

VII. INFLUENȚA DURATEI ȘI MODULUI DE PĂSTRARE A SEMINTELOR DE MOLID, PIN ȘI LARICE ASUPRA GERMINAȚIEI

ILARION VLASE, în colab. cu LUCIA
VOINESCU și M. DAMIAN

1. INTRODUCERE

Depozitarea închisă, la frig, a semințelor de molid, pin și larice, care asigură menținerea îndelungată și practic integrală a vitalității lor, are principalul neajuns că este scumpă. Totodată, așa cum a reieșit din experiența acumulată pînă acum la Centrul de conservare a semințelor de rășinoase și cum rezultă și din unele publicații străine, nu se poate asigura o funcționare permanentă a instalațiilor frigorifice, din cauza întreruperilor în alimentarea cu energie electrică sau cu apă de la rețeaua publică, precum și a defecțiunilor relativ frecvente ale utilajelor. Asemenea întreruperi în funcționare nu influențează negativ viabilitatea semințelor, dacă sînt de scurtă durată și se produc în anotimpul rece. Ele pot periclita însă serios semințele stocate cînd se prelungesc în timp și dacă apar atunci cînd vremea este deosebit de caldă.

Din aceste motive, ne-am propus să cercetăm în ce măsură, pe ce interval de timp și în ce mod pot fi păstrate semințele speciilor menționate în depozite obișnuite, neclimatizate, fără scăderi ale capacității lor de germinație. La inițierea acestor cercetări s-au avut în vedere și izvoarele documentare existente, dar trebuie subliniat că aproape toate preconizau depozitarea la frig, sub 0°C sau, în cel mai defavorabil caz, la o temperatură care să nu treacă de 4—5°C. Lucrările care admiteau posibilitatea conservării la temperaturi cuprinse între 2 și 5°C, eventual

Ajutoare tehnice : AGLAIA VLASE, ROZETA MÎNDRU și C-TIN MÎNDRU.

și mai ridicate, arătau că în aceste condiții termice vitalitatea semințelor se poate menține la un nivel satisfăcător, dar nu integral.

Principala sarcină de cercetare a fost deci de a păstra aceste semințe, un timp cât mai îndelungat, în depozite obișnuite, neclimatizate, cu temperatură variabilă și evident mai ridicată decât cea considerată optimă, fără ca vitalitatea lor să înregistreze pierderi de importanță practică.

Rezolvarea acestui aspect principal a antrenat și alte studii complementare, cu interesante implicații teoretice și practice. Astfel, s-a urmărit să se clarifice dacă și în ce măsură viabilitatea semințelor în timpul conservării depinde de vigoarea lor inițială, care este ritmul scăderii vitalității în diferite condiții de depozitare, deosebirile specifice în menținerea capacității germinative, gradul de importanță al fiecărui dintre factorii care condiționează viabilitatea semințelor în timpul depozitării, posibilitățile și limitele compensării unui factor prin celălalt ș.a.

2. MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele de conservare, efectuate în intervalul 1966—1972, s-au extins asupra unui număr de 14 loturi de semințe. La molid, cele 9 loturi utilizate au fost împărțite, în raport cu germinatia inițială, în trei categorii de vitalitate: superioară, mijlocie și inferioară, corespunzător celor 3 clase de calitate prevăzute de STAS nr. 1908—65, care a fost în vigoare pînă la mijlocul anului 1972.

La pinul silvestru s-au experimentat trei loturi de semințe, iar la larice, două.

În raport cu obiectivele enunțate mai înainte, cu stadiul cunoștințelor și cu posibilitățile actuale de aplicare în producție a rezultatelor scontate ale cercetărilor, s-au experimentat următoarele modalități de conservare:

- în raport cu factorul temperatură :
 - la depozit frigorific ;
 - la subsol răcoros ;
 - la magazie de zid.
- în raport cu umiditatea relativă inițială a semințelor depozitate închis :
 - la molid, între 4,2 și 10,10% ;
 - la pin silvestru, între 4,3 și 9,90% ;
 - la larice, între 4,1 și 10,00%.

Între limitele arătate, diferența între două variante succesive de umiditate a fost de aproximativ 1% la molid și pin și de aproximativ 2% la larice.

- în raport cu modul de stocare :
 - în vase de sticlă închise ermetic ;
 - în vase de sticlă deschise ;
 - în lăzi deschise.

Conservarea a durat de la 1 la 5 ani la semințele de molid de calitate superioară și de la 1 la 4 ani la celelalte loturi.

Întregul sistem de experiențe a însumat 531 variante, respectiv 1521 repetiții. Fiecare repetiție a necesitat o analiză de germinație și alta de umiditate.

În vederea caracterizării regimului termic în cele trei depozite, temperatura aerului a fost măsurată de două ori pe zi timp de 5 ani. De asemenea, timp de 3 ani, s-a înregistrat zilnic și umiditatea relativă a aerului din depozite, pentru a se putea stabili influența acesteia asupra conținutului de apă a semințelor păstrate în vase sau în lăzi deschise.

Germinația tehnică și umiditatea semințelor din fiecare variantă și repetiție a fost determinată anual, până la finele experiențelor. Analizele s-au efectuat după regulile în vigoare la laboratoarele de controlul semințelor forestiere. Pentru o exactitate mai mare, la determinarea germinației s-au analizat 6 probe de câte 1000 semințe, în loc de 4.

După cum se poate observa din tabelele anexate, la unele variante umiditatea inițială a semințelor a fost sensibil mai mică decât cea considerată în lucrările de specialitate ca optimă (6—7%) pentru conservarea îndelungată. Prin reducerea pronunțată a conținutului de apă a semințelor s-a urmărit să se compenseze influența nefavorabilă a temperaturii relativ ridicate și variabile din depozitele neclimatizate.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Măsurătorile efectuate au arătat că temperatura medie pe întreaga perioadă de conservare a fost egală cu 4,4°C la depozitul frigorific, 11,3°C la subsol și 14,2°C la magazie. În raport cu datele din literatura de specialitate, valoarea de 4,4°C ar putea fi considerată convenabilă, dar nu optimă, pentru o depozitare pe timp de mai mulți ani. Trebuie precizat însă că la depozitul frigorific temperatura nu a fost constantă, în fiecare an înregistrându-se perioade cu temperaturi relativ ridicate, în jur de 15°C (uneori și mai mult), ceea ce înseamnă că aici regimul termic a fost mult mai puțin favorabil decât arată media de 4,4°C (fig. 1).

Regimul termic la subsol și mai ales la magazie în raport cu recomandările din literatura de specialitate, trebuie considerat ca necorespunzător pentru păstrarea îndelungată a semințelor de molid, pin și larice. Efectul nefavorabil al temperaturii din aceste depozite decurge nu numai din mediile anuale ridicate, ci și din variațiile însemnate sezoniere, lunare și chiar diurne și din maximele absolute și mai înalte (17 până la 19°C la subsol, 21 până la 27°C la magazie).

Umiditatea relativă a aerului din depozite (fig. 2), care influențează decisiv umiditatea semințelor păstrate deschis și care a fost, așa cum era și de așteptat, foarte variabilă, poate fi considerată ca destul de

convenabilă la magazine (media anuală între 57,7 și 60,9%), mai puțin favorabilă la depozitul frigorific (între 66,4 și 77,9%) și cu totul neprielnică la subsol (între 85,5 și 88,2%).

După 4—5 ani de la depozitare, creșterile sau reducerile conținutului de apă a semințelor păstrate închis nu au depășit câteva zecimi de procent. De regulă, umiditatea a crescut la semințele bine zvântate și s-a micșorat la cele umede. În raport cu scopul esențial al cercetărilor, cele mai importante sînt sporurile de umiditate găsite la semințele cu cel mai scăzut conținut inițial de apă. Cel puțin în cazul molidului, vitalitatea acestor semințe s-ar fi menținut probabil și mai bine dacă nu interveneau creșterile ușoare de umiditate semnalate. În același timp, scăderea vitalității semințelor cu conținut inițial ridicat de apă ar fi fost și mai accentuată dacă nu se producea diminuarea amintită.

Conținutul de apă a semințelor depozitate deschis a ajuns în scurt timp la valoarea de echilibru cu umiditatea atmosferică și a înregistrat variații în raport cu modificările acesteia. În general, conținutul de apă final al acestor semințe față de cel inițial a fost mai redus în depozitele uscate (magazie, depozit frigorific) și a crescut apreciabil la subsol.

— **Semințe de molid cu vitalitate ridicată.** Aceste semințe au fost păstrate timp de 5 ani. După cum rezultă din examinarea datelor prezentate în tabelul 1, capacitatea lor de germinație s-a menținut integral o perioadă mai scurtă sau mai lungă, în funcție de condițiile de depozitare.

După 5 ani, vitalitatea semințelor a rămas intactă numai la semințele păstrate închis, la depozitul frigorific, cu umiditatea inițială egală cu 5,1%. O scădere mică, de 2,08%, a afectat germinația tehnică a semințelor păstrate în același fel, dar cu umiditatea inițială egală cu 4,2%.

După acest interval, capacitatea de germinație a semințelor depozitate închis a scăzut cu 9,08 pînă la 69,08% la subsol și cu 17,68 pînă la integral la magazie.

La semințele păstrate închis, în depozite neclimatizate, capacitatea de germinație inițială s-a menținut integral numai timp de 3 ani și numai la cele cu cel mai mic conținut de apă. Aici, după acest interval, semințele cu umiditatea ceva mai ridicată, egală cu 5,1 și 5,7%, au înregistrat pierderi de germinație mici, cuprinse între 1,42 și 2,42% la subsol și între 0,08 și 4,75% la magazie.

Capacitatea de germinație a semințelor păstrate deschis s-a pierdut complet la subsol, după 3 ani. După 5 ani, s-a micșorat cu 49,08% la magazie și cu 34,42% la depozitul frigorific.

— **Semințe de molid cu vitalitate mijlocie.** Păstrarea lor a fost experimentată timp de 4 ani. Rezultatele sînt expuse în tabelul 2.

În general, rezultatele obținute sînt asemănătoare celor de la semințele de calitate superioară, dar perioada în care capacitatea de germinație se menține integral este ceva mai scurtă, iar pierderile înregistrate la intervale egale sînt mai ridicate.

Viabilitatea semințelor de molid (*Picea abies* (L.) Karst) de calitate superioară după diferite intervale de conservare în condiții variate de temperatură și umiditate

Condiții de păstrare		Viabilitatea semințelor conservate timp de...																		
		Indici inițiali ai calității semințelor		1 an		2 ani		3 ani		4 ani		5 ani								
Felul depozitului	Modul de depozitare	Germi-nația tehnică medie	%	Diferența față de germinația tehnică inițială	%	Germi-nația tehnică medie	%	Diferența față de germinația tehnică inițială	%	Germi-nația tehnică medie	%	Diferența față de germinația tehnică inițială	%	Germi-nația tehnică medie	%	Diferența față de germinația tehnică inițială	%			
		Depozit frigorific (t=4,4 °C)	Vase de sticlă închise ermetice	87,75	4,2	+3,25	89,66	+1,91	92,00	+4,25	89,00	+1,25	85,67	-2,08	88,33	+2,58	88,33	+0,58	82,67	-5,08
	5,1			+2,91	91,00	+3,25	89,33	+1,58	90,33	+2,58	88,33	+0,58	82,67	-5,08	88,33	+0,58	82,67	-5,08		
	7,3			+3,91	88,33	+0,58	88,33	+0,58	88,33	+0,58	88,33	+0,58	82,67	-5,08	88,33	+0,58	82,67	-5,08		
Vas deschis			7,8	+2,25	87,00	-0,75	81,67	-6,08	87,00	-6,08	87,00	-6,08	87,00	-6,08	87,00	-6,08	87,00	-6,08	87,00	-6,08
			10,3	+0,25	83,66	-4,09	81,33	-6,42	82,67	-5,08	81,33	-6,42	82,67	-5,08	81,33	-6,42	82,67	-5,08	81,33	-6,42
			8,7	-4,42	79,66	-8,09	74,33	-13,42	70,00	-17,75	74,33	-13,42	70,00	-17,75	74,33	-13,42	70,00	-17,75	74,33	-13,42
Subsol încălzit (t=11,3°C)	Ladă deschisă		8,7	-3,42	82,33	-5,42	74,67	-13,08	67,33	-20,42	53,33	-34,42	83,67	-4,08	78,67	-9,08	73,33	-14,42		
			4,2	+3,25	87,66	-0,09	83,33	+0,58	83,67	-4,08	83,67	-4,08	78,67	-9,08	83,67	-4,08	78,67	-9,08		
			5,1	+3,58	81,66	-0,91	85,33	-2,42	69,00	-18,75	73,33	-14,42	73,33	-14,42	73,33	-14,42	73,33	-14,42		
	Vase de sticlă închise ermetice		5,7	+5,58	89,66	+1,91	86,33	-1,42	81,00	-6,75	76,67	-11,08	69,33	-18,42	76,67	-11,08	76,67	-11,08		
			7,3	+2,91	84,66	-4,09	79,67	-8,08	75,33	-12,42	69,33	-18,42	69,33	-18,42	69,33	-18,42	69,33	-18,42		
			7,8	+1,25	85,66	-2,09	84,00	-3,75	79,67	-8,08	76,33	-11,42	76,33	-11,42	76,33	-11,42	76,33	-11,42		
Magazie (t=14,2°C)	Vas deschis		8,7	-4,75	80,33	-7,42	65,67	-22,08	38,33	-49,42	18,67	-69,08	80,33	-4,75	80,33	-4,75	80,33	-4,75		
			8,7	-6,42	58,00	-29,75	39,67	-48,08	2,67	-85,08	0,00	-87,75	-87,75	0,00	0,00	-87,75	-87,75			
			8,7	-16,75	8,66	-79,09	0,00	-87,75	-87,75	0,00	-87,75	-87,75	0,00	-87,75	-87,75	0,00	-87,75			
	Ladă deschisă		4,2	+4,58	90,33	+2,58	87,67	-0,08	78,67	-9,08	78,67	-9,08	78,67	-9,08	78,67	-9,08	78,67	-9,08		
			5,1	+4,91	91,00	+3,25	89,00	-4,75	72,33	-19,42	72,33	-19,42	72,33	-19,42	72,33	-19,42	72,33	-19,42		
			5,7	+1,25	89,66	+1,91	80,00	-7,75	70,33	-19,42	70,33	-19,42	70,33	-19,42	70,33	-19,42	70,33	-19,42		
Vase de sticlă închise ermetice		7,3	-0,42	80,00	-7,75	75,33	-12,42	65,00	-22,75	65,00	-22,75	65,00	-22,75	65,00	-22,75	65,00	-22,75			
		7,8	-0,42	85,33	-2,42	80,67	-7,08	73,67	-14,08	73,67	-14,08	73,67	-14,08	73,67	-14,08	73,67	-14,08			
		10,1	-3,75	69,33	-18,42	18,33	-69,42	0,00	-87,75	-87,75	-87,75	-87,75	-87,75	-87,75	-87,75	-87,75				
Vas deschis		8,7	-6,09	72,33	-15,42	62,67	-25,08	44,67	-43,08	44,67	-43,08	44,67	-43,08	44,67	-43,08	44,67	-43,08			
		8,7	-16,42	62,66	-25,09	56,67	-31,08	44,33	-43,42	44,33	-43,42	44,33	-43,42	44,33	-43,42	44,33	-43,42			

Viabilitatea semințelor de molid (*Picea abies* (L) Karst.) de calitate mijlocie după

Condiții de păstrare		Indici inițiali ai calității semințelor		1 an	
Felul depozitului	Modul de depozitare	Germinația tehnică	Umiditatea relativă	Germinația tehnică medie	Diferența față de germinația tehnică inițială
		%	%	%	%
Depozit frigorific (t = 4,4°C)	Vase de sticlă închise ermetic	72,75	4,4	77,40	+4,65
			5,1	76,60	+3,85
			6,2	77,80	+5,05
			7,2	76,60	+3,85
			8,0	76,00	+3,25
	10,1	71,80	-0,95		
	Vas deschis		9,0	58,20	-14,55
	Ladă deschisă		9,0	60,60	-12,15
Subsol neîncălzit (t = 11,3°C)	Vase de sticlă închise ermetic	72,75	4,4	73,80	+1,05
			5,1	79,40	+6,65
			6,2	78,00	+5,25
			7,2	75,80	+3,05
			8,0	72,20	-0,55
	10,1	69,80	-2,95		
	Vas deschis		9,0	52,00	-20,75
	Ladă deschisă		9,0	36,40	-36,35
Magazie de zid (t = 14,2°C)	Vase de sticlă închise ermetic	72,75	4,4	73,60	+0,85
			5,1	73,60	+0,85
			6,2	77,60	+4,85
			7,2	74,20	+1,45
			8,0	70,40	-2,35
	10,1	59,60	-13,15		
	Vas deschis		9,0	46,60	-26,15
	Ladă deschisă		9,0	41,00	-31,75

diferite intervale de conservare in condiții variate de temperatură și umiditate

Viabilitatea semințelor conservate timp de...					
2 ani		3 ani		4 ani	
Germinația tehnică medie	Diferența față de germinația tehnică inițială	Germinația tehnică medie	Diferența față de germinația tehnică inițială	Germinația tehnică medie	Diferența față de germinația tehnică inițială
%	%	%	%	%	%
75,40	+2,65	71,60	-1,15	72,20	-0,55
76,00	+3,25	71,20	-1,55	68,00	-4,75
74,40	+1,65	74,20	+1,45	73,40	+0,65
70,20	-2,55	68,20	-4,55	65,60	-7,15
67,80	-4,95	64,60	-8,15	60,80	-11,95
64,80	-7,95	57,60	-15,15	47,80	-24,95
50,40	-22,35	46,20	-26,55	38,00	-34,75
52,80	-19,95	49,60	-23,15	41,60	-31,15
74,00	+1,25	69,80	-2,95	61,50	-11,25
70,40	-2,35	71,00	-1,75	63,60	-9,15
76,80	+4,05	67,00	-5,75	61,00	-11,75
70,00	-2,75	64,40	-8,35	61,00	-11,75
68,40	-4,35	60,80	-11,95	49,20	-23,55
58,80	-13,95	33,00	-39,75	14,60	-58,15
29,80	-42,95	8,20	-64,55	0,00	-72,75
2,60	-70,15	0,00	-72,75	-	-
73,00	+0,25	61,40	-11,35	46,20	-26,55
69,20	-3,55	60,80	-11,95	45,80	-26,95
74,60	+1,85	64,80	-7,95	60,80	-11,95
66,80	-5,95	52,60	-20,15	46,40	-26,35
59,40	-13,35	39,00	-33,75	23,20	-49,55
26,60	-46,15	6,60	-66,15	16,60	-56,15
28,80	-33,95	31,60	-41,15	18,80	-53,95
34,40	-38,35	28,00	-44,75	19,80	-52,95

Viabilitatea semințelor de pin silvestru (*Pinus silvestris* L) după diferite

Condiții de păstrare		Indici inițiali ai calității semințelor		Viabili	
Felul depozitului	Modul de depozitare	Germinția tehnică %	Umiditatea relativă %	I an	
				Germinția tehnică medie %	Diferența față de germinția tehnică inițială %
Depozit frigorific (t=4,4°C)	Vase de sticlă închise ermetic	87,08	4,3	84,66	-2,42
			5,2	83,66	-3,42
			5,9	85,33	-1,75
			6,9	87,00	-0,08
			7,9	84,66	-2,42
			9,0	84,00	-3,08
Depozit frigorific (t=4,4°C)	Vas deschis		9,8	82,66	-4,42
	Ladă deschisă		9,8	87,33	+0,25
Subsol ne-încălzit (t = 11,3°C)	Vase de sticlă închise ermetic	87,08	4,3	81,00	-7,08
			5,2	81,00	-7,08
			5,9	85,33	-1,75
			6,9	86,66	-0,42
			7,9	87,33	+0,25
			9,0	86,00	-1,08
Subsol ne-încălzit (t = 11,3°C)	Vas deschis		9,8	52,66	-34,42
	Ladă deschisă		9,8	47,60	-39,42
Magazie de zid (t = 14,2°C)	Vase de sticlă închise ermetic	87,08	4,3	86,33	-0,75
			5,2	88,00	+0,92
			5,9	88,66	+1,58
			6,9	87,33	+0,25
			7,9	83,33	-3,75
			9,0	72,33	-14,75
Magazie de zid (t = 14,2°C)	Vas deschis		9,8	84,66	-2,42
	Ladă deschisă		9,8	85,66	-1,42

Tabelul 3

intervale de conservare în condiții variate de temperatură și umiditate

tatea semințelor conservate timp de...

2 ani		3 ani		4 ani	
Germinația tehnică medie %	Diferența față de germinația tehnică inițială %	Germinația tehnică medie %	Diferența față de germinația tehnică inițială %	Germinația tehnică medie %	Diferența față de germinația tehnică inițială %
89,67	+2,59	72,33	-14,75	80,00	-7,08
88,33	+1,25	76,67	-10,41	83,67	-3,41
89,33	+2,25	83,33	-3,75	85,00	-2,08
89,67	+2,59	86,33	-0,75	86,67	-0,41
89,00	+1,92	87,67	-0,59	84,67	-2,41
90,00	+2,92	85,67	-1,41	78,33	-8,75
86,00	-1,08	77,33	-9,75	73,33	-13,75
90,33	+3,25	78,67	-8,41	77,00	-10,08
89,33	+2,25	82,00	-5,08	79,00	-8,08
84,33	-2,75	68,00	-19,08	73,67	-13,41
82,67	-4,41	72,67	-14,41	81,00	-6,08
87,33	+0,25	73,67	-13,41	81,00	-6,08
88,00	+0,92	80,33	-6,75	83,67	-3,41
87,33	+0,25	70,67	-16,41	75,67	-11,41
82,67	-4,41	67,00	-20,08	67,67	-19,41
81,00	-6,08	68,00	-19,08	42,67	-44,41
5,00	-82,08	0,00	-87,08	-	-
5,67	-81,41	0,00	-87,08	-	-
84,67	-2,41	77,00	-10,08	69,33	-17,75
86,67	-0,41	83,33	-3,75	32,67	-54,41
85,33	-1,75	87,67	+0,59	58,00	-29,08
88,33	+1,25	70,33	-16,75	66,00	-21,08
78,67	-8,41	45,00	-42,08	38,33	-48,75
55,00	-32,08	27,33	-59,75	28,33	-64,75
38,33	-48,75	5,33	-81,75	2,33	-84,75
80,67	-6,41	67,67	-19,41	71,33	-15,75
81,33	-5,75	71,00	-16,08	67,67	-19,41

Viabilitatea semințelor de larice (*Larix decidus* Mill) după diferite intervale de conservare

Condiții de păstrare		Indici inițiali ai calității semințelor		Viabilitatea	
				1 an	
Felul depozitului	Modul de depozitare	Germinația tehnică %	Umiditatea relativă %	Germinația tehnică medie %	Diferența față de germinația tehnică inițială %
Depozit frigorific (t = 4,4°C)	Vase de sticlă închise ermetic	40,50	4,1	38,50	-2,00
			6,1	41,00	+0,50
			7,9	43,00	+2,50
			10,0	41,00	+0,50
	Vas deschis		10,1	40,50	0,00
	Ladă deschisă		10,1	44,00	+3,50
Subsol neîncălzit (t = 11,3°C)	Vase de sticlă închise ermetic	40,50	4,1	40,00	-0,50
			6,1	42,00	+1,50
			7,9	37,50	-3,00
			10,0	36,50	-4,00
	Vas deschis		10,1	9,0	-31,50
	Ladă deschisă		10,1	4,00	-36,50
Magazie de zid (t = 14,2°C)	Vase de sticlă închise ermetic	40,50	4,1	42,00	+1,50
			6,1	45,50	+5,00
			7,9	39,50	-1,00
			10,0	39,50	-1,00
	Vas deschis		10,1	37,50	-3,00
	Ladă deschisă		10,1	35,50	-5,00

în condiții variate de temperatură și umiditate

semințelor conservate timp de...					
2 ani		3 ani		4 ani	
Germinația tehnică medie %	Diferența față de germinația tehnică inițială %	Germinația tehnică medie %	Diferența față de germinația tehnică inițială %	Germinația tehnică medie %	Diferența față de germinația tehnică inițială %
44,50	+4,00	42,50	+2,00	41,50	+1,00
43,50	+3,00	48,00	+7,50	41,00	+0,50
44,50	+4,00	46,00	+5,50	43,00	+3,00
44,50	+4,00	43,00	+2,50	47,00	+6,50
43,00	+2,50	41,00	+0,50	26,50	-14,00
41,00	+0,50	40,00	-0,50	30,00	-10,50
48,00	+7,50	43,50	+3,00	48,00	+7,50
41,50	+1,00	41,50	+1,00	35,50	-5,00
44,00	+3,50	42,50	+2,00	36,50	-4,00
39,50	-1,00	37,50	-3,00	35,00	-5,50
0,50	-40,00	0,00	-40,50	-	-
0,00	-40,50	0,00	-40,50	-	-
39,50	-1,00	28,00	-12,50	29,50	-11,00
36,00	-4,50	32,50	-8,00	25,50	-15,00
34,00	-6,50	36,00	-4,00	32,00	-8,50
38,00	-2,50	31,00	-9,50	25,50	-15,00
30,50	-10,00	28,50	-12,00	22,00	-18,50
32,00	-8,50	23,00	-17,50	13,50	-27,00

Unele semințe păstrate închis la depozitul frigorific nu au avut pierderi după 4 ani de conservare; altele au suferit pierderi mici, ajungând pînă la 4,75%. Este cazul semințelor cu umiditate scăzută, cuprinsă între 4,4 și 6,2%.

În depozitele neclimatizate, capacitatea de germinație rămîne ne-schimbată timp de doi ani, de asemenea la semințele cu umiditatea redusă, între 4,4 și 6,2%. La subsol, după un interval de trei ani, la aceeași categorie de semințe, capacitatea de germinație scade numai cu 1,75 pînă la 5,75%.

Capacitatea de germinație a semințelor depozitate deschis evoluează în timp într-un mod asemănător ca la cele cu vitalitate ridicată, dar pierderile sînt ceva mai pronunțate.

— **Semințe de pin silvestru.** Rezultatele cercetărilor, privitoare la păstrarea timp de 4 ani a semințelor de pin silvestru, evidențiază unele deosebiri față de cele obținute la molid (tabelul 3).

Și aici, vitalitatea semințelor se menține ridicată un timp mai îndelungat la depozitul frigorific, dar apar unele inversiuni în ceea ce privește efectul conținutului de apă. Semințele cu umiditate scăzută, egală cu 4,3%, 5,2% și chiar 5,9%, au înregistrat pierderi evident mai mari ale capacității de germinație, față de cele cu umiditatea de 6,9%. Peste pragul marcat de valoarea 6,9%, creșterea progresivă a umidității a cauzat scăderea din ce în ce mai mare a vitalității.

— **Semințe de larice.** Rezultatele conservării acestor semințe sînt redată în tabelul 4.

Viabilitatea semințelor de larice pare să fie mai accentuată decît a celor de molid și de pin silvestru. Capacitatea de germinație a semințelor păstrate închis a rămas intactă, după 4 ani de conservare, nu numai la depozitul frigorific ci și la subsol, dar numai cînd conținutul de apă a fost mic (4,1%).

Se pare că, între anumite valori, temperatura influențează mai puternic vitalitatea acestor semințe decît a celor de molid și pin silvestru. Astfel, la subsol, unde media generală a temperaturii a fost cu aproape 3°C mai mică decît la magazie, vitalitatea semințelor cu o umiditate convenabilă s-a păstrat intactă un timp mai îndelungat și în general mai bine.

Păstrate deschis, într-un mediu umed și insuficient de rece, semințele de larice își pierd în întregime vitalitatea în decurs de doi ani. În depozite uscate pierderile sînt mult mai mici și depind într-o măsură însemnată și de regimul termic. După 4 ani, în asemenea condiții, capacitatea de germinație scade cu un sfert pînă la mai puțin de jumătate.

4. CONCLUZII

— În depozite neclimatizate, cu temperatura medie anuală pînă la cel mult 14°C, semințele speciilor studiate pot fi păstrate fără pierderi ale capacității de germinație, cînd sînt depozitate în vase de sticlă închise, cu umiditate adecvată, următoarele perioade de timp :

- molid cu vitalitate ridicată : 3 ani ;
- molid cu vitalitate mijlocie : 2 ani ;
- pin silvestru : 2 ani ;
- larice : 4 ani.

Umiditatea optimă pentru conservarea pe intervalele de timp arătate este de 4% la semințele de molid cu vitalitate ridicată, cel mult 6% la cele cu vitalitate mijlocie, între 5 și 7% la cele de pin silvestru și 4% la cele de larice.

— În depozite reci, cu temperatura medie pe mai mulți ani egală cu 4,4°C, vitalitatea semințelor păstrate închis se menține integral un timp mai îndelungat și anume :

- molid, vitalitate ridicată : 5 ani ;
- molid, vitalitate mijlocie : 4 ani ;
- pin silvestru : 4 ani.

Și în asemenea depozite, păstrarea este total eficace numai la un conținut de apă optim al semințelor. Valorile stabilite de noi sînt : 4—5% la semințele de molid cu vitalitate ridicată, 4—6% la cele cu vitalitate mijlocie și 6—7% la semințele pinului silvestru.

— Depozitarea necorespunzătoare a semințelor, adică în vase deschise și în încăperi umede și insuficient de reci, are ca rezultat o pierdere destul de rapidă a facultății lor germinative. În cele mai improprii condiții de depozitare experimentate de noi, semințele au devenit inapte pentru cultură după următoarele perioade de timp :

- molid cu vitalitate ridicată și larice : 2 ani ;
- molid cu vitalitate mijlocie și pin silvestru : 1 an.

În astfel de condiții, capacitatea germinativă se pierde în întregime după 3 ani la molid și pin silvestru și după 2 ani la larice.

— În limitele domeniului de variabilitate realizat în aceste experiențe, este evident că vitalitatea semințelor se menține cu atît mai bine și mai îndelungat cu cît temperatura depozitului și umiditatea semințelor au valori mai scăzute. Între acești doi factori principali, de care depinde eficacitatea tehnică a conservării semințelor, există rapoarturi de compensare care acționează însă numai între anumite limite și pe anumite perioade de timp. Un real interes teoretic și practic prezintă concluzia la care s-a ajuns, că prin reducerea pînă la cca. 4% și menținerea constantă a umidității semințelor de molid și larice, în cazul conservării în depozite neclimatizate, timp de 3—4 ani, se pot obține rezultate maxime, superioare celor realizate prin păstrarea în depozite reci, cu umiditate ridicată sau variabilă.

— Viabilitatea semințelor de molid depinde în mod cert nu numai de condițiile de păstrare, ci și de capacitatea de germinație inițială.

Viabilitatea mai pronunțată a semințelor cu germinație tehnică ridicată iese în evidență îndeosebi în condiții foarte improprii de păstrare și în primii doi ani de depozitare.

— Rezultatele cercetărilor pot fi aplicate imediat, antrenând economii substanțiale, prin evitarea unor investiții și prin reducerea costului exploataării depozitelor de semințe existente. Cu toate acestea, nu se poate considera că problema a fost rezolvată în întregime și definitiv. A reieșit din cercetările efectuate că nu se cunoaște suficient de bine regimul optim de zvântare a semințelor și că eficacitatea păstrării îndelungate depinde și de modul cum este efectuată această operație. De asemenea, nu se cunoaște exact cât de mult poate fi micșorat conținutul de apă a semințelor, fără ca viabilitatea lor să fie afectată în cazul conservării îndelungate.

Ne-am propus ca, în viitor, să soluționăm și aceste aspecte, așteptând obținerea unor rezultate interesante și utile.

BIBLIOGRAFIE

1. Atay, I., Urganç, S., Odabași, T.: — Karacam ve Dogu Lâdini Tohumlarinin 8 Yillik Saklama Deneme Sonuclari. (Rezultatele experiențelor de păstrare timp de 8 ani a semințelor de *Pinus nigra* var. *pallasiana*, *Pinus silvestris* și *Picea orientalis*). Istanbul Universitesi Orman Fakultesi Dergisi, Seria A, vol. XX, fasc. 2, 1970, p. 68—80.
2. Bacoș, V., Miulescu, I.: — Călăuza muncitorului la recoltarea și prelucrarea semințelor forestiere. București, Editura agro-silvică, 1966, 187 p.
3. Barton, L. V.: — Seed preservation and longevity. London, New-York, 1961, 216 p.
4. Bouvarel, P., Lemoine, M.: — Le conservation par le froid des grains de resineaux. Revue forestière française, 10 (7) 1958, p. 493—497.
5. Brețcan, N.: — Necesitatea reorganizării și ameliorării condițiilor de recoltare, selecționare, conservare și manipulare a semințelor forestiere. Revista pădurilor, nr. 5/1937, p. 562—566.
6. Cieslar, A.: — Versuche über Aufbewahrung von Nadelholzsamen unter luftdichten Verschlusse. Centr. Ges. Forstw., nr. 23/1897, p. 162—174.
7. Crocker, W., Barton, L.: — Physiology of seeds. Weltham, Mass., U.S.A., 1953.
8. Damian, I.: — Împăduriri. Editura didactică și pedagogică. București, 1969, p. 85—93.
9. Enescu, Val.: — Semințe de arbori și arbuști. Editura agro-silvică. București, 1956, 144 p.
10. Enescu, Violeta: — Tehnica culturilor silvice. Semințe și pepiniere. Editura didactică și pedagogică. București, 1968, p. 38—46.
11. Gradi, A.: — Principi attivi e di funzionamento di un moderno impianto per la coservazione delle sementi forestali. Monti i boschi, 14, nr. 8/1963, p. 372—378.
12. Gradi, A.: — La conoscenza del contenuto d'aqua degli strobili e dei semi, fattore determinante per una razionale preparazione delle sementi di conifere e per la loro conservazione. Monti i boschi, nr. 5/1963, p. 195—208.
13. Grobnic, Gh.: — Rezultatele unor experimentări în problema conservării semințelor de molid. Revista pădurilor nr. 1/1963, p. 7—11.

14. Haralamb, At : — Cultura speciilor forestiere. Editura agro-silvică. București, ed. III-a, 1967.
15. Holmes, G. D., Buszewicz, G. : — The storage of seed of temperate forest tree species. Forestry Abstracts 1958, 19 (3/4), p. 313—322, 455—476.
16. Huss, E. : — Om långtidsförvaring av barrskogsfrö — Pinus silvestris L., Picea abies Karst., Abies lasiocarpa Nutt. — Studia forestalia Suecica, nr. 46/1967, 59 p.
17. I.S.T.A. (International Seed Testing Association) : — Regles internationales pour les essais de semences, 1966. Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, vol. 31, nr. 3/1966.
18. Jones, Le Roy : — Storing pine seed : what are the best moisture and temperature conditions. Ga. Forest Res. Council Res. Paper, 42, 1966, 8 p.
19. Kjaer, A. : — Storage of Larix seeds. Proc. Int. Test. Ass., 16/1950, p. 95—97.
20. Lupe, I. : — Cunoașterea calității semințelor forestiere. I.C.E.S., Seria II, nr. 75, București, 1948.
21. Lupe, I. : — Cîteva probleme în legătură cu semințele forestiere. Revista pădurilor, nr. 3, 1948, p. 90.
22. Magini, E. : — Le traitement des graines forestières. Equipement et méthodes. II. Traitement, conservation, essai et transport des graines. Una sylva, nr. 64/1962, p. 20—35.
23. Mc. Lemore, B. F., Barnett, J. P. : — Storing repellent — coated southern pine seed. J. Forestry, nr. 9/1966, p. 619—621.
24. Messer, H. : — Der Wassergehalt des Forstsaatgutes als Grundlage der Ernte, Veredelungs- und Aufbewahrungsmassnahmen. Forst-u. Holzwirt, 14 (10), 1959, p. 226—229.
25. Negulescu, E., Săvulescu, Al. : — Dendrologie. Editura agro-silvică, București, 1957.
26. Perrin, H. : — Sylviculture. Tome III. Travaux forestiers. Ecole Nationale des Eaux et Forets. Nancy, 1958, p. 137—149.
27. Rădulescu, S. și colab. : — Cercetări privind stabilirea metodei de păstrare a semințelor de brad (Abies alba Mill.) pe timpul iernii. Studii și cercetări, I.N.C.E.F., vol. XXVI, caiet 1, p. 71—84.
28. Rohmeder, E. : — Amerikanische Aufbewahrungsversuche mit forstlichem Saatgut bei niederen Temperaturen. Allg. Forstzeitschrift, nr. 9/1954, p. 139—141.
29. Rohmeder, E. : — Aufbewahrungsversuch mit Fichtensamen verschiedener Feuchtigkeitsgehalte. Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen. Bayer, München 1951. Landwirtschaftsverlag.
30. Săulescu, N. A., Săulescu, N. N. : — Cîmpul de experiență. Editura agro-silvică. București, 1967.
31. Schönborn, Al. : — Die Aufbewahrung des Saatgutes der Waldbäume. München — Basel — Wien, 1964, 158 p.
32. Schubert, G. H. : — Viability of various coniferous seed after cold storage. J. For., 52/1954, p. 446—447.
33. Tolski, A. P. : — Lesnoe semenovodstvo. Moscova-Leningrad, 1950.
34. Toumey, J. W. Korian, C. F. : — Seeding and planting in the practice of forestry. New-York, 1948.
35. Varga, D., Haralamb, At. : — Depozitarea semințelor de molid în camere frigorifice și în vase închise ermetic. Revista pădurilor, 5/1963, p. 289—293.
36. Vincent, G. : — Die Lagerung des Forstsaatgutes in geschlossenen Gefässen. Cbl. ges. Forstwes., 75 — 1958, p. 257—267.
37. Vlase, Il. : — Tehnica împăduririlor. Partea I-a, Semințe forestiere. Litografia Ministerului Învățămîntului, Brașov, 1955.
38. Vlase, Il. : — Contribuții la studiul factorilor care favorizează menținerea puterii germinative a semințelor de brad în cazul unei păstrări mai îndelungate. Revista pădurilor, nr. 8/1960, p. 576—580.

39. Vlase, Il., Voinescu, L.: — Puterea de germinație a semințelor de molid în cazul păstrării obișnuite pe o perioadă de 3—4 ani. Revista pădurilor, nr. 7/1966, p. 371—373.
40. Vlase, Il., Damian, M., Miulescu, I.: — Centrul de conservare a semințelor din Brașov. Revista pădurilor, nr. 6/1968, p. 277—281.
41. Vlase, Il., în colab. cu Mihalache, A., Rădulescu, S., Voinescu, L.: — Păstrarea închisă la depozite a semințelor de fag, frasin, paltin de munte și tei argintiu. Recomandări pentru producție în silvicultură. Redacția revistelor agricole, 1971, p. 70—74.
42. Vlase, Il., Voinescu, L., Damian, M.: — Influența duratei și modului de păstrare a semințelor de molid, pin și larice asupra germinației. Comunicare științifică prezentată în sesiunea de referate și comunicări științifice a Filialei I.C.P.D.S. Brașov, 1972.
43. Vlase, Il., Voinescu, L.: — Intensitatea fructificației și calitatea recoltei de semințe la molid. Revista pădurilor, nr. 8/1972, p. 353—356.

INFLUENCE OF DURATION AND CONDITIONS OF SPRUCE, PINE AND LARCH SEED STORAGE ON GERMINATION

CONTENTS

1. Purpose of researches
2. Material and method
3. Results
4. Conclusions

Summary

In the period 1966 — 1972 we made experiments on Norway spruce, pine and European larch seed storage in different temperature and humidity conditions. At spruce we used three seed lots of high quality (technical germination equal to at least 85%) five lots of medium quality (technological germination between 65 and 85 per cent) and a lot of inferior quality (germination equal to 56,75%). For norway spruce three lots with technical germination of 85,59%, 85,25% and 91,50% respectively were experimented. For larch we used two lots with the technical germination of 30% and 34%.

The high quality spruce seeds had been stored for five years and those of medium quality and the pine and larch seeds for four years.

The seeds were stored at three different temperatures ;

- a) cooling store (mean annual temperature of 4,4°C)
- b) unheated underground store (mean temperature of 11,3°C)
- c) brick walls storehouse (mean temperature of 14,2°C).

The monthly mean temperature variation is shown in fig. 1. The relative mean air humidity in a three years period was the following ; 72,2% in the cooling store, 87,1% in the underground store and 59,3% in the storehouse.

The variation of the relative monthly air humidity is shown in fig. 2. The humidity remained at values close to the initial ones, but usually there were observed increases at the seeds with low water content and decreases at those with a heigh water content. These changes varied between 0,1 and 0,9% at spruce, 0,1 and 1,4% at pine, and 0,3% and 1,7% at larch. The water content of the seeds stored in the open remained about the same as the initial ones in storehouse and cooling store and increased considerably in the under — ground store.

The results of the storing experiments, expressed by germination capacity of seeds stored in different conditions, and after longer and longer periods of time are presented in table 1 and 2 (spruce), 3 (pine) and 4 (larch). It resulted that these seeds can be stored in store with air conditioned, with a mean annual temperature of up to 14°C, without losing their germination capacity, if they are kept in glass bottles, for the following period of time ;

- high quality spruce = 3 years
- medium quality spruce = 2 years
- pine = 2 years
- larch = 4 years.

The optimum humidity for seed storage is 4 per cent for high quality seeds of spruce and larch seeds and 6% at the most for spruce seeds of medium quality, and 5% to 7% for pine seeds. If the seeds are stored in closed stores (at a mean temperature of 4,4%) their germination capacity remains complete at optimum humidity values only. It was established that the optimum humidity was 4—5% for high quality spruce seeds, 4—6% for medium quality spruce seeds and 6—7% for pine seeds.

If stored in adequate conditions the high quality spruce seeds and larch seeds become unfit for culture after two years and the other seeds after one year only. The germination capacity is completely lost after 3 years at spruce and pine and 2 years at larch.

Figures

Fig. 1. Variations of monthly mean temperature during the period 1967—1971, in seed store.

Fig. 2. Variation of air relative humidity during the period 1969—1971, in seed store.

EINFLUß DER AUFBEWAHRUNGSDAUER UND AUFBEWAHRUNGSWEISE AUF DIE KEIMUNG DER FICHTEN-, KIEFERN- UND LÄRCHENSAMEN

INHALTSVERZEICHNIS

1. Zweck der Forschungen
2. Arbeitsmaterial und Methode
3. Forschungsergebnisse

Zusammenfassung

In der Zeit von 1966 bis 1972 wurden Versuche unter verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen mit der Aufbewahrung der Fichten-, Kiefern- und Lärchensamen unternommen. Bei Fichten wurden benützt: drei Samenproben von bester Qualität (mit technischer Keimung von wenigstens 85%), fünf Proben von mittlerer Qualität (mit technischer Keimung zwischen 65% und 85%) und eine Probe von minderer Qualität (mit technischer Keimung von 56,75%). Bei Kiefern wurden 3 Samenproben mit der technischen Keimung von 84,50%, 85,25% und 19,50% und bei Lärchen wurden 2 Proben, deren technische Keimung die Werte von 30% und 34% aufwiesen, untersucht.

Die Fichtensamen bester Qualität konnten fünf Jahre und diejenigen mittlerer Qualität 4 Jahre aufbewahrt werden, genau so wie jene der Kiefern und Lärchen.

Vom Standpunkt des Wärmeregims gesehen wurde die Aufbewahrung in drei verschiedenen Formen durchgeführt: a) in Gefrieranlagen (bei mehrjähriger Durchschnittstemperatur von 4,4°C); b) in ungewärmten Kellern (bei Durchschnittstemperatur von 11,3°C); c) in gemauerten Lagerräumen (bei Durchschnittstemperatur von 14,2°C). Die Schwankung der durchschnittlichen Monatstemperatur in diesen Lagerräumen ist in der Abb. 1 dargestellt.

Die durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit in einer Zeitspanne von 3 Jahren war folgende: 72,2% in der Gefrieranlage, 87,1% in Kellerräumen und 59,3% in Lagerräumen.

Die Schwankung der relativen monatlichen Luftfeuchtigkeit ist in der Abb. 2 dargestellt.

Bei den in geschlossenen Glasgefäßen befindenden Samen ist die Feuchtigkeit bis zum Versuchsende in nahen oder gleichen Werten wie die der Anfangswerte geblieben. Gewöhnlich wurden aber bei Samen mit geringer Feuchtigkeit Erhöhungen, und bei denen mit grossem Wassergehalt Verminderungen der Feuchtigkeit beobachtet. Diese Veränderungen schwanken zwischen 0,1% und 0,9% bei der Fichte, zwischen 0,1% und 1,4% bei der Kiefer und zwischen 0,3% und 1,7% bei der Lärche.

Die Feuchtigkeit der offen aufbewahrten Samen blieb ungefähr bei den gleichen Werten wie am Anfang, im Falle der in den Lagerräumen und der Gefrieranlagen; die in den Kellerräumen ist dagegen beträchtlich gestiegen.

Die Aufbewahrungsergebnisse, ausgedrückt durch die Keimungsfähigkeit der unter verschiedenen Bedingungen aufbewahrten Samen, nach immer längeren Zeitperioden sind für die Fichte in den Tabellen 1 und 2, in der Tabelle 3 für die Kiefern und in der Tabelle 4 für die Lärche ersichtlich. Aus diesen Tabellen ist zu ersehen, daß die Samen der untersuchten Holzarten in unklimatisierten Lagerräumen bei einer monatlichen Durchschnittstemperatur bis zu +14°C aufbewahrt werden können, ohne die Keimungsfähigkeit zu verlieren, vorausgesetzt, daß sie in geschlossenen Glasgefäßen, bei entsprechender Feuchtigkeit, in folgenden Zeitperioden aufbewahrt werden:

- Fichtensamen von bester Qualität: 3 Jahre;
- Fichtensamen von mittlerer Qualität: 2 Jahre;
- Kiefersamen: 2 Jahre;
- Lärchensamen: 4 Jahre.

Die optimale Feuchtigkeit für die oben erwähnten Aufbewahrungsperioden ist 4% bei den Fichtensamen bester Qualität und bei den Lärchensamen, höchstens 6% bei den Fichtensamen mittlerer Qualität und zwischen 5% und 7% bei den Kiefersamen.

Falls die Samen geschlossen in kalten Lagerräumen (bei durchschnittlicher Temperatur von 4,4°C) aufbewahrt sind, erhält sich die Keimfähigkeit nur bei optimalem Feuchtigkeitsgrad vollständig. Die optimale Feuchtigkeit der Samen, die mittels dieser Versuche festgestellt wurde, war von 4,5% beim Fichtensamen bester Qualität, 4—6% beim Fichtensamen mittlerer Qualität, und 6—7% beim Kiefersamen.

Die unter ungünstigen Bedingungen aufbewahrten Samen haben dazu beigetragen, daß die Fichtensamen bester Qualität und die Lärchensamen schon nach zwei Jahren, und die anderen Samen schon nach einem Jahr für die Kulturen unverwendbar geworden sind. Die Keimfähigkeit geht unter solchen Bedingungen bei Fichten- und Kiefersamen nach 3 Jahren, bei Lärchensamen nach 2 Jahren ganz verloren.

Abbildungen

Abb. 1. Schwankung der monatlichen Durchschnittstemperatur in der Zeitspanne von 1967 bis 1971 in den Samenaufbewahrungsanlagen

Abb. 2. Schwankung der relativen Luftfeuchtigkeit in der Zeit von 1969 bis 1971 in den Samenaufbewahrungsanlagen.