

JANUSZ SMAGACZ**TADEUSZ DWORAKOWSKI**

Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Porównanie wydajności odmian pszenżyta ozimego z pszenicą ozimą lub żytem w stanowiskach po zbożach

Comparison of yielding of winter triticale cultivars with that of winter wheat or rye cultivated after cereals

Dwuczynnikowe doświadczenia polowe przeprowadzono w ramach doświadczalnictwa terenowego ODR. Porównano w nich plonowanie 3 odmian pszenżyta ozimego (Fidelio, Tornado, Prado) z plonem pszenicy ozimej (Roma) na kompleksie żytnim bardzo dobrym w stanowisku po ziemniakach i pszenicy ozimej (9 doświadczeń). Na kompleksie żytnim dobrym po ziemniakach, pszenicy ozimej i pszenżycie ozimym porównywano plonowanie innych 3 odmian pszenżyta ozimego: Moreno, Tewo i Vero z plonem żyta Esprit (3 doświadczenia). Uzyskane wyniki badań potwierdzają pogląd o wysokiej produktywności pszenżyta ozimego uprawianego po zbożach. Na glebach lepszych (kompleks 4) zboże to jest gatunkiem konkurencyjnym w stosunku do pszenicy, natomiast na glebach lżejszych (kompleks 5) plonuje podobnie jak żyto.

Słowa kluczowe: choroby podstawy źdźbła, odmiany, przedplony, pszenżyto ozime, zboża

Two-factorial field experiment was conducted within experimental activity of Regional Advisory Centres. Yielding of three cultivars of winter triticale: Fidelio, Tornado, Prado was compared with that of winter wheat (Roma) all cultivated after potato and winter wheat on a very good rye complex (9 experiments). Moreover, yielding of winter triticale cultivars Moreno, Tewo and Vero was compared with that of winter rye (Esprit) all cultivated after potato, winter wheat and winter triticale on a good rye complex (3 experiments). Results of the research confirm high productivity of winter triticale cultivated after cereals. On better soils (very good rye complex) this cereal is competitive to winter wheat, whereas on light soils (good rye complex) its yielding is similar to that of winter rye.

Key words: cereals, cultivars, forecrops, stem base diseases, winter triticale

WSTĘP

W Polsce w ostatnich latach zbożami obsiewa się ponad 70% gruntów ornych, a w wielu rejonach ich udział w strukturze zasiewów jest znacznie większy. W tej sytuacji problemem staje się zapewnienie odpowiednich stanowisk dla uprawianych gatunków

zbóż. Taka sytuacja wymusza konieczność ich uprawy po sobie, co prowadzi do pewnego spadku plonu, większego w przypadku gatunków bardziej wrażliwych na niekorzystny przedplon (Mazurek, Kuś, 1992; Schönhammer, Fischbeck, 1987; Smagacz, 1997). Jednym ze sposobów przeciwdziałania mniejszej wydajności zbóż uprawianych po sobie jest m.in. dobór gatunków i odmian zbóż dostosowanych do różnych warunków siedliska i agrotechniki oraz charakteryzujących się mniejszymi wymaganiami przedplonowymi i małą wrażliwością na choroby podstawy źdźbła (Bojarczuk, 1995; Collaund i in., 1999; Smagacz, 1999).

Z przeprowadzonych dotychczas badań wynika, że pszenżyto ozime jako gatunek syntetyczny, zawierający w sobie cechy dosyć odpornego żyta oraz wymagającej pszenicy, może wykazywać różny stopień tolerancyjności na niekorzystny przedplon (Bojarczuk, 1995; Smagacz, 2000).

Celem badań jest potwierdzenie hipotezy, że wprowadzone do doboru odmiany pszenżyta ozimego ze względu na swoje pochodzenie genetyczne mogą wykazywać różny stopień wrażliwości na niekorzystny przedplon oraz reagować mniejszym spadkiem plonu ziarna niż inne gatunki zbóż.

MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenia polowe przeprowadzono w ramach doświadczalnictwa terenowego ODR w latach 2000–2002. Porównano w nich plonowanie 3 odmian pszenżyta ozimego z pszenicą ozimą na kompleksie żytnim bardzo dobrym (9 doświadczeń) oraz z żytem na kompleksie żytnim dobrym (3 doświadczenia). Pojedyncze doświadczenia zakładano w trzech seriach o cyklach dwuletnich, w 3 powtórzeniach, na polach u rolników indywidualnych współpracujących z Ośrodkami Doradztwa Rolniczego w Szepietowie (woj. podlaskie) oraz Kalsku (woj. lubuskie). Pierwszego roku roślinami przygotowującymi stanowiska pod rośliny testowe były:

- ziemniak na oborniku i pszenica ozima (kompleks 4),
- ziemniak na oborniku, pszenica ozima oraz pszenżyto ozime (kompleks 5).

W drugim roku oceniono wartość przedplonową tych stanowisk dla następujących zbóż ozimych:

- pszenżyta ozimego — odmiany Fidelio, Tornado i Prado oraz pszenicy ozimej — odmiana Roma (kompleks 4),
- pszenżyta ozimego — odmiany Moreno, Tewo i Vero oraz żyta mieszańcowego — Esprit F₁ (kompleks 5).

Wielkość poletek do zbioru (dotyczy drugiego roku każdego cyklu badań) wynosiła od 26 do 49 m² w zależności od lokalizacji pojedynczego doświadczenia. Agrotechnika poszczególnych gatunków zbóż była zgodna z technologiami ich produkcji opracowanymi w IUNG (Mazurek, Grabiński, 2000/2001; Mazurek, Jaśkiewicz, 2000/2001; Podolska, 2000/2001).

Oceny porażenia podstawy źdźbła dokonywano jedynie w doświadczeniach zlokalizowanych na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego (dotyczy porównania odmian pszenżyta ozimego z pszenicą ozimą) w fazie dojrzałości mleczno-woskowej. Dla

każdego obiektu zbierano po 100 pędów kłosonośnych. Wydzielono 4 klasy porażenia: 0 — zdrowe, 1 — porażone w stopniu słabym, 2 — porażone w stopniu średnim, 3 — porażone w stopniu silnym. Występowanie nekroz na dolnych międzywęźlach wiązano z ich zainfekowaniem głównie przez *Pseudocercospora herpotrichoides* oraz grzyby z rodzaju *Fusarium*. Indeksy porażenia (%) wyliczono wg wzoru podanego przez Nilssona (cyt. za Hermann, Dovrtel, 1986). Natomiast w fazie dojrzałości pełnej oznaczono plon ziarna oraz masę tysiąca ziaren.

Wyniki opracowano statystycznie, a istotność różnic obliczono przy pomocy testu Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Dodatkowo przy pomocy analizy skupień metodą Warda (cyt. za Filipiak, Wilkos, 1998) wydzielono 4 grupy obserwacji analizowanych zmiennych (dotyczy wyników uzyskanych w 9 doświadczeniach przeprowadzonych na kompleksie żytnym bardzo dobrym), których charakterystykę przedstawiono w dalszej części pracy.

WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza wariancji wykazała istotną zależność wydajności porównywanych zbóż ozimych w zależności od przedplonu i odmiany. W badaniach przeprowadzonych na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego najwyższą wydajnością, średnio z 9 doświadczeń i niezależnie od przedplonu, charakteryzowało się pszenżyto ozime Fidelio, natomiast pozostałe odmiany plonowały istotnie, średnio o 5–8%, niżej. Istotnie mniejsze plony ziarna, średnio aż o 1,2 t z ha, tj. 22%, uzyskano również w przypadku pszenicy ozimej (tab. 1).

Tabela 1

Plon ziarna, masa tysiąca ziaren oraz indeksy porażenia pędów pszenżyta ozimego i pszenicy ozimej w zależności od odmiany i przedplonu (kompleks żytni bardzo dobry, średnio z 9 doświadczeń)
Grain yield, weight of 1000 kernels and eye-spot index of winter triticale and winter wheat depending on cultivar and forecrop (very good rye complex, mean for 9 experiments)

Przedplon Forecrop	Odmiana — Cultivar				Średnio Mean
	Fidelio	Tornado	Prado	Roma	
Plon ziarna — Grain yield (t/ha)					
Ziemniak ^{xx} — Potato	5,95	5,53	5,46	4,68	5,41
Pszenica ozima — Winter wheat	4,70	4,55	4,37	3,57	4,30
Średnio — Mean	5,32	5,04	4,92	4,13	4,85
NIR — LSD _{α = 0,05} dla; for: przedplonu — forecrop (0,11); odmiany — cultivar (0,17); interakcji — interaction (0,21)					
Masa tysiąca ziaren — Weight of 1000 kernels (g)					
Ziemniak ^{xx} — Potato	48,0	42,5	43,1	45,3	44,0
Pszenica ozima — Winter wheat	45,5	40,5	41,0	41,4	42,1
Średnio — Mean	46,7	41,5	42,0	43,4	43,4
NIR — LSD _{α = 0,05} dla; for: przedplonu — forecrop (1,6); odmiany — cultivar (3,7); interakcji — interaction (ni)					
Indeksy porażenia pędów — Eye-spot index (%)					
Ziemniak ^{xx} — Potato	39,6	37,6	40,3	40,6	39,5
Pszenica ozima — Winter wheat	45,1	45,4	46,1	50,1	46,7
Srednio — Mean	42,3	41,5	43,2	45,4	43,1
NIR — LSD _{α = 0,05} dla; for: przedplonu — forecrop (1,3); odmiany — cultivar (2,7); interakcji — interaction (ni)					
Współczynniki korelacji między indeksem porażenia pędów a: plonem ziarna (-0,46); masą 1000 ziaren (-0,52)					
Correlation coefficients between eye-spot index and: grain yield (-0,46); weight of 1000 kernels (-0,52)					

Reakcja porównywanych odmian na niekorzystny przedplon (stanowisko po pszenicy ozimej) była dość duża, a średnie spadki wydajności wahały się od 0,98 do 1,25 t z ha. Największe względne ubytki plonu ziarna stwierdzono u pszenicy ozimej (24%), co istotnie koresponduje z uzyskanymi wynikami dotyczącymi występowania chorób podstawy źdźbła i ich bezpośrednim ujemnym wpływem na masę tysiąca ziaren (tab. 1, wyniki oraz wartości współczynników korelacji prostej). Porażenie dolnych międzywęźli przez patogeny powodujące choroby podstawy źdźbła było największe u pszenicy ozimej (wartość indeksu około 50%) przy jednocześnie 9% ubytku masy 1000 ziaren w porównaniu z obiektem kontrolnym, tj. pszenicą uprawianą w dobrym stanowisku, po ziemniakach na oborniku. Mniejsze względne spadki plonu ziarna w stanowisku po pszenicy stwierdzono u odmian pszenżyta ozimego (średnio 18–21%), co było związane ze słabszym porażeniem dolnych międzywęźli (45–46%) i jego wpływem na dorodność ziarna (tab. 1).

Należy przy tym zaznaczyć, że wysokość uzyskanych plonów ziarna odmian pszenżyta ozimego w stanowisku po pszenicy była podobna (odmiana Fidelio i Tornado) lub tylko nieco mniejsza (odmiana Prado) jak pszenicy ozimej (odmiana Roma) w dobrym stanowisku po ziemniakach na oborniku (tab. 1).

Interesującą charakterystykę uzyskanych wyników dotyczących porównania wydajności odmian pszenżyta ozimego z pszenicą ozimą na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego zawiera tabela 2 dotycząca pogrupowania analizowanych zmiennych na wydzielone 4 grupy obserwacji. Skupienie I obejmuje wyniki dotyczące wszystkich porównywanych odmian głównie po dobrym przedplonie i jednocześnie stanowi najmniej liczną grupę obserwacji (12,5% ogólnej puli 72 wyników). Przeciętne plony ziarna ukształtowały się tu na poziomie 6,2 t z ha przy stosunkowo niskiej masie tysiąca ziaren (33 g) i średnim porażeniu pędów wynoszącym 50%. Najliczniejszą grupę stanowi skupienie II (blisko 39% obserwacji), gdzie skupiły się wyniki uzyskane dla wszystkich odmian jedynie po ziemniakach na oborniku. Średnie plony ziarna wyniosły tu 5,39 t z ha przy równocześnie wysokiej dorodności ziarna (46,8 g) oraz najmniejszym porażeniu roślin przez patogeny powodujące choroby podstawy źdźbła (tab. 2).

Tabela 2

Analiza skupień dotycząca pogrupowania zmiennych na wydzielone grupy obserwacji (n = 72)
Cluster analysis to arrange variables in selected groups of observations (n = 72)

Skupienie Cluster	Odmiana Cultivar	Przedplon Forecrop	Udział wyników Share of results (%)	Plon ziarna Grain yield (t/ha)	MTZ Weight of 1000 kernels (g)	Indeksy porażenia pędów Eye-spot index (%)
I	1, 2, 3, 4	1,6	12,5	6,20	33,0	50,0
II	1, 2, 3, 4	1,0	38,9	5,39	46,8	37,5
III	1, 2	2,0	19,4	4,45	45,5	41,6
IV	3, 4	1,8	29,2	3,81	42,0	48,6

W skupieniu III znalazły się wyniki dotyczące odmian pszenżyta ozimego (odmiana 1 — Fidelio, odmiana 2 — Tornado) uzyskane w stanowisku po pszenicy ozimej i dotyczą 19,4% obserwacji. Wydajność tych odmian ukształtowała się na poziomie 4,45 t z ha przy

równocześnie dużej masie tysiąca ziaren (45,5 g) oraz średnim indeksie porażenia wynoszącym blisko 42%. Skupienie IV natomiast (29,2% obserwacji) obejmuje wyniki uzyskane praktycznie po złym przedplonie (pszenica ozima) i dotyczą odmiany 3 (pszenżyto ozime Prado) oraz 4 (pszenica ozima Roma). Przeciętne plony ziarna nie przekroczyły tu 4 t z ha, przy jednocześnie silniejszym porażeniu dolnych międzywęźli (wartość indeksu — 48,6%) oraz masie tysiąca ziaren na poziomie 42 g (tab. 2).

Wyniki uzyskane na kompleksie żytnim dobrym (tab. 3) dotyczą porównania wydajności pszenżyta ozimego (odmiana Moreno, Tewo i Vero) z żytem mieszańcowym (odmiana Esprit). Wskazują one na istotne zróżnicowanie wydajności poszczególnych odmian w zależności od przedplonu. Najśłabszą reakcję (średnio z 3 doświadczeń) na niekorzystny przedplon wykazywało pszenżyto Vero, które plonowało podobnie po wszystkich przedplonach. Większe względne spadki plonu ziarna po przedplonach kłosowych zanotowano u odmiany Tewo (7–12%) i Moreno (11–15%), natomiast największe u żyta Esprit (15–17%; tab. 3).

Tabela 3

**Plon ziarna oraz masa tysiąca ziaren pszenżyta i żyta ozimego w zależności od odmiany i przedplonu
(kompleks żytni dobry, średnio z 3 doświadczeń)**
**Grain yield and weight of 1000 kernels in winter triticale and rye depending on cultivar and forecrop
(good rye complex, mean for 3 experiments)**

Przedplon Forecrop	Odmiana — Cultivar				Średnio Mean
	Moreno	Tewo	Vero	Esprit	
Plon ziarna — Grain yield (t/ha)					
Ziemniak ^{xx} — Potato	4,67	4,52	4,39	5,35	4,74
Pszenica ozima — Winter wheat	3,99	3,96	4,33	4,53	4,20
Pszenżyto ozime — Winter triticale	4,16	4,22	4,32	4,46	4,29
Średnio — Mean	4,27	4,24	4,34	4,78	4,41
NIR — LSD _{α = 0,05} dla; for: przedplonu — forecrop (0,15); odmiany — cultivar (0,11); interakcji — interaction (0,23)					
Masa tysiąca ziaren — Weight of 1000 kernels (g)					
Ziemniak ^{xx} — Potato	38,4	40,9	44,6	37,0	40,2
Pszenica ozima — Winter wheat	36,5	39,1	41,5	37,4	38,7
Pszenżyto ozime — Winter triticale	37,8	40,2	40,7	36,6	38,8
Średnio — Mean	37,6	40,1	42,3	37,0	39,2
NIR — LSD _{α = 0,05} dla; for: przedplonu — forecrop (ni); odmiany — cultivar (5,6); interakcji — interaction (ni)					

Pomimo tak silnej reakcji żyta na niekorzystny przedplon należy zaznaczyć, że wydajność tego gatunku jest duża i praktycznie w każdym przypadku (znacznie lepiej po dobrym przedplonie) przewyższa swoją wydajnością pszenżyto ozime wysiewane w analogicznych stanowiskach z żytem. Przedplon nie różnicował istotnie masy tysiąca ziaren, która zależała jedynie od odmiany (tab. 3).

Przeprowadzone obserwacje, jak też wcześniejsze badania własne (Smagacz, 2000) oraz innych autorów (Bojarczuk, 1995; Mazurek, Kuś, 1992) wskazują, że odmiany pszenżyta ozimego mogą wykazywać różny poziom wrażliwości na niekorzystny przedplon. Jednocześnie wydajność tego gatunku uprawianego po zbożach na glebach dobrych (kompleks żytni bardzo dobry) jest stosunkowo wysoka, a spadki plonu nie są tak duże, jak w przypadku pszenicy ozimej uprawianej po przedplonach kłosowych, co potwierdzają badania Mazurka i Kusiowej (1992) oraz wcześniejsze badania własne

(Smagacz, 1997). Na glebach słabszych (kompleks żytni dobry) pszenżyto ozime ustępuje wydajnością żytu, jakkolwiek w stanowiskach po zbożach występujące różnice są mniejsze.

WNIOSKI

1. Przeprowadzone doświadczenia potwierdzają pogląd o dużej wydajności pszenżyta ozimego uprawianego po zbożach.
2. Straty plonu spowodowane występowaniem chorób podstawy źdźbła nie są tak duże, jak w przypadku pszenicy ozimej uprawianej w analogicznych stanowiskach po przedplonach kłosowych.
3. Na glebach słabszych żyto jest zbożem konkurencyjnym w stosunku do pszenżyta ozimego.

LITERATURA

- Bojarczuk J. 1995. Reakcja heksaploidalnego pszenżyta ozimego na niekorzystne warunki fitosanitarne gleby. Cz. II. Ocena tolerancyjności odmian. Hod. Rośl. Aklim. 39. 1/ 2: 19 — 31.
- Collaud J. F., Fossati A., Fossati D. 1999. Description des varietes de cereales du catalogue national. Revue Suisse d'Agriculture, 31 (4).
- Filipiak K., Wilkos S. 1998. Wybrane metody analizy wielozmiennej i ich zastosowanie w badaniach przestrzennych. Puławy R (349).
- Herman M., Dovrtel J. 1986. Vztahy mezi vynosem pšenice a napadením houbou *Pseudocercospora herpotrichoides*. Sborník UVTIZ. Ochrana Rostlin 22 (3): 207 — 216.
- Mazurek J., Grabiński J. 2000/2001. Zalecenia agrotechniczne. Technologie uprawy roślin. Żyto ozime (8).
- Mazurek J., Jaśkiewicz B. 2000/2001. Zalecenia agrotechniczne. Technologie uprawy roślin. Pszenżyto ozime (6).
- Mazurek J., Kuś J. 1992. Porównanie wymagań przedplonowych pszenżyta z innymi gatunkami zbóż. Biul. IHAR 181/182: 93 — 105.
- Podolska G. 2000/2001. Zalecenia agrotechniczne. Technologie uprawy roślin. Pszenica ozima (1).
- Schönhammer A., Fischbeck G. 1987. Untersuchungen an getreidereichen Fruchtfolgen und Getreidemonokulturen. 1. Mitteilung: Die Differenzierung der Ertragsleistung und deren Struktur im Verlauf von 15 Versuchsjahren. Bayer. Landw. Jahrb. 64 (2): 175 — 191.
- Smagacz J. 1997. Plonowanie i porażenie przez choroby podstawy źdźbła pszenżyta i innych zbóż ozimych w zależności od przedplonu. Zesz. Nauk. AR Szczecin, 175, Rolnictwo 65: 405 — 411.
- Smagacz J. 1999. Znaczenie pszenżyta w warunkach dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów. Pam. Puł. 114: 325 — 334.
- Smagacz J. 2000. Plonowanie odmian pszenżyta ozimego i ich porażenie przez patogeny podstawy źdźbła w zależności od stanowiska. Folia Univ. Agric. Stetin. 206 Agricultura 82: 255 — 260.