

CONTRIBUȚII LA STABILIREA INFLUENȚEI DURATEI ȘI MODULUI DE CONSERVARE ASUPRA VIABILITĂȚII SEMINȚELOR DE TEI ARGINTIU (*TILIA TOMENTOSA* MOENCH.) ȘI FRASIN COMUN (*FRAXINUS EXCELSIOR*)

Colaboratori: dr. ing. VLASE ILARION
ing. MIHALACHE ANA
ing. RĂDULESCU SABINA
ing. VOINESCU LUCIA

1. SCOPUL CERCETĂRILOR

Întocmai ca și în alte domenii ale silviculturii, asistăm în momentul de față la o perfecționare a tehnologiei de producere și de valorificare a semințelor forestiere necesare lucrărilor de regenerare artificială a pădurilor. În ansamblul activității de procurare și de utilizare a semințelor forestiere, un loc important revine preocupărilor pentru o reușită păstrare a acestora.

Conservarea timp de mai mulți ani, uneori pe o durată mai mare decât aceea dintre două fructificații, a fost studiată aproape exclusiv la specii rășinoase, îndeosebi la molid, datorită importanței acestei specii în regenerările artificiale, precum și intervalului de timp destul de mare dintre două fructificații succesive. Păstrarea timp de câțiva ani a semințelor de foioase, chiar și a celor utilizate mai mult în culturile artificiale — așa cum sînt spre exemplu cele de frasin, paltin, tei — nu a prea fost uzitată în practică. Se consideră că semințele acestor specii pot fi conservate relativ ușor și fără pierderi însemnate de calitate, nu numai de la un an la altul, ci și pe intervale mai lungi, de câțiva ani și că fructificația lor este aproape anuală (16,11,13).

O simplă trecere în revistă a principalelor tratate, manuale și a altor publicații de specialitate românești ne arată însă că teiul fructifică abundent la 2—3 ani (4,6,18), iar paltinul de munte și frasinul comun, în regiunea de munte, dau recolte bogate de fructe, de asemenea, numai la 2—3 ani (4,5,6, 13,18). Prin urmare, și în cazul acestor specii, conservarea de durată a semințelor constituie o necesitate reală, cel puțin în unele regiuni sau zone fitoclimatice ale țării.

Lucrările de specialitate menționate nu conțin precizări cu privire la păstrarea de durată a semințelor de foioase. Indicațiile din aceste publicații se referă la păstrarea din momentul recoltării și pînă la semănare, în primăvara anului următor (6,11,13).

În fine, recomandările existente privitoare la păstrarea semințelor de foioase sînt destul de diferite și nu permit alegerea acelei metode care să poată fi considerată cea mai bună.

Aceste considerente au impus efectuarea unor cercetări privitoare la conservarea de durată a semințelor unor specii foioase mai importante, care să conducă la stabilirea condițiilor optime de depozitare și elaborarea unor

metode de păstrare simple și eficiente. În această lucrare se prezintă numai o parte din materialele culese și rezultatele obținute, referitoare la conservarea semințelor de tei argintiu și de frasin comun.

*
* *

Indicațiile din literatura noastră de specialitate asupra conservării semințelor de tei sînt destul de sărace. Unele tratate nu conțin niciun fel de date în această privință. Enescu Valeriu (4) arată că pentru păstrarea pînă în toamna anului următor recoltării este necesară zvîntarea semințelor și depozitarea la loc rece pînă în vară cînd începe stratificarea. Enescu Violeta (5) consideră că păstrarea de lungă durată reclamă un conținut de apă al semințelor de 6—8% și o temperatură în depozit cuprinsă între -4°C și -10°C .

Literatura străină este de asemenea deficitară în ceea ce privește conservarea semințelor de tei. Se consideră că, în general, există o analogie a semințelor de tei, frasin și acerinee (8) în ceea ce privește păstrarea îndelungată, Schönhör (15) preconizează, pentru păstrarea de mai mulți ani, o umiditate constantă și de preferat redusă a semințelor și o temperatură constantă, sub 0°C .

Autorii români recomandă diferite metode pentru păstrarea semințelor de frasin comun. Enescu Valeriu (4) preconizează păstrarea semințelor zvîntate în vase metalice sau de lemn, depozitate în încăpări aerisite și reci. Haralamb (6) adaugă că semințele ce se depozitează astfel că fie amestecate cu cenușă, Mai indică și alte variante de conservare : nedetașate de rămurele și agățate de tavan sau în saci suspendați de tavan. La cîmpie, pe timp de un an, în gropi sau în straturi alternative cu nisip și acoperite cu frunze sau paie. Enescu Violeta (5) precizează că, în cazul unei păstrări de lungă durată, este necesară menținerea umidității semințelor la 6...8% și depozitarea la temperaturi cuprinse între -4°C —și -10°C , prin urmare întocmai ca la tei.

Instrucțiunile oficiale ale Departamentului Silviculturii (19) indică mai multe modalități de păstrare : a) în vase metalice, în lăzi de lemn sau butoaie, în amestec cu cenușă ; b) pe rafturi, în magazii ; c) în saci atârnați în cuie, pe pereți, neîndesate.

Această succintă enumerare a metodelor de păstrare, recomandate de literatura de specialitate, lasă să se observe cu ușurință că ele se pot grupa în două categorii : unele, mai simple și mai la îndemînă, care însă nu sînt destul de asigurătoare în ceea ce privește condițiile de păstrare și rezultatele acestora și altele care, deși garantate din punct de vedere tehnic, sînt mult prea costisitoare și impracticabile la ocoalele silvice. Într-adevăr, construirea și menținerea în funcție a unor depozite frigorifice locale, în vederea păstrării semințelor de foioase nu este, deocamdată, suficient de justificată mai ales sub raport economic, cheltuielile de conservare la frig fiind foarte ridicate.

În aceste circumstanțe, principala sarcină a cercetărilor noastre a constat în elaborarea unor metode suficient de simple și de eficiente de conservare pe timp de mai mulți ani a semințelor de tei și de frasin, de preferat să se recurgă la condiționarea temperaturii. Pentru a răspunde acestei sarcini, experiențele au fost astfel concepute încît să se poată stabili dacă și în ce măsură condiționarea semințelor din punct de vedere al umidității poate fi suficientă pentru o conservare de durată, încununată de succes. Desigur că, în practică, reducerea umidității semințelor pînă la o valoare stabilită ca optimă, precum și menți-

nerăa acesteia cât mai constantă, pe toată durata păstrării, constituie o operație mult mai simplă și mai ieftină decât condiționarea temperaturii în domeniul valorilor situate sub punctul de îngheț.

2. METODA DE CERCETARE

În funcție de stadiul cunoștințelor și de scopul temei, s-a găsit necesar să se experimenteze următoarele modalități de conservare a semințelor :

a) în raport cu umiditatea relativă inițială a semințelor :

- la tei argintiu între 5,8—18,1% ;
- la frasin comun între 5,3 și 18,2%.

b) în raport cu temperatura depozitului :

- în depozit frigorific ;
- în subsol neîncălzit ;
- în magazie.

c) în raport cu modul de depozitare (ambalare) :

- în vase de sticlă astupate cu celofan ;
- în pungă de polietilenă legate ;
- în vase ori saci deschiși.

Cercetările s-au efectuat concomitent la Stațiunile experimentale silvice Brașov, Bacău și Ștefănești. Datorită circumstanțelor materiale și organizatorice locale nu a putut fi realizată o analogie totală a schemei experimentale și nici o suprapunere exactă în timp a experiențelor. Astfel, păstrarea la frig a putut fi experimentată numai la Brașov, la Centrul de conservare a semințelor de rășinoase. De asemenea, domeniul de variație al umidității a fost destul de diferit de la un loc la altul datorită variabilității conținutului inițial de apă al loturilor de semințe utilizate, precum și dificultății de a zvînta semințele, fără instalații și aparatură specială, pînă la anumite valori, riguros exacte. Din această cauză, rezultatele obținute la Stațiunea Ștefănești, care confirmă celelalte rezultate dar care se caracterizează printr-o amplitudine redusă a factorilor variabili ai experienței, nu vor mai fi prezentate aici.

În același timp însă, efectuarea experiențelor în trei localități destul de depărtate între ele, situate în condiții climatice diferite, a constituit o împrejurare favorabilă care a permis să se tragă unele concluzii în legătură cu influența factorilor climatici locali asupra conservării semințelor.

Prin depozitarea semințelor în vase de sticlă astupate cu celofan și în pungi de polietilenă legate, s-a urmărit menținerea constantă a conținutului inițial de apă al acestora, în vederea stabilirii efectului unui asemenea mod de conservare în comparație cu păstrarea deschisă, unde conținutul de apă al semințelor este permanent variabil sub influența umidității atmosferice. Păstrarea în pungi de polietilenă a căutat să reproducă, în condiții experimentale, depozitarea în saci de polietilenă care poate fi practică cu ușurință și în mod economic de unitățile noastre silvice.

Principala metodă de cercetare utilizată a fost aceea a experimentației. Astfel, pe cale experimentală, s-a graduat conținutul de apă a semințelor plecîndu-se de la cel inițial și reducîndu-se din ce în ce mai mult pînă la o valoare finală realizabilă fără dificultăți și în producție. Graduarea temperaturii a fost obținută prin efectuarea experiențelor în localități diferite, precum și în depozite diferite : depozit frigorific, subsol, magazie.

La fiecare specie s-a experimentat cu cîte trei loturi de semințe, fiecare lot constituind o proveniență diferită. Calitatea semințelor a fost mijlocie sau superioară.

Temperatura aerului a fost măsurată zilnic, iar regimul termic al depozitelor a fost caracterizat prin mediile decadale, calculate din valorile diurne. Constatîndu-se, contrar previziunilor, că astuparea vaselor cu celofan nu asigură o izolare eficace a semințelor, îndeosebi în încăperile cu umiditate atmosferică ridicată, la Brașov, și Bacău s-a măsurat zilnic umiditatea aerului în depozite cu ajutorul psihrometrului Assmann, pentru a se putea corela eventualele modificări ale conținutului de apă a semințelor cu variațiile umidității atmosferice.

La începerea experiențelor s-a stabilit potența germinativă a semințelor, la fiecare treaptă de umiditate. Cînd rezultatele obținute au fost apropiate, diferențele fiind întîmplătoare și în limitele erorilor admisibile, s-a calculat o medie a acestora. Cînd însă prin zvintare a intervenit o reducere treptată a potenței germinative, valorile obținute la fiecare graduare a umidității au fost luate în considerare ca atare.

Potența germinativă inițială a semințelor utilizate la experimentări a fost stabilită atît prin metoda de analiză indicată de standardul intern (STAS 1908-65) adică, prin metoda biochimică cu indigo-carmin la frasin și prin secționare la tei, cît și prin metoda biochimică cu soluție de tetrazoliu preconizată de regulile de analiză ISTA*). După cum se știe, analiza cu tetrazoliu permite aprecierea mai exactă a potenței germinative și conduce de obicei la valori ceva mai mici decît secționarea sau colorarea embrionilor cu indigo-carmin. Ulterior, analizele periodice au fost efectuate prin metoda biochimică cu tetrazoliu.

În vederea obținerii unor valori medii ale potenței germinative cît mai exacte, precum și pentru a face posibilă valorificarea statistică a datelor, fiecare variantă — reprezentînd semințe dintr-o specie, cu anumită umiditate inițială, ambalate într-un anumit fel și depozitate în condiții de temperatură determinate, pentru un interval de timp dat — a fost constituită din patru repetiții.

Potența germinativă a semințelor din fiecare repetiție a fost stabilită prin analiza unui număr de 4 probe a cîte 100 semințe fiecare, conform normelor pentru controlul calității acestora.

Umiditatea semințelor, înainte și după conservare, a fost determinată de asemenea după normativele noastre, adică prin uscarea în termostat, la temperatura de 105°C și cîntărire succesivă.

Nu a putut fi executat decît parțial studiul variației conținutului de apă al semințelor în timpul conservării din cauza volumului mare de lucrări. În schimb, s-a determinat umiditatea finală a semințelor din toate variantele. În acest mod s-au putut obține indicații prețioase asupra evoluției în timp a umidității semințelor depozitate în diferite condiții.

Rezultatele analizelor pentru determinarea potenței germinative a semințelor după conservare au fost valorificate statistic, după sistemul de calcul preconizat în experimentarea agrobiologică pentru experiențele poli-factoriale, în care variantele sînt grupate după factorii variabili ai experienței

*) International Seed Testing Association (Asociația internațională pentru controlul semințelor).

(14). Acest mod de valorificare a datelor a impus analiza succesivă a variabilității potenței germinative după factorul A (temperatură), după factorul B (mod de ambalare) și după factorul C (umiditatea relativă inițială a semințelor), precum și analiza interacțiunilor $A \times B$, $A \times C$, $B \times C$ și $A \times B \times C$. Prin intermediul gradelor de libertate s-a trecut la estimăția generală a erorii experienței (criteriul Fisher) și la stabilirea semnificației diferențelor și a efectului cauzelor variabilității.

Deoarece potența germinativă se exprimă în valori procentuale, varianțele cresc proporțional cu mărimea acestor valori devenind neomogene. Pentru omogenizarea variantelor a fost necesară transformarea valorilor relative (procentuale) în unghiuri $= \text{arc. sin} \sqrt{\text{procent}}$.

Nu au putut fi valorificate statistic rezultatele experiențelor la care potența germinativă inițială a semințelor nu a fost aceeași la toate variantele care urmau să fie comparate. În această lucrare se expune numai o mică parte din rezultatele valorificării statistice a datelor experimentale, sub forma unor tabele conținând comparații între valorile care exprimă efectul unor factori care condiționează păstrarea semințelor și semnificația diferențelor dintre acestea.

Durata conservării experimentale a fost de 2,5 ani la frasin și de 2,5... 3,5 ani la teiul argintiu.

În raport cu cei patru factori variabili ai experienței, s-au constituit 205 variante, în 820 repetiții, la teiul argintiu și 175 variante, în 700 repetiții, la frasinul comun.

Semințele din fiecare repetiție au fost analizate cel puțin o dată, în vederea stabilirii potenței germinative după intervalul fixat.

De asemenea, s-a efectuat un mare număr de determinări de umiditate, la începutul și la sfârșitul conservării.

3. REZULTATELE CERCETĂRILOR

În vederea unei interpretări corecte a rezultatelor propriu-zise ale cercetărilor este necesar să se analizeze mai întâi regimul termic și hidric în depozitele de păstrare, precum și evoluția umidității semințelor în decursul conservării.

Tabelul conține datele privitoare la regimul termic în intervalul 1967... 1970.

Datele din această tabelă arată că media anuală a temperaturii este destul de apropiată la subsol și la magazie, fiind cuprinsă între limitele de 10,6°C și 14,0°C. La subsol, media temperaturii a fost egală cu 11,1°C la Brașov și cu 10,6°C la Bacău. La magazie, temperatura medie a avut valoarea de 14,0°C la Brașov și de 11,4°C la Bacău.

La depozitul frigorific, media temperaturii, în intervalul 1967...1969, a fost de 3,4°C, dar în 1969 temperatura medie anuală a fost de 6,5°C.

Din fig. 1 și 2 și tabelul 1 rezultă că oscilațiile de temperatură au fost maxime la magazie, unde valorile extreme merg de la $-8,0^\circ\text{C}$ până la $29,0^\circ\text{C}$. La subsol, minima absolută se menține de regulă la $5,0^\circ\text{C}$, iar maxima absolută nu depășește $19,0^\circ\text{C}$.

**Date privind regimul termic în depozitele de semințe, în intervalul 1967—1970,
la Stațiunile experimentale silvice Brașov și Bacău**

Locul depozitării semințelor	Anul	T e m p e r a t u r a, în °C, la:								
		depozit frigorific			subsol			magazie		
		media anuală	minima absolută	maxima absolută	media anuală	minima absolută	maxima absolută	media anuală	minima absolută	maxima absolută
Stațiunea Brașov	1967	1,5	—1,8	15,0	10,1	5,2	17,0	—	—	—
	1968	2,1	0,0	13,0	11,3	5,2	18,0	14,5	4,5	27,0
	1969	6,5	0,0	18,0	11,9	3,9	19,0	13,5	—2,0	25,0
	1970	(6,9)	—	14,0	(9,5)	—	18,0	(12,7)	—	24,0
Media generală*)		3,4	—	—	11,1	—	—	14,0	—	—
Stațiunea Bacău	1967	—	—	—	11,4	5,0	16,5	11,3	—6,0	29,0
	1968	—	—	—	10,4	5,0	16,0	11,6	—8,0	29,0
	1969	—	—	—	10,0	5,0	16,0	11,3	—8,0	26,0
	1970	—	—	—	(7,8)	—	13,0	(7,4)	—5,0	25,0
Media generală*)		—	—	—	10,6	—	—	11,4	—	—

*) Media generală s-a calculat cu valorile anilor 1967, 1968 și 1969 pentru care înregistrările de temperatură au fost complete; în 1970 experiențele au fost încheiate la jumătatea anului.

Variațiile importante de temperatură la depozitul frigorific, unde maximele absolute anuale au fost cuprinse între 13,0°C și 18,0°C arată că nici aici nu au fost realizate condiții care să poată fi considerate absolut eficiente pentru conservarea semințelor.

Măsurarea umidității aerului din depozite a devenit importantă în măsura în care închiderea semințelor nu a fost perfectă, astfel că conținutul lor de apă a fost influențat de acela al aerului înconjurător. Din tabelul 2 și din fig. 3 și 4 rezultă că, din acest punct de vedere, condiții evident defavorabile au existat la subsol, la Brașov, unde umiditatea relativă a aerului a fost de 86,6%. De asemenea, în ordine, condiții mai puțin favorabile de umiditate atmosferică s-au găsit la depozitul frigorific (68,5% umiditate relativă) și la subsol, la Bacău (66,1% umiditate relativă). În depozitele situate la nivelul solului umiditatea atmosferică a avut valori evident mai favorabile, egale cu 57,7% la Brașov și cu 52,0% la Bacău.

Trebuie să adăugăm că, în decursul unui an, amplitudinea valorilor medii lunare a umidității relative a fost însemnată la magazie și destul de mică la subsol.

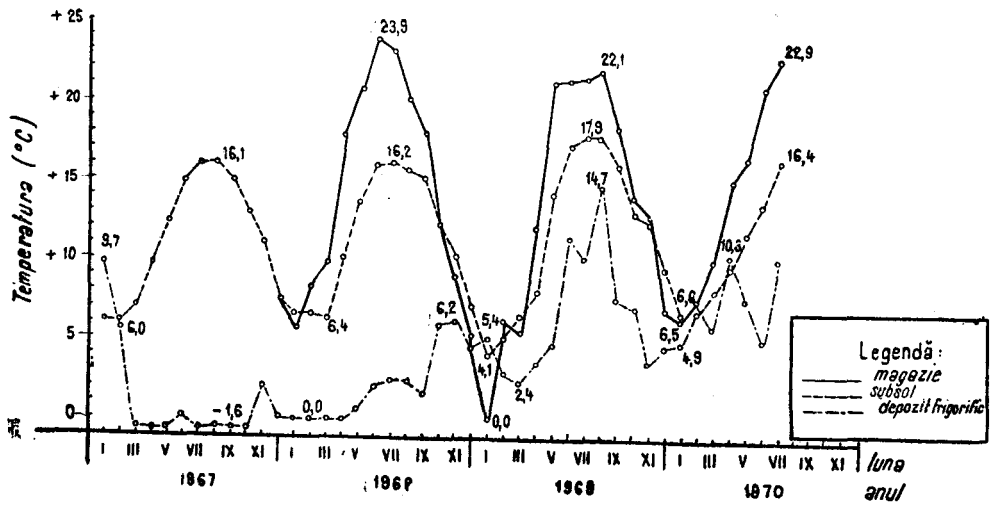


Fig. 1. Variația temperaturii medii lunare în anul 1967, 1968, 1969 și 1970 la Stațiunea Braşov

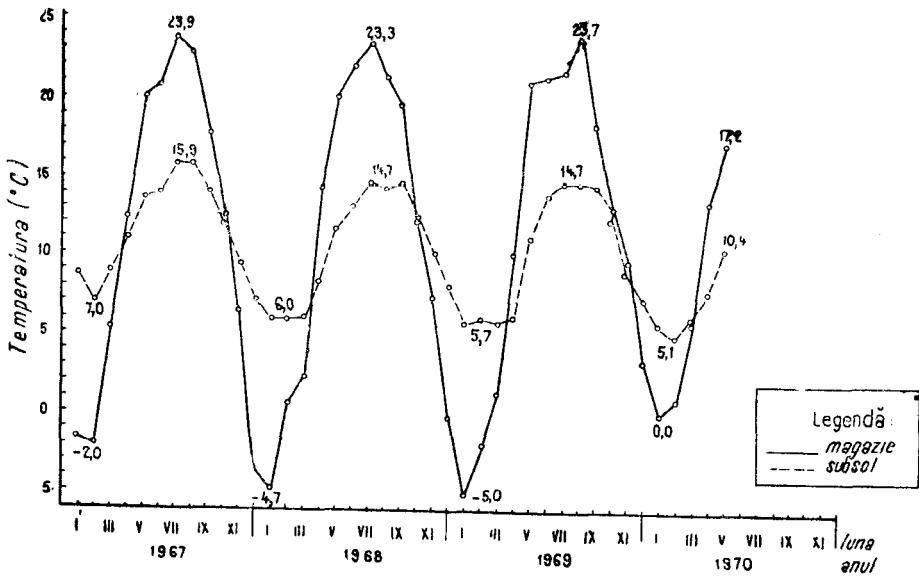


Fig. 2. Variația temperaturii medii lunare în 1967, 1968, 1969 și 1970 la Stațiunea Bacău

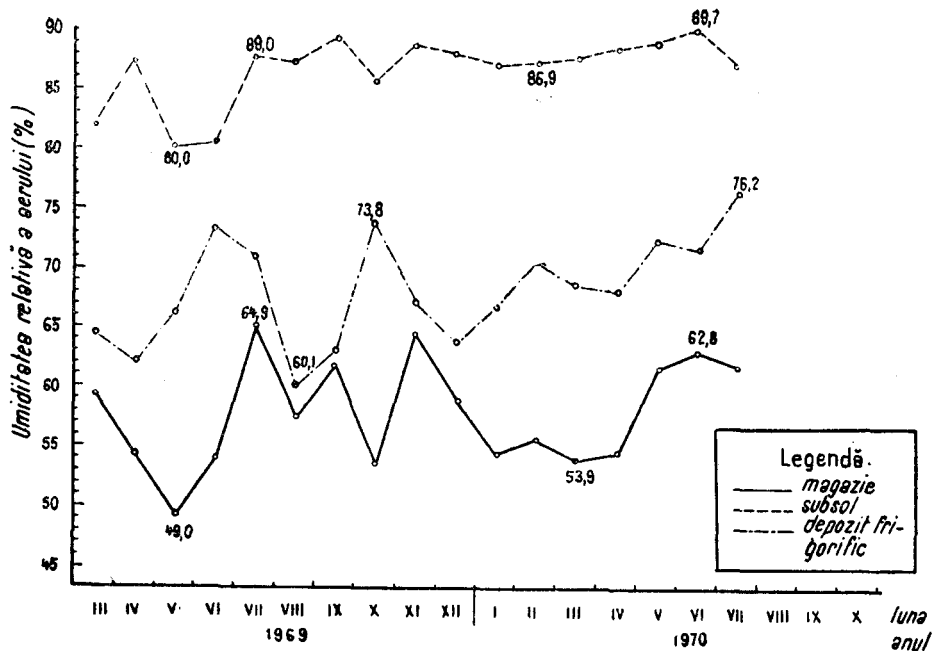


Fig. 3. Variația umidității relative a aerului în 1969 și 1970 la Stațiunea Braşov

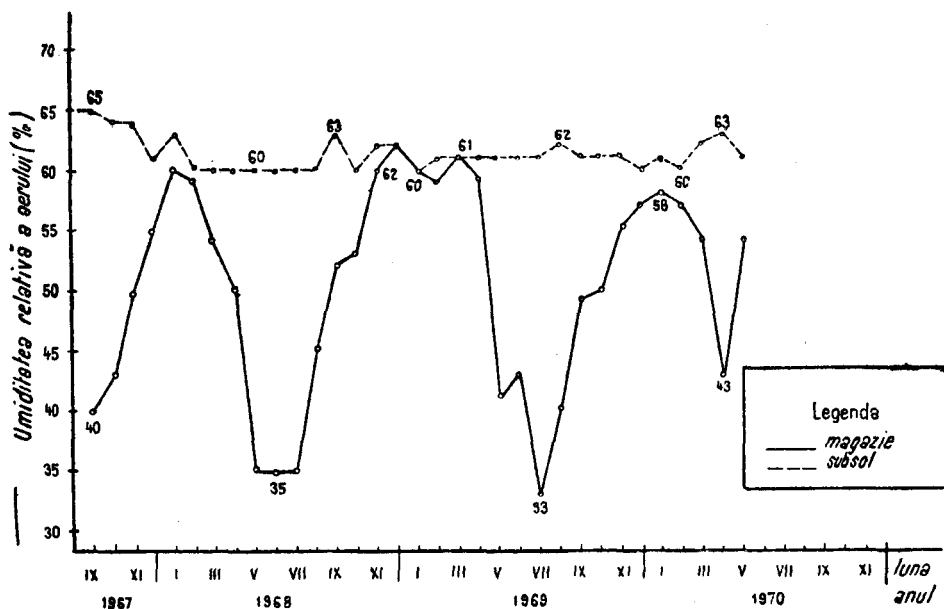


Fig. 4. Variația umidității relative a aerului în 1967, 1968, 1969 și 1970 la Stațiunea Bacău

Umiditatea relativă a aerului în depozitele de semințe, la Stațiunile experimentale silvice Brașov și Bacău

Locul depozitării semințelor	Anul	Umiditatea relativă a aerului, în %, la		
		depozit frigorific	subsol	magazie
Stațiunea Brașov	1969	66,4	85,5	57,7
	1970	70,6	87,8	57,8
Media 1969 – 1970		68,5	86,6	57,7
Stațiunea Bacău	1967	=	66,7	50,4
	1968	=	65,8	52,5
	1969	=	65,7	53,2
	(1970)	—	(61,4)	(61,2)
Media 1967—1969		=	66,1	52,0

Evoluția conținutului de apă a semințelor în timpul conservării rezultă din tabelele 3,4,5 și 6.

Datele din aceste tabele arată că, srb influența umidității atmosferice, conținutul inițial de apă a semințelor din vase și din pungi s-a modificat, ceea ce înseamnă că o asemenea închidere nu asigură o izolare totală față de aerul înconjurător. În regulă generală s-a produs o creștere a umidității semințelor care la început au avut puțină apă și o scădere a conținutului de apă a celor umede. Semințele cu umiditate mijlocie au înregistrat, în general, variații mici ale conținutului de apă.

Cele mai rapide și mai intense modificări ale conținutului în apă au afectat semințele păstrate deschis, în vase sau în saci.

În depozite uscate (magazie, depozit frigorific) semințele care au fost puse la păstrare cu un conținut ridicat de apă au înregistrat pierderi apreciable de umiditate. Astfel umiditatea semințelor de frasin s-a micșorat de la 16,8% pînă la 8,3% la Brașov și de la 18,2% pînă la 11,0% la Bacău.

Semințele cu conținut inițial mic de apă au înregistrat sporuri de umiditate de 3 . . . 4%, ceea ce reprezintă o creștere relativă de cca. 50%.

În condiții de păstrare asemănătoare, conținutul de apă a semințelor de tei argintiu a evoluat în mod apropiat. Astfel, semințele cu umiditate ridicată au pierdut, pînă la finele experiențelor, pînă la jumătate din cantitatea de apă pe care o posedau la început. La Brașov umiditatea acestor semințe a scăzut de la 18,1% pînă la 9,0%, iar la Bacău de la 12,3% pînă la 11,1%. În schimb conținutul de apă a semințelor cu umiditate mai mică a crescut de la 5,8% pînă la 8,5% (9,9%) la Brașov și de la 7,7% pînă la 10,5% la Bacău.

În depozite umede, la subsol, semințele și-au sporit în toate cazurile umiditatea inițială. Chiar și cele cu conținut inițial mare de apă au înregistrat o creștere de umiditate, astfel că cea finală a fost mai mare decît cea de la început.

Este de remarcat că evoluția conținutului de apă a semințelor a fost condiționată în oarecare măsură și de modul de ambalare. În toate situațiile pun-

Umiditatea semințelor de tei argintiu (*Tilia tomentosa* Moench.) după doi ani și jumătate de păstrare la Stațiunea Brașov

Condiții de păstrare		Umiditatea relativă a semințelor (%)		
Temperatura	Modul de depozitare	inițială	finală	diferența
Depozit frigorific	Vase de sticlă astupate cu celofan	5,8 10,3 13,7 18,1	9,9 10,9 10,8 11,0	+4,1 +0,6 -2,9 -7,1
	Pungi de polietilenă legate	5,8 10,3 13,7 18,1	8,0 11,0 12,3 17,9	+2,2 +0,7 -1,4 -0,2
Subsol neîncălzit	Vase de sticlă astupate cu celofan	5,8 10,3 13,7 18,1	16,1 17,1 18,4 18,8	+10,3 +6,8 +4,7 +0,7
	Pungi de polietilenă legate	5,8 10,3 13,7 18,1	10,3 11,4 13,3 19,5	+4,5 +1,1 -0,4 +1,4
Magazie de zid	Vase de sticlă astupate cu celofan	5,8 10,3 13,7 18,1	7,9 8,7 8,6 9,0	+2,1 -1,6 -5,1 -9,1
	Pungi de polietilenă legate	5,8 10,3 13,7 18,1	8,5 10,3 11,3 13,4	+2,7 0,0 -2,4 -4,7
Depozit frigorific	as deschis	13,7	10,7	-3,0
Subsol neîncălzit	as deschis	13,7	18,9	+5,2
Magazie de zid	as deschis	13,7	8,6	-5,1

Umiditatea semințelor de tei argintiu (*Tilia tomentosa* Meench.) după trei ani și jumătate de păstrare la Stațiunea Bacău

Condiții de păstrare		Umiditatea relativă a semințelor (%)			
Temperatura	Modul de depozitare	inițială	după un interval de conservare de:		diferențe față de umiditatea inițială
			6 luni	3 ani și jumătate	
Subsol neîncălzit	Vase de sticlă astupate cu celofan	7,7	14,7	19,3	+11,6
		8,0	15,0	20,3	+12,3
		9,2	15,9	20,3	+11,1
		11,2	16,3	20,1	+ 8,9
		12,3	16,7	24,5	+12,3
	Pungi de polietilenă legate	7,7	8,9	—	—
		8,0	9,8	14,7	+ 6,7
		9,2	10,6	14,5	+ 5,3
		11,2	11,9	15,2	+ 4,0
		12,3	12,7	18,1	+ 5,8
Magazie de zid	Vase de sticlă astupate cu celofan	7,7	9,7	10,5	+ 2,8
		8,0	10,2	10,6	+ 2,6
		9,2	10,4	10,7	+ 1,5
		11,2	10,5	10,8	— 0,4
		12,3	10,7	11,1	— 1,2
	Pungi de polietilenă legate	7,7	9,1	10,0	+ 2,3
		8,0	9,3	10,3	+ 2,3
		9,2	10,3	10,7	+ 1,5
		11,2	10,8	10,8	— 0,4
		12,3	11,6	11,1	— 1,2
Magazie de zid	Vas deschis	14,3	10,8	10,9	— 3,9

gile de polietilenă au izolat mai bine semințele decât vasele astupate cu celofan. Graduarea inițială a umidității semințelor s-a menținut evident mai bine în cazul închiderii acestora în pungi de polietilenă decât în vase de sticlă. De aceea, influența umidității asupra capacității de germinație a semințelor conservate va putea fi mai bine pusă în evidență prin rezultatele obținute la cele păstrate în pungi de polietilenă.

Semințele păstrate deschis s-au zvîntat în depozite uscate și au preluat umiditatea în cele umede. Zvîntarea și absorbirea apei de către aceste semințe a fost mai intensă și mai rapidă decât a celor păstrate închis.

Din modul în care a evoluat umiditatea semințelor în timpul conservării rezultă că s-au îmbunătățit condițiile de păstrare a semințelor umede și au devenit mai puțin favorabile cele ale semințelor bine zvîntate. Rezultatele conservării, care vor fi expuse în continuare, ar fi putut, dacă nu intervenea această modificare a umidității, să fie mai slabe în cazul semințelor cu conținut inițial mare de apă și poate chiar mai bune în cazul celor bine zvîntate.

Umiditatea semințelor de frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.) după doi ani și jumătate de păstrare la Stațiunea Brașov

Condiții de păstrare		Umiditatea relativă a semințelor (%)		
Temperatura	Modul de depozitare	inițială	finală	diferențe
Depozit frigorific	Vase de sticlă astupate cu celofan	5,3	9,7	+ 4,4
		8,5	10,0	+ 1,5
		13,9	10,5	— 3,4
		16,8	10,5	— 6,3
	Pungi de polietilenă legate	5,3	7,1	+ 1,8
		8,5	10,6	+ 2,1
		13,9	13,6	— 0,3
		16,8	14,5	— 2,3
Subsol neîncălzit	Vase de sticlă astupate cu celofan	5,3	20,5	+ 15,2
		8,5	20,8	+ 12,5
		13,9	20,4	+ 6,5
		16,8	20,8	+ 4,0
	Pungi de polietilenă legate	5,3	11,9	+ 6,6
		8,5	13,3	+ 4,8
		13,9	13,9	0,0
		16,8	16,5	— 0,3
Magazie de zid	Vase de sticlă astupate cu celofan	5,3	8,3	+ 3,0
		8,5	8,3	— 0,2
		13,9	8,4	— 5,5
		16,8	8,3	— 8,5
	Pungi de polietilenă legate	5,3	9,4	+ 4,1
		8,5	9,6	+ 1,1
		13,9	10,8	— 3,1
		16,8	10,8	— 6,0
Depozit frigorific	Vas deschis	16,8	9,9	— 6,9
Subsol neîncălzit	Vas deschis	16,8	20,2	+ 3,4
Magazie de zid	Vas deschis	16,8	8,0	— 8,8

Umiditatea semințelor de frasin comun (*Fraxinus excelsior L.*) după doi ani și jumătate de păstrare la Stațiunea Bacău

Condiții de păstrare		Umiditatea relativă a semințelor %		
Temperatura	Modul de depozitare	inițială	finală	diferențe
Subsol neîncălzit	Vase de sticlă astupate cu celofan	7,2	17,6	+ 10,4
		10,4	18,2	+ 7,8
		14,1	19,0	+ 4,9
		18,2	20,8	+ 2,6
	Pungi de polietilenă legate	7,2	13,6	+ 6,4
		10,4	15,2	+ 0,8
14,1		18,1	+ 4,0	
18,2		19,2	+ 1,0	
Magazie de zid	Vase de sticlă astupate cu celofan	7,2	10,5	+ 3,2
		10,4	10,2	— 0,2
		14,1	10,1	— 4,0
		18,2	11,0	— 7,2
	Pungi de polietilenă legate	7,2	9,8	+ 2,6
		10,4	10,6	+ 0,2
14,1		11,5	— 2,6	
18,2		11,7	— 6,5	
Subsol neîncălzit	Vas deschis	18,4	21,0	+ 2,6
Magazie de zid	Vas deschis	18,4	10,0	— 8,4

3.1. Influența duratei și modului de conservare asupra viabilității semințelor de tei argintiu (*Tilia tomentosa Moench.*)

Rezultatele experiențelor privitoare la conservarea semințelor de tei argintiu sînt expuse în tabelele 7 și 8.

La Brașov, după 11 luni de păstrare închisă, vitalitatea semințelor s-a menținut integral aproape la toate variantele. Temperatura mediului și umiditatea semințelor a influențat puțin capacitatea de germinație, iar modul de ambalare nu a avut o acțiune semnificativă.

După acest interval relativ scurt, influența temperaturii deși s-a făcut simțită a fost totuși foarte mică. Potența germinativă a fost cu cca. 2% mai mare la depozitul frigorific față de celelalte locuri de păstrare.

Umiditatea semințelor, în limitele de la 5,8 la 13,7%, nu a determinat deosebiri vizibile în ceea ce privește vitalitatea acestora. Aproape în toate cazurile însă, semințele cu conținut inițial mare de apă (18,1%) au înregistrat pierderi ale vitalității, cuprinse între—1 și —8%.

Semințele din vase deschise au suferit oarecari pierderi de vitalitate (5%) numai la subsol.

La Bacău, după 6 luni de păstrare, la toate variantele s-au înregistrat pierderi de vitalitate, cuprinse între 3 și 13%. Rezultatele mai bune obținute

Viabilitatea semințelor de lei argintiu (*Tilia tomentosa* Moench.) după diferite intervale de conservare, în condiții variate de temperatură și umiditate, la Stațiunea experimentală silvică Brașov

Condiții de păstrare		Menținerea viabilității*, semințelor conservate timp de :							
		Indici inițiali ai calității semințelor		11 luni		1 an și jumătate		2 ani și jumătate	
		Potența germinativă (%)	Umiditatea relativă (%)	Potența germinativă (media a 4 repetiții) (%)	Diferența față de potența germinativă inițială (%)	Potența germinativă (media a 4 repetiții) (%)	Diferența față de potența germinativă inițială (%)	Potența germinativă (media a 4 repetiții) (%)	Diferența față de potența germinativă inițială (%)
Temperatura	Modul de depozitare (ambalare)	66	5,8	71	+5	69	+3	66	0
		66	10,3	70	+4	65	-1	64	-2
		66	13,7	70	+4	69	+4	62	-4
		66	18,1	68	+2	67	+1	65	-1
Depozit frigorific	Vase de sticlă astupate cu celofan	66	5,8	68	+2	65	-1	64	-2
		66	10,3	69	+3	63	-3	66	0
		66	13,7	68	+2	58	-8	64	-2
Depozit frigorific	Pungi de polietilenă legate	66	18,1	63	-3	34	-32	44	-22
		66	13,7	71	+5	69	+3	62	-4
	Vas deschis	66	13,7	71	+5	69	+3	62	-4

	Vase de sticlă astupate cu celofan	66	5,8	64	-2	59	-7	46	-20		
		66	10,3	66	0	64	-2	41	-25		
		66	13,7	65	-1	61	-5	36	-30		
		66	18,1	63	-3	60	-6	41	-25		
Subsol neincălzit	Pungi de polietilenă legate	66	5,8	71	+5	71	+5	53	-13		
		66	10,3	70	+4	67	+1	60	-6		
		66	13,7	71	+5	71	+5	62	-4		
		66	18,1	58	-8	56	-10	31	-35		
	Vas deschis	66	13,7	61	-4	21	-45	25	-41		
		Magazie de vid	Vase de sticlă astupate cu celofan	66	5,7	68	+2	71	+5	65	-1
				66	10,3	67	+1	69	+3	66	0
				66	13,7	65	-1	65	-1	65	-1
66	18,1			65	-1	59	-7	63	-3		
Magazie de vid	Pungi de polietilenă legate	66	5,7	67	+1	63	-3	64	-2		
		66	10,3	70	+4	64	-2	57	-9		
		66	13,7	72	+6	54	-12	58	-8		
		66	18,1	59	-7	50	-16	42	-24		
	Vas deschis	66	13,7	68	+2	41	-25	63	-3		

*) Potența geminativă a fost stabilită biochimic, prin colorarea embrionilor cu soluție de tetrazoliu.

Viabilitatea semințelor de tei argintiu (*Tilia tomentosa* Moench.) după diferite intervale de conservare, în condiții variate de temperatură și umiditate, la Stațiunea experimentală silvică Bacău

Condiții de păstrare	Indicii inițiali ai calității semințelor	Menținerea viabilității semințelor conservate timp de:								
		6 luni	1 an și jumătate	2 ani și jumătate	3 ani și jumătate					
Temperatura	Po-tența germina-tivă %	Umi-ditatea rela-tivă %	Po-tența germi-nativă a 4 re-șiței %	Dife-rența față de po-tența germi-nativă a 4 re-șiței ini-țiale %	Po-tența germi-nativă a 4 re-șiței %	Dife-rența față de po-tența germi-nativă a 4 re-șiței ini-țiale %	Po-tența germi-nativă a 4 re-șiței %	Dife-rența față de po-tența germi-nativă a 4 re-șiței ini-țiale %		
Subsol necălzit	74	7,7	67	— 7	51	—23	50	—24	51	—23
	76	8,0	68	— 8	55	—21	54	—22	43	—33
	78	9,2	65	—13	55	—23	49	—29	40	—38
	81	11,2	68	—13	59	—22	49	—32	47	—34
	81	12,3	71	—10	69	—12	53	—28	47	—34
Vase de sticlă astupate cu celofan	74	7,7	65	— 9	61	—13	59	—15	40	—34
	76	8,0	69	— 7	68	— 8	66	—10	54	—22
	78	9,2	70	— 8	61	—17	62	—16	55	—23
	81	11,2	72	— 9	69	—12	63	—18	57	—24
Pungi de polietilenă	81	12,3	73	— 8	74	— 7	—	—	71	—10
	81	14,3	69	—12	60	—21	—	—	—	—
Vas deschis	81	14,3	69	—12	60	—21	—	—	—	—

Magazie de zid	Vase de sticlă astupate cu celofan	74	7,7	67	— 7	62	—12	62	—12	61	—13
		76	8,0	71	— 5	64	—12	65	—11	65	—11
		78	9,2	73	— 5	61	—17	60	—18	60	—18
		81	11,2	74	— 7	67	—14	64	—17	65	—16
		81	12,3	75	— 6	75	— 6	75	— 6	74	— 7
	Pungi de polietilenă legate	74	7,7	71	— 3	63	—11	62	—12	62	—12
		76	8,0	74	— 2	61	—15	61	—15	61	—15
		78	9,2	69	— 9	61	—17	61	—17	62	—16
		81	11,2	71	—10	67	—14	67	—14	67	—14
		81	12,3	78	— 3	76	— 5	75	— 6	75	— 6
Vas deschis	81	14,3	69	—12	69	—12	64	—17	64	—17	

•) Potența germinativă a fost stabilită biochimic, prin colorarea embrionilor cu soluție de tetrazoliu.

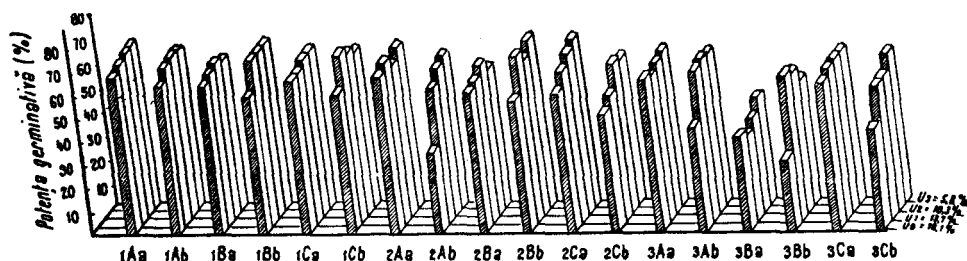


Fig. 5. Potența germinativă a semințelor de tei argintiu *Tilia tomentosa* Moench, conservate pe timp mai îndelungat în diferite condiții de temperatură și umiditate, la Stațiunea experimentală silvică Brașov.

la semințele cu umiditate ridicată ar putea fi un indiciu că aceste pierderi sînt mai ales consecința unei zvîntări forțate a semințelor, la temperatură prea ridicată.

După un interval de un an și jumătate, la Brașov, vitalitatea semințelor păstrate închis s-a menținut integral la unele variante, iar la altele a înregistrat scăderi care au mers pînă la 32%. Pierderile maxime au intervenit de asemenea la semințele cele mai umede. Potența germinativă a semințelor din vase deschise s-a menținut integral la dispozitivul frigorific și a scăzut considerabil la magazie și mai ales la subsol (cu 25 și respectiv 45%).

La Bacău, după un an și jumătate de păstrare, se observă o intensificare a pierderilor remarcate după primele 6 luni. Acum, scăderea vitalității variază între 5 și 23% la semințele depozitate închis și între 12 și 21% la cele din vase deschise. Datorită creșterii apreciabile a conținutului de apă în cursul conservării, capacitatea de germinație a semințelor a scăzut mult mai mult la subsol decît la magazie.

După doi ani și jumătate, la Brașov, la unele variante potența germinativă a semințelor păstrate închis a rămas neschimbată, iar la altele a înregistrat pierderi care au ajuns pînă la 35%.

Deoarece conținutul de apă a semințelor a fost ceva mai mic la magazie decît la depozitul frigorific și întrucît potența germinativă a fost totuși ceva mai mare în al doilea caz, rezultă că regimul termic are o influență reală asupra viabilității semințelor. La temperaturi scăzute capacitatea germinativă se menține mai bine decît la cele obișnuite (tabelul 9).

Influența umidității este destul de clară la semințele păstrate în pungi, la care s-a menținut într-o măsură suficientă graduarea inițială a conținutului de apă. La depozitul frigorific, în paralel cu o graduare a umidității finale de 8,0%, 11,0%, 12,3% și 17,9%, potența germinativă a avut valori de 64,50%, 65,75%, 64,00% și 44,25%. La magazie, corespunzător umidității finale de 8,5%, 10,3%, 11,3% și 13,4%, potența germinativă a fost egală cu 63,75%, 57,50%, 58,25% și 41,75%. Prin urmare, este evidentă descreșterea

Comparații asupra menținerii potenței germinative a semințelor în raport cu temperatura, la aceeași graduară a umidității și modului de ambalare (semințe de *Tilia tomentosa* Moench, conservate timp de doi ani și jumătate la Stațiunea Brașov — diferențe verificate statistic)

Variantele ce se compară	$a_0b_1c_3$ (63,75 %)	$a_1b_1c_3$ (45,75 %)	$a_0b_1c_2$ (63,75 %)	$a_1b_1c_2$ (41,25 %)	$a_0b_1c_1$ (64,75 %)	$a_1b_1c_1$ (36,00 %)	$a_0b_1c_0$ (62,75 %)	$a_1b_1c_0$ (40,75 %)
$a_2b_1c_3$ (66,50 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_2b_1c_2$ (63,75 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_2b_1c_1$ (62,25 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_2b_1c_0$ (64,75 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_1b_1c_3$ (45,75 %)	19,00***	—	24,50***	—	—	—	—	—
$a_1b_1c_2$ (41,25 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_1b_1c_1$ (36,00 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_1b_1c_0$ (40,75 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
Variantele ce se compară	$a_0b_0c_3$ (63,75 %)	$a_1b_0c_3$ (53,00 %)	$a_0b_0c_2$ (57,50 %)	$a_1b_0c_2$ (60,00 %)	$a_0b_0c_1$ (58,25 %)	$a_1b_0c_1$ (62,00 %)	$a_0b_0c_0$ (41,75 %)	$a_1b_0c_0$ (31,25 %)
$a_2b_0c_3$ (64,50 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_2b_0c_2$ (65,75 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_2b_0c_1$ (64,00 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_2b_0c_0$ (44,25 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_1b_0c_3$ (53,00 %)	10,75***	—	—	—	—	—	—	—
$a_1b_0c_2$ (60,00 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_1b_0c_1$ (62,00 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
$a_1b_0c_0$ (31,25 %)	—	—	—	—	—	—	—	—
	DL 5 % = 0,56 %	DL 1 % = 1,10 % ;					DL 0,1 % = 2,05 %	

Notății :

- a_0 : magazie
 - a_1 : subsol
 - a_2 : depozit frigorific
 - b_0 : pungă de polietilenă
 - b_1 : borcane de sticlă
 - c_3 : umiditatea = 18,1%
 - c_1 : umiditatea = 13,7%
 - c_2 : umiditatea = 10,3%
 - c_0 : umiditatea = 5,8%
- *** : diferențe în plus (sau în minus) foarte semnificative ;
 ** : diferențe în plus (sau în minus) distinct semnificative ;
 * : diferențe în plus (sau în minus) semnificative.

Comparații asupra menținerii potenței germinative a semințelor, în raport cu umiditatea, la aceeași graduaire a temperaturii și modului de ambalare (semințe de *Tilia tomentosa* Moench, conservate timp de doi ani și jumătate la Stațiunea Brașov diferențe verificate statistic)

Variantele ce se compară	$c_3 b_3 a_2$ (66,50 %)	$c_2 b_2 a_2$ (63,75 %)	$c_1 b_1 a_2$ (62,25 %)	Variantele ce se compară	$c_3 b_3 a_2$ (64,50 %)	$c_2 b_2 a_2$ (65,75 %)	$c_1 b_1 a_2$ (64,00 %)				
$c_0 b_1 a_2$ (64,75 %) $c_1 b_1 a_2$ (62,25 %) $c_2 b_1 a_2$ (63,75 %)	1,75*** 4,25*** 2,75***	1,00** 1,50*** —	—2,50*** — —	$c_0 b_0 a_2$ (44,25 %) $c_1 b_0 a_2$ (64,00 %) $c_2 b_0 a_2$ (65,75 %)	20,25*** 0,50 —1,25**	21,50*** 1,75*** —	19,75*** — —				
Variantele ce se compară	$c_3 b_1 a_1$ (45,75 %)	$c_2 b_1 a_1$ (41,25 %)	$c_1 b_1 a_1$ (36,00 %)	Variantele ce se compară	$c_3 b_0 a_1$ (53,00 %)	$c_2 b_0 a_1$ (60,00 %)	$c_1 b_0 a_1$ (62,00 %)				
$c_0 b_1 a_1$ (40,75 %) $c_1 b_1 a_1$ (36,00 %) $c_2 b_1 a_1$ (41,25 %)	5,00*** 9,75*** 4,50***	0,50 5,25*** —	—4,75*** — —	$c_0 b_0 a_1$ (31,25 %) $c_1 b_0 a_1$ (62,00 %) $c_2 b_0 a_1$ (60,00 %)	21,75*** —9,00*** —7,00***	28,75*** —2,00*** —	30,75*** — —				
Variantele ce se compară	$c_3 b_1 a_0$ (64,75 %)	$c_2 b_1 a_0$ (65,75 %)	$c_1 b_1 a_0$ (64,75 %)	Variantele ce se compară	$c_3 b_0 a_0$ (63,75 %)	$c_2 b_0 a_0$ (57,50 %)	$c_1 b_0 a_0$ (58,25 %)				
$c_0 b_1 a_0$ 62,75 % $c_1 b_1 a_0$ (64,75 %) $c_2 b_1 a_0$ (65,75 %)	2,00*** 0,00 —1,00**	3,00*** 1,00** —	2,00*** — —	$c_0 b_0 a_0$ (41,75 %) $c_1 b_0 a_0$ (58,25 %) $c_2 b_0 a_0$ (57,50 %)	22,00*** 5,50*** 6,25***	15,75*** —0,75* —	16,50*** — —				
DL 5 % = 0,50 % ;				DL 1 % = 0,88 % ;				DL 0,1 % = 1,47 %			

Notații :

- a_2 : magazie
 - a_1 : subsoil
 - a_0 : depozit frigorific
 - b_0 : pungi de polietilenă
 - b_1 : borcane de sticlă
 - c_0 : umiditatea = 18,1 %
 - c_1 : umiditatea = 13,7 %
 - c_2 : umiditatea = 10,3 %
 - c_3 : umiditatea = 5,8 %
- *** : diferențe în plus (sau în minus) foarte semnificative ;
** : diferențe în plus (sau în minus) distinct semnificative ;
* : diferențe în plus (sau în minus) semnificative.

capacității de germinație a semințelor în raport cu creșterea progresivă a conținutului lor de apă (tabelul 10).

Potența germinativă a semințelor depozitate deschis la subsol a scăzut considerabil (cu 41%).

La Bacău, după același interval de timp, rezultatele conservării sînt asemănătoare celor obținute după un an și jumătate, dar se observă o oarecare intensificare a pierderilor la subsol, în timp ce la magazie potența germinativă a rămas practic neschimbată.

După trei ani și jumătate, potența germinativă a rămas în continuare aceeași la magazie, dar s-a redus în mod evident la subsol unde pierderile variază între 10 și 38%. Accentuarea pierderilor la subsol este determinată de umiditatea mult mai ridicată a semințelor depozitate aici.

Analiza ansamblului rezultatelor păstrării semințelor de tei argintiu ne conduce la concluzia că ele își pot menține aproape în întregime vitalitatea inițială, timp de cel puțin doi ani și jumătate, dacă sînt depozitate în condiții favorabile. Cel mai eficace mod de păstrare constă în zvîntarea semințelor pînă la un conținut de apă de 6—7%, izolarea lor pe tot timpul conservării de atmosfera înconjurătoare, prin închidere perfectă în vase sau în saci de polietilenă și înmagazinarea în depozite a căror temperatură medie anuală nu depășește 15°C. În depozite uscate, în care umiditatea de echilibru a semințelor se menține constant la valori apropiate de 10%, acestea se pot păstra aproape la fel de bine și deschis.

Chiar și la o păstrare ceva mai scurtă, pînă la un an și jumătate, semințele zvîntate în prealabil, pînă la conținutul de apă arătat mai înainte, se conservă mai bine cînd sînt depozitate închis, fără contact cu aerul atmosferic.

Depozitarea închisă a semințelor avînd umiditatea mai mare de 10%, precum și păstrarea deschisă în locuri umede, chiar dacă sînt răcoroase timp de un an și jumătate sau mai mult, provoacă pierderi importante ale vitalității acestora astfel că, în cele mai multe cazuri, nu mai sînt apte pentru cultură.

Temperatura, în limitele valorilor experimentate, a influențat puțin vitalitatea semințelor. Acțiunea sa a fost sesizabilă după un interval de timp mai lung. În schimb conținutul în apă a semințelor a influențat evident potența lor germinativă după numai o jumătate de an. După intervale mai lungi acțiunea umidității s-a intensificat. Vitalitatea inițială a semințelor bine zvîntate, al căror conținut de apă nu a crescut prea mult în decursul păstrării sub influența umidității atmosferice, s-a menținut intactă. Cele care au avut de la început un conținut mare de apă sau care au absorbit umezeală multă într-un timp scurt, din cauza izolării lor nesatisfăcătoare față de aerul înconjurător, au înregistrat pierderi importante, deseori decisive, ale potenței germinative.

3.2. Influența duratei și modului de conservare asupra viabilității semințelor de frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.)

Rezultatele experiențelor privitoare la conservarea semințelor de frasin comun sînt expuse în tabelele 11 și 12.

La Brașov, după 8...10 luni de conservare, la majoritatea variantelor potența germinativă a semințelor păstrate închis s-a redus foarte puțin, cu 2...4%. La cîteva variante scăderile au fost mai importante, variînd între 12 și 32%.

Viabilitatea semințelor de frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.) după diferite intervale de conservare, în condiții variate de temperatură și umiditate, la Stațiunea experimentală silvică Brașov

Temperatura	Condiții de păstrare	Indicii inițiali ai calității semințelor		Menținerea viabilității* semințelor conservate timp de:							
		Potența germinativă (%)	Umiditatea relativă (%)	8 ... 10 luni		2 ani		2 ani și jumătate			
				Potența germinativă (media a 4 repetiții) (%)	Diferența față de potența inițială (%)	Potența germinativă (media a 4 repetiții) (%)	Diferența față de potența inițială (%)	Potența germinativă (media a 4 repetiții) (%)	Diferența față de potența inițială (%)		
Depozit frigorific	Vase de sticlă astupate cu celofan	87	5,3	85	- 2	86	- 1	84	- 3		
		87	8,5	84	- 3	81	- 6	84	- 3		
		87	13,9	83	- 4	81	- 6	83	- 4		
		87	16,8	84	- 3	87	0	83	- 4		
	Pungi de polietilenă legate	87	5,3	85	- 2	86	- 1	83	- 4		
		87	8,5	83	- 4	84	- 3	82	- 3		
		87	13,9	84	- 3	80	- 7	75	-12		
		87	16,8	74	-13	66	-21	57	-30		
	Vas deschis	87	16,8	86	- 1	79	- 8	86	- 1		

Subsol neîncălzit	Vase de sticlă astupate cu celofan	87	5,3	55	—32	6	—81	0	—87		
		87	8,5	58	—29	6	—81	0	—87		
		87	13,9	58	—29	9	—78	1	—86		
		87	16,8	70	—17	9	—78	1	—86		
	Pungi de polietilenă legate	87	5,3	84	—3	83	—4	81	—6		
		87	8,5	84	—3	83	—4	71	—16		
		87	13,9	82	—5	23	—64	6	—81		
		87	16,8	75	—12	16	—71	2	—85		
	Vas deschis	87	16,8	44	—43	3	—84	1	—86		
		Magazie de zid	Vase de sticlă astupate cu celofan	87	5,3	84	—3	85	—2	84	—3
				87	8,5	83	—4	81	—6	83	—4
				87	13,9	83	—4	83	—4	83	—4
87	16,8			86	—1	80	—7	83	—4		
	Pungi de polietilenă legate	87	5,3	83	—4	63	—24	64	—23		
		87	8,5	84	—3	56	—31	43	—44		
		87	13,9	78	—9	6	—81	1	—86		
		87	16,8	61	—26	0	—87	0	—87		
	Vas deschis	87	16,8	80	—7	76	—11	80	—7		

* Potența germinativă a fost stabilită biochimic, prin colorarea embrionilor cu soluție de tetrazoliu.

Viabilitatea semințelor de frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.) după diferite intervale de conservare, în condiții variate de temperatură și umiditate, la Stațiunea experimentală silvică Bacău

Condiții de păstrare	Mod de depozitare (ambalare)	Menținerea viabilității* semințelor conservate timp de:												
		Indici inițiali ai calității semințelor		6 luni		1 an și jumătate		2 ani și jumătate		Diferența față de potența germinativă inițială		Diferența față de potența germinativă inițială		
		Potența germinativă	Umiditatea relativă	Potența germinativă (media a 4 repetiții)	Diferența față de potența germinativă inițială	Potența germinativă (media a 4 repetiții)	Diferența față de potența germinativă inițială	Potența germinativă (media a 4 repetiții)	Diferența față de potența germinativă inițială	Potența germinativă (media a 4 repetiții)	Diferența față de potența germinativă inițială	Potența germinativă (media a 4 repetiții)	Diferența față de potența germinativă inițială	
Temperatura		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Subsol neîncălzit	Vase de sticlă astupate cu celofan	85	7,2	82	-3	30	-55	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	10,4	79	-6	36	-49	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	14,1	69	-16	37	-48	0	-85	0	-85	0	-85	
	Pungi de polietilenă legate	85	18,2	68	-17	15	-70	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	7,2	82	-3	67	-18	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	10,4	79	-6	57	-28	0	-85	0	-85	0	-85	
	Vas deschis	85	14,1	73	-12	42	-43	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	18,2	69	-16	36	-49	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	18,4	63	-22	11	-74	0	-85	0	-85	0	-85	
	Magazie de zid	Vase de sticlă astupate cu celofan	85	7,2	82	-3	79	-6	75	-10	75	-6	75	-10
			85	10,4	79	-6	73	-12	60	-25	60	-12	60	-25
			85	14,1	77	-8	64	-21	18	-67	18	-21	18	-67
Pungi de polietilenă legate		85	18,2	61	-24	32	-53	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	7,2	83	-2	80	-5	80	-5	80	-5	80	-5	
		85	10,4	82	-3	77	-8	67	-18	67	-8	67	-18	
Vas deschis		85	14,1	71	-14	56	-29	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	18,2	61	-24	25	-60	0	-85	0	-85	0	-85	
		85	18,4	80	-5	70	-15	54	-31	70	-15	54	-31	

* Potența germinativă a fost stabilită biochimic, prin colorarea embrionilor cu soluție de tetrazolitu.

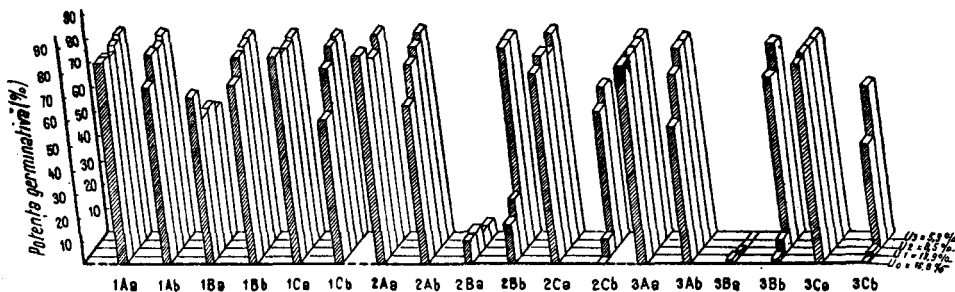


Fig. 6. Potența germinativă a semințelor de frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.) conservate pe timp mai îndelungat, în diferite condiții de temperatură și umiditate, la Stațiunea experimentală silvică Brașov)

După acest interval, potența germinativă a fost influențată semnificativ îndeosebi de factorul umiditate. Se remarcă scăderile evidente de vitalitate înregistrate de semințele cu umiditate ridicată (16,8%) păstrate în pungă. La aceste semințe, pierderile sînt practic egale la depozitul frigorific și la subsol (13 și respectiv 12%) și de două ori mai mari la magazie (26%). Se mai observă că semințele păstrate în vase astupate cu celofan, la subsol, care au preluat rapid umiditatea, au înregistrat pierderi apreciabile, independente de conținutul inițial de apă.

Rezultatele obținute la Bacău, după 6 luni de păstrare, sînt asemănătoare. Vitalitatea semințelor cu conținut de apă de cel mult 10,4% a scăzut de regulă cu 2...6%. La semințele mai umede pierderile de potență germinativă au fost destul de mari, avînd valori cuprinse între 12 și 24%. Întotdeauna pierderile au fost maxime la conținutul de apă cel mai mare. Semințele din vase deschise, după același interval, în depozite uscate (magazie, depozit frigorific) au suferit depreciieri mici, între 1 și 7%; în cele umede pierderile au fost mari (22 și 43%).

La Brașov, după doi ani de păstrare închisă, la cele mai multe variante vitalitatea semințelor a rămas practic neschimbată, scăderile față de valoarea inițială fiind cuprinse între 0 și 7%; la unele variante însă s-au înregistrat pierderi importante, în unele cazuri totale. După acest interval de timp, influența tuturor factorilor variabili ai experienței este semnificativă. Astfel, potența germinativă medie a semințelor păstrate la depozitul frigorific a fost de 81,53% față de 56,87% la cele de la magazie și de 29,56% la cele de la subsol. De asemenea, semințele din vase au avut vitalitatea medie ceva mai mare decît cele din pungi de polietilenă.

Influența umidității este foarte evidentă. Astfel, semințele cu cel mai redus conținut de apă au avut potența germinativă cu 25,13% mai mare decît cele cu conținutul de apă maxim, de 16,8%; față de cele cu umiditatea de 13,9% diferența a descrescut la 21,08%, iar față de cele cu umiditatea de 8,5% la numai 2,83%.

Influența conținutului de apă a semințelor apare mai evidentă dacă se analizează la condiții egale de temperatură și ambalare și dacă se consideră la

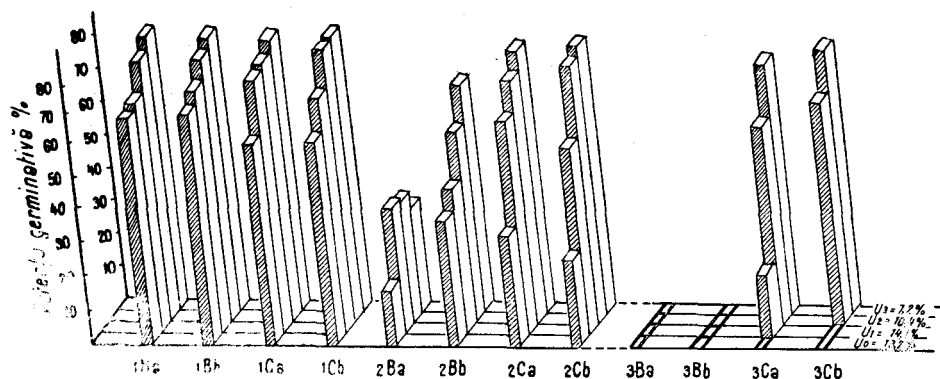


Fig. 7. Potența germinativă a semințelor de Frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.) conservate pe timp mai îndelungat, în diferite condiții de temperatură și umiditate, la Stațiunea silvică Bacău.

variantele unde umiditatea inițială s-a menținut bine. Astfel, la subsol, creșterea conținutului inițial de apă a semințelor păstrate în pungi de la 5,3 la 16,8% determină pierderi crescătoare de la 4 la 71% ; la magazie, aceeași graduare a umidității inițiale a semințelor conduce la pierderi progresive de 24 până la 87%.

Rezultatele obținute la Bacău, după un interval de un an și jumătate sînt o confirmare a celor de la Brașov. Ele atestă că umiditatea are o acțiune mult mai importantă decît temperatura, în sensul că semințele cu conținut mic de apă, păstrate la temperatură mai ridicată, pierd numai 5...12% din capacitatea inițială de germinație, în timp ce cele cu un conținut mijlociu și mare, conservate la temperaturi ceva mai joase, pierd între 18 și 70% din potența germinativă.

Semințele din vase deschise, chiar dacă sînt depozitate în locuri uscate, înregistrează pierderi mai mari decît cele păstrate închis. În depozite umede pierderile sînt considerabile (74 și 84%). La Brașov, după doi ani și jumătate de conservare, rezultatele se mențin aproape aceleași ca și după doi ani. La Bacău se înregistrează însă o intensificare importantă a pierderilor, dar și aici, semințele care au rămas cu un conținut mai mic de apă au avut o potență germinativă destul de apropiată de cea inițială.

Influența umidității asupra viabilității semințelor este decisivă și mult mai mare decît aceea a temperaturii (tabelul 13 și 14).

Sinteza rezultatelor experiențelor de conservare a semințelor de frasin comun arată că, se poate menține aproape intactă vitalitatea lor inițială timp de doi ani și jumătate, dacă sînt zvîntate pînă la umiditatea relativă de cca. 7%, dacă sînt izolate de atmosfera înconjurătoare prin închidere cît mai perfectă în vase sau în pungi de polietilenă și dacă sînt depozitate în încăperi răcoroase, cu temperatura medie anuală de 10...11°C. Păstrate deschis, în depozite uscate și răcoroase, aceste semințe se conservă foarte bine timp de cel puțin un an și jumătate.

Comparații asupra menținerii potenței germinative a semințelor în raport cu umiditatea, la aceeași graduaire a temperaturii și modului de ambalare (semințe de Fraxinus excelsior L. conservate timp de doi ani și jumătate, la Stațiunea I.C.S.P.S. Brașov - diferențe verificate statistic)

Variantele ce se compară	$c_2 b_1 a_2$ (84,25%)	$c_1 b_1 a_2$ (83,50%)	Variantele ce se compară	$c_3 b_0 a_2$ (83,00%)	$c_2 b_0 a_2$ (81,75)	$c_1 b_0 a_2$ (75,00 %)
$c_0 b_1 a_2$ (83,50 %)	0,75	0,00	$c_0 b_0 a_2$ (56,75 %)	26,25****	25,00****	18,25****
$c_1 b_1 a_2$ (83,50 %)	0,75	—	$c_1 b_0 a_2$ (75,00 %)	8,00****	6,75****	—
$c_2 b_1 a_2$ (84,25 %)	0,00	—	$c_2 b_0 a_2$ (81,75 %)	1,25*	—	—
Variantele ce se compară	$c_3 b_1 a_1$ (0,00 %)	$c_1 b_1 a_1$ (0,75 %)	Variantele ce se compară	$c_3 b_0 a_1$ (80,75 %)	$c_2 b_0 a_1$ (71,25 %)	$c_1 b_0 a_1$ (6,50 %)
$c_0 b_1 a_1$ (1,50 %)	—1,50°	0,75	$c_0 b_0 a_1$ (2,25 %)	78,50****	69,00****	4,25****
$c_1 b_1 a_1$ (0,75 %)	0,75	—	$c_1 b_0 a_1$ (6,50 %)	74,25****	64,75****	—
$c_2 b_1 a_1$ (0,25 %)	0,25	—	$c_2 b_0 a_1$ (71,25 %)	9,50****	—	—
Variantele ce se compară	$c_3 b_1 a_0$ (84,50 %)	$c_1 b_1 a_0$ (83,25 %)	Variantele ce se compară	$c_3 b_0 a_0$ (64,00 %)	$c_2 b_0 a_0$ (43,25 %)	$c_1 b_0 a_0$ (0,75 %)
$c_0 b_1 a_0$ (83,00 %)	1,50**	0,25	$c_0 b_0 a_0$ (0,00 %)	64,00****	43,25 %****	0,75
$c_1 b_1 a_0$ (83,25 %)	1,25*	—	$c_1 b_0 a_0$ (0,7 %)	63,25****	42,50 %****	—
$c_2 b_1 a_0$ (83,25 %)	1,25*	—	$c_2 b_0 a_0$ (43,25 %)	20,75****	—	—

DL 5 % = 0,82 % ; DL 1 % = 1,45 % ; DL 0,1 % = 2,45 %

Notății :

- a_0 : magazine
- a_1 : subsoi
- a_2 : depozit frigorific
- b_0 : punți de polietilenă
- b_1 : borcane de sticlă
- c_0 : umiditatea=16,8%
- c_1 : umiditatea=13,9%
- c_2 : umiditatea= 8,5%
- c_3 : umiditatea= 5,3%

*** (000) : diferențe în plus (sau în minus) foarte semnificative ;
 ** (00) : diferențe în plus (sau în minus) distinct semnificative ;
 * (0) : diferențe în plus (sau în minus) semnificative.

Comparații asupra menținerii potenței germinative a semințelor în raport cu umiditatea, la aceeași graduaire a temperaturii și modului de ambalare (semințe de Fraxinus excelsior L. păstrate timp de doi ani și jumătate la Stațiunea Bacău — diferențe verificate statistic)

Variantele ce se compară	$c_3 b_1 a_1$ (0,00%)	$c_3 b_1 a_1$ (0,00%)	$c_3 b_1 a_1$ (0,00%)	Variantele ce se compară	$c_3 b_0 a_1$ (0,50%)	$c_3 b_0 a_1$ (0,00%)	$c_1 b' a_1$ (0,00%)
$c_0 b_1 a_1$ (0,00 %)	0,00	0,00	0,00	$c_0 b_0 a_1$ (0,00 %)	0,50***	0,00	0,00
$c_1 b_1 a_1$ (0,00 %)	0,00	0,00	—	$c_1 b_0 a_1$ (0,00 %)	0,50***	0,00	—
$c_2 b_1 a_1$ (0,00 %)	0,00	—	—	$c_2 b_0 a_1$ (0,00 %)	0,50***	—	—
Variantele ce se compară	$c_3 b_1 a_0$ (75,50 %)	$c_2 b_1 a_0$ (59,75 %)	$c_1 b_1 a_0$ (18,50 %)	Variantele ce se compară	$c_3 b_0 a_0$ (79,75 %)	$c_2 b_0 a_0$ (66,75 %)	$c_1 b_0 a_0$ (0,00 %)
$c_0 b_1 a_0$ (0,00 %)	75,50***	59,75***	18,50***	$c_0 b_0 a_0$ (0,00 %)	79,75***	66,75***	0,00
$c_1 b_1 a_0$ (18,50)	57,00***	41,25***	—	$c_1 b_0 a_0$ (0,00 %)	79,75***	66,75***	—
$c_2 b_1 a_0$ (59,75 %)	15,85***	—	—	$c_2 b_0 a_0$ (66,75 %)	13,00***	—	—
DL 5 % = 0,10 % ;			DL 1 % = 0,17 % ;			DL 0,1 % = 0,30 %	

Notații :

- a_0 : magazie
 a_1 : subsol
 b_0 : pungi de polietilenă
 b_1 : borcane de sticlă
 c_0 : umiditatea = 18,2%
 c_1 : umiditatea = 14,1%
 c_2 : umiditatea = 10,4%
 c_3 : umiditatea = 7,2%

*** : diferențe în plus foarte semnificative ;

Păstrarea necorespunzătoare, cu umiditate ridicată, în depozite călduroase, are ca urmare pierderi importante ale vitalității semințelor de frasin, după un interval de numai o jumătate de an.

4. CONCLUZII

Cercetările efectuate și rezultatele obținute permit formularea următoarelor concluzii mai importante :

a) Semințele de tei argintiu pot fi păstrate timp de doi ani și jumătate pînă la trei ani și jumătate, fără pierderi de însemnătate practică ale vitalității, dacă sînt zvîntate pînă la umiditatea relativă de 6...7% și dacă se menține constant conținutul de apă în tot timpul depozitării, prin conservare în vase sau în pungi de polietilenă bine închise, în încăperi răcoroase, cu temperatura medie anuală de cel mult 13...14°C.

b) La fel de bine se pot conserva și semințele de frasin comun, dacă după zvîntare pînă la umiditatea de cca. 7%, sînt închise cît mai perfect în vase sau în pungi de polietilenă, care se înmagazinează în depozite răcoroase, cu temperatura medie anuală de cel mult 10...11°C și cu un regim termic cît mai constant.

c) Păstrarea deschisă a semințelor de tei argintiu și frasin comun, în depozite necorespunzătoare (calde și umede), are ca rezultat deprecierea decisivă a acestor semințe după un interval de numai șase luni. În schimb, în depozite uscate și răcoroase, semințele păstrate deschis își pot menține capacitatea germinativă inițială timp de 2,5 pînă la 3,5 ani la tei argintiu și 1,5 la 2,5 ani la frasin comun, dacă sînt în prealabil zvîntate suficient. Principalul obstacol în practicarea cu succes a păstrării deschise constă în imposibilitatea de a stabili, fără măsurători sau experiențe prealabile, dacă depozitul care se utilizează este destul de uscat și de răcoros.

d) Conținutul în apă a semințelor și regimul termic în depozit sînt principalii factori, care condiționează menținerea capacității germinative a semințelor conservate. Influențează desigur, într-o măsură mult mai mică, și alți factori, între care se numără calitatea inițială a semințelor, gradul de maturizare la recoltare, modul în care au fost condiționate etc.

Acțiunea celor doi factori principali asupra viabilității semințelor a fost atestată, de regulă, după numai o jumătate de an de conservare. S-a putut însă stabili că temperatura, în limitele unor medii anuale cuprinse între 1,5 și 14,5°C, are o influență mult mai mică decît conținutul în apă a semințelor asupra capacității lor de germinatie. În consecință, efectul negativ al unor temperaturi mai ridicate a putut fi evitat printr-un conținut redus de apă al semințelor. În schimb, prin temperaturile cele mai joase experimentate de noi, nu a putut fi înlăturat efectul negativ al unui conținut ridicat de apă a semințelor.

Fără îndoială, că în depozite cu temperatură menținută constant sub 0°C, semințele unor specii forestiere pot fi conservate bine cîtiva ani chiar și cu conținutul de apă normal la epoca recoltării. Este însă mult mai dificil și mai costisitor să se realizeze acest regim de temperatură, decît zvîntarea

pînă la un conținut optim de apă și menținerea neschimbată a acestuia prin închiderea ermetică a semințelor. Așa dar, din considerente economice, organizatorice și administrative, întotdeauna va fi avantajoasă micșorarea conținutului de apă a semințelor și menținerea constantă a acestuia, decît condiționarea temperaturii, dacă în acest mod va putea fi menținută, la nivelul și pe intervalul dorit, capacitatea lor de germinație.

B I B L I O G R A F I E

1. Barton, L. V. — Seed preservation and longevity. London, New-York, 1961.
2. Crocker, W., Barton, L. — *Physiology of seeds*. Waltham, Mass., U.S.A. 1953.
3. Damian, I. — Împăduriri. Edit. didactică și pedagogică. București, 1969, p. 85—93.
4. Enescu, Valeriu — Semințe de arbori și arbuști. Editura agro-silvică. București, 1966.
5. Enescu, Violeta — Tehnica culturilor silvice. Semințe și pepiniere. Editura didactică și pedagogică. București, 1968.
6. Haralamb, A. t. — Cultura speciilor forestiere. Editura agro-silvică. Ediția-II-a, 1967.
7. Haralamb, A. t. — Noutăți în producerea, păstrarea și manipularea materialului de împădurire (sinteză documentară). Centrul de documentare forestieră București, 1969, p. 21—23.
8. 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.
9. Magini, E. — Le traitement des graines forestières. Equipement et méthodes II. Traitement, conservation, essai et transport des graines. *Unasylya*, nr. 64/1962, p. 20—35.
10. Micev, B. — Variația umidității semințelor în timpul păstrării lor (Caiet selectiv Silv. și expl. pădurilor, nr. 6/1959, p. 5—8).
11. Negulescu, E., Săvulescu, A. l. — Dendrologie. Edit. agro-silvică, București, 1957.
12. Perrin, H. — Sylviculture. Tome III. Travaux forestiers. École Nationale des Eaux et Forêts. Nancy, 1958, p. 137—149.
13. Rubțov, S. t. — Cultura speciilor lemnoase în pepinieră. Edit. agro-silvică, București, 1958.
14. Săulescu, N. — Cîmpul de experiență. Edit. agro-silvică. București, 1967.
15. Schönborn, A. l. — Die Aufbewahrung des Saatgutes der Waldbäume. München Basel Wien, 1964, 158 p.
16. Toumey, J. W., Korstian, C. F. — *Seeding and planting in the practice of forestry* New-York, 1948.
17. Vincent, G. — Die Lagerung des Forstsaatgutes in geschlossenen Gefässen. *Cbl. ges. Forstwes.* 75/1958, p. 257—267.
18. Vlașe, Il. — Tehnica împădurilor. Partea I: Semințe forestiere. Litografia Ministerului Învățămîntului, Brașov, 1955.
19. * — Tehnica culturilor forestiere. I. Semințe Edit. agro-silvică. București * * 1959.