

## WARTOŚĆ SIEWNA I WIGOR NASION ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO W ZALEŻNOŚCI OD ODMIANY I SPOSOBU UPRAWY ROLI\*

KATARZYNA PANASIEWICZ<sup>1</sup>, WIESŁAW KOZIARA, JERZY SZUKAŁA

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

**Synopsis.** Celem pracy była ocena wartości siewnej i wigoru nasion dwóch odmian łubinu wąskolistnego w zależności od sposobu uprawy roli. Doświadczenia laboratoryjne przeprowadzono w Laboratorium Nasiennym Katedry Agronomii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, w latach 2014–2015. Ocena jakości siewnej i wigoru nasion wykonane zostały wg aktualnie stosowanych metodyk ISTA. Na podstawie przeprowadzonych badań odnotowano brak istotnego zróżnicowania parametrów wartości siewnej łubinu wąskolistnego w zależności od odmiany. Poszerzenie oceny jakości siewnej o testy wigorowe wykazało jednak istotny wpływ odmiany na suchą masę pojedynczej siewki, wartość testu elektroprzewodnictwa oraz indeks wigoru. Spośród porównywanych sposobów uprawy roli najwyższą wartością siewną charakteryzowały się nasiona pochodzące z siewu bezpośredniego. Wyższym wigorem charakteryzowały się natomiast nasiona łubinu wąskolistnego pochodzącego z obiektów, na których zastosowano uproszczenia uprawowe.

**Słowa kluczowe:** łubin wąskolistny, odmiana tradycyjna i samokończąca, sposób uprawy roli, zdolność kiełkowania, wigor

### WSTĘP

Zwiększające się zapotrzebowanie na białko paszowe sprzyja stopniowemu wzrostowi powierzchni uprawy roślin strączkowych a w konsekwencji zwiększonemu zainteresowaniu materiałem siewnym tych gatunków. W praktyce rolniczej ze względu na wysoki potencjał plonowania, wyższą tolerancję na temperaturę oraz krótszy okres wegetacji w porównaniu do innych gatunków łubinu, coraz większe zainteresowanie zyskuje łubin wąskolistny [Dueñas i in. 2009, Wiatr i in. 2007]. Stanek i in. [2012] oceniając wartość odżywczą trzech odmian łubinu wąskolistnego wskazują na znaczne zróżnicowanie tego gatunku pod względem odmianowym. Badania Faligowskiej i in. [2015a] oraz Panasiewicz i in. [2013] z łubinem wąskolistnym wykazały zmienność odmianową w ocenie jakości siewnej nasion tego gatunku.

W celu ograniczania kosztów produkcji roślinnej od wielu lat obserwuje się trend odchodzenia od tradycyjnej uprawy roli na rzecz różnych wariantów uprawy bezorkowej. Wprowadzenie nowych sposobów uprawy roli daje szansę na uzyskiwanie lepszych rezultatów ekonomicznych. Wymaga to jednak dobrego rozpoznania pod względem możliwości uprawy zróżnicowanych odmian w uproszczonych sposobach uprawy roli.

O jakości rozmnożeniowej wysiewanego materiału decydują przede wszystkim czynniki genetyczne, ale nie bez znaczenia pozostają również czynniki agrotechniczne i środowiskowe

<sup>1</sup> Adres do korespondencji – *Corresponding address*: [panas@up.poznan.pl](mailto:panas@up.poznan.pl)

\* Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach inicjatywy CORNET (CORNET/2/15/2013). ProLegu: Innowacyjne produkty białkowe z nasion roślin strączkowych, uprawianych w warunkach rolnictwa zrównoważonego do żywienia drobiu.

[Ellis 1992, Podlaski 1999]. Uprawa roślin według różnych systemów produkcji może powodować zróżnicowanie jakości pozyskiwanego materiału siewnego [Panasiewicz i in 2009]. Podstawowym kryterium jakości siewnej nasion jest ich żywotność, a jej głównym miernikiem zdolność kiełkowania. W praktyce jednak nie zawsze zdolność kiełkowania oznaczona w warunkach laboratoryjnych jest zgodna z wartościami uzyskanymi w warunkach polowych. Za główną przyczynę tego zjawiska uznaje się zróżnicowany wigor nasion [Grzesiuk i Górecki 1981, Prusiński 2001]. Dlatego wielu autorów wskazuje na możliwość poszerzenia wiedzy na temat jakości materiału siewnego za pomocą testów wigorowych, które pozwolą na uwzględnienie nie tylko warunków optymalnych [Matthews i Powell 2006, Matthews i in. 2009].

Hipoteza robocza zakłada, iż czynniki agrotechniczne mogą modyfikować wartość siewną i wigor nasion łubinu wąskolistnego. Celem doświadczeń laboratoryjnych była ocena podstawowych parametrów wartości siewnej oraz wigoru nasion odmiany tradycyjnej i samokończącej uprawianych według trzech sposobów uprawy roli.

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia laboratoryjne w latach 2014 i 2015 przeprowadzono na materiale nasienym łubinu wąskolistnego uzyskanym 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). Doświadczenia zakładano w układzie bloków losowanych kompletnych w czterech powtórzeniach. Przedplon odpowiednio dla lat badań stanowiło żyto ozime oraz owies. Czynniki doświadczenia stanowiły: I rzędu – odmiana łubinu wąskolistnego (tradycyjna – Dalbor, samokończąca – Regent); 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. Uproszczenie uprawy roli polegało na zastąpieniu orki broną talerzową. W siewie bezpośrednim zaniechano wszelkich uprawek gleby, ograniczając się do jednokrotnego stosowania jesienią, herbicydu Roundup 360 SL (glifosat) w dawce 2,0 l·ha<sup>-1</sup>. Siew nasion na wszystkich obiektach wykonano siewnikiem do siewu bezpośredniego firmy Tüme. Przed siewem łubinu stosowano nawożenie fosforowe w dawce 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·ha<sup>-1</sup> (43,6 kg P·ha<sup>-1</sup>) i potasowe w dawce 100 kg K<sub>2</sub>O (83 kg K·ha<sup>-1</sup>). Pozostałe zabiegi agrotechniczne zostały wykonane zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej dla tego gatunku.

Ocenę jakości siewnej wykonano zgodnie z metodami przyjętymi w Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz według zaleceń ISTA [2013]. Przeprowadzono oceny: pierwszego liczenia – energii kiełkowania po 5 dniach, ostatniego liczenia – zdolności kiełkowania po 10 dniach oraz testy wigorowe. Przeprowadzenie testu wzrostu siewki polegało na umieszczeniu 25 nasion w rulonie bibuły filtracyjnej o średniej prędkości sączenia w 4 powtórzeniach. Arkusze bibuły zostały nawilżone wodą i umieszczone w termostacie, w temperaturze 20°C. Po zakończeniu kiełkowania mierzono długość siewek normalnie skiełkowanych (cm) oraz określano średnią długość siewki na rulon. Po zakończeniu testu wzrostu siewki wykonano test szybkości wzrostu siewki, w którym siewki normalne z każdego rulonu suszono przez 24 godziny w temperaturze 80°C, a następnie określono masę pojedynczej siewki. Test elektroprowadnictwa (pomiar konduktometrii wód zastoinowych) przeprowadzono za pomocą konduktometru mikrokomputerowego CC-551 firmy Elektron. Zważone z dokładnością do 0,01 g, próby nasion (50 sztuk z każdego poletka) umieszczano w zlewkach o pojemności 400 cm<sup>3</sup> i za-

lewano wodą dejonizowaną w objętości 250 cm<sup>3</sup>. Zlewki pozostawiano w termostacie, w temperaturze 20°C, a następnie po 24 h, dokonywano pomiaru. Ponadto wyliczono indeks wigoru jako iloczyn średniej długości kielka (cm) i średniej zdolności kiełkowania (%).

Wyniki badań poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji, przy użyciu komputerowego programu STATPAKU, a najmniejszą istotną różnicę oszacowano na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  testem t-Studenta.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Oceniany w badaniach własnych materiał siewny łubinu wąskolistnego spełniał wymogi stawiane dla kwalifikowanego materiału siewnego, dla którego minimalna zdolność kiełkowania nie powinna być niższa niż 75% [Dz.U. 2013, poz. 517]. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń wykazały brak istotnego zróżnicowania ocenianych parametrów wartości siewnej uwzględniających energię kiełkowania, zdolność kiełkowania, liczbę nasion zdrowych niekiełkujących, liczbę nasion nienormalnie kiełkujących oraz liczbę nasion martwych, pomiędzy odmianą tradycyjną Dalbor a samokończącą Regent (tab. 1). Odmienne wyniki uzyskali Faligowska i in. [2015], w których autorzy odnotowali wyższy wigor i kiełkowanie nasion po 5 i 10 dniach w przypadku nasion samokończącej odmiany łubinu wąskolistnego Regent, o zdeterninowanym typie wzrostu, niż odmiany o niezdeterninowanym typie wzrostu – Zeus. Również

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

Odmiana Cultivar (A)	Sposób uprawy roli – Tillage system (B)			Średnio Average
	konwencjonalny conventional	uproszczony reduced tillage	siew bezpośredni direct sowing	
Energia kiełkowania – Energy capacity (%)				
Dalbor	86	89	92	89
Regent	90	90	93	91
Średnio – Average	88	90	93	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – r.n.; B – 2; AxB – r.n.			
Zdolność kiełkowania – Germination capacity (%)				
Dalbor	92	95	97	95
Regent	94	95	97	95
Średnio – Average	93	95	97	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – r.n.; B – 2; AxB – r.n.			
Udział nasion nienormalnie kiełkujących – Share of abnormally germinating seeds				
Dalbor	5,4	3,5	3,0	4,0
Regent	1,9	3,4	2,0	2,4
Średnio – Average	3,6	3,4	2,5	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – r.n.; B – r.n.; AxB – 1, 8			

Tabela 1. cd.  
Table 1. cont.

Udział nasion zdrowych niekiełkujących – Share of ungerminated seeds (%)				
Dalbor	1,4	1,2	0,2	1,0
Regent	2,4	1,2	0,4	1,3
Średnio – Average	1,9	1,2	0,3	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – r.n.; B – 1,1; AxB – r.n.			
Udział nasion martwych – Share of rotting seeds (%)				
Dalbor	1,0	0,0	0,0	0,3
Regent	1,6	0,2	0,4	0,7
Średnio – Average	1,3	0,1	0,2	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – r.n.; B – 1,0; AxB – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne – no significant differences

wcześniejsze badania Panasiewicz i in. [2013] porównujące wartość siewną odmiany łubinu wąskolistnego nierozgałęziającej (Boruta) i rozgałęziającej (Zeus) wykazały, wyższe wartości energii kiełkowania i zdolności kiełkowania w przypadku odmiany Boruta.

Wykazane w badaniach własnych współdziałanie odmiany i sposobu uprawy roli dla nasion nienormalnie kiełkujących wynikało ze zwiększonego udziału tych nasion w przypadku odmiany Dalbor, zwłaszcza w tradycyjnej uprawie roli. Sposób uprawy roli działał modyfikująco na wartość siewną nasion łubinu wąskolistnego. W stosunku do nasion uzyskanych w uprawie konwencjonalnej stosowanie uproszczenia w uprawie roli jak i najbardziej radykalnego ograniczenia uprawek – siewu bezpośredniego przyczyniało się do poprawy zarówno energii kiełkowania jak i zdolności kiełkowania nasion omawianego gatunku. Najwyższe wartości tych cech, ocenianych nasion odnotowano w siewie bezpośrednim i wynosiły one odpowiednio dla energii kiełkowania 93% i zdolności kiełkowania 97%. Podobnie Faligowska i Szukała [2012] wykazali największą energię kiełkowania u nasion łubinu żółtego z uprawy zerowej, a istotnie mniejszą – z płuznej i uproszczonej. Według Kurasiak-Popowskiej i in. [2003] sposoby uprawy roli mogą modyfikować żywotność nasion łubinu żółtego i wąskolistnego, jednak zależy to od sposobu zbioru.

Poprawa wartości siewnej nasion wynikała przede wszystkim z faktu, iż stosowanie uproszczeń w uprawie roli w porównaniu do uprawy konwencjonalnej skutkowało spadkiem udziału nasion nienormalnie kiełkujących oraz nasion zdrowych niekiełkujących ale różnice te nie zostały potwierdzone statystycznie. Natomiast uprawa w siewie bezpośrednim w stosunku do uprawy konwencjonalnej istotnie ograniczała udział nasion zdrowych niekiełkujących i nasion martwych.

Badania własne wskazują na istotny wpływ odmiany w kształtowaniu wartości testu szybkości wzrostu siewki, testu elektroprzewodnictwa oraz indeksu wigoru. Wyższymi parametrami nasion dla wymienionych powyżej testów wigorowych charakteryzowała się odmiana samo-kończąca Regent. Również doświadczenia Faligowskiej [2015b] z odmianą Regent i Zeus potwierdzają uzyskiwanie wyższych parametrów wigoru nasion u odmiany Regent. Panasiewicz

i in. [2009] oceniając wigor odmiany tradycyjnej Zeus i samokończącej Boruta nie odnotowali istotnej różnicy w wigorze nasion pomiędzy tymi odmianami.

Oceniana w badaniach własnych średnia długość pojedynczej siewki (test wzrostu siewki) wykazała jedynie tendencje uzyskiwania dłuższych siewek w przypadku odmiany Regent w każdym z porównywanych sposobów siewu (tab. 2). Sposób uprawy roli istotnie modyfikował wartość tego testu i najdłuższych siewek można oczekiwać w przypadku nasion pochodzących z siewu bezpośredniego, przy czym nie odnotowano istotnej różnicy dla tej cechy pomiędzy uproszczoną uprawą roli a siewem bezpośrednim. Również Kurasiak-Popowska i Szukała [2007] najdłuższe siewki łubinu wąskolistnego uzyskali z obiektów z uproszczoną uprawą roli i siewem bezpośrednim.

Tabela 2. Wigor nasion łubinu wąskolistnego w zależności od odmiany i sposobu uprawy roli  
Table 2. Vigour of narrow-leaved lupin seeds depending on variety and tillage system

Odmiana Cultivar (A)	Sposób uprawy roli – Tillage system (B)			Średnio Average
	konwencjonalny conventional	uproszczony reduced tillage	siew bezpośredni direct sowing	
Test wzrostu siewki – Seedling growth test (cm)				
Dalbor	10,5	11,3	11,4	11,1
Regent	11,1	12,0	12,1	11,7
Średnio – Average	10,8	11,6	11,8	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – r.n.; B – 0,6; AxB – r.n.			
Test szybkości wzrostu siewki – Seedling growth rate test (mg)				
Dalbor	0,027	0,030	0,031	0,029
Regent	0,031	0,036	0,036	0,034
Średnio – Average	0,029	0,033	0,033	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – 0,002; B – 0,002; AxB – r.n.			
Test elektroprzewodnictwa – Electrical conductivity test ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ )				
Dalbor	28,2	22,3	21,0	23,8
Regent	19,6	18,1	16,3	18,0
Średnio – Average	23,9	20,2	18,6	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – 1,2; B – 1,2; AxB – 1,7			
Indeks wigoru – Vigour index				
Dalbor	964	1076	1107	1049
Regent	1039	1146	1181	1122
Średnio – Average	1002	1111	1144	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	A – 69; B – 62; AxB – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne – no significant differences

Kwiatkowski [2004] oceniając wigor za pomocą testu wzrostu siewki oraz testu szybkości wzrostu siewki, wykazał iż najlepszym wskaźnikiem wigoru jest ocena suchej masy siewek. Uzyskana w badaniach własnych sucha masa pojedynczej siewki (test szybkości wzrostu siewki) istotnie zależała od odmiany oraz sposobu uprawy roli. Siewki odmiany Regent cechowały się większą o 0,005 mg (14,7%) suchą masą aniżeli siewki odmiany Dalbor. Najniższą (0,029 mg) suchą masę siewek łubinu wąskolistnego odnotowano w tradycyjnej uprawie roli. Natomiast siewki pochodzące z kombinacji uproszczonej uprawy roli i siewu bezpośredniego osiągnęły podobną wagę (0,033 mg) i nie wykazano istotnego zróżnicowania pomiędzy tymi obiektami.

Ocena wigoru nasion łubinu wąskolistnego metodą elektroprzewodnictwa (konduktometrii) potwierdziła skuteczność zastosowania tego testu dla łubinu, ponieważ uzyskane wyniki są zgodne z rezultatami wyżej opisywanych testów wigorowych. Odnotowano istotne zróżnicowanie wigoru określanego konduktometrycznie pomiędzy odmianami oraz sposobami uprawy roli. Nasiona odmiany Regent na każdym ze stosowanych sposobów uprawy roli charakteryzowały się wyższym wigorem aniżeli odmiana Dalbor, przy czym najlepsze rezultaty dla obu odmian odnotowano w przypadku nasion pochodzących z siewu bezpośredniego. Największą zmienność w wigorze nasion, pomiędzy odmianami stwierdzono na obiekcie z siewem konwencjonalnym, gdzie u odmiany Dalbor elektroprzewodnictwo wynosiło  $28,2 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  a u odmiany Regent  $19,6 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ . Odmienne wyniki badań uzyskali Kurasiak-Popowska i Szukała [2007], którzy stwierdzili największy wigor oceniany testem konduktometrycznym u nasion łubinu wąskolistnego z tradycyjnej uprawy roli, a niższy z uprawy uproszczonej i siewu bezpośredniego.

Na wartość obliczonego indeksu wigoru istotny wpływ miała zarówno odmiana jak i sposób uprawy roli (tab. 2). Wyższą wartość tego parametru uzyskano u odmiany Regent (o 7%) w porównaniu do odmiany tradycyjnej Dalbor, co również potwierdzają wcześniejsze badania Fali-gowskiej i in. [2015b]. Spośród porównywanych sposobów uprawy roli najwyższy indeks wigoru stwierdzono w przypadku siewu bezpośredniego i był on wyższy o ok. 14,2% od wartości tego wskaźnika w uprawie konwencjonalnej i o ok. 3% w uprawie uproszczonej.

## WNIOSKI

1. Odmiany nie różniły się istotnie pod względem podstawowych parametrów wartości siewnej.
2. Ocena wigoru oznaczanego za pomocą testu szybkości wzrostu siewki, testu elektroprzewodnictwa i indeksu wigoru wykazała istotnie wyższe wartości dla odmiany samokończącej Regent.
3. Najwyższe wartości energii kiełkowania (93%) i zdolności kiełkowania (97%) odnotowano dla nasion uzyskanych z siewu bezpośredniego.
4. Wyższym wigorem charakteryzowały się nasiona łubinu wąskolistnego pochodzące z obiektów, na których zastosowano uproszczenia uprawowe.

## PIŚMIENNICTWO

- Dueñas M., Hernández T., Estrella I., Fernández D. 2009. Germination as a process to increase the polyphenol content and antioxidant activity of lupin seeds (*Lupinus angustifolius* L.). Food Chem. 117: 599–607.

- Dziennik Ustaw. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie rejestracji odmian i udzielania ochrony wyłącznego prawa do odmiany oraz wytwarzania i kontroli materiału siewnego. Dz.U. 2013, poz. 517.
- Ellis H.R. 1992. Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. *Plant Growth Regul.* 11: 249–255.
- Faligowska A., Panasiewicz K., Szymańska G., Bartos-Spychała M., Ratajczak K. 2015a. Jakość siewna nasion łubinu wąskolistnego w zależności od deszczowania i zaprawiania nasion. *Fragm. Agron.* 32(1): 10–16.
- 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.
- Faligowska A., Szymańska G., Panasiewicz K. 2015b. The influence of combine harvest on the vigour and sowing value of narrow-leaved lupin seeds. *Fragm. Agron.* 32(3): 17–23.
- Grzebiuk S., Górecki R. 1981. Wigor nasion jako nowe kryterium ich wartości siewnej oraz metody jego określania. *Post. Nauk Rol.* 6: 39–56.
- International Rules for Seed Testing. ISTA 2013.
- Kurasiak-Popowska D., Szukała J. 2007. Effect of tillage systems, microelement foliar fertilization and harvest methods on the germinability and vigor of narrow-leaf lupin seeds. *EJPAU* 10(4), #27.
- Kurasiak-Popowska D., Szukała J., Mystek A. 2003. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na wigor nasion łubinu żółtego i wąskolistnego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 495: 179–190.
- Kwiatkowski J. 2004. Wpływ wielkości ziarniaków pszenżyta na ich wartość siewną. *Pam. Puł.* 135: 145–155.
- 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.
- Matthews S., Powell A. 2006. Electrical conductivity vigour test: physiological basis and use. *Seed Testing Int.* 131: 32–35.
- 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.
- Panasiewicz K., Koziara W., Sulewska H., Faligowska A., Krawczyk R. 2013. Wartość siewna i wigor nasion łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) uprawianego w systemie konwencjonalnym i okresie przestawiania na system ekologiczny. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 58(4): 91–94.
- Podlaski S. 1999. Nasiennictwo zbóż. *Pam. Puł.* 114: 295–303.
- Prusiński J. 2001. Połowa zdolność wschodów roślin strączkowych. Cz. III. Właściwości biologiczne nasion. *Fragm. Agron.* 18(3): 139–160.
- Stanek M., Bogusz J., Sobotka W., Bieniaszewski T. 2012. Wartość odżywcza nasion łubinu wąskolistnego. *Fragm. Agron.* 29(4): 160–166.
- Wiatr K., Dolata A., Mańczak T. 2007. Koncentracja i zmienność podstawowych cech jakościowych nasion odmian łubinów zarejestrowanych w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 522: 75–85.

K. PANASIEWICZ, W. KOZIARA, J. SZUKAŁA

#### **SOWING VALUE AND VIGOUR OF NARROW-LEAVED LUPIN SEEDS DEPENDING ON VARIETY AND TILLAGE SYSTEM**

##### **Summary**

The objective of this study was to assess sowing value and vigour of narrow leaved lupin seeds depending on variety and tillage system. The laboratory study evaluated for a period of 2014–2015 years, included variety (indeterminated and determinate) and tillage system (conventional, reduced tillage, direct

sowing). Seeds were collected during the field experiments in Przebędowo, Poland. It turn out that variety did not modified the sowing value of narrow leaved lupin seeds. Assessment of vigour included the seedling growth rate test, electrical conductivity test and vigour index showed higher value of this tests for determinate variety – Regent. The highest energy capacity and germination capacity were observed in direct sowing object. Seeds form reduced tillage and direct sowing had higher seed vigour than from conventional tillage.

**Key words:** narrow leaved lupin, determinated, indeterminated, tillage system, seed germination, vigour

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 17.05.2016

Do cytowania – *For citation*:

Panasiewicz K., Koziara W., Szukała J. 2016. Wartość siewna i wigor nasion łubinu wąskolistnego w zależności od odmiany i sposobu uprawy roli. *Fragm. Agron.* 33(2): 55–62.