

PLONOWANIE OWSA NAGOZIARNISTEGO I BOBIKU UPRAWIANYCH W SIEWIE CZYSTYM I W MIESZANKACH

EWA SZPUNAR-KROK, DOROTA BOBRECKA-JAMRO, RENATA TOBIASZ-SALACH

Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski

szpunar-krok@wp.pl

Synopsis. Badania przeprowadzono w latach 2003–2005 w Krasnem koło Rzeszowa. Dwugatunkowe mieszanki owsa nagoziarnistego Polar z odmianami bobiku (Akord – niezdeteminowany typ wzrostu, Albus – samokończąca, niskotaninowa, Titus – samokończąca) nie różniły się między sobą plonem nasion i plonowały na ogół wyżej niż bobik w siewie czystym, a w roku o najwyższych opadach, także od owsa w siewie czystym. Plony białka mieszanek kształtowały się na wyższym poziomie od czystych zasiewów owsa a niższym od bobiku. Wartość energetyczna plonu mieszanek przewyższała zasiewy jednogatunkowe. Udział nasion bobiku uszkodzonych przez *Bruchus rufimanus* Boh. w mieszance z owsem nagoziarnistym nie odbiegał znacząco od czystych zasiewów tego gatunku. Odmiana tradycyjna Akord charakteryzowała się najmniejszą stabilnością plonowania w latach badań, ale jej nasiona były mniej porażone przez *Bruchus rufimanus* Boh. od odmian samokończących. W warunkach Podkarpacia do mieszanek z owsem nagoziarnistym Polar należy zalecać odmianę Albus ze względu na najwyższy plon nasion, białka i wartość energetyczną plonu.

Słowa kluczowe – *key words*: owies nagoziarnisty – *naked oat*, bobik – *faba bean*, mieszanki – *mixtures*, plon – *yield*, komponenty plonu – *yield components*

WSTĘP

Przyrodnicze i gospodarcze korzyści płynące z uprawy mieszanek strączkowo–zbożowych są powszechnie znane. Mieszanki, w porównaniu do jednogatunkowych upraw roślin będących ich komponentami, plonują na ogół lepiej i bardziej stabilnie oraz ulegają słabszemu zachwaszczeniu [Agegnehu i in. 2008, Artyszak 1993, Bulson 1997, Szałajda 1994]. W mieszankach rośliny zbożowe wykazują mniejszą podatność na choroby i szkodniki niż w zasiewach jednogatunkowych [Michalski 1996, Wenda-Piesik i Rudnicki 2000], a bobik jest mniej porażany przez czekoladową plamistość [Agegnehu i in. 2006, 2008]. Dobra gleba stwarza duże możliwości doboru gatunków do mieszanek strączkowo-zbożowych [Rudnicki i Kotwica 2002], ważny jest jednak właściwy dobór odmian.

Celem badań była ocena plonowania w warunkach Podkarpacia owsa nagoziarnistego i odmian bobiku różniących się typem wzrostu i zawartością tanin, uprawianych w siewie czystym i w dwugatunkowych mieszankach.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2003–2005 w Krasnem koło Rzeszowa (50°03' N, 22°06' E), na glebie brunatnej wytworzonej z lessu, kompleksu pszennego dobrego, klasy bonitacyjnej IIIa. Doświadczenie jednoczynnikowe założono w układzie losowanych bloków,

w 4 powtórzeniach, w stanowisku po pszenicy ozimej. W badaniach wysiano owies nagoziarnisty odmiany Polar (obsada 550 szt. \cdot m²) oraz odmiany bobiku różniące się typem wzrostu i zawartością tanin: Akord – o niezdeterminowanym typie wzrostu (60 szt. \cdot m²), Albus samokończąca, niskotaninowa (80 szt. \cdot m²), Titus–samokończąca (80 szt. \cdot m²). Owies i odmiany bobiku uprawiano w siewie czystym i w dwugatunkowych mieszankach (po 50% norm zalecanych dla siewu czystego). Powierzchnia poletek wynosiła 16 m².

Nawożenie mineralne wykonano przedsięwzięcie w dawkach na 1 ha: 35 kg P, 100 kg K i 40 kg N. Siewu łącznego nasion dokonano 15.04.2003r., 2.04.2004r. i 6.04.2005r., a zbiór roślin przeprowadzono 13.08.2003r., 30.08.2004r. i 30.08.2005r. Przed siewem nasiona bobiku zaprawiono preparatem Sarfun T 65DS (200 g \cdot 100 kg⁻¹), a ziarno owsa preparatem Baytan Universal 094 FS (400 ml \cdot 100 kg⁻¹). Posiewnie wykonano oprysk doglebowym preparatem Stomp 400 EC (3,5 dm³ \cdot ha⁻¹). W czasie wegetacji roślin bobiku i owsa zastosowano Basagran 600 SL (1,6 dm³ \cdot ha⁻¹) + Olemix (1,6 dm³ \cdot ha⁻¹) i 2-krotnie środek owadobójczy Fastac 100 EC (0,12 dm³ \cdot ha⁻¹) w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów bobiku i około 10 dni później. Do ochrony bobiku włączono dodatkowo preparat Mirage 450 EC (1,5 dm³ \cdot ha⁻¹).

Plon białka ogólnego wyliczono w oparciu o udział w plonie obu komponentów (współczynnik przeliczeniowy azotu na białko – 6,25). Wartość energii metabolicznej 1 kg paszy dla trzody chlewnej przyjęto wg Normy żywienia....., [1993], stosując przeliczniki: owies (tuskan) – 14,9 MJ, bobik – 12,8 MJ.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej metodą analizy wariancji. Istotność różnic oceniano za pomocą testu Tukey'a, przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Warunki pogodowe w latach badań były zmienne, zwłaszcza pod względem ilości i rozkładu opadów (tab. 1). Najmniejsze opady, przy temperaturach powietrza wyższych niż przeciętnie dla tego regionu Polski, wystąpiły w roku 2003. Najwyższą sumę opadów, przy temperaturach

Tabela 1. Warunki pogodowe w okresie kwiecień–sierpień
Table 1. Weather conditions in period April–August

Lata–Years	Miesiąc – Month					Suma – Sum
	IV	V	VI	VII	VIII	
Suma opadów – Sum of rainfall (mm)						
2003	51,0	93,6	75,4	62,7	17,3	300,0
2004	61,6	40,9	64,3	179,6	98,8	445,2
2005	48,4	107,1	109,6	109,1	123,9	498,1
1986–2005	54,1	48,8	78,7	91,1	69,4	342,1
Średnia temperatura powietrza – Mean of air temperature (°C)						
2003	7,4	16,5	18,1	19,5	19,7	16,2
2004	8,4	12,6	16,6	18,6	18,4	14,9
2005	9,0	14,1	16,9	20,0	17,4	15,5
1986–2005	8,7	14,0	16,9	18,9	18,0	15,3

powietrza w okresie IV–VII nieznacznie niższych od wartości średnich, odnotowano w 2005 roku.

Uprawa bobiku i owsa nagoziarnistego w mieszankach dwugatunkowych istotnie modyfikowała cechy morfologiczne roślin. Rośliny odmian bobiku uprawiane w mieszankach, w porównaniu z siewem jednogatunkowym, charakteryzowały się wyższym wzrostem, osadzały wyżej pierwsze dolne strąki (za wyjątkiem Titus), wykształcały więcej strąków ogółem i pełnych, tworzyły jednak mniej nasion i mniejszą ich masę z rośliny oraz cechowały się mniejszą dorodnością nasion (tab. 2).

Tabela 2. Cechy morfologiczne odmian bobiku
Table 2. Morphological features of faba bean cultivars

Obiekty <i>Treatment</i>	Wysokość (cm) <i>Height (cm)</i>		Liczba strąków <i>Number of pods</i>		Liczba nasion z rośliny <i>Number of seeds per plant</i>	Masa nasion z rośliny <i>Seed weight per plant (g)</i>	Masa 1000 nasion <i>1000 seed weight (g)</i>
	roślin <i>plant</i>	osadzenia dolnego strąka <i>first pod formation</i>	ogółem <i>total</i>	pełnych <i>developed</i>			
<i>Avena+</i> Albus	95,5	53,4	8,3	6,3	22,2	13,3	508
<i>Avena+</i> Akord	102,1	47,7	9,1	8,3	22,3	12,7	481
<i>Avena+</i> Titus	84,7	55,7	7,5	5,7	14,0	7,3	472
Albus	106,8	46,1	10,4	8,9	28,4	16,9	548
Akord	117,0	41,5	12,4	10,9	31,3	14,6	485
Titus	92,6	59,2	11,4	8,5	22,0	11,2	474
Średnio <i>Mean</i>	99,4	50,6	9,8	8,1	23,4	12,7	495
$NIR_{0,05} - LSD_{0,05}$	22,8	8,7	3,5	3,1	15,5	r.n.	r.n.

r.n. – różnica nieistotna – *difference not significant*

Sposób uprawy nie różnicował znacząco cech struktury plonu owsa nagoziarnistego Polar. Wykazano jednak, iż w mieszankach z odmianami samokończącymi bobiku Titus i Albus tworzył on większą masę ziaren z wiechy niż w mieszance z odmianą tradycyjną Akord (tab. 3).

W latach badań mieszanki owsa nagoziarnistego z bobikiem nie różniły się między sobą istotnie plonem nasion. Odnotowano jednak znaczne zróżnicowanie składu gatunkowego plonu mieszanki w latach badań. Największy udział nasion bobiku w plonie łącznym mieszanki stwierdzono w roku 2005 (tab. 4), charakteryzującym się najwyższą sumą opadów w okresie wegetacji. Duże wymagania wodne bobiku są powszechnie znane [Demidowicz 1991]. Również owies uznawany jest za roślinę zbożową o wysokich wymaganiach wodnych a małych ciepłych [Rudnicki i Wasilewski 1999]. W badaniach własnych najwyższy plon nasion bobiku uzyskano w 2005 roku, w którym odnotowano największą ilość opadów, zaś owsa nagoziarni-

Tabela 3. Cechy struktury plonu owsa nagoziarnistego
 Table 3. Yield components of naked oat

Obiekty <i>Treatment</i>	Liczba wiech·m ⁻² <i>Number of panicle·m⁻²</i>	Liczba ziaren z wiechy <i>Number of grains per panicle</i>	Masa ziaren z wiechy <i>Grains weight per panicle (g)</i>	Masa 1000 ziaren <i>1000 grain weight (g)</i>
<i>Avena</i>	434	60,0	1,57	25,4
<i>Avena+Albus</i>	236	65,2	1,72	24,8
<i>Avena+Akord</i>	220	57,9	1,53	25,7
<i>Avena+Titus</i>	236	63,6	1,74	27,7
<i>NIR_{0,05} – LSD_{0,05}</i>	60	r.n.	0,18	r.n.

r.n. – różnica nieistotna – *difference not significant*

stego w 2003 roku, charakteryzującym się najmniejszą ilością opadów (300 mm) i najwyższą średnią temperaturą powietrza (16,2 °C) w okresie wegetacji. Również Szmigiel i Oleksy [2006] uzyskali najwyższe plony owsa formy nagiej jak i oplewionej w zbliżonych warunkach pogodowych do odnotowanych w badaniach własnych (234 mm i 16,0 °C).

W roku 2003 i 2004 mieszanki owsa z bobikiem plonowały na poziomie zbliżonym do owsa w siewie czystym, natomiast istotnie wyżej niż czyste zasiewy bobiku. W 2005 roku, charakteryzującym się opadami wyższymi niż przeciętnie, mieszanki owsa z bobikiem oraz odmiany bobiku w siewie czystym wydały plon nasion najwyższy w 3-letnim okresie badań, istotnie wyższy niż jednogatunkowe zasiewy owsa. W roku 2005 odmiany bobiku w siewie czystym ustępowały również istotnie plonem nasion mieszankom, za wyjątkiem odmiany Albus. Z kolei odmiany Akord i Titus plonowały na niższym poziomie niż mieszanki owsa z udziałem bobiku Albus i Akord, a odmiana Titus od mieszanki owsa z jej udziałem oraz bobiku Albus w siewie czystym (tab. 4). Odnotowano przy tym dużą zależność plonowania roślin (zwłaszcza bobiku) oraz udziału nasion bobiku w plonie mieszanki od przebiegu warunków pogodowych w latach badań. Na dużą zmienność plonów mieszanek bobiku z owsem wskazują także Rudnicki i Kotwica [2002].

W badaniach wielu autorów [Byszewska-Wzorek 1993, Grygierzec i in. 1998, Prusiński J. 2003] plony nasion bobiku o szczytowym kwiatostanie kształtują się na niższym poziomie od odmian tradycyjnych. W badaniach własnych, odmiana o niezdeterminowanym typie wzrostu Akord plonowała średnio o 12% niżej niż samokończąca niskotanimowa odmiana Albus i jedynie nieznacznie wyżej (o ok. 2%) od samokończącej odmiany Titus.

W 3-letnim okresie badań, mieszanki owsa nagoziarnistego z bobikiem dostarczyły mniejszych plonów białka od zasiewów jednogatunkowych odmian bobiku, natomiast większych niż owies nieoplewiony. Wykazały się jednak większą wartością energetyczną plonu od czystych zasiewów gatunków będących komponentami mieszanek.

Korzyścią wynikającą z uprawy mieszanek strączkowo-zbożowych jest zmniejszenie kosztów produkcji białka strawnego oraz energii [Szlajda 1994], niestety ich wadą jest zmienny udział komponentów w masie plonu, będący efektem różnej reakcji gatunków roślin na warunki siedliskowo-agrotechniczne [Kotwica i Rudnicki 2004, Rudnicki 1999]. W przeprowadzonych badaniach udział nasion bobiku w plonie mieszanek wahał się średnio od 22,8 (2003 r.) do 64,8% (2005 r.), co znacząco wpływało na plon białka ogólnego. W każdym roku badań plon białka

mieszanek przewyższał owies nagoziarnisty w siewie czystym, i tylko w 2003 r. był wyższy od czystych zasiewów bobiku. Pod względem wartości energetycznej plonu nasion, mieszanki bobiku z owsem przewyższały na ogół komponenty uprawiane w siewie czystym (tab. 4).

Stwierdzenie o mniejszej podatności roślin zbożowych na szkodniki w mieszankach niż w zasiewach jednogatunkowych [Michalski i in. 1996, Wenda-Piesik i Rudnicki 2000], nie znajduje potwierdzenia w odniesieniu do bobiku, bowiem w badaniach własnych udział nasion tego gatunku uszkodzonych przez strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) w zasiewach mieszanych z owsem nagoziarnistym nie odbiegał znacząco od zasiewów jednogatunkowych (tab. 5).

Tabela 4. Plon nasion i białka oraz wartość energetyczna plonu
Table 4. Yields of grain, protein and energy value of yield

Obiekty Treatment	Plon nasion – Seed yield (t·ha ⁻¹)				Plon białka Protein yield (kg·ha ⁻¹)	Wartość energetyczna plonu Energy value of yield (GJ·ha ⁻¹)
	2003	2004	2005	średnio mean		
<i>Avena</i>	3,96	3,35	2,87	3,39	481	43 392
<i>Avena</i> + Albus	3,96 (25,6)*	3,81 (29,2)	5,96 (69,1)	4,58 (41,3)	1016	58 624
<i>Avena</i> + Akord	3,81 (17,4)	3,73 (31,2)	5,89 (67,3)	4,48 (38,6)	872	57 344
<i>Avena</i> + Titus	3,66 (25,4)	3,62 (41,0)	5,34 (57,9)	4,21 (41,4)	903	53 888
Albus	2,73	3,91	7,19	4,61	1431	59 008
Akord	1,85	3,82	6,45	4,04	1172	51 712
Titus	2,45	4,00	5,47	3,97	1133	50 816
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,80	r.n.	0,92	r.n.	–	–

* – udział nasion bobiku w plonie mieszanki (%) – share of faba bean seeds in the yield of mixtures (%)
r.n. – różnica nieistotna – difference not significant

Tabela 5. Nasiona bobiku uszkodzone przez *Bruchus rufimanus* Boh. (%)
Table 5. Faba bean seeds damaged by *Bruchus rufimanus* Boh. (%)

Obiekty Treatments	Lata – Years			Średnio–Mean 2003–2005
	2003	2004	2005	
<i>Avena</i> +Albus	12,8	15,2	8,5	12,2
<i>Avena</i> +Akord	8,7	6,3	6,9	7,3
<i>Avena</i> +Titus	12,7	12,7	9,8	11,7
Albus	13,8	12,2	7,8	11,3
Akord	6,2	5,6	6,5	6,1
Titus	15,3	15,2	12,9	14,5

Odmiana tradycyjna Akord charakteryzowała się najmniejszą stabilnością plonowania w latach badań (tab. 4), ale jej nasiona były najmniej porażone przez strąkowca bobowego. U odmian samokończących udział nasion uszkodzonych w plonie był zbliżony (tab. 5). Na większą podatność odmian samokończących niż tradycyjnych bobiku na uszkodzenie nasion przez strąkowca bobowego w rejonie Rzeszowa donosi także Matłosz [1998].

WNIOSKI

1. Odmiana bobiku nie miała istotnego wpływu na plon nasion mieszanki z owsem nagoziarnistym. Dwugatunkowe mieszanki plonowały na ogół na wyższym poziomie niż bobik w siewie czystym, a w roku o najwyższych opadach przewyższały także plony owsa w siewie czystym.
2. Plony białka mieszanek kształtowały się na wyższym poziomie od czystych zasiewów owsa nagoziarnistego i niższym od bobiku, natomiast wartość energetyczna plonu mieszanek przewyższała zasiewy jednogatunkowe.
3. Spośród badanych odmian bobiku, w warunkach Podkarpacia do mieszanek z owsem nieoplewionym Polar ze względu na najwyższy plon nasion, białka i wartość energetyczną plonu, należy zalecać odmianę samokończącą niskotaninową Albus. Z uwagi na najmniejszy udział w plonie nasion uszkodzonych przez *Bruchus rufimanus* Boh. na uwagę zasługuje także odmiana o niezdefiniowanym typie wzrostu Akord.

PIŚMIENNICTWO

- Agegnehu G., Ghizaw A., Sinebo W. 2006. Yield performance and land-use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands. *Eur. J. Agron.* 25: 202–207.
- Agegnehu G., Ghizaw A., Sinebo W. 2008. Yield potential and land-use efficiency of wheat and faba bean mixed intercropping. *Agron. Sustain. Dev.* 28: 257–263.
- Artyszak A. 1993. Dobór komponentów i skład mieszanek z udziałem jarych roślin strączkowych uprawianych na nasiona – przegląd literatury. *Post. Nauk Rol.* 4: 81–87.
- Bulson H.A.J., Snaydon R.W., Stopes C.E. 1997. Effects of plant density on intercropped wheat and field beans in an organic farming system. *J. Agric. Sci.* 128: 59–71.
- Byszewska-Wzorek A. 1993. Zdolność plonowania samokończącego rodu i tradycyjnych odmian bobiku w zależności od zagęszczenia roślin. *Fragm. Agron.* 10(4): 171–172.
- Demidowicz G. 1991. Klimatyczne podstawy rejonizacji uprawy bobiku w Polsce. *Pam. Puł.* 98: 131–138.
- Grygierzec W., Kulig B., Badach E. 1998. Wpływ elementów struktury plonu na plon nasion odmian bobiku. *Fragm. Agron.* 15(1): 64–73.
- Kotwica K., Rudnicki F. 2004. Efekty uprawy jarych mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych na glebie kompleksu żytniego dobrego. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 3(1): 149–156.
- Matłosz I. 1998. Results of studies on susceptibility of some field broad bean cultivars to seed damage by broad bean weevil (*Bruchus rufimanus* Boh.) in Rzeszów Region. *J. Plant Protect. Res.* 38(2): 154–157.
- Michalski T., Weber Z., Gołębiak B., Osiecka B., Bieliński S. 1996. Uprawa mieszanek jako agrotechniczna metoda ochrony zbóż przed chorobami. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Roślin* 36(1): 229–236.
- Normy żywienia świń. 1993. Wartość pokarmowa pasz. PAN. Wyd. Omnitech Press Warszawa. ss. 87.
- Prusiński J. 2003. Wpływ obsady roślin na plonowanie samokończących odmian bobiku (*Vicia faba* ssp. *minor*) uprawianego na glebie lekkiej. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 2(2): 107–118.
- Rudnicki F. 1999. Środowiskowe uwarunkowania uprawy mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych. *Mat. konf. „Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszkankach”*. AR Poznań 2–3 grudnia 1999: 28–38.

- Rudnicki F., Wasilewski P. 1999. Efekty uprawy mieszanek zbożowych z udziałem owsa nieoplewionego. Mat. konf. „Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach”. AR Poznań 2–3 grudnia 1999: 102–103.
- Rudnicki F., Kotwica K. 2002. Porównanie efektów uprawy jarych mieszanek zbożowo-strączkowych z udziałem jęczmienia, owsa lub pszenżyta. Folia Univ. Agric. Stetin. 228, Agricultura 91: 125–130.
- Szmigiel A., Oleksy A. 2006. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie formy nagoziarnistej i oplewionej formy owsa. Biul. IHAR 239: 27–33.
- Szałajda R. 1994. Plonowanie dwugatunkowych mieszanek roślin strączkowych z dodatkiem owsa uprawianych na nasiona. Mat. konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”. AR Poznań 2 grudnia 1994: 175–179.
- Wenda-Piesik A., Rudnicki F. 2000. Występowanie niektórych agrofagów pszenżyta jarego uprawianego w siewie czystym i w mieszankach. Folia Univ. Agric. Stetin. 206, Agricultura 82: 303–310.

E. SZPUNAR-KROK, D. BOBRECKA-JAMRO, R. TOBIASZ-SALACH

YIELDING OF NAKED OAT AND FABA BEAN IN PURE SOWING AND MIXTURES

Summary

The field experiments was carried out on good wheat soil complex during 2003–2005 in Podkarpacie region (50°03' N, 22°06' E). The 2-species mixtures of naked oats Polar with cultivars of faba bean (Akord – its growth pattern undefined, Albus – with low tannin content and self-completing, Titus–self-completing were not distinguishable as regards grain yield as they in most cases gave yields higher than faba bean in pure sowing and even in years with highest rainfall, it gave higher yields than oats in pure sowing. While crude protein yields of mixtures were higher than oats in pure sowing but lower than faba bean, the energy value of yields were however higher in comparison with sole-species cultivations. The content of faba bean grains damaged by *Bruchus rufimanus* Boh. in mixtures with naked oats did not differ significantly from those in pure sowing. The traditional Akord cultivar was characterized with less stability of yields during the period covered but its grains were infected by *Bruchus rufimanus* Boh. than self-completing cultivars. Having in mind prevailing conditions of Podkarpacie, it is recommended that Albus cultivar be added to mixtures with naked oats, Polar variety due to very high grain and protein yields as well as energy value of yields.