

# PĂSTRAREA SEMINȚELOR DE MOLID, CU UMIDITATE REDUSĂ ȘI CONSTANTĂ, TIMP DE CINCI ANI, IN DEPOZITE NECLIMATIZATE

ILARION VLASE, LUCIA VOINESCU, VERONA CIOLAN\*

## 1. INTRODUCERE

În țara noastră, în prezent, semințele de molid sunt păstrate pe intervalul dintre două fructificații successive (5—6 ani) la Centrul de conservare a semințelor de răshinoase Brașov. Aici, semințele sunt stocate în vase de sticlă închise ermetic, cu umiditatea relativă cuprinsă între 6% și 7%, în depozite termoizolate în care temperatura aerului trebuie să rămână constantă egală cu 0°C.

Acest regim termic nu a putut fi realizat decât pe perioade relativ scurte de timp. De pildă, în intervalul ianuarie 1967 — noiembrie 1971, temperatura medie într-unul din depozitele frigorifice a fost egală cu 4,4°C. Valorile medii lunare ale temperaturii în depozit au variat între —1,6°C și +14,7°C, înregistrîndu-se și perioade destul de lungi, de cîteva luni, în care media temperaturii a fost cuprinsă între +5°C și +10°C. Deși nu s-a putut respecta regimul termic prescris, capacitatea de germinație a semințelor s-a menținut practic la nivelul inițial datorită reducerii umidității lor pînă la valori convenabile (6—7%) și menținerea constantă a acesteia pe toată durata păstrării prin închiderea ermetică a materialului în vase de sticlă.

Dificultatea menținerii în stare de funcționare a instalațiilor frigorifice, consumul și costul ridicat al energiei electrice utilizate la acționarea acestora precum și riscul accidentelor și îmbolnăvirilor profesionale generat de inflamabilitatea și toxicitatea agentului frigorific (clor-metil) a impus efectuarea unor cercetări pentru elaborarea unei noi tehnologii de conservare a semințelor de molid pe timp de 5 ani, în depozite cu regim natural de temperatură.

## 2. STADIUL CUNOȘTINȚELOR

Păstrarea deschisă a semințelor de molid, în depozite cu regim natural de temperatură, timp de patru ani, are ca rezultat o scădere a germinației tehnice cu 40—50% (21; 22).

O serie de cercetări, începute încă în anul 1860 de profesorul J. Sach și continuante de Cieslar între anii 1886 și 1897 iar, mai recent, de Barton (3), Allen (1), Bouvarel și Limoinne (4), Schubert (17), Huss (11), Rohmeyer (14), Vincent (21), Grobnic (8) și

\* Ajutoare tehnice: Aglaia Vlase, Constantin Mîndru, Rozeta Mîndru.

alții au arătat că, prin depozitare închisă, capacitatea de germinație a semințelor de molid poate fi menținută la nivelul initial sau fără scăderi importante, timp de mai mulți ani, chiar și la temperaturi deasupra valorii de 0°C. În aceste experiențe, semințele au fost păstrate fără o prealabilă reducere a umidității lor relative care, de regulă, a fost cuprinsă între 6% și 8%.

Experiențe sistematice de păstrare închisă a semințelor de molid, pe timp de mai mulți ani, în regim natural de temperatură, dar cu diferite conținuturi de umiditate au fost efectuate la noi de V l a s e, V o i n e s c u și D a m i a n (23). Aceste experiențe au demonstrat că semințele de molid de calitate superioară (cu germinația tehnică egală sau mai mare de 85%) își mențin practic intactă capacitatea inițială de germinare timp de trei ani cind sunt conservate închise, în depozite cu temperatură medie anuală pînă la cel mult 14°C, cu umiditatea relativă proprie egală cu 4%. S-a mai stabilit că menținerea viabilității semințelor depinde atât de condițiile de păstrare (temperatură, umiditate proprie) cît și de vitalitatea inițială. Scăderea capacitatii de germinație în timpul păstrării este mai accentuată la loturile de semințe de calitate inferioară.

S c h ö n b o r n a stabilit prin cercetări laborioase că se poate reduce umiditatea semințelor de molid pînă aproape de 0% fără repercusiuni negative asupra capacitatii de germinație și a emis ipoteza că „sămînta foarte uscată, cu un conținut de apă aproape de valoarea 0, are o durată de viață deosebit de mare și necesită condiții de păstrare simple deoarece, în asemenea condiții, temperatura de depozitare nu mai contează, netrebuind să fie scăzută sau constantă” (16).

### 3. ASPECIE CERCETATE, METODE DE LUCRU, MATERIALUL DE CERCETARE

Stabilirea dependenței între umiditatea semințelor și durata menținerii capacitatii inițiale de germinație, în cazul păstrării în vase ermetice închise, în regim natural de temperatură, a constituit principalul obiectiv al cercetărilor. În secundar, s-a studiat eficiența reducerii umidității semințelor cu ajutorul geleii de siliciu ( $\text{SiO}_2$ ) în condiții de laborator precum și regimul de umiditate al semințelor închise în vase de sticlă cu dop rodat și parafinat, în cazul unor perioade de păstrare ajungînd pînă la cinci ani.

Metoda de cercetare utilizată a fost cea experimentală. Sistemul experimental de conservare a semințelor de molid a rezultat din interacțiunea a trei factori variabili: umiditatea relativă a semințelor, regimul termic în depozite și durata conservării. În raport cu umiditatea s-au constituit, la fiecare lot de semințe, șase fracțiuni (variante) cu umiditatea de 1, 2, 3, 4, 5, și 6%. După regimul termic s-au constituit două variante: a) subsol neîncălzit (media multianuală a temperaturii egală cu 12,3 °C; b) magazie de zid (media multianuală a temperaturii egală cu 15,1°C).

În raport cu durata conservării, la fiecare lot s-au constituit cîte cinci variante, corespunzător intervalor de păstrare de 1, 2, 3, 4 și 5 ani. Rezultă că s-au creat cîte 60 variante de păstrare la fiecare lot de semințe.

În vederea caracterizării regimului termic din depozite, s-a măsurat temperatura de cîte două ori pe zi. În fiecare an s-au determinat, prin analize de laborator, umiditatea relativă și germinația tehnică a semințelor din fiecare variantă, scadentă în raport cu durata păstrării.

Au fost analizate datele experimentale referitoare la menținerea capacitatei de germinație a semințelor, după cinci ani de păstrare,

Ca material experimental s-au folosit opt loturi de semințe de molid, de diferite proveniențe, recoltate din principalele regiuni producătoare din țară. Toate loturile utilizate provin din recolta unui singur an (1971). Datele asupra provenienței semințelor de molid folosite la experimentări sunt expuse în tabelul 1.

*Tabelul 1*

**Proveniența și data recoltării conurilor din care s-au extras semințele de molid folosite la experimente**

Lotul de semințe, nr.	Proveniența semințelor			Anul de fructificare	Data extragerii semințelor din conuri
	ocolul, U.P., u.a.	altitudinea, m	categoria arborelui		
1	Răstolița, U.P.IV, u.a. 156—165	1 100— 1 500	rezervație de semințe cat. B	1971	martie 1972
2	Gîrda	1 295	rezervație de semințe cat. A	1971	martie 1972
3	Galu, U.P.I, u.a. 91 a	900— 1 000	rezervație de semințe cat. B	1971	martie 1972
4	Moldovița, U.P.I, u.a. 74 a	750	rezervație de semințe	1971	martie 1972
5	Petroșani, U.P.V, u.a. 71	1 200— 1 700	rezervație de semințe cat. B	1971	martie 1972
6	Prundul Birgăului, U.P.IV, u.a. 52 a	1 200	rezervație de semințe cat. B	1971	aprilie 1972
7	Dragomirești, U.P.IV, u.a. 120—122 a	850— 1 150	rezervație de semințe	1971	martie 1972
8	Cosna, U.P.II, u.a. 2b; 4a	880— 1 050	rezervație de semințe cat. A	1971	martie 1972

În vederea evitării unor influențe întâmplătoare care ar fi putut denatura rezultatele (în special vătămări la extragerea din conuri și la dezaripare), semințele au fost extrase din conuri și dezariilate de colectivul de cercetare al temei, în condiții care să excludă orice fel de vătămări.

Prin analize de laborator s-au stabilit indicii calitativi inițiali ai celor opt loturi, ale căror valori sunt inscrise în tabelul 2. După standardele în vigoare, loturile de semințe utilizate la experimentări au fost de calitatea I și a II-a.

Zvîntarea semințelor pînă la diferențele trepte de umiditate stabilite (1, 2, 3, 4, 5 și 6%) s-a făcut în condiții de laborator, la temperatură camerii, în exciatoare închise ermetice, în care s-a depozitat odată cu semințele și substanța hidroscopică. Ca agent de uscare s-a utilizat gelă de siliciu, avînd următoarea compoziție chimică: 95, 88% Si O<sub>2</sub>, 3, 27% H<sub>2</sub>O, 0,48% părți nevolatile (care nu sunt silicați). Produsul românesc utilizat la zvîntare, fabricat la Uzinele de produse sodice Ocna Mureș, poartă denumirea comercială de Ionosil.

Tabelul 2

**Indicii calitativi ai semințelor de molid folosite la experiențele de conservare îndelungată în depozite neclimatizate**

Locul nr.	Proveniență (ocolul silvic)	Indicii calitativi principali*)						Masa a 1.000 semințe, g	Calitatea (după germinația tehnică STAS 1808-71)	Calitatea (după STAS 1808-71)			
		germinația (%)		energia germinativă (%)		răsăirea în laborator, în nisip (%)							
		technică	absolută	technică	absolută								
1	Răstolița	98,1	76,84	86,64	54,69	61,30	72,10	5,97	II	II			
2	Girda	93,5	87,67	93,76	48,03	51,42	84,79	7,22	I	II			
3	Galu	97,3	80,29	90,09	45,49	51,58	72,54	6,00	I	I			
4	Moldovița	91,7	80,07	90,40	64,36	72,67	71,96	6,40	I	II			
5	Petroșani	90,2	72,67	92,41	45,61	59,12	67,20	5,57	II	II			
6	Prundul Birgăului	97,1	74,28	85,60	42,76	49,00	60,75	5,80	II	II			
7	Dragomirești	94,3	69,50	87,59	34,14	43,35	53,29	5,95	II	II			
8	Coșna	92,2	82,27	90,44	56,28	62,19	60,58	6,17	I	II			

\*) Indicii calitativi au fost calculați ca medii ale valorilor variantele 2 ... 6 în raport cu umiditatea, la data instalării experiențelor.

După zvîntare pînă la umiditatea dorită, semințele din fiecare variantă au fost închise în buteli de sticlă cu gât și dop rodat. După umplere cu semințe și aplicarea dopului, închiderea a fost parafinată. În vederea executării analizelor scadente, buteliile cu semințe au fost deschise o singură dată. Semințele astfel îmbuteliate au fost păstrate în două depozite ale Centrului de conservarea semințelor de răsionase, cu regimuri diferite de temperatură: subsol neîncălzit și magazie de zid. Analizele de laborator pentru stabilirea umidității și capacitatei de conservare s-au efectuat după 1, 2, 3, 4 și 5 ani de la începerea conservării experimentale, după normele de analiză prevăzute de standardele românești în vigoare.

**Regimul termic, în depozite, în**

Felul depozitului	Temperatura, în °C,											
	12.05.1973–30.04.1974				1.05.1974–30.04.1975				1.05.1975–30.04.1976			
	media				media				media			
	anuală	lunară	anuală	lunară	anuală	lunară	anuală	lunară	anuală	lunară	anuală	lunară
		minimă	maximă		minimă	maximă		minimă	maximă		minimă	maximă
Subsol	12,2	6,8	17,1	12,5	4,2	18,8	11,9	5,5	17,6			
Magazie	15,4	5,1	23,4	16,2	7,8	24,1	14,0	4,5	23,0			

## 4. REZULTATELE CERCETĂRILOR

### 4.1. REGIMUL TERMIC ÎN DEPOZITE

Rezultatele măsurătorilor de temperatură, care au fost folosite la calcularea mediilor lunare, anuale și multianuale, servesc la precizarea regimului termic al depozitelor în care a avut loc păstrarea experimentală a semințelor și, în același timp, constituie o orientare asupra regimului de temperatură în depozite neclimatizate din zona submontană, care ar putea fi utilizate în scopuri similare.

Regimul de temperatură în depozitele de semințe, pe intervalul 12.05.1973 și 30.04.1978, caracterizat prin mediile anuale, mediile lunilor celor mai calde și mai reci din fiecare an precum și media intervalului, media lunară maximă pe întregul interval și maxima absolută înregistrată, este redat în tabelul 3.

Variatia temperaturilor medii lunare, în fiecare din cele două depozite, pe întregul interval este redată în figura. 1.

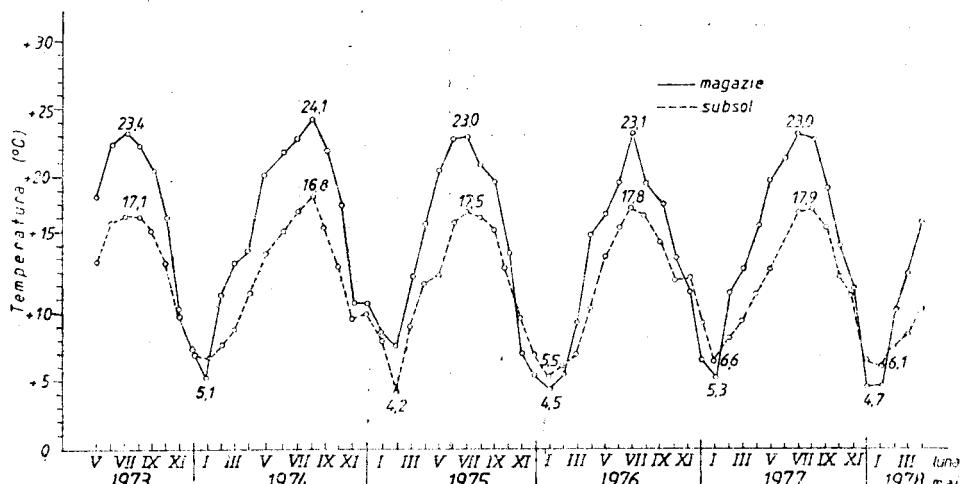


Fig. 1 — Variația temperaturii medii lunare în perioada mai 1973—aprilie 1978

Tabelul 3

intervalul mai 1973 — aprilie 1978

în intervalul :									
1.05.1976—30.04.1977			1.05.1977—30.04.1978			12.05.1973—30.04.1978			
media		media		media		interva-		lunară	maximă
anuală	lunară	anuală	lunară	anuală	lunară	lunară	maximă	absolută	
	minimă	maximă		minimă	maximă				
12,6	6,6	15,1	12,1	6,1	13,8	12,3	18,8	21,5	
14,6	5,3	19,0	15,1	4,7	20,3	15,1	24,1	28,0	

Tabelul 4

Evoluția umidității relative a semințelor de mold păstrate închis, cu diferite umidități, timp de cinci ani, în depozite neclimatizate

Lotul, nr.	Varianta, nr.	Umiditatea relativă*) a semințelor (%)					Diferența între umiditatea finală și cea inițială (%)			
		inițială	după un an	după doi ani	după trei ani	după patru ani	după cinci ani	după un an	după doi ani	după trei ani
A. Semințe păstrate la subsol										
1	1,3	1,8	2,0	2,2	2,0	+0,5	+0,7	+0,9	+0,7	+0,7
2	2,2	2,3	2,5	2,5	2,3	-0,1	+0,3	+0,1	+0,1	+0,8
3	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	+0,1	+0,2	+0,3	+0,3	+0,6
4	4,0	4,1	4,5	4,4	4,8	-0,1	+0,5	+0,4	+0,8	+0,6
5	5,1	5,3	5,4	5,5	5,5	+0,2	+0,3	+0,4	+0,4	+0,6
6	5,9	6,1	6,1	6,4	6,4	+0,2	+0,2	+0,5	+0,5	+0,6
1-8										
7	1,3	1,7	1,8	1,9	2,1	+0,4	+0,5	+0,6	+0,8	+1,0
8	2,2	2,9	2,4	2,4	2,6	-0,7	+0,2	+0,2	+0,4	+0,5
9	3,0	3,3	3,4	3,5	3,3	+0,3	+0,4	+0,5	+0,3	+0,6
10	4,0	4,2	4,1	4,4	4,4	+0,2	+0,1	+0,4	+0,4	+0,8
11	5,1	5,2	5,4	5,4	5,5	+0,1	+0,3	+0,3	+0,4	+0,6
12	5,9	6,1	6,1	6,4	6,4	+0,2	+0,2	+0,5	+0,5	+0,6

\*) Umiditatea relativă a fost calculată ca o medie a celor opt loturi de semințe

Analiza datelor din tabelul 3 arată că media multianuală a temperaturii a fost egală cu  $12,3^{\circ}\text{C}$  la subsol și cu  $15,1^{\circ}\text{C}$  la magazie. Mediile anuale ale temperaturii sunt destul de apropiate între ele: între  $11,9^{\circ}\text{C}$  și  $12,6^{\circ}\text{C}$  la subsol și între  $14,0^{\circ}\text{C}$  și  $16,2^{\circ}\text{C}$  la magazie. Mediile lunare variază între  $4,2^{\circ}\text{C}$  și  $18,8^{\circ}\text{C}$  la subsol și între  $4,5^{\circ}\text{C}$  și  $24,1^{\circ}\text{C}$  la magazie. Maxima absolută a întregului interval a fost egală cu  $21,5^{\circ}\text{C}$  la subsol și cu  $28,0^{\circ}\text{C}$  la magazie. Rezultă că, prin mediile anuale și lunare destul de ridicate precum și prin variațiile mari de temperatură în decursul anului și chiar și pe intervale mai scurte, în raport cu indicațiile din literatura de specialitate cele două depozite în care a avut loc păstrarea experimentală nu pot fi considerate ca favorabile pentru o conservare de mai mulți ani a semințelor de molid. Într-adevăr, literatura de specialitate recomandă ca păstrarea, timp de mai mulți ani, a acestor semințe să aibă loc în depozite cu temperatură constantă și mai mică de  $+5^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.2. UMIDITATEA SEMINȚELOR

În cursul păstrării, deși semințele au fost închise în vase de sticlă și izolate cît mai bine de atmosfera exterioară, a avut loc o creștere progresivă a umidității lor relative. Deoarece creșterea s-a produs la toate variantele, se poate considera că variantele constituie în raport cu umiditatea inițială și mențin individualitatea și valabilitatea, umiditatea rămânind un factor variabil distinct al experienței. Creșterea anuală a umidității relative a fost egală, în medie, cu  $0,1\%$ , exceptând primul an cînd a fost mai mare ( $0,2$ – $0,3\%$ ) și ultimul an cînd, la magazie, a avut valoarea de  $0,2\%$ . Ca urmare a acestei creșteri progresive, după cinci ani de păstare, umiditatea medie a semințelor a fost cu  $0,6\%$ – $0,7\%$  mai mare decît cea inițială. Este de remarcat că cea mai importantă creștere a conținutului de apă s-a înregistrat la variantele cu umiditatea cea mai scăzută (egală cu  $1\%$  și cu  $2\%$ ). În detaliu, evoluția umidității semințelor în timpul păstrării rezultă din datele înscrise în tabelul 4.

Creșterea umidității semințelor în decursul conservării se poate datora închiderii imperfecte a vaselor cu semințe dăr, în oricare măsură, poate fi și rezultatul metabolismului semințelor.

#### 4.3. MENȚINEREA CAPACITĂȚII DE GERMINAȚIE.

##### A SEMINȚELOR DE MOLID ÎN RAPORT CU CONDIȚIILE DE PĂSTRARE, DURATA CONSERVĂRII ȘI CALITATEA INITIALĂ

Evoluția germinației tehnice a semințelor de molid în raport cu umiditatea și durata conservării reiese din datele înscrise în tabelul 5, în care valorile reprezintă medii pentru toate cele opt loturi experimentale și pentru ambele depozite de păstrare. Analiza datelor din tabelul 5 arată că, începînd cu cel de-al doilea an de păstrare, intervin scăderi ale capacității inițiale de germinație care se accentuează către sfîrșitul perioadei de conservare fără a atinge totuși valori însemnate. După cinci ani de conservare, descreșterea maximă a germinației tehnice a fost egală cu  $6,99\%$  și s-a înregistrat la semințele păstrate cu umiditatea inițială de  $5,1\%$ , iar cea minimă a fost egală cu  $1,01\%$  și a afectat

Tabelul 5

Evoluția germinației tehnice a semințelor de moldă, păstrate în vase închise timp de cinci ani în depozite neclimatizate, în raport cu umiditatea inițială

Umiditatea inițială a semințelor	Germinația tehnică a semințelor (%)					Diferențe între germinație tehnică finală și cea inițială (%)					
	inițială	după un an	după doi ani	după trei ani	după patru ani	după un an	după doi ani	după trei ani	după patru ani	după cinci ani	
1,3	73,90	76,32	74,81	73,77	70,01	69,13	+2,42	+0,91	-0,13	-3,89	-4,77
2,2	77,95	78,05	75,18	76,42	76,02	74,99	+0,10	-2,77	-1,53	-1,93	-2,96
3,0	77,95	78,42	74,83	76,04	75,93	76,94	+0,47	-3,12	-1,91	-2,02	-1,01
4,0	77,95	78,93	75,21	76,82	75,65	74,18	+0,98	-2,74	-1,13	-2,30	-3,77
5,1	77,95	79,44	76,82	76,01	72,86	70,96	+1,49	-1,13	-1,94	-5,09	-6,99
5,9	77,95	79,17	74,50	75,95	74,31	72,27	+1,22	-3,45	-2,00	-3,64	-5,68
Media	77,27	78,39	75,22	75,83	74,13	73,08	+1,12	-2,05	-1,44	-3,14	-4,19

semințele conservate cu umiditatea inițială egală cu 3,0%. Scăderi relativ mici ale germinației tehnice s-au mai înregistrat, după cinci ani de conservare și la semințele păstrate cu umiditatea egală cu 2% (-2,96%) și cu 4% (-3,77%).

Creșterea mică, egală cu 1,12%, dar generală, a germinației tehnice a semințelor de molid, după primul an de păstrare, încă nu poate fi explicată suficient. Fenomenul a fost semnalat anterior atât de noi (23) cât și de alți cercetători (9). Se pare că este vorba de un proces de postmaturare, similar cu cel dovedit la semințele de brad și fag, dar având o intensitate mult mai mică.

Mai trebuie remarcat că, la sfîrșitul celor cinci ani de păstrare, germinația tehnică a scăzut la 73% din totalul variantelor și a fost ceva mai mare decât cea inițială la restul de 27% din variante. Este evident că, în ultimul caz, nu poate fi vorba de o creștere a germinației tehnice ci numai de o menținere a acesteia la valoarea inițială, diferențele în plus reflectând erorile experienței, determinate de imposibilitatea de a omogeniza perfect fracțiunile de lot din care s-au constituit variantele.

Menținerea germinației tehnice la nivelul inițial, după cinci ani de păstrare, la 27% din totalul variantelor, justifică afirmația că unele loturi de semințe de molid, păstrate închis în depozite neclimatizate își conservă integral vitalitatea inițială timp de cel puțin cinci ani dacă umiditatea lor este micșorată de la început pînă la valori optime, în general mai scăzute decât cele practicate pînă în prezent și dacă rămîne practic neschimbătă pînă la sfîrșitul stocării.

Evoluția germinației absolute a semințelor de molid în timpul conservării este, în general, asemănătoare aceleia a germinației tehnice.

Deși regimul de temperatură în cele două depozite în care a avut loc păstrarea nu a fost prea diferit, rezultatele păstrării semințelor evidențiază destul de clar deosebirile existente. Datele înscrise în tabelul 6 arată că semințele de molid s-au păstrat mai bine la subsol decât în magazie, ceea ce confirmă că în primul caz regimul termic a fost mai favorabil. Astfel, după cinci ani de conservare, germinația tehnică scade cu 0,28% pînă la cel mult 4,49% (în medie cu 2,49%) la subsol și cu 1,28% pînă la 9,13% (în medie cu 5,88%) la magazie. După acest interval de conservare, rezultatele obținute pot fi considerate foarte bune în cazul semințelor păstrate la subsol cu umiditatea inițială egală cu 3,0% și 4,0% și al celor păstrate la magazie, cu umiditatea inițială egală cu 3,0%. După cinci ani de conservare, în cazul depozitării la magazie, semințele cu umiditatea de 4% și mai mare înregistrează pierderi destul de însemnate, cuprinse între 7,39% și 7,82%.

După cum rezultă din examinarea figurilor 2 și 3, eficiența păstrării semințelor de molid în depozite neclimatizate depinde și de calitatea loturilor de semințe. Cele patru loturi de semințe, cu germinația tehnică inițială mai mare de 80% și masa de 1 000 semințe peste 6,0 g se păstrează mai bine decât celelalte patru loturi cu germinația tehnică cuprinsă între 69,50 % și 76,84% și masa a 1 000 semințe sub 6,0 g. După cinci ani de păstrare, în primul caz, germinația tehnică scade în medie cu 1,37% la subsol și cu 2,85% la magazie; în al doilea caz, scăderile respective sunt egale cu 4,02% și cu 8,93%.

Tabelul 6

Evoluția germinării tehnice a semințelor de mold păstrate în vase închise, timp de cinci ani, în depozite neclimatizate, în raport cu umiditatea inițială și regimul termic

Umiditatea inițială a semințelor (%)	Germinăția tehnica a semințelor (%)					Diferența între germinarea tehnica finală și cea inițială (%)					
	inițială	după un an	după doi ani	după trei ani	după patru ani	după un an	după doi ani	după trei ani	după patru ani	după cinci ani	
A. Semințe păstrate la subsol ( $t = 12,3^{\circ}\text{C}$ )											
1,3	73,90	76,67	75,75	74,96	69,13	72,26	+2,77	+1,85	+1,06	-4,77	-1,64
2,2	77,95	78,02	76,33	75,89	76,44	73,79	+0,07	-1,62	-2,06	-1,51	-4,16
3,0	77,95	78,84	75,21	77,69	74,73	77,21	+0,89	-2,74	-0,26	-3,22	-0,74
4,0	77,95	78,74	75,74	78,03	77,89	78,23	+0,79	-2,21	-0,08	-0,06	+0,28
5,1	77,95	77,65	77,58	77,49	74,76	73,01	-0,30	-0,37	-0,46	-3,19	-4,94
5,9	77,95	78,62	76,40	76,19	76,30	74,22	+0,67	-1,55	-1,70	-1,65	-3,73
Media A	77,27	78,09	76,16	76,70	74,87	74,76	+0,82	-1,11	-0,57	-2,40	-2,49
B. Semințe păstrate la magazie ( $t = 15,1^{\circ}\text{C}$ )											
1,3	73,90	75,98	73,88	72,59	70,89	65,99	+2,08	-0,02	-1,31	-3,01	-7,91
2,2	77,95	78,08	74,03	76,95	75,60	76,18	+0,13	-3,92	-1,00	-2,35	-1,77
3,0	77,95	78,00	74,45	74,39	77,14	76,67	+0,05	-3,50	-3,56	-0,81	-1,28
4,0	77,95	79,13	74,68	75,61	73,41	70,13	+1,18	-3,27	-2,34	-4,54	-7,82
5,1	77,95	81,24	76,07	74,54	70,96	68,82	+3,29	-1,88	-3,41	-6,99	-9,13
5,9	77,95	79,72	72,60	75,72	72,33	70,56	+1,77	-5,22	-2,23	-5,62	-7,39
Media B	77,27	78,69	74,28	74,96	73,38	71,39	+1,42	-2,99	-2,31	-3,89	-5,88

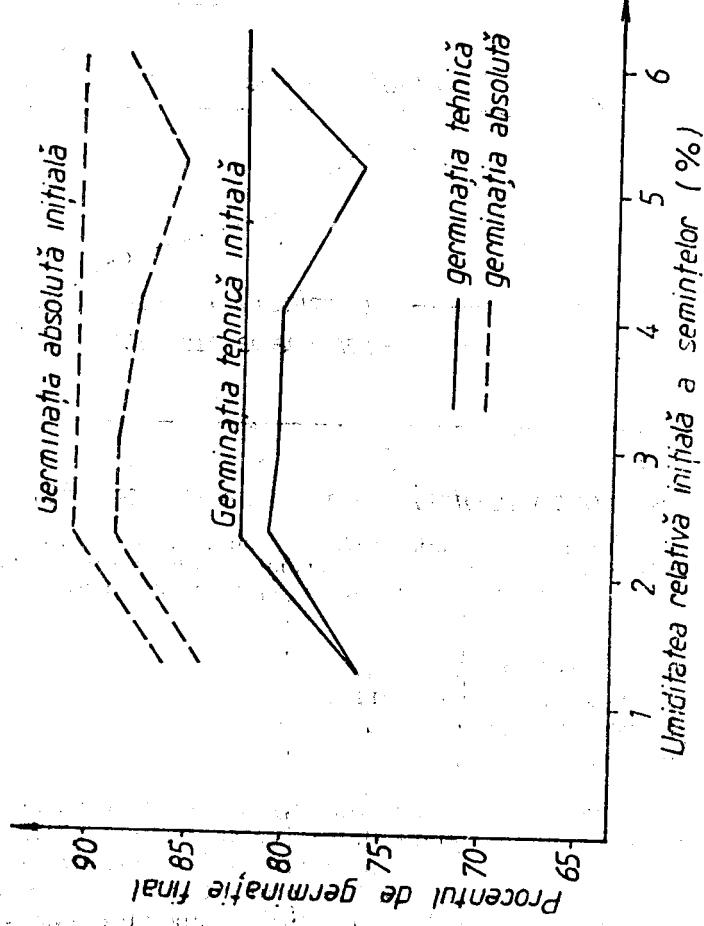


Fig. 2 — Germinația tehnică și germinația absolută a semințelor de mold peste 80% și masa a 1000 semințe sub 6,0 g păstrate închis timp de cinci ani, în depozite neclimatizate, în raport cu umiditatea

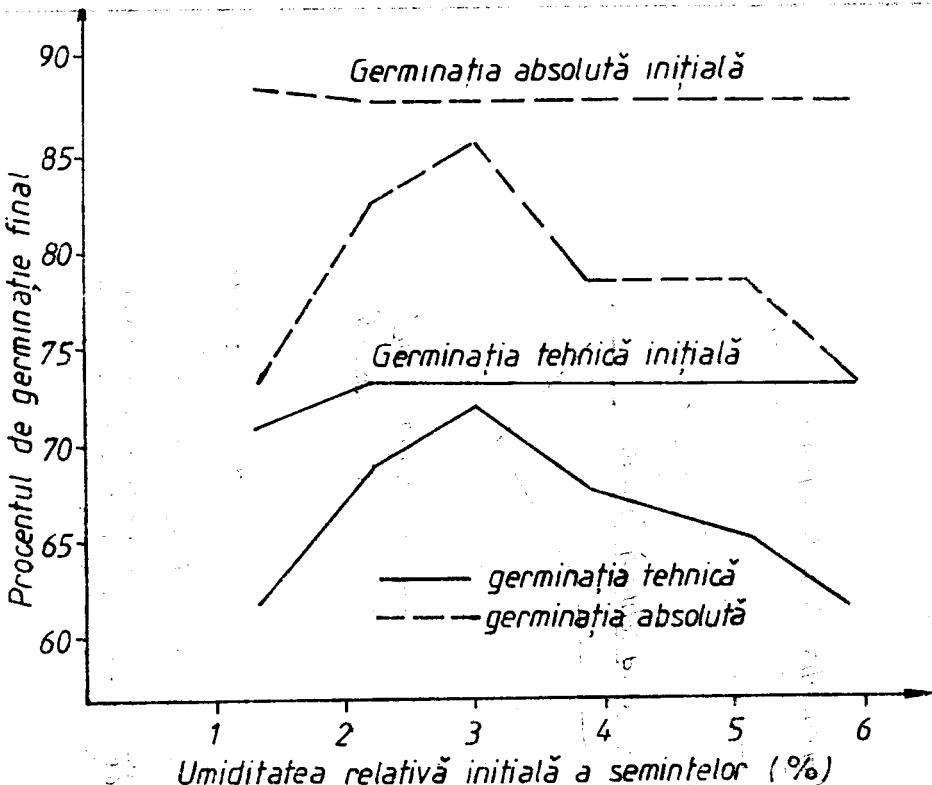


Fig. 3 — Germinația tehnică și germinația absolvită a semințelor de molid cu Ct inițială cuprinsă între 69,50% și 76—84% și masa a 1 000 semințe sub 6,0 g păstrate închis timp de cinci ani în depozite neclimatizate în raport cu umiditatea

#### 4.4. CAPACITATEA DE RĂSĂRIRE ÎN NISIP, ÎN CONDIȚII DE LABORATOR, A SEMINȚELOR DE MOLID, ÎNAINTE ȘI DUPĂ CONSERVAREA EXPERIMENTALĂ

În vederea unei verificări mai temeinice a eficacității metodei de păstrare închisă a semințelor de molid, cu umiditatea scăzută, în regim natural de temperatură, timp de cinci ani, s-a testat capacitatea de răsărire a acestora, în condiții de laborator, în nisip, atât la începutul cât și la sfîrșitul păstrării. S-a considerat că răsărirea semințelor în condiții de laborator poate arăta mai precis capacitatea lor de a produce plantule decât proba germinației. Totodată s-a mai apreciat că testarea răsăririi în laborator (fig. 4), unde se pot asigura aceleași condiții de germinație a semințelor și dezvoltare a plantulelor, este mai exactă și mai semnificativă decât proba răsăririi în sol, în pepinieră sau chiar într-un solar.

Examinarea datelor din figura 4 atestă că, în cele mai favorabile condiții de conservare, sub raportul umidității semințelor și regimului termic al depozitelor, procentul inițial de răsărire al semințelor a rămas practic același după

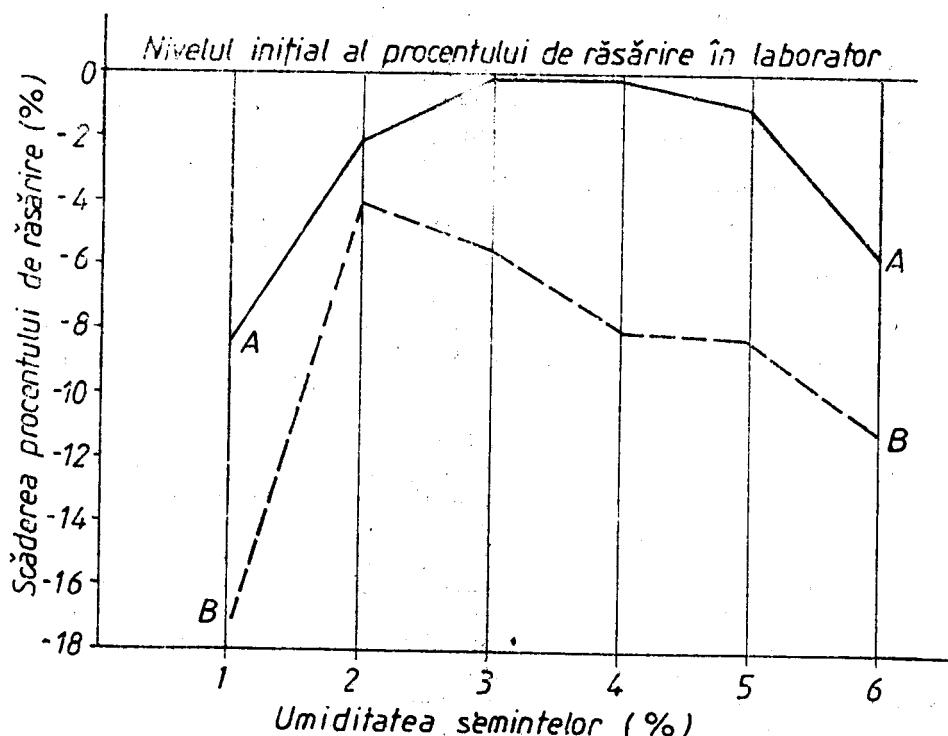


Fig. 4 — Scăderea procentului de răsărire în laborator la semințele de molid păstrate închis, timp de cinci ani, în raport cu umiditatea și regimul termic al depozitelor (A — semințe păstrate la subsol  $t = 12,3^{\circ}\text{C}$ ; B — semințe păstrate la magazie,  $t = 15,1^{\circ}\text{C}$ )

cinci ani de păstrare. Astfel, la semințele păstrate la subsol, unde media temperaturii pe întregul interval a fost egală cu  $12,3^{\circ}\text{C}$ , procentul de răsărire a scăzut, după cinci ani, cu numai  $0,31\%$ , cind umiditatea inițială a fost egală cu  $3\%$  și cu  $0,05\%$  cind umiditatea inițială a avut valoarea de  $4\%$ . În cazul umidății de  $2,2\%$ , scăderea procentului de răsărire a fost egală cu  $2,15\%$ , iar la umiditatea de  $5,1\%$  cu  $1,13\%$ . Se poate considera că, în condițiile respective de temperatură, procentul initial de răsărire se menține practic același după cinci ani de păstrare, dacă semințele sunt conservate închis cu umiditatea constantă, cuprinsă între valorile de  $3\%$  și  $5\%$ . Cind regimul termic este mai puțin favorabil, umiditatea de  $2\%$  asigură rezultate mai bune decât valorile mai mari ale acestui factor.

## 5. CONCLUZII

În urma cercetărilor efectuate asupra păstrării semințelor de molid în vase închise, în depozite neclimatizate, timp de cinci ani, a rezultat o serie de concluzii din care cele mai importante sunt următoarele:

a) Semințele de molid, cu germinația tehnică egală cu cel puțin  $70\%$  își pot menține practic în întregime vitalitatea inițială, în decursul unei conservări pe timp de cinci ani, în depozite neclimatizate, cu temperatura medie

anuală pînă la cel mult 15,1°C, dacă sunt închise ermetic în vase de sticlă, cu umiditate adecvată, în general mai scăzută decît cea obișnuită.

Loturile de semințe cu germinația tehnică mai mare de 80% și masa a 1 000 semințe peste 6,0 g își mențin practic integral capacitatea inițială de germinație, timp de cinci ani, dacă sunt păstrate în vase de sticlă închise ermetic, cu umiditatea inițială proprie de cel mult 6%, în depozite cu temperatură medie anuală de cel mult 12,3°C.

Rezultatele asemănătoare pot fi obținute și în depozite cu temperatura medie anuală de cel mult 15,1°C, dar numai dacă umiditatea inițială a semințelor este cuprinsă între 2,3% și 4,1%.

Loturile de semințe cu germinația tehnică cuprinsă între 69,50% și 76,84% și masa a 1 000 semințe sub 6,0 g își mențin practic integral facultatea germinativă timp de cinci ani, dacă sunt păstrate închis, cu umiditatea relativă inițială cuprinsă între 3,0% și 3,9%, în depozite cu temperatura medie anuală pînă la cel mult 12,3°C.

b) În condiții și cu aparatul de laborator, utilizînd ca agent de uscare gelă de siliciu, s-a putut realiza o reducere progresivă a umidității relative a semințelor de molid, pînă la valori apropiate de 1%. Reducerea conținutului de apă al acestor semințe pînă la valoarea de 1% a antrénat, încă de la terminarea acestei operații, o scădere evidentă a germinației tehnice; această scădere s-a accentuat în timpul păstrării. Micșorarea umidității relative a semințelor pînă la 3% și chiar 2% nu a adus nici un fel de prejudicii semințelor; dimpotrivă, după cinci ani de păstrare, germinația tehnică a semințelor cu această umiditate a rămas aproape intactă. Prin urmare, reducerea umidității relative a semințelor de molid cu ajutorul gelei de siliciu, pînă la valori care nu pot fi obținute cu ajutorul aerului cald (3-4%) este practicabilă și în lucrări de producție.

c) În vederea raționalizării operațiilor de conservare a semințelor de molid la Centrul de conservare din Brașov și a sporirii eficienței tehnico-economice a activității acestuia, se propune ca aceste semințe să fie conservate pe perioade și în condiții diferite, în funcție de calitatea lor inițială. Loturile cu germinația tehnică mai mare de 80% și cu masa a 1 000 semințe peste 6,0 g pot fi conservate închis, în depozitele centrului, în regimul natural de temperatură, pe o perioadă pînă la cinci ani, cu umiditatea relativă inițială de 5%.

Este normal și convenabil ca loturile cu germinația tehnică cuprinsă între 69% și 79% să fie păstrate cel mult trei ani. Pe acest interval ele pot fi stocate la centrul de conservare, în regim natural de temperatură, cu umiditatea de cel mult 6%. La nevoie, în aceleași condiții de temperatură, pot fi conservate timp de patru și chiar cinci ani, dar numai dacă se reduce umiditatea relativă a semințelor pînă la 4% și chiar 3%.

## BIBLIOGRAFIE

1. Allen, G.S., 1957 — Storage behaviour of conifer seeds in sealed containers held at 0°F and room temperature. J. For., 55(4), p. 278-281.
2. Atay, I., Urgenç, S., Odabasi, T. 1970 — Karacam Sarıcam ve Dogu Ladını Tohumlarının 5 Yıllık Saklama Deneme Sonuçları (Rezultatele experimentelor de păstrare timp de 8 ani a semințelor de *Pinus nigra* var. *pallasiana*, *Pinus sylvestris* și *Picea orientalis*). İstanbul Üniversitesi Orman Fakultesi Dergisi, Seria A, vol. XX, fasc. 2 p. 62-80.
3. Barton, L.V., 1961 — Seed preservation and longevity. London, New-York, 216 p.

4. Bouvarel, P., Lemoine, M. 1958 — La conservation par le froid des graines des résineux. Revue forestière française, 10(7), p. 493—497.
5. Cieslar, A., 1897 — Versuche über Aufbewahrung von Nadelholzsaamen unter luftdichten Verschlüssen. Centr. Ges. Forstw., nr. 23, p. 162—174.
6. Denglér, A., 1972 — Waldbau. Editura Paul Parey, Hamburg și Berlin (text prelucrat și adăugat de A. Bonnemann și E. Röhrig).
7. Gradi, A., 1963 — Principi attivi e di funzionamento di un moderno impianto per la conservazione della semi forestali. Monti i boschi, 14, nr. 8, p. 372—378.
8. Grobnič, G., 1963 — Rezultatele unor experimentări în problema conservării semințelor de molid. Revista pădurilor, nr. 1, p. 7—11.
9. Dobrescu, Z., 1973 — Cercetări privind stabilirea corelației dintre germinația semințelor obținută în laborator și răsărirea în sol la pin silvestru și molid. Studii și cercetări, I.C.P.D.S., vol. XXIX, p. 214—247.
10. Holmes, G.D., Buszewicz, G., 1958 — The storage of seed of temperate forest tree species. Forestry Abstracts, 19(3/4), p. 313—322, 455—476.
11. Huss, E., 1967 — Om langtidsförvaring av barskogsfrö — *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* Karst., *Abies lasiocarpa* Nutt. Studia forestalia Suecica, nr. 46 p. 59.
12. Magini, E., 1962 — Le traitement des graines forestières. Équipement et méthodes. II. Traitement, conservation, essai et transport des graines. Unasylva, nr. 64, p. 20—35.
13. Roberts, E.N., 1972 — Viability of seeds. Chapman and Hall LTD., London, 448 p.
14. Rohmeyer, E., 1972 — Das Saatgut in der Forstwirtschaft. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, p. 273.
15. Săulescu, N.A., Săulescu, N.N., 1967 — Cimpul de experiență. Editura agrosilvică, București, ediția a II-a.
16. Schönborn, Al., 1964 — Die Aufbewahrung des Saatgutes der Waldbäume. München-Basel-Wien, p. 158.
17. Schubert, G.H., 1954 — Viability of various coniferous seed after cold storage. J. For., 52, p. 446—447.
18. Simola, L.K., 1974 — Ultrastructural changes in seed of *Pinus sylvestris* L. during senescence. Stockholm, Royal College of Forestry, p. 22 (Studia Forestalia Suecica nr. 119).
19. Surber, E., 1970 — Die regionale Waldsamenklänge in Rodels G.R. Planung und Ausrüstung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, nr. 7, p. 481—485.
20. Suszka, B., 1974 — Storage of beech (*Fagus silvatica* L.) seed for up to 5 winters. Arboretum Kornickie, Rocznik XIX, p. 105—128.
21. Vincent, G., 1958 — Die Lagerung des Forstsaatgutes in geschlossenen Gefäßen. Cbl. ges. Forstwes., 75, p. 371—373.
22. Vlase, Il., Voinescu, L., 1966 — Puterea de germinație a semințelor de molid în cazul păstrării obișnuite pe o perioadă de 3—4 ani. Revista pădurilor, nr. 7, p. 371—373.
23. Vlase, Il., Voinescu, L., Damian, M., 1975 — Influența duratei și modului de păstrare a semințelor de molid, pin și larice asupra germinației. ICAS, Studii și cercetări, Silvicultură, Seria I; vol. XXXI, p. 89—108.
24. Zentsch, W., Reumschüssel, G., 1966 — Über das Klängen von Kiefernzapfen (*Pinus sylvestris* L.) mit durch Silikagel vorgetrockneter Luft, Mitteilungen der Hessischen Landes forstverwaltung, Band 4, p. 153—161.

## UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BESTIMMUNG EINER GESCHLOSSENEN AUFBEWAHRUNGSMETHODE VON FICHTENSAMEN, FÜNF JAHRE LANG, IN SPEICHERN MIT NATÜRLICHER TEMPERATUR (UNKLIMATISIERT)

### Zusammenfassung

Die Forschungen wurden mit acht Fichtensamenmengen verschiedener Provenienz durchgeführt, alle aus der Ernte des Jahres 1971 stammend. Die Samen wurden in geschlossenen Glasgefäßen, in zwei unklimatisierten Räumen aufbewahrt:

a) im Keller (mehrjähriges Mittel der Temperatur gleich 12,3°C, das grösste Monatsmittel 18,8°C, absolutes Maximum 21,5°C).

b) im Schuppen (mehrjähriges Mittel der Temperatur gleich 15,1°C, das grösste Monatsmittel 24,1°C, absolutes Maximum 28,0°C).

Von jeder Samehmenge wurden Varianten gebildet, je nach der relativen Feuchtigkeit der Samen kurz vor der Samenaufbewahrung: 1%, 2%, 3%, 4%, 5% und 6%. Diese sechs Feuchtigkeitsgrade wurden im Laboratorium mit Hilfe eines Exsicators erziehlt, in dem die Samen zusammen mit einer hygroskopischen Substanz gehalten wurden (Silikagel: SiO<sub>2</sub>).

In Bezug auf die ursprünglichen Qualitätswerte, wurden die acht Samenmengen in zwei Qualitätsklassen gruppiert: vier Samenmengen I Qualität, mit Keimungsprozenten grösser als 80% und dem Gewicht von 1000 Samen über 6,0 g, und andere vier Samenmengen II Qualität, mit Keimungsprozenten zwischen 69,50% und 76,84% und dem Gewicht von 1000 Samen unter 6,0 g.

Jährlich wurden die Keimungsprozente und die relative Feuchtigkeit der Samen aus den Varianten des entsprechenden Jahres bestimmt.

Nach fünf Jahren Aufbewahrung, blieben bei 27% der Summe der Varianten die Keimungsprozente unverändert, und beim Rest der Varianten wurden Verluste zwischen 0,28% und 29,67% verzeichnet. Das Mass der Verluste der Keimungsprozente hing von den Aufbewahrungsbedingungen (Feuchtigkeit, Temperatur) sowie der ursprünglichen Qualität der Samen ab.

Eine praktisch vollkommene Aufrechterhaltung des ursprünglichen Keimungsprozentes nach fünf Jahren Aufbewahrung, wurde bei den Samen I Qualität erzielt, welche in hermetisch abgeschlossenen Glasgefassen aufbewahrt wurden, bei einer relativen Feuchtigkeit bis höchstens 6%, in Räumen mit einer Jahresmitteltemperatur von 12,3°C. Ähnliche Resultate erzielt man auch in Räumen mit einer Jahresmitteltemperatur von 15,1°C, aber nur wenn die relative Feuchtigkeit der Samen zwischen 2,3% und 4,1% liegt.

Die Samen II Qualität, die über die gleiche Zeitperiode aufbewahrt wurden, erhalten praktisch integral ihre ursprüngliche Keimungskapazität, wenn sie in hermetisch geschlossenen Glasgefassen aufbewahrt werden, bei einer relativen Feuchtigkeit zwischen 3,0% und 3,9%, in Räumen mit einer Jahresmitteltemperatur von 12,3°C.

Die Reduzierung der Samenfeuchtigkeit bis auf 3% oder gar 2% mit Hilfe von Silikagel hat die Keimungsfähigkeit der Samen nicht beeinträchtigt.