

WPŁYW TECHNOLOGII UPRAWY NA WIGOR I WARTOŚĆ SIEWNĄ NASION ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO

AGNIESZKA FALIGOWSKA¹

¹ Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań

Synopsis. Badania zostały przeprowadzone na nasionach zebranych z doświadczeń prowadzonych na polach Zakładu Doświadczalno–Dydaktycznego Uprawy Roli i Roślin Gorzyń (52°34' N, 15°54' E), w latach 2011–2015, założonych jako dwuczynnikowe, w układzie split-plot, w czterech powtórzeniach. Celem badań było określenie wpływu technologii uprawy na jakość siewną nasion wybranych odmian łubinu wąskolistnego. Badano wpływ dwóch czynników: pierwszy czynnik stanowiła odmiana (niesamokończąca Kalif i samokończąca Regent). Czynnikiem drugim doświadczenia była technologia uprawy (nisko-, średnio-, wysokonakładowa). Wyniki testu elektroprzewodnictwa i testu wzrostu siewki oraz oceny wartości siewnej wykazały istotnie niższą jakość siewną nasion odmiany niesamokończącej Kalif, w porównaniu z odmianą samokończącą Regent. W technologii niskonakładowej energia i zdolność kiełkowania średnio dla obu odmian były najniższe, a udział nasion pleśniejących i gnijących oraz nienormalnie kiełkujących był najwyższy. Wyniki wszystkich trzech testów wigorowych wskazują, iż najniższym wigorem charakteryzowały się nasiona zebrane w technologii niskonakładowej, a najwyższym w wysokonakładowej.

Słowa kluczowe: bobowate, zdolność kiełkowania, test elektroprzewodnictwa, technologia niskonakładowa, odmiana samokończąca

WSTĘP

Zainteresowanie rodzimymi gatunkami z rodziny *Fabaceae* w ostatnich latach wzrosło w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na białko paszowe w Polsce [Księżak i in. 2015]. Spośród licznych gatunków bobowatych grubonasiennych, to łubiny ze względu na małe wymagania glebowe i klimatyczne oraz pozostawianie dobrego stanowiska dla roślin następczych są najbardziej predysponowane do uprawy na terenie naszego kraju, jak i innych krajów europejskich [Faligowska i Szukała 2015, Reckling i in. 2016, Voisin i in. 2014]. Łubin biały (*Lupinus albus* L.), łubin żółty (*Lupinus luteus* L.) i łubin wąskolistny (*Lupinus angustifolius* L.) są rodzimymi gatunkami europejskimi i mogą stanowić doskonałe źródło białka roślinnego [Annicchiarico i in. 2010, Sujak i in. 2006]. Rośliny bobowate mogą być uprawiane zarówno w ekologicznych, jak i zrównoważonych systemach rolniczych [Księżak i in. 2009], w plonie głównym na nasiona lub paszę oraz jako roślina poplonowa. Spośród ww. gatunków łubinów największą popularnością wśród rolników cieszy się łubin wąskolistny, którego produkcja nasion certyfikowanych w roku 2021 stanowiła 4 862,96 ha [PIORIN] i była wyższa niż pozostałych bobowatych grubonasiennych. Popularność w uprawie tego gatunku odzwierciedla również Krajowy Rejestr COBORU, w którym wybór odmian spośród łubinów jest największy [2021]. Dlatego, doskonalenie agrotechniki uprawy łubinu jest jednym z ważniejszych zagadnień, poza postępowaniem biologicznym

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address:* agnieszka.faligowska@up.poznan.pl

prowadzącym do uzyskania wysokiego i stabilnego plonu oraz zwiększenia znaczenia gospodarczego uprawy tych roślin [Bieniaszewski i in. 2012]. Według Prusińskiego i in. [2008] w Polsce w produkcji roślin bobowatych stosowane są głównie technologie mało intensywne. Z kolei rolnictwo intensywne zapewnia wysokie plony, ale może skutkować wzrostem negatywnych zmian w środowisku naturalnym [Pelzer i in. 2012]. W związku ze stale rosnącą populacją ludzi, sektor rolniczy staje więc przed wieloma krytycznymi wyzwaniami, a mianowicie jak wyprodukować wystarczającą ilość żywności, jednocześnie zapobiegając zanieczyszczeniu naturalnych ekosystemów [Bhardwaj i in. 2004]. Dlatego, naukowcy rozpoczęli poszukiwania nowych bardziej efektywnych i przyjaznych środowisku metod uprawy [Faligowska i in. 2017, 2020, Jaśkiewicz 2017, Pelzer i in. 2012, Prusiński i in. 2008, Szwejkowska 2010, Szymańska i in. 2017].

Celem przeprowadzonego doświadczenia laboratoryjnego była ocena wpływu trzech technologii uprawy (nisko-, średnio- i wysokonakładowej) na wartość siewną oraz wigor nasion łubinu wąskolistnego odmiany niesamokończącej Kalif oraz samokończącej Regent przeznaczonych na cele nasienne.

MATERIAŁ I METODY

Badania laboratoryjne przeprowadzono na nasionach łubinu wąskolistnego pozyskanych z doświadczeń polowych prowadzonych w latach 2011–2015 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym Uprawy Roli i Roślin w Gorzynie (52°34' N, 15°54' E), należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Doświadczenia założono jako dwuczynnikowe, w układzie split-plot w czterech powtórzeniach.

Pierwszy czynnik (A) stanowiła odmiana (niesamokończąca Kalif oraz samokończąca Regent). Czynnikiem drugim (B) doświadczenia była technologia uprawy (nisko-, średnio- i wysokonakładowa). Szczegółowy opis poszczególnych technologii przedstawia tabela 1.

Każdego roku po zbiorze nasiona łubinu wąskolistnego przechowywano przez 6 miesięcy w chłodni, w temperaturze 5°C, bez dostępu światła. Po półrocznym okresie spoczynku późniwego przeprowadzono badania laboratoryjne, które obejmowały ocenę wartości siewnej oraz wigoru nasion metodą konduktometryczną wg ISTA [2006]. Do oceny wartości siewnej pobierano po 100 nasion z każdego poletka. W badaniach oznaczono procentowy udział siewek normalnych po 5 dniach kiełkowania (energia kiełkowania) i po 10 dniach kiełkowania (zdolność kiełkowania). Dodatkowo po 10 dniach oznaczono również udział nasion nienormalnie kiełkujących, nasion pleśniejących i gnijących oraz zdrowych niekiełkujących. Ponadto wykonano testy wigorowe tj. test wzrostu siewki i test szybkości wzrostu siewki [Dąbrowska i in. 2000].

Wyniki badań poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych, przy użyciu programu STATPAKU, a najmniejszą istotną różnicę oszacowano na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ testem Tukeya.

WYNIKI BADAŃ

Głównym czynnikiem wzrostu produkcji rolniczej jest stosowanie nośników postępu biologicznego. Wśród najważniejszych wyróżnia się właściwy dobór odmian pociągający za sobą stosowanie do siewu kwalifikowanych nasion [Sułek 2015]. W doświadczeniu własnym analiza statystyczna wyników badań wykazała istotny wpływ interakcji między czynnikami doświadczenia na wartość siewną nasion obu odmian łubinu wąskolistnego (tab. 2). Zarówno w przypadku odmiany niesamokończącej Kalif, jak i samokończącej Regent najwyższy procent energii

Tabela 1. Charakterystyka technologii uprawy
Table 1. Characteristics of the farming systems

Zabiegi agrotechniczne Agronomic treatment	Technologia uprawy/Farming system		
	niskonakładowa low-input	średnionakładowa medium-input	wysokonakładowa high-input
Zaprawianie nasion Seed conditioning	-	Vitavax 200 SF 350 ml + 700 ml wody/water na 100 kg nasion/seeds	Vitavax 200 SF 350 ml + 700 ml wody/water na 100 kg nasion/seeds
Szczepienie nasion Seed inoculation	Nitragina	Nitragina	Nitragina
Nawożenie/Fertilization (kg·ha ⁻¹)	-	N - 15; P ₂ O ₅ - 50; K ₂ O - 70	N - 30; P ₂ O ₅ - 70; K ₂ O - 100
Nawożenie dolistne Foliar fertilization	-	-	Insol 6 2 l·ha ⁻¹
Zwalczanie chwastów Weed control	Mechanicznie mechanically	Afalon Dyspersyjny 450 SC 1,25 l·ha ⁻¹ (bezpośrednio po siewie/directly after sowing)	Afalon Dyspersyjny 450 SC 1,0 l·ha ⁻¹ + Command 480 EC 0,15 l·ha ⁻¹ (bezpośrednio po siewie/directly after sowing) Mitron 700 SC 1,5 l·ha ⁻¹ (po wschodach/postemer- gence)
Zwalczanie chorób Disease control	-	Gwarant 500 SC 2,0 l·ha ⁻¹ (jednorazowo, profilaktycznie, przed pą- kowaniem/once, prophyl- actically, before budding)	Gwarant 500 SC 2,0 l·ha ⁻¹ (profilaktycznie przed pą- kowaniem i później w razie potrzeby w war. wysokiej wilgotności i temperatury powietrza/prophylactically before budding and later as needed in high humidity and air temperature conditions)
Zwalczanie szkodników Insects control	-	-	Fastac 100 EC 0,1 l·ha ⁻¹ (po wschodach/postemer- gence)
Desykacja/Desiccation	-	-	Reglone 200 SL 2,5 l·ha ⁻¹ (przed zbiorem/before har- vest)

i zdolności kiełkowania nasion odnotowano w technologii wysokonakładowej, a istotnie niższy w niskonakładowej, w której z kolei oznaczono najwyższy udział nasion pleśniejących i gnijących oraz nienormalnie kiełkujących. Zaznaczyć należy, iż zdolność kiełkowania oraz udział nasion nienormalnie kiełkujących obu odmian nie były istotnie zróżnicowane, gdy porównano technologię wysokonakładową z średnionakładową. W tabeli 2 nie ujęto nasion zdrowych niekiełkujących, których udział był znikomy i niezróżnicowany istotnie. Średnio istotnie niższą energię i zdolność kiełkowania stwierdzono u odmiany niesamokończącej łubinu wąskolistnego Kalif, odpowiednio o 5,2 i 2,4%. Natomiast udział nasion pleśniejących i gnijących w przypadku tej odmiany był istotnie wyższy o 2,1% w porównaniu do odmiany samokończącej Regent. Zdaniem Bieniaszewskiego i in. [2012] wyhodowanie form samokończących w łubinie zalicza się

Tabela 2. Wartość siewna nasion łubinu wąskolistnego w zależności od technologii uprawy (%)

Table 2. Sowing value of narrow-leaved lupin seeds depending on farming system (%)

Odmiana Cultivar (A)	Technologia uprawy/Farming system (B)			Średnio Average
	niskonakładowa low-input	średnionakładowa medium-input	wysokonakładowa high-input	
Energia kiełkowania/Germination energy				
Kalif	85,6	87,2	90,5	87,8
Regent	91,1	93,9	94,1	93,0
Średnio/Average	88,3	90,6	92,3	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	A – 1,1; B – 1,5; AxB – 2,2			
Zdolność kiełkowania/Germination capacity				
Kalif	91,2	94,5	95,0	93,6
Regent	94,7	96,6	96,7	96,0
Średnio/Average	93,0	95,5	95,8	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	A – 0,7; B – 1,1; AxB – 1,6			
Nasiona pleśniejące i gnijące/Moulded seeds				
Kalif	5,5	3,7	2,5	3,9
Regent	2,6	1,7	1,1	1,8
Średnio/Average	4,0	2,7	1,8	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	A – 0,5; B – 0,7; AxB – 1,0			
Nasiona nienormalnie kiełkujące/Abnormally germinating seeds				
Kalif	2,8	1,4	2,1	2,1
Regent	2,5	1,5	1,8	1,9
Średnio/Average	2,6	1,5	1,9	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	A – r.n.; B – 0,8; AxB – 1,1			

r.n. – różnice nieistotne/not significant differences

między innymi do największych sukcesów polskiej hodowli roślin strączkowych. Samokończące odmiany łubinu nie wytwarzają tak bujnej masy wegetatywnej jak odmiany tradycyjne (niesamokończące). W przypadku odmian niesamokończących (tradycyjnych) nadmierny przyrost masy wegetatywnej kosztem generatywnej jest zjawiskiem niepożądanym, ponieważ prowadzi do powstawania licznych pędów bocznych, których strąki zawierają słabo wykształcone nasiona [Jasińska i Kotecki 1993, Podleśny i Bieniaszewski 2012]. Niektóre wyniki badań wskazują, że istnieje ścisły związek między wielkością nasion i ich zasobnością w składniki odżywcze, a wzrost wielkości nasion ma pozytywny wpływ na rozwój siewek [Perry 1980, Podolska 2008]. Według Sułek [2015] ziarno dorodne ma wyższą zdolność kiełkowania, odznacza się większym wigorem siewek, większą produktywnością oraz szybszymi i równomiernymi wschodami. Wyniki doświadczeń Panasiewicz [2020b] nad łubinem białym są zbieżne z otrzymanymi w badaniach własnych. Odmiana samokończąca łubinu białego Boros charakteryzowała się wyższą jakością siewną niż tradycyjna (niesamokończąca) Butan. Z kolei doświadczenia przeprowadzone z formami niesamokończącą (Lord) i samokończącą (Perkoz) łubinu żółtego wykazały brak istotnych różnic w wartości siewnej nasion tych odmian [Panasiewicz 2020a]. Wspomniana Autorka oprócz podstawowych parametrów wartości siewnej oceniała również wigor nasion. W jej badaniach wyższy wigor nasion określony za pomocą testu elektroprzewodnictwa odnotowano u odmiany tradycyjnej łubinu żółtego (niesamokończącej) Lord, a także odmiany tradycyjnej

łubinu białego (niesamokończącej) Butan w porównaniu z nasionami odmian samokończących [Panasiewicz 2020a, 2020b]. W badaniach własnych uzyskano wyniki odmienne. Średnio, nasiona odmiany niesamokończącej Kalif charakteryzowały się istotnie niższym wigorem nasion (tab. 3). Zgodnie z interpretacją wyników testu elektroprzewodnictwa wyższy wynik świadczy o niższym wigorze nasion, który w przypadku tej odmiany był wyższy o 7,9% w porównaniu z nasionami odmiany Regent. Ponadto pozyskane w laboratorium siewki odmiany samokończącej Regent były o 0,8 cm dłuższe w porównaniu do siewek odmiany niesamokończącej, co stanowiło różnicę istotną wykazaną w teście wzrostu siewki.

Tabela 3. Wigor nasion łubinu wąskolistnego w zależności od technologii uprawy
Table 3. Seed vigour of narrow-leaved lupin seeds depending on farming system

Odmiana Cultivar (A)	Technologia uprawy/Farming system (B)			Średnio Average
	niskonakładowa low-input	średnionakładowa medium-input	wysokonakładowa high-input	
Test elektroprzewodnictwa/Electrical conductivity test ($\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)				
Kalif	30,8	28,4	27,1	28,8
Regent	29,3	27,0	23,9	26,7
Średnio/Average	30,1	27,7	25,5	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	A – 0,4; B – 1,2; AxB – 1,7			
Test wzrostu siewki/Seedling growth test (cm)				
Kalif	7,9	8,2	8,7	8,2
Regent	8,6	9,2	9,1	9,0
Średnio/Average	8,2	8,7	8,9	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	A – 0,5; B – 0,4; AxB – 0,6			
Test szybkości wzrostu siewki/Seedling growth rate test (mg)				
Kalif	31,5	33,4	35,6	33,5
Regent	31,5	32,1	34,3	32,6
Średnio/Average	31,5	32,7	34,9	–
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	A – r.n.; B – 1,5; AxB – 2,2			

r.n. – różnice nieistotne/not significant differences

Postęp hodowlany to najtańszy, lecz wchodzący z pewnym opóźnieniem, z racji upowszechniania się odmian, czynnik intensyfikacji produkcji [Prusiński 2007]. W Polsce obserwuje się słabe wykorzystanie potencjału plonowania nowych odmian, wynikające głównie z niskiego udziału nasion kwalifikowanych w zasiewach. Z kolei przyczyną niskiego zużycia kwalifikowanego materiału siewnego jest przede wszystkim duży udział małych gospodarstw [Sułek 2015]. Gospodarstwa te stanowią źródło samozaopatrzenia dla rodzin, a plony w nich uzyskiwane według właścicieli mają dobrą wartość ekologiczną, są jednak niskie i zmienne w latach [Prusiński i in. 2008]. W rolnictwie ekologicznym ograniczone są możliwości zwalczania zarówno patogenów, jak i chwastów, które mogą stwarzać szczególne trudności w uzyskiwaniu zadowalających parametrów reprodukcyjnych [Sułek 2015]. Opinię tą potwierdzają wyniki badań własnych, w których średnio w technologii niskonakładowej energia i zdolność kiełkowania były najniższe a udział nasion pleśniejących i gnijących oraz nienormalnie kiełkujących był najwyższy (tab. 2). Jednak zaznaczyć należy, iż zgodnie z Dz.U. 2013, poz. 517 nasiona obu odmian łubinu wąskolistnego, które zostały zebrane w tej technologii spełniały kryteria kwalifikowanego materiału siewnego, dla którego minimalna zdolność kiełkowania nie może być niższa niż 75%.

Jak podaje Podlaski i in. [1993] wigor ocenia wstępnie przyszłą produktywność roślin (intensywność gromadzenia substancji organicznej mierzona w jednostkach suchej masy na jednostkę powierzchni gleby i jednostkę czasu). W badaniach własnych testy wigorowe (test elektroprzewodnictwa, test wzrostu siewki oraz szybkości wzrostu siewki) wykazały istotne różnice między technologiami nisko- i wysokonakładową dla obu odmian łubinu wąskolistnego w interakcji między czynnikami doświadczenia (tab. 3). Średnio, wyniki wszystkich trzech testów wskazują, iż najniższym wigorem charakteryzowały się nasiona zebrane w technologii niskonakładowej, a najwyższym w wysokonakładowej. Dodatkowo w testach elektroprzewodnictwa oraz szybkości wzrostu siewki wykazano istotne różnice pomiędzy technologią średnio- i wysokonakładową, które stanowiły odpowiednio 7,9 i 6,7%, na korzyść technologii wysokonakładowej.

Według Prusińskiego i in. [2008] większość drobnych obszarowo gospodarstw nie jest w stanie wygospodarować środków finansowych na zakup przemysłowych środków produkcji, dlatego w trudnej sytuacji ekonomicznej w wielu tzw. gospodarstwach socjalnych dominują technologie ekstensywne. Wyniki badań własnych wykazały udowodniony statystycznie efekt obniżenia jakości siewnej nasion na skutek ograniczenia zastosowania środków ochrony roślin. Natomiast bardzo częstą praktyką spotykaną w gospodarstwach drobnych jest rezygnacja z zakupu kwalifikowanego materiału siewnego i wysiew nasion ze zbioru. Jak podaje Sułek [2015] stosowanie do siewu nasion coraz niższych stopni odsiewu w wyniku wielokrotnego ich rozmnożenia powoduje degenerację odmian oraz spadek wielkości i jakości uzyskanego plonu. Natomiast dobry, kwalifikowany materiał siewny pozwala wykorzystać możliwości oferowane przez hodowlę, a w efekcie osiągać wyższe plony, lepszą opłacalność i większe dochody rolnika [Sułek 2015]

WNIOSKI

1. Nasiona łubinu wąskolistnego odmiany tradycyjnej (niesamokończącej) Kalif oraz samokończącej Regent spełniały wymagania stawiane kwalifikatom, mimo iż w badaniach udowodniono statystycznie efekt obniżenia ich wartości siewnej pod wpływem czynników doświadczenia.
2. Wyniki testów elektroprzewodnictwa i wzrostu siewki wskazują na istotne obniżenie wigoru nasion na skutek zastosowania technologii niskonakładowej w uprawie łubinu wąskolistnego w porównaniu z technologiami średnio- i wysokonakładową.
3. W doświadczeniu wykazano, iż ograniczenie stosowania środków ochrony roślin w uprawie łubinu wąskolistnego może prowadzić do istotnego obniżenia jakości siewnej uzyskiwanych nasion.

PIŚMIENNICTWO

- Annicchiarico P., Harzic N., Carroni A.M. 2010. Adaptation, diversity, and exploitation of global white lupin (*Lupinus albus* L.) landrace genetic resources. *Field Crop. Res.* 119: 114–124.
- Bhardwaj H.L., Hamama A.A., Van Santen E. 2004. White lupin performance and nutritional value as affected by planting date and row spacing. *Agron. J.* 96: 580–583.
- Bieniaszewski T., Podleśny J., Olszewski J., Stanek M., Horoszkiewicz M. 2012. Reakcja łubinu żółtego form tradycyjnych i samokończących na zróżnicowaną obsadę roślin. *Fragm. Agron.* 29(4): 7–20.
- COBORU 2021. (<http://www.coboru.gov.pl/pl/kr/kr>).
- Dąbrowska B., Pokojńska H., Suchorska-Tropiło K. 2000. *Metody laboratoryjnej oceny materiału siewnego*. Wyd. SGGW, Warszawa, ss. 91.

- Dziennik Ustaw. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie terminów składania wniosków o dokonanie oceny polowej materiału siewnego poszczególnych grup roślin lub gatunków roślin rolniczych i warzywnych oraz szczegółowych wymagań w zakresie wytwarzania i jakości materiału siewnego tych roślin. Poz. 517.
- Faligowska A., Panasiewicz K., Szymańska G., Ratajczak K., Sulewska H., Pszczółkowska A., Kocira A. 2020. Influence of farming system on weed infestation and on productivity of narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius* L.) Agriculture 10, art. no. 459.
- Faligowska A., Panasiewicz K., Szymańska G., Szukała J., Koziara W., Pszczółkowska A. 2017. Productivity of white lupin (*Lupinus albus* L.) as an effect of diversified farming systems. Legume Res. 40(5): 872–877.
- Faligowska A., Szukała J. 2015. The effect of various long-term tillage systems on yield and yield component of yellow and narrow-leaved lupin. Turk. J. Field Crops 20(2): 188–193.
- ISTA 2006. International rules for seed testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- Jasińska Z., Kotecki A. 1993. Rośliny strączkowe. PWN, Warszawa, ss. 206.
- Jaśkiewicz B. 2017. Wpływ technologii produkcji na plonowanie pszenżyta jarego w warunkach zmiennego udziału zbóż w strukturze zasiewów. Fragm. Agron. 34(2): 7–17.
- Książek J., Staniak M., Bojarszczuk J. 2009. The regional differentiation of legumes cropping area in Poland between 2001 and 2007. Pol. J. Agron. 1: 25–31.
- Książek J., Święcicki W., Szukała J., Rutkowski A., Jerzak M., Barszczewski J. 2015. Raport końcowy z realizacji programu wieloletniego. Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach 2011-2015. IUNG-PIB, Puławy, ss. 157.
- Panasiewicz K. 2020a. Wartość siewna i wigor nasion łubinu żółtego w zależności od odmiany i sposobu uprawy roli. Fragm. Agron. 37(1): 20–25.
- Panasiewicz K. 2020b. Wpływ sposobu uprawy roli na wartość siewną i wigor nasion łubinu białego. Fragm. Agron. 37(1): 26–31.
- Pelzer E., Bazot M., Makowski D., Corre-Hellou G., Naudin Ch., Al Rifad M., Baranger E., Bedoussac L., Biarnès V., Boucheny P., Carrouée B., Dorvillez D., Foissy D., Gaillard B., Guichard L., Mansard M.Ch., Omon B., Prieur L., Yvergniaux M., Justes E., Jeuffroy M.H. 2012. Pea-wheat intercrops in low-input conditions combine high economic performances and low environmental impacts. Europ. J. Agron. 40: 39–53.
- Perry D.A. 1980. Seed vigour and seedling establishment. Adv. Res. Tech. Seeds 5: 25–40.
- PIORIN 2021. (<http://piorin.gov.pl/>).
- Podlaski S., Grabowska M., Wyszowska Z., Wzorek H. 1993. Wpływ sposobu uszlachetniania nasion na jakość materiału siewnego i plon pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i rzepaku ozimego. Znaczenie jakości materiału siewnego w produkcji rolniczej. Konferencja naukowa PAN, SGGW, Warszawa, 64–69.
- Podleśny J., Bieniaszewski T. 2012. Znaczenie siewu w integrowanej technologii produkcji nasion łubinów. Studia i raporty IUNG-PIB Puławy, 30(4): 69–80.
- Podolska G. 2008. Wpływ wielkości nasion na wartość siewną, cechy struktury plonu, budowę łanu i plonowanie pszenicy ozimej. Fragm. Agron. 25(1): 327–337.
- Prusiński J. 2007. Postęp biologiczny w łubinie (*Lupinus* sp.) – rys historyczny i stan aktualny. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 522: 23–37.
- Prusiński J., Kaszkowiak E., Borowska M. 2008. Wpływ intensywności technologii uprawy na plonowanie oraz dorodność i zdolność do rozgotowywania się nasion wybranych odmian grochu siewnego (*Pisum sativum* L.). Acta Sci. Pol., Agricultura 7(3): 81–91.
- Reckling M., Bergkvist G., Watson C.A., Stoddard F.L., Zander P.M., Walker R.L., Pristeri A., Toncea I., Bachinger J. 2016. Trade-Offs between economic and environmental impacts of introducing legumes into cropping systems. Front. Plant Sci. 7: 669–683.
- Sujak A., Kotlarz A., Strobel W. 2006. Compositional and nutritional evaluation of several lupin seeds. Food Chem. 98: 711–719.
- Sulek A. 2015. Rola materiału siewnego i czynniki decydujące o jego jakości w produkcji zbóż. Studia i raporty IUNG-PIB Puławy, 44(18): 135–147.

- Szwejkowska B. 2010. Wpływ sposobu uprawy na plonowanie soczewicy jadalnej (*Lens culinaris* Medic.). Annales UMCS, sec. E 65(4): 41–49.
- Szymańska G., Faligowska A., Panasiewicz K., Szukała J., Koziara W. 2017. The productivity of two yellow lupine (*Lupinus luteus* L.) cultivars as an effect of different farming systems. Plant, Soil Environ. 63(12): 552–557.
- Voisin A.S., Guéguen J., Huyghe C., Jeuffroy M.H., Magrini M.B., Meynard J.M., Mougel Ch., Pellerin S.S., Pelzer E.E. 2014. Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe: a review. Agron. Sustain. Dev. 34: 361–380.

A. FALIGOWSKA

**INFLUENCE OF FARMING SYSTEMS ON VIGOUR
AND SOWING VALUE OF NARROW-LEAVED LUPIN SEEDS**

Summary

The research was conducted on the basis of the field experiment which was carried out at the Gorzyń Research Station (52°34' N, 15°54' E) in the years 2011–2015, in a split-plot design with four replications. The aim of this study was to determine the influence of farming systems on the sowing quality of narrow-leaved lupin seeds. Two effects were studied: the first factor comprised narrow-leaved lupin cultivar (indeterminate cv. Kalif and determinate cv. Regent), and the second factor was farming system (low-input, medium-input, high-input). The results of the electrical conductivity test, seedling growth test and sowing value evaluation showed significantly lower seeds quality of the indeterminate variety Kalif, compared to the determinate variety Regent. In the low-input technology, germination energy and germination capacity on average for both varieties were the lowest and the proportion of moulded and abnormally germinating seeds was the highest. The results of all three tests indicate that the seeds harvested in the low-input technology had the lowest vigour, while the seeds harvested in the high-input technology had the highest vigour.

Key words: legume, germination capacity, electrical conductivity test, low-input farming system, determinate cultivar

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 29.08.2022

Do cytowania – *For citation*

Faligowska A. 2022. Wpływ technologii uprawy na wigor i wartość siewną nasion łąbinu wąskolistnego. *Fragm. Agron.* 39(1): 30-37.