

## REAKCJA ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO (*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L.) NA ZRÓŻNICOWANĄ ILOŚĆ WYSIEWU NASION

WACLAW JARECKI, DOROTA BOBRECKA-JAMRO

*Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski*

waclaw.jarecki@wp.pl

**Synopsis.** Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2009–2011 w Stacji Doświadczalnej Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Celem badań była ocena reakcji odmian łubinu wąskolistnego na zwiększoną o 25% ilość wysiewu nasion w porównaniu do normy zalecanej, tj. 100 szt·m<sup>-2</sup> dla odmiany Neptun i 110 szt·m<sup>-2</sup> dla odmiany Regent. W 2010 r. odnotowano wysokie opady w okresie wegetacji roślin, zaś umiarkowane w latach 2009 i 2011. Warunki te wpłynęły na wzrost i rozwój roślin. Zgodnie z oczekiwaniami wzrost ilości wysiewu nasion istotnie zwiększył obsadę roślin na 1 m<sup>2</sup>. Średnio w okresie badań plon nasion nie podlegał istotnemu zróżnicowaniu pod wpływem zastosowanych norm wysiewu. W 2010 r. uzyskano jednak istotną interakcję. U odmiany Regent plon nasion istotnie wzrósł na skutek zwiększenia obsady roślin w porównaniu do normy zalecanej, zaś u odmiany Neptun wykazano zależność odwrotną. Nie stwierdzono istotnych różnic w plonowaniu badanych odmian. Zwiększenie ilości wysiewu nasion, w porównaniu do kontroli, przyczyniło się do istotnego zmniejszenia liczby strąków na roślinie, zaś nie wywarło istotnego wpływu na liczbę nasion w strąku i MTN. Odmiana Neptun w porównaniu do Regent miała istotnie niższą liczbę nasion w strąku, zaś wyższą MTN.

**Słowa kluczowe** – *key words*: łubin wąskolistny – *blue lupin*, ilość wysiewu – *sowing rate*, siew zagęszczony – *dense sowing*, elementy struktury plonu – *yield components*, plon – *yield*

### WSTĘP

Nasiona roślin strączkowych, ze względu na specyficzny kształt i dużą masę tysiąca nasion wymagają starannego wysiewu. Odpowiednia ilość wysiewu stwarza warunki do prawidłowej wegetacji roślin, decydując o warunkach świetlnych, zaopatrzeniu roślin w wodę i składniki pokarmowe. Błędy w ustaleniu normy wysiewu skutkować mogą obniżką wielkości i jakości plonu nasion [Krawczyk 2009, Podleśny 2006].

Optymalna ilość wysiewu nasion roślin strączkowych zależy od wielu czynników, w tym między innymi od warunków siedliskowych i sposobu użytkowania roślin. Na gorszych glebach wysiewa się więcej nasion, a na lepszych mniej. Istotny jest również termin siewu, bo przy opóźnionych siewach norma powinna być zwiększona. Gęstość wysiewu należy określić szczególnie precyzyjnie biorąc pod uwagę typ morfologiczny danej odmiany, np. odmiany tradycyjne i samokończące łubinu [Krawczyk 2009, Krawczyk i in. 2010, Podleśny 2007].

Celem pracy było zbadanie reakcji dwóch odmian łubinu na zróżnicowaną ilość wysiewu nasion. W hipotezie badawczej założono, że odmiana o mniejszej liczbie rozgałęzień – Regent zareaguje większą zwyczają plonu nasion na zagęszczony siew w porównaniu do tradycyjnej – Neptun.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2009–2011 na polu Stacji Doświadczalnej Wydziału Biologiczno – Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego w Krasnem (50°03' N, 22°06' E) koło Rzeszowa. Ścisłe dwuczynnikowe doświadczenie założono w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Badanymi czynnikami były: I – norma wysiewu zalecana (100 szt·m<sup>2</sup> odmiana Neptun i 110 szt·m<sup>2</sup> odmiana Regent) oraz zwiększona o 25%, II – odmiana Neptun i Regent.

Warunki pogodowe podano według Biuletynów Agrometeorologicznych IMiGW w Warszawie, na podstawie zapisów Stacji Meteorologicznej w Jasionce koło Rzeszowa. Lokalizacja od pól doświadczalnych w odległości 7 km. Warunki wzrostu i rozwoju roślin były modyfikowane przede wszystkim zróżnicowaną sumą opadów. W okresie kwiecień – sierpień wyniosła ona: 372,5 mm w 2009 r., 651,8 mm w 2010 r. oraz 450 mm w 2011 r. Średnie temperatury w tym samym okresie były mniej zmienne (tab. 1).

Tabela 1. Warunki pogodowe w okresie wegetacji łubinu wąskolistnego w latach 2009–2011

Table 1. Weather conditions in the growing period of blue lupin in the years 2009–2011

Miesiące <i>Months</i>	Opady – <i>Rainfall</i> (mm)				Temperatura – <i>Temperature</i> (°C)			
	2009	2010	2011	1986–2008	2009	2010	2011	1986–2008
IV	3,7	49,9	50,0	50,6	11,1	8,9	10,3	8,7
V	102,6	177,0	49,2	80,8	13,8	14,3	13,9	13,9
VI	146,4	126,1	88,5	82,0	16,6	17,9	18,1	17,0
VII	98,0	200,2	233,7	88,2	20,7	20,8	18,6	19,0
VIII	21,8	98,6	28,6	68,8	19,4	19,5	19,0	18,2

Doświadczenie założono na glebie kompleksu pszennego dobrego, klasy bonitacyjnej IIIa. Odczyn gleby (pH) wahał się w granicach od 5,10 (2009 r.) do 5,94 (2010 r.). Zawartość przyswajalnego fosforu i potasu była średnia, zaś magnezu bardzo niska (tab. 2). Analizę próbek glebowych wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Rzeszowie.

Tabela 2. Wyniki analizy gleby

Table 2. Results of soil analysis

Rok – <i>Year</i>	pH <sub>KCl</sub>	Przyswajalne makroskładniki (mg·kg <sup>-1</sup> gleby) <i>Available macroelements (mg·kg<sup>-1</sup> soil)</i>		
		P	K	Mg
2009	5,10	61,5	141,1	12,7
2010	5,94	48,8	107,9	11,5
2011	5,67	64,5	120,4	12,7

Nasiona wysiano siewnikiem poletkowym w następujących terminach: 16.04. 2009 r., 13.04. 2010 r. oraz 05.04. 2011 r. Zalecana norma wysiewu nasion wyniosła 100 szt·m<sup>2</sup> dla odmiany Neptun i 110 szt·m<sup>2</sup> dla odmiany Regent. Do zaprawiania stosowano Sarfun T 450 FS. Kwalifikowany materiał siewny pochodził ze Hodowli Roślin Smolice, oddział Przebędowo. Doświadczenie zakładano każdorazowo po pszenicy ozimej. Powierzchnia jednego poletka do siewu wynosiła 15 m<sup>2</sup> a do zbioru 12 m<sup>2</sup>. Nawożenie mineralne fosforowo – potasowe (superfosfat potrójny 46% i sól potasowa 60%) zastosowano pod orkę przedzimową w dawkach: 60 kg·ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 80 kg·ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. Nitrąginy i dawki startowej azotu mineralnego nie stosowano. Do zwalczania chwastów wykorzystano Afalon Dyspersyjny 450 SC w dawce 1,5 l·ha<sup>-1</sup>, zaś do zwalczania chorób użyto preparatu Gwarant 500 SC w dawce 2 l·ha<sup>-1</sup>.

Na powierzchni 1 m<sup>2</sup> policzono obsadę roślin w fazie wschodów oraz przed zbiorem. Ocena wylegania przeprowadzono w fazie dojrzałości technicznej wykorzystując skalę 9°. W fazie pełnej dojrzałości, z każdego poletka pobrano losowo po 20 roślin i określono ich elementy struktury plonu: liczbę strąków na roślinie, liczbę nasion w strąku i masę tysiąca nasion (przy 15% wilgotności).

Zbiór nasion przeprowadzono jednoetapowo w terminie: 20.08.2009 r., 24.08.2010 r. i 19.08.2011 r. Podczas zbioru określono plon ziarna przeliczając go na powierzchnię 1 ha, przy uwzględnieniu wilgotności 15%.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji (według modelu split-plot). Istotność różnic pomiędzy wartościami cech testowano na podstawie półprzedziałów ufności Tukeya, przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Do obliczeń wykorzystano program statystyczny ANALWAR-5FR.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Zgodnie z oczekiwaniami, zwiększona o 25% ilość wysiewu nasion, istotnie wpłynęła na wzrost obsady roślin na 1m<sup>2</sup> w porównaniu do obiektów z normą zalecaną. Odmiana Regent w porównaniu do Neptun odznaczyła się istotnie większymi ubytkami roślin podczas wegetacji (tab. 3). Krawczyk [2009] oraz Krawczyk i in. [2010] wykazali korzyści gęściejszych zasiewów łubinu w odniesieniu do zalecanych. Dotyczyły one głównie stopnia zachwaszczenia plantacji. Rośliny łubinu w początkowych fazach rozwojowych cechuje bowiem powolny wzrost i słabe zacienienie powierzchni gleby.

Wyleganie łanu wystąpiło tylko u odmiany Neptun, zwłaszcza na obiekcie ze zwiększoną obsadą roślin w porównaniu do zalecanej. Uzyskanych różnic nie potwierdzono jednak statystycznie (tab. 3). Książak [2006] podaje, że wyleganie obserwuje się zwykle u roślin strączkowych o wiotkich łodygach. Możliwość ograniczenia tego zjawiska upatruje się w zasiewach mieszanych ze zbożami.

Zwiększenie gęstości siewu nasion skutkowało istotnym spadkiem liczby strąków na roślinie, zaś wzrostem liczby strąków na jednostce powierzchni w porównaniu do roślin z rzadszych siewów (tab. 4). Gęstość siewu nie różnicowała liczby nasion w strąku i MTN. Krawczyk [2009] i Podleśny [2007] podają, że w miarę zagęszczenia łanu niekorzystnie zmieniają się parametry struktury plonu roślin strączkowych. Nie wpływa to jednak bezpośrednio na zmniejszenie plonu nasion. Podleśny [2006, 2007] za szczególnie korzystne w omawianym aspekcie uznaje siewy punktowe roślin strączkowych. Pozwalają one precyzyjnie rozmieścić nasiona na polu, co przekłada się na uzyskiwany plon nasion.

Odmiana Neptun w porównaniu do Regent charakteryzowała się mniejszą liczbą nasion w strąku, zaś wyższą MTN. Różnice te potwierdzono statystycznie (tab. 4). Galek i in. [2006]

Tabela 3. Obsada roślin i stopień wylegania (średnia z 2009–2011)

Table 3. Plant density, lodging (mean from 2009–2011)

Norma wysiewu Sowing rate (A)	Odmiana Cultivar (B)	Liczba roślin – Number of plants		Ubytki roślin Loss of plants (%)	Wyleganie Lodging (1–9°)
		po wschodach after emergence (szt.–plant·m <sup>-2</sup> )	przed zbiorem before harvest (szt.–plant·m <sup>-2</sup> )		
Zalecana Normal sowing	Neptun	98	95	3,1	8
	Regent	107	103	3,7	9
Zwiększona Dense sowing	Neptun	125	120	4,0	7
	Regent	134	126	6,0	9
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> A x B		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Zalecana Normal sowing	–	103	99	3,4	9
Zwiększona Dense sowing	–	130	123	5,0	8
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> A		24	22	0,3	r.n.
–	Neptun	112	108	3,6	8
	Regent	121	115	4,9	9
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> B		r.n.	r.n.	0,5	r.n.

r.n. – różnica nieistotna – non significant differences

Tabela 4. Elementy plonowania łubinu wąskolistnego (średnie z 2009–2011)

Table 4. Yield components of blue lupin (mean from 2009–2011)

Norma wysiewu Sowing rate (A)	Odmiana Cultivar (B)	Liczba strąków Number of pods (m <sup>2</sup> )	Liczba strąków na roślinie Number of pods per plant	Liczba nasion w strąku Number of seeds per pod	Masa 1000 nasion Weight of 1000 seeds (g)
Zalecana Normal sowing	Neptun	684	7,2	3,3	151,2
	Regent	670	6,5	3,6	136,5
Zwiększona Dense sowing	Neptun	732	6,1	3,0	144,2
	Regent	743	5,9	3,4	132,9
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> A x B		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Zalecana Normal sowing	–	677	6,9	3,5	143,9
Zwiększona Dense sowing	–	738	6,0	3,2	138,6
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> A		58	0,7	r.n.	r.n.
–	Neptun	708	6,7	3,2	147,7
	Regent	707	6,2	3,5	134,7
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> B		r.n.	r.n.	0,3	11,3

r.n. – różnica nieistotna – non significant differences

oraz Wiatr i in. [2007] podają, że odmiany łubin o tradycyjnym typie wzrostu cechują się wyższą MTN w porównaniu do łubinów o zdeterminowanym wzroście. Zależność tą uzyskali również dla liczby strąków z rośliny i liczby nasion z rośliny. Galek i in. [2006] za korzystną cechę odmian epigonalnych podają natomiast równomierność dojrzewania nawet przy niesprzyjających warunkach pogodowych.

Analiza statystyczna wyników wykazała, że zwiększona o 25% norma wysiewu nasion (o 25%) w stosunku do zalecanej, nie wpłynęła istotnie na średni plon nasion łubinu wąskolistnego. Jedynie w 2010 r. wzrost ilości wysiewu nasion istotnie zwiększył plon nasion odmiany Regent, zaś obniżył u odmiany Neptun w porównaniu do normy zalecanej (tab. 5). Wynikało to z przebiegu warunków pogodowych w danym roku. Uzyskane międzyodmianowe różnice w plonie nasion mieściły się w granicy błędu statystycznego. Średnie plony łubinu wąskolistnego były zróżnicowane w latach i wahały się od 2,88 (2010 r.) do 3,17 t·ha<sup>-1</sup> (2009 r.). Podleśny [2007] i Prusiński [2007a, 2007b] stwierdzili, że plony łubinu, zwłaszcza o tradycyjnym pokroju roślin, należą do niestabilnych i zmiennych w latach. Jarecki i Bobrecka-Jamro [2010] wykazali, że w województwie podkarpackim uzyskiwane plony roślin strączkowych pastewnych na nasiona są wyższe od średnich plonów krajowych. Buraczyńska [2010] za szczególnie korzystne, m. in. pod względem plonowania, uznaje siewy mieszane łubinu wąskolistnego z owsem w porównaniu do czystego siewu łubinu. Podleśny [2009] za ważny czynnik ograniczający plonowanie tej grupy roślin podaje natomiast niedostateczną znajomość zasad uprawy. Dowodem na to są znaczne różnice między wielkością plonów uzyskiwanych w warunkach doświadczalnych i produkcyjnych.

Tabela 5. Plon nasion (t·ha<sup>-1</sup>)  
Table 5. Yield of seeds (t·ha<sup>-1</sup>)

Norma wysiewu Sowing rate (A)	Odmiana Cultivar (B)	Lata – Years			Średnia z lat Mean in years
		2009	2010	2011	
Zalecana Normal sowing	Neptun	3,25	2,93	2,99	3,06
	Regent	3,14	2,83	2,91	2,96
Zwiększona Dense sowing	Neptun	3,09	2,79	2,78	2,89
	Regent	3,18	2,96	2,92	3,02
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> A x B		r.n.	0,13	r.n.	r.n.
Zalecana – Normal sowing	–	3,20	2,88	2,95	3,01
Zwiększona – Dense sowing		3,14	2,88	2,85	2,96
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> A		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
–	Neptun	3,17	2,86	2,88	2,97
	Regent	3,16	2,90	2,91	2,99
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub> B		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Średnia – Mean		3,17	2,88	2,90	–

r.n. – różnica nieistotna – non significant differences

## WNIOSKI

1. Zwiększenie ilości wysiewu nasion o 25% w stosunku do normy zalecanej istotnie wpłynęło na wzrost obsady roślin i ich ubytków podczas wegetacji.
2. Na obiektach z większą obsadą roślin odnotowano istotnie mniejszą liczbę strąków na pojedynczej roślinie, natomiast większą liczbę strąków na jednostce powierzchni w porównaniu do kontroli. Nie potwierdzono istotnego wpływu zróżnicowanej normy wysiewu na liczbę nasion w strąku i MTN. Odmiana Neptun w odniesieniu do Regent charakteryzowała się istotnie mniejszą liczbą nasion w strąku, zaś wyższą MTN.
3. Zastosowane normy wysiewu nasion nie zmodyfikowały istotnie plonu nasion. W 2010 r. wykazano jednak istotną interakcję. U odmiany Regent plon nasion wzrósł na obiekcie z zagęszczonym siewem w porównaniu do zalecanego, zaś u odmiany Neptun wystąpiła zależność odwrotna. Średni plon nasion odmiany Neptun i Regent ukształtował się na statystycznie jednakowym poziomie.
4. Zwiększenie gęstości wysiewu nasion może być uzasadnione u odmian samokończących.

## PIŚMIENNICTWO

- Buraczyńska D. 2010. Porównanie plonowania i zawartości białka mieszanek owsa oplewionego i łubinu wąskolistnego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*. 3: 160–173.
- Galek R., Kalińska H., Sawicka-Sienkiewicz E. 2006. Analiza wybranych cech morfologicznych i struktury plonu w kolekcji łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.). *Biul. IHAR* 240/241: 243–252.
- Jarecki W., Bobrecka-Jamro D. 2010. Produkcja roślin strączkowych na nasiona w województwie podkarpackim. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 550: 211–217.
- Krawczyk R. 2009. Porównanie flory segetalnej łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji roślinnej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49(4): 1799–1803.
- Krawczyk R., Kierzek R., Panasiewicz K. 2010. Kształtowanie zachwaszczenia dwóch odmian łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) w okresie konwersji gruntów ornych na system produkcji ekologicznej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 550: 139–149.
- Księżak J. 2006. Badania naukowe jako podstawa technologii uprawy roślin pastewnych. *Pam. Puł.* 142: 225–242.
- Podleśny J. 2006. Przydatność siewu punktowego w uprawie wybranych gatunków roślin strączkowych. *Inż. Rol.* 13: 385–392.
- Podleśny J. 2007. Doskonalenie wybranych elementów technologii produkcji nasion roślin strączkowych. *Wybrane elementy technologii produkcji roślinnej. Studia i Raporty IUNG-PIB Puławy* 9: 189–208.
- Podleśny J. 2009. Przydatność nowych odmian łubinu wąskolistnego do uprawy na zieloną masę. *Fragm. Agron.* 26(2): 96–104.
- Prusiński J. 2007a. Postęp biologiczny w łubinie (*Lupinus* sp.) – rys historyczny i stan aktualny. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 522: 23–37.
- Prusiński J. 2007b. Znaczenie odmian roślin strączkowych rejestrowanych przez COBORU w okresie gospodarki rynkowej. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 6(2): 3–16.
- 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.

W. JARECKI, D. BOBRECKA-JAMRO

**THE REACTION OF BLUE LUPIN (*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L.) TO THE VARIED AMOUNT OF SEED SOWING****Summary**

Strict field research was carried in years 2009–2011 at the Research Station of the Biology and Agriculture Faculty of Rzeszów University. The goal of the research was to evaluate the reaction of blue lupin varieties to the 25% seed sowing increase compared to the recommended standard i.e. 100 seeds·m<sup>-2</sup> for Neptun variety and 110 seeds·m<sup>-2</sup> for Regent variety. In year 2010 the rainfall was high during plant vegetation and it was average in years 2009 and 2011. Such conditions influenced plant growth and development. According to expectations the increase of the amount of sowed seeds considerably increased the amount of plants on 1m<sup>-2</sup>. On average during the research time the seed yield did not vary considerably as a result of used sowing standards. However in year 2010 the important interaction was obtained. The yield of Regent variety considerably increased as a result of the increase of crop stand in comparison with the recommended norm and the Neptun variety presented the inverse relationship. No considerable changes were noticed in yielding of tested varieties. The increase of the amount of sown seeds compared to the control sample contributed to the considerable decrease of the pods amount on a single plant and did not influence considerably the amount of seeds in a pod and the mass of thousand seeds. Neptun variety had considerably lower amount of seeds in a pod and higher mass of thousand seeds compared with Regent variety.