

OOSKAY SUZANA

în colaborare cu:

VICTORIA GHEORGHE,

CORINA IORDACHE

și ing. ANA MIHALACHE

**CERCETĂRI FIZIOLOGICE ASUPRA GERMINAȚIEI
SEMINȚELOR DE FRASIN (*FRAXINUS EXCELSIOR* L.)**

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО
ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЯСЕНЯ**

**PHYSIOLOGIC INVESTIGATIONS ON THE ASH — SEED
GERMINATION**

ANALELE INSTITUTULUI DE CERCETĂRI FORESTIERE

VOLUMUL XIX

București 1958

INTRODUCERE

Semințele de frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.) fac parte din seria semințelor forestiere cu repaus vegetativ profund. Ca urmare, ele germinează numai dacă timp de mai multe luni au fost supuse acțiunii unor anumite condiții hidrotermice.

Întrucît la frasinul comun diseminația se produce tîrziu și durează mai multe luni — începe în octombrie și se termină în martie anul următor — germinația semințelor în natură se produce, la cea mai mare parte a semințelor, în al doilea an după diseminație.

Din același motiv, semănăturile obișnuite de toamnă răsar în primul an neuniform și în procente scăzute sau nu răsar decît în anul al doilea. Semănăturile de primăvară răsar de asemenea în al doilea an, iar pentru ca răsărirea să se producă totuși în primul an, semințele necesită un anumit tratament termic, în condiții de stratificare.

Toate acestea creează dificultăți destul de mari cultivatorului și duc la reușite nesigure ale culturilor din sămînță, cu atît mai mult, cu cît tehnica stratificării este destul de puțin precizată și mai ales greu de realizat în practică fără o instalație specială.

Întrucît frasinul comun este o specie importantă pentru economia forestieră, găsirea unei metode eficiente și practice, pentru realizarea postmaturației și a germinației în primul an, a constituit în ultima vreme preocuparea cercetătorilor seminologi din mai multe țări.

Institutul de cercetări silvice a luat în studiu această problemă începînd din anul 1952, împreună cu alte specii forestiere, ca : paltinul (*Acer platanoides* L.), teiul (*Tilia tomentosa* Mönch, *T. platyphyllos* Scop. și *T. cordata* Mill.), jugastrul (*Acer campestre* L.), păducelul (*Crataegus monogyna* Jacq.) și sălcioara (*Elaeagnus angustifolia* L.).

Pentru a ajunge cît mai grabnic la rezultate eficiente pentru practica noastră silvică, cercetările de pînă acum au fost axate pe metoda semănăturilor de toamnă timpurii, cu semințe recoltate în diferite stadii de coacere. Ca rezultat, s-a ajuns la stabilirea epocilor optime de recoltare și semănare pentru speciile de frasin, paltin și jugastru și pentru diferitele regiuni climatice ale Romîniei (14).

În anii 1955 și 1956 lucrările au continuat, avînd ca preocupare cercetarea fiziologică a evoluției proceselor interne ale semințelor de frasin. Rezultatele lor sînt prezentate în lucrarea de față.

La efectuarea acestor cercetări am avut sprijinul prețios al tov. academician E. Macovschi, directorul Institutului de biochimie al Academiei R.P.R. și al direcției Institutului de cercetări alimentare, pentru care le aducem și pe această cale mulțumirile noastre.

GENERALITĂȚI

Fenomenul de *repaus profund* al semințelor se manifestă atât la plantele erbacee, cât și la plantele lemnoase. El apare în special în regiunile cu climat temperat și mai ales la plantele care cresc în stare sălbatică. Prezența lui este de însemnătate vitală atât pentru plante cărora le asigură perpetuarea prin rezistența pe care semințele negerminate o au la temperaturile scăzute din timpul iernii, cât și pentru om sau animale, care au posibilitatea să păstreze semințele nealterate vreme îndelungată (5).

Repausul profund, numit și *inhibiția internă* sau *primară* (termen pe care-l vom folosi în tot cuprinsul lucrării) este un caracter intern ereditar, care a luat naștere în urma unei adaptări îndelungate la condițiile de mediu (6). El se manifestă prin aceea că semințele puse în condiții optime de germinare nu germinează, decât dacă, anterior, au fost supuse influenței unor anumite condiții hidrotermice pentru o oarecare perioadă de timp, care determină transformări chimice și fiziologice interne. Această perioadă se numește *postmaturație* și poate avea mărime variabilă (în funcție de specie), de la câteva săptămâni până la câțiva ani.

Întrucât terminologia în această materie nu este prea cunoscută în literatura noastră de specialitate, se dau, în cele ce urmează, câteva definiții și precizări absolut necesare pentru înțelegerea cercetărilor care fac obiectul acestui studiu.

1. *Maturația* este procesul fiziologic în urma căruia semințele devin apte pentru germinare (14).

2. *Coacerea* este fenomenul prin care legătura fiziologică între fruct și planta-mamă se întrerupe, iar învelișul ia forma definitivă pentru protejarea embrionului. Fructele își schimbă întregul aspect morfologic și devin apte pentru diseminare (14).

Aceste două fenomene — *maturație* și *coacere* — nu se produc simultan. *Maturația* precede, în mod obișnuit, *coacerea*. Semințele pot, deci, să germineze și să ducă la formarea de plante, chiar în cazul când sînt semănate înainte de a fi ajuns la *coacere*. Această proprietate a semințelor a dus la elaborarea unei tehnici speciale de cultură (semănarea „în pîrgă”) și la inițierea unei serii întregi de cercetări.

3. *Repausul vegetativ* sau *inhibiția* este perioada de timp în care semințele duc o viață latentă; schimburile de substanțe se petrec cu intensitate foarte slabă, iar creșterea stagnează temporar. În funcție de cauza care l-a provocat, repausul vegetativ poate fi:

- a) *Repaus profund* sau *inhibiție internă* (primară), datorită unor condiții interne ale seminței, care sînt ereditare; în privința cauzelor care-l provoacă au fost emise diferite ipoteze ca:
 - embrionul insuficient dezvoltat, nematur (7);
 - existența unor substanțe toxice în endosperm sau chiar în embrion, care împiedică activitatea metabolismului (6);
 - caracterul protoplasmei embrionului (20);

— rezistența mecanică sau impermeabilitatea pentru apă și gaze a tegumentului sau endospermului.

b) Repausul forțat sau inhibiția secundară este repausul provocat semințelor de condițiile externe nefavorabile, care stînjenesc metabolismul. În cazuri extreme se poate ajunge chiar la pierderea vitalității semințelor prin: inanție, asfixiere sau intoxicare, în urma acumulării de substanțe intermediare toxice. Printre factorii cei mai frecvenți ai repausului forțat se pot cita: temperatura ridicată, excesul de apă, uscarea puternică și prelungită a semințelor. Inhibiția secundară se poate manifesta la semințele oricărei specii.

Cunoașterea cauzelor care provoacă inhibiția semințelor sau determinarea părții în care ea se localizează prezintă importanță pentru elaborarea metodelor de tratament pentru realizarea postmaturației.

4. *Postmaturația*, după cum s-a arătat, este perioada în timpul căreia, datorită condițiilor de mediu favorabile, în semințele inhibitate au loc schimbări chimice și fiziologice, în urma cărora substanțele de rezervă neasimilabile sînt transformate în substanțe asimilabile, creîndu-se astfel condiții favorabile pentru germinare. La semințele cu embrionul nedezvoltat, se produce în paralel și creșterea embrionului. În general, postmaturația se realizează în condiții optime, la temperaturi scăzute, în condiții de umiditate și aerisire suficiente și mediu slab acid. Pentru realizarea postmaturației, cel mai eficace tratament continuă să fie, încă, metoda clasică de stratificare a semințelor în mediu umed, la temperaturi între 1 și 10 °C.

STADIUL CERCETĂRILOR

Problema repausului profund al semințelor, deși a atras atenția specialiștilor încă de multă vreme, este destul de puțin studiată din punct de vedere fiziologic — și mai ales rezolvată — pe plan mondial. Cercetări mai amănunțite au fost făcute mai mult la plantele agricole, care au prezentat din timpuri străvechi o însemnătate deosebită pentru viața oamenilor. La speciile forestiere, cercetările fiziologice sînt de dată destul de recentă (1910) și cu totul restrinse.

În ceea ce privește semințele de frasin comun, cunoștințele sînt destul de puțin avansate și părerile diverșilor autori destul de împărțite.

Dintre realizările cele mai vechi, trebuie amintită lucrarea prețioasă elaborată de G. L a c o n, în anul 1911, ale cărei concluzii au rămas valabile în mare parte pînă în ziua de astăzi. El arată că semințele de frasin nu conțin amidon. Aceasta apare însă în embrion în momentul cînd începe germinația și procentul lui se mărește pe măsură ce proteina dispăre din endosperm. În intervalul dintre semănare și răsărire, rezervele din endosperm sînt transportate în embrion. Creșterea înceată a embrionului în semințe se datorește probabil greutateii de pătrundere a oxigenului prin endosperm. În momentul cînd radicața primește aer, embrionul începe să crească rapid. În cazul cînd semințele nu au fost postmaturate, embrionii extrași nu se dezvoltă și sînt necesare cîteva luni pînă la formarea primelor rădăcini (11).

A. Cieslar (1920) menționează că semănarea semințelor de frasin înainte de coacere duce la obținerea germinației în primul an (4).

M. P e t c u ț (1934) ajunge la concluzia că „semințele de tei, frasin, carpen, jugastru, arțar, paltin de munte și paltin de câmp răsar toate primăvara imediat următoare, dacă se seamănă direct sau se pun la stratificat toamna, în anul când ajung la maturitate, pînă la anumite date, care nu sînt aceleași pentru toate speciile și nici pentru toate regiunile” (15).

Cu toate că cercetările au fost efectuate cu semințe de *Fraxinus nigra* L., trebuie amintite rezultatele obținute de S. S t e i n b a u e r în anul 1937. Autorul arată că continuarea creșterii embrionului în condiții optime se realizează dacă temperatura se menține la 20 °C, timp de 60—90 de zile, după care, pentru desfășurarea postmaturității, temperatura de 5—10 °C, timp de 60—90 de zile, reprezintă condiții optime. Pentru a germina, însă, semințele necesită o temperatură mult mai ridicată și anume, pentru germinația optimă, 20—30 °C (18).

V. T. T o n c u s (1951) pentru regiunea Poltava din R. S. Ucraineană indică efectuarea semănăturilor, imediat după recoltare, între 20 august și 1 septembrie (19).

Z. P. B u l g a k o v a (1952) precizează, după Z. K. S u m i l i n a, că frasinul de origine sudică, din cauza unei perioade mai lungi de vegetație, se pregătește pentru încolțire într-un termen mai scurt decît frasinul de origine nordică (2).

S. S. L i s i n (1950) indică efectuarea semănăturilor cu frasin, în regiunea de stepă în luna octombrie, cu semințe stratificate în șanț, începînd din luna iulie (12).

M. A. Z e n k e v i c i (1952) propune semănarea semințelor de frasin în pîrgă, în luna iulie (22).

M. Z e l i n k o v a, F. G o r j a v k a și R. R j e t o v s k i (1952) au ajuns la concluzia că inhibiția semințelor poate fi înlăturată prin scoaterea embrionilor și cultura lor artificială în laborator. Puietii de 2 ani obținuți pe această cale au fost perfect sănătoși. Autorii propun producției ca în locul semănăturilor de toamnă să se recurgă la producerea de puietii prin culturi de embrioni.

Ei consideră că învelișul tare al frasinului este cauza care împiedică dezvoltarea embrionilor din semințele necoapte, pentru ca creșterea lor să nu se întrerupă. Autorii menționează că în condiții favorabile, creșterea embrionului se realizează în 3 luni, însă încolțirea nu se produce. Autorii precizează de asemenea, că „maturitatea fructului, adică capacitatea pentru viața independentă, nu coincide totdeauna cu formarea învelișului perfect de protecție, maturitatea embrionului nu coincide totdeauna cu coacerea fructului” (21).

A. H. K a l i n i n (1953) propune stratificarea semințelor în pîrgă, întrucît se obține o răsărare mai bună decît la cele recoltate complet coapte (10).

I. K. G a u s t o v (1953) stratifică semințele în șanț în luna martie prin stropire cu apa la temperatura de 45 °C, obține o germinație la începutul lunii mai (8).

D. D. M i n i m (1953) arată că pentru creșterea embrionului este necesară temperatura de 15—18 °C, timp de 3 luni, iar pentru realizarea postmaturității, temperatura de 0 °C, timp de 3—4 luni, adică în total 180—210 zile. De asemenea arată că semințele stratificate la temperaturi ridicate nu germinează (13).

St. Tyszkiewicz (1953) ajunge la concluzia că semințele de frasin se comportă la fel, indiferent dacă au fost recoltate în luna septembrie sau octombrie (20).

L. Papp (1955), referindu-se la cercetările noastre publicate din anul 1954, recomandă ca epocă optimă de semănare pentru R. P. Ungară, sfârșitul lunii august și începutul lunii septembrie (16).

H. Chirilei (1955) ajunge la concluzia că tratarea semințelor de frasin cu apă încălzită la 48–49 °C, timp de 2–3 zile, duce la răsărirea lor după 3 săptămâni (3).

G. D. Hobues și C. Buszevicz (1955) observă că embrionul de frasin nu germinază dacă rămâne în contact cu endospermul (9).

H. H. Achtenberg (1956) menționează că stratificarea semințelor de frasin nu duce la germinație în procente satisfăcătoare (1).

J. Schubert (1956) ajunge la concluzia că stratificarea semințelor la 1–7 °C nu le asigură postmaturația. Semințele de frasin trebuie supuse mai multor tratamente succesive. Pentru obținerea răsării sigure recomandă mănărea semințelor de frasin la sfârșitul lunii august (17).

Cercetările efectuate *de noi* în anii 1952–1953 și publicate în 1954 (14) ne-au dus la concluzia că „dezvoltarea embrionului și postmaturația nu sînt determinate de faza de coacere a semințelor, ci *depind de condițiile mediului extern*, din perioada de timp cuprinsă între data *semănării și data răsării*” și în continuare că „semănarea și deci recoltarea semințelor pînă la anumite epoci, în funcție de regiune, este necesară nu pentru prinderea unui anumit stadiu de coacere, ci *pentru a se asigura semințelor condițiile necesare creșterii embrionului și desfășurării postmaturației*”. Apoi mai departe: „Este vorba, deci, nu de necesitatea recoltării semințelor „în pîrgă”, ci de semănarea timpurie, pentru *preîntîmpinarea inhibiției secundare*”.

SCOPUL CERCETĂRILOR

Cercetările și-au fixat drept scop stabilirea influenței exercitate de stadiul de coacere și de condițiile termice din timpul semănării și stratificării semințelor, asupra desfășurării postmaturației și asupra germinației în primul an.

Pentru atingerea acestui obiectiv, cercetările au urmărit să stabilească următoarele date:

I. *Starea fiziologică a semințelor în timpul proceselor de maturație și coacere și influența exercitată asupra postmaturației și germinației în primul an.*

II. *Starea fiziologică a semințelor în timpul postmaturației.*

III. *Influența diferitelor tratamente termice asupra postmaturației și germinației în primul an.*

LOCUL CERCETĂRILOR

Cercetările au fost efectuate în anii 1952–1956 în laboratoarele Institutului de cercetări silvice, ale Institutului biochimic al Academiei R.P.R. și ale Institutului alimentară, Secția „Frig”, precum și în pepiniera și casa de vegetație ale Stațiunii experimentale silvice „Miciurin” din București.

Arborii din care au fost recoltate semințele sînt situați în parcurile din partea de nord a orașului București (44°25' latitudine N și 26°06' longitudine E de la meridianul Greenwich).

Ca unitate geografică, arborii și locul semănăturilor sînt situați în cîmpia Vlășia, caracterizată prin :

altitudinea : 82 m (deasupra nivelului Mării Negre);

solul : brun-roșcat de pădure, slab podzolit, lutos, cu fertilitatea ridicată; adîncimea apei freatice de 14 m;

climatul : provincia climatică după Köppen : *Dfax*; indicele de ariditate anual De Martonne : 28,5.

Tabelul 1

Principalele elemente climatice

(Valori normale pentru perioadele 1846—1915 și 1926—1940 după stațiunea meteorologică București—Filaret, situată la 2 km spre nord)

Luna	Temperatură °C			Precipitații mm	Umiditatea relativă a aerului %	Nebulozi- tatea
	Maximă absolută	Minimă absolută	Media lunară			
Ianuarie	14,5	—32,2	— 3,3	30,9	83,5	7,0
Februarie	23,3	—22,8	0,0	25,9	79,1	6,6
Martie	26,3	—13,5	5,0	38,7	71,5	6,2
Aprilie	32,7	— 4,5	10,8	42,6	58,8	5,7
Mai	37,5	— 0,2	16,5	60,5	57,8	5,7
Iunie	38,0	5,9	20,3	109,6	59,9	5,2
Iulie	38,8	7,8	22,4	57,3	54,4	4,0
August	40,8	6,8	22,1	56,6	53,0	3,6
Septembrie	34,3	— 1,6	17,4	51,5	60,0	4,0
Octombrie	30,9	— 3,1	11,5	41,4	70,8	5,3
Noiembrie	23,7	—17,8	4,5	41,4	78,6	6,6
Decembrie	20,8	—23,8	0,2	31,8	85,7	7,4
Medii anuale	40,8	—32,2	10,6	588,2	67,1	5,6

METODA DE LUCRU

A fost variată, în funcție de scopul urmărit.

**I. DETERMINAREA STĂRII FIZIOLOGICE A SEMINTELOR
ÎN TIMPUL PROCESELOR DE MATURAȚIE ȘI COACERE.
INFLUENȚA EXERCITATĂ ASUPRA POSTMATURAȚIEI
ȘI GERMINAȚIEI ÎN PRIMUL AN**

Au fost făcute recoltări succesive începînd de la 12 iulie și pînă la 25 octombrie, la intervale de 10 zile. Semințele recoltate au fost supuse analizelor, determinîndu-se : *conținutul de apă, greutatea absolută, respirația, activitatea fermentului catalază și conținutul de substanțe reducătoare* (exprimate în echivalent de glucoză) : *azot aminic, amidic și total și procentul de ulei*. În același timp au fost determinate : *potența germinativă, coeficientul embrionului* (care este raportul

$$\frac{E}{S} \times 100$$

în care :

E este mărimea embrionului, iar

S, mărimea seminței) și modificările morfologice ale semințelor, ca : *întărirea endospermului și colorarea în brun.*

Analizele biochimice au fost efectuate în anul 1956, prin următoarele metode.

Procesul respirator a fost determinat la aparatul Warburg, în prezența hidroxidului de sodiu. Rezultatele s-au exprimat în milimetri cubi de oxigen consumat în 30 de minute de la 20 de semințe verzi.

Activitatea catalazei. Extractia enzimei s-a făcut după metoda Nilowa în prezența carbonatului de calciu. Dozarea s-a efectuat prin metoda manometrică la aparatul Warburg. Rezultatele au fost exprimate în milimetri cubi de oxigen eliberat de 1 g de substanță uscată.

Substanțele reducătoare. S-a folosit metoda iodometrică a lui Willstätter. Rezultatele au fost exprimate în procente, calculându-se echivalentul de glucoză.

Azotul aminic. Extractia s-a făcut în apă cu adăugare de acid trichloracetic. Dozarea s-a făcut cu aparatul Parnass-Wagner, prin antrenarea cu vapori de apă, din soluția puternic alcalinizată.

Azotul amidic. Extractia s-a făcut ca la azotul aminic. Dozarea s-a făcut cu aparatul Van-Slyke.

Azotul total. Mineralizarea semințelor s-a efectuat după metoda Kjeldahl. Dozarea s-a făcut cu aparatul Parnass-Wagner.

Uleiul total. Extractia s-a făcut cu eter în aparatele Soxhlet.

Potența germinativă, coeficientul embrionului și modificările morfologice ale semințelor au fost urmărite 4 ani consecutiv, în intervalul 1952—1956.

Determinarea potenței germinative s-a efectuat prin metoda colorimetrică.

Umiditatea semințelor s-a determinat prin uscare la 105 °C.

Greutatea absolută s-a determinat prin cântărirea a două probe paralele (inclusiv semințe seci). A fost exprimată în grame la 1 000 de bucăți de semințe verzi.

Toate rezultatele, în afară de procesul de respirație și greutate absolută, au fost raportate la substanță uscată.

Semințele recoltate la diferite date (arătate mai sus) au fost semănate în pepinieră și li s-a determinat procentul de răsărire în primul an.

Loturile de semințe au fost separate pe arbori ; s-a lucrat cu trei probe paralele a câte 5 × 100 de semințe. Experiențele au fost efectuate 3 ani consecutivi, în intervalul 1952—1955.

II. DETERMINAREA STĂRII FIZIOLOGICE A SEMINTELOR ÎN TIMPUL POSTMATURAȚIEI

Pentru aceasta au fost făcute *semănături de toamnă cu semințe coapte și stratificări la 5 °C.* La intervale de 10 zile au fost făcute următoarele determinări : *conținutul în apă, respirație, activitatea enzimei catalază, conținutul de : substanțe reducătoare, fosfor din exosmoză, azot aminic, amidic*

și total, ulei acid liber și amoniac. În același timp, a fost urmărită variația coeficientului embrionului. Experimentele au fost făcute în anii 1955—1956.

Analizele biochimice au fost efectuate cu aceleași metode ca și pentru procesul de coacere. Activitatea catalazei, fiind mai slabă decât în timpul coacerii, nu s-a putut pune în evidență decât în extract cu concentrația dublă (20 cm³ la 6 g de semințe în loc de 50 cm³ de apă folosită la determinările în timpul coacerii).

Fosforul mineral (PO₄). Extracția s-a făcut în apă distilată prin exosmoză, după metoda elaborată de acad. E. Macovschi. Determinarea anionului fosforic s-a făcut prin metoda colorimetrică Fiche Subarov. Fosforul mineral a fost exprimat prin unități γ la 1 g de substanță uscată.

Acidul liber. Extracția s-a făcut în apă distilată după care s-a titrat cu hidroxid de sodiu N/10. S-a exprimat în centimetri cubi de hidroxid de sodiu consumat la 1 g de substanță uscată.

Amoniacul. Extractul s-a făcut ca la azotul aminic. Dozarea s-a făcut prin eliberarea amoniacului din soluție, în prezența unui exces de carbonat de sodiu și prin prinderea lui în soluție de acid sulfuric. Datele au fost raportate la substanța uscată.

III. DETERMINAREA INFLUENȚEI DIFERITELOR TRATAMENTE TERMICE ASUPRA POSTMATURĂȚII ȘI GERMINAȚIEI ÎN PRIMUL AN

În anii 1955—1956 au fost făcute următoarele stratificări experimentale :

- 1) păstrarea în nisip uscat la temperatura de -18°C ;
- 2) stratificarea la -12°C ;
- 3) stratificarea la 0°C ;
- 4) stratificarea la 5°C ;
- 5) semănătura de toamnă (12 noiembrie);
- 6) stratificarea în aer liber;
- 7) stratificarea la 10°C ;
- 8) stratificarea la 20°C ;
- 9) stratificarea la 30°C ;
- 10) varianta martor (M) : semințele păstrate uscat la temperatura camerei.

La toate variantele temperatura a avut oscilații de $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Din fiecare variantă au fost făcute semănături în casa de vegetație, la intervale de 30 de zile, între 5 noiembrie și 5 mai, cu excepția variantei 5 (semănătură de toamnă).

Pentru toate variantele au fost urmărite : creșterea embrionului în timpul tratamentului, creșterea embrionului în semănături, după trecerea a 100 de zile de tratament termic și vigoarea embrionilor cultivați artificial în germinator, după ce au fost scoși din semințe, pentru a se înlătura influența endospermului.

Cu titlu de orientare, pentru fiecare variantă de tratament termic au fost făcute determinări biochimice (ca la punctul II) și anume, o singură dată după trecerea a 90 de zile de tratament la semințele păstrate la -18°C , iar după 120—130 de zile la celelalte variante.

REZULTATUL CERCETĂRILOR

I. STAREA FIZIOLOGICĂ A SEMINTELOR ÎN TIMPUL PROCESELOR DE MATURAȚIE ȘI COACERE. INFLUENȚA EXERCITATĂ ASUPRA POSTMATURAȚIEI ȘI GERMINAȚIEI ÎN PRIMUL AN

Rezultatele obținute prin analizele și observațiile efectuate arată că maturația și coacerea se caracterizează printr-un proces complex de diminuare a activității vitale în semințe, însoțit de puternice sinteze și acumulări de substanțe de rezervă și de deshidratare pronunțată, precum și de schimbarea întregului aspect exterior. În graficele din figurile 1—6 este reprezentată evoluția diferitelor schimbări din semințe, care caracterizează aceste două fenomene. În graficul din figura 7 au fost reprezentate prin linii orizontale schimbările morfologice ale semințelor și desfășurarea maturației și a procesului de răsărire. Partea punctată a liniilor reprezintă începutul sau finalul fenomenelor, iar partea plină, desfășurarea în plin.

Astfel se observă că *conținutul de apă* scade continuu și uniform de la data începerii analizelor și pînă la coacerea definitivă. În medie, umiditatea semințelor scade cu 3 procente la fiecare 4 zile (fig. 1).

După 10 octombrie, curba reprezentativă a umidității devine practic asimptotică la valori cuprinse între 12 și 15%, indicînd coacerea completă. În timpul maturației, *conținutul de apă* are valori în jurul a 50%. Este de remarcat că la definitivarea culorii semințelor, procentul de apă este încă destul de ridicat (30%).

Greutatea absolută. La începutul analizelor, curba reprezentativă se menține orizontală la valori foarte ridicate (spre deosebire de mersul apei) indicînd o acumulare *activă de substanțe* în semințe (fig. 1). O scădere foarte puternică se observă în a II-a decadă a lunii august, indicînd ca procesul de acumulare de substanțe practic s-a definitivat și că mersul curbei greutatei absolute a rămas sub influența exclusivă a deshidratării. Mersul acestei curbe arată că *maturația plină a semințelor*, care începe la cca. 25 august, are loc după ce procesul de acumulare de substanțe s-a definitivat în cea mai mare parte.

Respirația scade puternic și uniform ca și apa, însă cu intensitate mai mare (fig. 2). În interval de 78 de zile scade de cinci ori. Este încă destul de activă atunci cînd s-a realizat culoarea definitivă, arătînd că *aceasta din urmă (culoarea definitivă) nu poate fi indicator al coacerii complete.*

Activitatea fermentului catalază scade vertiginos pînă în primele zile ale lunii august și devine asimptotică cu 4—5 zile înainte de realizarea maturației complete (fig. 2). *Corespunde cu întărirea endospermului.* Către începutul coacerii are valori de 50 de ori mai mici decît la data începerii analizelor.

Substanțele reducătoare (pe grafic au fost exprimate în echivalent de glucoză) în semințele verzi, nemature, se găsesc în cantitate neașteptat de mare (peste 60%). Scăderea curbei reprezentative *corespunde cu începerea întăririi endospermului și precede, cu cca. 2 săptămîni, maturația completă a semințelor* (fig. 3).

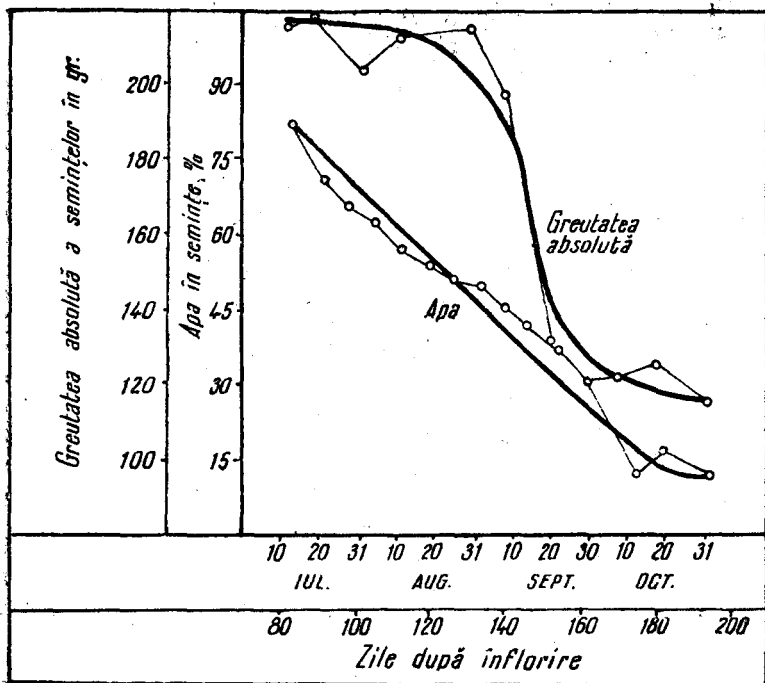


Fig. 1 — Conținutul în apă și greutatea absolută în timpul maturăției și coacerii semințelor

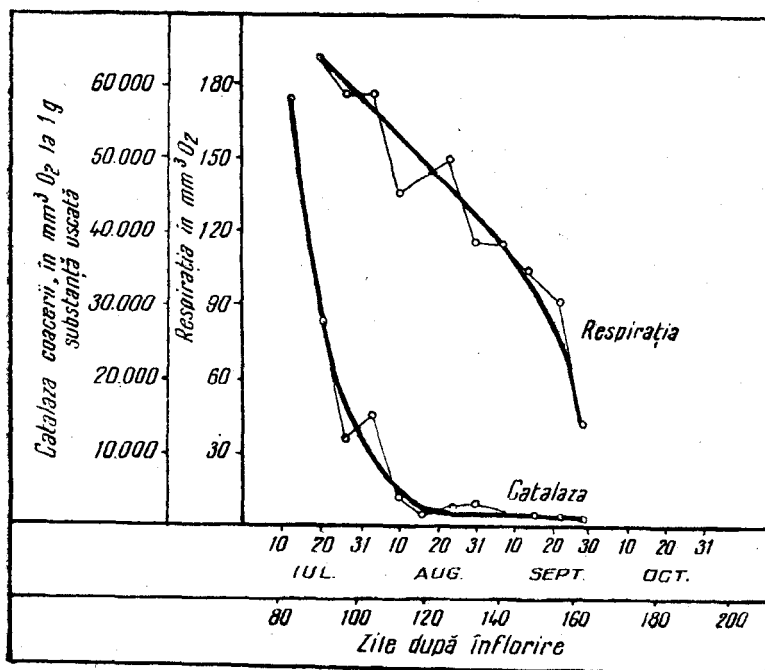


Fig. 2 — Respirația semințelor și activitatea fermentului catalază în timpul maturăției și coacerii

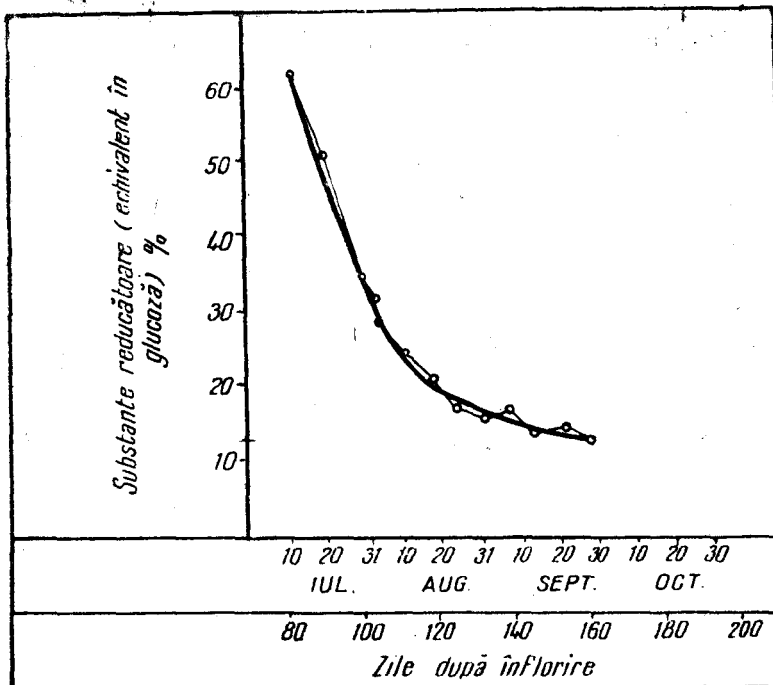


Fig. 3 — Conținutul în substanțe reducătoare în timpul maturăției și coacerii

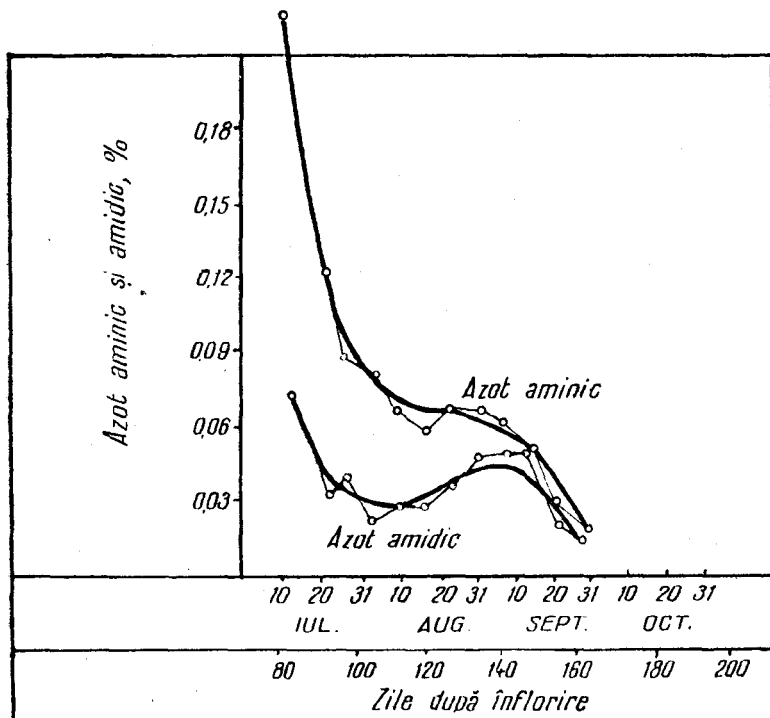


Fig. 4 — Azotul amidic și aminic în semințe în timpul maturăției și coacerii

Azotul aminic scade vertiginos pînă la începutul maturației. La colorarea în brun începe o a doua scădere puternică, care se continuă pînă la începutul coacerii, cînd ajunge la valori de peste 20 ori mai mici față de începutul observațiilor (fig. 4).

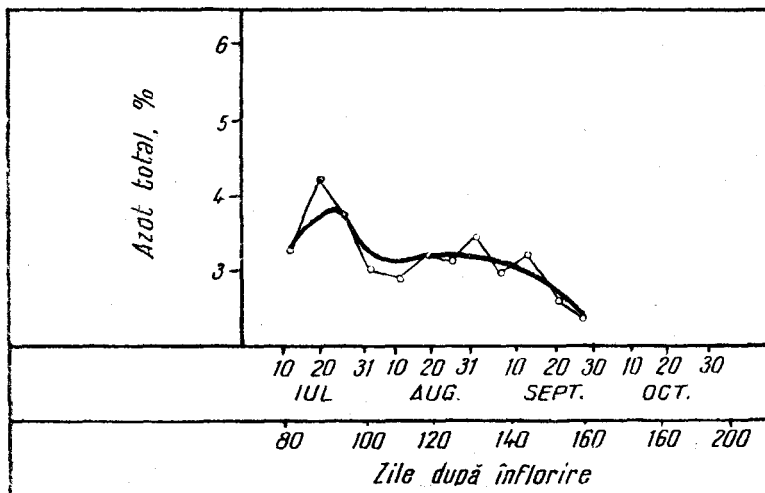


Fig. 5 — Azotul total în semințe în timpul maturației și coacerii

Azotul amidic variază asemănător cu azotul aminic, însă mai neregulat. În total se micșorează de șapte ori (fig. 4).

Azotul total variază neregulat și în afară de metabolismul activ, nu pare să dea alte indicații (fig. 5).

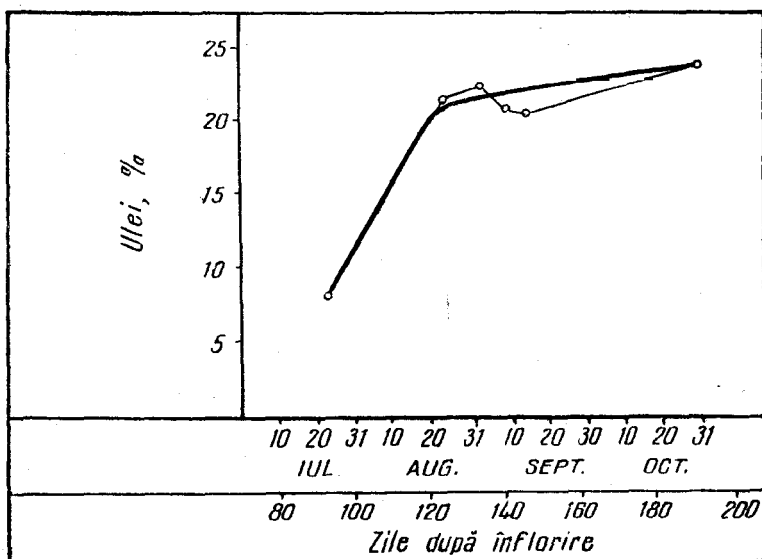


Fig. 6 — Conținutul de ulei în timpul maturației și coacerii semințelor

Uleiul crește puternic pînă la maturația completă al cărei indicator prețios este. În total se mărește de trei ori (fig. 6). Creșterea lui cea mai puternică corespunde cu perioada de mari acumulări de substanțe, indicată de evoluția curbei greutateii absolute (fig. 7).

<i>Maturația semintelor</i> <i>Intărirea endospermului</i> <i>Colorația în brun</i> <i>Coacerea semintelor</i> <i>Răsărirea</i> <i>Diseminația</i>	2 aug.	25 aug.										
	10	20	31	10	20	31	10	20	30	10	20	31
	IUL.			AUG.			SEPT.			OCT.		
	80	100	120	140	160	180	200					
	<i>Zile după înflorire</i>											

Fig. 7 — Schimbările morfologice ale semintelor în timpul maturației și coacerii

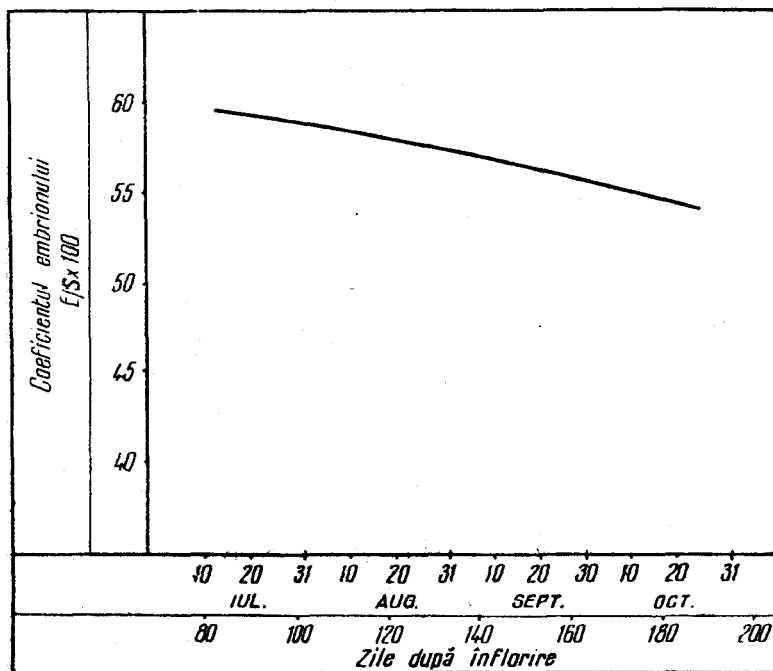


Fig. — Variația coeficientului embrionului în timpul maturației și coacerii semintelor

În timpul când analizele indică aceste schimbări fizico-chimice, coeficientul embrionului înregistrează valori din ce în ce mai mici, arătând că embrionul a atins deja lungimea definitivă, în timp ce sămânța continuă să crească (fig. 8).

Potența germinativă a semințelor scade ușor, ca urmare a atacurilor cauzate de diverși dăunători în timpul verii. Este fără importanță (fig. 9).

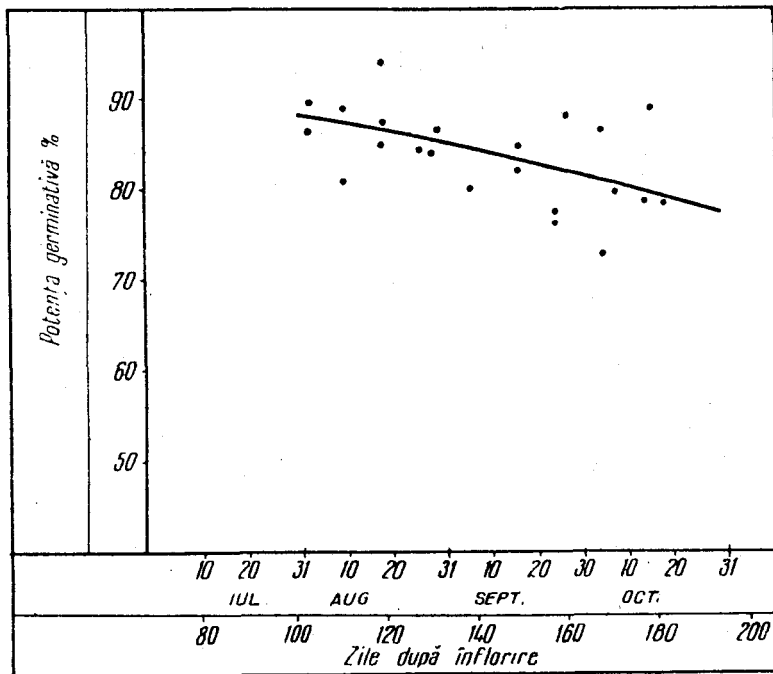


Fig. 9 — Potența germinativă a semințelor în timpul măturației și coacerii

Răsărirea în primul an se produce începând cu semințele recoltate și semănate la 2 august, care indică începerea măturației (fig. 10). Curba reprezentativă a răsăririlor culminează la variantele semănate între 6 și 26 septembrie, când răsărirea depășește valoarea de 80%. Intervalul 10 august—20 octombrie, în care procentele de răsărire se mențin la valori de peste 50% (raportat la semințele germinabile), arată plina măturație a semințelor și epoca optimă de semănare. Ramura ascendentă a curbei arată că, din momentul apariției, procentul de măturație avansează rapid și se definitivează în cca. 5 săptămâni.

Scăderea puternică, pe care o înregistrează valorile procentului de răsărire în cursul lunii octombrie, coincide cu definitivarea procentului de coacere. Această situație a dus pe mulți autori la concluzia, că pentru răsărirea în primul an este necesară recoltarea și semănarea semințelor înainte de realizarea coacerii complete, în așa-zisă stare de „pîrgă”. Experiențele anterioare, efectuate de noi (14) în regiuni de cîmpie, coline și munte, au arătat că această coincidență se produce numai în regiunea

de câmpie. În regiunile de coline și munte scăderea procentului de răsărire în primul an s-a produs *cu mult înaintea coacerii*. Pe de altă parte, semințele vechi (recoltate coapte în anul anterior și semănate, pentru control, la toate datele la care au fost semănate semințele proaspăt-

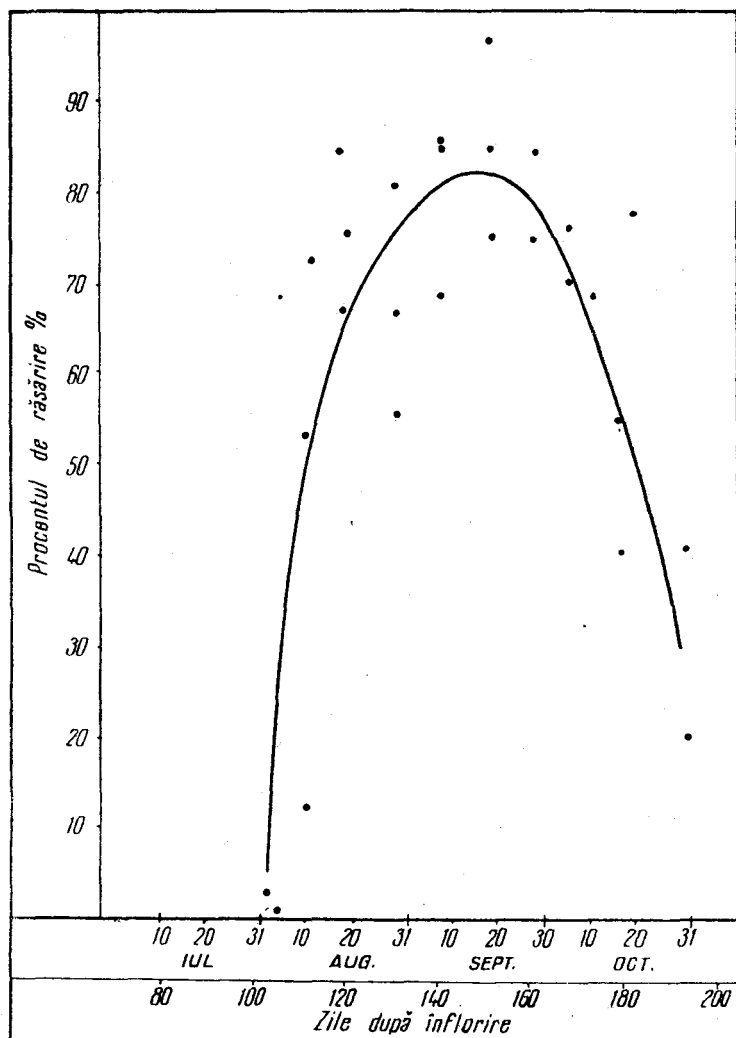


Fig. 10 — Variația procentului de răsărire în primul an la semințele semănate toamna

recoltate din arbori) au înregistrat aceleași scăderi ale procentului de răsărire în primul an.

Aceste rezultate îndreptătesc concluzia că în cazul semănăturilor întrziate de toamnă, reducerea numărului de semințe care răsar în primul an, nu se datorește unor cauze interne, ci apariției inhibiției secundare,

provocate de condițiile de mediu nefavorabile. Concluzia este deplin confirmată și de rezultatele analizelor biochimice arătate mai sus. Anume, aceste analize arată că marile transformări chimice din interiorul semințelor, care oglindesc scăderea puternică a activității vitale și definitivarea practică a procesului de acumulare a substanțelor de rezervă, au loc în timpul maturăției și nu în timpul coacerii, cum era de așteptat. Ele au demonstrat că răsărirea și mai târziu viabilitatea puietilor se datoresc tocmai acestor acumulări din timpul maturației și că, din punct de vedere biochimic, coacerea este numai o definitivare a proceselor chimice caracteristice maturației și nu o apariție de procese noi. Pe scurt, ele au arătat că polimerizarea substanțelor active din semințe, adică formarea și acumularea substanțelor de rezervă nu împiedică răsărirea în primul an.

În ceea ce privește germinarea imediată (deci nu după trecerea unei perioade de câteva luni, cum se întâmplă în cazul răsării semințurilor de toamnă în primăvara următoare) experiențele noastre au dus și la o altă concluzie cu semnificație importantă pentru fenomenul studiat. Anume, faptul că deși au fost semănate în august, necoapte și cu 90 de zile înainte de apariția temperaturilor coborâte, semințele nu au germinat decât primăvara. Aceasta arată că în ele este prezentă inhibiția primară încă înainte de realizarea coacerii; cu alte cuvinte, pentru a răsări, toate semințele de frasin, indiferent starea de coacere, necesită o perioadă de postmaturație.

În mod normal, lungimea acestei perioade variază de la câteva luni la 1 an și jumătate, după cum este determinată numai de inhibiția primară sau de inhibiția primară combinată cu inhibiția secundară.

II. STAREA FIZIOLOGICĂ A SEMINTELOR ÎN TIMPUL POSTMATURAȚIEI

Din analizele efectuate rezultă că în timpul postmaturației semințele duc o viață activă. Intensitatea fenomenelor vitale este sensibil mărită față de aceea din perioada de repaus profund, însă evident redusă față de aceea a semințelor în curs de coacere sau germinare.

În graficele din figurile 11—17 sînt reprezentate curbele de evoluție ale apei, respirației, activității catalazei și ale diferitelor substanțe chimice (substanțe reducătoare, fosfor din exosmoză, azot aminic, amidic și total, acid liber și ulei), pentru semințele semănate toamna.

În graficul din figura 18 sînt reprezentate liniar postmaturația și răsărirea semințelor toamna, precum și diseminația naturală.

Graficele din figurile 19—25 reprezintă postmaturația și germinația la 5°C, iar cele din figurile 26 și 27, evoluția substanțelor în semințele-martor păstrate uscat la temperatura camerei.

De la început este de remarcat identitatea proceselor care au loc în semințele postmaturate în câmp și la 5°C și deosebirea lor categorică de procesele din semințele martor caracteristice repausului profund.

În general, se observă o puternică ridicare a valorilor în primele 20—30 de zile de la punerea în condiții de postmaturație, apoi menținerea lor constantă pînă la germinație.

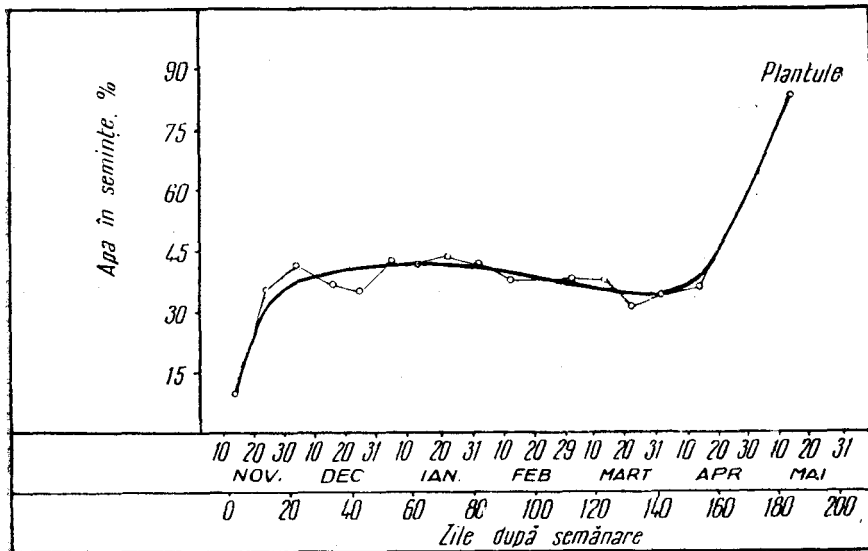


Fig. 11 — Conținutul în apă al semințelor semănate toamna, în timpul postmaturăției și germinației

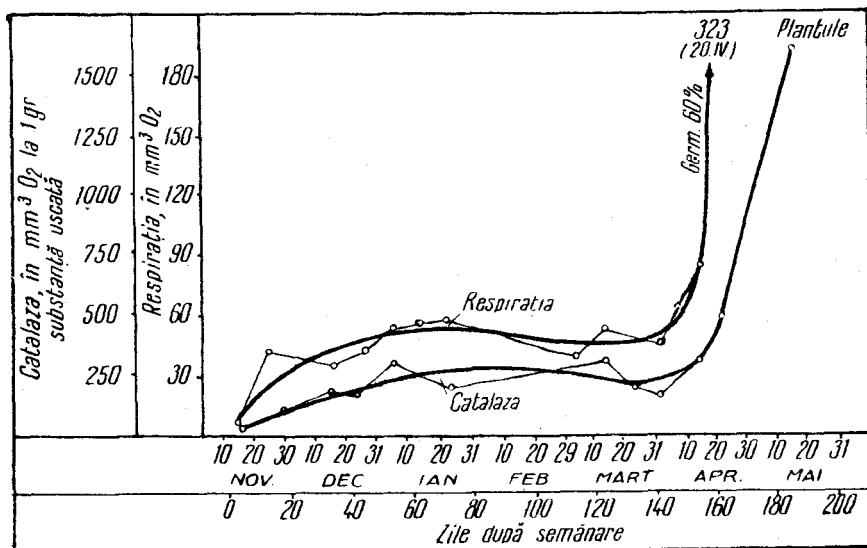


Fig. 12 — Respirația și activitatea catalazei în timpul postmaturăției și germinației semințelor semănate toamna

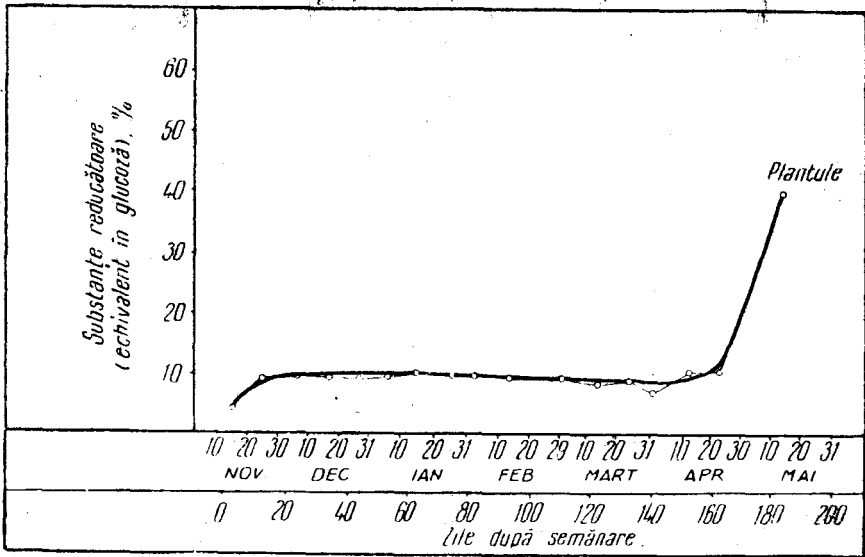


Fig. 13 — Conținutul în substanță reducătoare la semințele semănate toamna, în timpul postmaturăției și germinăției

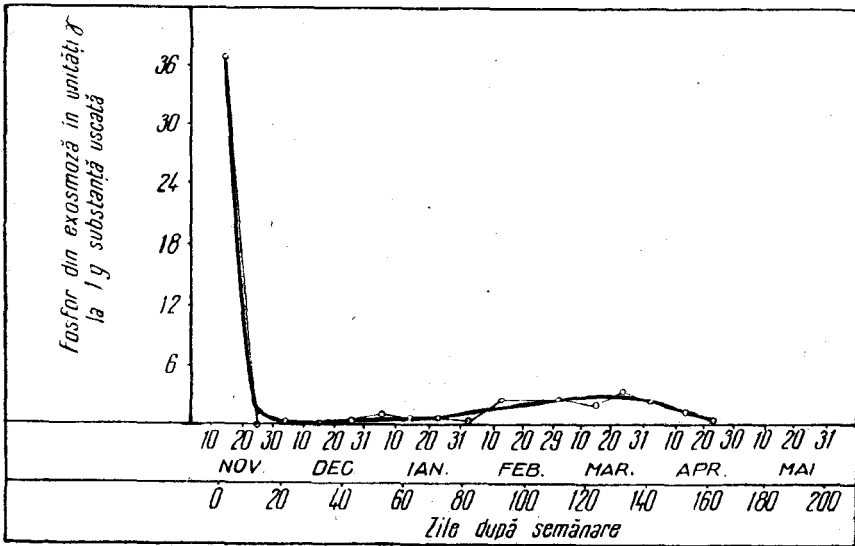


Fig. 14 — Fosforul din exosmoză la semințele semănate toamna în timpul postmaturăției și germinăției

De remarcat este faptul că inhibiția semințelor se realizează în 30 de zile — fapt care arată că endospermul nu este impermeabil pentru apă (fig. 11 și 19).

Curba respirației arată de asemenea că endospermul nu este impermeabil nici pentru gaze (fig. 12 și 20).

De asemenea este de remarcat că activitatea catalazei se mărește de 20 ori în primele 3 luni, apoi scade înainte de germinație (fig. 12 și 20).

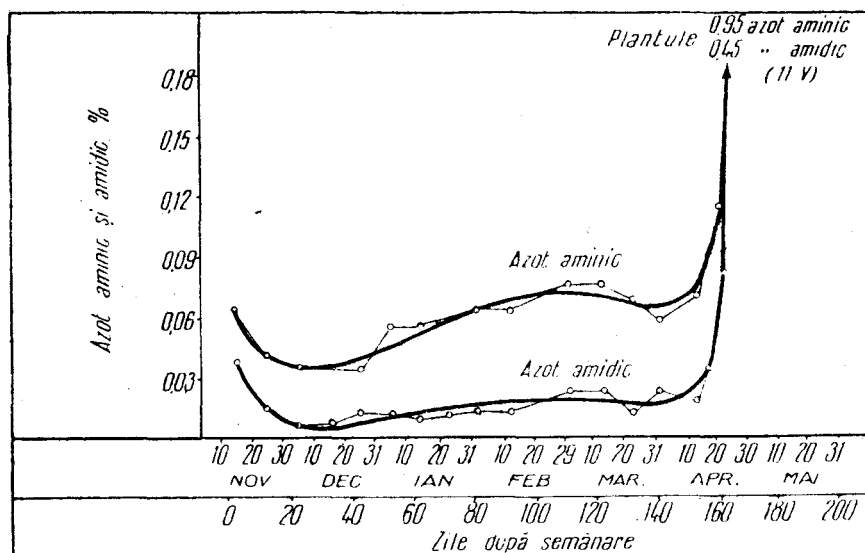


Fig. 15 — Conținutul de azot aminic și amidic în timpul postmaturăției și germinației la semințele semănate toamna

Conținutul de substanțe reducătoare aproape se triplează în primele 15 — 18 zile, după care rămâne practic constant pînă la începerea germinării (fig. 13 și 21).

O evoluție interesantă are curba exosmozei fosforului, care de la valori foarte ridicate în semințele uscate coboară aproape de 0, apoi se mărește de 17 ori în interval de 110 zile, pentru a scădea din nou la sfîrșitul postmaturăției (fig. 14 și 22). Fiind singura substanță care a înregistrat schimbări fundamentale în timpul postmaturăției, se pare că merită să fie cercetată în viitor pentru a se stabili dacă poate constitui un indicator al postmaturăției.

Azotul aminic și amidic, în primele 20 de zile înregistrează o scădere apreciabilă, apoi cresc pînă înainte de începerea germinației (fig. 15 și 23). Azotul aminic rămîne mult sub valoarea inițială, iar azotul amidic o depășește ușor. Înainte de germinare, la semințele semănate toamna înregistrează o scădere ușoară. Curba azotului total (fig. 16 și 24) se pare că este fără semnificație.

Acidul liber din semințele de frasin nu crește în timpul postmaturăției, așa cum se întîmplă la alte specii. Este interesantă creșterea și scăderea puternică de la începutul postmaturăției, întîlnită și la semințele de bumbac (fig. 17 și 25).

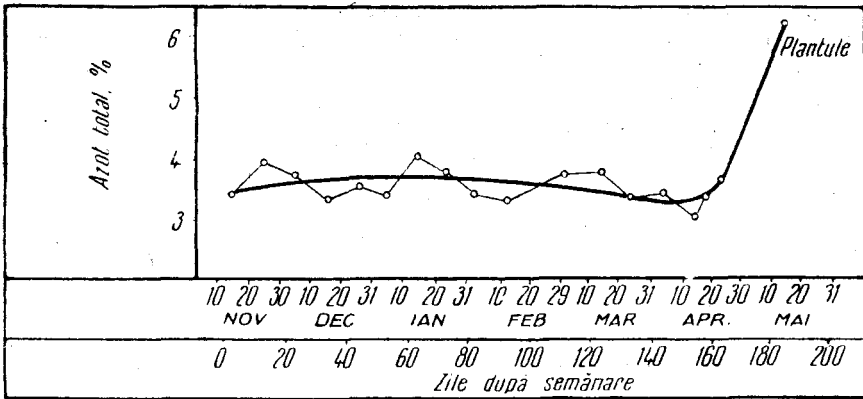


Fig. 16 — Azotul total în semințele semănate toamna în timpul postmaturăției și germinației

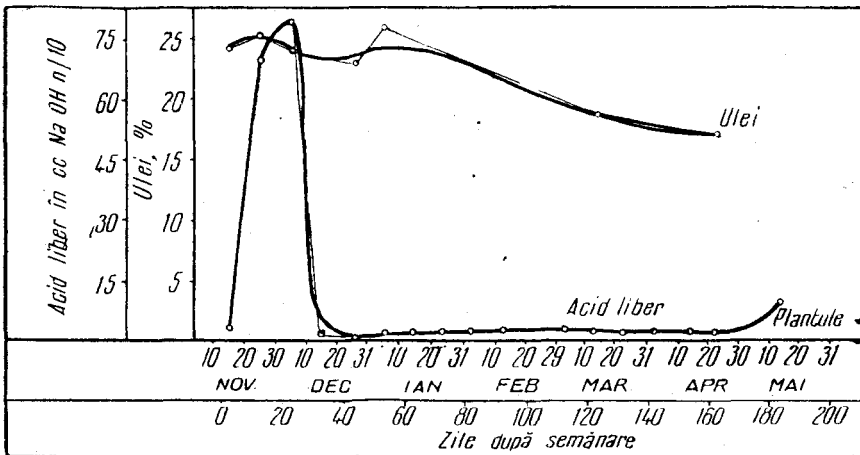


Fig. 17 — Conținutul în ulei și acid liber în timpul postmaturăției și germinației la semințele semănate toamna

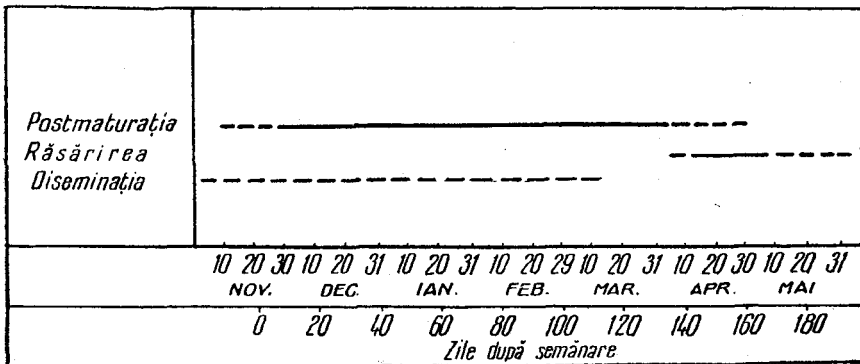


Fig. 18 — Postmaturăția și răsărirea semințurilor de toamnă. Diseminația

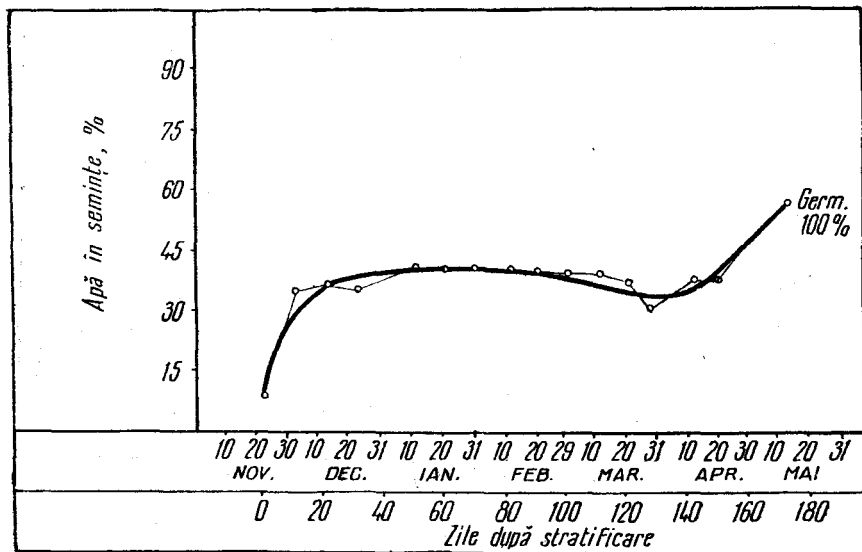


Fig. 19 — Conținutul în apă al semințelor stratificate la 5°C în timpul postmaturăției și germinației

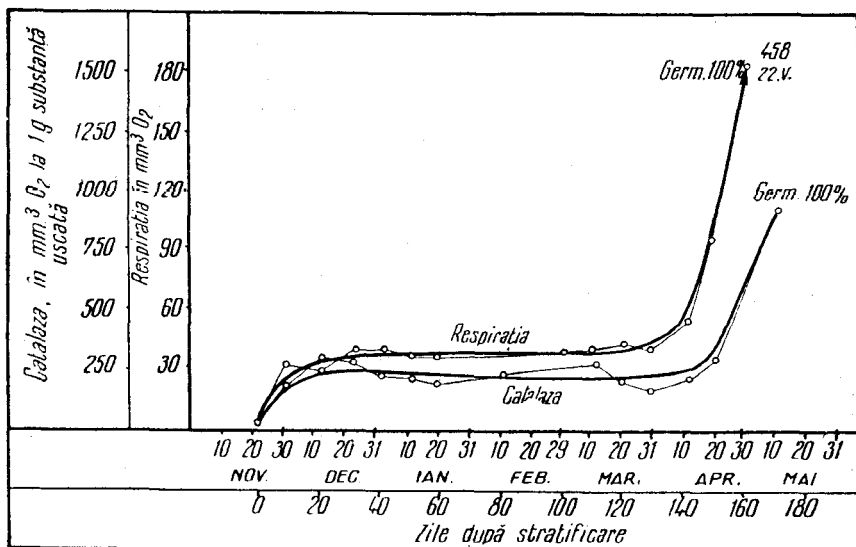


Fig. 20 — Respirația și activitatea catalazei în timpul postmaturăției și germinației la semințele stratificate la 5°C

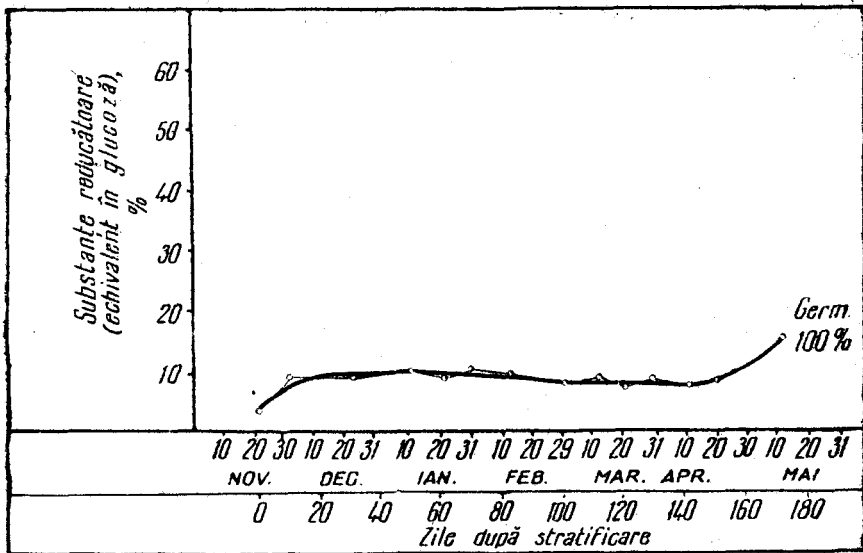


Fig. 21 — Conținutul în substanțe reducătoare la semințele stratificate la 5°C în timpul postmaturății și germinației

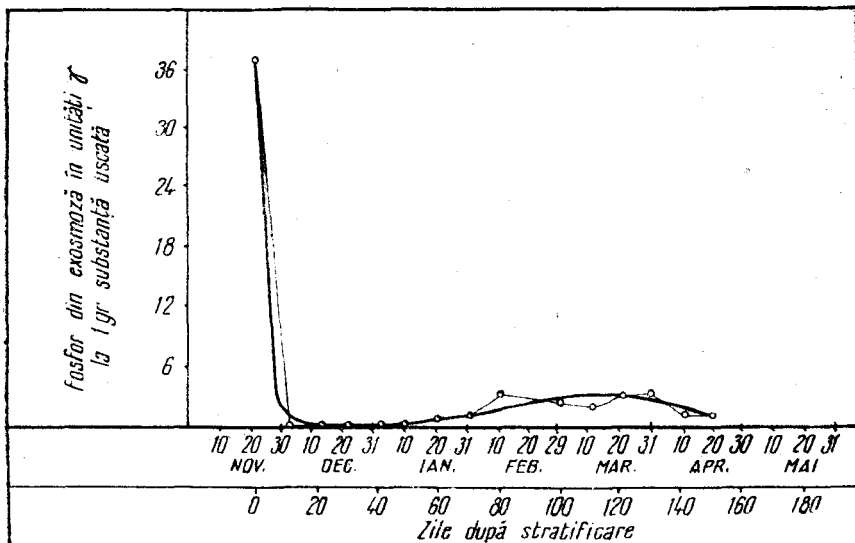


Fig. 22 — Fosforul din exosmoză la semințele stratificate la 5°C, în timpul postmaturății și germinației

Uleiul scade continuu, atingind înainte de germinare valori cu eca. 30% mai mici (fig. 17 și 25).

În general, analizele efectuate și prezentate în aceste grafice, nu se

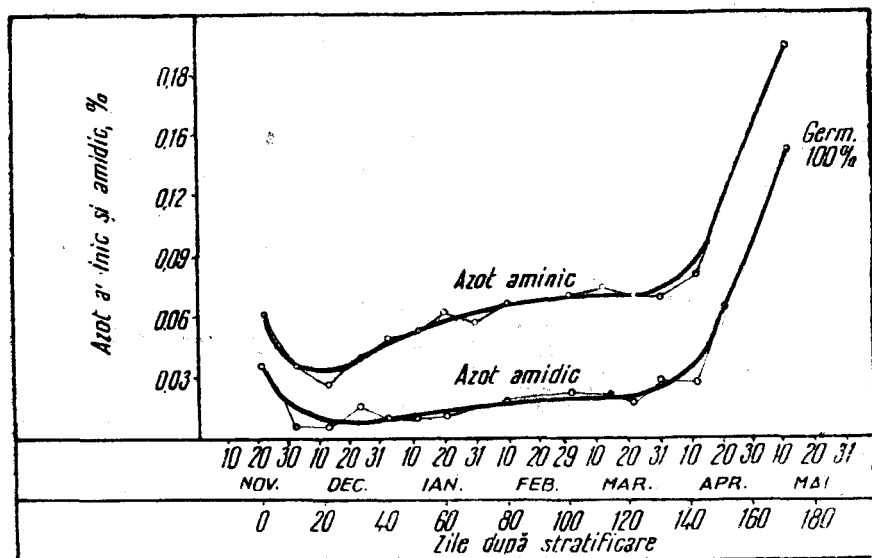


Fig. 23 — Conținutul de azot aminic și amidic în timpul postmaturăției și germinăției la semințele stratificate la 5°C

pare că pot duce la determinarea sigură a gradului de postmaturăție, cu ajutorul dozării substanțelor chimice analizate.

La semințele păstrate uscat în aer la temperatura camerei, procente substanțelor analizate se mențin la valori scăzute și înregistrează

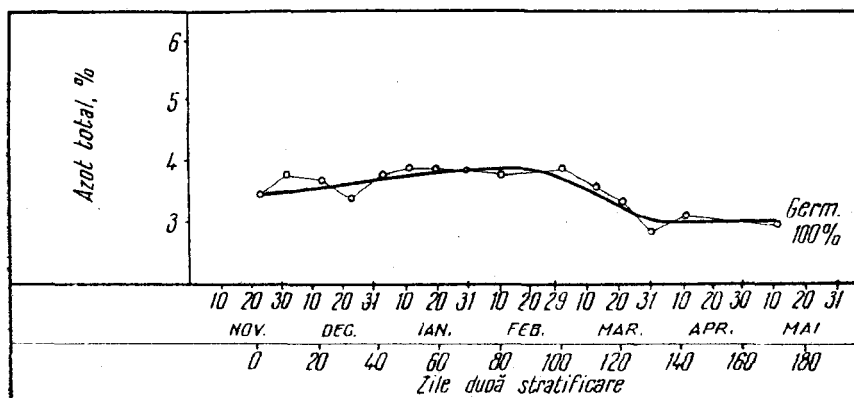


Fig. 24 — Azotul total din semințele stratificate la 5°C. În timpul postmaturăției și germinăției

în general modificări slabe care indică un metabolism scăzut. Excepție fac substanțele reducătoare și azotul amidic, care înregistrează creșteri mai evidente și uleiul care scade la aproape 25% (fig. 26 și 27).

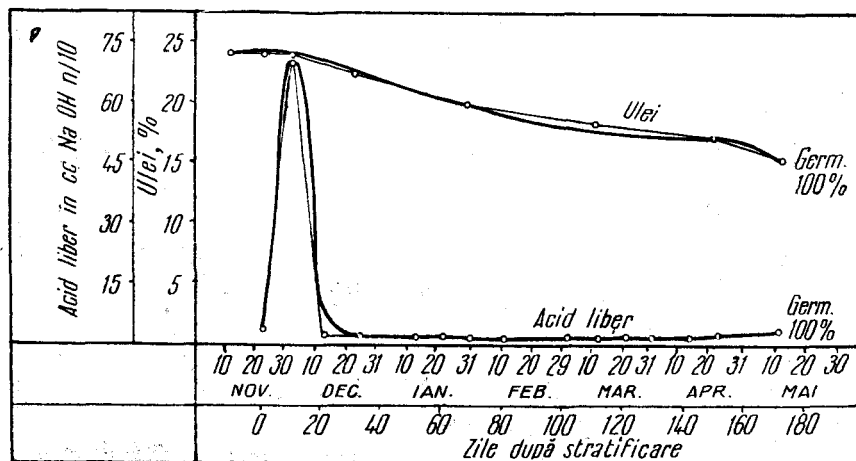


Fig. 25 — Conținutul de ulei și acid liber în timpul postmaturății și germinății la semințele păstrate la 5°C

Este de remarcă că, paralel cu creșterea procentului de germinăție, curbele reprezentative ale evoluției diferitelor substanțe, înregistrează valori foarte ridicate, uneori mult mai mari decât în semințele verzi nemature, indicând modificarea radicală a metabolismului.

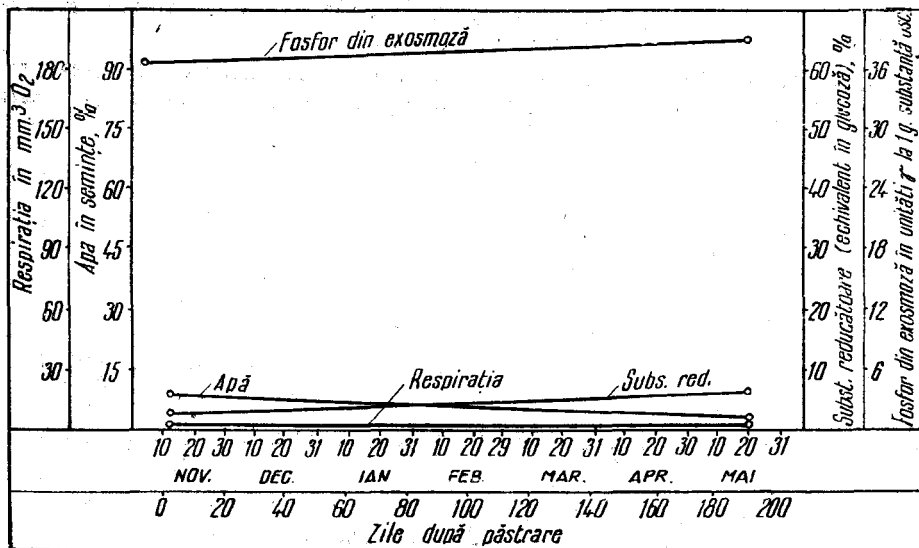


Fig. 26 — Respirația și conținutul în apă, substanțele reducătoare și fosfor din exosmoză la semințele păstrate uscat între 10 noiembrie 1955 — 31 mai 1956

În ceea ce privește creșterea embrionilor, în timpul postmaturității, se observă o creștere medie a lor cu valori în jurul a 20%.

Din figurile 28 și 29 se observă că în condițiile stratificării la 5 °C, creșterea este ceva mai activă. La semințele martor (păstrate uscat) creșterea este practic nulă (fig. 30).

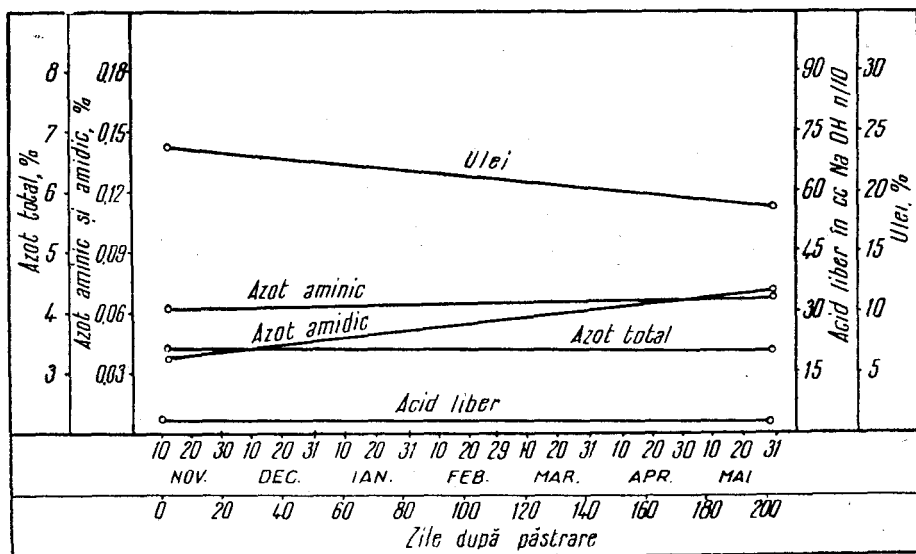


Fig. 27 — Conținutul de azot aminic, amidic și total și de ulei la semințele păstrate uscat între 10 noiembrie 1955 — 31 mai 1956

În general, creșterea embrionului în semințe se dovedește a nu fi indicator al stadiului de postmaturatie. În cazul semințelor la care creșterea embrionului nu s-a produs, germinația are loc în aceleași condiții ca la semințele în care embrionul a crescut, atingând o lungime egală cu a seminței (fig. 31 a și 31 b).

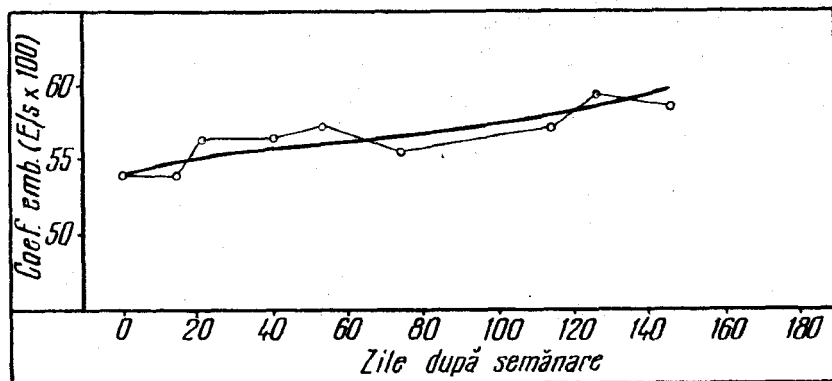


Fig. 28 — Creșterea embrionilor la semințele semănate toamna

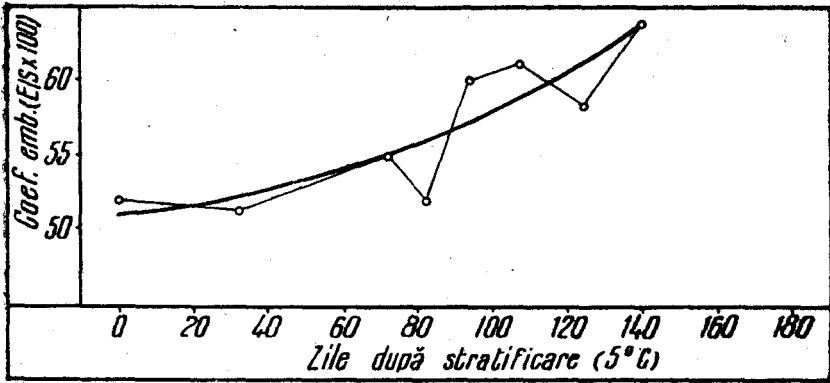


Fig. 29 — Creșterea embrionilor la semințele stratificate la 5°C

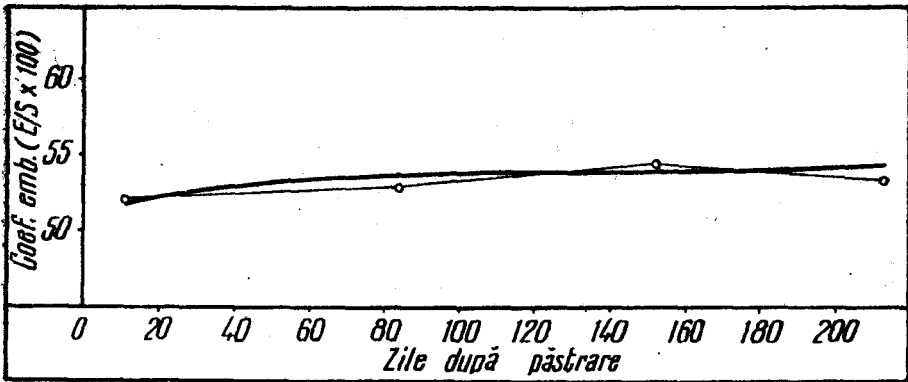


Fig. 30 — Lungimea embrionilor la semințele păstrate uscat în aer liber, la temperatura camerei

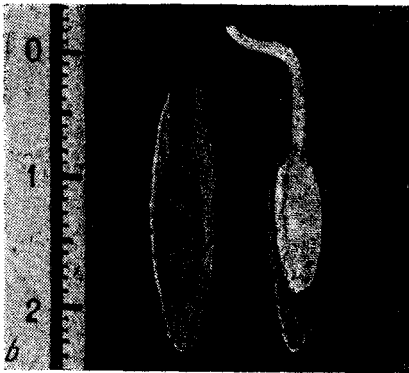


Fig. 31 a — Germinarea unei semințe la care anterior a avut loc creșterea completă a embrionului

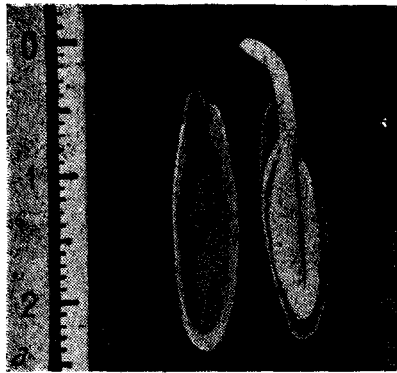


Fig. 31 b — Germinarea unei semințe la care creșterea embrionului practic nu s-a produs

III. INFLUENȚA DIFERITELOR TRATAMENTE TERMICE ASUPRA POSTMATURĂȚIEI

Pentru stabilirea influenței diferitelor tratamente termice asupra post-maturății, s-a cercetat în special influența asupra dezvoltării embrionilor.

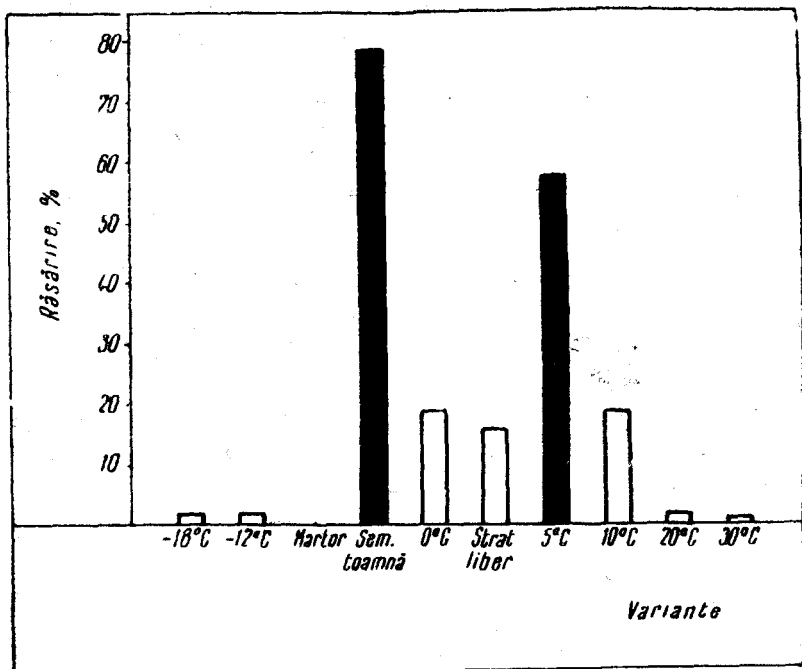


Fig. 32 — Procentul de răsărire a semințelor semănate toamna și stratificate la diferite temperaturi

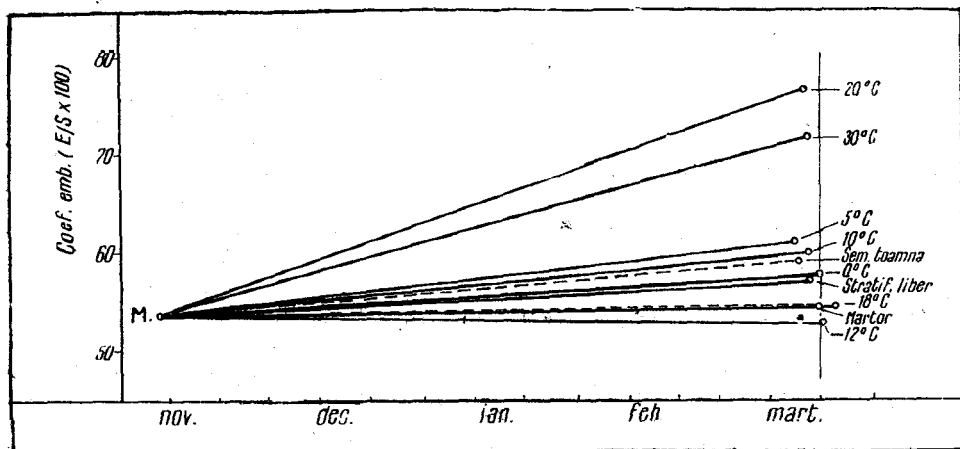


Fig. 33 — Valoarea coeficientului embrionului după 4 luni de semănare și stratificare

Sondajele biochimice, care s-au făcut pentru fiecare variantă, nu au dus la rezultate demne de luat în considerare.

După cum s-a putut vedea din cele expuse la punctul II, singura variantă care a dus la germinația semințelor a fost expunerea la temperatura de 5°C. Restul variantelor, chiar cele expuse temperaturilor apropiate de 5°C au dus la o germinație foarte scăzută.

Aceasta se poate vedea în graficul din figura 32.

Din datele biometrice culese, au fost obținute rezultate interesante în ceea ce privește influența temperaturii asupra creșterii embrionilor în semințe.

Din graficele din figura 33, în care este reprezentată valoarea coeficientului embrionului și fotografiile din figurile 34 a și 34 b, rezultă că creșterea embrionului variază direct proporțional cu temperatura.

Graficul din figura 35, care reprezintă coeficientul embrionului ca greutate uscată, ducе evident la concluzia că în timpul postmaturăției și al expunerii la temperaturi ridicate, are loc o migrație de substanțe din endosperm în embrion, care înregistrează valoarea maximă la 20°C.

Din graficele din figura 36 se vede că embrionii ajunși la diferite mărimi în urma supunerii semințelor la diferite tratamente termice cresc activ și tind să se uniformizeze ca mărime, îndată ce semințele au fost semănate în condiții obișnuite de temperatură. Este de remarcat creșterea accelerată a embrionilor din semințele expuse influenței temperaturilor scăzute.

Comportarea embrionilor scoși din semințe și cres-

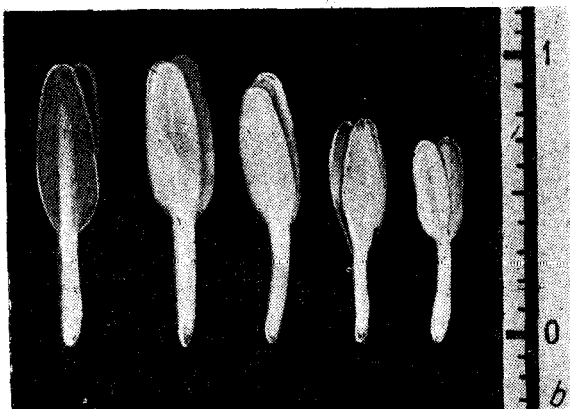
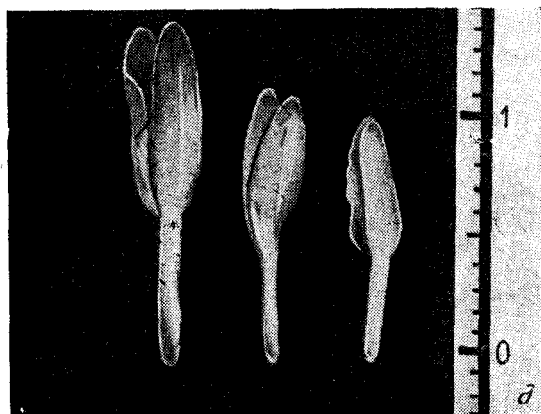


Fig. 34 — Lungimea embrionului crește direct proporțional cu temperatura la care au fost stratificate semințele, pină la un optim în jurul a 20°C, după care începe să scadă

a — de la stînga spre dreapta embrionul (reprezentînd [media] din semințe stratificate timp de 120 de zile la :

— temperaturi de 20°C,	lungimea embrionului =	15,56 mm
— " " " 30°C,	" " " "	= 14,97 "
— " " " 10°C,	" " " "	= 12,90 "
— " " " 5°C,	" " " "	= 12,60 "
— " " " 12°C,	" " " "	= 10,91 "

b — de la stînga spre dreapta :

— temperatura de 20°C,	lungimea embrionului =	15,56 mm
— " " " 5°C,	" " " "	= 12,60 "
— semănături de toamnă în cîmp liber,	" " " "	= 11,82 "

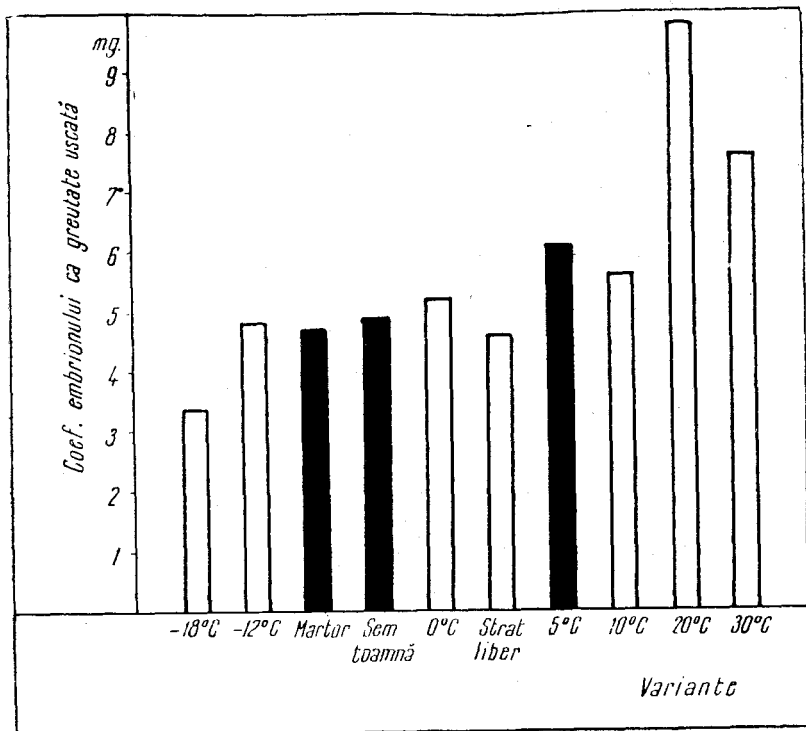
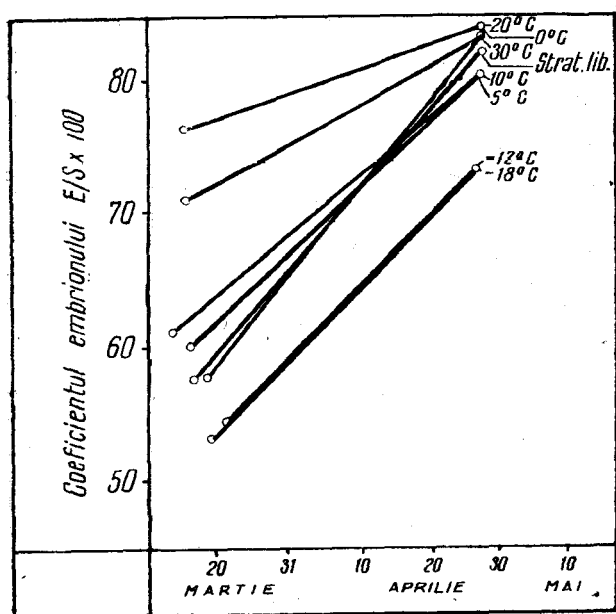


Fig. 35 — Valoarea coeficientului embrionilor, ca greutate uscată după postmaturație



cuți în culturi artificiale a confirmat rezultatele de mai sus, cu privire la influența diferitelor temperaturi. Creșterea cea mai activă a avut-o embrionii proveniți din semințe supuse la temperaturi ridicate (fig. 37 și 38).

Merită atenție comportarea embrionilor cultivați artificial în ceea ce privește formarea rădăcinilor. În această privință este interesant că cel mai mare procent de înrădăcinare

Fig. 36 — Valoarea coeficientului aceluiași embrion la 6 săptămâni după semănare la 20°C

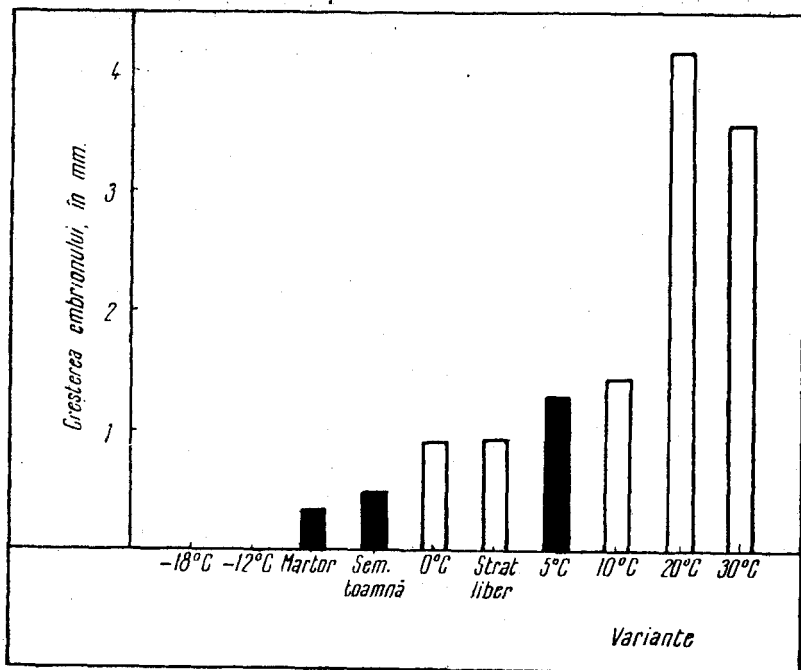


Fig. 37 — Creșterea embrionilor în culturi artificiale după 120 de zile de stratificare sau semănare în câmp a semințelor

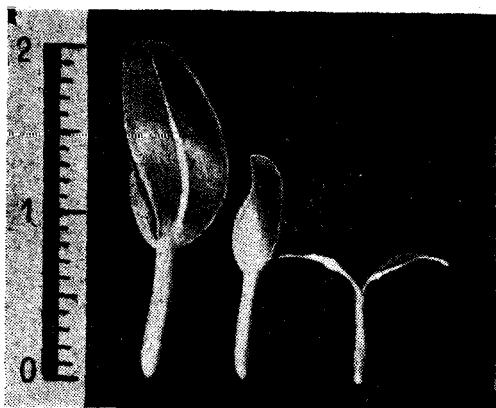


Fig. 38 — Embrioni după 6 zile de cultură artificială; de la stînga spre dreapta, embrionii proveniți din semințe care au fost stratificate sau semănate în câmp liber, timp de 120 de zile, după cum urmează :

— stratificate la 20°C, lungimea embrionului = 20,36 mm
 — " " " 5°C, " " = 13,52 " "
 — semănat în câmp liber " " = 12,10 " "
 Se observă înverzirea accentuată la embrionul provenit din semințe stratificate la 20°C

I-au dat embrionii proveniți din semințele stratificate la temperaturi ridicate, cu toate că aceste semințe nu și-au realizat postmaturația și nu au germinat. Aceasta arată că nu embrionul este acela care împiedică postmaturația, ci că factorul inhibitor trebuie căutat neapărat în endosperm (fig. 39).

Încercările de stratificare a semințelor și secționarea lor longitudinală pe o singură parte (pentru a elimina rezistența mecanică a endospermului) nu a dus la înlesnirea germinației.

Aceste experiențe ne-au dus la convingerea că inhibitorul este fie numai de natură chimică, fie de natură chimică combinat cu rezistența mecanică.

Acțiunea inhibitoare a fost pusă și mai mult în evidență de

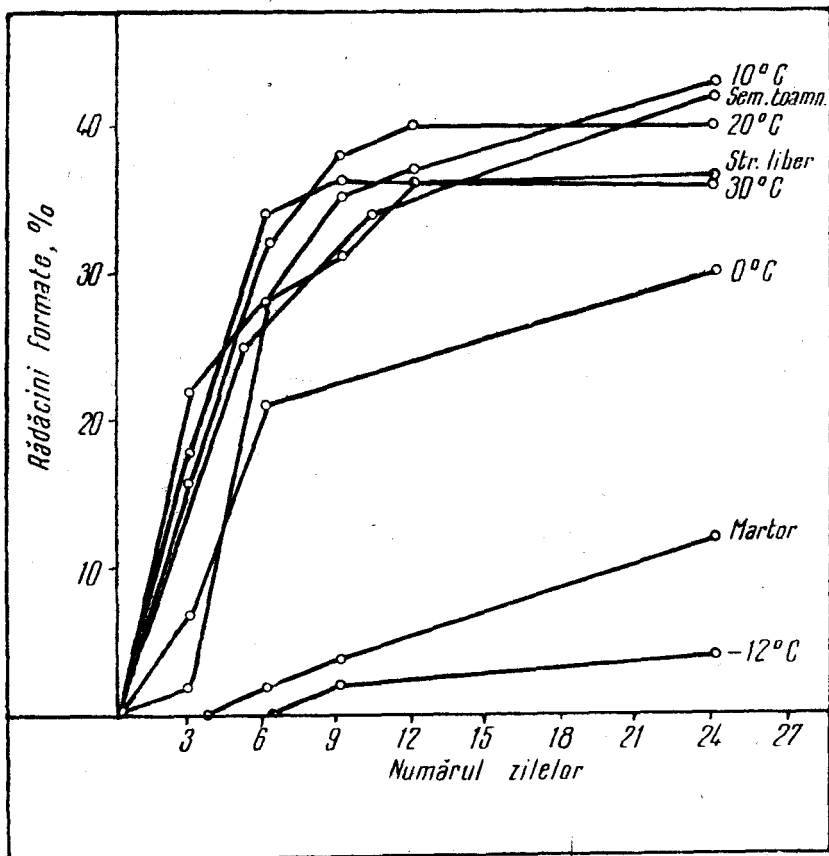


Fig. 39 — Formarea rădăcinilor la embrionii din culturi artificiale, după 120 de zile de stratificare a semintelor

cultura artificială a embrionilor așezați pe endosperm de semințe de frasin (fig. 40).

Măsurătorile efectuate asupra embrionilor crescuți artificial au arătat

că diferitele temperaturi au dus la creșterea neuniformă a cotiledonului și a hipocotilului. Anume temperaturile extreme (în cazul nostru -18 și +30°C) au favorizat creșterea anormală a cotiledoanelor. În graficul din figura 41 este reprezentată abaterea de la valoarea normală a raportului cotiledon/hipocotil $\times 100$.

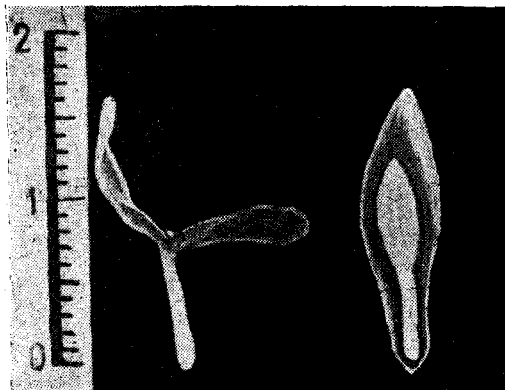


Fig. 40 — Cultura artificială de embrioni. Stînga : embrion liber. Dreapta : embrion așezat pe endosperm de semințe de frasin ; cu toate că rezistența mecanică a fost înlăturată, creșterea embrionului nu s-a produs.

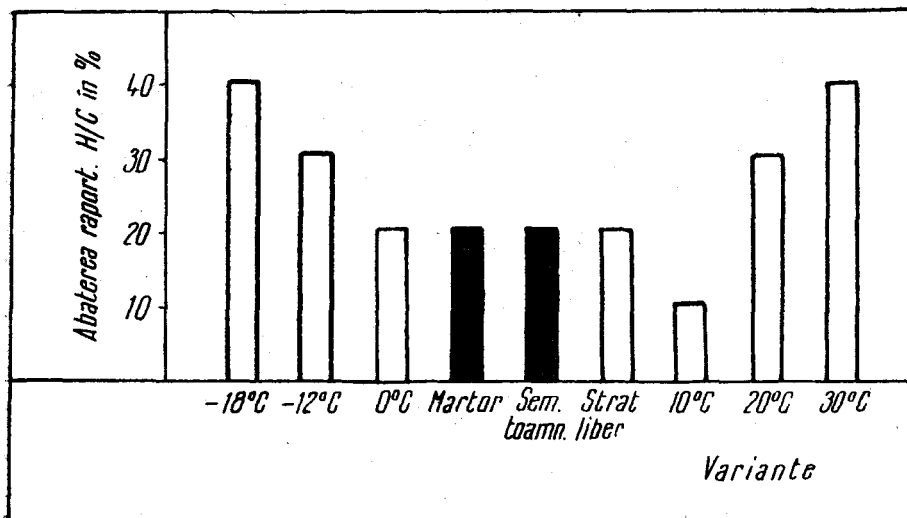


Fig. 41 — Abateră raportului $\frac{\text{hipocotil}}{\text{cotiledon}}$ de la valoarea normală, după 24 de zile de cultură artificială

CONCLUZII

Cercetările întreprinse au permis formularea unor concluzii, printre care :

1. Definirea maturației, ca fiind starea fiziologică a semințelor, în care metabolismul este scăzut, iar procesele de sinteză și acumulare de substanțe de rezervă sînt *practic încheiate*. Semințele mature, cu toate că sînt încă de culoare verde, posedă capacitatea de germinare și de producere de plante, *tocmai datorită acestei acumulări de substanțe*. Faptul arată că, din punct de vedere al conținutului de substanțe de rezervă, nu este o diferență *substanțială* între cele două stări fiziologice : maturație și coacere. Ele se diferențiază însă, *sensibil*, din punct de vedere morfologic.

2. La frasinul comun, maturația precede coacerea, cu cca. 50 de zile.

3. Din punct de vedere fizic și biochimic, *maturația semințelor are mai mulți indicatori prețioși și anume : greutatea absolută, respirația, activitatea fermentului catalază, conținutul de substanțe reducătoare și conținutul de ulei.*

4. Singurul indicator al coacerii se pare că este conținutul în apă. Celelalte caracteristici — biochimice și morfologice — ajung în majoritate la forma definitivă, în intervalul de timp dintre maturație și coacere. Culoarea definitivă *nu este indicator al coacerii.*

5. Atît *semințele mature, cît și semințele coapte, sînt inhibitate și pentru a germina au nevoie de postmaturație.* Se pare că durata postmaturației este aproximativ aceeași pentru semințele mature și pentru semințele coapte. De aceea nu credem că se poate aștepta o scurtare a perioadei

de postmaturație, prin recoltarea și semănarea semințelor înainte de coacere.

6. Creșterea embrionilor are loc direct proporțional cu temperatura, idnă la un optim de cca. 20°C.

7. Temperatura optimă pentru creșterea embrionului nu este și temperatura optimă pentru desfășurarea postmaturației. Creșterea embrionului în semințele stratificate, nu poate fi luată ca indicator pentru gradul de postmaturare.

8. De asemenea, deocamdată nu pot fi luate ca indicatori ai gradului de postmaturare, diferitele substanțe chimice analizate. Se pare că exosmoza fosforului și mai puțin activitatea catalazei ar putea prezenta un interes pentru cercetările viitoare orientate în acest sens.

9. Postmaturația găsește condiții optime pentru desfășurare la semănăturile timpurii de toamnă și la semințele stratificate la temperaturi în jurul a 5°C.

10. Embrionul, cel puțin în ceea ce privește creșterea, nu este inhibitat.

11. Se poate afirma, cu destulă certitudine, că inhibiția semințelor este localizată în endosperm și că principalul factor inhibitor este de natură chimică.

Concluzia de mai sus, combinată cu aceea că embrionii cresc activ la anumite temperaturi, arată că cercetările viitoare pentru scurtarea postmaturației pot fi orientate către tratamente mixte, hidrotermice și chimice.

BIBLIOGRAFIE

1. Achtenberg H. H. — Aufbewahrung und Vorbehandlung von Forstsamen D.D.R. Forst. und Jagd. Heft 7/1956.
2. Bulgacova Z. P. — Biologia perioda pocia semian necotarih drevesnih rastenii. Biul. Mosc. Obsc. Isl. pein. N 6/952.
3. Chirilei H. — Accelerarea germinăției semințelor citorva arbori forestieri prin tratament termic, București, Buletin științific, Academia R.P.R., Secțiunea științe biologice, tom. VI, 1955.
4. Cieslar A. — Über die Erntezeit der Fruchte der gemeinen Esche. (Fraxinus excelsior L.) Wien, Centralblatt für den ges. Forstw. Nr. 46, 1920.
5. Crocker W. and Barlon L. — Physiology of Seeds. New-York 1953.
6. Crocker W. — Grows of Plants, New-York, 1948.
7. Crocker W. — Points of agronomic interest in the physiology of germination U.S.A., Jour. Am. Soc. Agronomy, Nr. 17, 1926 b.
8. Ganstov I. K. — Novoe v prorasivanii lesnih semian. (Priroda N 4) 1953 Moscova.
9. Holmes G. and Buszewicz G. — Forest tree seed investigations Report on Forest Research for the year ended 1955 March. London.
10. Kalinin A. G. — Stratificația semian lesnihi custarnicovih popod v estestvennih usloviah. Lesnie hoziaistvo n 5/1953.
11. Lacon G. — Zur Anatomie und Keimungsphysiologie der Eschensamen Stuttgart Naturwiss. Zeitsch. für Fortst und Landwirtschaft Nr. 7, 1911.
12. Lișin S. S. — Svovrememno podgotoviti i posciate trudno prorasaiușcie semena drevesno custarnicovih por R. Od. Les i stepi N 7/1950.
13. Minin D. D. — Culegerea și păstrarea semințelor de arbori și arbuști, Editura Agro-Silvică de Stat, București, 1954.

14. *Ocskay Suzana* . * — Îndrumări privind stabilirea epocii de culegere și semănare a semințelor de frasin, paltin și jugastru, București, I.C.E.S., seria a III-a, „Îndrumări tehnice”, nr. 66, 1954.
15. *Petcuț M.* — Cercetări în legătură cu germinația semințelor care în mod obișnuit răsar în anul al doilea, București, Analele I.C.E.F., I, 1934.
16. *Papp L.* — Nehezen csirázó magvak kísérleti vetése. Budapest. Erdészeti Kutatások 1 szám 1955.
17. *Schubert J.* — Allgemeines und Grundlegendes zur Vorbehandlung von Forstsaatgut für die Aussaat. Forst und Jagd Heft 7, 1956.
18. *Steinbauer G. P.* — Dormancy and germination of *Fraxinus* seeds. U.S.A. Plant Physiology Nr. 12, 1937.
99. *Toncus V.T.* — O poseve iasenja obicnovennogo svejesobrantmi semenamk Les i stepi N 9/1951.
20. *Tyszkiewicz St., Dabrowska Jadwiga* — Stratyfikacja nasion drzew i krzewów lésnych. Rocznik Nauk Lesnych N. 1/1953.
21. *Zelincva M., Gorjavca F* — Vshoejsti semjan iasenja obicnovennogo Za soč. selischohoziaistvennuu naucu N.3/1952.
22. *Zencovici M. A.* — Opit poseva lipi, iasenja i šipovnica nedozrevšimi semenami. Les i stepi N 6/1952.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЯСЕНЯ

Резюме

После краткого изложения о состоянии научных исследований, автор излагает результаты исследований физиологических процессов, которые имеют место во время созревания, спелости и постматurationи в семенах ясеня обыкновенного.

Предпринятые исследования привели к установлению некоторых выводов, среди которых:

1. Определение зрелости, как физиологическое состояние семян, в которых метаболизм снижен, а процессы синтеза и накопление запасных веществ, практически закончены. Зрелые семена несмотря на зеленый цвет обладают способностью прорасти и производить растения, именно благодаря этому накоплению веществ.

2. У ясеня обыкновенного зрелость происходит раньше спелости на приблизительно 50 дней.

3. С физической и биохимической точки зрения, зрелость семян, имеет больше ценных признаков, в именно: абсолютная тяжесть, дыхание, деятельность фермента катализы, содержание редуцирующих веществ и содержание масел.

4. Единственный признак спелости можно считать содержание воды. Другие характеристики — биохимические и морфологические — достигают в большинстве случаев окончательной формы в период времени между зрелостью и спелостью.

5. Семена зрелые так и семена спелые задерживаются в развитии и для того, чтобы прорасти нуждаются в постматurationи. Кажется, что длительный период постматurationи после периода зрелости бывает приблизительно одинаковым как для зрелых, так и для спелых.

6. Рост зародышей прямо пропорционален с температурой, до оптимума — около 20 градусов Ц.

7. Оптимальная температура для роста зародыша, не есть в то же время и оптимальной температурой для прохождения постматurationи. Рост зародыша не может быть принят как показатель степени постматurationи.

8. Так само не могут быть приняты как показатели степени постматurationи разные анализированные химические вещества. Кажется что экзоэмоза фосфора в меньшей мере действие каталазы могли бы представить интерес для будущих исследований, направленных в этом отношении.

9. Зародыш по крайней мере в отношении всхожести не может быть задержан.

10. Можно утверждать с достаточной достоверностью, что задержание развития семян локализуется в эндосперме и что главный фактор задержки — химического происхождения.

PHYSIOLOGIC INVESTIGATIONS ON THE ASH-SEED GERMINATION

S u m m a r y

After a brief consideration of the present stage of knowledge, the authors present the result of their researches on the physiologic process during maturation, ripening and afterripening of the ash seeds (*Fraxinus excelsior* L.).

This study leads to the following conclusions :

1. Maturity is defined as the physiologic condition of the seed when metabolic activity is reduced and the syntheses and accumulation of stored food are brought to a close. The mature seeds — although green — can germinate and produce seedlings, *precisely because of this food accumulation.*

* 2. With ash maturation precedes by 59 days ripening.

3. As regards the physical and biochemical points of view the maturation of the seed has several valuable indicators such as : *the absolute weight* (weight of a thousand clean seeds), *respiration*, *activity of catalase enzymes*, *reducing sugar and oil content.*

4. The only indicator for ripening seems to be the *water content.* The other biochemical and morphological characteristics get in most cases to definite forms in the period stretching from maturation to ripening. The final colour is not a ripening indicator.

5. The *mature* as well as the *ripe seeds* exhibit *dormancy* and in order to germinate need *afterripening.* It seems that the afterripening period is along for mature as for ripe seeds.

6. The in-vitro growth of the embryo is in direct relation to temperature until an optimum of 20 °C.

7. The *optimum temperature* for the embryo growth is not at the same time the optimum temperature for the *afterripening process.* The *embryo enlargement cannot be regarded as an indicator for the different stages of afterripening.*

8. For the time being also different analyzed chemicals cannot be regarded as indicators for afterripening stages. It seems that the phosphorus exosmosis and, to a minor degree, the catalase activity might be of interest for the future investigation in this direction.

9. The *embryo is not dormant* at least as regarding *germination.*

10. We can assert with sufficient certitude that with seeds dormancy is located in the endosperm and that the principal inhibiting factor is a chemical one.