

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

Reakcja odmian pszenżyta na uprawę w mieszance z pszenicą w zależności od udziału komponentów

Response of triticale cultivars to cultivation in mixtures with wheat depending on proportion of the components

W latach 1998–2000 przeprowadzono doświadczenie polowe z mieszankami pszenżyta z pszenicą jara, uprawianymi na glebie kompleksu pszennego bardzo dobrego. W przeprowadzonych badaniach porównywano plonowanie i cechy struktury plonu, wariantów mieszanek o różnym udziale w nich komponentów z czystymi zasiewami odmian pszenżyta jarego (Gabo, Wanad) i pszenicy (Henika). W siewie mieszanym udział pszenżyta wynosił: 75, 50 i 25%. Pod względem plonowania pszenżyto uprawiane w czystym siewie przewyższało pszenicę. Odmiany pszenżyta plonowały na podobnym poziomie. Badane warianty mieszanek przewyższały plonami pszenicę, ale ustępowały pszenżytu. Istotnie wyżej od pszenicy plonowały mieszanki w których udział pszenżyta był większy od 25%. Pszenżyto Gabo w porównaniu do odmiany Wanad, charakteryzowało się drobniejszym ziarnem, mniejszą liczbą ziaren w kłosie i niższą masą ziarna z kłosa. Pszenżyto uprawiane w mieszance z pszenicą jara wykształcało drobniejsze ziarno, co powodowało spadek masy ziarna z kłosa, w porównaniu do czystego siewu pszenżyta, szczególnie wyraźnie wtedy gdy jego udział w mieszance był niewielki — 25%. Pszenica na uprawę w mieszankach reagowała wzrostem bądź spadkiem podstawowych elementów struktury plonu. Liczba ziaren w kłosie i masa 1000 ziaren pszenicy pochodzącej z mieszanek nie różniła się istotnie w stosunku do pszenicy z siewu czystego.

Słowa kluczowe: mieszanki zbożowe, pszenica, pszenżyto

The field experiment was conducted in 1998–2000 with triticale and spring wheat mixtures cultivated on very good wheat soil. Yield and its structure was compared of various mixtures containing different proportions of the components with spring triticale (Gabo and Wanad cvs.) and wheat (Henika cv.) in pure cultures. In mixtures the triticale constituted 75, 50 and 25%. Triticale cultivated in pure culture produced better yields than wheat, while its cultivars cropped on similar levels. The studied variants of mixtures produced higher yields than wheat but lower than triticale. Mixtures with triticale proportion exceeding 25% yielded significantly better than wheat. As compared to Wanad cv., triticale Gabo cv. was characterised with finer grains, lower number of grains per ear and lower weight of grains per ear. Triticale grown in mixtures with spring wheat produced smaller grains which caused a decrease in grain weight per ear as compared to the pure culture, especially when its proportion in the mixture was small, i.e. 25%. When cultivated in mixtures, wheat responded either by an increase or decrease in

basic yield components. The number of grains per ear and 1000 grains weight of wheat from mixtures did not differ significantly from wheat in pure culture.

Key words: cereal mixtures, triticale, wheat

WSTĘP

Jare mieszanki zbożowe są charakterystyczną cechą polskiego rolnictwa, świadczy o tym bardzo duży areal uprawy. W ostatnich latach zainteresowanie praktyki rolniczej uprawą mieszanek zbóż jarych znacznie wzrosło, co znalazło swój wyraz w zwiększeniu arealu ich uprawy do 1458 tys. ha w 1998 roku. W strukturze zasiewów zbóż ich udział kształtuje się na poziomie około 16%. Jest to ponad dwukrotnie więcej, niż areal uprawy pszenżyta w siewie czystym.

W licznych opracowaniach wykazywano większą produktywność mieszanek zbożowych albo poprawę stabilności ich plonów w porównaniu z siewami czystymi (Budzyński i Dubis 1994; Michalski, 1994). Jednak korzystne efekty siewów mieszanych nie zawsze się ujawniają. Najczęściej mieszanki plonują na poziomie pośrednim między plonami gatunków w siewie czystym, a czasami bywają niższe (Rudnicki i Wasilewski, 1993 a; Dziamba i Rachoń, 1994; Michalski, 1994; Szempliński i Budzyński, 1994). Różne efekty siewów mieszanych zależą od wielu czynników, między innymi od: warunków glebowych, wodnych, poziomu kultury rolnej i agrotechniki (Wasilewski, 1994 a). Zasadnicze znaczenie mają jednak właściwości biologiczne gatunków a także odmian będących komponentami mieszanek. Zróżnicowanie cech biologicznych, wymagań siedliskowych, zdolności wykorzystania warunków przyrodniczych i agrotechnicznych, rytmu rozwojowego, stopnia agresywności i konkurencji gatunków i odmian decyduje o wyniku uprawy mieszanki. Często obserwowanym efektem tego zróżnicowania jest inny udział gatunków w plonie niż w materiale siewnym mieszanki. Znaczący wpływ na udział gatunków w plonie mieszanki wywiera zastosowana proporcja gatunków przy wysiewie. Udział komponentów w mieszance jest jednym z ważniejszych czynników warunkujących efektywność mieszanek (Wasilewski, 1994 a; 1994 b). Optymalny udział w zasiewie jest trudny do jednoznacznego określenia. W wielu pracach wykazywano, że wysoki poziom plonów można uzyskać przy bardzo różnym udziale komponentów. Uważa się, że o wydajności mieszanek decyduje gatunek bardziej plenny i lepiej przystosowany do warunków siedliska, dlatego też powinien on stanowić więcej niż 50% składu mieszanki.

Celem pracy było porównanie plonowania oraz cech struktury plonu mieszanek o różnym udziale w nich komponentów z czystymi zasiewami odmian pszenżyta (Gabo, Wanad) i pszenicy (Henika).

MATERIAL I METODY

W latach 1998–2000 przeprowadzono w Stacji i Doświadczalnej Katedry Szczegółowej Uprawy Roślin w Prusach koło Krakowa doświadczenie polowe, które obejmowało 9 obiektów o różnym składzie gatunkowym i ilościowym mieszanek oraz siewy czyste odmian pszenżyta i pszenicy jarej. Do badań użyto pszenżyta jarego odmiany Gabo i

Wanad oraz pszenicy Henika. Ustalając ilość wysiewu przyjęto gęstość siewu w siewie czystym: pszenżyto 450 szt./m², pszenica 500 szt./m². W mieszankach gęstości siewu gatunków odpowiadały procentowi ich udziału w mieszance. W siewie mieszanym udział pszenżyta w zasiewach wynosił: 75, 50 i 25%. Doświadczenie zakładano w układzie losowanych bloków, w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 10 m² do zbioru. Lokalizowano je na czarnoziemie zdegradowanym wytworzonym z lessu, który zaliczany jest do kompleksu pszennego bardzo dobrego. Doświadczenia corocznie zakładano w stanowisku po okopowych uprawianych na nawozach mineralnych. Nawożenie mineralne stosowano w ilości 45 kg N, 40 kg P₂O₅ i 50 kg K₂O. Przed siewem nasiona zaprawiano zaprawą nasienną Funaben T. Pszenżyto, pszenicę i ich mieszanki każdego roku wysiewano w I dekadzie kwietnia. Chwasty zwalczano herbicydem Chwastox D w dawce 5 l/ha w fazie krzewienia zbóż. Nasilenie chorób i szkodników w okresie wegetacji było niewielkie, więc nie stosowano środków chemicznych. Przed zbiorem pobrano próby roślin z 1 m² celem oznaczenia elementów struktury plonu zbóż w siewie czystym oraz oddzielnie dla każdego komponentu mieszanki. Zbiór dokonano kombajnem poletkowym w fazie dojrzałości pełnej ziarna, a wysokość plonu badanych odmian i ich mieszanek z poszczególnych poletek oznaczono po zbiorze przeliczając go na 15% wilgotności. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Lata badań charakteryzowały się dużą zmiennością warunków pogodowych a w szczególności rozkładem opadów w okresie wegetacji zbóż. W początkowym okresie wegetacji roku 2000 wystąpiły znaczne niedobory opadów, w lipcu natomiast wystąpił ich nadmiar. Suma opadów za okres wegetacji (IV–VII) 2000 roku była najwyższa (395,1 mm), przewyższała o około 15% sumę opadów z lat poprzednich, z czego prawie 65% wystąpiło w czerwcu i lipcu. W latach 1998 i 1999 sumy opadów za okres wegetacji kształtowały się na zbliżonym poziomie, odpowiednio 332,5 i 359,2 mm. Rozkład opadów w 1999 roku, również nie był najkorzystniejszy dla wzrostu i rozwoju zbóż. W początkowym okresie wegetacji panowała susza. W czerwcu opad deszczu wynosił aż 201 mm. Pod względem rozkładu opadów, najkorzystniejszym wydaje się być rok 1998, w którym suma opadów za czerwiec i lipiec kształtowała się na poziomie potrzeb opadowych mieszanek i gatunków w siewach czystych określonych przez Rudnickiego i Wasilewskiego (1993 c).

WYNIKI I DYSKUSJA

W okresie doświadczalnym i w warunkach glebowo-klimatycznych, w jakich prowadzono badania, plony ziarna pszenżyta jarego i pszenicy oraz ich mieszanek były zmienne w latach i zależne w dużym stopniu od przebiegu warunków klimatycznych. Najbardziej korzystnym dla plonowania zbóż okazał się 1998 rok, w którym plony ziarna były najwyższe. Istotnie niżej plonowały zboża w 1999 i 2000 roku. W 1999 roku plon ziarna był niższy, średnio dla wszystkich zbóż, o 0,29 t z ha, a w roku 2000 o 0,17 t z ha, w porównaniu z rokiem 1998 (tab. 1). Z badanych gatunków pszenżyto plonowało znacznie lepiej niż pszenica. Wyższe lub wierniejsze plonowanie pszenżyta jarego od innych zbóż

jarych stwierdzili Błażej i wsp. (1993), Michalski i wsp. (1994) oraz Rudnicki i Wasilewski (1993 b). Obie odmiany pszenżyta (Gabo i Wanad) uprawiane w siewie czystym plonowały, średnio za trzy lata, na zbliżonym poziomie (różnice nieistotne), zdecydowanie niżej plonowała pszenica w czystym siewie.

Tabela 1

Plon ziarna gatunków, odmian i ich mieszanek w zależności od udziału komponentów i lat badań
Yields of grains produced by species, cultivars and their mixtures depending on proportion of components and years of investigation

Skład mieszanki siewnej [%] Sowing mixture composition			Plon ziarna (t/ha) Grain yield			
pszenżyto triticale		pszenica wheat	lata badań years of study			średnio mean
Gabo	Wanad	Henika	1998	1999	2000	
100	—	—	5,83	5,78	5,66	5,75
—	100	—	6,25	5,58	5,96	5,93
—	—	100	5,48	5,05	4,65	5,06
75	—	25	5,75	5,60	5,93	5,76
50	—	50	5,48	5,35	5,68	5,50
25	—	75	5,15	5,25	5,17	5,18
—	75	25	5,93	5,43	5,62	5,66
—	50	50	5,70	5,40	5,54	5,55
—	25	75	5,40	4,88	5,23	5,17
Średnio dla lat Mean for years			5,66	5,37	5,49	—
NIR _{α = 0,05} dla lat LSD _{α = 0,05} for years				0,11		—
NIR _{α = 0,05} dla obiektów LSD _{α = 0,05} for objects						0,34
NIR _{α = 0,05} dla współdziałania lata x obiekty LSD _{α = 0,05} for interaction years x objects						0,28

Mieszanki z 75% i 50% udziałem pszenżyta plonowały wyżej od czystego siewu pszenicy, a z niewielkim (25%) udziałem pszenżyta nieznacznie wyżej od pszenicy. Wyższe plonowanie mieszanek w stosunku do pszenicy stwierdził również Michalski i wsp. (1997). Najwyższy plon ziarna osiągnęło pszenżyto Wanad uprawiane w siewie czystym (6,25 t z ha), w korzystnym dla plonowania zbóż 1998 roku. Najniższy plon ziarna uzyskano w 1999 roku z obiektu, na którym uprawiano mieszankę z 25% udziałem pszenżyta Wanad (4,88 t z ha) (tab. 1). Plony mieszanek układały się na ogół na poziomie pośrednim między plonami gatunków stanowiących mieszankę w siewach czystych. Porównując plony odmian pszenżyta (Gabo i Wanad) z plonami ich mieszanek z pszenicą nie wykazano wyższego plonowania mieszanek niż siewów czystych, jedynie plon mieszanki z 75% udziałem pszenżyta Gabo nieznacznie przewyższał plon ziarna siewu czystego tej odmiany (tab. 1). Rudnicki i Wasilewski (1993 b) w badaniach nad plonowaniem mieszanek zbożowych z udziałem pszenżyta jarego, również nie stwierdzili wyższego plonowania mieszanek pszenżyta z pszenicą, w stosunku do siewu czystego pszenżyta. Średnio z lat badań plony mieszanek były mniejsze, w przypadku mieszanek z 50% udziałem odmiany Gabo o 4,4% i o 10% w mieszance z 25% udziałem pszenżyta Gabo. Mieszanki z udziałem pszenżyta Wanad plonowały niżej od siewu czystego

pszenżyta, odpowiednio o 4,6 i 6,4%. Również Michalski i wsp. (1994) oraz Rudnicki i Wasilewski (1993 b) w swoich badaniach obserwowali wysokie plony, zbliżone do plonów siewu czystego pszenżyta, mieszanek o dużym udziale (75% i 50%) pszenżyta. Porównując średnie plony mieszanek ze średnimi plonami gatunków i odmian w siewach czystych stwierdzono, że mieszanki o równym udziale komponentów plonują na poziomie zbliżonym do komponentu wyżej plonującego, czyli pszenżyta. Przewaga w mieszance pszenżyta bądź pszenicy powodowała, że plony mieszanek były zbliżone do plonów gatunków w siewie czystym, występujących w danej mieszance w przewadze, co nie potwierdza opinii Rudnickiego i Wasilewskiego (1993 a), którzy stwierdzili, że dany gatunek znajduje tym korzystniejsze warunki w mieszance, im mniejszy jest w niej jego udział i odwrotnie. Można stwierdzić, że w mieszankach dwugatunkowych o plonie ziarna mieszanki decyduje gatunek, który przeważa w mieszance.

Do oceny plonowania mieszanek posłużono się także porównaniem ich plonów z planami oczekiwanymi (teoretycznymi), za które przyjęto średnie ważone plony gatunków w siewach czystych w proporcjach zgodnych z ich udziałem w danej mieszance (tab. 2). Porównanie to wykazało, że plony ziarna mieszanek układały się na poziomie średnich ważonych plonów gatunków w ich siewach czystych lub były o kilka procent niższe bądź wyższe. Mieszanki z niewielkim udziałem pszenżyta (25%) plonowały niżej o 1% w przypadku odmiany Gabo i o 2,1% w przypadku odmiany Wanad. Również mieszanka z 75% udziałem pszenżyta Wanad plonowała o około 1% niżej w stosunku do średniej ważonej. Mieszanki z równym udziałem komponentów w stosunku do średniej ważonej w przypadku obu odmian pszenżyta, plonowały wyżej. Najwyżej, w stosunku do średniej ważonej, plonowała mieszanka z 75% udziałem pszenżyta Gabo. Na podstawie tego porównania nie można jednoznacznie stwierdzić plonotwórczej roli mieszanek w porównaniu z uprawą tych samych gatunków i odmian w czystych siewach.

Tabela 2

**Porównanie plonów (t/ha) mieszanek pszenżyta z pszenicą ze średnimi ważonymi plonami
odpowiednich gatunków zbóż w siewach czystych**
**Comparison of triticale and wheat mixture yields (t/ha) with weighed mean yields of the respective
cereals in pure cultures**

Skład mieszanki siewnej [%] Sowing mixture composition		Rzeczywisty plon mieszanki Real yield mixture	Plon średni ważony* Weighted average yield	Różnica [%] Difference
pszenżyto triticale	pszenica wheat			
Gabo				
75	25	5,76	5,58	+3,2
50	50	5,50	5,41	+1,7
25	75	5,18	5,23	-1,0
Wanad				
75	25	5,66	5,71	-0,9
50	50	5,55	5,50	+0,9
25	75	5,17	5,28	-2,1

* — Średnia ważona plonów gatunków i odmian w ich siewach czystych

* — Weighted average of species yields in their pure stands

Rozpatrując elementy struktury plonu ziarna, odmiany pszenżyta różniły się istotnie między sobą masą ziarna z kłosa i masą 1000 ziaren (tab. 3). Pszenżyto odmiany Wanad charakteryzowało się wyższą masą 1000 ziaren i wyższą masą ziarna z kłosa. Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy pozostałymi elementami struktury plonu ziarna. Ocena zmian w strukturze plonu ziarna pszenżyta Gabo uprawianego w mieszance z pszenicą wykazała, że na taki sposób uprawy reagowało ono istotnymi zmianami. Stwierdzono istotny wzrost liczby ziaren w kłosie przy 50% udziale pszenżyta w mieszance. Natomiast pszenżyto odmiany Wanad reagowało zmniejszaniem liczby ziaren w kłosie. Szczególnie wyraźnie w mieszance o równych proporcjach wysiewu komponentów i w mieszance o 25% udziale pszenżyta. Masa 1000 ziaren pszenżyta nie zmieniła się istotnie, gdy w mieszance dominowało pszenżyto. Natomiast, gdy udział pszenżyta w mieszance spadał do 25%, masa 1000 ziaren zmniejszała się, szczególnie w przypadku odmiany Wanad. Ziarno pszenżyta Gabo pochodzące z mieszanki o 25% udziale pszenżyta charakteryzowało się najmniejszą masą 1000 ziaren. Stwierdzono istotnie mniejszą MTZ pszenżyta w tej mieszance w porównaniu do ziarna pochodzącego z mieszanki o 75% udziale pszenżyta, gdzie wystąpił nieznaczny wzrost MTZ. W wyniku zmniejszania się MTZ pszenżyta Wanad pod wpływem malejącego udziału pszenżyta w mieszance, stwierdzono również zmniejszenie się masy ziarna z kłosa w mieszankach z 50 i 25% udziałem pszenżyta. Natomiast istotny wzrost liczby ziaren w kłosach pszenżyta Gabo, pochodzących z mieszanki o 50% udziale pszenżyta, spowodował, że masa ziarna z kłosa była największa i istotnie wyższa w stosunku do masy ziarna z kłosów mieszanki o najmniejszym udziale pszenżyta.

Tabela 3

Struktura plonu odmian pszenżyta w siewie czystym i w mieszankach z pszenicą
Yield structure of triticale cultivars in pure cultures and mixtures with wheat

Cechy Characters	Jednostki Units	Udział gatunku w zasiewie [%] Share in culture								NIR LSD $\alpha=0,05$
		Gabo				Wanad				
		100	75	50	25	100	75	50	25	
Liczba kłosów Number of heads per 1 m ²	szt./piece %	444,1 100	357,0 80,4	243,3 54,8	148,3 33,4	436,6 100	360,3 82,5	273,0 62,5	127,3 29,2	70
Udział kłosów Proportion of ears	%	100	69,4	45,9	25,4	100	74,6	47,4	21,7	—
Liczba ziaren w kłosie Kernels per ear	szt./piece %	37,6 100	37,4 99,5	41,2 109,6	38,6 102,7	38,9 100	39,2 100,8	34,8 89,5	36,7 94,3	2,1
Masa 1000 ziaren Thousand seed weight	g %	38,07 100	38,82 102	37,72 99,1	36,65 96,3	40,43 100	38,94 96,3	38,38 94,9	38,12 94,3	1,8
Masa ziarna z kłosa Grain weight from head	g %	1,460 100	1,481 101,4	1,549 106,1	1,457 99,8	1,594 100,1	1,595 100,1	1,354 84,9	1,457 91,4	0,089

Analizując elementy struktury plonu pszenicy w siewie czystym jak i w mieszankach stwierdzono niższe wartości tych cech w porównaniu do pszenżyta. Pszenica na uprawę w mieszance z pszenżytem reagowała spadkiem bądź wzrostem tych cech. W mieszankach z 50 i 75% udziałem pszenżyta Gabo obserwowano wzrost masy ziarna z kłosa w stosunku do siewu czystego pszenicy. Największą wartość tej cechy uzyskano w mieszance z 75%

udziałem pszenżyta (tab. 4). Masa ziarna z kłosów pszenicy pochodzącej z pozostałych wariantów mieszanek, była niższa, w porównaniu do masy ziarna z kłosów pszenicy pochodzących z siewu czystego. Największy spadek tej cechy stwierdzono w mieszance z 50% udziałem pszenżyta Gabo.

Tabela 4

Struktura plonu pszenicy w siewie czystym i w mieszkach z pszenżytem
Wheat yield structure in pure culture and in mixtures with triticale

Cechy Characters	Jednostki Units	Udział gatunku w zasiewie [%] Share in culture							NIR LSD α=0,05
		Gabo				Wanad			
		100	75	50	25	75	50	25	
Liczba kłosów Number of heads per 1 m ²	szt./piece %	606,3 100	434,7 71,7	287,7 47,5	157,3 25,9	458,7 75,7	303,7 50,1	122,7 20,2	69
Udział kłosów Proportion of ears	%	100	74,6	54,1	30,6	78,3	52,6	25,4	—
Liczba ziaren w kłosie Kernels per ear	szt./piece %	26,3 100	24,8 94,3	25,7 97,7	24,8 94,3	26,9 102,3	23,0 87,5	23,3 88,6	r.n / n.s.
Masa 1000 ziaren Thousand seed weight	g %	34,7 100	32,7 94,2	31,7 91,4	34,7 100	33,1 95,4	35,1 101,2	32,9 94,8	r.n / n.s.
Masa ziarna z kłosa Grain weight from head	g %	0,908 100	0,873 96,1	0,947 104,3	0,998 109,9	0,874 96,3	0,846 93,2	0,897 98,8	0,126

r.n. — Różnica nieistotna

n.s. — Non significant

Pszenżyto cechowało się wyższą masą 1000 ziaren i wykładało więcej ziaren w kłosie. U pszenicy elementy te były zróżnicowane w zależności od wariantu mieszanki, ale nie udowodnione statystycznie. Ziarno pszenicy pochodzące z mieszanki o 50% udziale pszenżyta Wanad charakteryzowało się najwyższą masą 1000 ziaren, był to jedyny wariant mieszanki, w którym wartość tej cechy pszenicy wzrosła w stosunku do siewu czystego. Najniższą wartość tego elementu struktury plonu stwierdzono w mieszance z 50% udziałem pszenżyta Gabo. W siewach mieszanych liczba ziaren w kłosach pszenicy w stosunku do siewu czystego była mniejsza, osiągając najniższą wartość w obiekcie o 50% udziale pszenżyta Wanad.

WNIOSKI

1. W warunkach prowadzonych badań pszenżyto w siewie czystym pod względem plonowania przewyższało pszenicę. Odmiany pszenżyta plonowały na zbliżonym poziomie, z nieznaczną przewagą na korzyść odmiany Wanad.
2. Jare mieszanki pszenżyta z pszenicą przewyższały plonowaniem pszenicę, ale ustępowały pszenżytu. Istotnie wyżej od pszenicy plonowały mieszanki, w których udział pszenżyta był równy lub wyższy od 50%.
3. Plony mieszanek w stosunku do średnich ważonych plonów odpowiednich komponentów w siewach czystych wynosiły od 92,5 do 106,2% plonu ważonego w zależności od okresu wegetacyjnego i udziału komponentów. Średnio w okresie

przewodzenia badań mieszanki, w których udział pszenżyta wynosił 50% plonowały wyżej w odniesieniu do plonu ważonego.

4. Pszenżyto odmiany Gabo w porównaniu do odmiany Wanad wykształcało drobniejsze ziarno, mniejszą liczbę ziaren w kłosie i mniejszą masę ziarna z kłosa.
5. Pszenżyto w porównaniu z pszenicą charakteryzowało się wyższymi wartościami elementów struktury plonu. Na uprawę w mieszankach pszenżyto zareagowało zmniejszaniem masy 1000 ziaren i masy ziarna z kłosa szczególnie wyraźnie w mieszance z 25% udziałem pszenżyta.
6. W prowadzonym doświadczeniu stwierdzono większą konkurencyjność pszenicy jarej niż pszenżyta, co wyrażało się mniejszym udziałem kłosów pszenżyta w mieszankach z pszenicą.

LITERATURA

- Błażej J., Błażej J., Kubit P. 1993. Porównanie produktywności pszenżyta jarego z innymi zbożami jarymi w rejonie południowo-wschodniej Polski. *Fragm. Agron.* 4: 67 — 68.
- Budzyński W., Dubis B. 1994. Porównanie plonowania zbóż jarych w zasiewach czystych, międzygatunkowych i międzyodmianowych w świetle wieloletnich badań. *Mat. konf. Poznań*: 75 — 82.
- Dziamba Sz., Rachoń L. 1994. Plonowanie i konkurencyjność pszenżyta i pszenicy w siewach mieszanych. *Zesz. Nauk. AR Szczec., Rolnictwo LVIII*, 162: 41 — 44.
- Michalski T. 1994. Agrotechniczne aspekty uprawy mieszanek w świetle literatury. *Mat. Ogólnopol. Konf. "Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych"*. AR Poznań: 65 — 67.
- Michalski T., Kruczek A., Waligóra H. 1994. Plonowanie i wartość pastewna mieszanek pszenżyta z pszenicą jarą. *Mat. Ogólnopol. Konf. "Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych"*. AR Poznań: 100 — 104.
- Michalski T., Waligóra H., Sulewska H., Duhr E. 1997. Struktura plonu odmian pszenżyta jarego z siewu czystego i mieszankach z pszenicą jarą. *Zesz. Nauk. AR Szczec., 175, Rolnictwo 65*: 289 — 292.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1993 a. Badania nad uprawą jarych mieszanek zbożowych. *Cz. I i II. Rocz. AR Poznań CCXLIII, Rolnictwo 41*: 57 — 72.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1993 b. Plonowanie mieszanek zbożowych z udziałem pszenżyta jarego. *Roczniki AR Poznań*, 143: 97 — 104.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1993 c. Zależność plonów zbóż jarych i ich mieszanek od warunków hydrotermicznych w okresie wegetacji. *Ann. Scient. Stetin.*, 8 (1): 7 — 21.
- Szempliński W., Budzyński W. 1994. Porównanie plonowania pszenżyta jarego w siewie czystym oraz w mieszance odmian i gatunków. *Zesz. Nauk. AR Szczec. 162 Rol. LVIII*: 257 — 260.
- Wasilewski P. 1994 a. Wpływ proporcji wysiewu i warunków meteorologicznych na planowanie mieszanek pszenżyta jarego z owsem. *Mat. Ogólnopol. Konf. "Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych"*. AR Poznań: 88 — 93.
- Wasilewski P. 1994 b. Plonowanie mieszanek pszenżyta jarego z pszenicą jarą. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 414: 217 — 224.