

**Tomasz PISKIER \***, **Kazimierz SŁAWIŃSKI \*\***

\*Katedra Biologicznych Podstaw Rolnictwa

\*\*Katedra Agrotechnologii,

Politechnika Koszalińska

ul. Raclawicka 15-17, 75-620 Koszalin

e-mail: piskier@poczta.onet.pl

## REACTION OF HYBRID RYE TO NO-TILLAGE CULTIVATION

### Summary

*In the years of 2010 and 2011, on the farm in Bobrowniki near Słupsk, a field experiment was carried out on soil with a granulometry of strong clayey sand, where the reaction of hybrid rye to the application of two cultivation systems was compared. The application of a no-tillage system, where the Cultus aggregate manufactured by Väderstad was the basic cultivating tool, did not cause any essential differences in the quantity of the yield and in the selected elements of its structure. The average yield of seeds obtained for the two years of the research was  $7.70 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  and it was lower than the one obtained in tillage cultivation by 1.5%. The stock of ears in the area unit was larger on the objects with no-tillage cultivation by 1.5%. The ears from the objects with no-tillage cultivation were longer by 0.6%. The mass of the grain in the ear and the quantity of grains in the ear was larger on the objects with no-tillage cultivation by ca. 2.5%, while the mass of one thousand of seeds was greater by 0.9%.*

**Key words:** rye; ears; yield; no-tillage cultivation; conventional tillage; tillage equipment; field experimentation

## REAKCJA ŻYTA HYBRYDOWEGO NA UPRAWĘ BEZORKOWĄ

### Streszczenie

*W latach 2010-2011 w gospodarstwie rolnym w Bobrownikach koło Słupska na glebie o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego przeprowadzono doświadczenie łanowe, w którym porównywano reakcję żyta hybrydowego na zastosowanie dwóch systemów uprawy roli. Zastosowanie systemu bezorkowego, w którym podstawowym narzędziem uprawowym był agregat Cultus firmy Väderstad, nie powodowało istotnych różnic w wielkości plonu i wybranych elementach jego struktury. Plon nasion uzyskany średnio dla dwóch lat badań wyniósł  $7,70 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , i był mniejszy od uzyskanego na uprawie orkowej o 1,5%. Obsada kłosów na jednostce powierzchni była większa na obiektach uprawianych orkowo o 1,5%. Kłosa pochodzące z obiektów uprawianych bezorkowo były dłuższe o 0,6%. Na obiektach bezorkowych, w porównaniu z systemem orkowym, wyższa była masa ziarna z kłosa, ilość ziaren w kłosie (o około 2,5%) oraz masa tysiąca ziaren (o 0,9%).*

**Słowa kluczowe:** żyto; kłosa; plon; uprawa bezorkowa; uprawa konwencjonalna; narzędzia uprawowe; badania polowe

### 1. Wstęp

Bezorkowa uprawa roli jest systemem rolniczym coraz częściej stosowanym w dużych gospodarstwach rolnych [6], poddawana jest również badaniom w ścisłych doświadczeniach polowych [1, 3, 5]. Badania skupiają się na dwóch głównych nurtach: zmianach zachodzących w środowisku glebowym oraz reakcji roślin na zastosowanie uprawy bezorkowej. Jak dowodzą liczne badania, reakcja testowanych roślin jest uzależniona od wielu dodatkowych czynników (nawożenia, cech gatunkowych roślin, warunków klimatycznych itd.), stąd jednoznaczne określenie wpływu uprawy bezorkowej jest dość trudne a uzyskiwane wyniki często są rozbieżne [2, 4]. Stosując uproszczoną uprawę roli Lepiarczyk i wsp. [4] oraz Biskupski i wsp. [1] stwierdzili istotne zmniejszenie wielkości plonu pszenicy ozimej i jęczmienia jarego. Podstawka-Chmielewska [5] potwierdza takie obserwacje jedynie w przypadku jęczmienia jarego w pierwszej rotacji czteroletniego zmianowania. W drugiej rotacji istotne zmniejszenie wielkości plonu ziarna dotyczyło pszenicy, w uprawie jęczmienia nie notowano negatywnych wpływów uprawy bezorkowej. Lepiarczyk i Stępiak [4] w uprawie bezorkowej jęczmienia jarego wykazali, iż wielkość uzyskiwanego plonu może być mniejsza lub większa od uzyskiwanego na uprawie tradycyjnej w zależności od lat badań. Podobnym zależnościom podlegają elementy struktury plonu, np. Lepiarczyk i Stępiak [4], stwierdzili,

że uprawa bezorkowa nie powoduje istotnych zmian w masie ziarna uzyskiwanego z kłosa, obsadzie kłosów, liczbie ziaren w kłosie. Może jednocześnie powodować zmniejszenie lub zwiększenie masy tysiąca ziaren (w zależności od lat badań). Podstawka-Chmielewska i wsp. [5], stwierdzają natomiast zmniejszenie obsady kłosów na obiektach uprawianych bezorkowo przy jednoczesnym braku wpływu na masę tysiąca ziaren pszenicy ozimej i jęczmienia jarego. Kilkuletnie badania przeprowadzone przez Piskiera [6], zwracają uwagę, że o wielkości różnic w plonowaniu pszenicy ozimej uprawianej w systemie bezorkowym, w znacznym stopniu może decydować jakość wykonania uprawy bezorkowej, w tym zastosowany sprzęt.

### 2. Warunki i metody badań

Jednoczynnikowe doświadczenie łanowe przeprowadzono w latach 2010-2011 w Bobrownikach koło Słupska. Żyto hybrydowe odmiany Visello uprawiano na glebie o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego, IVa klasy bonitacyjnej w stanowisku po rzepaku ozimym. Uprawa późniwna nie była różnicowana i została wykonana na całym polu agregatem Terrano, który współpracował z ciągnikiem Fendt Vario 930 (230KM). Nawożenie jesienne wynosiło N –  $33 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  –  $69 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  –  $69 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , wiosną zastosowano nawożenie pogłównne w dawce

64 kg·ha<sup>-1</sup> N. Drugą dawkę pogłówną zastosowano na początek strzelania w żdźbło i wynosiła ona 64 kg·ha<sup>-1</sup> N.

Uprawa przedsięwzięcia była wykonana zgodnie z metodą badań jako orkowa lub bezorkowa. Siew żyta, w ilości 174 szt. nasion kiełkujących na metr kwadratowy, wykonano w drugiej dekadzie września siewnikiem Rapid RDA600S, zbiór przeprowadzono w fazie dojrzałości pełnej.

Układ doświadczenia:

**A – uprawa orkowa** (kontrola) – podorywka agregatem Terrano, orka siewna na 20-22 cm pługiem Gregoire Beson (9 skibowy), plus wał wgłębny,

**B – uprawa bezorkowa** – podorywka agregatem Terrano, upraw przedsięwzięcia agregatem TopDown 400 na głębokość 20-22 cm.

Analizy i oznaczenia wykonano na reprezentatywnych próbach roślin pobieranych z każdego łanu w 20 powtórzeniach (łącznie 40 prób). Każda próba miała powierzchnię 1m<sup>2</sup>. W poszczególnych próbach określono ilość kłosów (pomiar bezpośredni), długość kłosa (pomiar bezpośredni na 250 kłosach), masę ziarna z kłosa i ilość ziaren w kłosie (oznaczenie wykonano na kłosach użytych do pomiaru długości, policzono ziarna i określono ich masę, wynik podzielono przez 250), masę tysiąca ziaren (z ziaren pochodzących z każdego poletka pobrano 4 próby po 400 ziaren każda, określono ich masę a wynik przeliczono na masę tysiąca ziaren). Masę plonu określono ważąc ziarno i słomę z poszczególnych poletek, wynik przeliczono na ha.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem modelu analizy wariancji. Istotność różnic określono według testu t-Studenta na poziomie  $\alpha = 0,05$ .

### 3. Wyniki badań i dyskusja

Obsada kłosów na jednostce powierzchni jest traktowana jako jedna z ważniejszych cech decydujących o wielkości uzyskiwanego plonu. Na plantacji żyta hybrydowego wahała się ona w przedziale od około 498 szt·m<sup>-2</sup> w roku 2010 do około 550 szt·m<sup>-2</sup> w roku 2011. Obie wartości stwierdzono na uprawie bezorkowej. Średnio dla dwóch lat badań obsada kłosów stwierdzona na obiektach uprawianych bezorkowo wyniosła przeciętnie 524 szt·m<sup>-2</sup> i była większa od wartości stwierdzonych na obiektach uprawianych orkowo o 1,5%. Różnica ta nie została potwierdzona statystycznie (tab. 1). Brak różnic w obsadzie kłosów wy-

wołany uprawą bezorkową stwierdzili w swoich badaniach m.in. Lepiarczyk i Stępiak [4] oraz Lepiarczyk i wsp. [3]. Zmniejszenie obsady kłosów na obiektach uprawianych bezorkowo otrzymali natomiast Frant i Bujak [2], oraz Podstawka-Chmielewska i wsp. [5] w pierwszej rotacji zmianowania.

Długość kłosa podlegała istotnym zmianom w poszczególnych latach badań. Różnice te mimo ich potwierdzenia statystycznego zawierały się w granicach  $\pm 2-3\%$ . W roku 2010, kłosa uzyskane z roślin pochodzących z pól uprawianych bezorkowo były dłuższe od kłosów pochodzących z roślin z pól uprawianych orkowo o 3,2%, natomiast w roku 2011 były krótsze o 2,1%. Przeprowadzając analizę statystyczną średnio dla analizowanych lat badań nie stwierdzono istotnego wpływu badanych systemów uprawy roli na długość kłosa (tab. 1). Frant i Bujak [2] w swoich badaniach stwierdzili, że zastosowanie uprawy bezorkowej powoduje skrócenie kłosów pszenicy ozimej.

Masa ziarna z kłosa (g) była istotnie różnicowana przez porównywane systemy jedynie w roku 2010. Kłosa pochodzące z roślin uprawianych na poletkach przygotowanych w sposób bezorkowy były dłuższe o 6,5%. Przeciętnie w latach 2010-2011 z jednego kłosa roślin pochodzących z uprawy orkowej uzyskiwano 1,71 g ziarna, z kłosa pochodzącego natomiast z uprawy bezorkowej 1,76 g ziarna. Wartość ta jest większa zaledwie o 2,6% (tab. 1). Masa ziarna z kłosa określana była również w badaniach np. Franta i Bujaka [2], Lepiarczyka i wsp. [3] oraz Lepiarczyka i Stępiaka [4]. Autorzy ci nie stwierdzili jednak istotnych różnic badanej cech w następstwie zastosowania uprawy bezorkowej.

Ilość ziaren w kłosie podlegała podobnym zależnościom jak masa ziarna z kłosa (tab. 1). Różnice w ilości ziaren w kłosie potwierdzono jedynie w badaniach przeprowadzonych w roku 2010. Przeciętna ilość ziaren w kłosie żyta uprawianego na systemie bezorkowym wynosiła około 50,8 szt. i była większa od stwierdzonej na kontroli o 5,3%. W roku 2011 różnice w wielkości badanej cech nie przekroczyły 1%. Średnio dla dwóch lat badań ilość ziaren występujących w kłosie była większa na poletkach uprawianych bezorkowo zaledwie o 2,5%, różnica ta nie została potwierdzona statystycznie. Frant i Bujak [2], Lepiarczyk i wsp. [3] oraz Lepiarczyk i Stępiak [4] w przeprowadzonych badaniach dowodzą, że zastosowanie uprawy bezorkowej nie powoduje istotnego zmniejszenia ilości ziaren w kłosie pszenicy.

Tab. 1. Wpływ systemów uprawy roli na wybrane elementy struktury plonu żyta hybrydowego  
Table 1. Influence of soil cultivation systems on the selected elements of the structure of the hybrid rye yield

Badana cecha	Technologia uprawy i lata badań					
	2010		2011		Średnio 2010-2011	
	Uprawa orkowa	Uprawa bezorkowa	Uprawa orkowa	Uprawa bezorkowa	Uprawa orkowa	Uprawa bezorkowa
Obsada kłosów [szt·m <sup>-2</sup> ]	501,6	497,88	531,2	550,2	516,4	524,04
NIR <sub>α0,05</sub>	r.n.i.		r.n.i.		r.n.i.	
Długość kłosa [cm]	7,86	8,11	7,24	7,09	7,55	7,60
NIR <sub>α0,05</sub>	0,222*		0,169*		r.n.i.	
Masa ziarna z kłosa [g]	1,69	1,80	1,73	1,71	1,71	1,76
NIR <sub>α0,05</sub>	0,092*		r.n.i.		r.n.i.	
Ilość ziaren w kłosie [szt.]	48,20	50,75	39,90	39,54	44,05	45,15
NIR <sub>α0,05</sub>	2,276*		r.n.i.		r.n.i.	
Masa 1000 nasion [g]	34,94	35,45	43,08	43,24	39,01	39,35
NIR <sub>α0,05</sub>	r.n.i.		r.n.i.		r.n.i.	

r.n.i.- różnica nieistotna statystycznie

Tab. 2. Wpływ systemów uprawy roli na wielkość plonu żyta hybridowego  
 Table 2. Influence of soil cultivation systems on the hybrid rye yield quantity

Badana cecha	Technologia uprawy i lata badań					
	2010		2011		Średnio 2010-2011	
	Uprawa orkowa	Uprawa bezorkowa	Uprawa orkowa	Uprawa bezorkowa	Uprawa orkowa	Uprawa bezorkowa
Plon ziarna [ $t \cdot ha^{-1}$ ]	7,74	7,57	7,89	7,82	7,81	7,70
NIR <sub><math>\alpha</math>0,05</sub>	r.n.i.		r.n.i.		r.n.i.	
Plon słomy [ $t \cdot ha^{-1}$ ]	6,72	7,12	5,65	5,85	6,19	6,48
NIR <sub><math>\alpha</math>0,05</sub>	r.n.i.		r.n.i.		r.n.i.	

r.n.i. - różnica nieistotna statystycznie

Masa tysiąca ziaren wahała się od około 35 g w roku 2010 do 43 g w roku 2011. Różnice występujące w poszczególnych latach jak i średnio dla dwóch badanych lat nie przekraczały wartości 1,5% i nie zostały potwierdzone statystycznie (tab. 1). Brak różnic w masie tysiąca ziaren wywołanych zastosowaniem uprawy bezorkowej, wykazali w swoich pracach również Podstawka-Chmielewska i wsp. [5], Frant i Bujak [2] oraz Lepiarczyk i wsp. [3]. W badaniach Biskupskiego i wsp. [1] oraz Lepiarczyka i Stępnia [4] dowiedziono, że zastosowanie uprawy bezorkowej powodowało zmniejszenie masy tysiąca ziaren. Zależność ta nie występowała jednak rokrocznie i częściej dotyczyła pszenicy ozimej niż jęczmienia jarego.

Wielkość plonu ziarna żyta hybridowego nie była w istotny sposób różnicowana przez porównywane systemy uprawy roli. W roku 2010 wielkość plonu ziarna uzyskana na obiektach uprawianych bezorkowo wyniosła  $7,57 t \cdot ha^{-1}$  i była mniejsza od stwierdzonej na uprawie orkowej o 2,2%. Podobnie w roku 2011 wielkość plonu ziarna była mniejsza na uprawie bezorkowej o 0,9%. Średnio dla lat 2010-2011, rośliny uprawiane bezorkowo wydały plon mniejszy o 1,5% (tab. 2). Zmniejszenie plonu ziarna pszenicy i jęczmienia w następstwie zastosowania uprawy bezorkowej stwierdza wielu badaczy [2-5]. W literaturze przedmiotu spotyka się również doniesienia o pozytywnym wpływie uprawy bezorkowej na wielkość plonu jęczmienia jarego w niektórych latach badań [4] lub braku jego reakcji na zastosowaną uprawę roli [5].

Wielkość plonu słomy, podobnie jak wielkość plonu ziarna, nie była w istotny sposób różnicowana przez badane systemy uprawy roli. Zauważono tutaj jednak odwrotną tendencję tzn. rośliny pochodzące z obiektów uprawianych bezorkowo, wydawały nieznacznie większy plon słomy. Przeciętnie dla dwóch lat badań, wielkość plonu słomy roślin pochodzących z pola uprawianego bezorkowo była większa o 4,8%. Wielkość plonu słomy w badaniach Podstawki-Chmielewskiej i wsp. [5] nie była uzależniona od zastosowania uprawy bezorkowej, w badaniach przeprowadzonych przez Lepiarczyka i Stępnia [4] stwierdzono na-

tomiaś zmniejszenie wielkości plonu słomy w następstwie jej stosowania.

Analizując różnice w uzyskiwanych wynikach można przypuszczać, że ich przyczyną jest zastosowanie doboru maszyn do uprawy bezorkowej. Największe różnice pomiędzy badaniami własnymi a wynikami badań innych autorów stwierdzono w przypadku zastosowania np. kultywatora o łapach sztywnych na głębokość 10-15 lub 18-20 cm. W żadnym z przytoczonych artykułów nie zastosowano profesjonalnych agregatów przeznaczonych do kompleksowej uprawy bezorkowej.

#### 4. Wniosek

Zastąpienie uprawy orkowej technologią uprawy bezorkowej wykorzystującej profesjonalny sprzęt nie powoduje (przeciętnie w badanym okresie) negatywnych zmian w wielkości plonu ziarna oraz elementach jego struktury.

#### 5. Bibliografia

- [1] Biskupski A., Włodek S., Pabin J.: Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na wybrane wskaźniki architektury ładu oraz plonowanie roślin. *Fragmenta Agronomica*, 2009, 26(4), s. 7-13.
- [2] Frant M., Bujak K.: Wpływ uproszczeń w uprawie roli i poziomu nawożenia mineralnego na plonowanie pszenicy ozimej. *Fragmenta Agronomica*, 2005, 2(86), s. 46-52.
- [3] Lepiarczyk A., Kulig B., Stępnia K.: Wpływ uproszczeń uprawy roli na plonowanie oraz kształtowanie wskaźnika powierzchni liści jęczmienia jarego i bobiku. *Fragmenta Agronomica*, 2006, 2(90), s. 251-260.
- [4] Lepiarczyk A., Stępnia K.: Produkcyjność jęczmienia jarego uprawianego w płodozmianie w zależności od systemu uprawy roli. *Fragmenta Agronomica*, 2009, 26(1), s. 59-66.
- [5] Podstawka-Chmielewska E., Pałys E., Kurys J.: Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na plonowanie roślin w drugiej rotacji zmianowania. *Fragmenta Agronomica*, 2004, 2(82), s. 115-124.
- [6] Piskier T.: Reakcja pszenicy ozimej na uprawę bezorkową w zależności od poziomu agrotechniki. Monografia pod red. Z. Zbytka. *Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych*, Poznań, 2005, s. 100-103.