

AMELIORAREA PE CALE GENETICĂ A REZISTENȚEI DUGLASULUI ȘI LARICELUI LA PRINCIPALELE BOLI ȘI DĂUNĂTORI

ION, BLADA*

1. INTRODUCERE

Pseudotsuga menziesii și *Larix decidua* sînt specii care, prin creșterea activă și productivitatea lor, prezintă importanță pentru silvicultura românească. Dar ele sînt atacate de anumiți paraziți care provoacă debilitarea, reducerea creșterilor sau uscarea arborilor.

Pentru duglas cei mai importanți sînt *Rhabdocline pseudotsugae* ssp. *pseudotsugae* și *Phaeocryptopus gaumanni*. Aceste ciuperci, deși puțin importante în arealul natural al gazdei, în Europa au produs mari calamități (Lyr, 1958, Fuchs, 1959, Lanier, 1966 ș. a.). În România de asemenea au cauzat debilitări și uscări de arbori și arborete (Petrescu, 1964, Blada, 1964, 1971).

Laricele, în România este atacat de *Adelges laricis* și *Colleophora laricella* cu mențiunea că aceasta din urmă nu a mai produs în ultima vreme efecte importante.

Avînd în vedere imposibilitatea combaterii eficace pe cale chimică a celor două micoze precum și efectele economice și biologice favorabile care decurg din lupta pe cale genetică împotriva paraziților, în 1969 s-a elaborat un program care urmărește ameliorarea pe cale genetică a rezistenței duglasului la *Rhabdocline* și *Phaeocryptopus* și laricelui la *Adelges*. Acest program (fig. 1) prevede:

- determinarea indicilor atacului în principalele populații mature din România;
- selecția de arbori fenotipic rezistenți la paraziți;
- testarea rezistenței arborilor selecționați;
- crearea plantajelor generația I în condiții de producție, din material biologic genetic rezistent.

2. MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările de la primele două puncte s-au făcut în populații de duglas verde (43), duglas albastru (11), larice european (20) și larice japonez (1) (tabelul 1 și 3).

* Ajutor tehnic: E. Mărginean, L. Teslovan, Șt. Carabela și V. Vla d.

Tabelul 1

Intensitatea și frecvența atacului în populațiile mature de duglas din România.
Arbori selecționați pentru rezistența la *Rhabdocline* și *Phaeocryptopus*.

Nr. populației	Pădurea-Ocolul	Rhabdocline		Phaeocryptopus		Nr. arb. selecționați
		Intensitate	Frecvență	Intensitate	Frecvență	
1	2	3	4	5	6	7
	<i>Var. menziesii</i>					
1	Piatra Albă (Aleșd)	0,1	0	0,1	0	17
2	Cherpenei (Aleșd)	0,1	0	0,1	0	25
3	Poiana Florilor (Marghita)	0,1	0	0,6	14	8
4	Pădurea Neagră (Marghita)	0,1	0	0,1	0	14
5	Virful Dăii (Lugoj)	0,1	0	0,1	0	16
6	Sub Virful Dăii (Lugoj)	0,1	0	0,6	14	11
7	Regeu (Lugoj)	0,1	0	0,1	0	10
8	Aninoasa (Lugoj)	0,1	0	0,6	80	17
9	Strimba (Lugoj)	0,1	0	1,6	95	16
10	Nădrăgel I (Lugoj)	0,1	0	1,6	60	12
11	Nădrăgel II (Lugoj)	0,1	0	1,6	80	3
12	Gepiu (Beiuș)	0,1	0	3,6	100	14
13	Gruți (Beiuș)	0,1	0	2,6	100	5
14	Merișor (Beiuș)	0,1	0	3,6	100	5
15	Toplița (Dobrești)	0,1	0	0,8	18	18
16	Slavu (Dobrești)	0,1	0	1,6	40	11
17	Trebeș (Fintinele)	0,1	0	0,1	0	4
18	Lespezi (Fintinele)	0,1	0	0,1	0	4
19	Cacica (Solca)	0,1	0	0,1	0	10
20	Budureasa (Beiuș)	0,1	0	2,6	100	—
21	Bazoș (Timișoara)	0,1	0	1,6	95	7
22	Dobrunu (Voineasa)	0,1	0	0,1	0	6
23	Mîndrișag (Anina)	0,1	0	2,6	100	7
24	Buhui (Anina)	0,1	0	2,6	90	13
25	Sinaia (Sinaia)	0,1	0	0,1	0	2
26	Zam (Ilia)	0,1	0	0,1	0	6
27	Geoagiu (Geoagiu)	0,1	0	0,1	0	6
28	Valea Popii (Rîșnov)	0,1	0	3,6	100	5
29	Zimbru (Gurahonț)	0,1	0	0,6	80	8
30	Buta (Lupeni)	0,1	0	0,6	60	5
31	Valea Ștrîmbei (Băiuț)	0,1	0	0,6	95	6
32	Sabed (Tg. Mureș)	0,6	5	0,6	45	4
33	Sporescu (Sasca Montană)	0,1	0	0,1	0	5
34	Ob. Azugii (Azuga)	2,6	100	0,6	100	2
35	Cobia (Segarcea)	0,1	0	0,1	0	5
36	Mihăiești (Pitești)	0,1	0	0,1	0	2
37	P. Golesecu (Cîmpulung)	0,1	0	0,1	0	4
38	Dofteana (Bacău)	3,6	90	1,6	95	16
39	Sălătruc (Dărmănești)	0,1	0	0,1	0	5
40	Vidolm (Baia de Arieș)	0,1	0	3,6	98	—
41	Băița (Vășcău)	0,1	0	3,6	100	2
42	Snagov	0,1	0	0,6	40	—
43	Dognecea (Bocșa Română)	0,1	0	0,6	50	6
	<i>Var. glauca</i>					
44	Tocar (Solca)	2,6	95	0,1	0	22
45	Ob. Azugii (Azuga)	4,6	100	0,6	50	5
46	Sinaia	4,6	100	1,6	100	—
47	Osoiul Lung (Aleșd)	2,6	75	0,6	60	15
48	Bradul (Toplița)	3,6	98	0,6	75	5
49	Sabed (Tg. Mureș)	0,6	15	0,1	0	4
50	Cobia (Segarcea)	0,1	0	0,1	0	5
51	Dofteana (Bacău)	3,6	90	1,6	96	6
52	Sărârie (Tg. Ocna)	4,6	100	2,6	90	1
53	Snagov	0,1	0	3,6	70	—
54	Vidolm (Baia de Arieș)	4,6	100	0,6	100	—

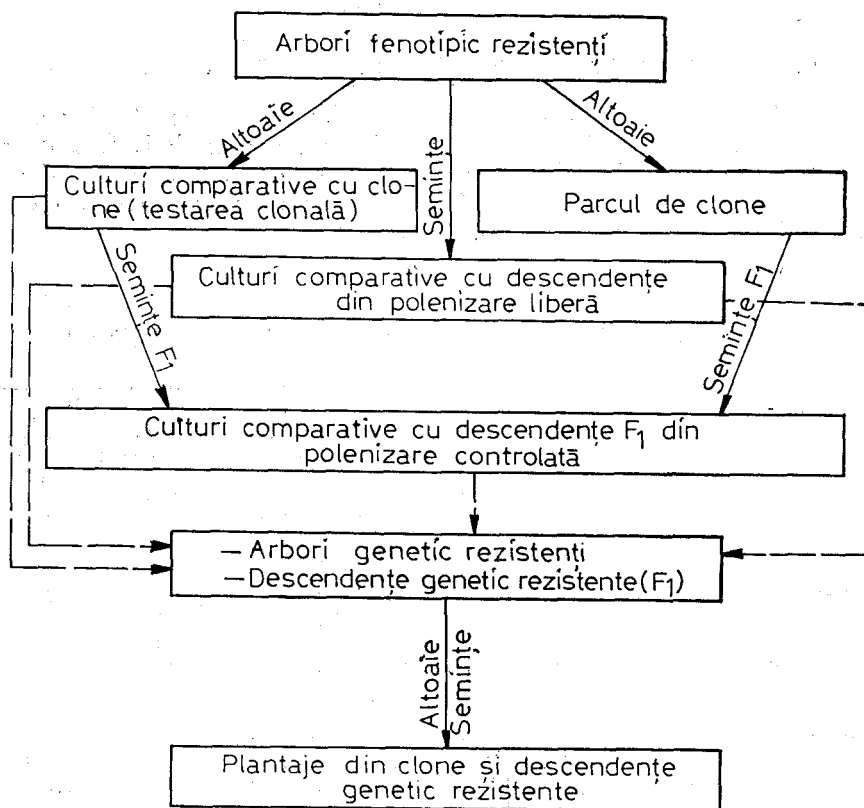


Fig. 1. Schema de ameliorare

În vederea determinării intensității și frecvenței atacului precum și evidențierii variabilității rezistenței fenotipice individuale s-a stabilit procentul acelor infectate. Cu ajutorul acestuia și a scării de mai jos s-a determinat intensitatea medie procentuală a atacului pe un arbore apoi pe întreaga populație.

Aprecierea intensității s-a făcut cu următoarea scară: 0,1 atacul lipsește (rezistență totală); 0,6 intensitate foarte slabă, cu 0,1—5% ace atacate (rezistență foarte mare); 1,6 intensitate slabă cu 5,1—15% ace atacate (rezistență mare); 2,6 intensitate medie, cu 15,1—25% ace atacate (rezistență medie); 3,6 intensitate mare, cu 25,1—60% ace atacate (rezistență mică); 4,6 intensitate foarte mare, cu peste 60% ace atacate (rezistență foarte mică).

Selecția arborilor care stau la baza procesului de ameliorare s-a făcut pe baza variabilității individuale a rezistenței la paraziți, considerînd că un fenotip rezistent are mari șanse de a fi un genotip similar.

Multiplacarea arborilor selecționați s-a făcut prin altoire, iar pentru testarea rezistenței, cu clonele lor au fost create culturi comparative, în cîte trei localități, pentru fiecare parazit. Dispunerea clonelor s-a făcut în grilaj pătrat parțial balansat de tipul $v=k^2$.

Infecția clonelor s-a făcut pe cale naturală.

În vederea testării clonale, se analizează probele de ace recoltate din treimea superioară, mijlocie și inferioară a fiecărei plante altoite.

3. REZULTATE

3.1 DETERMINAREA INTENSITĂȚII ȘI FRECVENȚEI ATACULUI

Rhabdocline pseudotsugae Syn. ssp. *pseudotsugae* P. et R. Ciuperca are o mai mare agresivitate și virulență față de var. *glauca* decît față de *menziesii* fapt care scoate în relief sensibilitatea fenotipică a primei varietăți și rezistența mare a celei din urmă. Media intensității atacului este 2,3 la var. *menziesii* și 4,4 la *glauca* (tabelul 2).

Tabelul 2

Repartiția populațiilor de douglas pe grade de intensitate a atacului (rezistență fenotipică)

Varietatea	Nr. (%) populațiilor cu gradul de intensitate ...						Totalul populațiilor		Media intensității atacului pentru	
	0,1	0,6	1,6	2,6	3,6	4,6	cerce-tate	atacate	Toate popu-lațiile	Popu-lații atacate
<i>R h a b d o c l i n e</i>										
<i>menziesii</i>	40 (93,0)	1 (2,3)	0 (0,0)	1 (2,3)	1 (2,4)	0 (0,0)	43	3 (7,0)	0,3	2,3
<i>glauca</i>	2 (18,2)	0 (0,0)	1 (9,1)	2 (18,2)	2 (18,2)	4 (36,3)	11	9 (81,8)	3,6	4,4
<i>P h a e o c r y p t o p u s</i>										
<i>menziesii</i>	17 (39,5)	11 (25,6)	6 (14,0)	4 (9,3)	5 (11,6)	0 (0,0)	43	26 (60,5)	1,1	1,7
<i>glauca</i>	3 (27,3)	4 (36,3)	2 (18,2)	1 (9,1)	1 (9,1)	0 (0,0)	11	8 (72,7)	1,1	1,5

Intensitatea atacului este variabilă de la o populație la alta. Din 43 populații var. *menziesii*, 40 sînt libere *Rhabdocline*, una are atac foarte slab, una mediu și una puternică. La var. *glauca* din 11 populații 2 sînt neatacate, 1 are atac slab, 2 mijlociu, 2 puternic și 4 foarte puternic. Cele mai afectate de fenomenul de uscărire sînt plantațiile Azuga, Sărărie, Doftana și Toplița (fig. 2). Majoritatea populațiilor var. *menziesii* din România sînt fenotipic rezistente la *Rhabdocline* (tabelul 1 și 2).

Frecvența arborilor atacați, în populațiile infectate este mare: 62,5% la var. *menziesii* și 79,7% la *glauca*.

În interiorul populațiilor atacate există o pronunțată variabilitate individuală a rezistenței fenotipice la *Rhabdocline* (fig. 3).

Phaeocryptopus gaumanni (Rohde) Petr. Atît var. *menziesii* cît și *glauca* sînt atacate cu aceeași intensitate (tabelul 1 și 2). Media atacului este 1,7 respectiv 1,5.

Din 43 populații var. *menziesii*, 5 sînt puternic, 4 mijlociu, 6 slab și 11 foarte slab atacate, în timp ce 17 sînt libere de *Phaeocryptopus*. La var. *glauca*, o populație este puternic atacată, una mijlociu, două slab, patru foarte slab iar trei nu sînt atacate. Cele mai puternic sînt atacate plantațiile Gepiu, Merișor, Rîșnov, Vidolm, Băița, Grueti, Rohui, Mîndrișag și Sărărie.

Frecvența medie a atacului este 69,6% la var. *menziesii* și 71,9% la *glauca*.



Fig. 2. Uscarea duglasului cauzată de *Rikabdoctine*

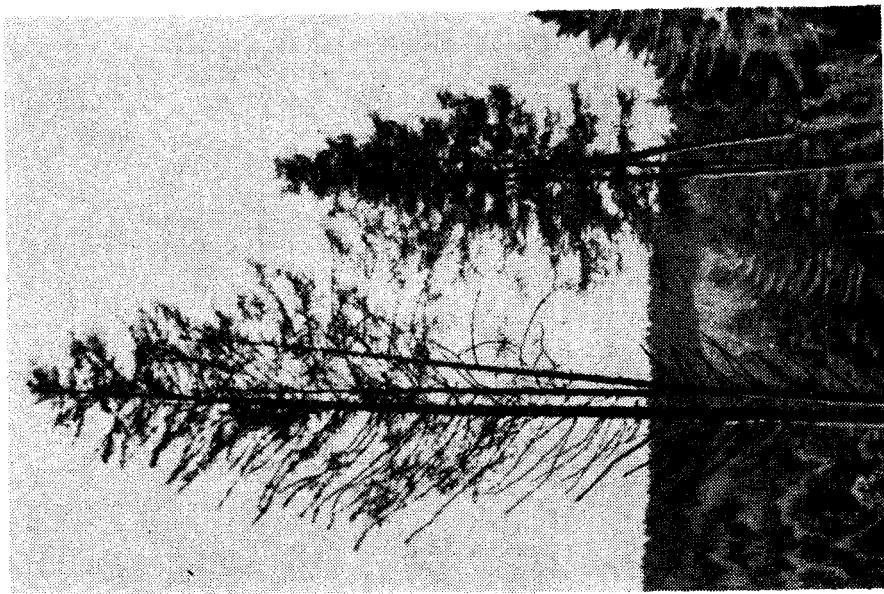


Fig. 3. Variabilitatea individuală a rezistenței la *Rikabdoctine*

În populațiile infectate există o însemnată variabilitate individuală a rezistenței la *Phaeocryptopus* însă gradul acestei variabilități atinge valori inferioare celui de *Rhabdocline*.

Phaeocryptopus comparativ cu *Rhabdocline* este mai răspândită (fig. 4 și 5) dar manifestă o patogenitate mai puțin pronunțată decât aceasta.

Efectul lui *Phaeocryptopus* în arboretele mature constă în principal în debilitarea și mai rar uscarea lor.

Adelges laricis. Din 20 arborete larice europene 14 au atac foarte slab, 3 slab, 2 mediu și 1 puternic (tabelul 3). Cele mai infestate sînt Buhui,

Tabelul 3

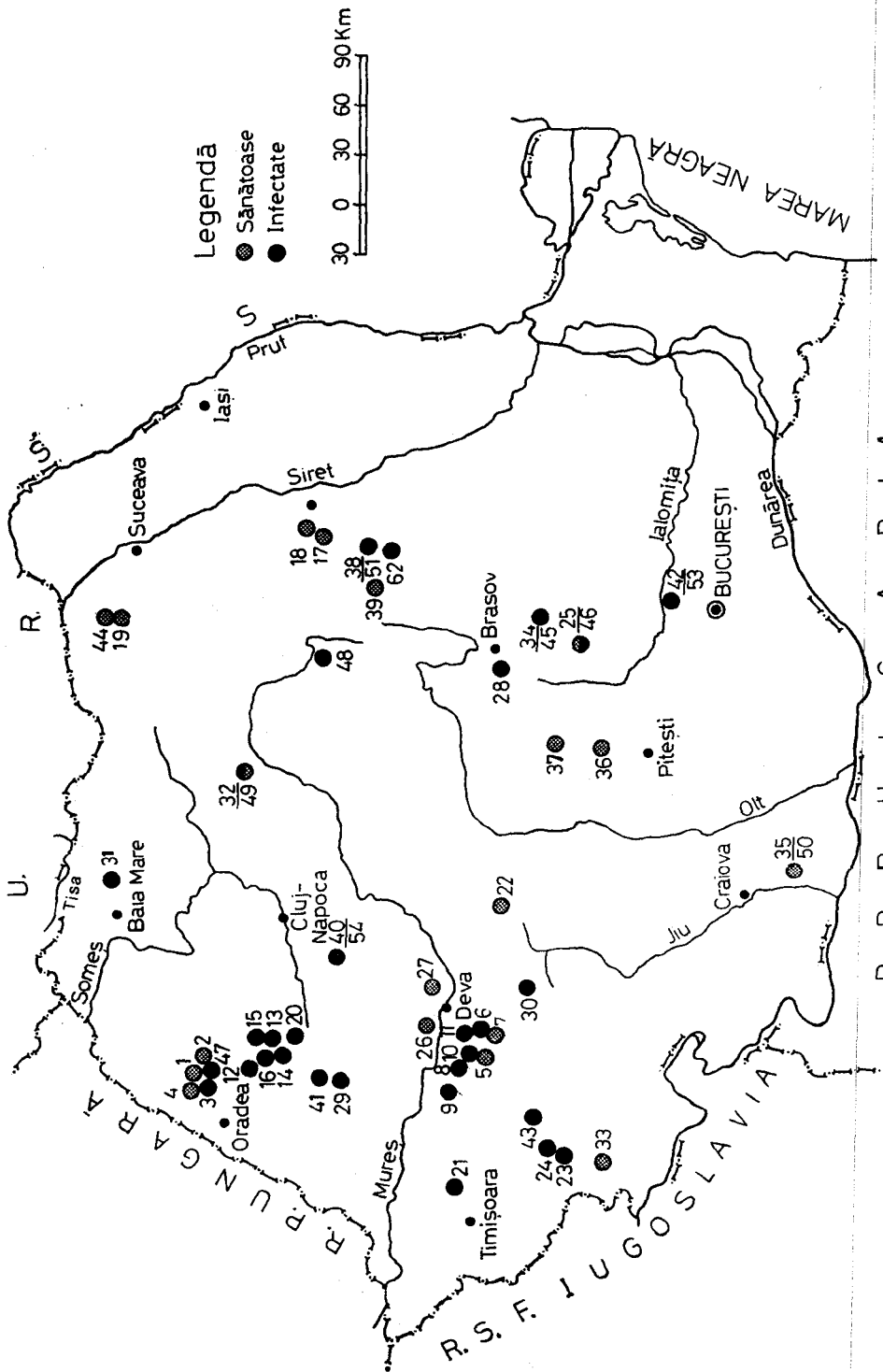
Intensitatea și frecvența atacului de *Adelges laricis* în populațiile de larice cercetate

Locul	Inten- sitate	Frec- vență	Nr. arborilor selecționați	
			Total	Utili- zați
1	2	3	4	5
<i>Arborete naturale</i>				
1 Ciucaș — Zăganul	2,6	100	4	4
2 Ceahlău — Piciorul Scurt	0,6	100	26	20
3 Bucegi — Piatra Arsă	0,6	100	6	5
4 Trascău — Vidolm	0,6	100	11	9
5 Lotru — Latorița	0,6	100	16	15
<i>Culturi</i>				
6 Breite — Sighișoara	2,6	100	5	4
7 V. Cetății — Rîșnov	0,6	100	6	6
8 Warthe — Brașov	2,6	100	2	1
9 Zizin — Săcele	1,6	100	6	6
10 Mădrigești — Gurahont	1,6	100	3	2
11 Sgarbura — Sinaia	0,6	100	3	3
12 Izv. Rece — Sinaia	0,6	100	3	3
13 Buhui — Anina	3,6	100	15	12
14 Lespezi — Fîntînele	0,6	100	5	4
15 Oțelul Roșu —	0,6	100	5	5
16 Vf. Dealului — G. Humor	0,6	100	5	4
17 Pătrăuți — Suceava	0,6	100	6	4
18 Ciurea — Iași	0,6	100	5	4
19 Regeu — Nădrag	0,6	100	—	—
20 Milova — Radna	0,6	100	—	—
21 V. Popii — Rîșnov	0,6	15	11	10
Total			143	121

Breite, Ciucaș, Warthe, iar cele mai rezistente sînt populațiile naturale cu excepția celei din Ciucaș. Laricele japonez este foarte rezistent (mai puțin de 10% din ace sînt infestate deși vegetează în vecinătatea unor surse cu *Adelges*).

Intensitatea și frecvența atacului sînt: 1,1 respectiv 100% pentru lările europene și 0,6 respectiv 15% pentru cel japonez.

Variabilitatea individuală a rezistenței fenotipice este puțin pronunțată.



R P B U L G A R I A

Fig. 5. Răspândirea ciupercii *Phaeocryptopus* în România

3.2. SELECȚIA ȘI MULTIPLICAREA ARBORILOR FENOTIPIC REZISTENȚI,
AMPLASAREA CULTURILOR COMPARATIVE
ȘI PARCURILOR DE CLONE

Potrivit obiectivului ameliorării, în populațiile infectate selecția s-a făcut după rezistența fenotipică la paraziți (fig. 3). În populațiile libere de paraziți selecția s-a făcut după rapiditatea de creștere. Au fost aleși numai arborii care în urma analizelor s-au încadrat la treptele de rezistență 0,1; 0,6; 1,6. În total s-au selecționat 405 arbori duglas și 132 larice.

Din 242 arbori duglas și 121 larice au fost recoltate 19 000 altoaie cu care s-au altoit în pepinieră tot atâția puiți pentru a obține clone cu care s-au creat culturi comparative (tabelul 4) destinate testării clonale.

Tabelul 4

Situația amplasării culturilor comparative

Ocolul	U.P., u.a.	Supraf. ha	Numărul			Anul plantării
			clonelor variante	repetițiilor	puiștilor	
1 Duglas pentru testarea rezistenței la Rhabdocline						
Solca	I, 54 b	0,17	242	3	726	1975
Tg. Ocna	Parc. Dofteana	0,17	242	3	726	1975
Toplița	IV, 15 b	0,17	242	3	726	1975
2 Duglas pentru testarea rezistenței la Phaeocryptopus						
Lugoj	V, 38	0,17	242	3	726	1975
Beiuș	II, 10 b	0,17	242	3	726	1975
Anina	IX, 9 a	0,17	242	3	726	1975
3 Larice pentru testarea rezistenței la Adelges						
Huedin	VI, 131 b	0,33	121	3	363	1972
Sinaia	VI, 29 b	0,33	121	3	363	1972
Toplița	pep.	0,33	121	3	363	1972

Pentru a decela clonele și implicit arborii rezistenți la *Rhabdocline* și *Phaeocryptopus* culturile comparative s-au amplasat în apropierea unor populații de duglas puternic atacate care asigură infecția. Clonele de larice au fost infestate în faza de pepinieră, prin alternarea lor cu material atacat de *Adelges*.

În scopul elucidării viitoare a unor aspecte referitoare la compararea arborilor, determinarea aptitudinii generale și specifice de combinare etc. s-au creat în Ocolul silvic Simeria două parcuri cu clone de duglas și larice.

3.3. ÎNFIINȚAREA UNUI PLANTAJ

Pentru prima dată în țara noastră a fost creat un plantaj de hibridare din clone fenotipic rezistente la *Adelges*. Amplasat în Ocolul silvic Simeria, pe suprafața de 3 ha este format din 93 clone larice europene și 10 japoneze și prezintă următoarele particularități:

- plantele sînt aranjate astfel că la 8 clone larice europene dispuse în triunghi, revine una de japonez plantată în centrul acestuia;
- în urma polenizării libere se obțin 4 combinații: japonez × european, european × japonez, european × european, japonez × japonez.

3.4. TESTAREA REZISTENȚEI ARBORILOR SELECȚIONAȚI

Pentru a se stabili caracterul genetic al rezistenței s-a preconizat testarea clonelor și descendențelor din polenizare liberă și controlată. În raport cu vârsta culturilor comparative s-a putut evalua rezistența numai în testele de clone de larice de la Huedin, Sinaia și Toplița (fig. 6).

Testul *F* evidențiază diferențe distinct semnificative între clone ca și pentru interacțiunea rezistența clonei × localități, ceea ce arată că factorul mediu influențează variabilitatea caracterului (tabelul 5).

Tabelul 5

Variantele rezistenței în culturile comparative
cu clone de larice de la Sinaia, Toplița și Huedin

Sursa de variație	SPA	l	s ²	Testul <i>F</i> față de	
				s ² _E	s ² _{AR}
Repetiții	1 182,5	6			
Clone	71 950,3	120	599,6	6,26	3,57
Localități	8 869,0	2			
Clone × localități	40 326,4	240	168,0	1,77	
Eroare	68 965,1	720	95,8		
Total	191 293,3	1 088			

$F_{.1} = 1,28$; $F_{.1} = 1,40$

La cele 121 clone experimentate se constată o mare variabilitate în ceea ce privește rezistența la *Adelges* (fig. 7). Astfel pentru ultima clasă de semnificație unde intensitatea atacului s-a dovedit a fi cea mai mică, se constată că există clone rezistente aproape din fiecare populație (excepție



Fig. 6. Cultura comparativă de la Sinaia cu clone de larice fenotipic rezistente la *Adelges*

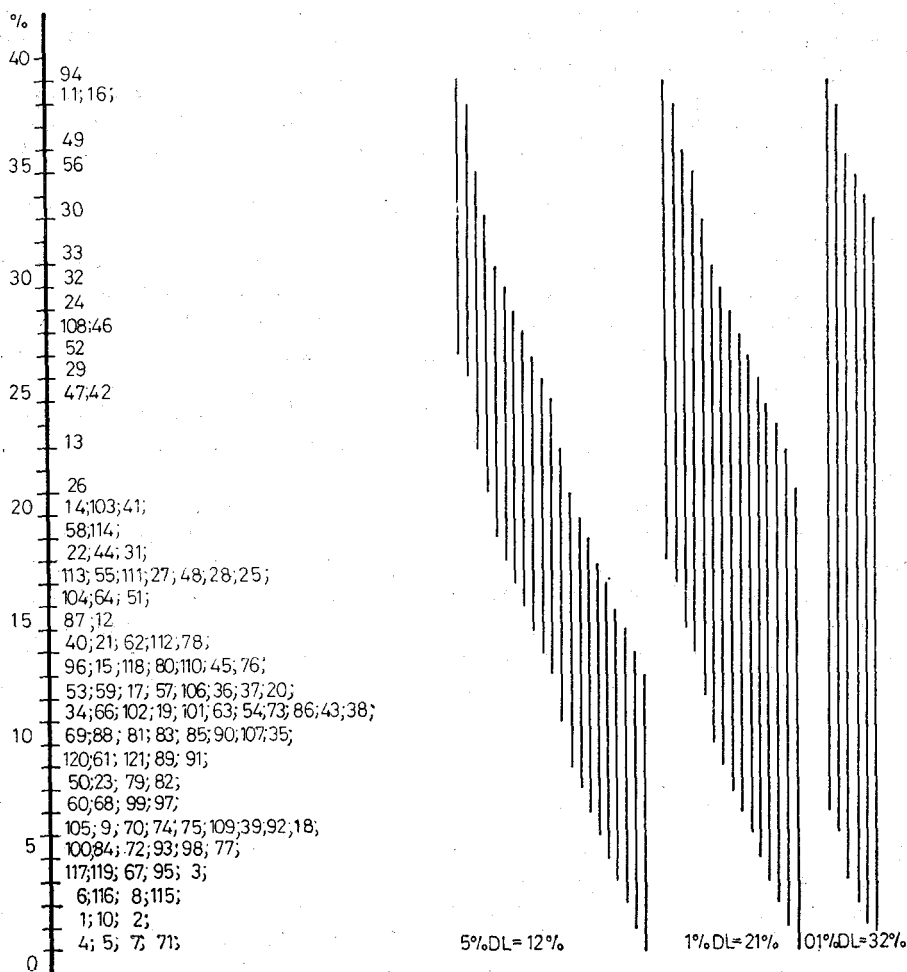


Fig. 7. Variabilitatea rezistenței clonelor (după intensitatea atacului) de larice din culturile comparative de la Toplița, Huedin și Sinaia.

populația de la Vidolm). De asemenea, se dovedesc a fi rezistente toate clonele de larice japonez (1—10) și toate clonele din populația de la Ceahlău (Piciorul Scurt, Ocolul silvic Bicaz, 67—77; 83—85; 115—119). Constatarea are importanță practică deoarece populația respectivă, pe lângă rezistență la *Adelges*, prezintă și arbori cu înălțimi mari și tulpini drepte.

Un clasament definitiv al clonelor privind rezistența la *Adelges* va fi posibil la vârste mai înaintate.

4. CONCLUZII

1. Rezistența fenotipică, la paraziții studiați, este variabilă de la o populație la alta.

2. În populațiile infectate cu *Phaeocryptopus* și *Rhabdocline* s-a constatat existența variabilității individuale a rezistenței fenotipice. Această variabilitate este mai pronunțată în cazul lui *Rhabdocline*.

3. Var. *menziesii* manifestă rezistență fenotipică foarte mare la *Rhabdocline* și medie la *Phaeocryptopus*. Comparativ cu var. *menziesii*, var. *glauca* este foarte sensibilă la *Rhabdocline* și are ca și prima o rezistență medie la *Phaeocryptopus*.

4. Multe populații de duglas manifestă rezistență fenotipică totală la un agent sau altul.

5. *Rhabdocline* este mai puțin răspândită în România decât *Phaeocryptopus* însă manifestă o patogenitate mai mare comparativ cu aceasta.

6. Variabilitatea individuală a rezistenței fenotipice a laricelui european la *Adelges* este puțin pronunțată însă cu toate acestea s-au identificat arbori mai puțin atacați decât vecinii lor. *Adelges* este prezent în toate arborerețele mature, însă intensitatea cu care atacă nu depășește valoarea medie.

7. Laricele japonez manifestă rezistență fenotipică la *Adelges*, aproape totală.

8. Testarea în culturile comparative a scos în evidență că există o mare variabilitate a rezistenței la *Adelges* a clonelor de larice și încă de timpuriu se pot selecționa clone sau chiar populații (populația de larice japonez și populația de larice european de la Ceahlău) genetic rezistente.

Ameliorarea pe cale genetică a rezistenței duglasului și laricelui la principalele boli și dăunători se înscrie pe linia asigurării reușitei acțiunilor de extindere a speciilor de rășinoase, prevăzute în Programul național adoptat pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier.

BIBLIOGRAFIE

1. Bingham, R. T. 1963 — Problems and progress in improvement of rust resistance of North American trees. FAO/FORGEN 6 a/1, Stockholm.
2. Bingham, R. T., 1967 — International aspects of blister rust resistance in white pines, XIV IUFRO-KONGRESS, vol. III, p. 832—841 München.
3. Bingham, R. T., 1972 — Artificial inoculations of large number of *Pinus monticola* seedlings with *Cronartium ribicola*. Biology of rust Resistance in Forest Trees, p. 357—372, Washington.
4. Bjorkman, E. 1964 — Amelioration genetique des arbres forestiers en vue de la resistance aux maladies. Unasylva, 18 (2—3) nr. 73—74, p. 71—81.
5. Blada, I., 1964 — Înroșirea și scuturarea acelor de duglas. Rev. păd. nr. 6, p. 323—325, București.
6. Blada, I., 1971 — Variabilité de la resistance phenotypique des principales populations de douglas (*Pseudotsuga menziesii*) de Roumanie aux *Rhabdocline pseudotsugae* et *Phaeocryptopus gaumanni*. În XV Congres-IUFRO Gainesville, Florida, USA, March, 14—21, 1971.
7. Callaham, R. Z., 1966 — L'amélioration des arbres pour la resistance aux parasites. FAO/6CFM/G/CT I/5, Madrid.
8. Callaham, R. Z., 1966 — General guidelines for practical programs toward pest resistant trees. În Gerhold H. D. et al (Ed) Breeding pest resistant trees. Pergamon Press, Oxford, 505 p.
9. Gerhold, H. D., 1970 — Dix ans de progres dans la production d'arbres forestiers resistant aux maladies. Unasylva vol. 24 (2—3) nr. 97 p. 37—44.

10. Gerhold, H. D., 1966 — et al, Breeding pest-resistant trees. Pergamon Press, Oxford 505 p.
11. Parker, A. K., Reid, J., 1969 — The genus *Rhabdocline* Syd in Can. Jour. of Bot. vol. 47 nr. 10.
12. Petrescu, M., 1964 — *Rhabdocline pseudotsugae* Syd un parazit periculos al duglasului. În: Rev. Păd. nr. 2, București.
13. * * * 1969 — Biology of rust resistance in forest trees. Proc. NATO-IUFRO adv. st. inst. Washington.

GENETISCHE ZÜCHTUNG VON WIDERSTANDSFÄHIGEN DOUGLASIEN UND LÄRCHEN GEGENÜBER DEN WICHTIGSTEN KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGEN

Zusammenfassung

Im Jahre 1969 wurde ein Züchtungsprogramm für die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber *Adelges laricis* folgender Holzarten: Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*), *Rhabdocline pseudotsugae* ssp. *pseudotsugae* und *Phaeocryptopus gaumanni* und Lärche (*Larix decidua*) ausgearbeitet.

Das Programm bezieht sich auf die Bestimmung der Anfallsintensität und -Häufigkeit der ausgewachsenen Populationen aus Rumänien, die Selektion der phänotypisch widerstandsfähigen Bäume, die Testierung der widerstandsfähigen Bäume je nach Klonen und Herkünfte und Platagengründung mit genetisch widerstandsfähigem Material.

Aus den Ergebnissen ist folgendes ersichtlich:

- 1. *Rhabdocline* ist nur in 3 von 43 Populationen der var. *menziesii* und 9 von 11 der var. *glauca* vorhanden. Die Anfallsintensität nach der Intensitätskala ist bei der var. *menziesii* von 2,3 und bei var. *glauca* von 4,4. Bei der letzten Varietät sind hohe Verluste zu verzeichnen.
- 2. *Phaeocryptopus* wurde in 26 von 43 Populationen der var. *menziesii* und in 8 von 11 der var. *glauca* festgestellt. Die Anfallsintensität bei der var. *menziesii* bzw. *glauca* ist von 1,7 und 1,5. Sie verursacht eine Schwächung der Bäume. Das Absterben der Bäume wurde nur in jungen Beständen beobachtet.
- 3. Es wurde festgestellt, dass in den angegriffenen Populationen eine individuelle Schwankung der phänotypischen Widerstandsfähigkeit vorhanden ist, und dass diese bei *Rhabdocline* stark, bei *Phaeocryptopus* mässig, und bei *Adelges* schwach hervortreten.
- 4. Die var. *menziesii* zeigt einen grossen phänotypischen Widerstand gegen *Rhabdocline* und einen mässigen gegen *Phaeocryptopus*. Die var. *glauca* ist sehr empfindlich gegenüber *Rhabdocline* und hat so wie var. *menziesii* eine mässige Widerstandsfähigkeit gegenüber *Phaeocryptopus*.
- 5. Alle 20 untersuchten Populationen von *Larix decidua* sind von *Adelges* schwach angegriffen (1,1). Die natürlichen reinen Lärchenbestände mit Ausnahme derjenigen aus dem Ciucașgebirge, sind phänotypisch die widerstandsfähigsten Bestände gegen *Adelges*. Der einzige untersuchte *Larix leptolepis*-Bestand hat einen sehr grossen phänotypischen Widerstand bewiesen. Die individuelle Variabilität der Widerstandsfähigkeit ist weniger hervortretend, aber trotzdem wurden Bäume gefunden die weniger angegriffen waren als die Nachbarbestände.
- 6. Auf Grund der phänotypischen Widerstandsfähigkeit wurden 405 Douglasien die gegen *Rhabdocline* und *Phaeocryptopus* und 132 Lärchen die gegen *Adelges* widerstandsfähig sind, ausgewählt.

Als Auslesebäume wurden nur diejenigen zugelassen die eine Widerstandsfähigkeit von 0,1; 0,6; 1,6 auf der verwendeten Skala hatten.

— 7. Durch Pfropfung wurden phänotypisch widerstandsfähige Douglasien- und Lärchenklonen erhalten, mit Hilfe derer in verschiedenen Ortschaften Vergleichskulturen gegründet wurden: 3 für die Testierung der Widerstandsfähigkeit gegenüber *Rhabdocline*, 3 gegenüber *Phaeocryptopus* und 3 gegenüber *Adelges*.

— 8. Die Testierung in den Vergleichskulturen hat ergeben, dass eine grosse Schwankung der Widerstandsfähigkeit der Lärchenklonen gegenüber *Adelges* vorhanden ist und dass schon frühzeitig genetisch widerstandsfähige Klone und sogar Populationen selektiert werden können.