Fragm. Agron. 37(1) 2020, 26–31
DOI: 10.26374/fa.2020.37.4

WPŁYW SPOSOBU UPRAWY ROLI NA WARTOŚĆ SIEWNĄ I WIGOR NASION ŁUBINU BIAŁEGO

Katarzyna Panasiewicz[1]

Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań

Synopsis. Badania zostały zrealizowane w Laboratorium Nasiennym Katedry Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, na nasionach łubinu białego uzyskanych w latach 2014–2015 z doświadczeń polowych w Przebędowie, założonych w układzie bloków losowanych kompletnych, w czterech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu była odmiana: (tradycyjna – Butan, samokończąca – Boros); drugiego rzędu: sposób uprawy roli (konwencjonalny, uproszczony, siew bezpośredni). Wartość siewną oraz wigor nasion przeprowadzono zgodnie z aktualnie stosowanymi metodykami ISTA. Badane odmiany łubinu białego istotnie różniły się pod względem podstawowych parametrów wartości siewnej. Odmiana samokończąca łubinu białego Boros charakteryzowała się wyższą jakością siewną niż tradycyjna Butan. Najwyższą energię kiełkowania i zdolność kiełkowania nasion u obu ocenianych odmian odnotowano na obiektach z siewem uproszczonym. Sposób uprawy roli modyfikował wigor nasion łubinu białego, i najniższym wigorem charakteryzowały się nasiona pochodzące z siewu bezpośredniego.

Słowa kluczowe: łubin biały, odmiana, sposób uprawy roli, jakość siewna nasion, wigor nasion

WSTĘP

Rośliny bobowate oraz zboża stanowią podstawowe źródło białka zarówno w żywieniu człowieka, jak i zwierząt. Spośród rodzaju *Lupinus* łubin biały jest najdłużej znanym gatunkiem uprawnym, charakteryzującym się dużą zawartością białka, a zwłaszcza tłuszczu w nasionach oraz najwyższym potencjałem plonotwórczym [Borowska i Prusiński 2005; Prusiński 2015]. Zdaniem Prusińskiego [2007] najtańszym czynnikiem mogącym zintensyfikować produkcję roślinną jest postęp hodowlany. Uprawa łubinu białego nie cieszy się jednak dużym zainteresowaniem praktyki, co również uwidacznia znikomy postęp biologiczny. W Krajowym Rejestrze odmian w 2020 roku zarejestrowane są tylko dwie odmiany, wpisana w 2003 roku samokończąca odmiana Boros oraz tradycyjna odmiana Butan (rok wpisania 2000). Według Podleśnego [2007] przyczynę braku zainteresowania może stanowić niedostateczna znajomość zasad uprawy odmian o zróżnicowanym pokroju morfologicznym. Ponadto o powodzeniu uprawy poza odmianą decyduje wiele składowych, jednak niezmiernie ważnym elementem jest jej opłacalność. Zdaniem Czerwińskiej-Kayzer i Florek [2012] czynnikami decydującymi o efektach ekonomicznych upraw roślin strączkowych są koszty zabiegów agrotechnicznych oraz dopłaty do produkcji. Dlatego minimalizowanie kosztów uprawy, jak i potrzeba wykonywania zabiegów w optymalnym czasie wpływają na poszukiwanie przez praktykę rolniczą możliwości wprowadzania uproszczeń uprawowych [Faligowska i Szukała 2012]. Dodatkowo w celu poprawy

[1] Adres do korespondencji – *Corresponding address*: katarzyna.panasiewicz@up.poznan.pl

wydajności upraw ważnym elementem jest dobrej jakości materiał siewny [Ghassemi-Golezani i Hosseinzadeh-Mahootchy 2009].

Celem przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych była ocena wpływu sposobu uprawy roli na wartości podstawowych parametrów jakości siewnej oraz wigoru nasion łubinu białego odmiany tradycyjnej i samokończącej.

MATERIAŁ I METODY

Badania laboratoryjne zostały przeprowadzone na materiale nasiennym łubinu białego pozyskanego z doświadczeń polowych zlokalizowanych w Przebędowie (52°35′ N, 17°10′ E), na glebie płowej [Marcinek i Komisarek 2011] zakwalifikowanej do klas bonitacyjnych IVa i IVb, a według przydatności rolniczej do kompleksu 4 (żytni bardzo dobry) i 5 (żytni dobry), w latach 2014 i 2015. Doświadczenia polowe jako dwuczynnikowe zakładano w układzie bloków losowanych kompletnych, w czterech powtórzeniach. Przedplonem w obu latach badań było żyto ozime. Czynniki badawczymi były: I rzędu – odmiana (tradycyjna – Butan, samokończąca – Boros); II rzędu – sposób uprawy roli (konwencjonalny, uproszczony, siew bezpośredni). Konwencjonalny sposób uprawy roli uwzględniał pełen zakres uprawek po zbiorze przedplonów, talerzowanie, orkę przedzimową i uprawki przedsiewne. Uprawa uproszczona polegała na zastąpieniu orki broną talerzową, natomiast siew bezpośredni ograniczono jedynie do jednokrotnego stosowania jesienią, substancji aktywnej glifosat (Roundup 360 SL) w dawce 2,0 $l \cdot ha^{-1}$. Nasiona łubinu na wszystkich obiektach wysiewano siewnikiem do siewu bezpośredniego firmy Tüme. Przed siewem zastosowano nawożenie fosforowe w dawce 100 kg $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$ (43,6 kg $P \cdot ha^{-1}$) i potasowe w dawce 100 kg K_2O (83 kg $K \cdot ha^{-1}$). Pozostałe zabiegi agrotechniczne wykonano zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Rolniczej dla tego gatunku.

Ocenę wartości siewnej nasion przeprowadzono zgodnie z metodami przyjętymi w Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz według zaleceń ISTA [2013]. Badania uwzględniały wykonanie pierwszego liczenia – energia kiełkowania po 5 dniach, ostatniego liczenia – zdolność kiełkowania po 10 dniach, udział nasion zdrowych niekiełkujących, udział nasion nienormalnie kiełkujących, udział nasion martwych oraz testy wigorowe (Test Wzrostu Siewki (TWS), Test Elektroprzewodnictwa (TE) [Dąbrowska i in. 2000]. Test wzrostu siewki (TWS) polegał na umieszczeniu 25 ziaren w rulonie bibuły filtracyjnej w 4 powtórzeniach. Bibuły nawilżone wodą dejonizowaną umieszczano w termostacie w temperaturze 20˚C. Po zakończeniu kiełkowania odpowiedniego dla tego gatunku, mierzono długość siewek normalnie kiełkujących w cm, a następnie określono średnią długość siewki na rulon.

Test elektroprzewodnictwa wód zastoinowych (TE) przeprowadzono za pomocą konduktometru mikrokomputerowego CC-551 firmy Elektron. W zlewkach o pojemności 400 cm^3 umieszczano 50 sztuk nasion z każdego obiektu (z dokładnością do 0,01 g), w 4 powtórzeniach, które następnie zalewano wodą dejonizowaną w objętości 250 cm^3. Zlewki pozostawiono w termostacie, w temperaturze 20°C, a po upływie 24-godzinnego okresu moczenia zmierzono elektroprzewodnictwo roztworu.

Dodatkowo wyliczono indeks wigoru (IW) nasion jako iloczyn średniej długości kiełka (cm) i średniej zdolności kiełkowania (%). Ponadto oznaczono długość korzonka zarodkowego na 25 skiełkowanych nasionach, w 4 powtórzeniach.

Uzyskane wyniki badań poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji przy użyciu komputerowego programu STATPAKU. Najmniejszą istotną różnicę oszacowano na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ testem Tukeya.

WYNIKI I DYSKUSJA

Dla produkcji roślinnej duże znaczenie ma jakość użytego do siewu materiału rozmnożeniowego. W praktyce najlepiej jeśli jest to kwalifikowany materiał siewny, który w trakcie powstawania weryfikowany był zarówno podczas oceny polowej, jak i po zbiorze, oceny laboratoryjnej, a w dalszej kolejności również w czasie przechowywania [Krzyzanowski i in. 2006]. Jakość materiału siewnego przede wszystkim uwarunkowana jest genetycznie, ale w różnym zakresie mogą ją również kształtować warunki środowiskowe czy też czynniki agrotechniczne [Ellis 1992, Faligowska i in. 2015, 2018, Panasiewicz i in. 2009]. Analiza wyników własnych wykazała, że materiał siewny łubinu białego spełniał kryteria stawiane dla kwalifikowanego materiału siewnego, dla którego minimalna zdolność kiełkowania nie może być niższa niż 75% [Dz.U. 2013, poz. 517]. Badane odmiany łubinu białego istotnie różniły się pod względem ich energii kiełkowania, zdolności kiełkowania oraz udziału nasion zdrowych niekiełkujących (tab. 1). Zarówno wyższą o 5 pkt% energią kiełkowania i zdolnością kiełkowania cechowała się samokończąca odmiana Boros. Wyższy natomiast udział nasion zdrowych niekiełkujących stwierdzono u nasion odmiany tradycyjnej. Sposób uprawy roli istotnie modyfikował wartość parametrów siewnych nasion. Najwyższą energię kiełkowania i zdolność kiełkowania odnoto-

Tabela 1. Wartość siewna nasion łubinu białego w zależności od odmiany i sposobu uprawy roli
Table 1. Sowing value of white lupin seeds depending on variety and tillage system

Odmiana Cultivar (A)	Sposób uprawy roli/Tillage system (B)			Średnio Average
	konwencjonalny conwentional	uproszczony reduced tillage	siew bezpośredni direct sowing	
Energia kiełkowania/Energy capacity (%)				
Butan	84	87	84	85
Boros	88	94	89	90
Średnio/Average	86	90	87	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – 1; B – 3; AxB – 4			
Zdolność kiełkowania/Germination capacity (%)				
Butan	90	92	88	90
Boros	95	96	94	95
Średnio/Average	92	94	91	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – 2; B – 2; AxB – 3			
Udział nasion nienormalnie kiełkujących/Share of abnormally germinating seeds (%)				
Butan	3,1	2,0	2,0	2,0
Boros	2,5	2,9	2,0	2,0
Średnio/Average	3,0	2,0	2,0	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – r.n.; B – r.n.; AxB – r.n.			
Udział nasion zdrowych niekiełkujących/Share of ungerminated seeds (%)				
Butan	5,4	4,4	7,6	5,8
Boros	1,4	0,6	1,4	1,1
Średnio/Average	3,4	2,5	4,5	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – 0,7; B – 1,4; AxB – 2,0			
Udział nasion martwych/Share of rotting seeds (%)				
Butan	1,2	1,2	2,1	1,5
Boros	1,5	1,0	2,2	1,5
Średnio/Average	1,4	1,1	2,2	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – r.n.; B – r.n.; AxB – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne/no significant differences

wano u nasion pochodzących z obiektów gdzie zastosowano uproszenia w uprawie roli, przy jednocześnie niższym udziale nasion zdrowych niekiełkujących i nasion martwych. We wszystkich trzech ocenianych sposobach uprawy roli wyższą energię kiełkowania oraz zdolność kiełkowania stwierdzono w przypadku samokończącej odmiany Boros. Z kolei odmiana tradycyjna Butan charakteryzowała się wyższym niż odmiana samokończąca, na każdym badanym sposobie uprawy roli udziałem nasion zdrowych niekiełkujących, a najwyższą wartość tej cechy stwierdzono na obiekcie z siewem bezpośrednim (7,6%).

Możliwość wystąpienia niezgodności zdolności kiełkowania nasion przeprowadzonej w optymalnych warunkach laboratoryjnych z jej polową zdolnością wschodów przyczynia się do coraz częściej propagowanych w ocenie laboratoryjnej nasion dodatkowych ocen takich jak wigor nasion. Wigor nasion nie jest cechą pojedynczą, mierzalną, lecz pojęciem opisującym szereg cech związanych z zachowaniem się nasion w warunkach polowych i podczas przechowywania [Grzywacz i Orzeszko-Rywka 2007]. Stąd, wyniki testów wigorowych uznawane są za bardziej niezawodne, niż standardowe testy kiełkowania [Matthews i in. 2009].

Przeprowadzona w badaniach własnych ocena wigoru nasion określana za pomocą TWS, TE i IW wykazała odmiennie do przeprowadzonej oceny zdolności kiełkowania, iż wyższym

Tabela 2. Wigor nasion oraz długość korzonka zarodkowego łubinu białego w zależności od odmiany i sposobu uprawy roli
Table 2. Seed vigour and length of radicle of white lupin seeds depending on variety and tillage system

Odmiana Cultivar (A)	Sposób uprawy roli/Tillage system (B)			Średnio Average
	konwencjonalny conwentional	uproszczony reduced tillage	siew bezpośredni direct sowing	
Test wzrostu siewki/Seedling growth test (cm)				
Butan	6,65	7,37	6,20	6,74
Boros	5,44	5,28	5,29	5,34
Średnio/Average	6,04	6,32	5,74	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – 0,50; B – 0,51; AxB – 0,72			
Test elektroprzewodnictwa/Electrical conductivity test ($\mu S \cdot cm^{-1} \cdot g^{-1}$)				
Butan	12,0	11,0	12,1	11,7
Boros	14,0	12,7	13,8	13,5
Średnio/Average	13,0	11,8	12,9	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – 0,8; B – 0,9; AxB – 1,2			
Indeks wigoru/Vigour index				
Butan	666	616	548	610
Boros	503	523	499	509
Średnio/Average	585	570	523	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – 48; B – 49; AxB – 69			
Długość korzonka zarodkowego/Length of radicle (cm)				
Butan	13,5	13,7	10,4	12,5
Boros	14,1	13,4	11,8	13,1
Średnio/Average	13,8	13,5	11,1	–
$NIR_{0,05}/LSD_{0.05}$	A – 2,0; B – 1,0; AxB – 1,4			

r.n. – różnice nieistotne/no significant differences

wigorem nasion charakteryzowała się odmiana tradycyjna Butan (tab. 2). Analiza średniej długości korzonka zarodkowego wykazała natomiast, iż najdłuższymi korzonkami cechowała się odmiana samokończąca.

Zastosowanie w badaniach własnych uproszczeń w uprawie roli w stosunku do uprawy tradycyjnej skutkowało uzyskaniem nasion o wyższym wigorze, co potwierdzono za pomocą TWS oraz TE. Z kolei wyliczone wartości IW podobnie jak w przypadku średniej długości korzonka zarodkowego wykazały, iż brak jest istotnego zróżnicowania dla tych cech pomiędzy obiektem z uprawą konwencjonalną a uprawą uproszczoną. Spadek wartości tych cech zauważalny był natomiast na obiekcie z siewem bezpośrednim.

Przeprowadzone testy wigorowe oraz IW wskazują, iż we wszystkich badanych sposobach uprawy roli najniższym wigorem charakteryzowała się samokończąca odmiana łubinu białego Boros, o zdeterminowanym typie wzrostu. Uzyskane wyniki w badaniach własnych pozwalają stwierdzić, iż możliwe jest uzyskanie dobrej jakości materiału siewnego łubinu białego zarówno odmiany tradycyjnej, jak i samokończącej, przy zastosowaniu uproszczeń w uprawie roli, jednak przy najbardziej skrajnej wersji uproszczenia tj. siew bezpośredni parametry wartości siewnej oraz wigoru nasion są najniższe.

WNIOSKI

1. Odmiana samokończąca łubinu białego Boros charakteryzowała się wyższą jakością siewną niż tradycyjna Butan.
2. Najwyższą energię kiełkowania i zdolność kiełkowania nasion u obu ocenianych odmian odnotowano na obiektach z siewem uproszczonym.
3. Wyższym wigorem nasion określanym za pomocą TWS, TE i IW wykazywały się siewki odmiany tradycyjnej Butan.
4. Sposób uprawy roli istotnie modyfikował wigor nasion łubinu białego. Niższym wigorem charakteryzowały się nasiona łubinu białego pochodzące z siewu bezpośredniego.

PIŚMIENNICTWO

Borowska M., Prusiński J. 2005. Zastosowanie Ekolistu i IBA w uprawie nasiennej łubinu białego (*Lupinus albus* L.). Biul. IHAR 237/238: 207–221.

Czerwińska-Kayzer D., Florek J. 2012. Opłacalność wybranych upraw roślin strączkowych. Fragm. Agron. 29(4): 36–44.

Dąbrowska B., Pokojska H., Suchorska-Tropiło K. 2000. Metody laboratoryjnej oceny materiału siewnego. Wyd. SGGW Warszawa.

Ellis H.R. 1992. Seed and seedling vigour in relations to crop growth and yield. Plant Growth Regul. 11: 249–255.

Faligowska A., Panasiewicz K., Szymańska G., Bartos-Spychała M., Ratajczak K. 2015. Jakość siewna nasion łubinu wąskolistnego w zależności od deszczowania i zaprawiania nasion. Fragm. Agron. 32(1): 10–16.

Faligowska A., Panasiewicz K., Szymańska G., Szukała J., Koziara W. 2018. Wpływ sposobu i gęstości siewu na produktywność i jakość nasion łubinu białego. Część II. Wartość siewna i wigor nasion. Fragm. Agron. 35(3): 47–54.

Faligowska A., Szukała J. 2012. Wpływ deszczowania i systemów uprawy roli na wigor i wartość siewną nasion łubinu żółtego. Nauka Przyr. Technol. 6(2), #26.

Ghassemi-Golezani K., Hosseinzadeh-Mahootchy A. 2009. Changes in seed vigour of faba bean (*Vicia*

faba L.) cultivars during development and maturity. Seed Sci. Technol. 37(3): 713–720.
Grzywacz P., Orzeszko-Rywka A. 2007. Tradycyjne i nowoczesne metody oceny wigoru nasion. Post. Nauk Rol. 5: 79–89.
International Rules for Seed Testing. ISTA 2013. Bassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association.
Krzyzanowski F.C., França Neto J.B., Costa Nilton P. 2006. Technologies that add value to soybean seed. The International Seed Magazine (www. seed News. Inf. Br.).
Marcinek J., Komisarek J. 2011. Systematyka gleb Polski. Rocz. Glebozn. 62(3): ss. 193
Matthews S., Demir I., Celikkol T., Kenanoglu B.B., Mavi K. 2009. Vigour tests for cabbage seeds using electrical conductivity and controlled deterioration to estimate relative emergence in transplant modules. Seed Sci. Technol. 37: 736–746.
Panasiewicz K., Koziara W., Krawczyk R. 2009. Wartość siewna i wigor nasion wybranych gatunków roślin uprawianych w systemach ekologicznym i konwencjonalnym. W: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Wyd. PIMR Poznań, Monogr. 6: 19–26.
Podleśny J. 2007. Doskonalenie wybranych elementów technologii produkcji nasion roślin strączkowych. Wybrane elementy technologii produkcji roślinnej. Studia i Raporty. Wyd. IUNG-BIP Puławy 9: 189–208.
Prusiński J. 2007. Postęp biologiczny w łubinie (*Lupinus* sp.) – rys historyczny i stan aktualny. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 522: 23–37.
Prusiński J. 2015. Łubin biały (*Lupinus albus* L.) – historia udomowienia i postępu biologicznego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 580: 105–119.

K. Panasiewicz

INFLUENCE OF TILLAGE SYSTEM ON SOWING VALUE AND SEED VIGOUR OF WHITE LUPIN

Summary

The aim of laboratory research conducted in 2014–2015 at Seeds Laboratory, Poznań University of Life Sciences, was to evaluate sowing value and seed vigour of white lupine depending on variety (indeterminated, determinate) and tillage system (conventional, reduced tillage, direct sowing). Seeds were collected during the field experiments in Experimental Station Przebędowo. The evaluation of sowing quality and seed vigor was performed in accordance with the currently used ISTA methodologies. It turn out that the tested white lupine cultivars differed significantly in terms of the basic parameters of sowing value. The determinate variety of white lupine, Boros, was characterized by a higher sowing quality than the traditional Butan. The highest germination energy and seed germination capacity in both assessed cultivars were recorded in the plots with simplified sowing. The tillage method was modified by the vigor of white lupine seeds, and the seeds obtained from direct sowing had the lowest vigour.

Key words: white lupin, cultivar, tillage system, germination capacity, vigour

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 26.06.2020

Do cytowania – *For citation*
Panasiewicz K. 2020. Wpływ sposobu uprawy roli na wartość siewną i wigor nasion łubinu białego. Fragm. Agron. 37(1): 26–31.