

WŁADYSŁAW SZEMPLIŃSKI

Katedra Produkcji Roślinnej

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Plonowanie nagich i oplewionych form owsa i jęczmienia jarego w siewie czystym i mieszanym

Yielding of naked and covered oat and spring barley in pure and mixed crops

W latach 2000–2001 przeprowadzono badania, w których określano stopień wylegania, porażenia przez patogeny oraz plonowanie dwóch odmian owsa i jęczmienia jarego (formy nagie i oplewione) uprawianych w siewie czystym oraz w mieszankach międzyodmianowych i międzygatunkowych. Badania wykazały, że oplewione formy owsa i jęczmienia jarego plonowały istotnie wyżej niż formy nieoplewione. Owies Borowiak plonował o 33% wyżej niż forma nieoplewiona, a plon ziarna jęczmienia oplewionego Rodion był o 23% wyższy niż nieoplewionego. W siewach międzygatunkowych najwyższy poziom plonowania zapewniała mieszanka oplewionych form owsa i jęczmienia jarego, której plon ziarna nie różnił się statystycznie od owsa oplewionego Borowiak, a najniżej mieszanka nagoziarnistych form owsa i jęczmienia. Uprawa zbóż w mieszankach zmniejszała stopień ich wylegania i porażenia przez patogeny oraz gwarantowała wzrost plonowania od 1,3 do 7,0% w porównaniu ze średnim ważonym plonem komponentów z siewu czystego. Nieoplewione odmiany owsa i jęczmienia jarego wykazywały większą zawartość białka surowego w ziarnie niż oplewione. W ziarnie większości mieszanek następował spadek zawartości białka surowego w porównaniu z siewami czystymi komponentów.

Słowa kluczowe: formy nagie, formy oplewione, jęczmień jary, mieszanki zbożowe, odmiany, owies, plon ziarna, porażenie przez patogeny, wyleganie

Field trials were conducted in 2000–2001 to determine lodging, infection by pathogens and yielding of two cultivars of oat and spring barley each (naked and covered forms) grown as single and mixed crops. The results showed that the yields of the covered forms of oat (cv. Borowiak) and spring barley (cv. Rodion) were higher by 33% and 23% than those of the naked forms (cvs Akt and Rastik, respectively), the differences being significant. The lowest yield was produced by the mixture of the naked forms of oat and barley. Cultivation of the mixed crops resulted in reduction of lodging and of infestation by pathogenic fungi. It could also ensure 1.3 to 7% higher yields, as compared to the average yields of the components, obtained in pure sowing. The grains of naked cultivars of oat and spring barley contained more crude protein than those of the covered forms. In most cases, the content of crude protein was lower in the grains harvested from the mixtures than in those produced by single crops.

Key words: grain yield, lodging, mixtures, naked and covered forms, oat, spring barley, pathogens

WSTĘP

Uproszczenia i koncentracja produkcji zbóż prowadzą do zaburzenia równowagi biologicznej agrocenoz. Jednorodność genetyczna łańcucha zbóż sprzyja m.in. rozprzestrzenianiu się patogenów (Michalski i Osiecka, 1994) i przyczynia się do spadku ich plonowania. Mieszanki zbożowe poszerzają genetyczną różnorodność roślin w łańcuchu, a przez to pozwalają lepiej wykorzystać przestrzeń produkcyjną, zwiększyć ich zdrowotność oraz produktywność (Kurowski i in., 1998; Michalski i in., 1999 a, b). Uzasadnia to wzrost powierzchni ich uprawy w ostatnich latach.

Wprowadzenie do uprawy nowych kreacji owsa i jęczmienia jarego charakteryzujących się ziarnem pozbawionym plewek (Nita, 1999; COBORU, 2001), a przez to niższą zawartością włókna surowego, a wyższą białka i tłuszczu (Čermák i Moudrý, 1998; Maciejewicz-Ryś i Sokół, 1999; Nita, 1999; Petkov i in., 1999), pozwala szerzej wykorzystać ziarno tych gatunków na cele paszowe i konsumpcyjne (Čermák i Moudrý, 1998; Budzyński, 1999; Maciejewicz-Ryś i Sokół, 1999; Petkov i in., 1999). Jednak plenność form nagoziarnistych w stosunku do odmian oplewionych jest wyraźnie niższa (Dziamba i Rachoń, 1991; Čermák i Moudrý, 1998; Nita, 1999; Piech i in., 1999 a, b; Rudnicki i Wasilewski, 1999; Wróbel i in., 1999). W literaturze naukowej jest mało opracowań dotyczących ich agrotechniki, a zwłaszcza uprawy w mieszankach (Dziamba i Rachoń, 1991; Rudnicki i Wasilewski, 1999). Na podstawie wyników plonowania tych form w siewach czystych można przypuszczać, że ich reakcja na uprawę w mieszankach może być inna niż form oplewionych.

Celem badań było określenie reakcji nagoziarnistych i oplewionych form owsa i jęczmienia jarego uprawianych w siewach czystych oraz mieszankach międzyodmianowych i międzygatunkowych na stopień wylegania i porażenia przez patogeny oraz ich plonowanie.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2000–2001 w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym „Bałcyny” sp z o.o. w Bałcynach na glebie płowej typowej, wytworzonej z gliny średniej, klasy bonitacyjnej IIIa, zaliczonej do kompleksu 2 (pszenny dobry) rolniczej przydatności gleb. Zasobność gleby w fosfor i potas była wysoka, w magnez średnia (18,4 mg P₂O₅; 17,3 mg K₂O; 5,8 mg Mg/100 g gleby), a jej odczyn lekko kwaśny (pH w 1 M KCl — 6,0).

W doświadczeniu jednoczynnikowym prowadzonym w układzie bloków losowanych, w czterech powtórzeniach, badano następujące gatunki i odmiany zbóż jarych oraz ich mieszanki: A — owies nagi Akt (100%), B — owies oplewiony Borowiak (100%), C — jęczmień nagi Rastik (100%), D — jęczmień oplewiony Rodion (100%), E — owies Akt + owies Borowiak (po 50%), F — owies Akt + jęczmień Rastik (po 50%), G — owies Akt + jęczmień Rodion (po 50%), H — owies Borowiak + jęczmień Rastik (po 50%), I — owies Borowiak + jęczmień Rodion (po 50%), J — jęczmień Rastik + jęczmień Rodion (po 50%).

Masę wysiewu zbóż ustalono w oparciu o parametry jakościowe materiału siewnego, przyjmując dla siewu czystego owsa Akt i Borowiak obsadę po wschodach 550 roślin, jęczmienia jarego Rodion 300 roślin, a jęczmienia jarego Rastik 400 roślin/m². W mieszankach obsada każdej odmiany wynosiła 50% z siewu czystego. Ziarno przed siewem zaprawiono zaprawą nasienną o substancji aktywnej tebuknazyl w preparacie Raxil 02 DS w dawce 200 g/100 kg ziarna.

Przedplonem był ziemniak. Nawożenie fosforowe (70 kg P₂O₅/ha — superfosfat potrójny 46%) i potasowe (100 kg K₂O/ha — sól potasowa 50%) zastosowano przed siewem zbóż. Nawożenie azotowe w dawce 90 kg N/ha stosowano w dwóch terminach: 60 kg N wiosną przed siewem zbóż (saletra amonowa 34%), a 30 kg N pogłównie w końcowej fazie ich krzewienia. Regulację zachwaszczenia wykonano herbicydem o substancji aktywnej tribenuron w preparacie Granstar 75 WG (dawka 20 g/ha) w fazie krzewienia zbóż. Przed zbiorem zbóż przeprowadzono w skali 9-stopniowej bonitację wylegania i porażenia przez patogeny. Z elementów struktury plonu określono liczbę wiech (kłosów) na powierzchni 1 m², liczbę ziaren w wieszce (kłosie) i masę 1000 ziaren. Wyniki opracowano statystycznie stosując analizę wariancji. Najmniejszą istotną różnicę oszacowano testem T-Duncana.

WYNIKI I DYSKUSJA

Owies w 2000 roku nie wykazywał objawów porażenia przez patogeny, natomiast na roślinach jęczmienia w fazie dojrzałości mleczno-woskowej stwierdzono objawy porażenia plamistością siatkową liści (*Pyrenophora teres* (Died.) Drechs.). Stopień porażenia jęczmienia tym patogenem był mały i w siewie czystym wynosił 8,5 stopnia u odmiany nieoplewionej Rastik i 8 stopni u odmiany Rodion. W mieszaninie obu odmian jęczmienia objawy porażenia były większe od 0,3 do 0,8 stopnia niż w siewie czystym. Porażenie jęczmienia plamistością siatkową w mieszankach z owsem było natomiast wyraźnie mniejsze niż odmian w siewie czystym.

W 2001 roku owies wykazywał objawy porażenia plamistościami liści typowymi dla *Helminthosporium avenae* i *Septoria avenae*, a jęczmień jary mączniakiem prawdziwym zbóż i traw (*Erysiphe graminis* DC.). W siewie czystym porażenie owsa nieoplewionego Akt plamistościami liści wynosiło 7,2 stopnia i było o 1 stopień mniejsze od oplewionej odmiany Borowiak i siewu mieszanego obu odmian (6,2 stopnia). W mieszankach międzygatunkowych z jęczmieniem odnotowano redukcję porażenia tymi patogenami odmiany Borowiak od 1 do 1,3 stopnia, natomiast owies nagoziarnisty Akt wykazywał większe objawy porażenia od 0,5 do 0,7 stopnia niż w siewie czystym. Porażenie roślin jęczmienia jarego mączniakiem prawdziwym wynosiło 8 stopni i było podobne zarówno w siewie czystym, jak i mieszanym obu odmian. W mieszankach międzygatunkowych z owsem porażenie jęczmienia jarego mączniakiem prawdziwym zmniejszyło się od 0,5 do 1 stopnia. Wskazuje to, że udział owsa w mieszankach międzygatunkowych poprawiał zdrowotność roślin jęczmienia w łanie, na co zwracają uwagę także m.in. Kurowski i wsp. (1998) oraz Michalski i Osiecka (1999).

Wyleganie zbóż w latach badań wykazywało wyraźny związek z przebiegiem pogody w okresie wegetacji. W 2000 roku, który był suchy (opady od kwietnia do czerwca były o połowę mniejsze niż średnio w wieloleciu), nie stwierdzono wylegania zbóż. Natomiast w roku 2001, umiarkowanie wilgotnym, owies nie wyległ, a wyleganie roślin obu odmian jęczmienia wynosiło 7,5 stopnia w siewie czystym i zmniejszyło się do 8,2 stopnia w siewie mieszanym. W mieszankach międzygatunkowych wyleganie zbóż było zbliżone do wylegania owsa w siewie czystym. Owies, jako gatunek bardziej odporny na wyleganie, w mieszankach z jęczmieniem spełniał funkcję rośliny podporowej. Również Michalski (1991) wskazuje na tendencję mniejszego wylegania zbóż uprawianych w mieszankach (tab. 1).

Tabela 1

Porażenie przez patogeny i wyleganie zbóż jarych
Infestation by fungal pathogens and lodging of spring cereals

Gatunek i odmiana Species and cultivar	Owies Oat	Jęczmień Barley		Wyleganie (skala 9°) Lodging (9° scale) (2001)
	<i>Helminthosporium</i> <i>sp.</i> , <i>Septoria sp.</i>	<i>Pyrenophora teres</i>	<i>Erysiphe graminis</i>	
Owies odm. Akt (100%)	7,2	—	—	9,0
Oat cv. Akt (100%)				
Owies odm. Borowiak (100%)	6,2	—	—	9,0
Oat cv. Borowiak (100%)				
Jęczmień odm. Rastik (100%)	—	8,5	8,0	7,5
Barley cv. Rastik (100%)				
Jęczmień odm. Rodion (100%)	—	8,0	8,0	7,5
Barley cv. Rodion (100%)				
Akt + Borowiak	6,2	—	—	9,0
Akt + Rastik	6,7	8,7	9,0	9,0
Akt + Rodion	6,5	8,5	8,7	9,0
Borowiak + Rastik 1 : 1	7,5	8,7	9,0	9,0
Borowiak + Rodion	7,2	8,7	8,5	8,5
Rastik + Rodion	—	7,7	8,0	8,2

Plony ziarna zbóż uprawianych w siewach czystych wahały się od 42,6 dt/ha (owies nagoziarnisty Akt) do 63,5 dt/ha (owies oplewiony Borowiak). W mieszankach wahania w plonach były mniejsze i wynosiły od 44,9 dt/ha (mieszanka jęczmienia nagoziarnistego Rastik z owsem nagim Akt) do 63,5 dt/ha (mieszanka oplewionych form owsa i jęczmienia). Sposób siewu istotnie różnicował poziom plonowania zbóż. W siewie czystym formy oplewione plonowały istotnie wyżej niż formy nagoziarniste. Owies nagoziarnisty Akt plonował na poziomie 67% plonu owsa oplewionego Borowiak, a plon jęczmienia nagoziarnistego Rastik stanowił 77% plonu jęczmienia oplewionego Rodion. Plenność owsa oplewionego Borowiak była o prawie 10% wyższa niż jęczmienia oplewionego Rodion. Jęczmień nagoziarnisty Rastik przewyższał plonowaniem owies nagoziarnisty Akt o 4,5%, jednak różnica ta nie została potwierdzona statystycznie (tab. 2).

Badania Korony i Szemplińskiego (1996), Rudnickiego i Wasilewskiego (1999) oraz Wróbla i wsp. (1999) również wskazują na wyższą konkurencyjność owsa oplewionego w stosunku do jęczmienia oplewionego. W badaniach Noworolnika i Leszczyńskiej (1999)

jęczmień wykazywał większą konkurencyjność na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, a owies na glebie kompleksu żytniego słabego. Z badań Piecha i in. (1999 b) oraz Rudnickiego i Wasilewskiego (1999) wynika, że owies nieoplewiony Akt ustępował plennością odmianie oplewionej Bajka o 35%. Wróbel i wsp. (1999) dowiedli, że na glebie kompleksu żytniego słabego owies nagi Akt ustępował o 12% produktywności owsa oplewionego German. Nita (1999) podaje, że w doświadczeniach COBORU owies nagi Akt plonował o prawie 13% niżej od wzorca oplewionych form owsa, natomiast po uwzględnieniu plonu ziarna obłuskanego plennością ustępował tylko odmianie Bajka. W badaniach czeskich (Čermák i Moudrý, 1998) plenność owsa nieoplewionego odmiany Adam była również niższa, średnio o 28%, od oplewionej odmiany Zlaták. Natomiast Dziamba i Rachoń (1991) badając plenność nagich i oplewionych form jęczmienia jarego wykazali, że formy nagoziarniste ustępowały w tym względzie odmianom oplewionym średnio o 20%. W badaniach COBORU, przeprowadzonych latach 1999–2001 w ramach porejestrowego doświadczenia odmianowego (PDO), odmiana nagoziarnista Rastik uprawiana w warunkach wysokiego poziomu agrotechniki plonowała od 6 do 17% niżej od wzorca zbiorowego odmian jęczmienia jarego (COBORU, 2001).

Tabela 2

Plonowanie owsa i jęczmienia jarego w siewie czystym i mieszankach (średnio 2000–2002)
Yield of oat and spring barley in pure and mixed crops (mean 2000–2002)

Gatunek i odmiana Species and cultivar	Plon ziarna Grain yield (dt/ha)	Wzrost plonowania w stosunku do siewu czystego (%) Increase of yield in relation to pure sowing (%)
Owies odm. Akt (100%) Oat cv. Akt (100%)	42,6	—
Owies odm. Borowiak (100%) Oat cv. Borowiak (100%)	63,5	—
Jęczmień odm. Rastik (100%) Barley cv. Rastik (100%)	44,5	—
Jęczmień odm. Rodion (100%) Barley cv. Rodion (100%)	57,9	—
Akt + Borowiak	56,7	7,0
Akt + Rastik	44,9	3,2
Akt + Rodion	53,6	6,8
Borowiak + Rastik 1 : 1	54,7	1,3
Borowiak + Rodion	63,5	4,6
Rastik + Rodion	52,3	2,1
NIR _(P=0.05)	3,7	—
LSD _(P=0.05)		

Mieszanki międzyodmianowe i międzygatunkowe zapewniały wzrost plonowania w porównaniu z wartościami oczekiwanymi, wyliczonymi z plonów komponentów uzyskanych w siewach czystych, od 1,3 do 7,0%. Najwyższym poziomem plonowania charakteryzowała się mieszanka oplewionych form owsa i jęczmienia (63,5 dt/ha), której plon ziarna był o 4,6% wyższy od średniego plonu tych gatunków w siewie czystym. Największy wzrost plonowania w porównaniu z siewem czystym, w wartościach względnych — 7%, uzyskała mieszanka nagich i oplewionych form owsa. Najniższy przyrost plonu,

w wartościach względnych — 1,3%, zapewniała mieszanka owsa oplewionego Borowiak z jęczmieniem nagim Rastik (tab. 2).

Na podobną zależność plonowania mieszanki jęczmienia jarego i owsa zwracają uwagę Piech i wsp. (1999 a), gdzie najwyższy plon ziarna uzyskała mieszanka owsa oplewionego z jęczmieniem oplewionym, który kształtował się na poziomie owsa oplewionego uprawianego w siewie czystym. W badaniach Rudnickiego i Wasilewskiego (1999) mieszanka owsa oplewionego z jęczmieniem oplewionym plonowała o 17% niżej niż owies, natomiast poziom plonowania mieszanki jęczmienia oplewionego z owsem nagim był podobny do plonowania owsa nagiego. Badania Wróbla i in. (1999) wykazały, że uprawa mieszanek jęczmienia oplewionego z owsem oplewionym i nagoziarnistym była od 2 do 12% mniej korzystna w stosunku do siewów jednogatunkowych owsa oplewionego, a najplenniejsze były mieszanki z udziałem owsa oplewionego. W badaniach Dziamby i Rachonia (1991) mieszanki nagich i oplewionych form jęczmienia jarego nie różniły się w sposób istotny plonem ziarna od odmian w siewie czystym. Wynika z nich równocześnie, że udział odmian nagoziarnistych w mieszankach nie powinien przekraczać 50% normy wysiewu.

Liczba wiech (kłosów) na jednostce powierzchni była zmienna u poszczególnych gatunków i wynikała z gęstości siewu oraz ich udziału w wysiewie. Z odmian owsa, pomimo takiej samej gęstości siewu, wyraźnie lepszą krzewistość oraz większą liczbę wiech na jednostce powierzchni wykazywała oplewiona odmiana Borowiak; ich liczba była o 23% większa w porównaniu z nieoplewioną odmianą Akt. W siewie mieszanym tych odmian liczba wiech przed zbiorem była zbliżona do średniej ich wartości wynikającej z siewów czystych. Jęczmień oplewiony Rodion wykazywał o 14% większą zwartość kłosów w łanie niż forma nagoziarnista Rastik. Wynikało to z lepszej krzewistości roślin odmiany oplewionej, pomimo, że zarówno masa wysiewu, jak i liczba roślin po wschodach odmiany nagoziarnistej były wyraźnie większe. W siewie mieszanym jęczmienia uzyskano przed zbiorem podobną liczbę kłosów, jak w siewie czystym odmiany oplewionej. W siewie współrzędnym zmniejszała się, w porównaniu z siewem czystym, liczba wiech owsa w łanie, natomiast liczba kłosów jęczmienia była zbliżona do średniej ich wartości uzyskanej w siewie czystym.

Liczba ziaren w wiesze owsa nagiego Akt była o 13% większa niż w wiesze owsa oplewionego Borowiak. Jęczmień nagi Rastik wykazywał o 2,5% większą liczbę ziaren w kłosie niż odmiana oplewiona Rodion. Uprawa jęczmienia nagoziarnistego i oplewionego w mieszankach międzyodmianowych oraz międzygatunkowych z owsem nie różnicowała liczby ziaren w kłosie w porównaniu z siewem czystym.

Formy nagoziarniste owsa i jęczmienia charakteryzowały się drobniejszym ziarnem niż formy oplewione. Masa 1000 ziaren owsa Akt była o ponad 17% mniejsza niż formy oplewionej Borowiak. U jęczmienia różnica ta była mniejsza i wynosiła zaledwie 2% na niekorzyść formy nagiej Rastik. Owies nagi Akt w mieszankach z jęczmieniem zmniejszał istotnie liczbę ziaren w wiesze, a zwiększał masę 1000 ziaren, natomiast Borowiak wykazywał tendencję zmniejszania się liczby ziaren w wiesze, a masa 1000 ziaren nie różniła się istotnie od siewu czystego (tab. 3).

Tabela 3

Elementy składowe plonu ziarna owsa i jęczmienia jarego w zależności od ich udziału w wysiewie
Yield components of oat and spring barley in relation to their share in the mixtures

Sposób siewu Type of sowing	Liczba wiech (kłosów) na 1 m ² Number of panicles (ears) per 1 m ²	Liczba ziaren w wieszce (kłosie) Number of grains in panicle (ear)	Masa 1000 ziaren Weight of 1000 grains (g)	
owies odm. Akt oat cv. Akt				
Owies Akt Oat Akt	(100%)	451	58,4	26,9
Owies Akt + Borowiak Oat Akt + Borowiak		518	57,1	29,4
Owies Akt + jęczmień Rastik Oat Akt + barley Rastik	1 : 1	190 + 271	47,3	29,5
Owies Akt + jęczmień Rodion Oat Akt + barley Rodion		207 + 319	49,1	28,8
NIR; LSD _(0,05)		—	7,7	1,0
owies odm. Borowiak oat cv. Borowiak				
Owies Borowiak Oat Borowiak	(100%)	554	51,6	37,1
Owies Borowiak + Akt Oat Borowiak + Akt		518	57,1	34,8
Owies Borowiak + jęczmień Rastik Oat Borowiak + barley Rastik	1 : 1	239 + 241	47,0	36,1
Owies Borowiak + jęczmień Rodion Oat Borowiak + barley Rodion		233 + 315	49,4	37,6
NIR — LSD _(0,05)		—	5,9	1,2
jęczmień odm. Rastik barley cv. Rastik				
Jęczmień Rastik Barley Rastik	(100%)	539	20,4	45,8
Jęczmień Rastik + Rodion Barley Rastik + Rodion		621	20,2	44,4
Jęczmień Rastik + owies Akt Barley Rastik + oat Akt	1 : 1	271 + 190	20,5	47,1
Jęczmień Rastik + owies Borowiak Barley Rastik + oat Borowiak		241 + 239	20,4	45,1
NIR — LSD _(0,05)		—	r.n. — n.s.	0,8
jęczmień odm. Rodion barley cv. Rodion				
Jęczmień Rodion Barley Rodion	(100%)	617	19,9	46,5
Jęczmień Rodion + Rastik Barley Rodion + Rastik		621	20,2	45,6
Jęczmień Rodion + owies Akt Barley Rodion + oat Akt	1 : 1	319 + 207	19,9	48,1
Jęczmień Rodion + owies Borowiak Barley Rodion + oat Borowiak		315 + 233	20,2	48,0
NIR — LSD _(0,05)		—	r.n. — n.s.	1,2

W mieszaninie owsa odmiana Akt zwiększała, a odmiana Borowiak zmniejszała masę 1000 ziaren w porównaniu z ich siewem czystym. Masa 1000 ziaren odmiany Rodion w mieszance z jęczmieniem Rastik była statystycznie podobna jak w siewie czystym, natomiast Rastik w mieszance z Rodionem istotnie zmniejszał wartość tej cechy. W siewie międzygatunkowym z owsem masa 1000 ziaren jęczmienia oplewionego Rodion istotnie wzrastała w stosunku do siewu czystego, a jęczmienia nagoziarnistego istotnie wzrastała tylko w mieszance z owsem nagim Akt, natomiast w mieszance z owsem oplewionym była podobna jak w siewie czystym.

Odmiany nagoziarniste cechowały się znacznie większą zawartością białka surowego w ziarnie niż formy oplewione (tab. 4). Różnica ta na korzyść form nagoziarnistych, w wartościach bezwzględnych, wynosiła 3% dla owsa i 2,6% dla jęczmienia. Na wyższą zawartość białka w ziarnie form nagich tych gatunków zwracają uwagę także inni autorzy (Dziamba i Rachoń, 1991; Nita, 1999; Petkov i in., 1999; Wróbel i in., 1999).

Tabela 4

Zawartość białka w ziarnie owsa i jęczmienia jarego w siewie czystym i mieszankach
Protein content in grain of oat and spring barley in pure and mixed crops

Gatunek i odmiana Species and cultivar	Białko surowe Crude protein (%)	Wzrost (+) lub spadek (-) w stosunku do siewu czystego (%) Increase (+) or decrease (-) in relation to pure sowing (%)
Owies odm. Akt (100%)	15,1	—
Oat cv. Akt (100%)		
Owies Borowiak (100%)	12,1	—
Oat Borowiak (100%)		
Jęczmień odm. Rastik (100%)	15,8	—
Barley cv. Rastik (100%)		
Jęczmień odm. Rodion (100%)	13,2	—
Barley cv. Rodion (100%)		
Akt + Borowiak	13,5	-0,7
Akt + Rastik	15,2	-1,6
Akt + Rodion	13,8	-2,5
Borowiak + Rastik 1 : 1	14,4	+3,2
Borowiak + Rodion	12,7	+0,4
Rastik + Rodion	14,3	-1,4

W mieszankach jednogatunkowych zawartość białka w ziarnie była niższa, w wartościach względnych o 0,7% u owsa i 1,4% u jęczmienia, w stosunku do zawartości tego składnika uzyskanego w ziarnie z siewów czystych. W mieszankach międzygatunkowych owsa nagiego Akt z jęczmieniem nagim i oplewionym następował spadek, w wartościach względnych odpowiednio o 1,6 i 2,5%, zawartości białka surowego w ziarnie. W mieszance owsa oplewionego Borowiak z jęczmieniem (nagim i oplewionym) zawartość białka w ziarnie była o 0,4 i 3,2% wyższa w porównaniu ze średnią zawartością tego składnika uzyskaną w siewie czystym komponentów. W literaturze (Dziamba i Rachoń, 1991) podkreśla się, że w mieszankach wzrasta w ziarnie zawartość białka w stosunku do siewów czystych komponentów.

WNIOSKI

1. Owies oplewiony Borowiak plonował o prawie 10% wyżej niż jęczmień oplewiony Rodion, a jęczmień nagoziarnisty Rastik o ponad 4% wyżej niż owies nagi Akt.
2. Nieoplewione formy owsa i jęczmienia jarego plonowały istotnie niżej niż formy oplewione. Owies Akt plonował o 33% niżej niż forma oplewiona, a plon ziarna jęczmienia nagego Rastik był o 23% mniejszy niż oplewionego.
3. W siewach międzygatunkowych najwyższy poziom plonowania, w wartościach bezwzględnych, zapewniała mieszanka oplewionych form owsa i jęczmienia jarego, której plon ziarna nie różnił się statystycznie od owsa oplewionego Borowiak, a najniżej mieszanka nagoziarnistych form owsa i jęczmienia.
4. Uprawa zbóż w mieszankach zmniejszała stopień ich wylegania i porażenia przez patogeny oraz gwarantowała wzrost plonowania, w wartościach względnych od 1,3 do 7,0%, w porównaniu ze średnim ważonym plonem komponentów z siewu czystego.
5. Nieoplewione odmiany owsa i jęczmienia jarego wykazywały większą zawartość białka surowego w ziarnie niż oplewione. W ziarnie większości mieszanek następował spadek zawartości białka surowego w porównaniu z siewami czystymi komponentów.

LITERATURA

- Budzyński W. 1999. Reakcja owsa na czynniki agrotechniczne — przegląd wyników badań krajowych. Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków, 1: 11 — 25.
- COBORU. 2001. Wyniki plonowania odmian w doświadczeniach porejestrowych. Zboża, rzepak 2001. Słupia Wielka: 1 — 17.
- Čermák B., Moudrý J. 1998. Comparison of grain yield and nutritive value of naked and husked oats. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 66: 89 — 98.
- 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. Olst., Agricult. 63: 177 — 183.
- Kurowski T. P., Nowicki J., Wanic M. 1998. Choroby jęczmienia jarego i owsa uprawianych w siewie czystym i mieszankach. Fragm. Agron. 4: 25 — 35.
- Maciejewicz-Ryś J., Sokół K. 1999. Wartość pokarmowa ziarna owsa oplewionego (*Avena sativa* L.) i nagoziarnistego (*Avena sativa* var. *nuda*). Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków, 1: 273 — 278.
- Michalski T. 1991. Rozwój i plonowanie jęczmienia jarego i owsa w siewie czystym i w mieszankach. Roczn. AR Poznań, CCXXVI: 113 — 121.
- Michalski T., Osiecka B. 1999. Porównanie skuteczności ograniczania chorób jęczmienia i owsa poprzez uprawę w mieszankach oraz chemiczną ochronę. W: Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach. Ogólnopolska Konf. Nauk. AR Poznań 2–3 grudnia: 68 — 69.
- Michalski T., Weber Z., Gołębiak B. 1999 a. Skuteczność ograniczania chorób zbóż jarych przez uprawę w mieszankach w latach 1996–1999. W: Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach. Ogólnopolska Konf. Nauk. AR Poznań 2–3 grudnia: 72 — 73.
- Michalski T., Weber Z., Horoszkiewicz J. 1999 b. Porównanie plonowania mieszanki jęczmienia z owsem, pszenicą oraz pszenżytem z ich siewami czystymi. W: Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach. Ogólnopolska Konf. Nauk. AR Poznań 2–3 grudnia: 74 — 75.
- Nita Z. T. 1999. Stan aktualny i nowe kierunki hodowli owsa w Polsce. Żywność, nauka, technologia, jakość. Suplem., PTTŻ Kraków, 1: 186 — 192.

- Noworolnik K., Leszczyńska D. 1999. Konkurencyjność owsa względem jęczmienia w siewie mieszanym. *Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków*, 1: 126 — 130.
- 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., Stankowski S. 1999 a. Porównanie plonowania mieszanek jęczmienia z owsem nieoplewionym i oplewionym. *Żywność, nauka, technologia, jakość. Supl., PTTŻ Kraków*, 1: 131 — 136.
- 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.
- 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.