

KAZIMIERZ KLIMA**KINGA SZAREK**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Krakowie

Reakcja owsa oplewionego i nagoziarnistego na uprawę w mieszankach zbożowych w zależności od położenia na stoku

Yielding of covered and naked oats grown in mixed crops depending on the field location on a slope

W latach 2000–2002 badano plonowanie owsa oplewionego i nagoziarnistego uprawianych w siewie czystym i w mieszankach w zależności od położenia na stoku. Siewy czyste komponentów mieszanek oraz mieszanki wydały większy plon w strefie dolnej stoku charakteryzującej się większą zasobnością w składniki pokarmowe. Średni plon owsa nagoziarnistego wysiewanego w czystym siewie był mniejszy o $0,98 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ w porównaniu do plonu owsa oplewionego. Jednak po uwzględnieniu zawartości łuski ziarna owsa oplewionego, plony tych zbóż były podobne. Mieszanka owsa nagoziarnistego z pszenżytem jarym wydała mniejszy plon od mieszanki owsa oplewionego z jęczmieniem jarym oraz owsa oplewionego z pszenżytem jarym i jęczmieniem jarym. Owies nagoziarnisty jako komponent mieszanek zbożowych lepiej wykorzystywał warunki środowiskowe aniżeli owies oplewiony.

Słowa kluczowe: LER (współczynnik ekwiwalentu terenowego), owies nagoziarnisty, owies oplewiony, tereny górskie

In the years 2000–2002, the yields of covered and naked oats grown in pure sowing and in mixtures were evaluated. Special attention was paid on the relations between a field location on a slope and oat yielding. Both the mixtures and their particular components applied in pure sowing yielded at higher levels in the lower zone of the slope, the soil of which contained a greater amount of nutrients. The average yield of naked oats cultivated in pure sowing was smaller than that of covered oats by $0.98 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. However, if the content of grain hull of covered oats was taken into account, the average yields of covered and naked oats were found similar. The yield of naked oats mixed with spring triticale was smaller than those of the mixture of covered oats and spring barley and of the mixture of covered oats and spring triticale. Naked oats applied as the components of the corn mixtures better exploited environmental conditions than did covered oats.

Key words: covered oats, naked oats, mountain area, LER (Land Equivalent Ratio)

WSTĘP

Pierwszą polską odmianą owsa nagoziarnistego był Akt, którą zarejestrowano w 1997 roku. Owies ten swoją popularność zawdzięcza wyższej od innych zbóż zawartości białka i tłuszczu (Pizło i in., 1999; Zych, 1999). Zwiększona zawartość β -glukanu do poziomu 3–6%, sprzyja zmniejszeniu w organizmach ludzkich stężenia serum LDL-cholesterolu (Górny, 1989). Areal uprawy owsa nagoziarnistego objął w 1999 roku ok. 30 tys. ha (Piech i in., 2000). Dotychczasowe wyniki nielicznych badań nad uprawą tego gatunku w warunkach południowej Polski niedostatecznie informują o przydatności owsa nagoziarnistego do uprawy na górskich terenach urzeźbionych (Bobrecka-Jamro i in., 1999; Pizło i in., 1999; Tobiasz-Salach. i Bobrecka-Jamro, 2001). Dlatego zasadne jest podejmowanie doświadczeń w tym zakresie, zwłaszcza, iż owies postrzegany jest za tę roślinę jarą wczesnego siewu, która szczególnie predysponowana jest do uprawy na terenach górskich.

Celem badań było określenie plonowania owsa oplewionego i nagoziarnistego uprawianych w siewach czystych i mieszanych w zależności od położenia na stoku w warunkach górskich południowo-zachodniej części Beskidu Niskiego.

MATERIAŁ I METODY

Dwuczynnikowe doświadczenie polowe założone metodą losowanych bloków przeprowadzono w latach 2000–2002 w Górskiej Stacji Doświadczalnej Czarna koło Krynicy. Czynnikiem pierwszym były dwie strefy stoku o zróżnicowanym nachyleniu i właściwościach glebowych:

- strefa górna między 570 a 560 m n.p.m. o średnim nachyleniu 16,6%,
- strefa dolna między 552,8 a 545 m n.p.m. ze spadkiem 12,4%.

Czynnikiem drugim były mieszanki z udziałem owsa oplewionego i nagoziarnistego oraz siew czysty komponentów mieszanek (tab. 1). Zastosowano nawożenie mineralne następującymi dawkami: 80–N, 120 — P_2O_5 , 100 $kg \cdot ha^{-1}$ K_2O .

Mieszanki zbożowe i zboża w siewie czystym uprawiano w ogniwie płodozmianowym:

- ziemniak na oborniku ($40 t \cdot ha^{-1}$),
- zboża w siewach czystych i mieszanych,
- mieszanki zbożowo-strączkowe.

Przy opracowywaniu wyników wykorzystano współczynnik ekwiwalentu terenowego LER (land equivalent ratio) (Mead i Wille, 1980; Sobkowicz, 1999). Miernik ten zastosowano dla dokonania syntetycznej oceny biologicznej efektywności mieszanek (Rao i in., 1987). Współczynnik jest sumą względnych plonów poszczególnych gatunków uprawianych w mieszankach:

$$LER = \frac{Y_{ij}}{Y_i} + \frac{Y_{ji}}{Y_j}$$

gdzie:

Y_i — plon gatunku i w siewie czystym

Y_j — plon gatunku j w siewie czystym

Y_{ij} — plon gatunku i w mieszance z gatunkiem j

Y_{ji} — plon gatunku j w mieszance z gatunkiem i

Do opracowania statystycznego uzyskanych wyników wykorzystano analizę wariancji. Istotność różnic obiektowych testowano z wykorzystaniem procedury porównań wielokrotnych z wykorzystaniem testu Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Tabela 1

Skład, ilość wysiewu i liczba ziaren na m² komponentów mieszanek zbożowych
Composition, seeding rate and a number of grains per m² of the components of cereal mixtures

Wyszczególnienie Specification	Przeciętna ilość wysiewu (kg·ha ⁻¹) Average seeding rate (kg·ha ⁻¹)	Liczba ziaren zdolnych do kiełkowania (szt·m ⁻²) Number of grains capable for germination (grain·m ⁻²)
Owies oplewiony Dukat Covered oats	220	650
Owies nagoziarnisty Akt Naked oats	202	715
Pszenżyto jare Migo Spring triticale	200	570
Jęczmień jary Rodos Spring barley	170	410
Owies oplewiony Covered oats	110	325
Jęczmień Barley	85	205
Owies nagoziarnisty Naked oats	61	360
Jęczmień Barley	85	205
Owies oplewiony Covered oats	110	325
Pszenżyto Triticale	100	284
Owies nagoziarnisty Naked oats	61	360
Pszenżyto Triticale	100	284
Owies oplewiony Covered oats	73	216
Pszenżyto Triticale	67	189
Jęczmień Barley	57	137
Owies nagoziarnisty Naked oats	67	238
Pszenżyto Triticale	67	189
Jęczmień Barley	57	137

Warunki przeprowadzenia badań

Glebę, na której wykonano doświadczenie, określono jako brunatną, wytworzoną ze zwietrzliny skał fliszowych. Zakwalifikowano ją do piątej klasy bonitacyjnej, 12 kompleksu owsiano-ziemniaczanego górskiego. Miąższość poziomu próchnicznego w strefie górnej wynosiła 20, a w strefie dolnej 25 cm. Przeciętna zawartość przyswajalnego fosforu w strefie górnej była niska, a w strefie dolnej średnia, natomiast przyswajalnego potasu w strefie górnej była średnia, zaś w dolnej wysoka (tab. 2). Warunki meteorologiczne w latach 2001 i 2002 sprzyjały rozwojowi owsa (tab. 3). Natomiast susza w 1 i 2 dekadzie maja oraz sierpnia 2000 roku przyczyniła się do obniżenia plonu owsa. Według kryteriów opracowanych przez Kaczorowską (1962) sezon kwiecień-sierpień w roku 2000 zaliczono do przeciętnych, sezon w 2001 roku do bardzo wilgotnych (powódź w lipcu), zaś sezon w 2002 roku do suchych.

Tabela 2

Właściwości chemiczne gleby
Chemical characteristics of soil

Strefa Zone	Poziom genetyczny Genetic horizon	Zawartość przyswajalnego fosforu i potasu (mg 100 g gleby) Available phosphorus and potassium content (mg 100 g soil)		C organiczny Organic C (%)	Azot ogólny Total nitrogen (%)	pH _w 1 M KCl pH in 1 M KCl
		P ₂ O ₅	K ₂ O			
Górna Upper	0–20 Ap	9,4	24,1	1,57	0,1820	5,0
	20–70 /B/C	0,5	9,4	0,21	0,0410	5,0
	70–108 Cg	0,4	10,9	0,14	0,0594	5,1
Dolna Lower	0–25 Ap	10,6	25,1	1,84	0,2208	5,1
	25–44 Gg	1,7	6,3	0,82	0,0940	5,0
	44–63 C1g	0,2	3,1	0,68	0,0463	5,2
	63–130 C2g	0,3	9,7	0,11	0,0410	5,6

Tabela 3

Miesięczny rozkład opadów (mm) w okresie wegetacji zbóż w latach 2000–2002
Monthly distribution of precipitation (mm) during the vegetation period of cereals in the years 2000–2002

Lata Years	Miesiące Months					Suma opadów Total of rainfall	
	IV	V	VI	VII	VIII	IV–VIII	I–XII
2000	32,3	95,3	112,4	158,8	54,6	453,4	842,8
2001	100,9	59,9	143,4	320,1	53,9	678,2	1040,2
2002	35,9	96,4	104,6	114,9	72,7	425,5	737,0
1981–2000	61,3	101,7	118,0	100,6	93,8	475,4	833,9

WYNIKI I DYSKUSJA

Mniejsza zasobność gleby w strefie górnej stoku spowodowała mniejszą (średnio o 5%) wydajność siewów czystych i mieszanych, niż w strefie dolnej (tab. 4). Zróżnicowanie zasobności gleb terenów urzeźbionych w składniki pokarmowe według Klimy (2000)

wywołane jest procesem stokowym. Efektem tego zjawiska jest użyźnianie podnóża stoków i dna doliny kosztem wyższych partii stoku.

Tabela 4

Plon ziarna siewów czystych i mieszanek zbożowych ($t \cdot ha^{-1}$) w zależności od położenia na stoku
Yield of grain in pure stand and in mixtures ($t \cdot ha^{-1}$) depending on a crop location on the slope

Obiekt Object	Strefa Zone		Średnio Mean
	górna upper	dolna lower	
Owies oplewiony Covered oats	3,51	3,85	3,68
Owies nagoziarnisty Naked oats	2,58	2,82	2,70
Pszenżyto jare Spring tritcale	3,62	3,84	3,73
Jęczmień jary Spring barley	3,86	4,00	3,93
Owies oplewiony + jęczmień jary Covered oats + spring barley	3,87	4,02	3,94
Owies nagoziarnisty + jęczmień jary Naked oats + spring barley	3,47	3,66	3,56
Owies oplewiony + pszenżyto jare Covered oats + spring tritcale	3,67	3,83	3,75
Owies nagoziarnisty + pszenżyto jare Naked oats + spring tritcale	3,28	3,39	3,33
Owies oplewiony + pszenżyto jare + jęczmień jary Covered oats + spring tritcale + spring barley	3,78	3,88	3,83
Owies nagoziarnisty + pszenżyto jare + jęczmień jary Covered oat + spring tritcale + spring tritcale	3,47	3,57	3,52
Średnio Mean	3,51	3,69	3,60
NIR; LSD $\alpha = 0,05$ dla stref; for zones		0,151	
NIR; LSD $\alpha = 0,05$ dla obiektów; for objects			0,502

Spośród siewów czystych jęczmień jary wydał największy plon ($3,93 t \cdot ha^{-1}$), zaś najmniejszą wydajność zanotowano w przypadku owsa nagoziarnistego $2,70 kg \cdot ha^{-1}$. Średni plon owsa nagoziarnistego był mniejszy o $0,98 t \cdot ha^{-1}$ (o 27%), w porównaniu z owsem oplewionym. Podobne różnicowanie plonów uzyskali w swoich doświadczeniach inni badacze (Pizło i in., 1999; Piech i in., 2000). Średnia zawartość łuski w ziarnie owsa oplewionego wyniosła 32%. Uwzględniając tę wartość można stwierdzić, że owies nagoziarnisty plonował podobnie jak owies oplewiony.

Natomiast wszystkie mieszanki z owsem nagoziarnistym wydały większy plon niż siew czysty owsa nagiego. Plony tych mieszanek zbliżone były do tego komponentu mieszanki, który plonował lepiej w siewie czystym. Uwzględniając jednak średnią zawartość łuski owsa oplewionego (32%) można zauważyć, że plonowanie mieszanek z owsem oplewionym i nagoziarnistym było podobne, co stanowi potwierdzenie innych badań (Piech i in., 2000).

Udział wagowy owsa nagiego w mieszance ziarna siewnego zdolnego do wschodów wyniósł: 54% (mieszanka z jęczmieniem jarym), 50% (mieszanka z pszenżytem jarym),

35% (mieszanka z pszenżytem i jęczmieniem). Analogiczne wartości dla owsa oplewionego przedstawiały się następująco: 56%, 52%, 37%. W plonie relacje wagowe dla owsa nagoziarnistego wyniosły analogicznie: 41%, 40%, 26%, zaś dla owsa oplewionego 48%, 47%, 32%. Osiągnięty rezultat wskazuje na celowość zwiększania ilości wysiewu owsa nagoziarnistego w mieszankach sygnalizowany między innymi przez Piecha i wsp. (2000). Wyniki dotychczasowych badań nad owsem nieoplewionym, wskazują bowiem na fakt, iż wschody tego zboża są mniejsze od 9–10% (Peltonen-Sainio, 1994; Piech i in., 2000) do 13% (Dziamba i in., 1999) w porównaniu ze wschodami owsa oplewionego.

Tabela 5

Plonowanie komponentów mieszanek zbożowych w zależności od położenia na stoku
Yielding of the components of cereal mixtures depending on a crop location on the slope

Skład mieszanki Mixture composition	Plon ziarna (t·ha ⁻¹) Yield of grain			LER (Land Equivalent Ratio)			
	Strefa Zone		Średnio Mean	Strefa Zone		Średnio Mean	Razem Total
	Górna Upper	Dolna Lower		Górna Upper	Dolna Lower		
Owies oplewiony; covered oats	1,87	1,95	1,91	0,53	0,52	0,515	1,030
+ jęczmień jary; spring barley	2,00	2,07	2,03	0,52	0,51	0,515	
Owies nagoziarnisty; naked oats	1,43	1,52	1,47	0,55	0,53	0,540	1,070
+ jęczmień jary; spring barley	2,04	2,14	2,09	0,53	0,53	0,530	
Owies oplewiony; covered oats	1,76	1,82	1,79	0,52	0,47	0,485	1,010
+ pszenżyto jare; spring tritcale	1,91	2,01	1,96	0,53	0,52	0,525	
Owies nagoziarnisty; naked oats	1,34	1,39	1,36	0,52	0,49	0,505	1,035
+ pszenżyto jare; spring tritcale	1,94	2,00	1,97	0,54	0,52	0,530	
Owies oplewiony; covered oats	1,21	1,24	1,22	0,34	0,32	0,330	1,010
+ jęczmień jary; spring barley	1,27	1,29	1,28	0,33	0,32	0,325	
+ pszenżyto jare; spring tritcale	1,30	1,35	1,33	0,36	0,35	0,355	1,015
Owies nagoziarnisty; naked oats	0,91	0,94	0,93	0,35	0,33	0,340	
+ jęczmień jary; spring barley	1,25	1,28	1,26	0,32	0,32	0,320	1,015
+ pszenżyto jare; spring tritcale	1,31	1,35	1,33	0,36	0,35	0,355	
Średnio Mean	1,53	1,60	1,56	0,523	0,505	0,514	1,028
NIR; LSD $\alpha = 0,05$ dla stref; for zones r.n.							
NIR; LSD $\alpha = 0,05$ dla obiektów; for objects			0,275				

Współczynnik ekwiwalentu terenowego LER wskazuje między innymi na zdolność wykorzystywania warunków siedliskowych przez komponenty mieszanki. Z danych przedstawionych w tabeli 5 wynika, że najlepiej warunki te wykorzystywał owies nagoziarnisty (0,54) w mieszance z jęczmieniem jarym (0,53), co dało razem dla mieszanki 1,07. Odpowiednia wartość dla mieszanki owsa oplewionego z jęczmieniem wyniosła tylko 1,03. Tendencja do lepszego wykorzystywania warunków środowiskowych przez owies nagoziarnisty potwierdziła się we wszystkich mieszankach. Świadczy o tym fakt, iż wartości LER obliczone dla owsa nagoziarnistego były większe w poszczególnych mieszankach od analogicznych wartości LER dla owsa oplewionego. Średnia wartość LER w strefie górnej wyniosła 0,523 i była zaledwie o 4% większa od analogicznej wartości w strefie dolnej. Rezultat ten potwierdza znaną opinię, iż rośliny wysiewane

w mieszankach wykazują tendencję do lepszego plonowania w gorszych warunkach siedliskowych niż ich siewy czyste (Rudnicki i Wasilewski, 1993; Michalski, 1994).

WNIOSKI

1. Komponenty mieszanek uprawiane w siewach czystych oraz mieszanki wydały większy plon w strefie dolnej stoku charakteryzującej się większą zasobnością gleby w składniki pokarmowe niż w strefie górnej.
2. Średni plon owsa nagoziarnistego wysiewanego w czystym siewie był mniejszy o 0,98 t·ha⁻¹) w porównaniu do plonu owsa oplewionego. Jednak po uwzględnieniu zawartości łuski ziarna owsa oplewionego, plony tych zbóż były podobne. Można zatem stwierdzić, iż wprowadzenie do uprawy w terenach górskich owsa nieoplewionego może okazać się pod względem plonowania mało konkurencyjne w stosunku do uprawianego tu dotychczas owsa oplewionego.
3. Mieszanka owsa nagoziarnistego z pszenżytem jarym wydała mniejszy plon od mieszanki owsa oplewionego z jęczmieniem jarym oraz owsa oplewionego z pszenżytem jarym i jęczmieniem jarym.
4. Owies nagoziarnisty jako komponent mieszanek zbożowych lepiej wykorzystywał warunki środowiskowe aniżeli owies oplewiony.

LITERATURA

- Bobrecka-Jamro D., Tobiasz-Salach R., Szpunar-Krok E. 1999. Uprawa owsa nagoziarnistego. Pamiętnik Puł. 114: 37 — 39.
- Dziamba Sz. Wielgo B., Maj L., Cebula M. 1999. Wpływ przedsiewnej biostymulacji nasion odmian owsa na plonowanie i elementy struktury plonu. Żywność, Nauka, Technologia nr. 1, (18), Supl.: 112 — 118.
- Górny A. 1989. Dziedziczenie zawartości β -glukanu w ziarnie owsa. Hod. Rośl. Nasien. Biul. Branż. 1: 16 — 13.
- Kaczorowska Z. 1962. Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Prace Geogr. IG PAN, 33: 1 — 107.
- Klima K. 2000. Produkcyjność i przeciwerozyjna skuteczność płodozmianów w warunkach górskich południowo-zachodniej części Beskidu Niskiego. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Rozprawy nr 258: 1 — 96.
- Mead R., Willey R.W. 1980. The concept of a „land equivalent ratio” and advantages in yields from intercropping. Expl. Agric. 16: 217 — 228.
- Michalski T. 1994. Agrotechniczne aspekty uprawy mieszanek w świetle literatury. Mat. Konf. Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych. AR w Poznaniu: 65 — 74.
- Piech M., Nita Z., Maciorowski R. 2000. Porównanie przydatności owsa nagiego z oplewionym do uprawy w mieszankach z jęczmieniem. Rocz. AR w Poznaniu, ser., Rolnictwo 58: 89 — 97.
- Peltonen-Sainio P. 1994. Yield component differences between naked and conventional oat. Agron. J. 86: 510 — 513.
- Pizło H., Bobrecka-Jamro D., Tobiasz-Salach R. 1999. Skład chemiczny nowych rodów owsa uprawianego w warunkach górskich Beskidu Niskiego. Żywność, Nauka Technologia nr 1 (18), Supl.: 142 — 146.
- Rao M. R., Rego T. J., Willey R. W. 1987. Response of cereals to nitrogen in sole cropping and intercropping with different legumes. Plant and Soil 101: 167 — 177.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1993. Badania nad uprawą jarych mieszanek zbożowych. Cz. I i II. Rocz. AR w Poznaniu CCXLIII: 57 — 72.
- Sobkowicz P. 1999. Wydajność mieszanek pszenżyta jarego z wyką siewną uprawianą na nasiona w zależności od sposobu siewu i nawożenia azotem. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, ser. Rolnictwo 74: 193 — 203.

- Tobiasz-Salach R., Bobrecka-Jamro D. 2001. Plonowanie owsa oplewionego i nagoziarnistego w rejonie Bieszczadów. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Nauk. 77: 35 — 41.
- Zych J. 1999. Zboża jare 1998, z. 1118. Synteza wyników doświadczeń odmianowych COBORU, Słupia Wielka.