

WŁADYSŁAW BARZDAJN

Wpływ niektórych zabiegów przedsiewnych na kiełkowanie nasion sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.)

Influence of Some Treatments Preceding the Sowing on Germination
of Seeds of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.)

Wstęp

Sosna zwyczajna należy do gatunków, których nasiona nie przechodzą spoczynku bezwzględnego i osiągając dojrzałość morfologiczną są także dojrzałe fizjologicznie (6). Nie wymagają zatem przedsiewnego przygotowania. Dla przyspieszenia wschodów, zwiększenia wydajności siewek i poprawy ich jakości poczyniono wiele prób traktowania nasion czynnikami fizycznymi i chemicznymi. Ich przegląd można znaleźć w opracowaniu Suszki (5). W szczególności stratyfikacja może przyspieszyć i wyrównać kiełkowanie nasion dobrej jakości, zwiększyć zdolność kiełkowania nasion gorszej jakości oraz umożliwić wzrost zarodków nasion, które nie zdążyły dojrzeć przed końcem sezonu wegetacyjnego. Spotyka się sprzeczne informacje na temat wpływu moczenia nasion sosny w wodzie na ich kiełkowanie. Suszka (5) cytuje doniesienia o bezcelowości takiego zabiegu. W próbach Kocięckiego (3) podkiełkowanie nasion przez ich 3-godzinne moczenie i przechowywanie w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ do początku kiełkowania przyczyniło się do lepszego rozwoju siewek. Sprzeczności te można wyjaśnić wynikami pracy Simančika i Berty (4), wg których moczenie nasion obniża ich żywotność z powodu oddychania beztlenowego. Krótkotrwałe moczenie lub nawilżanie nasion poprzez podłoże albo powietrze nie powinno wykazywać ujemnego wpływu na kiełkowanie.

Metodyka

Celem przeprowadzonych doświadczeń było porównanie wpływu na nasiona i siewki przedsiewnego moczenia i krótkotrwałej stratyfikacji nasion. Stosowanie zaprawiania

nasion fungicydami przeciwko chorobom zgorzelowym było powodem włączenia do doświadczeń także obiektów z traktowaniem nasion Zaprawą Nasienną T. Stwierdzone we wcześniejszych badaniach stymulujące działanie azotanu potasowego (1,2) wymagało potwierdzenia tego działania na tle innych czynników. W rezultacie badaniami objęto 10 obiektów, które w tabelach wyników występują pod następującymi symbolami:

- S – nasiona suche, kontrolne;
- ST – nasiona suche, przed wysiewem zaprawione na sucho Zaprawą Nasienną T w dawce 5 g/kg nasion;
- M – nasiona moczone przez 1 dobę w temperaturze pokojowej, nasiona nie były całkowicie zatopione wodą;
- MT – nasiona moczone, przed wysiewem zaprawione jak w obiekcie ST, po powierzchniowym obsuszeniu nasion;
- MK – nasiona moczone w 0,2% roztworze KNO_3 ;
- MTK – nasiona moczone w roztworze KNO_3 i przed wysiewem zaprawione;
- C – nasiona chłodzone (stratyfikowane) w lodówce w temperaturze $+2^\circ\text{C}$ przez 14 dni, umieszczone tam po 1-dobowym moczeniu jak w obiekcie M;
- CT – nasiona po stratyfikacji zaprawione przed wysiewem;
- CK – nasiona po stratyfikacji moczone przez 1 dobę w roztworze KNO_3 ;
- CTK – nasiona po stratyfikacji i moczeniu w KNO_3 zaprawione Zaprawą Nasienną T.

Wykonano dwa doświadczenia z nasionami tej samej partii, otrzymanej z Nadleśnictwa Włoszczowa. Pierwsze doświadczenie przeprowadzono w laboratorium na kiełkowniku Jacobsena, wg schematu bloków kompletnie losowanych, w 8 powtórzeniach. Jednostką eksperymentalną była próba 50 nasion. Schemat taki, zgodny z normami oceny nasion ISTA, daje większe możliwości interpretacji wyników niż schemat z 3 powtórzeniami po 100 nasion w jednostce eksperymentalnej, obowiązujący w Polsce zgodnie z BN-76/9211-02. Wysiew nasion w kiełkowniku nastąpił 27 lutego 1988 r.

Drugie doświadczenie przeprowadzono w gruncie, w szkółce przykładowej Katedry Hodowli Lasu AR w Poznaniu, w glebie wytworzonej z piasku luźnego. Nie stosowano żadnego nawożenia. Siew wykonano 14 kwietnia 1988 r. Zastosowano taki sam schemat doświadczenia, lecz liczbę powtórzeń zwiększono do 10. Jednostką eksperymentalną był rząd siewny długości 1 m, do którego wysiano 50 nasion. Przy bezdeszczowej pogodzie zasiewy codziennie podlewano przez około 6 tygodni.

Schemat obu doświadczeń, po odłączeniu od ogólnej zmienności efektu dwóch obiektów z nasionami suchymi, pozwolił na opracowanie wyników pozostałych obiektów wg schematu dla doświadczenia czynnikowego z 3 czynnikami, z których każdy wystąpił na 2 poziomach: zerowym i doświadczalnym. Czynniki te to "podkiełkowanie" (P), zaprawianie nasion Zaprawą Nasienną T (T) i moczenie nasion w roztworze KNO_3 (K). W tabelach analizy wariancji, oprócz istotności wariancji dla odpowiednich źródeł zmienności, zamieszczono także wartość stosunku korelacyjnego η^2 (eta-kwadrat), który podaje jaka część ogólnej zmienności jest wyjaśniona określonym czynnikiem.

Wyniki

W doświadczeniu laboratoryjnym, w którym przebieg kiełkowania kontrolowano codziennie, określono energię kiełkowania nasion (po 7 dniach), zdolność kiełkowania (po 14 dniach) oraz średni czas kiełkowania (współczynnik Piepera). Wyniki zestawiono w tab. 1, a ich statystyczną ocenę w tab. 2. Najniższą zdolność kiełkowania stwierdzono

TABELA 1
Wpływ moczenia, stratyfikacji oraz traktowania KNO_3 i zaprawą nasienną na kiełkowanie nasion w laboratorium

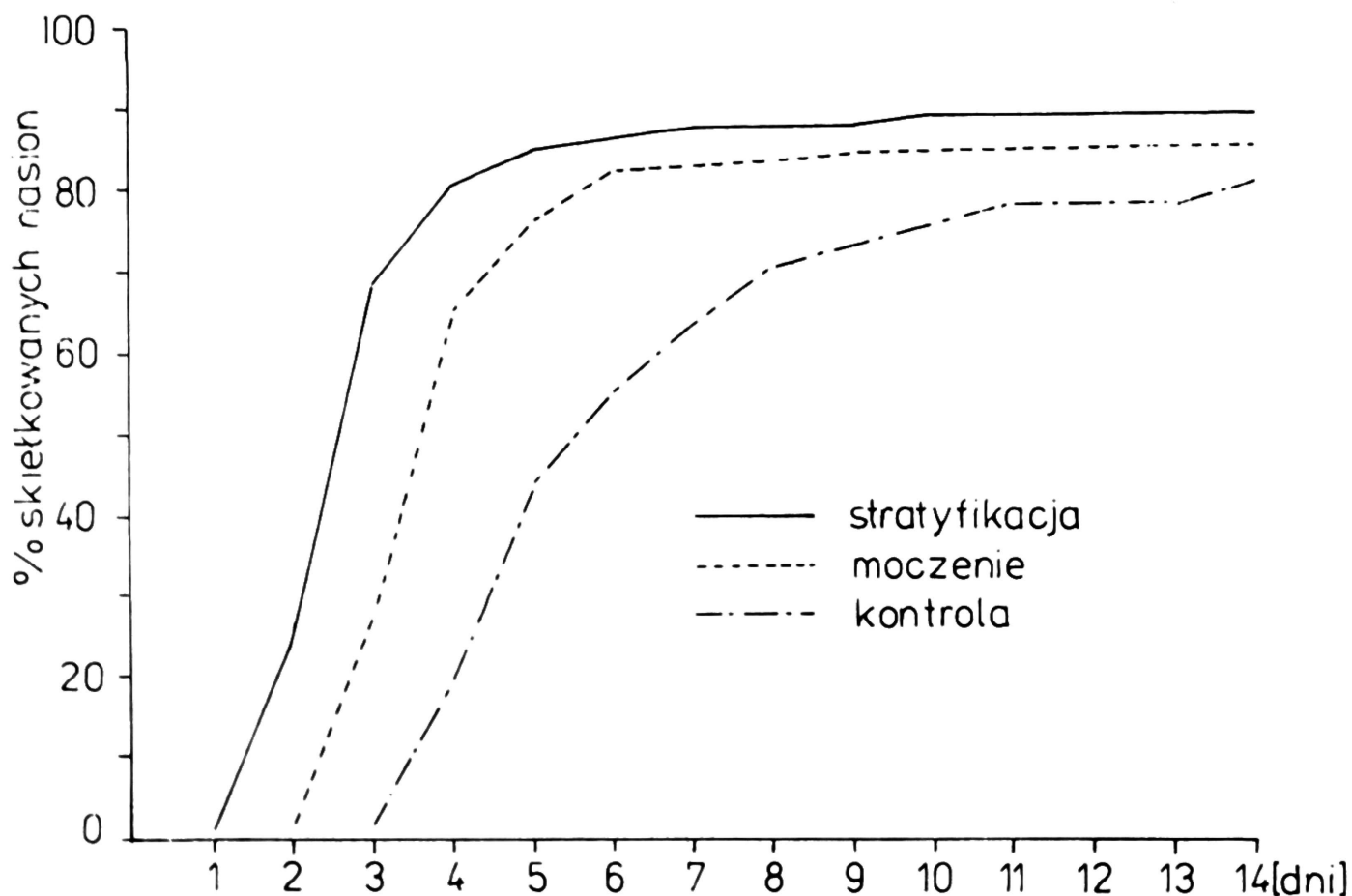
Oznaczenie obiektu	Średni czas kiełkowania	Energia kiełkowania	Zdolność kiełkowania
S	6,10	63,75	81,00
ST	6,43	59,50	81,50
M	4,13	83,00	85,75
MT	4,61	74,75	83,00
MK	4,25	82,00	87,00
MKT	4,38	80,00	85,75
C	3,20	87,50	89,50
CT	3,25	82,00	83,75
CK	2,82	86,75	86,75
CKT	3,15	82,75	85,25
Średnio w doświadczeniu	4,23	78,20	84,93

u nasion kontrolnych (81%), najwyższą natomiast (89,5%) u nasion stratyfikowanych. Obiektom można tu przypisać tylko ok. 19% ogólnej zmienności i w rezultacie analiza wariancji nie wykazała ich zróżnicowania. Analiza energii kiełkowania dała inne wyniki. Na obiekty przypada tu 66,18% ogólnej zmienności, z czego 56,41% zajmuje kontrast (porównanie) pomiędzy nasionami suchymi a pozostałymi. Nasiona suche kiełkowały znacznie mniej energicznie od podkiełkowanych. Udowodniono tu, że moczenie nasion było mniej efektywne od ich stratyfikacji. Udało się też udowodnić obniżenie energii kiełkowania pod wpływem zaprawy nasiennej. Analiza średniego czasu kiełkowania dała wyniki podobne, lecz wyraźniejsze. Kontrast między nasionami suchymi a podkiełkowanymi objął tu 70% zmienności. Efekt sposobu podkiełkowania (20,75%) wskazał wyraźnie na przewagę stratyfikacji. Obniżenie wigoru nasion pod wpływem zaprawy nasiennej było mniej wyraźne, lecz statystycznie istotne. Nie uzyskano w tym doświadczeniu dowodu na stymulujące działanie KNO_3 . Rycina obrazująca przebieg kiełkowania nasion w obiektach S, M i C w pełni potwierdza wyniki otrzymane przy analizie rachunkowej.

W doświadczeniu gruntowym obserwowano liczebność siewek, pierwszy raz 4 maja (po 20 dniach), następnie 15 czerwca i 19 października, kiedy to zakończono doświadczenie

TABELA 2
Schemat analizy wariancji wyników doświadczenia laboratoryjnego

Źródło zmienności	Stopnie swobody	Średni czas kiełkowania		Energia kiełkowania		Zdolność kiełkowania	
		\bar{F}	η^2	\bar{F}	η^2	\bar{F}	η^2
Ogółem	79		1,0000		1,0000		1,0000
Błąd	63		0,0681		0,2757		0,6756
Bloki	7	< 1	0,0044	2,04	0,0624	1,78	0,1340
Obiekty	9	95,28**	0,9275	16,80**	0,6618	1,97	0,1904
KONTRASTY:							
1. S + ST kontra reszta obiektów	1	647,58**	0,7003	128,88**	0,5641	-	-
2. S kontra ST	1	3,44	0,0037	1,69	0,0074	-	-
POZOSTAŁE OBIEKTY:							
Podkiełkowanie	1	191,93**	0,2075	8,69**	0,0380	-	-
Zaprawa nasienna T	1	7,58**	0,0082	9,15**	0,0400	-	-
KNO ₃	1	2,65	0,0029		0,0018	-	-



RYC. 1. Wpływ przedsięwzięcia moczenia i stratyfikacji nasion sosny zwyczajnej na przebieg ich kiełkowania

TABELA 3

Wpływ moczenia, stratyfikacji oraz traktowania nasion KNO_3 i zaprawą nasienną na pojawienie się siewek w gruncie i ich średnią wysokość

Obiekty	Średnie liczby siewek w terminach			Wskaźnik wydajności siewek [%]	Średnia wysokość siewek [mm]
	4 V	15 VI	19 X		
S	3,9	20,9	17,4	34,8	44,1
ST	2,9	18,5	13,2	26,4	40,8
M	11,5	25,7	22,9	45,8	45,1
MT	15,7	24,9	19,9	39,8	43,7
MK	10,7	25,4	18,7	37,4	41,8
MKT	11,6	24,5	19,1	38,2	44,8
C	26,6	27,1	20,7	41,4	46,3
CT	26,3	28,3	23,5	47,0	45,8
CK	19,4	24,1	19,8	39,6	46,2
CKT	20,7	25,6	21,1	42,2	46,6
Średnio	14,9	24,5	19,6	39,3	44,5

i wyjęto je z gruntu. U wszystkich otrzymanych sadzonek pomierzono długość strzałki. Wyniki zestawiono w tab. 3. Analizę wariancji przeprowadzono tak samo, jak w doświadczeniu laboratoryjnym (tab. 4). Zwraca tu uwagę fakt znacznego udziału bloków w ogólnej zmienności – od 18,62% (liczba siewek 4 maja) do 64% (średnia wysokość). Oznacza to, że wpływ warunków zewnętrznych na kiełkowanie nasion i wzrost siewek w gruncie był silny a w dniach 15 czerwca i 19 października silniejszy od wpływu przysposabiania nasion. Najsilniejszy wpływ preparowania nasion na liczbę siewek obserwowano w pierwszym terminie. Udowodniono stymulowanie kiełkowania przez obie metody podkiełkowania, przy czym działanie stratyfikacji było silniejsze. Azotan potasowy nieznacznie opóźnił kiełkowanie, a działania zaprawy nasiennej w ogóle nie wykryto. Obserwowano wypadanie siewek na skutek zgorzeli grzybowej. W drugim terminie nie wykazano zróżnicowania obiektów. W trzecim, końcowym terminie udowodniono wpływ podkiełkowania na zwiększenie liczebności siewek, lecz nie wykazano przewagi któregoś ze sposobów, choć liczebność siewek z nasion stratyfikowanych była nieco większa. Wpływ przysposobienia nasion na wysokość siewek był na tyle mały (5,51%) w porównaniu z wpływem bloków (63,97%), że można go nie analizować.

Wnioski

- Podkiełkowanie nasion sosny zwyczajnej przyspiesza ich kiełkowanie w laboratorium i w gruncie.
- Przez podkiełkowanie nasion można osiągnąć zwiększenie wydajności siewek.
- Efektywniejszym zabiegiem od przedsięwziętego moczenia jest stratyfikacja. Jej

TABELA 4
Schemat analizy wariancji wyników obserwacji i pomiarów siewek w gruncie

Źródło zmienności	Stopnie swobody	Liczba siewek w dniach:				Średnia wysokość siewek
		4 V 1988	15 VI 1988	19 X 1988		
		$\frac{F}{\eta^2}$	$\frac{F}{\eta^2}$	$\frac{F}{\eta^2}$	$\frac{F}{\eta^2}$	
Ogółem	99	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
Błąd	81	0,4330	0,6305	0,5394	0,3052	
Błoki	9	3,87**	3,35**	5,64**	18,87**	
Obiekty	9	7,92**	1,92	2,04*	1,62	
KONTRASTY:						
1. S + ST kontra pozostałe	1	37,80**	-	11,24**	-	
2. S kontra ST	1	<1	-	2,11	-	
EFEKTY GŁÓWNE:						
Podkiełkowanie	1	26,90**	0,1438	-	-	
Zaprawa T	1	<1	0,0028	-	-	
KNO ₃	1	4,45*	0,0238	-	-	

efekt okazał się na tyle zachęcający, że można podjąć próby opracowania metod stratyfikacji nasion sosny zwyczajnej przydatnych do skali półgospodarczej i gospodarczej.

- Zaprawianie nasion tiuramową Zaprawą Nasienną T obniżało jakość nasion. W doświadczeniu gruntowym nie otrzymano zwiększenia wydajności siewek tą drogą.

*Z Katedry Hodowli Lasu
Akademii Rolniczej w Poznaniu*

Literatura

1. **Barzdajn W.:** Wpływ roztworów wodnych chlorku sodowego, azotanu potasowego i mocznika na kiełkowanie nasion sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.) Sylwan 1986 R. 130 nr 9.
2. **Barzdajn W.:** Wpływ chemicznych związków nawozowych na kiełkowanie nasion sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.). Sylwan 1987 R. 131 nr 1.
3. **Kocięcki S.:** Podkiełkowanie i przechładzanie nasion sosny przed wysiewem. Biul. IBL nr 2. W: Sylwan 1957 R. 101 nr 3.
4. **Simančík F., Berta F.:** Účinky vody pri mačani semien borovice sosny (*Pinus silvestris* L.). Les. Čas. 1964 R. 10 č. 8.
5. **Suszka B.:** Fizjologia nasion. W: Zarys fizjologii sosny zwyczajnej. Warszawa–Poznań: PWN, 1967.
6. **Tyszkiewicz S.:** Nasiennictwo leśne. Warszawa: IBL, Ser. D nr 2.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 25 listopada 1988 r.

Summary

One tested in laboratory and field experiments the influence of soaking, stratification and treating with thiuram of seed on the run od germination, output of seedlings and their growth. The stratification during 14 days was more effective method of stimulation of the germination of seed than their soaking. The positive influence of soaking was, however, also significant. The treatment with thiuram retarded the germination and did not increase the output of seedlings. The height of 1-year-old seedlings was more dependent on the external growth conditions than on the treatment of seed.