

Efectul unor tratamente cu radiații nucleare asupra germinăției semințelor de molid (*Picea Abies* (L.) Karsten)

Ion Marian Rîșca, Petru Știucă, Ana Leahu

1. Introducere:

Molidul reprezintă o importantă resursă genetică forestieră, cu un pronunțat polimorfism, cu o foarte mare variabilitate intra- și interspecifică, un potențial biologic remarcabil precum și – nu în ultimul rând – cu o valoare economică deosebită.

Referindu-ne la capacitatea de germinație a semințelor de molid, în foarte multe arborete se constată cote nesatisfăcătoare ale acestuia (sub 60%). Pe de altă parte, activitatea de reîmpădurire necesită utilizarea unui material biologic de calitate superioară. Se impune deci găsirea unor metode de creștere a potențialului germinativ al semințelor de molid.

Literatura de specialitate menționează o serie de agenți fizici care influențează atât germinația semințelor cât și creșterea plantelor (Celan, 1985; Khan, 1980). Dintre acești factori, radiațiile ionizante au o importanță semnificativă, cunoscută fiind utilizarea acestora mai ales în calitate de factor mutagen. În lucrarea de față se prezintă o serie de date preliminare referitoare la efectul radiațiilor nucleare asupra germinăției.

2. Materialul și metoda de cercetare:

S-au folosit semințe de molid (5,24 g/1000 semințe) recoltate în anul 2003 de la mai multe biotipuri de pe teritoriul Ocolului silvic Moldovița și care au fost iradiate cu 1 sau 2 surse de ^{241}Am ($T_{1/2} = 432,7 \pm 0,5$ ani), cu următorii parametri (tabelul 1):

Tabelul 1: Activitatea surselor de ^{241}Am
Table 1: The activity of the ^{241}Am sources

Sursa	Activitate, particule /secundă (Bq)	Incertitudine (Bq)
(1) ^{241}Am	34425	2066
(2) ^{241}Am	34479	2069

Sursele etanșate în capsulă metalică prezintă următoarele energii semnificative:

- gama: 59,54 keV(35,9%);
- alfa: 5442,9 keV(12,8%) , 5485,6 keV (85,2%) .

Timpii de expunere folosiți au fost: 30', 1h, 1h 30', 2h, 2h 30', 3h, 3h 30', 4h, 4h30', 5h și 5h30'.

Germinația s-a efectuat, conform standardelor în vigoare (SR 1634: iunie 1999), într-o cameră de creștere CONVIRON 4030, model G30, la 21⁰C, fără prerrefrigerare, 95% umiditate și o alternanță lumină/întuneric de 12 h. Semințele iradiate au fost puse la

germinat, în trei repetiții a câte 50 – față de un martor neiradiat – în vase Petri, pe hârtie de filtru și umectate periodic cu apă distilată.

S-au determinat facultatea germinativă (FG) la 21 de zile, lungimea hipocotilelor (L_H) și a rădăcinițelor (L_R) precum și conținutul de aminoacizi liberi totali (ALT).

Pentru determinarea aminoacizilor liberi din plantule, probe biologice de câte 1 g au fost supuse timp de 5 minute extracției cu 10 ml soluție alcool etilic 80% la fierbere. Soluția rezultată a fost diluată 1:10 cu alcool etilic 80% și tratată cu reactiv cu ninhidrină 0,4% (Râșca et al., 1988).

În eprubete s-a pipetat câte 1 ml. soluție alcoolică conținând extractul de aminoacizi peste care s-a adăugat 1 ml. reactiv cu ninhidrină. Amestecul s-a agitat puternic, eprubetele fiind ținute apoi timp de 30 de minute pe baie de apă la 100°C, răcite la temperatura camerei, după care în fiecare eprubetă s-au adăugat câte 5 ml soluție de alcool etilic și s-a agitat amestecul. Absorbanta soluției colorate s-a măsurat cu un fotocolorimetru Eppendorf – model 1101M, la 570 nm în cuvete de 1 cm, față de un martor rămas incolor în condițiile de mai sus. Curba de etalonare a fost realizată în domeniul 0-100 $\mu\text{g/ml}$ glicocol.

Reactivii folosiți (ninhidrină – Merck/Germania, azotat de cadmiu, glicerină, acetat de sodiu, acid acetic glacial și alcool etilic anhidru – Chemopar/București) au fost de puritate analitică iar soluțiile au fost preparate cu apă bidistilată.

3. Rezultate:

Experimentele au fost efectuate cu scopul stabilirii răspunsului biologic al semințelor de molid, sub influența iradierii, rezultatele obținute fiind prezentate sintetic în tabelul 2. Deoarece semințele folosite provin de la mai multe genotipuri (din același an și din aceeași locație), s-a constatat o dispersie apreciabilă a valorilor, fapt care s-a reflectat în rezultatele obținute.

Tabelul 2. Efectul iradierii cu ^{241}Am asupra semințelor de molid (valori medii)
Table 2. The effects of the irradiation with ^{241}Am on the Norway spruce seed
(medium values)

Timp iradiere (h)	$L_R(\text{mm})$		$L_H(\text{mm})$		FG(%)		ALT(%)	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
0,5	37,26	26,47	36,21	41,43	51	38	0,322	0,365
1	28,92	35,36	32,20	33,46	45	43	0,466	0,688
1,5	35,93	24,51	37,24	38,14	61	56	0,470	0,455
2	36,10	35,32	35,51	34,75	42	61	0,500	0,550
2,5	35,17	31,01	36,80	40,60	66	55	0,441	0,518
3	41,19	38,87	38,81	40,53	48	59	0,635	0,712
3,5	32,72	23,46	33,93	41,60	38	47	0,396	0,427
4	35,03	32,76	36,03	34,91	62	56	0,412	0,388
4,5	41,52	33,05	39,94	38,41	52	59	0,554	0,580
5	29,90	35,76	30,97	33,91	59	61	0,346	0,404
5,5	40,08	17,84	38,22	34,61	52	55	0,523	0,496
0 (martor)	35,67		36,33		46		0,280	

Notă : L_R = lungime rădăcini, L_H = lungime hipocotile, FG = facultate germinativă, ALT = aminoacizi liberi totali, (1) = o pastilă ^{241}Am , (2) = două pastile ^{241}Am

4. Discuții și concluzii:

Analizând datele din tabelul 2 putem face o primă constatare, și anume aceea că la un număr apreciabil de probe s-a putut constata o creștere a valorilor germinative. Același lucru se poate afirma și despre dimensiunile rădăcinilor și – mai ales – a hipocotilelor plantulelor de molid, la care tendința de stimulare a fost mai evidentă. Analizând influența mărimilor variabile în desfășurarea experimentului putem constata următoarele:

Prin dublarea dozei de radiații, de la una la două pastile de americiu, se manifestă o tendință de scădere a dimensiunilor rădăcinilor (9 valori din 11) precum și una de creștere a dimensiunilor hipocotilelor plantulelor (7 din 11). În ceea ce privește facultatea germinativă, la acest parametru valorile obținute au avut o tendință de manifestare aleatoare.

Referitor la influența duratei de expunere, modificarea acestui parametru nu a oferit informații revelatoare în sensul stabilirii unei tendințe, valorile obținute indicând atât inhibări cât și stimulări ale germinativei, constatare valabilă și pentru dimensiunile hipocotilelor și ale rădăcinilor. Singurele excepții notabile au fost constatate la timpurile de iradiere de 3 și, respectiv, 4,5 h la care toate valorile măsurate au fost mai crescute decât media.

În ceea ce privește conținutul de aminoacizi liberi totali s-a constatat, fără excepții, o creștere a conținutului acestora în plantele iradiate, față de cele din lotul martor. Putem doar presupune faptul că iradierea creează un stres nespecific plantulelor de molid care, din această cauză, își intensifică metabolismul, fapt ce se traduce – printre altele – în destructurarea proteinelor. Această presupunere este în concordanță cu o serie de date din literatura de specialitate care indică o scădere a activității enzimatică a semințelor germinate, sub influența radiațiilor ionizate (Mohr și Schopfer, 1992).

Dat fiind faptul că valorile obținute reprezintă date preliminare, putem afirma că utilizarea radiațiilor nucleare în stimularea germinativei poate reprezenta un instrument util cu condiția stabilirii unor parametri optimi (doză de iradiere și timp de expunere).

O altă tendință manifestată pe parcursul experimentelor și care ar putea prezenta valoare practică este aceea de alungire a hipocotilelor, radiațiile prezentând un efect biostimulator asupra sistemului caulinar (Khan, 1980). De asemenea vor trebui avute în vedere implicațiile ulterioare ale creșterii conținutului de aminoacizi liberi asupra dezvoltării de ansamblu a plantelor iradiate, știut fiind faptul că metabolismul aminoacizilor este un factor important în biochimia proteinelor și a enzimelor (Lehninger, 1987).

Bibliografie

- Celan E., 1985. Materia vie și radiațiile. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 272 p.;
- Khan A. A. Editor, 1980. The physiology and biochemistry of seed dormancy and

germination. Elsevier/North-Holland Publishing Company, Amsterdam –
New

York - Oxford, 434 p.;

Institutul Român de Standardizare, 1999. Semințe pentru însămânțare.

Determinarea germinației. SR1634: iunie 1999, 44 p.;

Lehninger A.L., 1987. Biochimie. Vol. 1. Editura Tehnică, București, 576 p.;

Mohr H., Schopfer P., 1992. Pflanzenphysiologie. Springer-Verlag, Berlin und
Heidelberg, 660 p.;

Râșca I. M., Drochioiu G., Găinariu O., 1988. Dinamica aminoacizilor liberi totali
în

secara infectată cu *Claviceps purpurea*. Al VI-lea Simpozion de
microbiologie

industrială și biotehnologie, Iași, p. 465-470.

Abstract

The effects of some treatments with nuclear radiations on Norway spruce (*Picea Abies* (L.) Karsten) seed germination

The testing of the irradiation effects with ^{241}Am on Norway spruce seed were conducted in growth chamber with controlled parameters and the results showed that germination rate, shoot and root length varies according to the radiation dose and the exposure time. A significant increase of the free amino acids amount in seedlings was observed as consequence of the plant proteins breakdown.

Keywords: irradiation, Norway spruce, germination rate.

Ing. Ion Marian RÎȘCA
Universitatea „Ștefan cel Mare”
Suceava
Facultatea de Silvicultură

Șef lucrări drd. Petru ȘTIUCĂ
Universitatea „Ștefan cel Mare”
Suceava
Facultatea de Silvicultură
Ana LEAHU
Universitatea „Ștefan cel Mare”
Suceava