

# Producția de sămânță și calitatea acesteia în arboretele de brad (*Abies alba* Mill.) afectate de fenomenul de uscure anormală<sup>1</sup>.

## 1. Introducere

Fenomenul de debilitare a arboretelor de brad, fenomen ce are ca efect o "uscure anormală" a arborilor și care a fost denumit anterior "moartea bradului", afectează suprafețe destul de mari nu numai în străinătate, ci și în țara noastră (Barbu, 1991). Majoritatea arboretelor afectate de acest fenomen se caracterizează, între altele, și prin dificultăți considerabile în ce privește regenerarea. Este foarte probabil că unii dintre factorii care determină sau favorizează apariția însăși a fenomenului sunt implicați și în diminuarea posibilităților de regenerare a arboretelor respective, dar nu este exclus ca dificultățile menționate să se datoreze, în parte, și unei producții de sămânță insuficiente sau de o calitate necorespunzătoare. Având în vedere faptul că prima și una dintre cele mai importante verigi în procesul

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

de regenerare a unui arboret o reprezintă tocmai producerea semințelor necesare acestui proces, lucrarea de față își propune să evidențieze în ce măsură debilitarea arboretelor are ca efect diminuarea producției de sămânță și a calității acesteia.

## 2. Materiale și metode de cercetare

Cercetările prezentate în lucrarea de față s-au desfășurat în anul 1997, an cu o fructificație abundentă la brad în județul Suceava și au cuprins 12 arborete din ocoalele silvice Marginea, Solca, Gura Humorului și Mălini, ocoale ce au fost afectate în mai mare măsură de fenomenul de debilitare a bradului. Principalele caracteristici staționale și de arboret ale suprafețelor de studiu se prezintă în tabelul 1. Alegerea acestor arborete s-a făcut având în vedere criteriile de încadrare a arborilor în clase

Tabelul 1

Caracteristici staționale și de arboret ale suprafețelor de studiu

Suprafața experimentală	Suprafață (ha)	TS <sup>1</sup>	TP <sup>2</sup>	Poziție	Expo-ziție	Inclina-re (g)	Altitudi-ne (m)	Tip de floră	Tip de arboret	Compoziție	Vârsta (ani)	Clasa de prod.	Consis-tența
Marginea, I, 10A <sup>3</sup>	10.8	364 0	2114	platou	-	-	501	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	10Br	120	II	0,8
Marginea, III, 160B	16.5	333 3	2111	versant inferior	NV	24	502	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate superioară	9Br1Mo	75	II	0,8
Marginea, III, 197A	24.4	333 3	2111	versant inferior	NV	23	585	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate superioară	10Br	85	I	0,8
Solca, I, 68	49.9	333 3	2211	versant mijlociu	E	6	480-530	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	6Mo3Br1Dt	25	II	0,9
Solca, I, 80D	12.6	333 3	2111	platou	-	-	480	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	10Br	85	II	0,8
Solca, I, 99A	22.0	333 3	2111	versant	SV	15	500	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	8Br1Mo1Dt	85	II	0,8
G. Humor. V, 2A	12.9	333 3	2111	versant	SE	11	480-580	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate superioară	8Br1Mo1Fa	110	I	0,8
G. Humor V, 23A	4.8	333 3	2111	versant inferior	E	10	520	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	7Br2Fa1Ca	130	I	0,6
G. Humor V, 19A	14.1	333 3	2211	versant	NE	16	540	<i>Asperula-Dentaria</i>	natural fundamental productivitate superioară	6Br3Fa1Ca	120	II	0,6
Mălini, I, 2A	15.5	333 3	2111	versant inferior	E	16	470-620	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate mijlocie-superioară	9Br1Fa	110	II	0,7
Mălini, I, 4C	28.5	333 3	2111	versant	N	20	480-640	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate mijlocie-superioară	10Br	110	II	0,7
Mălini, III, 14	27.3	333 3	2111	versant inferior	NE	20	500-680	<i>Asperula-Oxalis</i>	natural fundamental productivitate mijlocie-superioară	10Br	115	II	0,8

1. Cercetările s-au desfășurat în cadrul temei RB-19/1997, temă finanțată de Regia Națională a Pădurilor. La efectuarea lucrărilor de teren am beneficiat de sprijinul amabil al conducerii Direcției Silvice Suceava și al personalului de la ocoalele silvice Marginea, Solca, Gura Humorului și Mălini. Tuturor le adresăm și pe această cale sincere mulțumiri. Adresăm mulțumiri și domnișoarei Nicoleta Cîrstinaru care a avut o contribuție deosebită la lucrările de teren și de laborator.

de debilitare (Barbu, 1991) și în special gradul de rărire a coroanelor, forma acestora, prezența ramurilor lacome și a vâscului, astfel încât să fie incluse în studiu arborete afectate în diferite grade de fenomenul menționat.

Pentru estimarea producției de sămânță, respectiv a numărului de semințe la unitatea de suprafață, după dezarticularea conurilor și împrăștierea semințelor, respectiv în ultima decadă a lunii octombrie și prima jumătate a lunii noiembrie, în fiecare arboret s-au efectuat 4-13 sondaje a câte 1m<sup>2</sup>. În arboretele cu un număr mare de semințe la unitatea de suprafață și cu o variabilitate redusă a acestui parametru s-au amplasat 4-5 sondaje, în timp ce în arboretele cu o producție mică și cu o variabilitate mare între sondaje, numărul acestora s-a majorat. În suprafețele de probă s-au recoltat toate semințele găsite. Acestea s-au folosit pentru determinarea masei a 1000 de semințe, precum și pentru stabilirea ponderii fiecărei categorii de semințe, și anume: sănătoase, seci, atacate de insecte sau vătămate din alte cauze. Pentru acest ultim aspect, semințele s-au secționat și s-au analizat la binocular. Masa a 1000 de semințe s-a determinat după o perioadă de cel puțin o săptămână de expunere liberă a semințelor în laborator la cca. 18-20° C. După cântăriri, probele s-au ținut timp de 36 ore în etuvă la 105° C. Prin aplicarea acestui "tratament" semințele au pierdut sub 10 % din greutate, ceea ce denotă că la prima cântărire ele nu aveau un exces de apă. Detalii privind aspectele studiate și numărul de probe se prezintă în tabelul 2.

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1 Producția de sămânță și greutatea a 1000 de semințe în arborete din diferite clase de vătămare

Producția de sămânță depinde de numeroși factori, între care vârsta și structura arboretului, precum și condițiile staționale, care au o pondere deosebită. Dintre cele 12 arborete studiate, doar unul (Solca, I, 68) are vârsta mai mică decât cea la care, conform datelor din literatură (Damian, 1978; Stănescu, 1979; Florescu & Nicolescu, 1996), fructifică bradul în masiv. Toate celelalte arborete au vârste la care producția de sămânță este maximă. În ce privește proporția de participare a bradului în compoziția arboretelor studiate, aceasta a fost cuprinsă între 30 și 100 %. Bradul a avut ponderea cea mai redusă tocmai în arboretul de 25 de ani. Ambii factori (proporția în compoziția arboretului și vârsta) sunt răspunzători de faptul că în acest arboret s-a înregistrat cea mai mică producție de sămânță (tabelul 3).

Consistența arboretelor a fost cuprinsă - după

**Tabelul 2**  
Aspecte studiate și locul de efectuare a cercetărilor

Nr. crt.	Ocolul silvic, U.P., u.a.	Aspecte cercetate	Parametri cantitativi
1.	Marginea, I, 10A	producția de sămânță	4 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	4 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	7 repetiții a 100 semințe
2.	Marginea, III, 160B	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	3 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	8 repetiții a 100 semințe
3.	Marginea, III, 197B	producția de sămânță	4 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	4 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	8 repetiții a 100 semințe
4.	Solca, I, 68	producția de sămânță	13 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	2 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	3 repetiții a 100 semințe
5.	Solca, I, 80D	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	19 repetiții a 100 semințe
6.	Solca, I, 99A	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	14 repetiții a 100 semințe
7.	Gura Humorului, V, 2A	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	16 repetiții a 100 semințe
8.	Gura Humorului, V, 23A	producția de sămânță	10 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	7 repetiții a 100 semințe
9.	Gura Humorului, V, 19A	producția de sămânță	10 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	3 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	3 repetiții a 100 semințe
10.	Mălini, I, 2A	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	4 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	6 repetiții a 100 semințe
11.	Mălini, I, 4C	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	10 repetiții a 100 semințe
12.	Mălini, III, 14	producția de sămânță	5 sondaje de câte 1 m <sup>2</sup>
		procentul diferitelor categorii de semințe	5 repetiții a 100 semințe
		masa a 1000 de semințe	10 repetiții a 100 semințe

**Tabelul 3**  
 Variația numărului mediu de semințe pe unitatea de suprafață și a greutății semințelor în funcție de clasa de debilitare a arboretului.

Suprafața experiment ală	Clasa de vătămare	Compoziție	Consistență <sup>1</sup>	Vârsta (ani)	Masa a 1000 semințe $(\bar{x} \pm s)^2$	Nr. semințe/m <sup>2</sup> $(\bar{x} \pm s)^2$
Solca, I, 68	0	6Mo3Br1D t	0.9	25	64.3 ± 2.3 <sup>a</sup>	13.3 ± 9.5 <sup>a</sup>
Solca, I, 80D	I	10Br	0.7	85	56.1 ± 4.1 <sup>b</sup>	487.2 ± 85.5 <sup>b</sup>
Solca, I, 99A	II-III	8Br1Mo1D t	0.7	85	56.1 ± 3.9 <sup>b</sup>	312.0 ± 70.7 <sup>c</sup>
Marginea, III, 160B	0-I	9Br1Mo	0.8	75	64.1 ± 5.0 <sup>a</sup>	247.4 ± 89.8 <sup>a</sup>
Marginea, III, 197A	I-(II)	10Br	0.8	85	54.9 ± 4.1 <sup>b</sup>	241.3 ± 27.0 <sup>a</sup>
Marginea, I, 10A	II-III	10Br	0.7	90	51.2 ± 1.2 <sup>c</sup>	448.0 ± 73.3 <sup>b</sup>
G. Humor., V, 2A	I	10Br	0.7	110	58.9 ± 3.3 <sup>a</sup>	353.0 ± 74.6 <sup>a</sup>
G. Humor., V, 23A	II-III	7Br2Fa1Ca	0.5	130	52.5 ± 1.3 <sup>b</sup>	128.2 ± 46.0 <sup>b</sup>
G. Humor., V, 19A	II-III	6Br3Fa1Ca	0.4	120	51.9 ± 1.6 <sup>b</sup>	30.5 ± 23.5 <sup>c</sup>
Mălini, III, 14	(0)-I	10Br	0.7	115	57.3 ± 3.5 <sup>a</sup>	277.0 ± 12.4 <sup>a</sup>
Mălini, I, 4C	II-III	10Br	0.6	110	51.7 ± 2.6 <sup>b</sup>	237.4 ± 43.2 <sup>a</sup>
Mălini, I, 2A	III	9Br1Fa	0.6	110	48.6 ± 1.8 <sup>c</sup>	157.4 ± 42.2 <sup>b</sup>

Notă: 1. Toate unitățile amenajistice, cu excepția suprafețelor: Solca, I, 68, Marginea 160B și 197A, aveau consistența reală cu cel puțin 0,1 mai mică decât cea menționată în amenajament.

2. Pentru fiecare ocol silvic în parte, mediile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ (P = 0,05, testul ANOVA).

datele din amenajament - între 0,6 și 0,9, dar în realitate era între 0,4 și 0,9. Această caracteristică structurală, a fost, alături de proporția bradului în compoziția arboretului, unul dintre principalii factori ce au influențat producția de sămânță a majorității arboretelor studiate. O pondere redusă a bradului în compoziția arboretului, asociată cu o consistență redusă, are - în mod firesc - efect negativ asupra producției, mai ales atunci când consistența scade sub 0,6 (Gura Humorului, U.P. V, 19A). În schimb, o reducere moderată a consistenței, combinată cu un procent ridicat de participare a bradului în compoziție, poate avea efect pozitiv (ex. Marginea, I, 10A). Pentru cele 11 arborete ajunse la vârsta fructificației maxime s-a evidențiat existența unei corelații mai strânse între proporția de participare a bradului în compoziția arboretelor și producția de sămânță ( $r = 0.73$ ), decât între consistență și producția de sămânță ( $r = 0.66$ ). În ce privește legătura directă dintre gradul de debilitare a arboretului și producția de sămânță, s-a constatat că aceasta este semnificativ mai slabă ( $r = 0.38$ ). Situația se explică prin faptul că arborii afectați de fenomenul de debilitare produc un număr egal (sau uneori chiar mai mare) de conuri comparativ cu arborii neafecțați, mai ales dacă procesul de debilitare nu este foarte avansat.

Ca urmare, se poate spune că, pe măsura agravării stării de sănătate a arboretului, se reduce producția de sămânță, dar aceasta se datorează, în principal, reducerii numărului de arbori care fructifică și nu atât efectului direct de reducere a producției de conuri la nivel de arbore.

Efectul direct al debilitării arborilor și arboretelor de brad asupra fructificației este însă mai evident, dacă se are în vedere calitatea semințelor, respectiv masa a 1000 de semințe. Calculele statistice arată că masa a 1000 de semințe se corelează mult mai strâns cu clasa de vătămare a arboretului ( $r = -0,85$ ), decât cu consistența ( $r = 0,61$ ), cu vârsta arboretului ( $r = -0,49$ ) sau cu proporția de participare a bradului în compoziția arboretului ( $r = 0,22$ ).

Datele prezentate în tabelul 3 arată că masa a 1000 de semințe se reduce semnificativ o dată cu agravarea stării de sănătate a arborilor. Astfel, în arboretele din clasele 0 și 0-I masa a 1000 de semințe se apropie de valoarea corespunzătoare clasei I de calitate (STAS 1808-71), cele din arboretele incluse în clasele I și II de vătămare au semințe corespunzătoare calității a II-a, iar cele din clasele

II-III și III au semințe cu greutate corespunzătoare clasei a III-a de calitate. În aceste condiții, producția de semințe în cele 11 arborete ajunse la vârsta fructificației maxime a fost cuprinsă între 15,8 kg/ha, în u.a. 19A - U.P.V, Ocolul silvic Gura Humorului, și 273,3 kg/ha, n u.a. 80D - U.P. I, Ocolul silvic Solca.

### 3.2 Proporția diferitelor categorii de semințe în arborete cu diferite grade de vătămare

Din totalul semințelor ajunse la sol, 69-83 % au fost sănătoase, iar restul au fost fie seci, fie vătămate de insecte înainte de diseminare sau au prezentat alte anomalii care ar fi împiedicat germinarea lor (tabelele 4-7). Analizând ponderea semințelor sănătoase în raport cu gradul de debilitare a arborilor din arboretul respectiv, respectiv în raport cu clasa medie de debilitare a arboretului, s-a constatat că la Ocolul silvic Marginea nu exista nici o diferență între arborete, în timp ce la ocoalele silvice Gura Humorului și Mălini au fost diferențe de până la 10 procente (și acestea asigurate statistic). La aceste două ocoale, s-a constatat o reducere a proporției semințelor sănătoase pe măsură ce starea de sănătate a arboretului s-a agravat. O situație aparte s-a înregistrat la Ocolul silvic Solca, unde într-un arboret din clasa de vătămare 0 s-a stabilit procentul cel mai redus de semințe pline. Acest fapt s-a datorat însă, cel mai probabil, vârstei reduse a arboretului (25 ani), vârstă la care - în mod normal - proporția de sămânță sănătoasă este mai redusă.

La ocoalele silvice Gura Humorului și Mălini, ponderea mai redusă a semințelor sănătoase în arboretele mai afectate de debilitare s-a datorat atât ponderii crescânde a semințelor seci, cât și acțiunii distructive mai intense din partea insectelor. La Ocolul silvic Gura Humorului s-au înregistrat chiar diferențe semnificative între arborete în ce privește ponderea semințelor seci. Se confirmă astfel rezultatele noastre anterioare (Olenici & Olenici, 2000) care arată că arborii puternic debilitați au o pondere mai mare de semințe seci. De asemenea, la ambele ocoale s-au înregistrat diferențe semnificative între arborete în ce privește proporția semințelor vătămate de *Resseliella piceae* Seitn., precum și de întregul complex de insecte, iar o tendință similară s-a constatat și la Ocolul silvic Marginea. Aceste rezultate confirmă cele publicate de Skrzypczynska (1984), care a constatat o abundență mai mare a insectelor dăunătoare fructificației bradului, și respectiv un procent ceva mai mare de semințe vătămate, într-un parc național supus poluării industriale, față de altul neafectat de poluare.

Tabelul 4

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscarea anormală a bradului la Ocolul silvic Solca (22.10.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Soca I, 68	0	Media	71,30	17,10 <sup>a</sup>	7,45	1,60	0,00	0,00	9,05	1,05
		STDEV	0,42	4,81	1,34	2,26	0,00	0,00	3,60	1,48
Solca I, 80D	I	Media	73,40	18,60 <sup>a</sup>	2,40	4,00	1,20	0,00	7,6	0,40
		STDEV	10,95	4,34	3,29	4,53	1,30	0,00	7,9	0,55
Solca I, 99A	II-III	Media	78,40	10,20 <sup>b</sup>	5,60	3,40	0,40	1,00	10,40	1,00
		STDEV	1,67	1,64	2,70	2,07	0,55	0,71	2,80	1,41

Tabelul 5

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscarea anormală a bradului la Ocolul silvic Marginea (13.11.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Marginea III, 160B	0-I	Media	82,67	11,33	4,33	0,33	0,33	0,33	5,33	0,67
		STDEV	1,15	3,06	2,52	0,58	0,58	0,58	3,21	0,58
Marginea III, 197A	I-(II)	Media	80,75	12,75	4,50	1,00	0,25	0,50	6,25	0,25
		STDEV	4,11	3,86	2,08	1,41	0,50	0,58	1,90	0,50
Marginea I, 10A	II-III	Media	82,25	10,50	4,00	2,25	0,25	0,75	7,25	0,00
		STDEV	2,87	2,08	0,82	0,50	0,50	0,96	1,24	0,00

Tabelul 6

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscarea anormală a bradului la Ocolul silvic Gura Humorului (23.10.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Humor V, 2A	I	Media	78,00 <sup>a</sup>	12,20 <sup>ab</sup>	6,80 <sup>a</sup>	2,20	0,00	0,40	9,40 <sup>a</sup>	0,40
		STDEV	4,69	3,27	1,92	1,48	0,00	0,55	3,05	0,55
Humor V, 23A	II	Media	76,80 <sup>a</sup>	10,20 <sup>a</sup>	8,20 <sup>ab</sup>	3,80	0,00	1,00	13,00 <sup>b</sup>	0,00
		STDEV	2,86	1,30	1,64	2,17	0,00	1,00	2,35	0,00
Humor V, 19A	III	Media	68,67 <sup>b</sup>	16,67 <sup>b</sup>	12,00 <sup>b</sup>	0,67	1,00	0,33	14,00 <sup>b</sup>	0,33
		STDEV	1,15	2,52	3,46	1,15	0,00	0,58	1,53	0,58

Tabelul 7

Proporția semințelor sănătoase, a celor seci și a celor atacate în arborete afectate în grade diferite de fenomenul de uscarea anormală a bradului la Ocolul silvic Mălini (14.11.1997)

Lotul	Clasa de vătămare	Parametri statistici	% semințe sănătoase	% semințe seci	% semințe atacate de <i>Resseliella piceae</i>	% semințe atacate de <i>Earomyia spp.</i>	% semințe atacate de <i>Barbara herrichiana</i>	% semințe atacate de <i>Megastigmus suspectus</i>	% total semințe atacate de insecte	% semințe vătămate de alte cauze
Mălini, III, 14	(0)-I	Media	78,40 <sup>a</sup>	13,80	4,40 <sup>a</sup>	2,60	0,20	0,40	7,60 <sup>a</sup>	0,20
		STDEV	3,65	2,59	2,61	1,34	0,45	0,55	1,52	0,45
Mălini I, 4C	II-III	Media	70,60 <sup>b</sup>	16,00	8,20 <sup>ab</sup>	4,00	0,00	0,20	12,40 <sup>b</sup>	1,00
		STDEV	4,67	3,08	3,70	1,22	0,00	0,45	3,97	1,22
Mălini I, 2A	III	Media	69,00 <sup>b</sup>	13,50	10,00 <sup>b</sup>	4,25	0,75	0,75	15,75 <sup>b</sup>	1,75
		STDEV	4,08	3,70	1,41	0,50	0,96	0,50	1,71	1,71

Judecând după situația semințelor colectate de pe sol, pierderile cauzate de insecte s-ar situa între 5,3 % și 15,8 %. Totuși, analizând "contribuția" fiecărei specii la acest total se constată că ponderea cea mai mare o are *Resseliella piceae* cu 2,4-12,0 %, urmată de *Earomyia impossibile* Morge cu 0,3-4,3 %, în timp ce *Barbara herrichiana* Obr. deține doar 0,0-1,2 %. În cazul lotului din u.a. 10A, U.P. I, Ocolul silvic Marginea, acestei ultime specii îi revine o cotă de numai 0,25 % din totalul semințelor, deși la mijlocul decadei a III-a a lunii iulie ea distrusese deja 2,5 % din semințe (Olenici & Olenici, 2000). Prin urmare, se poate spune că datele din tabelele 4-7 subvaluează participarea acestui dăunător la diminuarea producției de sămânță. Având în vedere acest aspect, se poate concluziona că - în condițiile unei fructificații abundente - insectele au distrus până la aproximativ 18-20 % din producția de semințe, înainte de diseminarea acestora.

Faptul că în arborele puternic debilitate ponderea semințelor vătămate de insecte este mai mare decât în cele sănătoase sau slab afectate, pare a fi în contradicție cu rezultatele privind susceptibilitatea la atacul acestor dăunători ai arborilor din diferite clase de debilitare (Olenici & Olenici, 2000), rezultate ce sugerează existența unei preferințe a insectelor pentru conurile din arborii mai puțin afectați de debilitare sau chiar sănătoși. Această situație reprezintă totuși o realitate și ea ar putea să aibă cel puțin două cauze. Pe de o parte, arborele debilitate au o consistență mai redusă și - datorită acestui fapt - sunt preferate de insectele conobionte. Pe de altă parte, chiar și la populații numeric echivalente, în condițiile unei producții mai reduse de sămânță este de așteptat ca ponderea semințelor vătămate să fie mai mare decât în arborele cu producție sporită, după cum rezultă și din figura 1 în care, pentru stabilirea legăturii ce există între aceste caracteristici, s-au reprezentat doar valorile corespunzătoare celor

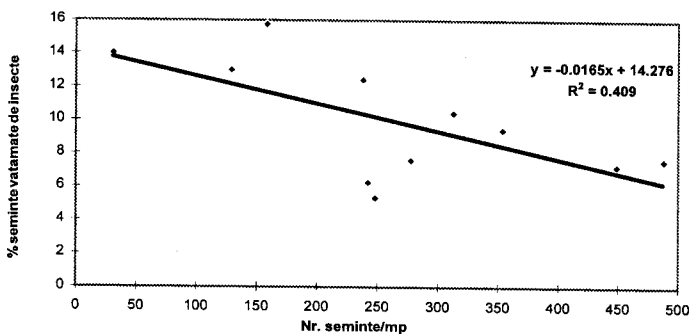


Fig. 1. Corelația dintre producția de sămânță și ponderea semințelor vătămate de insecte

11 arborete ajunse la maturitate.

În legătură cu rolul insectelor în diminuarea producției de semințe fertile este de menționat și faptul că semințele vătămate de *Resseliella piceae* pot fi ușor confundate cu semințele care sunt seci datorită atrofierii gametofitului femel. Această situație, asociată cu faptul că cele mai multe semințe vătămate de *Barbara herrichiana* și eventual de *Dioryctria* sp. sunt complet distruse și nu se mai regăsesc după diseminare, poate conduce la subestimarea pagubelor cauzate de insecte.

#### 4. Concluzii

Cercetările întreprinse într-un an cu fructificație abundentă la brad au arătat că producția de sămânță la unitatea de suprafață a fost evident mai mică în arborele de brad puternic rărite ca urmare a fenomenului de uscure anormală.

Calitatea semințelor, respectiv masa a 1000 de semințe, a variat și ea în raport cu gradul de debilitare a arboretelor, de la valori corespunzătoare clasei I de calitate, în arborele neafectate sau numai slab afectate de debilitare, până la valori corespunzătoare clasei a III-a de calitate, în arborele puternic afectate.

În arborele debilitate nu numai că s-a înregistrat o producție mai redusă de sămânță, dar și proporția semințelor sănătoase a fost mai redusă. Scăderea ponderii semințelor sănătoase s-a datorat pe de o parte creșterii numărului de semințe seci, iar pe de altă parte acțiunii distructive mai puternice a insectelor cono- și seminifage, ce a avut loc încă înainte de dezarticularea conurilor și de împrăștierea semințelor. Fiecare din cele două categorii de semințe, respectiv seci și atacate de insecte, au avut o pondere de până la cca. 18 %.

În arborele mai puternic afectate de fenomenul de uscure, ponderea semințelor atacate de insecte a fost sensibil mai mare decât în arborele slab afectate, dar acest lucru s-a datorat mai degrabă rării arboretului și nu debilitării în sine a arborilor.

Datorită faptului că semințele vătămate de larvele de lepidoptere (*Barbara herrichiana*, eventual și *Dioryctria* sp.) sunt consumate aproape în întregime și nu se regăsesc printre cele diseminate, iar cele supte de *Resseliella piceae* pot fi ușor confundate cu cele seci, rolul insectelor asociate fructificației în reducerea posibilităților de regenerare a arboretelor de

brad ar putea fi subestimată.

Datele consemnate în lucrare sugerează faptul că dificultățile de regenerare a arboretelor de brad debilitate ar putea fi cauzate, cel puțin în parte, și de o producție de sămânță sensibil mai scăzută și de calitate inferioară. Întrucât producția de sămânță și calitatea semințelor scad pe măsura agravării stării de sănătate a arboretelor, cel puțin în aceeași măsură se reduc și șansele de regenerare. În fapt, șansele se reduc și mai mult datorită înierbării solului, (ceea ce creează o concurență puternică pentru plantele și totodată stimulează pășunatul), precum și datorită înrăutățirii condițiilor staționale (microclimatice și edafice) o dată cu rărirea progresivă a arboretului.

Din punct de vedere practic, aceasta înseamnă că trebuie să se încerce regenerarea arboretelor afectate de debilitare, prin lucrări de ajutorare a regenerării naturale, de îndată ce apar primele simptome de debilitare, când producția de sămânță este încă satisfăcătoare atât din punct de vedere cantitativ, cât și

calitativ, când solul încă nu este înierbat, iar plantele mai pot beneficia de adăpostul arboretului în curs de rărire și nu după degradarea structurală a acelor arborete.

#### BIBLIOGRAFIE

Barbu, I., 1991: *Moartea bradului - simptom al degradării mediului*. Editura Ceres, București.

Damian, I., 1978: *Împăduriri*. Editura Didactică și Pedagogică, București. 374 p.

Florescu, I.I., Nicolescu, V.N., 1996: *Silvicultura*. Vol. I Studiul pădurii. Editura Lux Libris, Brașov. 210 p.

Olenici, N., Olenici, V., 2000: *Susceptibilitatea arborilor de brad (Abies alba Mill.), afectați de debilitare, la atacul insectelor asociate fructificației*. (Rezultate preliminare). Revista Pădurilor 2: 16-19.

Skrzypczyńska, M., 1984: *Preliminary studies on entomofauna of cones of Abies alba in Ojcowski and Tatrzański National Parks in Poland*. Z. ang. Ent. 98: 375-379.

Stănescu, V., 1979: *Dendrologie*. Editura Didactică și Pedagogică, București. 470 p.

#### Seed production and quality in silver-fir (*Abies alba* Mill.) stands affected by decline

##### Summary

We investigated the seed production and quality within twelve silver-fir stands of different decline classes during a year with abundant cone crop. The most severe affected stands have significantly more poor production than healthy or slightly affected stands. At the same time, those stands have seeds of lower quality (class III, judging after the weight of 1000 seeds). Also the proportion of healthy seeds is lower, on the one hand due to higher proportion of empty seeds, and on the other hand due to a more severe attack of cone and seed insects. Each of both category of seeds, empty and damaged by insects respectively, represent about 18-20 % of total seeds.

The data suggest that severe affected stands have very few chance for natural regeneration due to a lower seed production and quality, as well as due to the degradation of site condition (change of microclimate and soil conditions, abundant development of herbaceous plants which sometime is accompanied by grazing). Therefore, it would be necessary to try to regenerate fir stands as soon as appear the first symptoms of decline, when seed production and quality is still good enough and the action of unfavourable factors for regeneration is more limited.

**Keywords:** seed production, silver - fir stand, decline class, regeneration, degradation.