

ALEKSANDER SZMIGIEL**ANDRZEJ OLEKSY**Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Rolnicza w Krakowie

Plonowanie form nagich i oplewionych jęczmienia jarego i owsa w mieszankach i siewie czystym na glebie kompleksu pszennego bardzo dobrego

Yielding of naked and husked forms of spring barley and oat cultivated in mixtures and in pure stands on a soil of very good wheat complex

W pracy przedstawiono wyniki trzyletniego ścisłego doświadczenia polowego założonego w latach 2000–2002 w Prusach koło Krakowa na terenie Stacji Doświadczalnej Katedry Szczegółowej Uprawy Roślin Akademii Rolniczej w Krakowie. Badaniami objęto formy nagie i oplewione owsa Akt i Chwat oraz jęczmienia Rastik i Rodos uprawiane w siewie czystym i 50% mieszanki każdej z odmian owsa i jęczmienia, u których oceniano wielkość plonowania, elementy struktury i zawartość białka w ziarnie. Badania wykazały, że oplewione formy owsa i jęczmienia jarego plonowały istotnie lepiej niż formy nieoplewione. Owies Chwat plonował o 58% wyżej niż forma nieoplewiona, a plon ziarna jęczmienia oplewionego Rodos był o 11% wyższy niż nieoplewionego Rastik. W zasiewach mieszanych najwyższym poziomem plonowania charakteryzowała się mieszanka oplewionej formy owsa i jęczmienia, której plon ziarna był istotnie mniejszy od owsa oplewionego Chwat. Spośród mieszanek najniżej plonowała mieszanka nagoziarnistych form owsa i jęczmienia, której poziom plonowania był istotnie większy w porównaniu do owsa Akt uprawianego w siewie czystym. Uprawa zbóż w mieszankach zwiększała poziom plonowania od 5,7% do 8,9% w porównaniu ze średnim plonem komponentów z siewu czystego. Nieoplewione odmiany owsa i jęczmienia jarego charakteryzowały się większą zawartością białka w ziarnie niż oplewione. Ziarno badanych odmian owsa i jęczmienia z zasiewów mieszanych charakteryzowało się zbliżoną zawartością białka w porównaniu do zawartości w ziarnie z siewu czystego.

Słowa kluczowe: formy nagie, formy oplewione, jęczmień jary, mieszanki zbożowe, owies, plon ziarna, zawartość białka

Results are presented of a field experiment carried out in Prusy, at the Experimental Unit of Plant Production Department, Agricultural University of Kraków, in the years 2000–2002. Two cultivars of spring barley: husked Rodos, naked Rastik and two cultivars of oat: husked Chwat and naked Akt were cultivated in pure stands and in all combinations of barley-oat mixtures with equal proportion of each component. The husked forms of barley and oat yielded significantly higher than the naked ones. The

difference in oats reached 58% and in barley 11%. Yielding of the mixture of two husked cultivars was also superior over the other mixtures, but lower in relation to the pure stand of Chwat oat. The lowest yielding mixture was that of two naked components, however the yields were significantly higher than for the pure Akt naked oat. Generally, cultivation in mixtures increased yielding level by 5.7%–8.9% in relation to the mean yields of pure components. The naked cultivars of oat and barley contained more protein in grain than the husked alternatives. In mixtures, protein content in separated grain of the barley and oat cultivars was similar to that recorded for the grain harvested from pure stands.

Key words: cereal mixtures, grain yield, husked forms, naked forms, oats, protein content, spring barley

WSTĘP

Uprawa zbóż w mieszankach stała się specyficzną i trwałą zasadą polskiego rolnictwa. W ostatnich kilkunastu latach opublikowano wiele prac dotyczących szeroko rozumianej technologii uprawy zbóż w mieszankach. Mieszanki zbożowe uprawiane są wyłącznie na paszę, dlatego ziarno powinno charakteryzować się wysoką zawartością białka i wysoką wartością energetyczną (Kuś, 1999; Michalski i in., 2000). Najczęściej uprawia się mieszanki jęczmienia z owsem, które zawierają stosunkowo mało białka oraz dość dużo włókna. W celu poprawy wartości paszowej komponuje się mieszanki trójskładnikowe z udziałem pszenicy (Leszczyńska i Noworolnik, 2000). Wprowadzenie do uprawy nagich form owsa i jęczmienia poszerzyło możliwości komponowania mieszanek. Większość badań wykonano na glebach słabych i średnich, mniej na dobrych, a tylko nieliczne na glebach najlepszych.

Celem wykonanych badań była ocena plonowania i kształtowanie się elementów struktury plonu oraz zawartości białka w ziarnie nagich i oplewionych form owsa i jęczmienia uprawianych w siewie czystym i mieszankach dwugatunkowych na glebie kompleksu pszennego bardzo dobrego.

MATERIAŁ I METODY

Badania nad plonowaniem mieszanek jęczmienia jarego z owsem przeprowadzono w latach 2000–2002 w Prusach koło Krakowa na terenie Stacji Doświadczalnej Katedry Szczegółowej Uprawy Roślin Akademii Rolniczej w Krakowie. Doświadczenie prowadzono na czarnoziemie zdegradowanym wytworzonym z lessu, zaliczonym do pszennego bardzo dobrego kompleksu przydatności rolniczej gleb. W doświadczeniu jednoczynnikowym prowadzonym w układzie bloków losowanych, w czterech powtórzeniach, badano następujące gatunki i odmiany zbóż jarych oraz ich mieszanki: owies nagi Akt (100%), owies oplewiony Chwat (100%), jęczmień nagi Rastik (100%), jęczmień oplewiony Rodos (100%), owies Akt + jęczmień Rastik (po 50%), owies Akt + jęczmień Rodos (po 50%), owies Chwat + jęczmień Rastik (po 50%), owies Chwat + jęczmień Rodos (po 50%). Ilość wysiewu ustalono w oparciu o parametry jakościowe materiału siewnego, przyjmując dla siewu czystego owsa obsadę 550 szt. kielkujących ziaren na 1 m² a dla jęczmienia jarego 320 szt. kielkujących ziaren na 1 m². W zasiewach mieszanych obsada każdej odmiany wynosiła 50% z siewu czystego. Ziarno przed siewem zaprawiono preparatem Raxil 02 DS w dawce 200 g/100 kg ziarna. Przedplonem była pszenica jara.

Nawożenie fosforowe w ilości 50 kg P_2O_5 /ha, potasowe 50 kg K_2O /ha oraz azotowe w ilości 50 kg N/ha zastosowano przed zabiegami doprawiającymi glebę do siewu. W fazie krzewienia zbóż eliminowano chwasty stosując herbicyd Chwastox D w dawka 5 l/ha. Bezpośrednio przed zbiorem z każdego poletka pobrano rośliny z 1 m². W próbach określono liczbę źdźbeł produktywnych a następnie pobrano losowo po 25 źdźbeł, na których określono liczbę ziaren z wiechy (kłosa). Masę 1000 ziaren oznaczono z prób ziarna przy wilgotności 15%. Zawartość azotu ogółem oznaczono metodą Kjeldahla. Przy przeliczaniu azotu na białko zastosowano współczynnik 6,25. W statystycznym opracowaniu uzyskanych wyników wykorzystano analizę wariancji dla doświadczeń jednoczynnikowych w układzie losowanych bloków.

Lata realizacji badań znacznie różniły się przebiegiem pogody (tab. 1). Najbardziej zbliżonymi opadami do przeciętnych w okresie wegetacji zbóż charakteryzował się 2002 rok. W roku tym maj i lipiec były suche z opadami mniejszymi od przeciętnych odpowiednio o 23 i 56%. Suma opadów za okres kwiecień — lipiec roku 2001 wynosiła 447 mm i była wyższa od przeciętnych o 124 mm to jest o 38%. Znacznie większe opady od przeciętnych odnotowano w kwietniu i lipcu. W roku 2000 opady za okres kwiecień — lipiec również były większe od przeciętnych, a lipiec był chłodny i mokry z opadami większymi od przeciętnych o 121 mm. Kwiecień tegoż roku był suchy i ciepły z opadami niższymi od przeciętnych o 37% i wyższą o 2,7°C średnią temperaturą powietrza.

Tabela 1

Charakterystyka warunków meteorologicznych w latach 2000–2002 (miesiące IV–VIII)
Characteristic of weather conditions in the years 2000–2002 (months IV–VIII)

Rok Year	Miesiąc Months					Średnio Mean
	IV	V	VI	VII	VIII	
temperatura temperature (°C)						IV–VIII
2000	11,8	16,0	17,0	16,6	19,0	16,1
2001	9,3	16,0	16,1	21,1	20,8	16,7
2002	10,4	18,4	18,7	21,3	21,6	18,1
1993–2002	9,1	14,7	17,3	19,1	18,7	15,8
opady rainfalls (mm)						suma sum
2000	42,9	62,9	70,3	217,4	41,3	434,8
2001	145,7	72,9	86,3	141,6	77,2	523,7
2002	85,2	49,3	102,1	42,9	62,7	342,2
1993–2002	68,2	63,8	94,1	96,9	57,8	380,8

WYNIKI I DYSKUSJA

W warunkach prowadzonych badań plony ziarna uprawianych odmian zarówno w czystym siewie jak i w mieszankach były znacznie zróżnicowane (tab. 2). W czystym siewie lepiej plonowały odmiany oplewione, średnio za 3 lata plon owosa odmiany Chwat wynosił 5,85 t·ha⁻¹ a nagoziarnistej odmiany Akt 3,71 t·ha⁻¹. Nita (1999) podaje, że w doświadczeniach COBORU owies nagi Akt plonował prawie o 13% niżej od wzorca

oplewionych form owsa. W przeprowadzonym doświadczeniu odmiana Akt plonowała o 37% niżej niż owies oplewiony Chwat. Podobne wyniki uzyskali Piech i wsp. (1999 b), Rudnicki i Wasilewski (1999), Dubis i Budzyński (2003) oraz Szempliński (2003), którzy odnotowali niższe o około 30% plonowanie odmiany Akt w porównaniu do odmian oplewionych.

Tabela 2

Plon ziarna (t/ha) nagich i oplewionych form owsa i jęczmienia uprawianych z siewu czystego i w mieszankach
Grain yield (t/ha) of naked and husked forms of oats and barley cultivated in pure culture and in mixtures

Obiekty Objects	Lata Years			Średnio Mean
	2000	2001	2002	
Akt	4,18	2,63	4,33	3,71
Chwat	5,57	4,99	6,99	5,85
Rastik	4,07	2,61	5,24	3,97
Rodos	4,91	2,82	5,51	4,41
Akt + Rastik	4,30	2,63	5,24	4,06
Akt + Rodos	4,88	2,84	5,54	4,42
Chwat + Rastik	5,29	4,18	6,55	5,34
Chwat + Rodos	5,51	4,15	6,71	5,46
Średnio Mean	4,84	3,36	5,76	—
NIR ($\alpha=0,05$) / LSD ($\alpha=0,05$) dla / for:				
obiektów / objects				0,237
lat / years				0,314
interakcji lata $\times$ obiekty / interaction years $\times$ objects				0,260

Natomiast w gorszych warunkach na glebie kompleksu żytniego słabego Wróbel i wsp. (1999) odnotowali mniejszą, rzędu 12% przewagę plonów owsa oplewionego nad plonami odmiany Akt. Mniejsze różnice wystąpiły pomiędzy plonami jęczmienia jarego, plon ziarna odmiany oplewionej Rodos wyniósł średnio 4,41 t·ha⁻¹, a nagoziarnistej Rastik 3,97 t·ha⁻¹. Zbliżoną różnicę w wysokości plonów pomiędzy nagą a oplewioną formą jęczmienia odnotował Szempliński (2003). Plenność owsa oplewionego Chwat była o 33% wyższa niż jęczmienia oplewionego Rodos. Jęczmień nagoziarnisty Rastik przewyższał plonowaniem owies nagoziarnisty Akt o 7% i była to różnica potwierdzona statystycznie. Wyższe plonowanie owsa oplewionego niż jęczmienia oplewionego odnotowali również Korona i Szempliński (1996), Rudnicki i Wasilewski (1999), Wróbel i wsp. (1999) oraz Szempliński (2003). Wszystkie mieszanki plonowały niżej od najlepiej plonującej odmiany owsa Chwat. Plon mieszanki nagoziarnistych odmian Akt + Rastik był niższy od plonu ziarna oplewionej odmiany jęczmienia Rodos. Mieszanka składająca się z oplewionej odmiany jęczmienia Rodos i nagoziarnistej odmiany owsa Akt plonowała na zbliżonym poziomie do plonu odmiany Rodos uprawianej w czystym siewie. Plony mieszanek z udziałem oplewionej odmiany owsa Chwat przewyższyły poziomem plonowania oplewioną odmianę jęczmienia Rodos uprawianą w czystym siewie o 0,94–1,05 t·ha⁻¹. W przeprowadzonych badaniach plony ziarna mieszanek były wyższe od średniego plonu

odpowiednich komponentów uprawianych w czystym siewie, średnio za 3 lata o 0,22 do 0,43 t·ha⁻¹ to jest o 5,7%–8,9%. Najlepiej plonowała mieszanka oplewionych odmian owsa Chwat i jęczmienia Rodos, średnio 5,46 t·ha⁻¹, a najniżej obu form nagoziarnistych Akt + Rastik — 4,06 t·ha⁻¹. W badaniach nad zasiewami mieszanymi nagich i oplewionych form owsa i jęczmienia najlepsze plonowanie mieszanki złożonej z oplewionych form tych gatunków obserwowali również Piech i wsp. (1999 a) oraz Szempliński (2003). Natomiast Rudnicki i Wasilewski (1999) odnotowali o 17% niższe w porównaniu do owsa uprawianego w siewie czystym plonowanie takiej mieszanki.

Duży wpływ na plon ziarna zbóż uprawianych w czystym siewie i w mieszankach wywarł przebieg pogody w poszczególnych latach. Najwyższe plony ziarna uzyskano w ciepłym i o opadach nieznacznie niższych od średniej wieloletniej — 2002 roku. W roku 2001, który odznaczał się opóźnioną chłodną wiosną i znacznym nadmiarem opadów zwłaszcza w miesiącu kwietniu i lipcu plon ziarna był bardzo niski, średnio 2,40 t/ha w porównaniu do roku 2002. W roku tym stosunkowo wysoko plonował owies Chwat i mieszanki z jego udziałem.

Liczba wiech (kłosów) na jednostce powierzchni była zmienna u poszczególnych gatunków i wynikała z gęstości siewu oraz ich udziału w wysiewie. Pomimo takiej samej gęstości siewu owsa lepszą krzewistością oraz istotnie większą liczbą wiech na jednostce powierzchni charakteryzowała się odmiana oplewiona Chwat (tab. 3).

Tabela 3

Liczba kłosów jęczmienia i wiech owsa (szt./m²) na jednostce powierzchni w zależności od sposobu uprawy (siew czysty, mieszanka)
Number of barley ears and oats panicles (pcs/m²) per area unit depending on cultivation method (pure culture or mixture)

Obiekty Objects	Lata Years			Średnio Mean
	2000	2001	2002	
Akt	479	285	380	381
Chwat	581	379	471	477
Rastik	492	338	527	452
Rodos	588	405	545	513
Akt + Rastik	507	345	453	435
Akt + Rodos	480	363	470	438
Chwat + Rastik	564	462	479	502
Chwat + Rodos	573	524	526	541
Średnio Mean	533	388	481	—
NIR ($\alpha=0,05$) / LSD ($\alpha=0,05$) dla / for:				
obiektów / objects				56,1
lat / years				26,5
interakcji lata × obiekty / interaction years × objects				97,2

U jęczmienia oplewionego stwierdzono większą o 14% zawartość kłosów w łanie niż u formy nagoziarnistej Rastik. Największą zawartość łanu na jednostce powierzchni przed zbiorem stwierdzono w mieszance owsa oplewionego Chwat z jęczmieniem oplewionym Rodos — średnio 541 szt./m², zaś najmniejszą w siewie czystym owsa nagiego Akt, który

w przeprowadzonych badaniach plonował najniżej — średnio 381 szt./m². Mieszanki z udziałem owsa Akt charakteryzowały się zbliżoną obsadą wiech i kłosów na jednostce powierzchni, która nie odbiegała znacząco od jęczmienia Rastik uprawianego z siewu czystego.

Sposób siewu w niewielkim stopniu różnicował liczbę ziaren w kłosie lub wieszce i masę 1000 ziaren. U owsa odmiany Akt uprawianego w siewie współrzędnym z jęczmieniem zarówno nagim, jak i oplewionym stwierdzono mniejszą liczbę ziaren z wiechy w porównaniu do wartości, jakimi charakteryzowała się ta odmiana w siewie czystym. Natomiast wiechy owsa oplewionego Chwat uprawianego w mieszance z jęczmieniem nagim charakteryzowały się podobną w porównaniu do wiech z siewu czystego liczbą ziaren, a w mieszance z jęczmieniem oplewionym liczba ziaren z wiechy była mniejsza. W kłosach jęczmienia oplewionego i nagoziarnistego uprawianego z siewu czystego liczba ziaren w kłosie kształtowała się na tym samym poziomie, a uprawa w mieszankach z owsem nie wpłynęła w znaczący sposób na kształtowanie się tej cechy jęczmienia (tab. 4).

Tabela 4

Liczba ziaren w wiechach owsa i kłosach jęczmienia uprawianych w siewie czystym i w mieszankach
Number of grains in oat panicles and barley ears cultivated in pure cultures and in mixtures

Sposób siewu Type of sowing	Odmiany Cultivars	Lata Years			Średnio Mean
		2000	2001	2002	
Siew czysty Pure sowing	Akt	53,4	44,2	55,7	51,1
	Chwat	51,7	49,3	46,7	49,2
	Rastik	20,9	18,7	21,0	20,2
	Rodos	21,2	19,0	20,6	20,2
Akt + Rastik	Akt	48,8	45,5	46,4	46,9
	Rastik	20,1	18,2	20,4	19,6
Akt + Rodos	Akt	49,1	43,6	45,4	46,0
	Rodos	21,5	19,1	21,5	20,7
Chwat + Rastik	Chwat	51,4	48,3	47,3	49,0
	Rastik	20,8	19,5	21,3	20,5
Chwat + Rodos	Chwat	48,7	49,9	45,0	47,9
	Rodos	20,3	19,7	19,6	19,9
Średnio dla owsa Mean for oat		50,5	46,8	47,8	48,4
Średnio dla jęczmienia Mean for barley		20,8	19,0	20,7	20,2

Masa 1000 ziaren owsa Akt była o około 16% mniejsza niż formy oplewionej Chwat, natomiast odmiany jęczmienia uprawiane z siewu czystego charakteryzowały się podobną masą 1000 ziaren (tab. 5). Dorodność ziarna obydwu gatunków uprawianych w zasiewach mieszanych nie odbiegała znacząco od dorodności w siewach czystych odpowiednich odmian jęczmienia i owsa. Obserwowano wprawdzie niewielkie zwiększenie masy 1000 ziaren zarówno owsa nagiego, jak i oplewionego w zasiewach mieszanych z jęczmieniem, to jednak różnice w porównaniu do ziarna z siewu czystego nie były znaczące. Podobnie jak owsy również jęczmień nagi Rastik w zasiewach mieszanych wykształcał nieco dorodniejsze ziarno. Natomiast jęczmień oplewiony Rodos na uprawę w mieszankach

z owsem reagował zmniejszeniem masy 1000 ziaren, szczególnie gdy jego partnerem był owies nagi Akt. W mieszance tej masa 1000 ziaren była o 5,6% mniejsza niż w siewie czystym.

Tabela 5

Masa 1000 ziaren (g) owsa i jęczmienia uprawianych w siewie czystym i w mieszankach
Weight of 1000 grains (g) of oats and barley cultivated in pure culture and in mixtures

Sposób siewu Type of sowing	Odmiany Cultivars	Lata Years			Średnio Mean
		2000	2001	2002	
Siew czysty Pure sowing	Akt	27,1	24,2	28,0	26,4
	Chwat	30,8	30,4	31,6	30,9
	Rastik	44,9	42,1	47,3	44,8
	Rodos	45,1	41,1	46,9	44,4
Akt + Rastik	Akt	27,3	25,2	29,1	27,2
	Rastik	45,4	41,4	48,7	45,2
Akt + Rodos	Akt	28,8	25,1	28,2	27,4
	Rodos	43,7	36,4	45,7	41,9
Chwat + Rastik	Chwat	31,7	29,5	33,5	31,6
	Rastik	45,3	40,7	48,7	44,9
Chwat + Rodos	Chwat	31,3	30,3	33,1	31,6
	Rodos	44,0	37,8	46,9	42,9
Średnio dla owsa Mean for oat		29,5	27,5	30,6	29,2
Średnio dla jęczmienia Mean for barley		44,7	39,9	47,4	44,0

Zawartość białka w ziarnie wahała się w granicach od 10,80% do 14,82% w zależności od odmiany i lat badań (tab. 6). Przeciętnie wyższą zawartością białka w ziarnie odznaczały się odmiany owsa w porównaniu z ziarnem jęczmienia jarego. Formy nagoziarniste miały wyższą zawartość białka w ziarnie o 3,75% u owsa i o 1,59% u jęczmienia. Na wyższą zawartość białka w ziarnie form nagich tych gatunków zwracają uwagę także inni autorzy Dziamba i Rachoń (1991), Nita (1999), Petkov i wsp. (1999), Wróbel i wsp. (1999) oraz Szempliński (2003). Najniższą zawartością białka odznaczało się ziarno w roku 2000, był to rok o najniższej temperaturze powietrza spośród 3 lat badań oraz bardzo mokrym lipcu, w którym ilość opadów wynosiła ponad 217 mm to jest 225% średniej wieloletniej dla tego miesiąca. Najwyższą zawartość białka miało ziarno w roku 2001, w którym uzyskano najniższe plony, a ziarno odznaczało się najniższą masą. Zawartość białka w ziarnie zbóż uprawianych w mieszankach nie różniła się w sposób istotny w porównaniu do jego zawartości w ziarnie tych samych odmian uprawianych w czystym siewie. Zdaniem Dziamby i Rachonia (1991) w mieszankach zawartość białka w ziarnie w stosunku do siewów czystych komponentów jest większa. Natomiast Szempliński (2003) w mieszankach międzygatunkowych owsa nagiego Akt z jęczmieniem nagim i oplewionym odnotował spadek zawartości białka, a w mieszankach owsa oplewionego z jęczmieniem nagim i oplewionym wzrost w porównaniu ze średnią zawartością tego składnika uzyskaną w siewie czystym komponentów.

Tabela 6

Zawartość białka (% s.m.) w ziarnie badanych odmian owsa i jęczmienia uprawianych w siewie czystym i w mieszankach
Protein content (% d.m.) in grain of the studied oats and barley varieties cultivated in pure culture and in mixtures

Sposób siewu Type of sowing	Odmiany Cultivars	Lata Years			Średnio Mean
		2000	2001	2002	
Siew czysty Pure sowing	Akt	13,82	15,36	14,85	14,67
	Chwat	10,25	11,97	10,53	10,92
	Rastik	12,26	13,52	12,85	12,88
	Rodos	10,49	12,49	10,88	11,29
Akt + Rastik	Akt	14,04	15,31	15,11	14,82
	Rastik	12,46	12,97	12,33	12,59
Akt + Rodos	Akt	14,07	15,13	15,19	14,80
	Rodos	10,83	12,06	11,05	11,31
Chwat + Rastik	Chwat	10,26	11,87	10,94	11,03
	Rastik	12,40	13,31	12,14	12,61
Chwat + Rodos	Chwat	10,20	11,70	10,52	10,80
	Rodos	10,50	11,84	10,81	11,05
Średnio dla owsa Mean for oat		12,11	13,56	12,86	12,84
Średnio dla jęczmienia Mean for barley		11,49	12,70	11,68	11,96
NIR ($\alpha=0,05$) / LSD ($\alpha=0,05$) dla / for: obiektów / objects					0,475

WNIOSKI

1. W warunkach prowadzonych badań plon ziarna mieszanki form nagich owsa i jęczmienia był większy niż tych gatunków uprawianych w siewie czystym.
2. W siewach międzygatunkowych najwyższy poziom plonowania zapewniała mieszanka oplewionych form owsa i jęczmienia jarego oraz oplewionego owsa z jęczmieniem nagim, a najniższy nagich form jęczmienia i owsa.
3. Plony ziarna mieszanek były wyższe od średniego plonu komponentów uprawianych w siewie czystym, średnio o 0,22–0,43 t·ha⁻¹ to jest o 5,7%–8,9%.
4. W roku o wysokich opadach plon jęczmienia i nagoziarnistych odmian owsa był niski, a owies Chwat i mieszanki z jego udziałem plonowały stosunkowo dobrze.
5. Zawartość białka w ziarnie badanych form owsa i jęczmienia uprawianych w mieszankach w porównaniu do ziarna odpowiednich odmian uprawianych z siewu czystego ulegała niewielkim zmianom.

LITERATURA

- Dubis B., Budzyński W. 2003. Reakcja owsa nagoziarnistego i oplewionego na termin i gęstość siewu. Biul. IHAR 229: 139 — 146.
- Dziamba Sz., Rachoń L. 1991. Produktywność nagoziarnistych i oplewionych odmian jęczmienia jarego uprawianych w siewie czystym i mieszankach. Fragm. Agron. 1: 94 — 100.
- Korona E., Szempliński W. 1996. Konkurencyjność rolnicza jarych zbóż pastewnych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olsz., Agricult. 63: 177 — 183.

- Kuś J. 1999. Rola zasiewów mieszanych w różnych systemach gospodarowania. Materiały z konferencji „Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach”. Poznań, 2–3.12.1999: 4 — 16.
- Leszczyńska D., Noworolnik K. 1999. Plon białka i energii netto ziarna mieszanki zbożowej (jęczmień, owies, pszenica) w zależności od kilku czynników agrotechnicznych. Materiały z konferencji „Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach”. Poznań, 2–3.12.1999: 62 — 66.
- Michalski T., Osiecka B., Kowalik J. 2000. Wpływ ochrony roślin na plony i wartość paszową jęczmienia i owsa oraz ich mieszanek. Roczn. AR Poznań CCCXXV, Rol. 58: 75 — 82.
- Nita Z. 1999. Stan aktualny i nowe kierunki hodowli owsa w Polsce. Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków, 1: 186 — 192.
- Petkov K., Piech M., Łukaszewski Z., Kowieska A. 1999. Porównanie składu chemicznego i wartości pokarmowej owsa nieoplewionego i oplewionego. Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków, 1: 253 — 259.
- Piech M., Nita Z., Maciorowski R. 1999 b. Porównanie plonowania dwóch odmian owsa nieoplewionego z oplewionym przy dwóch poziomach nawożenia azotem. Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków, 1: 137 — 141.
- Piech M., Nita Z., Stankowski S. 1999 a. Porównanie plonowania mieszanek jęczmienia z owsem nieoplewionym i oplewionym. Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków, 1: 131 — 136.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1999. Efekty uprawy mieszanek zbożowych z udziałem owsa nieoplewionego. Materiały z konferencji „Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach”. Poznań, 2–3.12.1999: 102 — 103.
- Szempliński W. 2003. Plonowanie nagich i oplewionych form owsa i jęczmienia jarego w siewie czystym i mieszanym. Biul. IHAR 229, 147 — 156.
- Wróbel E., Budzyński W., Dubis B. 1999. Rolnicza, energetyczna i ekonomiczna efektywność uprawy owsa i jęczmienia jarego na glebie lekkiej. Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków, 1: 166 — 172.