposibil.

În literatura noastră (Arsenescu et al., 1960; Simionescu et al., 1971; Mihalciuc și colab., 1985; Mihalciuc 1986; Simionescu 1990) se recomandă ca stabilirea densității populațiilor să se facă prin raportarea numărului de gândaci găsiți pe puieti și la scoarțe cursă, în suprafețe de probă, la 100 de puieti controlați. Însă mersul caracteristic al curbei capturărilor de gândaci într-o anumită suprafață se realizează prin colaborarea diferiților factori și nu este o expresie simplă a fluctuațiilor de densitate a populațiilor (Eidmann, 1974). Unul dintre factori îl reprezintă comportamentul diferit al celor două sexe (Eidmann și Novak, 1970; Christiansen, 1971, citați de Eidmann, 1974). Aceste aspecte rezultă și din cele prezentate în figura 2.

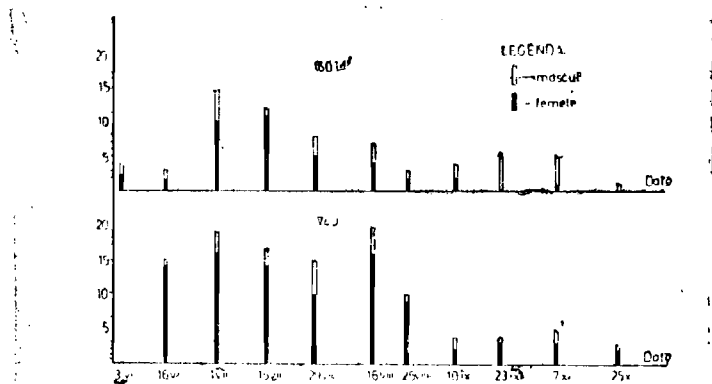


Fig. 2. DYNAMICA CAPTURII ADULTEI DE *HILORUS AVENAE* LA 1000 CURSA
DIN LOCALITATEA URAS DENACUSU (Uraș 023) ȘI BOM. 1983
(Geniu « colab. 1993 »)

În consecință, datele ce se obțin prin metoda menționată sunt afectate de multe erori și nu pot avea decât o valoare orientativă și pe termen scurt. În acest caz, între gradul de infestare a unei plantații (stabilit așa cum s-a arătat) și gradul de vătămare a acesteia nu se poate stabili o anumită corespondență, deci nu se poate face o prognoză a vătămărilor, așa cum se face în cazul altor dăunători, precum defoliorii.

În legătură cu numărul mediu de gândaci ce revin la 100 de puieți pentru cele patru grade de infestare, este de arătat că el însuși este discutabil în lipsa corelației menționate, pentru că ceea ce interesează în luarea unor măsuri de protecție judicioasă este pragul de vătămare acceptabil, căruia — teoretic — i-ar corespunde o anumită densitate a populației, și nu un număr de gândaci care s-a stabilit arbitrar. Lipsa unei reale fundamentări științifice a acelor valori reiese și din faptul că ceea ce pentru Iliescu (1963) era o infestare foarte puternică, pentru ceilalți autori români, citați anterior, reprezintă doar o infestare slabă.

O ameliorare a estimărilor pare a fi posibilă prin folosirea curșelor artificiale standardizate și luarea în considerație a modelelor de răspândire a gândacilor prinși, când aceștia colonizează suprafața dinspre margini și apoi se răspândește uniform pe întreaga cultură (Korczynski, 1984 ; Nordlander, 1987, citați de Klimetzek și Vité, 1989).

În lipsa unei metode de prognoză a vătămurilor, este firesc ca măsurile de protecție ce se adoptă să aibă un caracter predominant preventiv, ceea ce ar putea implica cheltuieli și riscuri ecologice chiar și atunci când nu există pericolul unor vătămări care să depășească acel prag acceptabil. De aceea, acest gen de măsuri trebuie analizate atent și optimizate atât din punct de vedere economic, cât și ecologic. O astfel de optimizare s-a reușit în cazul procedurii de îmbăiere a puieților într-o soluție de insecticid înainte de plantare, în vremea când DDT-ul și Lindanul erau încă acceptate în uz. Astăzi însă, singura măsură capabilă să răspundă dezideratelor economice și ecologice este pauza între exploatare și împădurire, pauză a cărei durată trebuie să se coreleze cu durata generației în zona respectivă (Olenici și colab., 1993).

2. 10. Vătămări produse de *Hyllobius abietis*

2. 10. 1. Plante folosite ca hrană. Susceptibilitatea și rezistența la atac a diferitelor specii și categorii de puieți

Spre deosebire de larve, care se hrănesc cu floem de rășinoase din materiale în curs de uscare, adulții se hrănesc prin roaderea unor plante vii. Doar aceste roaderi se consideră în mod curent vătămări.

Gândacii consumă preferențial floemul proaspăt de conifere, ritidomul fiind doar ros și lăsat să cadă. Destul de frecvent roaderea afectează și stratul exterior de lemn, iar acele sunt consumate numai în caz de nevoie (Eidmann, 1974). În afară de conifere, trombarul poate utiliza ca sursă de hrană și specii arborescente de foioase, arbuști, buruieni, legume și fructe (diferiți autori citați de Eidmann, 1974).

Dintre rășinoase, pinul pare a fi preferat în comparație cu celelalte specii (Sylvén, 1927 ; Lindroth, 1960, 1960 ; Neckelmann, 1969, citați de Eidmann, 1974 ; Langstrom, 1982 ; Lindstrom et al., 1986), fapt sugerat în chiar denumirea lui populară în literatura franceză, engleză și rusă (v. 1), însă Eidmann (1969, 1970, 1974) consideră că atât molidul cât și pinul sunt la fel de susceptibile, și că rezultatele diferitelor observații sunt influențate de mărimea diferită a puieților celor două specii și — prin aceasta — de rezistența diferită la atac.

Lujerii de 2-3 ani sunt cei mai atacați (Eckstein, 1936, citat de Eidmann, 1974). Părțile cu scoarță mai groasă sunt roase cu mai puțină

plăcere. La fel, și puieții mai tineri sunt roși mai puțin (Anilla, 1982). De aceea, puieții sunt roși mai frecvent în partea inferioară a tulpinii, însă pot fi roși și mai sus, în special cei de larice, specie la care se pot găsi rosături și pe lujerul lănar terminal (Eidmann, 1974).

Alegerea speciei și a părților din plantă care sunt roase depinde — în împrejurările date — de oferta existentă, de mărimea puieților, de microclimă și de vegetație (Eidmann, 1974).

Puieții bine dezvoltați sunt preferați de gândaci (Eidmann, 1969, 1970, 1974 și diferiți autori citați de acesta) și proporția atacului depinde de mărimea puieților, atâtă timp cât scoarța este corespunzătoare. Pe de altă parte însă, puieții mai mari supraviețuiesc mai bine la readeri decât cei mici (Eidmann, 1970 ; numeroși autori citați de Eidmann, 1974 ; Selander et al., 1990). Există și excepții (Selander și Immonen, 1991).

Comparativ cu puieții naturali, cei instalați pe n plantare sunt mult mai predispuși la atac, în special în primul an, diferențele reducându-se în următorii ani (Selander et al., 1990). Cum transplantarea este însoțită aproape întotdeauna de deshidratare mai mult sau mai puțin accentuată, este de presupus că acest fenomen generează anumite modificări în metabolismul puieților care măresc atractivitatea pentru gândaci.

Susceptibilitatea la atac a puieților plantați depinde și de condițiile în care aceștia au fost crescuți anterior plantării. Astfel, în cursul primelor două perioade de vegetație puieții de pin fertilizați cu NPK sau cu azot au fost mai frecvent și mai puternic roși decât cei fertilizați doar cu PK sau decât cei nefertilizați. După 2 ani de la plantare procentul cel mai mare de supraviețuire l-au avut puieții nefertilizați, dar nu s-a putut face o separare între efectele mărimii puieților și alte posibile efecte ale fertilizării. Diferențele de susceptibilitate s-ar putea datorarea comportamentului diferit la socul de transplantare, cantităților diferite de floem disponibil ori proprietăților nutritive diferite ale acestuia, în funcție de tipul de fertilizare (Selander și Immonen, 1991).

Vegetația existentă în plantații influențează și ea gradul de vătămare. Eidmann (1974), ca și alți autori citați de acesta menționează faptul că acolo unde este o vegetație abundentă atacurile sunt mai puternice, însă absența vegetației în cazul plantării după plug sau freze nu a asigurat o protecție împotriva trombarului.

Alți autori, precum Juutinen (1962) și Stadnički (1978) (citați de Langstrom, 1982) au constatat o relație inversă între vătămările produse de trombar și prezența vegetației erbacee în jurul puieților. Un procent dublu (54 %) de puieți atacați în terenuri fără vegetație ierboasă, comparativ cu cele cu vegetație abundentă, a constatat și Mihalciuc și colab., (1985). De asemenea, o tendință similară se desprinde și din datele înregistrate de Barbu și colab. (1985). Și noi am constatat aceeași tendință în câteva parcele de la Ocetul silvic Panaci (Olenici și colab., 1993).

Proprietățile solului (în special umiditatea) și **microclima** sunt alți factori care influențează frecvența și intensitatea atacului. În locuri umede vătămările sunt obisnuit mai mici decât în cele cu umiditate medie sau redusă (Eidmann, 1974 ; Lindstrom, et al., 1986). Această diferență este mai mare în cazul puieților de pin, decât în cazul celor de molid (Lindstrom et al., 1986).

Parchetele însorite sunt preferate de *Hylobius abietis* (Langstrom, 1982) și roaderile aici sunt mai intense deoarece în asemenea locuri sunt condiții optime, din punct de vedere termic, pentru hrănire (v. 2.3).

Deși influența fiecărui factor asupra susceptibilității la atac se analizează de regulă separat, este evident faptul că aceștia acționează ca un ansamblu și că susceptibilitatea, respectiv rezistența la atac este rezultanta acțiunii tuturor factorilor. Uneori factorii acționează în sensul măririi susceptibilității, altelei unii dintre ei au efect contrar.

În plus trebuie avut în vedere și faptul că la plantare, când se aleg speciile, se au în vedere condițiile staționale și microstaționale, pinul fiind instalat cu precădere în stațiuni mai sărace, mai însorite și uscate, care sunt, obișnuit, lipsite și de ierburi. Aici puietii suferă un șoc de transplantare mai puternic decât în stațiunile cu soluri mai umede sau umbrite, unde se instalează obișnuit molidul. Ca urmare, o apreciere obiectivă a susceptibilității și rezistenței la atac a diferitelor specii este dificilă.

Simulând un atac de *H. abietis*, Langstrom și Heliquist (1989) au decojit parțial, pe circumferință, puietii de pin și de molid, de aceeași mărime, și au constatat după o perioadă de vegetație că puietii de pin răniți au supraviețuit în proporție de 90%, în timp ce pentru molid supraviețuirea a fost numai de 25%. În măsura în care reacția la roadere este aceeași cu cea la decojire, se poate spune că, în condiții de creștere asemănătoare, puietii de pin rezistă mai bine decât cei de molid. Corelând acest aspect cu cele arătate mai sus, rezultă că susceptibilitatea mai mare la atac și respectiv mortalitatea mai mare a puietilor de pin s-ar datora între altele șocului mai puternic pe care îl suferă aceștia la transplantare, comparativ cu cei de molid. Într-adevăr, faptul că puietii de pin sunt mai pretențioși decât cei de molid în privința condițiilor de păstrare până la plantare (Rădulescu, 1974) sugerează că pinul suportă mai greu această schimbare.

Având în vedere cele prezentate, se poate concluziona că pentru a proteja culturile de atacul trombarului, sunt de preferat regenerările naturale și — eventual — semănăturile directe, iar în cazul când se fac plantații puietii trebuie să fie cât mai viguroși, fără răni, de preferință nefertilizați în pepinieră și cât mai puțin afectați de șocul de transplantare. Pentru acest ultim scop, nu ar fi lipsită de interes folosirea unor substanțe — antitranspirant de tip „Agricol“ (Grămadă, 1971; Mușat et al., (1973), pentru tratarea puietilor înainte de plantare.

2.10.2 Perioadele de roadere

Fiind longevivi (v. 2.1.) și activi în tot sezonul de vegetație (v. 2.7.), adulții se hrănesc din primăvară până în toamnă, astfel că ar fi de așteptat ca frecvența și gradul de atac să crească liniar odată cu scurgerea timpului. În realitate însă, aceste elemente pot prezenta o dinamică mult diferită, și aceasta pentru că în cadrul populației au loc fenomene ce influențează mult procesul de hrănire, precum imigrarea, ovipозиția, moartea gândacilor bătrâni, ieșirea celor tineri și emigrarea (v. 2.9.). De asemenea hrănirea este influențată de vreme și de numeroși alți factori (v. 2.10.1.).

Deoarece fenomenele menționate au loc în anumite perioade de timp și sunt precedate sau succedate de hrănirea adulților în anumite

locuri, se vorbește în mod corespunzător și de anumite perioade de roadere. Perioadele acestea nu sunt delimitate tranșant în timp, ci se suprapun, încât numai prin observații atente și sistematice se poate preciza contribuția fiecăreia la producerea vătămărilor în ansamblu. Totuși ele au și caracteristici prin care se deosebesc (Eidmann, 1974), încât putem vorbi de tipuri de roadere, asociate perioadelor respective.

Într-o plantație instalată imediat după tăierea parchetului, prima care apare este „roaderea de vară“. Această roadere este produsă de gândacii care colonizează suprafața nou tăiată și apare în cursul verii din primul sezon de vegetație ce urmează tăierii, începând din timpul roiului și extinzându-se cel puțin până în august. Apare cu regularitate și duce la cele mai grave vătămări, dacă există în această perioadă puietii în suprafața respectivă. Într-o măsură mai mică se poate întâlni și în suprafețele vechi, în special în regiunile mai reci, unde se pot găsi medii favorabile pentru ovipoziție mai mult timp.

Așa-zisa „roadere de toamnă“ este produsă de gândacii tineri și se întâlnește doar pe suprafețele unde aceștia ies din leagănele pupale. În zonele în care generația este de 2 ani, apare în al doilea sezon de vegetație ce urmează tăierii pădurii, în timp ce în zonele mai reci apare în mod corespunzător mai târziu. Începutul se consideră atunci când ies primii adulți tineri, respectiv pe la mijlocul lui iulie — începutul lui august. De regulă nu depășește ca amplitudine „roaderea de vară“, decât în regiuni cu durata dezvoltării mai scurtă.

„Roaderea de primăvară“ este produsă de gândacii ce se hrănesc înainte de roire. De regulă, aceștia sunt gândacii tineri, nematurizați sexual, ieșiți din leagănele pupale toamna sau primăvara. În consecință, acest tip de roadere apare în culturile în care s-au dezvoltat gândacii respectivi sau în apropierea lor, la începutul celei de a 3-a sau a 4-a perioade de vegetație după tăierea arboretului, după cum generația este de 2 sau de 3 ani.

Deoarece o parte din adulții ce au depus ouă în anul invaziei pot supraviețui peste iarnă, în primăvara următoare pot produce și ei roadere în suprafața respectivă, înainte de roire.

Roaderea produsă de gândacii bătrâni, primăvara, este mai redusă decât cea produsă de gândacii tineri, și în ambele situații atacul este — de regulă — mai slab decât cel de vară.

O schemă orientativă a eșalonării tipurilor de roadere într-o plantație în care durata generației este de 2 ani și apariția gândacilor tineri are loc toamna se prezintă în fig. 3.

Caracterul orientativ al schemei se datorează puternicei dependențe a dezvoltării și comportamentului adulților față de condițiile concrete în care evoluează populația respectivă (v. 2.2 - 2.4 ; 2.7 - 2.9 ; 2.10.1).

Eșalonarea roaderilor în modul arătat mai sus, precum și dependența menționată ar putea explica diferențele de păreri existente în literatură, cu privire la momentul producerii celor mai grave vătămări. Spre deosebire de opinia lui Eidmann (1974), prezentată mai sus, unii autori (Georgescu et al., 1957 ; Arsenescu et al., 1960 ; Simionescu et al., 1971 ; Tudor și Marcu, 1976) au susținut că intensitatea maximă a roaderilor are loc primăvara, iar alții (Nusslin-Rhumblér, 1922 ; Barbey, 1925) că se produce primăvara și toamna, toți fiind însă de acord că vătămări au loc în tot cursul sezonului de vegetație. În mod surprinzător,

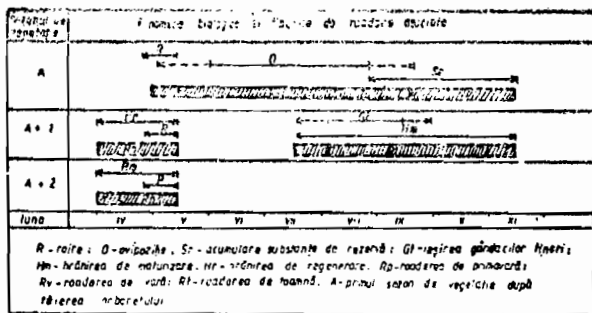


Fig. 3. EȘALONAREA TIPURILOR DE ROADERE PRODUSE DE *HYLOMYIA ABIECTIS* MUR-O. CURELOR ÎN FIECARE DULATA GENERAȚIEI ESTE 2 ANI ȘI ANULUA CĂNĂCĂLOR ÎNCLU ARE LUC. DIMITRIE (după DIMITRIE ȘI COLAB., 1973, PAG. 101)

Abgrall și Soutrenon (1991) reprezintă perioada vătămărilor ca fiind din aprilie (a 2-a decadă) până la începutul lui iulie și apoi de la începutul lui august până la începutul lui octombrie, cu o pauză în luna iulie.

Cercetări efectuate în sudul Finlandei (Langstrom, 1982) au arătat că, în cea mai mare parte, activitatea de roaderie are loc în prima jumătate a verii, dar există o variație a indicelui de vătămare (procentul de puieți vătămăți înmulțit cu procentul mediu de scoarță roasă) continuă, din mai până în septembrie și alura curbei este variabilă în funcție de mărimea și structura populației, elemente ce depind — la rândul lor — de numărul de ani trecuți de la tăierea pădurii, precum și de durata generației în zona respectivă.

Toate aceste elemente scot în evidență faptul că pentru optimizarea măsurilor de protecție a culturilor este necesară o cunoaștere cât mai exactă a dezvoltării și a comportamentului insectei în fiecare situație concretă, precum și faptul că măsurile de protecție trebuie să fie eficiente pe întregul sezon de vegetație, cel puțin în primii 2 ani după tăiere.

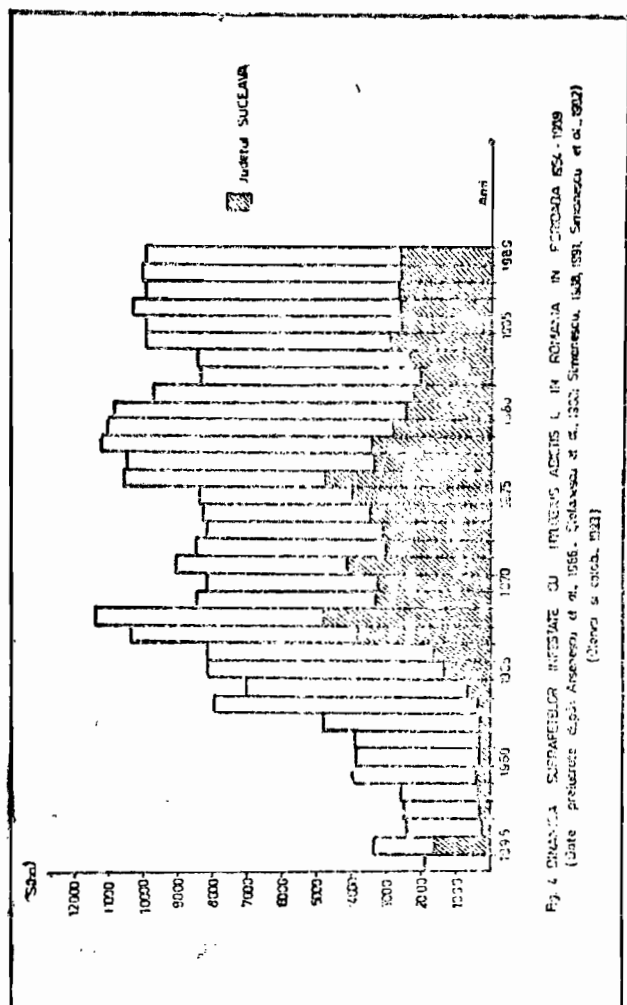
2.10.3. Amploarea daunelor provocate de *Hylomyia abietis*

Daunele provocate depind în primul rând de mărimea suprafeței infestate, de mărimea populației de gândaci și de existența sau inexistența diferiților factori favorizați pentru atac (v. 2.10.1.). Totodată, natura și amploarea daunelor depinde și de efectul pe care-l are roadea asupra puieților.

În ce privește suprafața infestată anual în România, aceasta însumează aproximativ 10.000 ha, nivel în apropierea căruia se menține de mai bine de 15 ani și care se corelează cu nivelul suprafețelor împădurite imediat în urma tăierilor rase, tăieri aplicate fie ca tratament silvicultural în pădurile ajunse la vârsta exploatabilității, fie pentru recoltarea produselor accidentale rezultate în urma rupturilor și doborâturilor în masă, de vânt și (sau) de zăpadă.

Doborâturile de vânt catastrofale din anii 1964 - 1965, urmate de cele din 1971 - 1972 și de rupturile și doborâturile de zăpadă din 1977 - 1979 au contribuit la creșterea suprafețelor tăiate ras și împădurite în

anii următori, și implicit a culturilor infestate cu *Hylobius*, în special în anii 1967 - 1968 și 1976 - 1981 (fig. 4). Ilustrativ este în acest sens județul Suceava, în care suprafața infestată cu *Hylobius* a crescut de la 1300 ha în 1965 la 4910 ha în 1968 și s-a menținut la peste 3000 ha în tot deceniul ce a urmat (Ștefănescu et al., 1980 ; Simionescu et al., 1992).



Referindu-se la creșterea spectaculoasă a suprafețelor infestate cu acest dăunător în intervalul 1954 - 1968, Ștefănescu și Simionescu (1972) susțin că aceasta ar reflecta „în bună măsură, atenția sporită ce s-a acordat depistării dăunătorului în fazele de atac incipente”. Fără a nega rolul depistării în stabilirea cât mai exactă a suprafețelor infestate, noi opinăm că principala cauză a creșterii menționate o reprezintă generalizarea plantării suprafețelor tăiate ras, fie imediat după tăiere, fie în ur-

mătorii 2 - 3 ani. Dealtfel, în anii '60 s-a insistat mult pentru scurtarea termenului de regenerare a parchetelor de molid tăiate ras (Bakoş, 1960; Haner, 1961) şi pentru modificarea instrucţiunilor de împădurire din 1958, care prevedeau ca, „în terenurile rămase goale după exploatare, plantarea cu molid să se facă cel mai devreme în al 2-le an de la exploatare“ (Bakoş, 1960). Chiar şi puţinele experienţe de combatere a trombarului, efectuate în anii 1961 - 1962 în urma dispoziţiilor date de Ministerul Economiei Forestiere de atunci, au fost menite să fundamenteze decizia de renunţare la pauza dintre exploatare şi plantare. Elocvente pentru acest curent de opinie sunt lucrările semnate de Stoescu (1962), Iliescu (1963), Simionescu şi Fraţian (1963), Voinescu (1963).

Un argument în plus în favoarea opiniei exprimate de noi îl oferă compararea datelor statistice privitoare la suprafeţele împădurite cu răşinoase şi la suprafeţele infestate cu *Hylobius*. Astfel, în perioada 1951-1955, când s-au împădurit cu răşinoase în medie 43.000 ha/an (Marian şi Diaconescu, 1981), doar 6% din suprafaţa respectivă era infestată cu *Hylobius*, în timp ce în intervalul 1966 - 1980, procentul de suprafaţă infestată a fost de 30 - 31%, deşi s-au împădurit doar 36.000 ha/an cu răşinoase. Această evoluţie s-a produs odată cu trecerea de la împădurirea cu precădere a unor suprafeţe exploatare cu mult timp înainte „regenerate moştenite din trecut“ (Marian şi Diaconescu, 1981), la împădurirea suprafeţelor proaspăt exploatare.

Marea majoritate a suprafeţelor infestate a fost inclusă, de regulă, la infestarea slabă şi foarte slabă. Pentru perioada 1976 - 1985, în această categorie s-au încadrat între 50,0% şi 74,3% în timp ce în categoria infestărilor puternice şi foarte puternice au fost doar 6,0 - 16,0% (Simionescu et al., 1992). Având în vedere cele arătate (2.9.) cu privire la metoda de stabilire a gradului de infestare, precum şi condiţiile socio-politice din perioadele trecute, aceste date, ca şi cele privind suprafeţele infestate, trebuie privite cu rezerve şi considerente ca fiind subestimate.

Date exacte, care să exprime pagubele produse de *Hylobius* fie valoric, fie ca număr de puieţi, sunt foarte puţine în literatura noastră, deşi au fost cazuri de culturi foarte grav afectate sau chiar complet distruse (Fraţian, 1955; Haner, 1961). În plus, datele existente nu specifică — de regulă — cât din procentul de puieţi roşi sunt totuşi viabili. Pentru estimarea supravieţuirii puieţilor este necesară utilizarea unei scări de apreciere a gradului de vătămare în funcţie de procentul din circumferinţă afectat de roaderi şi luarea în considerare a reacţiei puieţilor la diferite grade de vătămare (Mihalciuc şi colab., 1985). Informaţiile pot avea valoare practică dacă inventarierea se face toamna târziu, când se încheie perioada de vegetaţie.

Între frecvenţa puieţilor atacaţi şi gradul de atac există, de regulă, o corelaţie strânsă, în sensul că acolo unde sunt mulţi puieţi atacaţi, majoritatea sunt roşi puternic şi foarte puternic. Aşa se întâmplă în special în primul an după tăiere, când nivelul populaţiilor este mai ridicat (Mihalciuc şi colab., 1985). În asemenea situaţii probabil se contrecază mai mulţi gândaci pe câte un puieţ şi roaderea este foarte extinsă ca suprafaţă. În cazul utilizării unor mijloace de protecţie (gulere de plastic), s-a observat că, chiar şi atunci când puieţul nu este complet ferit de roaderi, el este mai puţin vătămat pentru că numărul gândacilor care trec această barieră este redus (Lidstrom et al., 1986).

Mortalitatea puieților atacați de *Hylobius* poate ajunge, în medie, la 50% după primii 2 ani de la plantare (Heritage et al., 1989), sau chiar la 60-70 %, în cazul celor de pin, după 3 ani de la plantare (Selander et al., 1990 ; Selander și Immonen, 1991). Valori asemănătoare au fost constatate de noi la Ocolul silvic Panaci în primul și al doilea an de la plantare, la puieții de molid (Olenici și colab., 1993).

Când puieții sunt roși puternic sau foarte puternic se usucă într-un timp relativ scurt și relația cauză-efect poate fi ușor stabilită. Nu același lucru se întâmplă în cazul celorlalți puieți, mai slab vătămați, care suferă totuși unele urmări, a căror cauză deseori nu poate fi identificată corect. De aceea, aceste urmări le-am putea denumi efecte „secundare“. Printre efectele „secundare“ sunt de menționat reducerea creșterii rădăcinilor în sezonul de vegetație respectiv și o reducere a creșterilor în înălțime (Langstrom și Hellquist, 1989). Reducerea creșterii rădăcinilor contribuie la accentuarea dezechilibrului hidric provocat de transplantare. Agravarea acestei situații poate surveni atunci când creșterea părții aeriene este mai puțin afectată, cum se întâmplă la pin (Langstrom și Hellquist, 1989). Ca urmare puieții respectivi ajung să se usuce totuși târziu dar la o analiză sumară sunt încadrați în categoria celor „nevătămați“ de *Hylobius*.

Dacă ei totuși nu se usucă în anii imediat următori atacului, rămân cu deformări și cu pierderi de creștere (Eidmann, 1974; Lindstrom et al., 1986).

Nu trebuie neglijată nici influența posibilă a atacurilor de *Hylobius* asupra infestărilor cu diferiți agenți patogeni. În plus, *Hylobius abietis* se pare că poate contribui la răspândirea sporilor de *Heterobasidion annosus* (Fr.) Bref. în sol, prin excrementele sale (Zycha, 1976, citat de Ichim, 1993).

Dacă se are în vedere și faptul că arborii infestați de ciuperci xilofage sunt mai predispuși atacurilor de ipide, favorizând dezvoltarea acestor insecte și menținerea unor populații mari în pădure (Cobb, 1989), cunoașterea aprofundată a acestor efecte „secundare“ ale atacurilor de *Hylobius* este absolut necesară pentru o reală protecție integrată și pentru o gospodărire pe baze ecologice a culturilor de rășinoase, și în special a celor de molid.

S-a arătat anterior (v.2.9) că datorită dificultăților de estimare a nivelului populațiilor de trombar, nu se poate face nici o prognoză a vătămărilor. O asemenea prognoză este îngreunată și de acțiunea diferiților factori ce influențează susceptibilitatea puieților la atac (2.10.1), de dinamica vătămărilor în cursul anului (2.10.1) și de evoluția vremii. Totuși, amploarea daunelor poate fi prevăzută în linii mari prin luarea în considerare a vechimii parchetului, a numărului de cioate și de puieți din suprafața respectivă, a abundenței vegetației și a condițiilor de sol.

În cazul culturilor instalate pe suprafețe unde anterior nu au fost rășinoase nu există nici un risc, iar în cazul semănăturilor pe suprafețe tăiate riscul este minim, deoarece la momentul invaziei puieții încă nu sunt răsați, iar ulterior puieții mici și numeroși vor fi doar în mică măsură vătămați de gândacii tineri. Regenerările naturale sub masiv sunt expuse atacului când are loc tăierea definitivă, dacă puieții sunt de mărime adecvată pentru roadere. Riscul de vătămare a culturilor din apropierea suprafețelor tăiate ras depinde de distanța dintre aceste culturi și parchetele noi (Eidmann, 1974). (va urma)