

KATARZYNA PANASIEWICZ, WIESŁAW KOZIARA, HANNA SULEWSKA, JERZY SZUKAŁA,
AGNIESZKA FALIGOWSKA, GRAŻYNA SZYMAŃSKA, KAROLINA RATAJCZAK,
JAGODA STRZELIŃSKA, RAFAŁ SOBIESZCZAŃSKI

Katedra Agronomii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

PRODUKCYJNOŚĆ WYBRANYCH GATUNKÓW ROŚLIN BOBOWATYCH W WARUNKACH UPRAWY UPROSZCZONEJ W OBREBIE POLA PRODUKCYJNEGO*

PRODUCTIVITY OF SELECTED SPECIES OF FABACEAE
IN REDUCED TILLAGE CONDITIONS WITHIN A PRODUCTION FIELD

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań z lat 2012–2013, których celem było określenie produktywności roślin, jak i łanu łubinu białego, łubinu wąskolistnego, łubinu żółtego oraz grochu prowadzonych w uprawie uproszczonej. Badania wykonano na polach produkcyjnych gospodarstwa rolnego w Baborówku (woj. wielkopolskie). Na podstawie charakterystyk statystycznych można wskazać, iż najmniejszej zmienności podlegała liczba nasion w strąku, dla której to cechy współczynnik zmienności wynosił około 5%. W warunkach prowadzonych obserwacji najmniejszy plon nasion ($2,57 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) uzyskano w uprawie grochu siewnego. Łubin biały i łubin wąskolistny wydały plony w wysokości około $3,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, a najlepiej plonujący łubin żółty osiągnął prawie $3,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Słowa kluczowe: plon nasion, plon białka, zawartość białka, bobowate

Wstęp

Generowane w produkcji zwierzęcej duże zapotrzebowanie na białko paszowe wywołuje – szczególnie w świetle znacznego importu śruty sojowej – potrzebę zwiększe-

*Badania prowadzono przy wsparciu finansowym z programu Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na lata 2011–2015 „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach”.

nia areалу uprawy roślin bobowatych w Polsce. Wzrost powierzchni uprawy tej grupy roślin umożliwi nie tylko stopniowe ograniczanie importu białka paszowego, lecz także może się przyczynić do zmniejszenia udziału zbóż w strukturze zasiewów, co sprzyjać będzie poprawie warunków siedliskowych innych gatunków roślin rolniczych uprawianych w następstwie (Heenan i Taylor, 1996; Jerzak i in., 2012). Ograniczenia czasowe wykonania zabiegów uprawowych w optymalnych terminach agrotechnicznych, zwłaszcza w gospodarstwach wielkoobszarowych, a także dążenie do minimalizowania nakładów finansowych na uprawę roli zwiększają zainteresowanie praktyki rolniczej możliwościami wprowadzania uproszczeń uprawowych (Bujak i Frant, 2009; Faligowska i Szukała, 2007; Małecka i in., 2012; Panasiewicz, 2013; Vilde, 1999). Te uwarunkowania uzasadniają potrzebę rozpoznania produktywności roślin wybranych gatunków bobowatych w uprawie uproszczonej.

Celem podjętych badań było określenie produktywności roślin, jak i łanu łubinu białego, łubinu wąskolistnego, łubinu żółtego oraz grochu siewnego prowadzonych w uprawie uproszczonej. Za mierniki produktywności roślin przyjęto komponenty plonowania (liczba roślin na 1 m², liczba strąków na roślinie, liczba nasion w strąku, masa tysiąca nasion) oraz plony nasion i białka.

Material i metody

Przyjęte cele badań realizowano w doświadczeniach łanowych, które obejmowały cztery gatunki roślin bobowatych: łubin biały odmiany 'Butan', łubin wąskolistny odmiany 'Dalbor', łubin żółty odmiany 'Bojar' oraz groch siewny odmiany 'Model'. Badania wykonano w latach 2012–2013 na polach gospodarstwa rolnego zlokalizowanego w Baborówku (pow. szamotulski, woj. wielkopolskie, N 52°35'0", E 16°38'8"), na glebie zakwalifikowanej do kompleksu żytniego bardzo dobrego. Wielkość pola dla każdego gatunku wynosiła około 4 ha. Gospodarstwo to odróżnia się od średniej krajowej tym, iż od wielu lat rośliny zbożowe stanowią w nim nie więcej niż 40–50% struktury zasiewu.

Obserwacje obejmowały ocenę wzrostu i rozwoju roślin, plonu nasion, komponentów plonowania oraz zawartości białka w nasionach. Zmienność analizowanych cech, w tym i plonu nasion, określono na podstawie prób pobieranych z powierzchni 0,25 m² w ośmiu miejscach każdego pola.

Uproszczenie w uprawie roli polegało na wyeliminowaniu uprawy płuźnej i wieloletnim stosowaniu, w przypadku wszystkich gatunków uprawianych w gospodarstwie, agregatu uprawowego o łapach sztywnych pracującego na głębokości 10–15 cm. Siew był wykonywany siewnikiem do siewu bezpośredniego firmy Moor.

Rośliny bobowate uprawiano na polach, na których w pierwszym roku uprawy przedplon stanowiły buraki cukrowe, a w następnych latach – jęczmień jary. W strategii gospodarstwa, realizowanej od wielu lat, przyjęto stosowanie obornika kurzego w ilości 9–10 t·ha⁻¹ corocznie (pod buraki – 20 t·ha⁻¹) i wyeliminowaniu nawozów mineralnych, poza azotem. Nasiona łubinu przed siewem zaprawiano szczepami bakterii brodawkowych *Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*) – Nitraginą oraz zaprawą nasienną Vitavax 200 SF

(karboksyna + tiuram) w dawce 350 ml na 700 ml wody na 100 kg nasion. Bezpośrednio po siewie zwalczano chwasty preparatem Afalon Dyspersyjny 450 SC (linuron) w dawce 1,25 dm³·ha⁻¹. Ochronę fungicydową przed pąkowaniem plantacji wykonywano profilaktycznie, jednorazowo, środkiem Gwarant 500 SC (chlorotalonil tetrachloroizoftalonytryl) w dawce 2,0 l·ha⁻¹. W przypadku grochu nasiona zaprawiano środkiem Vitavax 200 SF (karboksyna + tiuram) w dawce 350 ml na 700 ml wody na 100 kg nasion, a do zwalczania chwastów stosowano środek Afalon Dyspersyjny 450 SC (linuron) w dawce 1,25 l·ha⁻¹. Szkodniki nie były zwalczane.

Pozostałe zabiegi uprawowe wykonano zgodnie z zasadami poprawnej agrotechniki dla gatunków.

Analizy składu chemicznego nasion wykonywano w każdym roku badań, w laboratorium Katedry Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, powszechnie akceptowanymi metodami. Białko ogólne oznaczono metodą Kjeldahla, tłuszcz surowy – metodą Soxhleta, włókno surowe – metodą zhydrolizowania pozostałych składników materiału roślinnego, popiół – metodą spalania na sucho, bezazotowe wyciągowe – przez odjęcie od 100% zawartości pozostałych składników.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, wyliczając charakterystyki statystyczne oraz współczynniki korelacji i regresji wielokrotnej na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Warunki meteorologiczne w latach prowadzenia badań przedstawiono w tabeli 1. Na podstawie obliczonego współczynnika Sielaninowa można zauważyć, że sezon wegetacyjny w latach badań charakteryzował się brakiem posuchy, jednak w ujęciu miesięcznym odnotowano występowanie skrajnych warunków. Sezon wegetacyjny 2012 roku okazał się najkorzystniejszy dla wzrostu i rozwoju roślin bobowatych ze względu na najbardziej równomierny rozkład temperatury oraz opadów. W roku 2013 warunki pogodowe w poszczególnych miesiącach były zróżnicowane, od silnej posuchy w kwietniu do braku posuchy w maju i czerwcu.

Tabela 1. Charakterystyka warunków pogodowych w latach 2012–2013 (Stacja Meteorologiczna Baborówko)

Table 1. Characteristics of weather conditions in 2012–2013 (Meteorological Station in Baborówko)

Rok – Year	Miesiące – Months					
	IV	V	VI	VII	VIII	IV – VIII
1	2	3	4	5	6	7
Opady (mm) – Rainfalls (mm)						
						suma – sum
2012	23,0	76,7	97,8	92,6	62,5	352,6
2013	10,9	69,6	102,6	59,9	35,2	278,2
1971–2011	31,3	53,4	64	83,3	60,7	306,8

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3	4	5	6	7
Temperatura (°C) – Temperature (°C)						
						średnio – mean
2012	9,9	16,1	17,0	20,2	19,7	16,6
2013	8,9	15,4	18,5	21,2	19,8	16,8
1971–2011	8,7	14,5	17,4	19,8	19,1	15,0
Współczynnik hydrotermiczny Sielaninowa – Selyaninov's hydrothermic coefficient						
						średnio – mean
2012	0,77	1,54	1,92	1,48	1,02	1,37
2013	0,40	1,46	1,85	0,91	0,57	1,07

Współczynnik Sielaninowa: $\leq 0,5$ – silna posucha, $0,51-0,69$ – posucha, $0,70-0,99$ – słaba posucha, ≥ 1 – brak posuchy.

Selyaninov's coefficient: $\leq 0,5$ – severe drought, $0,51-0,69$ – drought, $0,70-0,99$ – poor drought, ≥ 1 – lack of drought.

Wyniki i dyskusja

Stabilność plonowania i produktywność roślin strączkowych jest uwarunkowana przede wszystkim genetycznie, ale wielu autorów wskazuje, iż zmienność plonowania tych gatunków może wynikać z wrażliwości na uwarunkowania klimatyczne (Łabędzki i Leśny, 2008; Tarkowski, 1978), z podatności na choroby, szkodniki (Idzikowska i in., 1986; Zielińska i Protas, 1983), a także z warunków siedliskowych (Krzymuski i Oleksiak, 1989; Święcicki, 1980). Wyliczone charakterystyki statystyczne ocenianych w badaniach własnych komponentów plonowania wskazują, że najmniejszej zmienności podlegała liczba nasion w strąku, dla której to cechy współczynnik zmienności wynosił około 5%. Z kolei największą zmienność – blisko 30-procentową – wyliczono dla liczby strąków na roślinie. Współczynniki zmienności pozostałych komponentów wynosiły od 15 do 17% dla obsady roślin oraz od 11 do 17% dla masy tysiąca nasion. Przedstawione zależności odnoszą się w podobny sposób do wszystkich trzech gatunków łubinów. Z kolei dla grochu siewnego największą zmienność (ok. 29%) wyliczono dla liczby strąków na roślinie, a najmniejszą (12,5%) – dla masy tysiąca nasion (tab. 2). W badaniach Sawickiej-Sienkiewicz i Galek (2003) wykonanych na wybranych mutantach łubinu andyjskiego zmienność w obrębie masy tysiąca nasion oraz liczby nasion w strąku kształtowała się na poziomie odpowiednio 12,9 i 13,3%, a cechami charakteryzującymi się największą zmiennością – do 36% – były liczba strąków z rośliny, liczba nasion w strąku oraz plon z rośliny. Badania Bieniaszewskiego i in. (2000) nad łubinem żółtym w doświadczeniach ścisłych dowodzą, iż spośród komponentów plonowania tego gatunku najbardziej stabilnymi cechami są masa tysiąca nasion oraz wysokość roślin, dla których współczynnik zmienności wynosił odpowiednio 10,3% i 11,3%, a najmniej stabilną cechą jest liczba strąków na pędach bocznych rośliny (121%).

Panasiewicz, K., Koziara, W., Sulewska, H., Szukała, J., Faligowska, A., Szymańska, G., Ratajczak, K., Strzeleńska, J., Sobieszczanski, R. (2016). Produkcyjność wybranych gatunków roślin bobowatych w warunkach uprawy uproszczonej w obrębie pola produkcyjnego. *Nauka Przyr. Technol.*, 10, 1, #6. DOI: 10.17306/J.NPT.2016.1.6

Tabela 2. Charakterystyki statystyczne plonu i komponentów plonowania
Table 2. Statistical characteristics of yield and components of yielding

Cecha Feature	Min–Max	Średnia Mean	Współczynnik zmienności Coefficient of variation
Łubin żółty – Yellow lupine			
Liczba roślin na 1 m ² – Number of plants per 1 m ²	47,3–78,9	63,1	17,8
Liczba strąków na roślinie – Number of pods per plant	6,4–16,8	11,7	28,8
Liczba nasion w strąku – Number of seeds per pod	4,0–4,7	4,4	5,3
Masa 1000 nasion (g) – 1000 seed weight (g)	96,5–135,0	113	11,3
Plon nasion (t·ha ⁻¹) – Seed yield (t·ha ⁻¹)	1,98–5,14	3,68	28,4
Łubin biały – White lupine			
Liczba roślin na 1 m ² – Number of plants per 1 m ²	36,8–57,9	44,8	15,5
Liczba strąków na roślinie – Number of pods per plant	7,8–19,9	12,9	29,9
Liczba nasion w strąku – Number of seeds per pod	3,4–4,0	3,8	4,8
Masa 1000 nasion (g) – 1000 seed weight (g)	191,6–303,8	243,2	17
Plon nasion (t·ha ⁻¹) – Seed yield (t·ha ⁻¹)	2,36–3,99	3,41	29,5
Łubin wąskolistny – Blue lupine			
Liczba roślin na 1 m ² – Number of plants per 1 m ²	47,3–78,9	59,2	17,6
Liczba strąków na roślinie – Number of pods per plant	7,2–16,3	10,7	29,5
Liczba nasion w strąku – Number of seeds per pod	4,6–5,3	5	4,6
Masa 1000 nasion (g) – 1000 seed weight (g)	101,0–131,0	116	11,1
Plon nasion (t·ha ⁻¹) – Seed yield (t·ha ⁻¹)	1,65–5,64	3,38	22,2
Groch – Pea			
Liczba roślin na 1 m ² – Number of plants per 1 m ²	52,6–84,2	69,7	14,4
Liczba strąków na roślinie – Number of pods per plant	3,4–8,7	5,7	28,8
Liczba nasion w strąku – Number of seeds per pod	2,3–4,2	3,6	19,3
Masa 1000 nasion (g) – 1000 seed weight (g)	135,0–199,0	179,5	12,5
Plon nasion (t·ha ⁻¹) – Seed yield (t·ha ⁻¹)	1,94–4,17	2,60	20,0

Ocena zmienności plonowania w badaniach własnych wykazała, iż największą wartością tego współczynnika charakteryzował się łubin biały (29,5%), i kolejno: łubin żółty (28,4%), łubin wąskolistny (22,2%) oraz groch (20,0%). Według Wollenhaupta i in. (1997) zakres przestrzennego zróżnicowania plonu może się zawierać w granicach nawet od 8 do 29%. Z badań Kiepuła (2008) wykonanych w warunkach pól produkcyjnych wynika, że zmienność plonu pszenicy ozimej, wyrażona współczynnikiem zmien-

ności, kształtowała się na poziomie 13,6% przy plonach od 2,77 do 6,62 t·ha⁻¹, zmienność plonu kukurydzy sięgała 16,7% przy plonach w granicach 4,10–10,9 t·ha⁻¹, a pszenicy jarej 14,6% przy plonach 1,82–4,89 t·ha⁻¹. Z kolei w badaniach Błaszczyka (2001) zmienność plonu pszenicy ozimej kształtowała się na poziomie 17,3% przy plonach od 3,8 do 10,6 t·ha⁻¹.

Podjęte w badaniach własnych poszukiwania komponentów najsilniej determinujących plonowanie badanych odmian łubinów i grochu wskazują, iż najczęściej o wielkości plonów współdecydowały obsada roślin i liczba strąków na roślinie (tab. 3). Decydujący wpływ tych komponentów wyliczono w przypadku grochu siewnego i łubinu żółtego. Ponadto z rachunku regresji wielokrotnej wynika, że u łubinu białego, obok liczby strąków na roślinie, znaczącą rolę odgrywała liczba nasion w strąku, a u łubinu wąskolistnego, obok obsady roślin, również masa tysiąca nasion. U wszystkich porównywanych gatunków uwzględnienie dwóch spośród czterech analizowanych komponentów plonu opisywało ich zmienność w zakresie od 61 do 79%.

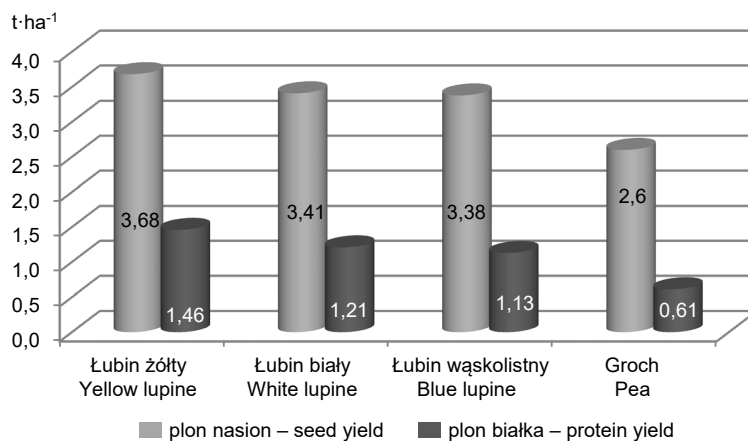
Tabela 3. Równania regresji wielokrotnej liniowej plonu nasion i komponentów plonowania
Table 3. Multiple linear regression equations for seed yield and components of yielding

Gatunek Species	Regresja Regression	Współczynnik determinacji Determination coefficient (%)
Łubin żółty Yellow lupine	$y = -7,629 + 0,345 (lr) + 1,93 (ls)$	79,1
Łubin biały White lupine	$y = -52,44 + 1,08 (ls) + 19,34 (ln)$	64,0
Łubin wąskolistny Blue lupine	$y = -65,5 + 0,667 (lr) + 0,514 (mtn)$	71,5
Groch Pea	$y = 56,37 - 0,582 (lr) + 1,772 (ls)$	60,6

ln – liczba nasion w strąku, lr – liczba roślin na 1 m², ls – liczba strąków na roślinie, mtn – masa tysiąca nasion.

ln – number of seeds per pod, lr – number of plants per 1 m², ls – number of pods per plant, mtn – thousand seed weight.

Dotychczas w literaturze mało było prac informujących o reakcji roślin strączkowych na uproszczenia w uprawie roli, szczególnie w badaniach łanowych. W warunkach prowadzenia obserwacji najmniejszy plon nasion (2,57 t·ha⁻¹) uzyskano w uprawie grochu siewnego. Łubin biały i łubin wąskolistny wydały plony w wysokości około 3,4 t·ha⁻¹, a najlepiej plonujący łubin żółty osiągnął prawie 3,7 t·ha⁻¹ (rys. 1). W literaturze zarówno krajowej, jak i zagranicznej można odnotować zróżnicowaną reakcję roślin uprawnych na uproszczenia w uprawie roli. Zdaniem Podleśnego (2007) dotychczas przeprowadzone eksperymenty znacznie poszerzają stan wiedzy dotyczący tego zagadnienia, jednak nie dają jednoznacznych rozstrzygnięć co do przydatności uproszczeń w uprawie roli pod rośliny strączkowe. Badania Gugały i Zarzeckiej (2012) z łubinem



Rys. 1. Plony nasion i białka ogólnego – średnio z lat 2012–2013

Fig. 1. Seed and crude protein yields in 2012–2013

wąskolistnym uprawianym sposobem tradycyjnym i uproszczonym wykazały spadek plonu nasion tego gatunku o 0,35 t·ha⁻¹ po zastosowaniu uproszczenia. Z kolei z badań Faligowskiej i Szukały (2007, 2008) wynika, że największego plonu nasion łubinu wąskolistnego oraz łubinu żółtego można oczekiwać w systemie uprawy bezpłużnej. Bujak i in. (2001), stosując uproszczenia w uprawie roli u soi, wykazali, iż ograniczenie jesiennej uprawy tylko do orki przedzimowej lub zastosowanie drapaczowania i głęboszowania roli wywoływało niewielką tendencję do zniżki plonu nasion, odpowiednio mniej więcej o 5% i 7%. Z kolei po zastosowaniu siewu bezpośredniego gorczycy białej i wykonaniu orki przedzimowej po zbiorze jej zielonki uzyskany plon był nieznacznie (1,5%) większy niż na uprawie tradycyjnej. Joniec (2012) w uprawie bobiku wykazał, że różnica na korzyść uprawy tradycyjnej wynosiła 0,7 t nasion z 1 ha, tj. 19%. O negatywnej reakcji bobiku na uproszczenia w uprawie donoszą m.in. Dzienia i Wereszczaka (1998), którzy uzyskali plon o 11% mniejszy niż w tradycyjnej uprawie.

W badaniach Małeckiej i in. (2004) z grochem w uprawie bezpłużnej plonował na zbliżonym poziomie jak w uprawie płużnej, natomiast w uprawie przemiennej i zerowej – odpowiednio o 6,5 i 8,4% gorzej.

Uzyskane w badaniach własnych wyniki odzwierciedlenie w plonach białka: w zakresie od 1132 kg·ha⁻¹ u łubinu wąskolistnego do 1465 kg·ha⁻¹ u łubinu żółtego. Odmiennie wyniki prezentuje Szukała (1994), który w doświadczeniach ścisłych uzyskał największy plon nasion i białka u łubinu białego, a w dalszej kolejności i u łubinu wąskolistnego i łubinu żółtego.

Cechy jakościowe nasion roślin strączkowych są uznawane za podstawowe determinanty ich przydatności w żywieniu zwierząt. Średnią zawartość składników organicznych i popiołu w nasionach analizowanych roślin strączkowych przedstawiono w tabeli 4. Wśród porównywanych gatunków łubinu największą zawartością białka charakteryzował się łubin żółty (39,8% s.m.), a w dalszej kolejności łubin biały (35,4% s.m.) i łubin wąskolistny (33,5% s.m.), co również znalazło potwierdzenie w pracy Wiatra

Tabela 4. Zawartość składników organicznych i popiołu w nasionach (% s.m.)
Table 4. Organic components and ash contents in seeds (% D.M.)

Gatunek Species	Białko ogólne Crude protein	Włókno surowe Crude fiber	Tłuszcz surowy Crude lipid	Bezazotowe związki wyciągowe Nitrogen free extracts	Popiół Ash
Łubin żółty Yellow lupine	39,8	16,5	5,85	33,5	4,35
Łubin biały White lupine	35,4	13,7	10,1	37,2	3,6
Łubin wąskolistny Blue lupine	33,5	16,3	6,9	39,9	3,4
Groch Pea	23,3	7,31	2,47	62,8	4,12

i in. (2007). Z kolei najmniejszą zawartość białka w badanych gatunkach odnotowano u grochu (23,3% s.m.). Takie uszeregowanie gatunków w zależności od zawartości białka podają również Jerzak i in. (2012).

W badaniach własnych odnotowano również, iż nasiona ocenianych gatunków łubinu w porównaniu z nasionami grochu wykazywały większą zawartość włókna oraz tłuszczu, a mniejszą bezazotowych związków wyciągowych.

W świetle opinii prezentowanych przez cytowanych wyżej autorów wolno stwierdzić, iż zebrane w badaniach własnych obserwacje lokują przedmiotowe uprawy łanowe w zakresie wartości średnich podawanych dla porównywanych gatunków roślin bobowatych, stąd można przyjąć, że opisywana zmienność komponentów plonowania i plonu nasion w obrębie pola produkcyjnego dla trzech gatunków łubinu oraz grochu jest reprezentatywna dla tych roślin rolniczych, uprawianych w podobnych warunkach glebowych i klimatycznych według uproszczonych technologii przygotowania roli do siewu.

Wnioski

1. Wyliczone charakterystyki statystyczne ocenianych komponentów plonowania wskazują, że najmniejszej zmienności podlegała liczba nasion w strąku, dla której to cechy CV wynosił około 5%. W warunkach prowadzenia obserwacji najmniejszy plon nasion ($2,57 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) uzyskano w uprawie grochu siewnego. Łubin biały i łubin wąskolistny wydały plony w wysokości około $3,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, a najlepiej plonujący łubin żółty osiągnął prawie $3,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

2. W warunkach uprawy uproszczonej najmniejszy plon białka ($1132 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) uzyskano z uprawy łubinu wąskolistnego, a największy ($1465 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) – z uprawy łubinu żółtego.

Panasiewicz, K., Koziara, W., Sulewska, H., Szukała, J., Faligowska, A., Szymańska, G., Ratajczak, K., Strzeleńska, J., Sobieszkański, R. (2016). Produkcyjność wybranych gatunków roślin bobowatych w warunkach uprawy uproszczonej w obrębie pola produkcyjnego. *Nauka Przyr. Technol.*, 10, 1, #6. DOI: 10.17306/J.NPT.2016.1.6

3. Spośród porównywanych gatunków roślin bobowatych największą zmiennością plonowania w obrębie pola (29,5%) charakteryzował się łubin biały, a najmniejszą (20,0%) – groch.

Literatura

- Bieniaszewski, T., Szwejkowski, Z., Fordoński, G. (2000). Impact of temperature and rainfall distribution over 1989–1996 on the biometric and structural characteristics as well as on the 'Juno' yellow lupin yielding. *Electr. J. Pol. Agric. Univ. Ser. Agron.*, 3, 2, #02. <http://www.ejpau.media.pl/volume3/issue2/agronomy/art-02.html>
- Błaszczyk, L. (2001). Geostatyczna analiza zmienności przestrzennej plonu ziarna pszenicy oziemej w warunkach pola produkcyjnego. *Fragm. Agron.*, 18, 2, 29–36.
- Bujak, K., Frant, M. (2009). Wpływ mieszanek herbicydów na plonowanie i zachwaszczenie pięciu odmian soi. *Acta Sci. Pol. Agric.*, 13, 3, 601–613.
- Bujak, K., Jędruszczak, M., Frant, M. (2001). Wpływ uproszczeń w uprawie roli na plonowanie soi. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.*, 220, 263–272.
- Dzienia, S., Wereszczaka, J. (1998). Reakcja bobiku na uproszczenia w uprawie roli. *Rocz. Nauk Roln. Ser. A*, 113, 1–2, 59–63.
- Faligowska, A., Szukała, J. (2007). Plonowanie i wydajność paszowa łubinu wąskolistnego w zależności od systemów uprawy roli i dolistnego dokarmiania mikroelementami. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 522, 209–217.
- Faligowska, A., Szukała, J. (2008). Effect of soil cultivation systems and foliar microelement fertilization on the yielding and usability of yellow lupin. *Electr. J. Pol. Agric. Univ. Ser. Agron.*, 11, 1, #23. <http://www.ejpau.media.pl/volume11/issue1/art-23.html>
- Gugała, M., Zarzecka, K. (2012). Wpływ metod uprawy roli i sposobów pielęgnacji na zachwaszczenie i plonowanie łubinu wąskolistnego odmiany Sonet. *Fragm. Agron.*, 29, 1, 16–24.
- Heenan, D. P., Taylor, A. C. (1996). Tillage and stubble management effects on lupine yields in a long term wheat/lupine rotation on a red earth soil at Wagga Wagga. W: M. Asqhar (red.), *Agronomy in a Mediterranean environment. Proceedings of the 8th Australian Agronomy Conference, 30 January – 2 February 1996. Toowoomba, QLD: The University of Western Australia.*
- Idzikowska, M., Koczowska, I., Tomaszewski, Z. (1986). Ocena materiałów wyjściowych w hodowli peluski odpornej na fuzariozę i askochytozę. *Rocz. AR Pozn.*, 168, Roln., 31, 77–78.
- Jerzak, M. A., Czerwińska-Kayzer, D., Florek, J., Śmiglak-Krajewska, M. (2012). Determinanty produkcji roślin strączkowych jako alternatywnego źródła białka – w ramach nowego obszaru polityki rolnej w Polsce. *Rocz. Nauk Roln. Ser. G*, 99, 1, 113–120.
- Joniec, A. (2012). Wpływ uproszczonej uprawy roli na plon bobiku i jego komponenty. *Episteme*, 15, 107–112.
- Kiepuł, J. (2008). Analiza zmienności gleby oraz plonów roślin w warunkach pola produkcyjnego. *Rocz. Glebozn.*, 59, 3/4, 122–127.
- Krzymuski, J., Oleksiak, T. (1989). Przyrodnicze i organizacyjno-ekonomiczne aspekty rozwoju i rejonizacji produkcji nasion roślin strączkowych. W: *Materiały konferencji: Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania produkcji nasion roślin strączkowych* (s. 96–105). Puławy: IUNG.
- Łabędzki, M., Leśny, J. (2008). Skutki susz w rolnictwie – obecne i przewidywane w związku z globalnymi zmianami klimatycznymi. *Wiad. Melior. Łąk.*, 1, 7–9.
- Małecka, I., Blecharczyk, A., Pudelko, J. (2004). Reakcja jęczmienia jarego i grochu na uproszczenia w uprawie roli. *Fragm. Agron.*, 21, 2, 100–114.

Panasiewicz, K., Koziara, W., Sulewska, H., Szukała, J., Faligowska, A., Szymańska, G., Ratajczak, K., Strzeleńska, J., Sobieszczanski, R. (2016). Produktynność wybranych gatunków roślin bobowatych w warunkach uprawy uproszczonej w obrębie pola produkcyjnego. *Nauka Przyr. Technol.*, 10, 1, #6. DOI: 10.17306/J.NPT.2016.1.6

- Małecka, I., Blecharczyk, A., Sawinska, Z., Dobrzeński, T. (2012). The effect of various long-term tillage systems on soil properties and spring barley yield. *Turk. J. Agric. For.*, 36, 2, 217–226.
- Panasiewicz, K. (2013). Wpływ czynników pogodowych i agrotechnicznych na wzrost i plonowanie pszenżyta jarego. *Rozpr. Nauk. UP Pozn.*, 453.
- Podleśny, J. (2007). Doskonalenie wybranych elementów technologii produkcji nasion roślin strączkowych. *Stud. Rap. IUNG – PIB*, 9, 189–209.
- Sawicka-Sienkiewicz, E., Galek, R. (2003). Elementy struktury plonu nasion i niektóre cechy morfologiczne mutantów łubinu andyjskiego (*L. mutabilis* Sweet) w 2001 roku. *Komunikat. Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.*, 226/227, 2, 497–502.
- Szukała, J. (1994). Wpływ czynników agrotechnicznych na plon, skład chemiczny i wartość siewną nasion trzech gatunków łubinu, ze szczególnym uwzględnieniem łubinu białego. *Rocz. AR Pozn. Rozpr. Nauk.*, 245.
- Święcicki, W. K. (1980). Wpływ ilości wysiewu na plon siedmiu krajowych i zagranicznych odmian grochu siewnego. *Zesz. Nauk. ATR Bydg.*, 80, Roln., 11, 181–209.
- Tarkowski, C. (1978). Czynniki warunkujące produktywność roślin. Warszawa: PWN.
- Vilde, A. (1999). Energetic and economic estimation of soil tillage systems. *Folia Univ. Agric. Stetin.*, 195, Agric., 74, 213–222.
- Wiatr, K., Dolata, A., Mańczak, T. (2007). Koncentracja i zmienność podstawowych cech jakościowych nasion odmian łubinów zarejestrowanych w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 522, 75–85.
- Wollenhaupt, N. C., Mulla, D. J., Gotway, C. A. (1997). Soil sampling and interpolation techniques for mapping spatial variability of soil properties. W: F. J. Pierce, E. J. Sadler (red.), *The state of site specific management for agriculture* (s. 19–54). Madison, WI: ASA/CSSA/SSSA.
- Zielińska, A., Protas, K. (1983). Wpływ ilości wysiewu na plonowanie i wartość pastewną trzech odmian peluski. *Zesz. Nauk. ART Olszt.*, 246, Roln., 38, 109–116.

PRODUCTIVITY OF SELECTED SPECIES OF FABACEAE IN REDUCED TILLAGE CONDITIONS WITHIN A PRODUCTION FIELD

Summary. Field experiments were conducted in 2012 and 2013 on farm production fields located in Baborówko (the Wielkopolska voivodeship). The aim of this study was to determine the productivity of plants and also the canopy of white lupine, blue lupine, yellow lupine and pea conducted in the reduced tillage. On the basis of statistical characteristics it can be indicated that the slightest variation was for the number of seeds per pod, the feature whose coefficient variant reached about 5%. In the conditions of observations the lowest seed yield (2.57 t·ha⁻¹) was obtained in the cultivation of pea. White and blue lupine gave crops in the amount of approximately 3.4 t·ha⁻¹ and the highest yield reached yellow lupine – almost 3.7 t·ha⁻¹.

Key words: seed yield, protein yield, content of protein, fabaceae

Panasiewicz, K., Koziara, W., Sulewska, H., Szukała, J., Faligowska, A., Szymańska, G., Ratajczak, K., Strzełińska, J., Sobieszczęński, R. (2016). Produkcyjność wybranych gatunków roślin bobowatych w warunkach uprawy uproszczonej w obrębie pola produkcyjnego. *Nauka Przyr. Technol.*, 10, 1, #6. DOI: 10.17306/J.NPT.2016.1.6

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Katarzyna Panasiewicz, Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań, Poland, e-mail: panas@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

19.10.2015

Do cytowania – For citation:

*Panasiewicz, K., Koziara, W., Sulewska, H., Szukała, J., Faligowska, A., Szymańska, G., Ratajczak, K., Strzełińska, J., Sobieszczęński, R. (2016). Produkcyjność wybranych gatunków roślin bobowatych w warunkach uprawy uproszczonej w obrębie pola produkcyjnego. *Nauka Przyr. Technol.*, 10, 1, #6. DOI: 10.17306/J.NPT.2016.1.6*