

MAŁGORZATA IDKOWIAK, LESZEK KORDAS

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

UPROSZCZENIA W UPRAWIE ROLI I NAWOŻENIE AZOTEM A JAKOŚĆ ZIARNA PSZENŻYTA OZIMEGO

Simplifications in tillage and nitrogen fertilization and quality of winter triticale grain

ABSTRAKT: W latach 2001–2003 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Swojcu Akademii Rolniczej we Wrocławiu badano wpływ różnych systemów uprawy roli: tradycyjnego, uproszczonego (zastąpienie orki siewnej broną wirnikową) i siewu bezpośredniego na jakość ziarna pszenżyta ozimego. Doświadczenie założono metodą split-plot, w czterech powtórzeniach, na glebie kompleksu żytniego dobrego. W wyniku badanych uproszczeń w uprawie roli uległa zwiększeniu masa 1000 ziarn oraz wzrósł udział ziarn najdorzodniejszych (powyżej 3 mm) w plonie. Zawartość białka ogólnego w ziarnie malała wraz z postępującymi uproszczeniami uprawy. Wyższe dawki azotu w uprawie roli w istotny sposób, niezależnie od techniki uprawy, zwiększyły zawartość białka ogólnego w ziarnie.

słowa kluczowe: key words:

jakość ziarna – *grain quality*, siew bezpośredni – *direct sowing*, uprawa uproszczona – *simplified tillage*, nawożenie azotowe – *nitrogen fertilization*

WSTĘP

Wzrastające zapotrzebowanie na ziarno paszowe skłania rolników do rozszerzenia uprawy pszenżyta ozimego w Polsce. Jednak wysokie koszty uprawy tradycyjnej zbóż wymuszają poszukiwanie innych, ekonomicznie uzasadnionych technologii uprawy. Dążenie do potania produkcji roślinnej objawia się m.in. modyfikacjami w uprawie roli – wprowadzaniem uproszczeń aż po uprawę zerową (9). Stosowanie uproszczeń w uprawie roli może jednak wywołać negatywne skutki siedliskowe i produkcyjne (5). W literaturze spotyka się opinie świadczące o niekorzystnym wpływie uproszczonej uprawy na jakość ziarna. Według Kręźła (8) rezygnacja z uprawy tradycyjnej na rzecz siewu bezpośredniego powoduje zmniejszenie masy 1000 ziarn. Podobne wyniki otrzymali także Dzienia i in. (3). W celu ograniczenia ujemnych skutków uprawy uproszczonej konieczne jest zatem podjęcie zabiegów regeneracyjnych, np. w postaci zwiększonego nawożenia, szczególnie azotem.

Założono, że uproszczenia w uprawie roli oraz zwiększone nawożenie azotem wpływają na dorodność i wypełnienie ziarna oraz na zawartość i plon białka w ziarnie.

Celem badań było zatem określenie zmian podstawowych parametrów jakościowych ziarna pszenżyta w wyniku stosowania uproszczeń w uprawie roli i zwiększonego nawożenia azotem.

MATERIAŁ I METODY

Badania oparto na ścisłym doświadczeniu polowym przeprowadzonym w latach 2000–2003 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Swojcu Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Doświadczenie założono na glebie kompleksu żytznego dobrego, w układzie podbloków losowanych, w czterech powtórzeniach. Pszenżyto ozime uprawiano w zmianowaniu: burak cukrowy – pszenica jara – groch siewny – pszenżyto ozime. Czynnikiem doświadczalnym pierwszego rzędu był sposób uprawy roli z uwzględnieniem różnych wariantów jej upraszczania (tab. 1), a czynnikiem drugiego rzędu była dawka azotu: 1N – 50 kg·ha⁻¹ i 2N – 100 kg·ha⁻¹.

Tabela 1

Sposób uprawy roli
Layout of field experiment

System uprawy Tillage system	Uprawa poźniwna Post-harvest tillage	Uprawa przedsiewna Pre-sowing tillage	Technika siewu Type of sowing
Tradycyjny Conventional	podorywka 10 cm + bronowanie skimming 10 cm + harrowing	orka siewna sow ploughing 20–22 cm	tradycyjna conventional
Uproszczone Reduced	podorywka 10 cm + bronowanie skimming 10 cm + harrowing	bronowanie broną wirnikową swirl harrowing 15–17 cm	tradycyjna conventional
Siew bezpośredni Direct sowing	oprysk Roundupem spray of Roundup 2 l·ha ⁻¹	bez uprawy no-tillage	siew bezpośredni direct sowing

Pszenżyto ozime odmiany Fidelio wysiano w ilości zapewniającej obsadę 500 roślin na 1 m². Siew wykonano siewnikiem tradycyjnym, a w przypadku siewu bezpośredniego siewnikiem talerzowym. Parametry jakościowe oznaczono na podstawie plonu próbnego pobranego podczas zbioru z każdego poletka. Określono masę 1000 ziarn, dorodność ziarna oraz zawartość białka ogólnego w ziarnie metodą Kjeldahla.

WYNIKI

Zastosowane systemy uprawy pszenżyta ozimego oraz zróżnicowane nawożenie azotem w różnym stopniu wpłynęły na jakość ziarna.

Wielkość dawki azotu nie miała istotnego wpływu na masę 1000 ziarn, natomiast wskaźnik ten został w istotny sposób zróżnicowany przez system uprawy roli (tab. 2). Zaniechanie uprawy późniejszej i przedsiwnej wpłynęło wyraźnie na zmianę wypełnienia ziarna. Masa 1000 ziarn pszenżyta w obiektach, w których po żniwach dokonano jedynie oprysku ścierniska herbicydem Roundup 360 SL i wykonano siew bezpośredni, była o 5,3% większa niż pszenżyta uprawianego tradycyjnie i o 4,5% większa w porównaniu z wariantem, w którym zastosowano w uprawie przedsiwnej bronę wirnikową.

Tabela 2

Wpływ systemu uprawy roli i nawożenia azotowego na masę tysiąca ziarn (g)
Effect of tillage system and nitrogen fertilization on thousand grain weight (g)

System uprawy roli Tillage system	1N	2N	Średnio Mean
Tradycyjny; Conventional	37,5	37,6	37,6
Uproszczony; Reduced	38,1	37,8	37,9
Siew bezpośredni; Direct sowing	39,9	39,4	39,6
Średnio; Mean	38,5	38,3	x
NIR dla: LSD for:			
uprawy; tillage system		1,28	
nawożenia; fertilization		r.n.	
interakcji; interaction		r.n.	

r.n. – różnice nieistotne; non-significant differences

Badane sposoby uprawy roli w istotny sposób modyfikowały udział poszczególnych frakcji ziarna w plonie (tab. 3). Procent ziarna dorodnego, grubości powyżej 3 mm był największy w przypadku zredukowanej uprawy przedsiwnej i tradycyjnego wysiewu pszenżyta (uprawa uproszczona), średnio o 15,5% większy w porównaniu z pozostałymi technologiami uprawy roli. Konsekwentnie udział w plonie frakcji 2,5–3,0 mm w systemie uproszczonym był istotnie mniejszy, średnio o 8,0 i 10,2%, niż w uprawie tradycyjnej i w przypadku siewu bezpośredniego. Pomiedzy tradycyjną uprawą roli a siewem bezpośrednim nie stwierdzono istotnych różnic w zakresie dwóch najgrubszych frakcji. Można jednak zauważyć niewielką przewagę uprawy zerowej, 2,5% i 4% odpowiednio dla grubości 2,5–3,0 mm i > 3,0 mm. Natomiast najmniejszy udział ziarn drobnych (2,5–1,8 mm) odnotowano w obiektach z siewem bezpośrednim, a we frakcji poniżej 1,8 mm nie stwierdzono różnic statystycznych

Tabela 3

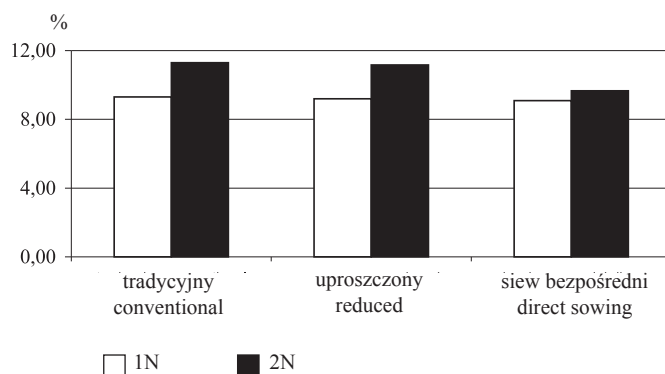
Udział masy ziarna różnej grubości w plonie ogólnym (g)
Share of grain weight of different plumpness in total yield (g)

System uprawy Tillage system	Wielkość ziarn; Size of grain (mm)											
	< 1,8			1,8–2,5			2,5–3,0			> 3,0		
	1N	2N	średnia mean	1N	2N	średnia mean	1N	2N	średnia mean	1N	2N	średnia mean
Tradycyjny; Conventional	0,8	0,9	0,9	7,0	8,0	7,6	28,5	26,7	27,6	13,6	14,3	13,9
Uproszczony; Reduced	1,0	0,8	0,9	7,5	7,0	7,3	26,1	24,6	25,4	15,3	17,5	16,4
Siew bezpośredni; Direct sowing	0,8	0,8	0,8	6,1	6,6	6,3	30,6	25,9	28,3	12,3	16,7	14,5
Średnia; Mean	0,9	0,8		6,8	7,2		28,4	25,7		13,7	16,1	
NIR dla; LSD for:												
uprawy; tillage system	r.n.				0,26			0,79			0,9	
nawożenia; fertilization	r.n.				0,11			1,17			1,19	
interakcji; interaction	r.n.				0,36			1,48			1,27	

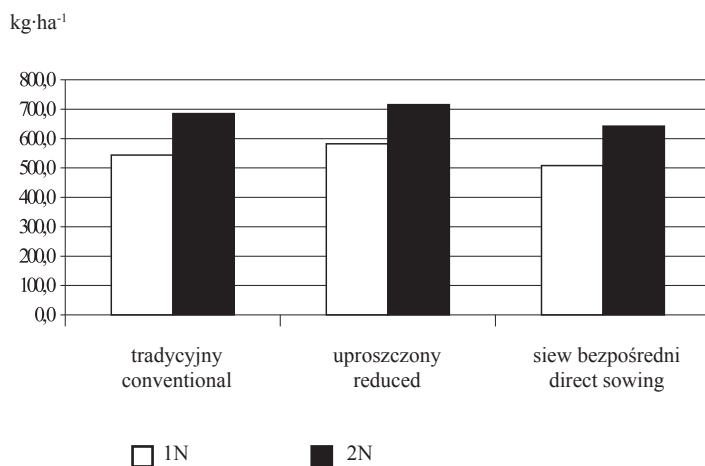
między badanymi systemami uprawy. Na dorodność ziarna wpłynęło także nawożenie azotem. Przy wyższej dawce azotu udział w plonie pszenżyta frakcji dorodnej (powyżej 3 mm) był istotnie większy, a frakcji 2,5–3,0 mm mniejszy niż przy pojedynczej dawce N. Zwiększone nawożenie azotem wyraźnie poprawiło dorodność ziarna pszenżyta ozimego uprawianego technologią siewu bezpośredniego, wzrósł zwłaszcza procent frakcji powyżej 3 mm i był średnio o 35% większy niż w obiektach z nawożeniem pojedynczą dawką azotu.

Zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenżyta kształtowała się różnie w zależności od sposobu uprawy (rys. 1). Zaznaczyła się tendencja spadku udziału białka w ziarnie wraz z postępującymi uproszczeniami. Zastąpienie orki przedsiewnej broną wirnikową spowodowało spadek udziału białka w ziarnie, średnio o 1,1%, natomiast całkowita rezygnacja z uprawy płuźnej na rzecz siewu bezpośredniego obniżyła zawartość białka w ziarnie o 9%. Najniższy plon białka ziarna pszenżyta ozimego odnotowano w przypadku siewu bezpośredniego (rys. 2). Średnio był on mniejszy o 6% niż w uprawie tradycyjnej i o 11% niż w wariancie, gdzie orkę siewną zastąpiono broną wirnikową.

We wszystkich badanych obiektach uprawowych zaobserwowano istotny wzrost zarówno zawartości białka w ziarnie, jak i plonu białka pod wpływem zwiększonego nawożenia azotem (rys. 1 i 2). Przyrost zawartości białka w ziarnie pomiędzy dawką 50 a 100 kg·ha⁻¹ azotu wyniósł w przypadku uprawy tradycyjnej, uproszczonej i siewu bezpośredniego odpowiednio 21%, 21% i 6%. Natomiast plon białka pod wpływem większej dawki azotu wzrósł średnio o 25% niezależnie od sposobu uprawy roli.



Rys. 1. Zawartość białka ogólnego w ziarnie
Total protein content in grain



Rys. 2. Plon białka ziarna
Yield protein grain

DYSKUSJA

Stosowanie uproszczeń w uprawie roli, włącznie z siewem bezpośrednim, w wyrażny sposób wpłynęło na jakość ziarna pszenżyta ozimego. Przeprowadzone badania dowiodły, iż zastąpienie orki siewnej broną wirnikową lub całkowita rezygnacja z uprawy na rzecz siewu bezpośredniego wpływa dodatnio na dorodność i wypełnienie ziarna. W literaturze doniesienia dotyczące wpływu skrajnych uproszczeń w uprawie roli na masę 1000 ziarn są rozbieżne. Według Starczewskiego i in. (10) oraz Blecharczyka i in. (1) siew bezpośredni powoduje nieznaczny wzrost masy 1000 ziarn, natomiast Dzienia i Piskier (4), Dzienia i in. (3) oraz Krężel (8) i Kuś (7) są zdania, że stosowanie uprawy zerowej wpływa ujemnie na wypełnienie ziarna.

Przejawem niekorzystnego wpływu uproszczeń w uprawie roli na jakość ziarna pszenżyta ozimego był spadek zawartości białka. Jak wykazano w pracy największy ubytek tego składnika wystąpił pod wpływem siewu bezpośredniego, co w konsekwencji znalazło swoje potwierdzenie w najniższym plonie białka ziarna. Odmienne poglądy reprezentują Starczewski i in. (10), według których wprowadzenie uproszczeń w przedsięwziętej uprawie roli nie powoduje istotnych różnic w zawartości białka w ziarnie.

Zwiększone nawożenie azotem niezależnie od systemu uprawy wpłynęło na wzrost zawartości białka w ziarnie i jego plon. Wielu autorów (2, 6, 11) potwierdza opinię, iż wraz ze wzrostem dawki nawozu azotowego następuje wzrost zawartości azotu ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego. Jabłoński i Gandecki (6) wykazali, że zwiększenie dawki azotu mineralnego z 50 kg·ha⁻¹ do 100 kg·ha⁻¹ powoduje wzrost zawartości białka ogółem w ziarnie pszenżyta ozimego z 11,2% do 12,2%. W pracy

wykazano także, że wyższe nawożenie azotem poprawia dorodność ziarna, zwłaszcza w przypadku siewu bezpośredniego. Można zatem przyjąć, że ewentualne niekorzystne zmiany w jakości ziarna wynikające z stosowanych uproszczeń w uprawie roli mogą być częściowo rekompensowane zwiększonym nawożeniem azotem.

WNIOSKI

1. Uproszczenia w uprawie roli powodują zwiększenie masy 1000 ziarn oraz udziału ziarn najbardziej dorodnych (powyżej 3 mm).
2. Wraz z postępującym upraszczaniem uprawy roli maleje zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenżyta ozimego.
3. Wraz ze wzrostem nawożenia azotem niezależnie od sposobu uprawy roli wzrasta zawartość białka ogółem w ziarnie oraz udział ziarn najdorodniejszych (powyżej 3 mm).
4. Zwiększenie nawożenia azotem do 100 kg·ha⁻¹ poprawia dorodność ziarna pszenżyta ozimego uprawianego techniką siewu bezpośredniego.

LITERATURA

1. Blecharczyk A., Skrzypczak G., Małecka I., Piechota T.: Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na właściwości fizyczne gleby oraz plonowanie pszenicy ozimej i grochu. *Fol. Univ. Agric. Stetin.*, 1999, **195**, *Agricultura*, **74**: 171-179.
2. Chrzanowska-Drożdż B.: Wpływ ilości wysiewu i nawożenia azotem na plonowanie dwu odmian pszenżyta. *Zesz. Nauk. AR Wrocław*, 1996, **303**: 173-181.
3. Dzienia S., Piskier T., Wereszczaka J.: Reakcja pszenżyta ozimego na siew bezpośredni. *Mat. Konf. Siew bezpośredni w teorii i praktyce*. Szczecin – Barzkowice, 1995, 49-55.
4. Dzienia S., Piskier T.: Reakcja pszenżyta ozimego na uproszczenia w uprawie roli. *Fol. Univ. Agric. Stetin.*, 1998, **186**, *Agricultura*, **69**: 29-32.
5. Harasim A.: Organizacyjno-ekonomiczne aspekty zwiększania udziału zbóż w strukturze zasiewów. *Pam. Puł.*, 1999, **114**: 143-150.
6. Jabłoński B., Gandecki R.: Wpływ różnej ilości wysiewu i zróżnicowanego nawożenia azotowego na plony pszenżyta i innych zbóż. *Fragm. Agron.*, 1987, **2(14)**: 19-30.
7. Kuś J.: Wpływ płytkiego spulchniania gleby i siewu w glebę nie spulchnioną na plonowanie roślin w doświadczeniu mikropoletkowym. *Pam. Puł.*, 1991, **99**: 215-223.
8. Krężel R.: Wpływ siewu bezpośredniego na właściwości gleby i plonowanie roślin. *Rocz. Nauk Rol.*, 1991, *Seria A*, **109(2)**: 175-188.
9. Pabin J., Włodek S., Biskupski A., Runowska-Hryńczuk B., Kaus A.: Ocena właściwości fizycznych gleby i plonowania roślin przy stosowaniu uproszczeń uprawowych. *Inż. Rol.*, 2000, **6**: 213-219.
10. Starczewski J., Kłys D., Bombik A.: Reakcja pszenżyta ozimego na zróżnicowaną uprawę przed-siewną. *Fragm. Agron.*, 1994, **4(44)**: 61-66.
11. Szurpicka-Połtarzewska Ł., Koc J.: Wpływ przedplonu i nawożenia azotem na zawartość mikroelementów w ziarnie i słomie pszenżyta ozimego. *Cz. I. Azot. Zesz. Nauk. AR Szczecin*, 1997, **175(65)**: 451-456.

SIMPLIFICATIONS IN TILLAGE AND NITROGEN FERTILIZATION AND QUALITY
OF WINTER TRITICALE GRAIN

Summary

In 2000–2003 in Agricultural Station of University of Wrocław the effect of different tillage systems: conventional, simplified (swirl harrowing instead of sow ploughing) and direct sowing on quality of triticale grain was examined. Simplifications in tillage system increased thousand grain weight and the percentage of the best-formed kernels in total grain. Simplified tillage decreased total protein content. Higher rates of nitrogen fertilization significantly increased total protein content of grain independently of tillage system.

Praca wpłynęła do Redakcji 1 VI 2004 r.