

UNELE OBSERVAȚII PRIVIND INSECTELE DAUNATOARE CONURILOR ȘI SEMINTELOR DE BRAD (*ABIES ALBA MILL.*)

Șef lucrări drd. ing. Nicolai OLENICI
Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Cercetător științific ing. Valentina OLENICI
ICAS Câmpulung Moldovenesc

1. Introducere

Fructificația bradului, ca și fructificația altor rășinoase este afectată de un număr relativ mare de insecte, așa cum rezultă între altele și din cercetările efectuate în România (Nanu, 1975a; 1975b; 1976; 1977; 1978a; 1978b; 1980a; 1980b; Nanu et al. 1980; 1986). Pentru cele mai multe dintre aceste insecte, aspectele generale de biologie sunt deja cunoscute, astfel încât scopul acestor cercetări a fost de a stabili în primul rând care este impactul dăunătorilor respectivi asupra producției de sămânță într-un an cu fructificație bună, dar și de a aprofunda unele aspecte de biologie mai puțin studiate.

2. Materiale și metode

Cercetările s-au efectuat în 1990, an în care bradul a înregistrat o fructificație bună după mai mulți ani de lipsă totală a fructificației. Cele 4 loturi de conuri recoltate pentru analize sunt prezentate în tabelul 1. Inflorescențele și conurile verzi s-au analizat în cea mai mare parte prin desfacerea lor solz cu solz sub lupa binocular, pentru a se putea înregistra numărul de solzi sterili și fertili, numărul de ouă sau larve din fiecare specie găsită și numărul de semințe vătămate, precum și aspectul vătămării. O altă parte din conurile verzi s-au analizat prin secționare longitudinală cu dispozitivul manual pentru secționarea conurilor de rășinoase (DMSCR-1). De asemenea, parte din conurile recoltate s-au pus la creșteri în vederea obținerii insectelor conobionte în stadiul de adult.

Pentru stabilirea unor indicatori fenologici s-au efectuat observații fenologice asupra înfloririi și dezvoltării conurilor de brad, precum și asupra altor plante lemnoase.

3. Rezultate și discuții

Datele prezentate în tabelul 1 indică faptul că deși s-a analizat un număr relativ mic de conuri, chiar și în condițiile unei fructificații bune s-au putut găsi practic toate speciile dăunătoare importante semnalate în literatura noastră (lucrările citate mai sus) și în literatura străină (Györfi, 1956; Skrzypczyńska, 1978; 1981; 1984; 1985; 1989; Roques, 1983; Kristek et al., 1985).

Dăunătorul cel mai frecvent, infestând cea mai mare parte a conurilor (până aproape de 100 %) și cu numărul cel mai mare de larve/con a fost *Resseliella piceae* Seitn. (Diptera: Cecidomyiidae). Morfologia și biologia speciei este în general cunoscută (Nanu, 1975a; 1978b; 1980a; 1980b; Stadnički et al. 1978; Roques, 1983). Din observațiile noastre a rezultat că zborul și ovipozitia încep la sfârșitul perioadei de scuturare a polenului la brad, adică atunci când bracteele au deja vârfurile răsfrânte spre exterior și parțial chiar în jos. În acel moment conulețele au cca. 1/3 din lungimea conului matur, iar semințele din zona fertilă au cca. 1,5 mm lungime.

Ouăle, de formă ovală alungită, cu capetele rotunjite, au aspect sticlos și corion turgescent, transparent. Lungimea lor este de cca. 0,35 mm, iar raportul lungime/diametru este egal cu 4-5. Prin transparența corionului se vede conținutul de culoare portocalie. Aceste observații contrazic cele știute din literatură (Stadnički et al. 1978), conform cărora ouăle ar avea mărime de 0,6 x 0,2 mm, culoare albă-apoasă și ar fi depuse direct în sămânță. Nanu, în lucrările menționate mai sus, susține că larvele pătrund în semințe prin micropil imediat după ecloziune și rămân acolo pă-

nă la maturitate, când - după caz - părăsesc semințele ieșind între solzi și cad pe sol odată cu aceștia, sau rămân în semințe și ierneză în acestea.

Tabelul 1

Frecvența conurilor de brad infestate de diferite specii dăunătoare

Nr. crt.	Lotul (Direcția silvică, ocolul, U.P., u.a.)	Data recoltării	Nr. conuri analizate	% conuri infestate de:				
				R. p.	E. i.	D. a.	B. h.	M. s.
1	L ₁ - ICAS, Tomnatic, VI, 44B	16.05	49	18,4	-	-	20,4	-
2	L ₂ - ICAS, Tomnatic, VI, 44B	20.09	42	95,2	7,1	14,3	20,4	2,4
3	L ₃ - Suceava, Moldovița, IV, 308A	26.07	49	71,4	-	2,0	-	2,0
4	L ₄ - Vrancea, Lepșa, VIII, 116	20.09	39	56,4	-	2,6	2,6	23,1

Notă: R.p. - *Resseliella piceae*; E.i. - *Earomyia impossibile*; D.a. - *Dioroctria abietella*; B.h. - *Barbara herrichiana*; M.s. - *Megastigmus suspectus*.

În conurile analizate, noi am găsit însă un mare număr de larve între solzi încă înainte de sfârșitul lunii iulie (tabelul 2). Aceste larve erau localizate, în marea majoritate a cazurilor, în zona de lățire a solzului, pe sămânță, în partea dinspre exterior. Această zonă, având țesutul supt de către larve, se brunifică și prezintă o cavitate ușor vizibilă. Roques (1983) semnaleză faptul că un mare număr de larve părăsesc semințele în jurul datei de 15 iulie (la 1100 m altitudine), respectiv după cca. o lună și jumătate de hrănire în semințe, și rămân pe fața internă a solzilor până la dezarticularea conurilor. Larvele întâlnite de noi între solzi aveau culoare albicioasă și - dacă se admite că în interval de două săptămâni de la eclozare devin rozii (Stadnički et al., 1978) - e de presupus că ele încă nu ajunseseră să părăsească semințele și că - de fapt - o parte dintre ele se dezvoltă permanent între solzi. Dealtfel, Seitner (1906), citat de Nanu (1978 b), menționează că larve ale acestei specii se găsesc și în conuri de molid, între solzi și că - în acest caz - au culoare portocalie și nu roz-roșie. În plus, există și alte specii de *Resseliella* care trăiesc între solzii conurilor altor rășinoase, cum ar fi *Resseliella skuhravyorum* Skrz. în conurile de larice.

Tabelul 2

Intensitatea infestării conurilor de brad cu diferite specii dăunătoare

Nr. crt.	Lotul	Data recoltării	Nr. mediu larve ¹ /con infestat (media ± eroarea mediei)			
			R. piceae ²	E. impossibile	D. abietella	B. herrichiana ³
1	L ₁	16.05	16,3 ± 5,4	-	-	2,5 ± 0,8
2	L ₂	20.09	44,3 ± 6,2	8,0 ± 5,6	2,3 ± 0,5	1,0 ± 0,0
3	L ₃	26.07	-	-	1,0 ± 0,0	-
4	L ₄	20.09	16,0 ± 2,4	-	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0

Notă: 1) În data de 16.05 erau numai ouă și nu larve; 2) Larve între solzi, fără cele din semințe; 3) În data de 20.09 erau doar pupe.

Larvele din semințe au fost mai adesea solitare, dar s-au găsit și semințe cu 2-5 larve, confirmându-se datele din literatură. Ca urmare, potențialul mediu de vătămare este destul de scăzut, respectiv de 0,6 semințe/larvă (Nanu, 1975a; 1978b; 1980a; Nanu et al., 1980; 1986). Datorită însă frecvenței mari a conurilor atacate și a numărului mare de larve/con, această specie a fost cea mai dăunătoare în loturile de conuri analizate, pierderile din producția de semințe fiind cuprise între 5,9 și 21,6 % (tabelul 3).

Un alt dipter dăunător este *Earomyia impossibile* Morge (Fam. Lonchaeidae). Aspecte de morfologie a diferitelor stadii de dezvoltare și de biologie se cunosc din lucrările publicate de Nanu (1975a; 1978b; 1980a), Stadnički et al. (1978), Morge și Nanu (1981). A fost găsit de către noi doar în lotul de la Ocolul silvic Tomnatic unde a afectat 7,1 % din conurile analizate și 0,3 % din semințe, dar nu și în lotul de la Ocolul silvic Moldovița unde se consideră a fi un focar puternic (Nanu, 1975a; 1978b; 1980a).

Tabelul 3

Pierderi din producția de semințe provocate de insectele conofage și seminifage

Nr. crt.	Lotul	% din nr. total semințe pe secțiunea longitudinală a conului, vătămate de:			% din nr. total de semințe, vătămate de:		
		Resseliella piceae			Megastig mus	Earomyia	Dioryctria + Barbara
		cu larve	fără larve	Total			
1	L ₂	8,2	13,4	21,6	0,1	0,3	2,6
2	L ₃	5,9	-	5,9	0,1	-	-
3	L ₄	2,6	18,4	21,0	0,8	-	0,5

Absența speciei din lotul cules în 16.05, tot de la Ocolul silvic Tomnatic, confirmă faptul - menționat în literatură - că acest dăunător zboară mai târziu decât *Resseliella piceae*. După Nanu (1978b), zborul și ovipoziția durează aproximativ o lună. Aceasta depinde însă de condițiile naturale, care influențează atât durata, cât și perioada calendaristică, fapt demonstrat de dinamica ieșirii adulților de la creșteri (în condiții de temperatură apropiate de cele din natură) dintr-un lot de conuri de la Ocolul silvic Gura Humorului, U.P. I, u.a. 40 A (fig. 1).

În condițiile primăverii anului 1991, respectiv o primăvară răcoroasă, primii adulți au ieșit la începutul decadei a II-a a lunii mai, iar ultimii la sfârșitul primei decade a lunii iulie. Deci, perioada de ieșire a fost de 60 de zile și e de presupus că în condiții naturale această perioadă a fost nu doar decalată calendaristic, ci și mai lungă.

Din cele prezentate în fig. 1 mai reiese și faptul că masculii au apărut în proporție mai mare în prima treime a perioadei, iar femelele au predominat în restul perioadei. Practic, majoritatea masculilor au ieșit odată cu începerea înfloririi bradului în zona Cîmpulung Moldovenesc, iar femelele după producerea polenizării. Ieșirea în masă a femelelor (31.05-15.06) a coincis cu perioada de înflorire și scuturare a florilor la scorușul pășăresc (*Sorbus aucuparia* L.), cununiță (*Spiraea ulmifolia* Scop.) și *Spiraea x vanhoutei* (Briot) Zbl. (exemplare situate în apropierea locului de efectuare a creșterilor).

Deși decalajul de emergență între masculi și femele este întârziat și la alte specii, în cazul menționat este relativ mare. Întâlnirea sexelor poate avea loc și în acest caz, dacă insectele trăiesc ceva mai mult (3-4 săptămîni). Acest lucru este foarte probabil, întrucît și alte specii de diptere conoseminifage (*Strobilomyia* spp.) se hrănesc timp de cca. 14 zile înainte de a se împerechea și de a depune ouă (Roques et al., 1984; Roques, 1986; 1987; 1988a; 1988b).

În ce privește numărul de larve/con vătămat, acesta a fost cuprins între 1 și 19, iar numărul de semințe vătămate/con a variat între 4 și 24, la o larvă revenind 1,5 semințe, valoare apropiată de cea publicată de Nanu (1975a; 1978b; 1980), respectiv de 1,6 semințe/larvă.

La data efectuării analizelor, larvele se aflau încă în semințe și nu începuseră încă să se împușeze, deși era sfârșitul decadei a II-a a lunii septembrie.

Semințele vătămate se recunosc relativ ușor față de cele sănătoase, având aspect apos (ca și când semințele necoapte ar fi fost înghețate și apoi dezghețate) și conținutul gelatinos (aproape ca marmelada, brunificat).

Barbara herrichiana Obr. (Lepidoptera: Tortricidae) este un microlepidopter întâlnit în trei din cele patru loturi analizate, infestând conurile în proporție de 2,6-20,4 %. Datele din tabelele 1 și 2 indică o începere a ovipoziției odată cu *Resseliella piceae*, adică spre sfârșitul perioadei de polenizare a bradului. Totuși singurele exemplare adulte obținute din creșteri (din lotul de la Gura Humorului) au ieșit în 12 mai 1991, când - practic - bradul încă nu era înflorit. Această ieșire mai timpurie se poate datora condițiilor mai favorabile din locul de creștere, comparativ cu cele din arboret, în special în ceea ce privește umiditatea și temperatura.

În loturile de conuri analizate s-au găsit doar ouă și pupe. Ouăle sunt aproape rotunde, turtite datorită corionului moale, de aproximativ 0,5 mm diametru și de culoare gălbuie-portocalie. Pupa este brună, mai închisă la capete și are lungimea de 8,5 mm și diametrul de 3,0 mm. Împuparea are loc în conuri, într-o țesătură albă sau chiar fără această țesătură, în locul unei semințe roase. Întrucît la 20 septembrie toate exemplarele găsite erau deja împupate, se confirmă faptul că perioada activă a larvei este de aproximativ 110 zile (Nanu, 1978b).

De asemenea, se confirmă datele cu privire la potențialul de vătămare al speciei. În conurile din Ocolul silvic Tomnatic, unde numărul mediu de larve/con a fost 1,0, numărul mediu de semințe vătămate/con a fost de $20,3 \pm 4,4$, iar la Lepșa, la aceeași densitate de larve, s-au înregistrat 15 semințe vătămate/con. După Nanu (1978b), potențialul mediu este de $19,7 \pm 0,7$ semințe/larvă.

Atacul se localizează, în general, în treimea de la baza conului. La încheierea atacului, solzii vătămați se usucă. Conurile sunt frecvent curbate și cu scurgere abundentă de rășină, dar cu puține excremente la suprafață.

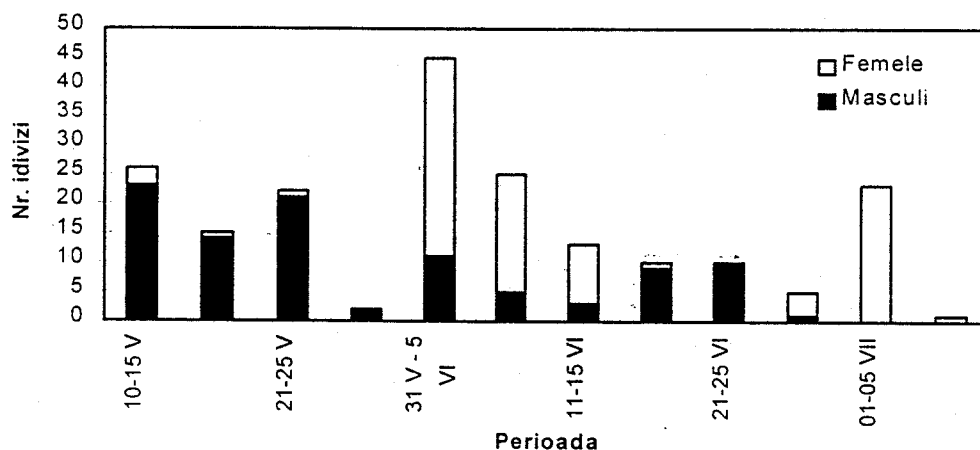


Fig. 1. Dinamica ieșirii de la creșteri a adulților de *Earomyia impossibile*. Conuri de brad de la O. S. Gura Humorului, U.P.I, u.a. 40 A. Recoltat 16.09.1990.

Dioryctria abietella F. (Lepidoptera: Pyralidae) s-a semnalat în trei loturi și a vătămat între 2,0 și 14,3 % din conuri. La data recoltării conurilor, atacul era incipient, fapt demonstrat de mărirea majorității larvelor găsite în conuri (7-8 mm lungime). Această specie a infestat cu predilecție conurile vătămate deja de *Barbara herrichiana*. Doar 16,7 % din cazurile de atac de *Dioryctria* nu se suprapun cu cele ale tortricidului (în lotul de la Ocolul silvic Tomnatic). Această observație confirmă cele susținute de către Stadnički et al. (1978) și Roques (1983), și anume predilecția piralidului pentru conurile vătămate de altă specie, respectiv de către *Strobilomyia anthracina* (Czerny) în cazul conurilor de molid.

Datorită frecvenței reduse a conurilor infestate de către cele două lepidoptere, precum și datorită faptului că atacul de *Dioryctria* era abia la început, ponderea semințelor vătămate de ambele specii a fost de numai 0,5 % la Ocolul silvic Lepșa și de 2,6 % la Ocolul silvic Tomnatic.

Megastigmus suspectus Borr. (Hymenoptera: Torymidae) a fost întâlnit în toate cele trei puncte din care s-au recoltat conuri pentru analize, confirmând datele privind constanța ridicată a acestei specii, în special în Carpații Orientali (Nanu, 1978b). A infestat între 2,0 și 23,1 % dintre conuri, vătămând însă mai puțin de 1 % din semințe. Semințele atacate nu se pot deosebi de cele sănătoase decât dacă se secționează.

E de remarcat faptul că dăunătorul este mai frecvent acolo unde atacul celorlalte specii se manifestă mai puțin, așa cum se întâmplă și în cazul celorlalte specii de *Megastigmus* care sunt eliminate de concurența speciilor conofage.

Deși datele prezentate în tabelele 1 și 2 sunt relativ puține, se poate constata că - după mai mulți ani fără fructificație - infestările cu dăunători conoseminifagi sunt destul de mici, în timp ce dăunătorii seminifagi (în special *Resseliella piceae*) realizează infestări mult mai mari. Același aspect a fost observat de Annila (1984) la dăunătorii conurilor și semințelor de molid, și vine să susțină ipoteza că dăunătorii seminifagi sunt adaptați nu doar la fluctuațiile producției de conuri, ci și la fluctuațiile insectelor conoseminifage, cu care sunt în concurență pentru sursele de hrană.

4. Concluzii

Cercetările prezentate au relevat faptul că în loturile de conuri studiate s-au găsit toate speciile de dăunători importanți pentru fructificația bradului, și anume: *Resseliella picea* Seitn., *Earomyia impossibile* Morge, *Barbara herrichiana* Obr., *Dioryctria abietella* F. și *Megastigmus suspectus* Borr.

Dăunătorul cel mai frecvent și cu cel mai mare impact asupra producției de sămânță a fost *Resseliella piceae* care a infestat 56,4-95,2 % dintre conuri și 5,9-21,6 % din numărul total de semințe.

Chiar și în condițiile unei fructificații bune, insectele pot produce pierderi de până la 25 % din producția de semințe.

Faptul că un mare număr de larve mici de *Resseliella piceae* s-au găsit între solzi și nu în sămânță ar putea însemna că o parte dintre larvele acestei specii trăiesc obișnuit numai între solzi, ca și alte specii de *Resseliella* din conuri de molid sau de larice.

Durata mare a emergenței adulților de *Earomyia impossibile*, precum și decalajul considerabil dintre sexe în ce privește emergența conduc la concluzia că adulții acestei specii trăiesc destul de mult, ceea ce ar presupune că ei se și hrănesc, așa cum se întâmplă în cazul speciilor de *Strobilomyia*.

Abundența mai mare a insectelor seminifage, comparativ cu cele conoseminifage, sugerează o adaptare a primului grup de specii nu numai la fluctuațiile fructificației, ci și la fluctuațiile populațiilor de conoseminifagi.

Some observations on the injurious insects in cones and seeds of silver fir (*Abies alba* Mill.)

Summary

The research presented within this paper has been done in 1990, a year with a good cone crop. We found all important pests: *Resseliella piceae* Seitn., *Earomyia impossibile* Morge, *Barbara herrichiana* Obr., *Dioryctria abietella* F. and *Megastigmus suspectus* Borr.

The most frequent and dangerous pest was *Resseliella piceae* infesting 56,4-95,2 % of cones and 5,9-21,6 % of total seeds. Even in a good crop year the total damages caused by insects can reach about 25 % of seeds.

Some biological, especially phenological aspects are also discussed. The most our results are in accordance with those published by other authors. However, we found a very high number of small larvae of *Resseliella piceae* quite early between cone scales. Therefore we suppose that some larvae of this species develop not within the seeds, but between scales, as other *Resseliella* species in Norway spruce or larch cones.

The long time of *Earomyia* emergence and the different time of males and females appearance induced us to suppose that individuals of this species live a long time and consequently they need some food like *Strobilomyia* spp. The mass emergence of *Earomyia* females occurs short time after polled shedding in silver fir and overlaps with flowering time of *Sorbus aucuparia*, *Spiraea ulmifolia* and *Spiraea x vanhouttei*.

Bibliografie

- Annala, E. *Population fluctuation of some cone and seed insects in Norway spruce.* In Yates, H.O. (ed.): *Proceedings of the Cone and Seed Insects Working Party Conference* (IUFRO S 2.07-01). S.E. For. Exp. Sta., Asheville, N.C., U.S.A., pp.57-63, 1984.
- Györfi, J. *Nadelholzzapfen- und Nadelholzsamenschädlinge und ihre Parasiten.* Acta agron. Acad. Scient. Hungar. 6(3-4): 321-373, 1956.
- Kristek, J., Skrzypczyńska, M. și Vrána, J. *Insect pests of seeds of European-fir *Abies alba* Mill. in Czechoslovakia.* Acta Universitatis Agric. Seria C 54, 1-2, pp.177-199, 1985.

- Morge, G. și Nanu, N. *Earomyia impossibile Morge und E. gruzia M. (Diptera, Lonchaeidae), Schädling des Tannenzapfen und Samen (Abies alba Mill.) in Rumänien.* Beitr. Entom. Berlin, 31/1981 nr.1: 17-25, 1981.
- Nanu, N. *Biologia și combaterea principalelor insecte dăunătoare fructificației rășinoaselor (duglas, molid, brad).* Referat științific final, ICAS București, 1975a.
- Nanu, N. *Contribuții la cunoașterea dăunătorului Dioryctria mutata Fuchs. nou semnalată în România.* Revista Pădurilor, nr. 3: 150-152, 1975b.
- Nanu, N. *Contribuții la cunoașterea insectelor din genul Megastigmus Dalm. dăunătoare semințelor de rășinoase (Du, Mo, Br).* Revista Pădurilor nr.2, 1976.
- Nanu, N. *Insectele din genul Megastigmus dăunătoare semințelor coniferelor din Banat.* Tibiscus, Rev. St. Nat., Muzeul Banatului Timișoara, 1977.
- Nanu, N. *Earomyia impossibile Morge și Earomyia gruzia Morge - dăunători ai semințelor de brad.* Tibiscus, Rev. St. Nat., Muzeul Banatului, Timișoara, 1978a.
- Nanu, N. *Insecte dăunătoare în fructificația bradului (Abies alba Mill.) din Romania.* Teză de doctorat, ASAS București, 1978b.
- Nanu, N. *Biologia și combaterea principalelor insecte dăunătoare fructificației rășinoaselor (Du, Mo, Br).* Studii și Cercetări, ICAS Seria a II-a, București, 46 p, 1980a.
- Nanu, N. *Resseliella piceae Seitner (Diptera, Cecidomyiidae) dăunător al semințelor de brad.* Buletin Informativ al ASAS, Nr. 10: 147-158, 1980b.
- Nanu, N., Lăcătușu, M. și Tudor, C. *Insectele dăunătoare în fructificația rășinoaselor și dușmanii lor naturali.* Revista Pădurilor, 5: 287-290, 1980.
- Nanu, N., Lăcătușu, M. și Tudor, C. *The balance factor in the conifer merocenoses in Romania. Proceedings of the 2nd Cone and Seed Insect Working Party Conference (S 2.07-0.1 IUFRO),* Briançon, France, Sta. Zoologie Forestiere, INRA - CRE Ardon, Olivet, pp. 91-102, 1986.
- Roques, A. *Les insectes ravageurs de cônes et graines de conifères en France.* Paris: INRA. 135 pp, 1983.
- Roques, A., Raimbault, J. P. and Delplanque, A. *Les Dipteres Anthomyiidae du genre Lasiomma Stein ravageurs des cônes et graines méleze d' Europe (Larix decidua Mill.) en France. II. Cycles biologiques et dégâts.* Z. ang. Entomol. 98: 350-367, 1984.
- Roques, A. *Réponses des adultes de Lasiomma melania, ravageur des cônes de Larix decidua, à de pièges colorés de différents types.* Entomol. exp. appl. 40: 177-187, 1986.
- Roques, A. *Interaction between visual and olfactory signals in cone recognition by insect pests.* In: Labeyrie, V., Fabres, G. and Lachaise, D. (eds.): Proc. Int. Symp. Insect-Plant Relationships, 6th, Pau 1986. Dordrecht: Junk. pp. 153-160, 1987.
- Roques, A. *La spécificité des relations entre cônes de conifères et insectes inféodés en Europe occidentale: un exemple d' étude des interactions plantes-insectes.* PhD thesis. Univ. Pau et des Pays de L'Adour, France. 242 pp, 1988 a.
- Roques, A. *The larch cone fly in the French Alps.* In: Berryman, A. A. (ed.): Dynamics of Forest Insect Populations: Patterns, Causes, Implications. Washington: Plenum. pp. 1-28, 1988 b.
- Skrzypczyńska, M. *Megastigmus suspectus Borries, 1895 (Hymenoptera, Torymidae), its morphology, biology and economic significance.* Z.ang. Ent. 85: 204-215, 1978.
- Skrzypczyńska, M. *The entomofauna of the cones of fir (Abies alba) in Poland.* Bull. Soc. Entomol. Suisse. 54: 291-295, 1981.
- Skrzypczyńska, M. *Preliminary studies on entomofauna of cones of Abies alba in Ojcowski and Tatrzański National Parks in Poland.* Z. ang. Ent. 98: 375-379, 1984.

- Skrzypczyńska, M. *The entomofauna of the cones of fir (Abies alba Mill.) in Poland.* Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 4: 409-412, 1985.
- Skrzypczyńska, M. *Review of insects found in cones of Abies alba Mill. In Poland.* In Miller, G.E. (ed.): Proceedings of the 3rd Cone and Seed Insects Working Party Conference (S 2.07-0.1 IUFRO), Forestry Canada, Pacific Forestry Centre, Victoria, B.C., Canada. pp. 42-449, 1989.
- Stadnički, G.V.,
Iurcenko, G.I.,
Smetanin, A.N.,
Grebenščikova, V.P., și
Pribilova, M.V. *Conifer cone and seed pests.* Moskov. Lesn. Prom. - St. 168 p. (traducere din limba rusă), 1978.