

Janina Zawieja, Wiesław Wojciechowski

Reakcja owsa nagiego i pszenżyta jarego na uprawę współrzędną
z soczewicą

The response of hull-less oats and spring triticale growing intercropping with lentil

ABSTRACT. In 2000–2002 a micro-plot experiment was conducted to study the effect of intercropping with lentil (*Lens culinaris* Medik.) on yielding traits, yield and quality of spring triticale and hull-less oats depending on rates and sowing dates. The reason for the studies was a three-year micro-plot experiment during the growth of leguminous crop. The experiment was conducted as randomized blocks in three replications. Two factors were included in the experiment: I – the type of sowing of spring triticale and hull-less oats: a) sole crop (1:0); b) intercropping with lentil 150 plants/m² c) intercropping with lentil 300 plants/m², II – the date of sowing a) the first 10 days' period of April; b) the second 10 days' period of April. The aim of the experiment was estimation of the response of hull-less oats and spring triticale growth intercropping with lentil (*Lens culinaris* Medik.) with varying sowing rate of lentil and varying sowing dates of plants. A delayed date of sowing of hull-less oats from the first to the second decade of April significantly decreased the yield by 21.8%. Significant decrease of effective tillering and efficiency of a single plant caused lower yields of oats. The yield of spring triticale sown in the first decade of April was significantly higher by 19.4% compared with the yields from a later date of sowing. Plants of triticale from the second 10 days' period of April were characterized by higher productive tillering and higher weight of grain from one plant.

KEY WORDS: *Lens culinaris* Medik., hull-less oats, spring triticale, lentil, date of sowing, rate of sowing, intercropping

Ze względu na wzrost zainteresowania proekologicznymi metodami produkcji, znacznym udziałem gleb słabych w Polsce oraz coraz częstszą uprawą zbóż w monokulturze wzrasta znaczenie uprawy mieszanek zbóż z roślinami strączkowymi. Najważniejszymi czynnikami przemawiającymi za takim sposobem uprawy są: wierność plonowania, zwiększona odporność na wyleganie i zachwaszczenie, lepsza zdrowotność roślin, ograniczenie nawożenia azotowego i wyższa wartość paszowa [Ceglarek i in. 1994a; Książak i in. 2000]. Najczęściej spotykane mieszanki to owies z wyką jarą [Artyszak 1993; Ceglarek i in. 1993; Ceglarek i in. 1994b; Kilma, Pisulewska 2000; Paprocki 1964, 1969], seradela [Artyszak 1993], peluszką [Artyszak 1993; Siuta 1998], łubinem wąskolistnym [Siuta 1998], bobikiem [Artyszak 1993; Ceglarek i in. 1993], a pszenżyta jarego z łubinem żółtym [Artyszak 1993; Ceglarek i in. 1994a, Ceglarek i in. 2000], wyką siewną [Sobkowicz, Śniady 1999a; Sobkowicz, Śniady 1999b], grochem [Książak i in. 2000], bobikiem [Rudnicki 2000] oraz peluszką [Szczygielski 1993]. Niewiele jest natomiast badań nad przydatnością soczewicy jako komponentu mieszanek. Soczewicę charakteryzuje niższy pokrój w porównaniu z innymi roślinami strączkowymi. Z tego względu może okazać się mało konkurencyjna w stosunku do roślin uprawianych z nią współzrędnie i służyć głównie roślinie towarzyszącej jako źródło zaopatrzenia w azot.

Celem pracy było zbadanie reakcji pszenżyta jarego i owsa nagiego na uprawę z soczewicą jadalną, przy różnym zagęszczeniu rośliny strączkowej na jednostce powierzchni oraz zróżnicowanym terminie siewu roślin.

METODY

Doświadczenie mikropoletkowe przeprowadzono w RZD Swojec w latach 2000–2002 na glebie o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego zalegającego na piasku słabogliniastym. Glebę zaliczono do klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytniego dobrego. Przedplonem była gorczyca biała. Po zbiorze przedplonu wykonano nawożenie wapnem magnezowym o składzie 40% CaO i 11% MgO w dawce odpowiadającej 5 t CaO na ha. Przedsięwzięcie zastosowano nawozy fosforowo-potasowe w dawce 40 kg P₂O₅ (superfosfat potrójny 46%) oraz 60 kg/ha K₂O (solą potasową 57%).

Dwuczynnikowe doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. Wielkość poletek wynosiła 1 m². Czynnikiem pierwszego rzędu był sposób siewu owsa nagiego (odmiana Akt) i pszenżyta jarego (odmiana Gabo) oraz soczewicy (odmiana Tina): siew czysty zbóż (1:0); siew współzrędną z soczewicą o obsadzie 150 roślin na m² (1:1); siew współzrędną

z soczewicą o obsadzie 300 roślin na m² (1:2). Czynnikiem drugiego rzędu był termin siewu roślin: pierwsza dekada kwietnia; druga dekada kwietnia.

Gęstość siewu zbóż była stała i wynosiła 150 szt. na m². Rośliny wysiewano ręcznie w rozstawie rzędów co 11 cm. W czasie wegetacji poletka odchwaszczano ręcznie. Rozkrzewienie produktywność oraz wydajność pojedynczej rośliny określono na 25 losowo wybranych roślinach zbóż z każdego poletka, a masę ziarna z całej jego powierzchni. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla poziomu istotności 0,05.

Tabela 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza i sumy opadów
Table 1. Mean monthly air temperatures and rainfall sums

Rok Year	Miesiąc Month					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Temperatura Temperature, °C						
2000	12,2	15,6	18,3	16,8	18,8	13,1
2001	8,1	15,1	15,3	19,5	19,4	12,4
2002	9,0	17,4	18,5	20,5	20,9	13,5
Średnio Mean 2000–2002	9,8	16,0	17,4	18,9	19,7	13,0
Średnio Mean 1968–2002	8,2	13,8	16,6	18,4	17,9	13,6
Opady Rainfall, mm						
2000	29,5	86,6	17,6	117,0	34,0	29,5
2001	38,2	43,9	91,5	180,0	40,3	95,9
2002	32,9	39,5	82,4	26,8	103,1	39,4
Średnio Mean 2000–2002	33,5	56,7	65,8	107,9	59,1	54,9
Średnio Mean 1968–2002	38,2	52,4	73,4	86,0	71,0	49,4

Warunki pogodowe w czasie wegetacji określono na podstawie danych uzyskanych ze stacji Meteorologicznej Katedry Agro- i Hydrometeorologii AR we Wrocławiu–Swojec (tab. 1). Przebieg pogody w okresie badań, szczególnie ilość i rozkład opadów w czasie wegetacji roślin, odbiegał od średnich z wielolecia. Najmniej korzystny przebieg pogody na plonowanie zbóż wystąpił w pierwszym i ostatnim roku badań. W czerwcu 2000 roku ilość opadów była aż czterokrotnie mniejsza od przeciętnej z wielolecia. Wpłynęło to ujemnie na formowanie oraz wypełnianie ziarniaków zbóż. Wyższe opady w lipcu (zwłaszcza w drugiej połowie miesiąca) nie były w stanie zrekomensować czerwcowych niedoborów wody. Równie niekorzystnym przebiegiem w okresie decydującym o plonowaniu zbóż jarych wykazał się rok 2002. W lipcu ostatniego roku badań ilość opadów była ponad 3-krotnie mniejsza od średniej z wielolecia. Susza ta została spotęgowana wyższą aż o 2,1°C temperaturą powietrza w porównaniu ze średnią z lat 1968–2002.

WYNIKI

Zastosowane sposoby siewu zbóż nie miały znaczącego wpływu na obsadę roślin, określoną w terminie zbioru (tab. 2). Stwierdzono jednak, że niezależnie od tego czynnika doświadczenia obsada zbóż była niższa, dla owsa średnio o 14,6%, a dla pszenżyta o 13,8% w porównaniu z planowaną. Rudnicki i Kottwica [1993] uzyskali w uprawie pszenżyta z łubinem żółtym o 6,7 % niższą obsadę końcową pszenżyta jarego. Późniejszy o dekadę termin siewu istotnie wpłynął na zmniejszenie liczby roślin owsa nagiego na jednostce powierzchni o 3,4%. Nie wykazano istotnego wpływu tego czynnika na obsadę pszenżyta jarego.

Tabela 2. Liczba roślin w terminie zbioru, szt. m⁻²
Table 2. Number of plants in harvest time, no. m⁻²

Sposób siewu Method of sowing	Owies nagi Hull-less oat			Pszenżyto jare Spring tritiale		
	termin siewu sowing time					
	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean
Czysty Pure	129,8	125,7	127,8	126,3	127,0	126,7
Współrzędny 1:1 Intercropping 1:1	131,7	126,5	129,1	132,2	129,5	130,8
Współrzędny 1:2 Intercropping 1:2	129,0	125,3	127,2	131,7	128,8	130,2
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns		ni ns	ni ns		ni ns
Średnio Mean	130,2	125,8	-	130,1	128,4	-
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	2,7		-	ni ns		-

ni nie istotne ns not significant

Tabela 3. Wysokość roślin w terminie zbioru, cm
Table 3. Plant height in harvest time, cm

Sposób siewu Method of sowing	Owies nagi Hull-less oat			Pszenżyto jare Spring tritiale		
	termin siewu sowing time					
	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean
Czysty Pure	78,7	74,6	76,6	79,8	73,9	76,8
Współrzędny 1:1 Intercropping 1:1	88,8	80,8	84,8	81,6	74,8	78,2
Współrzędny 1:2 Intercropping 1:2	86,6	78,4	82,0	83,1	76,7	79,9
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns		2,5	ni ns		2,3
Średnio Mean	84,7	77,9	-	81,5	75,1	-
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	3,2		-	2,9		-

ni nie istotne ns not significant

Wysokość roślin była istotnie zróżnicowana przez czynniki doświadczenia (tab. 3). Uprawa pszenżyta jarego z soczewicą poprzez lepsze zaopatrzenie roślin w azot oraz silniejszą konkurencję wpłynęła na wytworzenie dłuższych źdźbeł, szczególnie przy udziale w łanie soczewicy w stosunku 1:2, gdzie różnica była istotna i wynosiła 4%. Podobnie dla owsa nagiego wykazano dodatni wpływ na badaną cechę obecności rośliny strączkowej w łanie. Niezależnie od ilości wysiewanej soczewicy różnice były istotne i wynosiły odpowiednio 10,7% przy udziale tej rośliny strączkowej w stosunku 1:1 i 7% przy podwojonej obsadzie. Korzystniejsze warunki rozwoju zbóż w mieszankach z wyką jarą niż w siewie czystym stwierdził również Paprocki [1964, 1969]. Źdźbła zbóż wysiewanych w pierwszej dekadzie były istotnie wyższe w porównaniu z roślinami sianymi w drugiej dekadzie kwietnia, a różnice wynosiły odpowiednio dla owsa 8,7% oraz 8,5% dla pszenżyta jarego.

Krzewienie pszenżyta jarego zależało w dużym stopniu od daty jego siewu (tab. 4). Pszenżyto uprawiane we wcześniejszym terminie krzewiło się silniej o 14,1% w porównaniu z krzewieniem roślin w drugim terminie siewu. U roślin owsa nagiego natomiast obserwowano odwrotne tendencje w krzewieniu, a różnice nie zostały potwierdzone statystycznie.

Tabela 4. Rozkrzewienie efektywne
Table 4. Productive tillering

Sposób siewu Method of sowing	Owies nagi Hull-less oat			Pszenżyto jare Spring triticale		
	termin siewu sowing time					
	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean
Czysty Pure	1,91	1,95	1,93	2,22	2,09	2,16
Współrzędny 1:1 Intercropping 1:1	1,83	1,98	1,90	2,36	2,04	2,20
Współrzędny 1:2 Intercropping 1:2	1,88	1,86	1,87	2,44	2,02	2,23
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns		ni ns	ni ns		ni ns
Średnio Mean	1,87	1,93	-	2,34	2,05	-
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns		-	0,18		-

ni nie istotne ns not significant

Zastosowane w uprawie owsa terminy siewu zróżnicowały znacząco liczbę ziaren uzyskaną z jednej rośliny (tab. 5). Wysiewając owies w pierwszej dekadzie kwietnia, uzyskano o 11,5% więcej ziaren z jednej rośliny, niż gdy posiano go w drugim terminie. Nie stwierdzono istotnego zróżnicowania liczby ziarniaków z rośliny pszenżyta jarego w zależności od terminu siewu.

Tabela 5. Liczba ziarniaków z rośliny, szt.

Table 5. Grain numer per plant, No.

Sposób siewu Method of sowing	Owies nagi Hull-less oat			Pszenżyto jare Spring triticale		
	termin siewu sowing time					
	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean
Czysty Pure	112,0	98,2	105,1	100,8	105,3	103,1
Współrzędny 1:1 Intercropping 1:1	114,3	96,0	105,2	101,7	100,7	101,2
Współrzędny 1:2 Intercropping 1:2	94,0	93,3	93,7	97,0	102,5	99,8
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	8,1		6,4	ni ns		ni ns
Średnio Mean	106,8	95,8	-	99,8	102,8	-
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	3,4		-	ni ns		-

ni nie istotne ns not significant

Tabela 6. Masa ziarniaków z rośliny, g

Table 6. Grain weight per plant, g

Sposób siewu Method of sowing	Owies nagi Hull-less oat			Pszenżyto jare Spring triticale		
	termin siewu sowing time					
	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean
Czysty Pure	1,90	1,67	1,79	3,33	3,14	3,23
Współrzędny 1:1 Intercropping 1:1	1,76	1,61	1,69	3,59	3,08	3,33
Współrzędny 1:2 Intercropping 1:2	2,02	1,52	1,77	3,71	3,08	3,39
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns		ni ns	ni ns		ni ns
Średnio Mean	1,89	1,60	-	3,54	3,10	-
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,17		-	0,12		-

ni nie istotne ns not significant

Masa ziarna z jednej rośliny zarówno u owsa, jak pszenżyta była istotnie wyższa w przypadku siewu w pierwszej dekadzie kwietnia w porównaniu z terminem przesuniętym o dekadę (tab. 6). Różnice wynosiły odpowiednio 18,0% dla owsa i 14,2% dla pszenżyta. Pszenżyto na obecność soczewicy reagowało nieistotnym wzrostem wydajności pojedynczej rośliny (średnio o 4,0%), owies natomiast nieznacznym obniżeniem analizowanej cechy (średnio o 3,6%). Sobkowicz i Śniady [1999a] w uprawie pszenżyta z wyką uzyskali wyższą o 20% liczbę i o 10,5% masę ziaren z rośliny. Siew roślin zbożowych w siewie czystym jak i z soczewicą we wcześniejszym terminie korzystniej oddziaływał na wydajność pojedynczej rośliny w porównaniu z siewem w drugiej dekadzie kwietnia.

Tabela 7. Masa ziarna owsa nagiego, g m⁻²Table 7. Grain weight of hull-less oat, g m⁻²

Sposób siewu Method of sowing	Lata Years											
	2000			2001			2002			2000–2002		
	termin siewu sowing time											
	1IV	2IV	średnio mean	1IV	2IV	średnio mean	1IV	2IV	średnio mean	1IV	2IV	średnio mean
Czysty Pure	197,4	145,6	171,5	332,1	242,2	287,2	166,1	180,7	173,4	231,8	189,5	210,7
Współrzędny 1:1 Intercropping 1:1	213,5	139,0	176,2	270,6	251,7	261,2	192,2	174,5	183,4	225,4	188,4	206,9
Współrzędny 1:2 Intercropping 1:2	230,0	148,9	189,5	326,7	213,5	270,1	193,0	162,4	177,4	249,9	174,9	212,4
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns		ni ns	ni ns		ni ns	ni ns		ni ns	28,5		ni ns
Średnio Mean	213,6	144,5	-	309,8	235,8	-	183,8	172,5	-	235,7	184,3	-
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	47,2		-	ni ns		-	ni ns		-	22,5		-

ni nie istotne ns not significant

Tabela 8. Masa ziarna pszenżyta jarego, g m⁻²Table 8. Grain weight of spring triticale, g m⁻²

Sposób siewu Method of sowing	Lata Years											
	2000			2001			2002			2000 - 2002		
	termin siewu sowing time											
	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean	1 IV	2 IV	średnio mean
Czysty Pure	368,8	293,7	331,2	401,3	322,2	361,8	439,7	477,3	458,5	403,2	364,4	383,8
Współrzędny 1:1 Intercropping 1:1	465,6	303,8	384,7	456,0	338,2	397,1	472,7	456,6	464,6	464,7	366,2	415,5
Współrzędny 1:2 Intercropping 1:2	450,0	307,3	378,6	475,5	417,3	446,4	498,3	457,8	478,1	474,6	394,1	434,4
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns		45,2	ni ns		49,2	57,7	ni ns	ni ns	30,7		21,3
Średnio Mean	428,1	301,6	-	444,3	359,2	-	470,2	463,9	-	447,5	374,9	-
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	52,7		-	62,9		-	ni ns		-	18,5		-

ni nie istotne ns not significant

O poziomie plonowania zbóż w latach decydowały zmienne warunki pogodowe. Szczególnie wrażliwy na niedobory wody w okresie formowania i wypełniania ziarniaków okazał się owies nagi (tab. 7). Najniższe plony tej rośliny stwierdzono w pierwszym i ostatnim roku badań, w których wystąpiły znaczne niedobory opadów w czerwcu i lipcu. Należy jednak zauważyć, że w latach o niekorzystnym przebiegu pogody w tym okresie (lata 2000 i 2002) uprawiając owies wspólnie z soczewicą osiągnano plony rośliny zbożowej wyższe niż w siewie czystym. Według Paprockiego [1969], Klimy i Pisulewskiej [2000] owies siewny plonował z roślinami strączkowymi niżej niż w zasiewach czystych, jedną z przyczyn było zmniejszanie liczby ziarniaków z jednej rośliny. Nie

wykazano natomiast ujemnego wpływu plonowania pszenżyta jarego na zmniejszoną ilość opadów w czerwcu i lipcu w latach 2000 i 2002 (tab. 8). Najwyższe plony tej rośliny otrzymano w roku 2002 i były one średnio o 16,3% wyższe od plonów określonych w roku 2001 i o 28,0% od plonów w roku 2000, co potwierdza mniejszą wrażliwość tego zboża na niedobory wody w czasie jego wegetacji. Pszenżyto w każdym roku badań reagowało wyższym plonowaniem na obecność rośliny strączkowej. Różnice te, z wyjątkiem roku 2002, zostały potwierdzone statystycznie. Podobnie Księżak i in. [2000] w uprawie pszenżyta z grochem uzyskali wzrost plonu ziarna. Natomiast Sobkowicz i Śniady [1999a] twierdzą, że plonowanie pszenżyta w siewie czystym było wyższe w porównaniu z mieszankami z wyką jarą. Przesunięcie terminu siewu zbóż z pierwszej dekady kwietnia do drugiej w każdym roku badań oraz dla średnich z lat przyczyniało się do obniżenia ich plonowania. Dla pszenżyta różnice były istotne, z wyjątkiem roku 2002, i wynosiły odpowiednio: w 2000 roku 29,6%, w 2001 – 19,1%, a średnio z lat 16,3%. Różnice w plonowaniu owsa w zależności od terminu siewu udowodniono statystycznie tylko w roku 2000 i dla średnich z trzylecia. W pierwszym roku badań przesunięcie terminu siewu z pierwszej do drugiej dekady kwietnia spowodowało zmniejszenie plonowania owsa aż o 32,4%, a dla trzyletniego okresu badań różnica ta wyniosła średnio 21,8%. Zgodne jest to z wynikami badań Maćkowiaka i in. [2000], według których pszenżyto i owies są gatunkami silnie reagującymi na opóźnienie terminu siewu. Rudnicki [2000] twierdzi, że opóźnienie siewu mieszanek strączkowo-zbożowych poza połowę kwietnia zmniejsza ich plon ogólny.

WNIOSKI

1. Opóźnienie terminu siewu owsa nagiego z pierwszej na drugą dekadę kwietnia spowodowało istotne obniżenie plonów o 21,8 %. Niższe plonowanie owsa było spowodowane istotnie mniejszym krzewieniem efektywnym i wydajnością pojedynczej rośliny.
2. Pszenżyto jare siane w pierwszej dekadzie kwietnia plonowało istotnie wyżej o 19,4% niż wysiane w późniejszym terminie. Zdecydowało o tym większe rozkrzewienie produktywne oraz masa ziaren z pojedynczej rośliny.
3. Pszenżyto jare zareagowało istotnym wzrostem plonu ziarna na wzrastający udział soczewicy jadalnej w łanie, odpowiednio o 8,0% przy proporcji roślin 1:1 i 13,2% przy 1:2. Uprawa pszenżyta z soczewicą przyczyniła się do nieznacznego wzrostu rozkrzewienia produktywne i masy ziarna z jednej rośliny.

4. Plonowanie owsa nagiego nie zależało statystycznie od obecności soczewicy w jego łanie.

PIŚMIENNICTWO

- Artyszak A. 1993. Dobór komponentów i skład mieszanek z udziałem jarych roślin strączkowych uprawianych na nasiona. *Post. Nauk Rol.* 4, 81–87
- Ceglarek F., Buraczyńska D., Płaza A. 1993. Plonowanie i wartość przedplonowa wybranych roślin strączkowych w mieszankach z owsem. *Fragm. Agron.* 4, 189–199.
- Ceglarek F., Buraczyńska D., Płaza A., Bruszevska H. 1994a. Plonowanie roślin strączkowych w mieszankach z pszenżytem jarym w zależności od składu i terminu zbioru. *Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych.* Wyd. AR Pozn. 152–156.
- Ceglarek F., Buraczyńska D., Płaza A. 1994b. Plonowanie i wartość paszowa mieszanek strączkowo-zbożowych. *Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych.* Wyd. AR Pozn. 157–161.
- Ceglarek F., Buraczyńska D., Brodowski H. 2000. Plonowanie i skład chemiczny wybranych mieszanek strączkowo-zbożowych. *Rocz. AR Pozn.* 325, *Rol.* 58, 7–21.
- Klima K., Pisulewska E. 2000. Kształtowanie się komponentów struktury plonu ziarna owsa uprawianego w warunkach górskich w siewie czystym i mieszankach. *Rocz. AR Pozn.* 325, *Rol.* 58, 39–47.
- Księżak J., Ufnowska J., Mieloch E. 2000. Ocena plonowania, efektywności ekonomicznej i żywieniowej mieszanek grochu ze zbożami jarymi. *Rocz. AR Pozn.* 325, *Rol.* 58, 49–57.
- Maćkowiak W., Budzianowski G., Goworko W., Woś H. 2000. Reakcja odmian zbóż jarych: pszenżyta, owsa, pszenicy i jęczmienia na termin siewu. *Zesz. Nauk. AR Szczec., Rol.* 82, 159–162.
- Paprocki S. 1964. Uprawa wyki jarej na nasiona w mieszankach z owsem. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A*, 88, 3, 485–499.
- Paprocki S. 1969. Uprawa wyki jarej na nasiona w mieszankach z owsem, pszenicą jarą i bobikiem. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A*, 95, 3, 449–463.
- Rudnicki F. 2000. Uprawa mieszanek zbożowo-strączkowych. WODR Łosiów, 18–42.
- Rudnicki F., Kotwica K. 1993. Plonowanie mieszanek pszenżyta jarego z łubinem żółtym przy różnej gęstości siewu obu komponentów. *Fragm. Agron.* 4, 193–194.
- Siuta A., Dworkowski T., Kuźnicki J. 1998. Plony ziarna i wartość przedplonowa mieszanek zbożowo-strączkowych dla zbóż w warunkach gospodarstw ekologicznych. *Fragm. Agron.* 2, 58, 51–61.
- Sobkowicz P., Śniady R. 1999a. Wydajność mieszanek pszenżyta jarego z wyką siewną uprawianą na nasiona w zależności od sposobu siewu i nawożenia azotem. Cz. II. Plonowanie pszenżyta jarego. *Zesz. Nauk. AR Wroc.* 367, 181–191.
- Sobkowicz P., Śniady R. 1999b. Wydajność mieszanek pszenżyta jarego z wyką siewną uprawianą na nasiona w zależności od sposobu siewu i nawożenia azotem. Cz. III. Ocena produkcyjna mieszanek. *Zesz. Nauk. AR Wroc.* 367, 181–191.
- Szczygielski T. 1993. Plonowanie mieszanek zbożowo-strączkowych. *Fragm. Agron.* 4, 187–188.