

PLONOWANIE PSZENŻYTA OZIMEGO W ZALEŻNOŚCI OD PRZEDPLONU

DANUTA BURACZYŃSKA, FELIKS CEGLAREK

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Podlaska w Siedlcach

buracz@ap.siedlce.pl

Synopsis. W badaniach przeprowadzonych w latach 2002–2004 określono wpływ siedmiu przedplonów (pszenżyto jare, pszenica jara, groch siewny, mieszanki pszenżyta jarego z grochem siewnym o udziale komponentów 80 + 20% i 40 + 60%, mieszanki pszenicy jare z grochem siewnym o udziale komponentów 80 + 20% i 40 + 60%) na plonowanie pszenżyta ozimego. Doświadczenie połowe założono w układzie losowanych bloków, w trzech powtórzeniach, na glebie kompleksu żytznego bardzo dobrego, w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach. Plon ziarna i białka ogólnego pszenżyta ozimego uprawianego po mieszankach pszenżyta jarego z grochem siewnym oraz pszenicy jarej z grochem siewnym był istotnie większy od plonu uzyskanego po siewach czystych zbóż, będących komponentami mieszanek. Większy plon ziarna pszenżyta ozimego stwierdzony w wyżej wymienionych stanowiskach wynikał z większej liczby kłosów na 1 m² i liczby ziaren w kłosie. Zwiększenie w przedplonach udziału grochu siewnego w mieszankach z pszenżycem jarym i pszenicą jarą z 20 do 60% powodowało istotny wzrost plonu ziarna oraz zawartości i plonu białka ogólnego pszenżyta ozimego. Największą zawartością białka ogólnego charakteryzowało się ziarno pszenżyta ozimego uprawianego w stanowisku po grochu siewnym.

Słowa kluczowe – *key words*: pszenżyto ozime – *winter triticale*, przedplon – *previous crop*, plon ziarna – *grain yield*, elementy struktury plonu – *yield components*, zawartość i plon białka ogólnego – *total protein content and yield*

WSTĘP

Pszenżyto jako piąte zboże weszło na stałe do krajowej struktury zasiewów, a jego ziarno wykorzystywane jest głównie na paszę [Rzeszutek i Zawiaślak 1997, Warechowska i Domska 2006]. Ponad 70-procentowy udział zbóż w strukturze zasiewów ogranicza możliwość uprawy tych roślin, zwłaszcza form ozimych, po korzystnych przedplonach [Jaskulski i Piasecka 2007]. Wymagania przedplonowe pszenżyta niewiele ustępują pszenicy, a są znacznie większe niż żyta [Mazur i Kuś 1992, Panse 1994]. Przy wyborze stanowisk dla poszczególnych gatunków zbóż rolnicy kierują się ich wartością użytkowo-rynkową. Dlatego zboża towarowe (pszenica jara i ozima, jęczmień jary) są wysiewane w większości po dobrych przedplonach. Zboża paszowe natomiast są umieszczane w zdecydowanie gorszych stanowiskach, zwykle po innych gatunkach zbóż [Rudnicki 2005]. Dobór stanowisk dla zbóż w znacznym stopniu decyduje o poziomie i stabilności uzyskiwanych plonów, a także ich jakości [Chrzanowska-Drożdż 1997, Kuś i Siuta 1995, Mazurek i Kuś 1992, Rudnicki 2005, Szurpnicka-Połtarzewska i Koc 1997, Wesołowski i Gregorczyk 1999, Zajac i in. 2006]. Uprawa po sobie zbóż kłosowych prowadzi do pewnego spadku plonu powodowanego głównie porażeniem roślin przez choroby podstawy źdźbła i szkodniki oraz wzrostem zachwaszczenia [Panse 1994, Parylak 1996, 1998, 1999, Sadowski i Krześlak 1997, Sieling i Hanus 1990, Smagacz 1998, Wanic i in. 1999, Wesołowski i Gregorczyk 1990]. Spośród zbóż ozimych najbardziej wrażliwe na uprawę po sobie są formy

pszenicy i pszenżyta [Gutteridge i in. 1993]. Wyniki badań dotyczące wpływu przedplonu na poziom plonowania pszenżyta ozimego są niejednoznaczne. Zboże to uprawiane po sobie lub innych kłosowych może plonować na zbliżonym poziomie jak w stanowisku po roślinach niekłosowych lub owsie, ale najczęściej plony są znacznie mniejsze [Kuś i Siuta 1995, Mazurek i Kuś 1992, Parylak 1998, Rudnicki 2005, Sadowski i Krześlak 1997, Smagacz 1998, Zając i in. 2006]. Reakcja pszenżyta ozimego na przedplon zależy m.in. od odmiany i warunków glebowo-klimatycznych [Kuś i Siuta 1995, Mazurek i Kuś 1992, Rudnicki 2005, Sadowski i Krześlak 1997]. Jednym z naturalnych sposobów łagodzenia skutków nadmiernego wysycenia zmianowań zbożami jest uprawa roślin w zasiewach mieszanych [Rudnicki i Wasilewski 2000, Wanic i in. 1999, Wanic i Nowicki 2000]. Taki sposób siewu wprowadza tzw. bioróżnorodność, która dzięki odrębności uprawianych tu roślin (pod względem morfologicznym, rytmu rozwojowego, potrzeb pokarmowych, podatności na choroby, przestrzennego rozmieszczenia komponentów itp.) pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów środowiska, bez zakłócania jego równowagi biologicznej [Wanic i in. 1999, Wanic i Nowicki 2000]. Na podstawie tych informacji można postawić hipotezę o wyższym poziomie plonowania zbóż uprawianych po mieszankach strączkowo-zbożowych niż po zbożach będących komponentami mieszanek.

Celem badań było porównanie plonowania pszenżyta ozimego uprawianego w stanowiskach po pszenicy jarym, pszenicy jarej i grochu siewnym oraz mieszankach tych zbóż z grochem siewnym.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe zrealizowano w latach 2002–2004 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach (52°06' N, 22°50' E). Zlokalizowano je na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, o odczynie obojętnym, średniej zasobności w przyswajalny fosfor, potas i magnez. Doświadczenie założono jako jednoczynnikowe, w układzie losowanych bloków, w trzech powtórzeniach. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 20 m². Czynnikiem badawczym był przedplon pszenżyta ozimego: pszenżyto jare 'Kargo', pszenica jara 'Banti', groch siewny pastewny 'Wiato', mieszanki pszenżyta jarego z grochem siewnym o udziale komponentów 80 + 20% i 40 + 60%, mieszanki pszenicy jarej z grochem siewnym o udziale komponentów 80 + 20% i 40 + 60%. Udział gatunków w mieszance ustalono w stosunku do liczby wysianych nasion w czystym siewie, tj. 400 ziaren pszenżyta jarego i pszenicy jarej na 1 m² oraz 100 nasion grochu siewnego.

Pszenżyto ozimego odmiany Fidelio, zaprawione preparatem Baytan Universal 19,5 WS (200 g + 0,9 dm³ wody na 100 kg ziarna), wysiewano w drugiej dekadzie września w gęstości 400 ziaren na 1 m². Przedprzedplonem pszenżyta ozimego był owies. Przed siewem zastosowano nawozy fosforowe w dawce 26 kg P·ha⁻¹ i potasowe – 75 kg K·ha⁻¹. Nawozy azotowe wysiewano w dwóch terminach: wiosną w momencie wznowienia wegetacji – 55 kg N·ha⁻¹ i w fazie strzelania w źdźbło – 40 kg N·ha⁻¹. Do zwalczania chwastów jedno- i dwuliściennych zastosowano wiosną w początku fazy strzelania w źdźbło Apyros 75 WG + Adbios 85 SL (16,0 g + 1,1 dm³·ha), a szkodników Decis 2,5 EC (0,25 dm³·ha⁻¹). Pszenżyto ozime zbierano w fazie dojrzałości pełnej w trzeciej dekadzie lipca lub pierwszej sierpnia. Zakres badań obejmował: plon ziarna pszenżyta ozimego przy wilgotności 15%, liczbę kłosów na 1 m², liczbę ziaren w kłosie, masę 1000 ziaren, zawartość białka ogólnego w ziarnie (metodą Kjeldahla, N% x 5,83), plon białka ogólnego ziarna pszenżyta ozimego.

Dane eksperymentalne opracowano statystycznie z zastosowaniem analizy wariancji. Do oceny istotności różnic między średnimi wykorzystano test Tukeya dla $\alpha = 0,05$.

Tabela 1. Średnia temperatura powietrza i suma opadów według notowań Stacji Meteorologicznej w Zawadach

Table 1. Mean air temperature and total rainfall according to the Zawady Meteorological Station

Rok Year	Miesiąc – Month											
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Temperatura – Temperature (°C)												
2001/2002	12,1	10,6	2,3	-6,6	-0,4	3,2	4,0	9,0	17,0	17,2	21,0	20,2
2002/2003	12,9	6,9	3,8	-7,7	-3,7	-5,6	1,4	7,1	15,6	18,4	20,0	18,5
2003/2004	13,5	5,4	4,7	0,5	-5,6	-1,0	2,7	8,0	11,6	15,4	17,5	18,9
Średnio–Mean 1951–1990	12,7	8,0	2,6	0,4	-3,1	-3,2	1,0	7,2	13,2	16,2	17,6	16,9
Opady – Rainfall (mm)												
2001/2002	108,0	28,0	28,0	13,4	8,7	37,5	15,8	12,9	51,3	61,1	99,6	66,5
2002/2003	18,7	48,9	16,1	0,7	7,7	4,7	7,0	13,6	37,2	26,6	26,1	4,7
2003/2004	24,3	38,0	14,7	17,0	11,5	21,0	19,6	35,9	97,0	52,8	49,0	66,7
Średnio–Mean 1951–1990	48,2	32,0	39,2	37,3	24,5	23,3	27,0	29,4	54,3	69,3	70,6	59,8

Ilość i rozkład opadów atmosferycznych oraz temperaturę powietrza w okresie prowadzenia badań były dość zróżnicowane (tab. 1), modyfikując warunki rozwoju pszenżyta ozimego. Suma opadów od września do sierpnia w sezonie badawczym 2001/2002 wynosiła 530,8 mm (103,1% normy wieloletniej), 2002/2003 – 212,0 mm (41,2% normy wieloletniej), 2003/2004 – 447,5 mm (86,9% normy wieloletniej), a przeciętna temperatura powietrza odpowiednio 9,1; 7,3 i 7,6 °C wobec 7,5 °C dla wielolecia. Nadmiar opadów atmosferycznych, w stosunku do wielolecia, wystąpił we wrześniu 2001 roku, lutym, lipcu, sierpniu i październiku 2002 roku, październiku 2003 roku oraz kwietniu, maju i sierpniu 2004 roku. Szczególnie niekorzystny dla rozwoju pszenżyta ozimego był sezon 2002/2003 z powodu długotrwałego niedoboru opadów w okresie od września do sierpnia, z wyjątkiem października, oraz niższej od średniej wieloletniej temperatury powietrza (o 8,1 i 2,4 °C) w grudniu i lutym, a wyższej (o 1,6–2,4 °C) w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu.

WYNIKI I DYSKUSJA

Plon ziarna pszenżyta ozimego był modyfikowany przez warunki pogodowe i przedplon (tab. 2). Istotnie największy plon ziarna pszenżyta ozimego uzyskano w 2004 roku, o dość korzystnych warunkach opadowo-termicznych w okresie wiosenno-letnim. W 2003 roku, charakteryzującym się niedoborem opadów w okresie wegetacyjnym oraz wyższą od średniej z wielolecia temperaturą powietrza od maja do sierpnia plon ziarna pszenżyta ozimego był istotnie najmniejszy, średnio o 2,32 t·ha⁻¹ mniejszy niż w 2004 roku oraz o 1,93 t·ha⁻¹ niż w 2002 roku. Także wyniki badań Chrzanowskiej-Drożdż [1997], Parylak [1996] oraz Zająca i in. [2006] wskazują na znaczne różnice w zebranych plonie ziarna pszenżyta ozimego w latach badań. W warunkach omawianego doświadczenia pszenżyto ozime wysiewane po grochu siewnym

Tabela 2. Plon ziarna pszenżyta ozimego ($t \cdot ha^{-1}$)
 Table 2. Grain yield of winter triticale ($t \cdot ha^{-1}$)

Przedplon – Previous crop	Lata – Years			
	2002	2003	2004	Średnio Mean
Pszenżyto jare – Spring triticale	4,93 e	3,20 f	5,16 f	4,43 f
Pszenica jara – Spring wheat	5,21 de	3,32 ef	5,53 e	4,69 ef
Groch siewny – Field pea	6,04 a	4,02 a	6,62 a	5,56 a
Pszenżyto jare 80% + groch siewny 20% Spring triticale 80% + field pea 20%	5,36 cd	3,45 de	5,71 de	4,84 de
Pszenżyto jare 40% + groch siewny 60% Spring triticale 40% + field pea 60%	5,66 bc	3,70 bc	6,08 bc	5,15 bc
Pszenica jara 80% + groch siewny 20% Spring wheat 80% + field pea 20%	5,51 cd	3,59 cd	5,90 cd	5,00 cd
Pszenica jara 40% + groch siewny 60% Spring wheat 40% + field pea 60%	5,92 ab	3,86 ab	6,39 ab	5,39 ab
Średnio – Mean	5,52 B	3,59 C	5,91 A	–

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Means followed by the same letter are not significantly different

i mieszkankach zarówno pszenżyta jarego, jak i pszenicy jarej z grochem siewnym wydało istotnie większy plon ziarna niż w stanowiskach po zbożach jarych, będących komponentami mieszanek. Wzrost plonu ziarna pszenżyta ozimego uprawianego po grochu siewnym, w stosunku do plonów ziarna stwierdzonych w stanowiskach po pszenżycie jarym i pszenicy jarej, średnio za okres badawczy wynosił odpowiednio 25,5 i 18,6%, a w latach badań wahał się od 22,5 do 28,3% i od 15,9 do 21,1%. W 2002 i 2003 roku nie udowodniono istotnych różnic w plonie ziarna pszenżyta ozimego wysiewanego po pszenżycie jarym oraz pszenicy jarej, a w 2004 roku plon ziarna pszenżyta ozimego uprawianego po pszenicy jarej był większy o 7,2% niż w stanowisku po pszenżycie jarym. Pozytywny wpływ przedplonów z roślin strączkowych na wielkość plonu ziarna pszenżyta ozimego stwierdziło wielu autorów [Budzyński i Dubis 1997, Chrzanoska-Drożdż 1997, Kuś i Siuta 1995, Mazurek i Kuś 1992, Sadowski i Krześlak 1997, Siuta i in. 1998, Szempliński 1997, Wesołowski i Gregorczyk 1999, Zając i in. 1998, 2006]. Wzrost plonu zbóż w stanowiskach po roślinach strączkowych wynika z ilości pozostawionego w resztkach poźniwnych azotu oraz jest rezultatem ograniczenia chorób, zachwaszczenia, poprawy struktury gleby i dostępności pozostałych makroelementów [Blecharczyk i in. 2006, Sadowski i Krześlak 1997, Szempliński 1997, Wesołowski i Gregorczyk 1999]. Powszechnie znane cechy roślin strączkowych, decydujące o ich dużej wartości przedplonowej, ujawniają się również w mieszkankach ze zbożami, aczkolwiek w mniejszym stopniu niż w czystych zasiewach roślin strączkowych [Wanic i Nowicki 2000]. W zrealizowanym eksperymencie plon ziarna pszenżyta ozimego wysiewane w stanowiskach po mieszkankach, zarówno pszenżyta jarego, jak i pszenicy jarej z 20- i 60-procentowym udziałem grochu siewnego był większy odpowiednio o 9,3; 16,3; 6,6 i 14,9% niż w stanowiskach po siewach czystych zbóż, będących komponentami mieszanek. Mieszanki pszenicy jarej z grochem siewnym, w porównaniu z mieszkankami pszenżyta jarego z grochem siewnym, wykazywały korzystniejszy wpływ na plon ziarna pszenżyta ozimego,

jednak różnice w plonie nie zawsze były istotne. Z badań Rudnickiego i Wasilewskiego [2000] wynika, że niektóre mieszanki zbożowo-strączkowe mogą być elementem zmianowań łagodzącym ujemne skutki częstej uprawy zbóż po sobie. Dodatkowo oddziaływanie mieszanki owsa (33%) z łubinem wąskolistnym (67%) oraz owsa (33%) z peluszką (67%), w stosunku do owsa, na plon ziarna pszenżyta ozimego wykazał Siuta i in. [1998]. W przeprowadzonym doświadczeniu zwiększenie udziału grochu siewnego w mieszance z pszenżytem jarym oraz pszenicą jara z 20 do 60% wpływało na wzrost plonu ziarna pszenżyta ozimego. Jakość stanowiska poprawia się bowiem w miarę wzrostu udziału rośliny strączkowej w łanie i nawet niewielki jej dodatek zapewnia już pozytywne działanie następcze [Rudnicki i Kotwica 1994, Wanic i Nowicki 2000]. W omawianym eksperymencie w każdym roku badań plon ziarna pszenżyta ozimego w stanowisku po mieszance pszenicy jarej z 60-procentowym udziałem grochu siewnego był zbliżony do plonu uzyskanego po grochu siewnym. Wartość przedplonowa mieszanek zbożowo-strączkowych zależy od składu gatunkowego komponentów, proporcji ich wysiewu, doboru odmian, poziomu plonowania oraz warunków glebowych [Rudnicki i Kotwica 1994, Siuta i in. 1998, Wanic i Nowicki 2000].

Wpływ przedplonu na elementy plonowania pszenżyta ozimego średnio w latach badań przedstawiono w tabeli 3. Przedplon istotnie różnicował liczbę kłosów pszenżyta ozimego na 1 m² przed zbiorem oraz liczbę ziaren w kłosie, nie zmieniał natomiast masy tysiąca ziaren pszenżyta ozimego. Uprawa pszenżyta ozimego po grochu siewnym oraz mieszankach pszenżyta jarego z grochem siewnym i pszenicy jarej z grochem siewnym zapewniła istotnie większą obsadę kłosów przed zbiorem niż w stanowiskach po siewach czystych zbóż, będących komponentami mieszanek. Spośród porównywanych mieszanek tylko mieszanka pszenicy jarej z grochem siewnym o udziale komponentów 40 + 60%, w stosunku do grochu siewnego, nie zmniejszała istotnie liczby kłosów pszenżyta ozimego na 1 m². Liczba ziaren w kłosie pszenżyta ozimego uprawianego po grochu siewnym była istotnie większa od liczby ziaren w kłosie

Tabela 3. Elementy struktury plonu pszenżyta ozimego (średnio z lat 2002–2004)

Table 3. Yield components of winter triticale (mean for 2002–2004)

Przedplon – Previous crop	Liczba kłosów na 1 m ² Number of ears per 1 m ²	Liczba ziaren w kłosie Number of grains per ear	Masa 1000 ziaren Weight of 1000 grains (g)
Pszenżyto jare – Spring triticale	377 e	32,5 b	35,7
Pszenica jara – Spring wheat	394 d	32,9 b	35,9
Groch siewny – Field pea	438 a	34,6 a	36,8
Pszenżyto jare 80% + groch siewny 20% Spring triticale 80% + field pea 20%	398 cd	33,2 ab	36,4
Pszenżyto jare 40% + groch siewny 60% Spring triticale 40% + field pea 60%	414 b	33,8 ab	36,6
Pszenica jara 80% + groch siewny 20% Spring wheat 80% + field pea 20%	411 bc	33,5 ab	36,1
Pszenica jara 40% + groch siewny 60% Spring wheat 40% + field pea 60%	433 a	33,9 ab	36,5

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Means followed by the same letter are not significantly different

Tabela 4. Zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego (g·kg⁻¹ s.m.)Table 4. Total protein content in winter triticale grain (g·kg⁻¹DM)

Przedplon – Previous crop	2002	2003	2004	Średnio Mean
Pszenżyto jare – <i>Spring triticale</i>	103 c	120 b	106 c	110 c
Pszenica jara – <i>Spring wheat</i>	104 bc	120 b	107 c	110 c
Groch siewny – <i>Field pea</i>	110 a	125 a	114 a	116 a
Pszenżyto jare 80% + groch siewny 20% <i>Spring triticale 80% + field pea 20%</i>	104 bc	120 b	108 c	111 c
Pszenżyto jare 40% + groch siewny 60% <i>Spring triticale 40% + field pea 60%</i>	106 b	122 b	111 b	113 b
Pszenica jara 80% + groch siewny 20% <i>Spring wheat 80% + field pea 20%</i>	105 bc	121 b	108 c	111 c
Pszenica jara 40% + groch siewny 60% <i>Spring wheat 40% + field pea 60%</i>	106 b	122 b	112 ab	113 b
Średnio – Mean	105 C	121 A	109 B	–

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Means followed by the same letter are not significantly different

pszenżyta ozimego uprawianego po pszenicy jarym i pszenicy jarej, odpowiednio o 2,1 i 1,7. Oddziaływanie mieszanek pszenżyta jarego z grochem siewnym oraz pszenicy jarej z grochem siewnym na liczbę ziaren w kłosie pszenżyta ozimego nie różniło się istotnie od wpływu zarówno grochu siewnego, jak i zbóż jarych. Uzyskane wyniki badań wskazują, że przyrost plonu ziarna pszenżyta ozimego w stanowiskach po grochu siewnym i mieszankach pszenżyta jarego oraz pszenicy jarej z grochem siewnym, w odniesieniu do zbóż jarych uprawianych w czystym siewie, nastąpił przez zwiększenie liczby kłosów przed zbiorem na 1 m² oraz liczby ziaren w kłosie. Jaśkiewicz [1998] oraz Zajac i in. [2006] uważają, że obsada kłosów pszenżyta ozimego najsilniej modyfikuje wielkość plonu ziarna.

Na zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego istotnie wpływały warunki opadowo-termiczne i przedplon (tab. 4). Największą zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego stwierdzono w 2003 roku, a najmniejszą w 2002 roku, w którym opady w maju i czerwcu były zbliżone do średnich z wielolecia, a w lipcu znacznie większe (o 29,0 mm). Różnica w zawartości białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego między tymi skrajnymi latami badań wynosiła 16 g·kg⁻¹. Większej koncentracji białka sprzyjają lata o mniejszej ilości opadów i wyższej średniej temperaturze powietrza w okresie wegetacji wiosennej [López-Bellido i in. 2000]. W warunkach przeprowadzonego doświadczenia ziarno pszenżyta ozimego wysiewanego w stanowiskach po grochu siewnym i mieszance pszenżyta jarego, jak i pszenicy jarej z 60-procentowym udziałem grochu siewnego odznaczało się istotnie większą zawartością białka ogólnego niż ziarno w stanowiskach po zbożach jarych, co świadczy o lepszym zaopatrzeniu pszenżyta ozimego w tych stanowiskach w azot [Budzyński i Dubis 1997, Chrzanowska-Drozd 1997, Szempliński 1997, Szurpnicza-Połtarzewska i Koc 1997, Zajac i in. 1998, 2006]. Zwiększenie udziału grochu siewnego w mieszankach z 20 do 60% oddziaływało korzystnie na gromadzenie białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego. Największą zawartość białka ogólnego stwierdzono w ziarnie pszenżyta ozimego wysiewanego w stanowisku po grochu

Tabela 5. Plon białka ogólnego ziarna pszenżyta ozimego (kg·ha⁻¹)Table 5. Total protein yield of winter triticale grain (kg·ha⁻¹)

Przedplon – Previous crop	2002	2003	2004	Średnio Mean
Pszenżyto jare – <i>Spring triticale</i>	493 f	368 f	529 f	463 f
Pszenica jara – <i>Spring wheat</i>	523 ef	382 ef	574 e	493 ef
Groch siewny – <i>Field pea</i>	643 a	482 a	730 a	618 a
Pszenżyto jare 80% + groch siewny 20% <i>Spring triticale 80% + field pea 20%</i>	539 de	399 de	597 de	512 de
Pszenżyto jare 40% + groch siewny 60% <i>Spring triticale 40% + field pea 60%</i>	584 bc	435 bc	655 bc	558 bc
Pszenica jara 80% + groch siewny 20% <i>Spring wheat 80% + field pea 20%</i>	563 cd	418 cd	618 cd	533 cd
Pszenica jara 40% + groch siewny 60% <i>Spring wheat 40% + field pea 60%</i>	611 ab	454 b	693 ab	586 ab
Średnio – Mean	565 B	420 C	628 A	–

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Means followed by the same letter are not significantly different

siewnym. Wpływ przedplonu na zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego był zróżnicowany w latach badań.

Plon białka ogólnego ziarna pszenżyta ozimego istotnie modyfikował układ warunków pogodowych oraz przedplon (tab. 5). W 2004 roku uzyskano istotnie największy plon białka ogólnego ziarna pszenżyta ozimego. Mniejszy plon białka ogólnego (o 63 kg·ha⁻¹) otrzymano w 2002 roku, a istotnie najmniejszy w 2003 roku, podobnie jak plon ziarna pszenżyta ozimego. Większy plon białka ogólnego ziarna pszenżyta ozimego uzyskany ze stanowisk po grochu siewnym oraz mieszankach pszenżyta jarego z grochem siewnym i pszenicy jarej z grochem siewnym, niż po zbożach będących komponentami mieszanek, wynikał zarówno z większego plonu ziarna, a także zawartości białka ogólnego w ziarnie. Na podobne zależności wskazują badania Chrzanowskiej-Drożdż [1997] oraz Dziemi i Romek [1993]. W 2002 i 2004 roku, jak również średnio za okres badawczy, oddziaływanie mieszanki pszenicy jarej z 60-procentowym udziałem grochu siewnego na plon białka ogólnego ziarna pszenżyta ozimego było zbliżone do wpływu grochu siewnego, a pozostałych przedplonów istotnie mniejsze. W suchym 2003 roku istotnie największą ilość białka ogólnego dostarczyło pszenżyto ozime wysiewane po grochu siewnym.

WNIOSKI

1. Uprawa pszenżyta ozimego w stanowiskach po grochu siewnym i mieszankach pszenżyta jarego z grochem siewnym oraz pszenicy jarej z grochem siewnym, wpływała istotnie na wzrost plonu ziarna i białka ogólnego, w porównaniu z uprawą po zbożach będących komponentami mieszanek.
2. Wzrost plonu ziarna pszenżyta ozimego w stanowiskach po grochu siewnym i jego mieszankach z pszenżytem jarym oraz pszenicą jarą wynikał z większej obsady kłosów i liczby ziaren w kłosie.

3. Ziarno pszenżyta ozimego w stanowisku po grochu siewnym odznaczało się istotnie największą zawartością białka ogólnego. Zwiększenie udziału grochu siewnego w mieszankach z pszenżytem jarym, a także pszenicą jara, z 20 do 60% powodowało istotny wzrost zawartości białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego.
4. Z porównywanych przedplonów, w warunkach glebowo-klimatycznych Wysoczyzny Siedleckiej, najkorzystniejszej na plon ziarna pszenżyta ozimego oraz plon białka ogólnego oddziaływał groch siewny i mieszanka pszenicy jarej z 60-procentowym udziałem grochu siewnego.

PIŚMIENNICTWO

- Blecharczyk A., Śpitalniak J., Małecka I. 2006. Wpływ doboru przedplonów oraz systemów uprawy roli i nawożenia azotem na plonowanie pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 23(2): 273–286.
- Budzyński W., Dubis B. 1997. Plonowanie pszenżyta ozimego jako kryterium rolniczej oceny wartości przedplonowej różnych form łubinu żółtego. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, Rol. 65: 49–54.
- Chrzanowska-Drożdż B. 1997. Plonowanie pszenżyta ozimego w zależności od przedplonu i nawożenia azotem. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, Rol. 65: 67–72.
- Dzienia S., Romek B. 1993. Reakcja zbóż na przedplon roślin strączkowych. *Rocz. AR Poznań* 243, Rol. 41: 139–147.
- Gutteridge R.J., Hornby D., Hollins T.W., Prew R.D. 1993. Take-all in autumn-sown wheat, barley, triticale and rye grown with high and low inputs. *Plant Pathol.* 42: 425–431.
- Jaskulski D., Piasecka J. 2007. Reakcja żyta i pszenżyta ozimego na uprawę po zbożach jarych i ugorze. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 6(3): 17–25.
- Jaśkiewicz B. 1998. Wpływ obsady roślin na wydajność i architekturę łanu pszenżyta ozimego uprawianego na różnych glebach. *Rocz. AR Poznań* 307, Rol. 52: 101–109.
- Kuś J., Siuta A. 1995. Plonowanie zbóż ozimych w zależności od przedplonu i kompleksu glebowego. *Fragm. Agron.* 12(3): 53–58.
- López-Bellido L., López-Bellido R.J., Castillo J.E., López-Bellido F.J. 2000. Effects of tillage, crop rotation, and nitrogen fertilization on wheat under rainfed mediterranean conditions. *Agron. J.* 92: 1054–1063.
- Mazurek J., Kuś J. 1992. Porównanie wymagań przedplonowych pszenżyta z innymi gatunkami zbóż. *Biul. IHAR* 181/182: 93–105.
- Panse A., Maird F.X., Dennert J., Brunner H., Fischbeck G. 1994. Ertragsbildung von getreidereichen Fruchtfolgen und Getreidemonokulturen in einem extensiven und intensiven Anbausystem. *J. Agron. Crop Sci.* 173: 160–171.
- Parylak D. 1996. Wpływ przyoranego międzyplonu ścierniskowego na niektóre właściwości gleby i plonowanie pszenżyta ozimego w krótkotrwałej monokulturze. *Zesz. Nauk. AR Wrocław* 300, Rol. 67: 199–207.
- Parylak D. 1998. Optymalizacja uprawy pszenżyta ozimego w krótkotrwałej monokulturze na glebie kompleksu żytniego dobrego. *Zesz. Nauk. AR Wrocław* 326, Rozprawy 150: ss. 94.
- Parylak D. 1999. Wpływ systemu uprawy roli na kształtowanie łanu i plonu pszenżyta ozimego w monokulturze. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura* 74: 239–244.
- Rudnicki F. 2005. Przedplony zbóż a ich plonowanie w warunkach produkcyjnych. *Fragm. Agron.* 22(2): 172–181.
- Rudnicki F., Kotwica K. 1994. Wartość przedplonowa pszenżyta jarego, łubinu żółtego i ich mieszanek dla pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 11(2): 19–24.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 2000. Znaczenie mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych w ograniczeniu ujemnych skutków dużego udziału zbóż w zmianowaniu. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.* 470: 127–135.
- Rzeszutek I., Zawisłak K. 1997. Plonowanie pszenżyta w płodozmianach z dużym udziałem ziemniaka. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, Rol. 65: 387–391.
- Sadowski T., Krześlak S. 1997. Reakcja pszenżyta ozimego, uprawianego na glebach lekkich, na zróżnicowane systemy następstwa roślin po zakończeniu 18-letnich badań. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, Rol. 65: 393–397.

- Sieling K., Hanus H. 1990. Yield reaction of winter wheat in monoculture in dependence upon weather and soil. *J. Agron. Crop. Sci.* 165: 151–158.
- Siuta A., Dworakowski T., Kuźmicki J. 1998. Plony ziarna i wartość przedplonowa mieszanek zbożowo-strączkowych dla zbóż w warunkach gospodarstw ekologicznych. *Fragm. Agron.* 15(2): 53–62.
- Smagacz J. 1998. Plonowanie pszenżyta ozimego w zależności od płodozmianu i występowania chorób podstawy źdźbła. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura* 66: 105–109.
- Szempliński W. 1997. Plonowanie zbóż jako kryterium rolniczej oceny wartości przedplonowej różnych form bobiku. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 446: 231–238.
- Szurpnicka-Połtarzewska L., Koc J. 1997. Wpływ przedplonu i nawożenia azotem na zawartość makroelementów w ziarnie i słomie pszenżyta ozimego. *Cz. I. Azot. Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, *Rol.* 65: 451–456.
- Wanic M., Nowicki J. 2000. Funkcje siewów mieszanych zbóż w płodozmianie. *Post. Nauk Rol.* 4: 37–49.
- Wanic M., Nowicki J., Bielski S. 1999. Rola mieszanki zbożowej w stabilizacji plonowania zbóż w zmianowaniu. *Pam. Puł.* 114: 349–355.
- Warechowska M., Domska D. 2006. Porównanie wskaźników przydatności technologicznej oraz zawartości makroelementów w ziarnie wybranych odmian pszenżyta ozimego. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 247, *Agricultura* 100: 211–216.
- Wesołowski M., Gregorczyk K. 1999. Plonowanie pszenżyta ozimego w różnych warunkach następstwa i ochrony roślin. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A* 114(1–2): 183–193.
- Zajac T., Kołodziejczyk M., Witkowicz R. 1998. Productivity of winter triticale in station after horse bean and spring triticale with undersown crops. *Rocz. AR Poznań* 307, *Rol.* 52: 93–99.
- Zajac T., Szafranski W., Gierdziewicz M., Pieniek J. 2006. Plonowanie pszenżyta ozimego uprawianego po różnych przedplonach. *Fragm. Agron.* 23(2): 174–184.

D. BURACZYŃSKA, F. CEGLAREK

WINTER TRITICALE YIELDING ACCORDING TO THE PREVIOUS CROP

Summary

In studies carried out over the years 2002–2004 there was determined an impact of seven previous crops (spring triticale, spring wheat, field pea, a mixture of spring triticale and field pea with the component share of 80 + 20% and 40 + 60%, a mixture of spring wheat and field pea with the component share of 80 + 20% and 40 + 60%) on winter triticale yields. A field experiment was designed as randomized blocks in three replications, and set up at the Zawady Experimental Farm. The species share in a mixture preceding winter triticale cultivation was established in relation to the number of seeds planted in pure stand, that is 400 grains of spring triticale and spring wheat per 1 m² and 100 grains of field pea. Planting of winter triticale cv. “Fidelio” was done at 400 germinating grains per 1 m². The cereal was planted in the second decade of September and harvested at full maturity. Under the conditions of the present experiment winter triticale grain yield, number of ears per 1 m², number of grains in an ear as well as total protein content and yield were significantly differentiated by the previous crop. An increase in the yield of winter triticale following field pea was 25.5 and 18.6% compared with grain yields obtained when winter triticale was followed by spring triticale and spring wheat. Grain yield as well as total protein yield of winter triticale following a mixture of spring triticale and field pea, and a mixture of spring wheat and field pea was significantly higher than the yield recorded following the cereals used in the mixtures and cultivated in pure stand. A higher yield of winter triticale grain, obtained following field pea or mixtures of either spring triticale or spring wheat and field pea, compared with spring cereals cultivated in pure stand, resulted from more favourable yield structure components, in particular a higher number of ears per 1 m² and the number of grains in an ear. An increased share of field pea in mixtures with spring triticale and spring wheat, from 20% to 60%, resulted in a significant increase in winter triticale grain yield, as well as total protein content and yield. An influence of a mixture of spring wheat and 60% field pea on winter triticale grain yield and

total protein yield was similar to an impact of field pea, and significantly lower for the remaining previous crops. The highest total protein content was characteristic of the grain of winter triticale following field pea (tab. 4). Among the previous crops compared, field pea and a mixture of spring wheat and 60% field pea had the most beneficial effect on winter triticale grain yield as well as total protein yield under the soil and weather conditions of the Siedlecka Upland.