

Marian Górski

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie, Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych

Zdolność kiełkowania nasion lnu (*Linum usitatissimum* L.) w długoterminowym przechowywaniu

Germination capacity of flax seeds (*Linum usitatissimum* L.) in the long-term storage

Słowa kluczowe: len, odmiany, żywotność, przechowywanie

Długoterminowe przechowywanie nasion 30 odmian lnu rozpoczęto w 1985 roku. Nasiona o wilgotności 5–7% przechowywano w pojemnikach szklanych w temperaturze od 0 do 1°C. Zdolność kiełkowania nasion lnu określono przed wstawieniem do przechowalni, a następnie po 3, 12 i 18 latach przechowywania. Stwierdzono, że nasiona badanych odmian lnu zachowują wysoką zdolność kiełkowania we wszystkich przebadanych terminach. Po 18 latach przechowywania najwyższą zdolność kiełkowania, powyżej 97%, stwierdzono u 12 odmian: Blenda, Fibra, Charrua MA, Iduna, Izolda, Łucz, M-3266, Nataja, Olajozan, Pacyfik, Tine Tammes i Vera.

Key words: flax, varieties, viability, storage

Long-term storage of 30 varieties of flax seeds started in 1985. Seeds of the moisture content of 5–7% were stored in glass containers at vacuum conditions, at the temperature of 0–1°C. The germination capacity of flax seeds was determined shortly before storage and after 3, 12 and 18 years of storage. Seeds of tested flax varieties retained high viability during all investigated times of preservation. After 18 years of storage the highest germination capacity, above 97%, was presented by the following 12 varieties: Blenda, Fibra, Charrua MA, Iduna, Izolda, Łucz, M-3266, Nataja, Olajozan, Pacyfik, Tine Tammes and Vera.

Wstęp

Podstawą osiągnięć w hodowli roślin jest umiejętne wykorzystywanie zmienności genetycznej zgromadzonej w kolekcjach roślin (Ruebenbauer i Muller 1985). Zadaniem Banku Genów jest ochrona roślinnych zasobów genowych oraz badania prowadzące do zachowania jak najdłużej wysokiej żywotności nasion (Góral 1988). Żywotność nasion określana jest jako długowieczność lub długość życia nasion. Długość życia nasion zależy zarówno od właściwości genetycznych, jak i od wpływu czynników środowiskowych (Desai i in. 1997).

W nasionach zachodzą zmiany fizjologiczne, których makroskopowym objawem jest ich żywotność określana poprzez zdolność kiełkowania i wigor.

Poznanie warunków wpływających na okres życia przechowywanych nasion ma zasadnicze znaczenie w gospodarce nasiennej (Ziemnicki 1995). Według tego autora dodatni wpływ na trwałość nasion konopi, przechowywanych przez dłuższy czas, wywiera zdecydowanie niska temperatura oraz szczelne opakowanie (Ziemnicki 1993, 1995). Zdolność kiełkowania nasion pszenicy jarej i ozimej oraz lnu w długoterminowym przechowywaniu analizował Górski (1993, 1995 i 1999) stwierdzając ich wysoką żywotność. Długość życia przechowywanych nasion zależy także w dużym stopniu od wyjściowych wskaźników zdolności kiełkowania (Wiłkojć 1978).

Na podstawie zdolności kiełkowania nasion różnych odmian, określanej podczas długoterminowego przechowywania, możemy obserwować ich zróżnicowanie. Aktualnie w długoterminowym przechowywaniu znajduje się 701 taksonów lnu pochodzących z Instytutu Włókien Naturalnych w Poznaniu.

Celem pracy było porównanie zdolności kiełkowania nasion 30 odmian lnu (*Linum uitaissimum* L.) w warunkach długoterminowego przechowywania po 3, 12 i 18 latach.

Material i metody

Obiektem badań było 30 odmian lnu losowo wybranych z 86 obiektów umieszczonych w przechowalni Banku Genów w 1985 r.

Próbki nasion lnu w woreczkach z płótna dosuszano w temperaturze nie przekraczającej 30°C do osiągnięcia zawartości wody około 5–7%, a następnie wsypywano do szklanych pojemników typu „Twist”. Pojemniki zamknięto za pomocą pompy próżniowej. Poziom próżni wynosił około 80%. Tak przygotowane pojemniki z nasionami umieszczono w komorze chłodni o temperaturze od 0 do 1°C.

Zdolność kiełkowania nasion określono zgodnie z przepisami ISTA (1985) i PN-79/R-65950 (1979) w czterech powtórzeniach po 100 nasion. Badania wykonano przed wprowadzeniem odmian do długoterminowego przechowywania w 1985 r., a następne analizy przeprowadzono na tych samych odmianach w latach 1988, 1997 i 2003.

We wszystkich terminach obserwacji określano średnią zdolność kiełkowania badanych obiektów i współczynnik zmienności (Brewbaker 1970) oraz wyliczono indeksy zachowania zdolności kiełkowania (Górski 2000). Indeks zachowania zdolności kiełkowania dla każdej odmiany wyznaczono z ilorazu wartości zdolności kiełkowania po 3, 12 i 18 latach przechowywania do wyjściowej zdolności kiełkowania pomnożonego przez 100. Indeks zachowania zdolności kiełkowania równy 100 wskazuje na zachowanie zdolności kiełkowania na tym samym pozio-

mie podczas przechowywania. Indeks zachowania zdolności kiełkowania poniżej 100 świadczy o obniżonej zdolności kiełkowania, a powyżej 100 o wzroście zdolności kiełkowania po przechowywaniu.

Wyniki

Zmiany zdolności kiełkowania u przechowywanych próbek nasion są zjawiskiem biologicznie bardzo złożonym. Wyjściowa zdolność kiełkowania w 1985 roku wahała się od 94% u odmiany Primus do 100% u odmian Fibra i IB-413. Natomiast średnia zdolność kiełkowania dla badanych odmian wynosiła 97,2% przy współczynniku zmienności $V = 2\%$. W 1988 roku zdolność kiełkowania kształtowała się na poziomie 97% u odmian Gentiane, Herkules, LCSD 200, Łucz i Olajozon do 100% u odmian Charrua MA, Izolda, Pacyfik, Redwood i Tine Tammes. Dla badanych odmian średnia zdolność kiełkowania wynosiła 98,5% przy średnim współczynniku zmienności $V = 1\%$ (tab. 1).

Po 12 latach przechowywania, to jest w 1997 roku, zdolność kiełkowania wynosiła od 94% u odmiany Natasja do 98% u odmian Charrua MA, Fibra, IB-413, Izolda, Kenya, L391 Astorga, Olajozon, Pacyfik, Redwood, Tabare, Tine Tammes i Victory A. Dla badanych odmian średnia zdolność kiełkowania wynosiła 96,5% przy średnim współczynniku zmienności $V = 2\%$ (tab. 1).

W 2003 roku, czyli po 18 latach przechowywania, zakres zdolności kiełkowania wynosił od 78% u odmiany Indyjski do 99% u odmiany Vera. Średnia zdolność kiełkowania wynosiła 94,5% przy średnim współczynniku zmienności $V = 4\%$ (tab. 1).

Dla wszystkich badanych odmian współczynnik zmienności średniej zdolności kiełkowania z lat 1985, 1988, 1997 i 2003 mieścił się w granicach od 0,5 do 10%, co wskazuje na stabilność tej cechy (tab. 1). Gdy współczynnik zmienności zdolności kiełkowania V wynosi od 10,1 do 20% cechę tę uznaje się za labilną, a gdy V wynosi powyżej 20% — za bardzo labilną.

U poszczególnych odmian w czasie przechowywania indeks zachowania zdolności kiełkowania miał charakter zmienny (tab. 2). Po 3 latach przechowywania u 15 odmian obserwowano wzrost zdolności kiełkowania, czyli indeks zachowania zdolności kiełkowania był wyższy od 100. Zachowanie zdolności kiełkowania na tym samym poziomie stwierdzono u 14 odmian, a spadek zdolności kiełkowania, czyli indeks zachowania zdolności kiełkowania poniżej 100, stwierdzono u 11 odmian (tab. 2).

Po 12 latach przechowywania wzrost zdolności kiełkowania stwierdzono u 6 odmian, a u 5 zachowana została zdolność kiełkowania na poziomie wyjściowym. Spadek zdolności kiełkowania (indeks mniejszy od 100) stwierdzono u 19 odmian.

Tabela 1

Zdolność kiełkowania odmian lnu w latach 1985–2003

Seed germination capacity of the flax varieties in the years 1985–2003

Odmiana <i>Variety</i>	Zdolność kiełkowania [%] <i>Seed germination capacity</i>				Średnia <i>Mean</i>	Współczynnik zmienności <i>Coefficient of variability</i> [%]
	0	po 3 latach	po 12 latach	po 18 latach		
Blenda	99	98	97	97	97,7	0,9
Buda	98	99	97	94	97,0	2,0
Charrua MA	98	100	98	97	98,2	1,0
CJ 1016	97	99	96	85	94,2	6,0
Fibra	100	99	98	97	98,5	1,0
Gentiane	99	97	97	96	97,2	1,0
H-2	97	99	97	95	97,0	1,0
Herkules	98	97	97	95	96,7	1,0
IB-413	100	99	98	96	98,2	1,0
Iduna	97	99	97	98	97,7	0,9
Indyjski	98	99	95	78	92,5	10,0
Izolda	97	100	98	97	98,0	1,0
K-1347	99	99	95	93	96,5	3,0
K-378	95	99	97	91	95,5	3,0
Kenya	99	98	98	95	97,5	1,0
L391 Astorga	96	99	98	94	96,7	2,0
LCSD 200	90	97	90	92	92,2	3,0
Linott	97	99	96	88	95,0	5,0
Łucz	92	97	96	97	95,5	2,0
M-3266	96	96	90	97	94,0	3,0
Natasja	99	99	94	98	97,3	2,0
Olajozon	99	97	98	97	97,7	0,9
Pacyfik	99	100	98	97	98,5	1,0
Primus	94	99	95	96	96,0	2,0
Redwood	99	100	98	96	98,2	1,0
Tabare	99	98	98	93	98,3	0,5
Tine Tammes	90	100	98	97	96,2	4,0
Vaanila	99	96	96	95	96,5	1,0
Vera	98	99	96	99	98,0	1,0
Victory A	98	98	98	95	97,2	1,0
Ogólna średnia <i>Total mean</i>	97,2	98,5	96,5	94,5		
Współczynnik zmienności [V%] <i>Coefficient of variability</i>	2,0	1,0	2,0	4,0		

Tabela 2

Indeksy zachowania zdolności kiełkowania u odmian lnu w długoterminowym przechowywaniu — *The preservation value index in the germination capacity of the flax varieties in long-term storage*

Odmiana Variety	Lata przechowywania Year of preservation			Odmiana Variety	Lata przechowywania Year of preservation		
	3	12	18		3	12	18
Blenda	99	98	98	L391 Astorga	103	102	98
Buda	101	99	95	LCSD 200	108	100	102
Charrua MA	98	100	99	Linott	102	99	91
CJ 1016	102	99	87	Łucz	105	104	105
Fibra	99	98	97	M-3266	100	94	101
Gentiane	98	97	97	Natasja	100	95	100
H-2	102	100	97	Olajozon	98	99	98
Herkules	99	98	97	Pacyfik	99	99	98
IB-413	99	98	96	Primus	105	101	102
Iduna	102	100	101	Redwood	99	99	97
Indyjski	101	97	80	Tabare	101	99	94
Izolda	103	101	100	Tine Tammes	111	109	108
K-1347	100	96	94	Vaaniła	97	97	96
K-378	104	102	96	Vera	101	98	101
Kenya	99	99	96	Victory A	100	100	97

Tabela 3

Zdolność kiełkowania nasion lnu po 18 latach przechowywania
Germination capacity of flax seeds after 18 years of storage

Odmiana Variety	Zdolność kiełkowania Germination capacity [%]	Index*	Odmiana Variety	Zdolność kiełkowania Germination capacity [%]	Index*
Vera	99	101	Redwood	96	97
Iduna	98	101	H-2	95	97
Natasja	98	100	Herkules	95	97
Blenda	97	98	Kenya	95	96
Charrua MA	97	99	Vaaniła	95	96
Fibra	97	97	Victory A	95	97
Izolda	97	100	Buda	94	95
Łucz	97	105	L391 Astorga	94	98
M-3266	97	101	K-1347	93	94
Olajozon	97	98	Tabare	93	94
Pacyfik	97	98	LCSD 200	92	102
Tine Tammes	97	108	K-378	91	96
Gentiane	96	97	Linott	88	91
IB-413	96	96	CJ1016	85	87
Primus	96	102	Indyjski	78	80

* Indeks zachowania zdolności kiełkowania — *Index of germination capacity*

Natomiast po 18 latach przechowywania wzrost zdolności kiełkowania w stosunku do wyjściowej stwierdzono u 7 odmian (Iduna, LCD, Łucz, M-3266, Primu, Tine Tammes i Vera). Zachowanie zdolności kiełkowania na tym samym poziomie stwierdzono u 2 odmian (Izolda i Natasja), a spadek zdolności kiełkowania wystąpił u 21 (tab. 2). Po 18 latach przechowywania najwyższą zdolność kiełkowania stwierdzono u 12 następujących odmian: Vera, Iduna, Natassja, Blenda, Charrua MA, Fibra, Izolda, Łucz, M-3266, Olajozon, Pacyfik, Tine Tammes (tab. 3).

Wnioski

1. Stwierdzono wysoką zdolność kiełkowania nasion lnu o wilgotności 5–7% po 18 latach przechowywania w temperaturze 0–1°C.
2. Wszystkie przechowywane odmiany lnu wykazały stabilną zdolność kiełkowania po 18 latach przechowywania.
3. Wśród 30 badanych odmian lnu u 12 stwierdzono po 18 latach przechowywania zdolność kiełkowania powyżej 97%.
4. U niektórych odmian lnu wraz z czasem przechowywania zwiększyła się zdolność kiełkowania.

Literatura

- Brewbaker J.L. 1970. Genetyka Rolnicza. PWRiL. Warszawa: 20-23.
- Desai B.B., Kotecha P.M., Salunkhe D.K. 1997. Seeds. Handbook. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Góral S. 1988. Gromadzenie i opracowywanie zasobów genowych dla hodowli roślin w Polsce. Zesz. Probl. IHAR: 7-15.
- Górski M. 1993. Zdolność kiełkowania ziarniaków pszenicy jarej w długoterminowym przechowywaniu. Biul. IHAR, 188: 255-260.
- Górski M. 1995. Żywotność ziarniaków pszenicy ozimej w długoterminowym przechowywaniu. Biul. IHAR, 193: 95-101.
- Górski M. 1999. Żywotność nasion lnu w długoterminowym przechowywaniu. Biul. IHAR, 210: 189-192.
- Górski M. 2000. Zdolność kiełkowania różnych odmian i rodów pszenżyta ozimego po długoterminowym przechowywaniu. Zesz. Naukowe AR w Szczecinie, 206: 79-82.
- International Seed Testing Association 1985. International Rules for Seed Testing. Seed Sci. Technol., 132: 299-355.
- Polska Norma PN-79/R-65950. 1979. Metody badania nasion. Wyd. Norm., Warszawa.
- Ruebenbauer T., Muller H. 1985. Ogólna hodowla roślin. PWN, Warszawa: 21.
- Wiłkojć A. 1978. Uwagi na temat opracowywania prognozy okresu przechowywania nasion. Biul. IHAR, 133: 229-236.
- Ziemnicki Z. 1993. Ocena zdolności kiełkowania nasion konopi przechowywanych w opakowaniu polietylenowym. Włókna Naturalne, XXXVII: 19-25.
- Ziemnicki Z. 1995. Zdolność kiełkowania nasion siewnych konopi przechowywanych w niskich temperaturach. Włókna Naturalne, XXXIX: 97-104.