

## JAKOŚĆ ZIARNA PSZENICY TWARDEJ ODMIANY LLOYD W ZALEŻNOŚCI OD UPRAWY ROLI I PRZEDPLONU

*Andrzej Woźniak*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: andrzej.wozniak@up.lublin.pl

**Streszczenie.** Doświadczenie polowe z udziałem pszenicy twardej odmiany Lloyd przeprowadzono w latach 2007-2009 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk. Badanymi czynnikami były: I. systemy uprawy roli: płuzny i bezpłuzny, II. przedplony: groch i soja. Wykazano, że płuzna uprawa roli zwiększała gęstość ziarna pszenicy twardej, zawartość popiołu całkowitego w ziarnie oraz wyrównanie i szklistość ziarna, w stosunku do uprawy bezpłuznej. Na jakość ziarna wpływały również przedplony. Większą zawartością białka ogółem i glutenu mokrego charakteryzowało się ziarno pszenicy zebrane w stanowisku po soi niż po grochu. Z kolei po grochu ziarno odznaczało się wyższą zawartością popiołu ogółem i wyższą wartością liczby opadania.

**Słowa kluczowe:** pszenica twarda, przedplon, uprawa roli, jakość ziarna

### WSTĘP

Jakość ziarna pszenicy jest efektem współdziałania cech genetycznych, siedliskowych i agrotechnicznych. Z wielu publikacji wynika, że wiodącą rolę w kształtowaniu jakości ziarna pełni dawka i termin stosowania azotu (Achremowicz i in. 1995, Budzyński i in. 2004). Z innych elementów agrotechniki zwraca się uwagę na następstwo roślin w zmianowaniu (Woźniak i in. 2008), dobór przedplonów (Gontarz 2006), sposób ochrony roślin (Brzozowska i Brzozowski 2002) oraz sposób uprawy roli (Nowak i in. 2004). Zdania na temat wpływu uprawy roli na jakość technologiczną ziarna są podzielone. W badaniach Woźniaka (2009) ziarno pszenicy twardej pochodzące z uprawy płuznej charakteryzowało się lepszymi wyróżnikami technologicznymi (zawartością glutenu mokrego i gęstością) niż z uprawy bezpłuznej. Z kolei w badaniach Vita i in. (2007) prowadzonych w rejonie o małych opadach w okresie wegetacji lepszą jakością charakteryzuje się ziarno zebrane w warunkach uprawy bezpłuznej niż płuznej.

## MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe prowadzono w latach 2007-2009 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Założono je metodą losowanych podbloków, w 3 powtórzeniach, na rędzinie mieszanej o składzie gliny lekkiej słabo spiaszczonej. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 24 m<sup>2</sup>. Czynnikiem doświadczenia były: I. systemy uprawy roli: płuźny i bezpłuźny, II. przedplony: groch i soja. W doświadczeniu wysiewano pszenicę twardą odmiany Lloyd pochodząca z listy „Wspólnego katalogu odmian gatunków roślin rolniczych” (Dziennik Urzędowy UE 2007).

Jesienna uprawa roli w systemie płuźnym polegała na wykonaniu podorywki po zbiorze przedplonu oraz 2-krotnym jej bronowaniu – pierwszy raz bezpośrednio po jej wykonaniu, zaś drugi 2 tygodnie później. Orkę przedzimową wykonano w ostatnich dniach października. W systemie bezpłuźnym uprawa roli ograniczała się jedynie do zastosowania w zespole późnym herbicydu Roundup 360 SL (s.a. glifosat). Wiosenna uprawa roli pod pszenicę w systemie płuźnym polegała na zastosowaniu zestawu złożonego z kultywatora, wału strunowego i brony, natomiast w systemie bezpłuźnym polegała na 2-krotnym kultywatorowaniu pola oraz użyciu zestawu złożonego z kultywatora, wału strunowego i brony. W obu systemach uprawy nawożenie NPK wynosiło (w kg·ha<sup>-1</sup>): N – 90, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 80, K<sub>2</sub>O – 120. Nawożenie azotem przeprowadzono w terminach: przed siewem (40 kg·ha<sup>-1</sup>), w fazie krzewienia (20 kg·ha<sup>-1</sup>), strzelania w źdźbło (20 kg·ha<sup>-1</sup>) oraz kłoszenia (10 kg·ha<sup>-1</sup>). Pszenicę wysiewano w 1 dekadzie kwietnia, zachowując gęstość siewu 450 nasion na 1 m<sup>2</sup>.

Ochrona pszenicy twardej przed chorobami grzybowymi polegała na użyciu w fazie strzelania w źdźbło (30/32 BBCH) fungicydu Alert 375 SC – 1,0 l·ha<sup>-1</sup> oraz Tilt CB 37,5 WP – 1,0 kg·ha<sup>-1</sup> w fazie kłoszenia (58/59 BBCH). Do niszczenia chwastów użyto herbicydów Puma Super 069 EW i Aminopielik M 450 (1+3 l·ha<sup>-1</sup>) w fazie krzewienia (25/28 BBCH).

Ocenie poddano następujące cechy wynikowe: zawartość białka ogółem i glutenu mokrego w ziarnie (%), gęstość ziarna (kg·hl<sup>-1</sup>), wyrównanie ziarna (%), szklistość ziarna (%), zawartość popiołu całkowitego (%), liczbę opadania (s). Oznaczenie zawartości białka i glutenu wykonano metodą NIR (bliskiej podczerwieni) na urządzeniu Inframatic 9200, gęstość ziarna oznaczono zgodnie z normą PN-73R-74007, wyrównanie ziarna BN-69/9131-02, liczbę opadania PN-ISO3093, szklistość ziarna PN-70R-74008 oraz popiół całkowity PN-76R-64795. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a stwierdzone różnice szacowano testem Tukeya na poziomie istotności p = 0,05.

## WYNIKI

Zawartość białka ogółem w ziarnie pszenicy twardej różnicowały jedynie przedplony (tab. 1). Istotnie więcej białka o 0,6% zawierało ziarno pochodzące z obiektów po soi niż grochu. Podobnie zawartość glutenu mokrego w ziarnie była wyższa o 1,3% w stanowisku po soi niż grochu (tab. 2). W obu przypadkach uprawa roli w niewielkim stopniu różnicowała omawiane cechy, przy czym nieco wyższe wartości stwierdzono w warunkach uprawy bezpłużnej.

**Tabela 1.** Zawartość białka ogółem (%) w ziarnie pszenicy twardej (średnio z 2007-2009)

**Table 1.** Content of total protein (%) in durum wheat grain (mean from 2007-2009)

System uprawy roli Tillage system	Przedplon – Forecrop		Średnio Mean
	Groch – Peas	Soja – Soybean	
Płużny Ploughing tillage	12,8	13,4	13,1
Bezpłużny Ploughless tillage	13,0	13,6	13,3
Średnio – Mean	12,9	13,5	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0.05)

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – r.n.,

Pomiędzy przedplonami – Between Forecrop – 0,31,

Uprawa roli x przedplon – Tillage system x forecrop – r.n.

**Tabela 2.** Zawartość glutenu mokrego (%) w ziarnie pszenicy twardej (średnio z 2007-2009)

**Table 2.** Content of wet gluten (%) in durum wheat grain (mean from 2007-2009)

System uprawy roli Tillage system	Przedplon – Forecrop		Średnio Mean
	Groch – Peas	Soja – Soybean	
Płużny Ploughing tillage	27,1	28,1	27,6
Bezpłużny Ploughless tillage	27,5	29,1	28,3
Średnio – Mean	27,3	28,6	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0.05)

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – r.n.

Pomiędzy przedplonami – Between Forecrop – 0,80

Uprawa roli x przedplon – Tillage system x forecrop – r.n.

Uprawa roli istotnie różnicowała gęstość ziarna w stanie zsypanym (tab. 3). Ziarno o większej gęstości pochodziło z obiektów systemu płuznego (średnio 73,5 kg·hl<sup>-1</sup>), w stosunku do bezpłuznego (71,4 kg·hl<sup>-1</sup>). Uprawa płuzna istotnie zwiększała również zawartość popiołu całkowitego w ziarnie. W warunkach uprawy płuznej zawartość popiołu wynosiła 1,84%, natomiast bezpłuznej 1,79% (tab. 4). Wartość tej cechy za-

**Tabela 3.** Gęstość ziarna (kg·hl<sup>-1</sup>) pszenicy twardej (średnio z 2007-2009)

**Table 3.** Test weight (kg hl<sup>-1</sup>) of durum wheat grain (mean from 2007-2009)

System uprawy roli Tillage system	Przedplon – Forecrop		Średnio Mean
	Groch – Peas	Soja – Soybean	
Płuzny Ploughing tillage	73,6	73,4	73,5
Bezpłuzny Ploughless tillage	70,9	72,0	71,4
Średnio – Mean	72,2	72,7	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0.05)

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 1,7

Pomiędzy przedplonami – Between Forecrop – r.n.

Uprawa roli x przedplon – Tillage system x forecrop – r.n.

**Tabela 4.** Zawartość popiołu całkowitego (%) w ziarnie pszenicy twardej (średnio z 2007-2009)

**Table 4.** Total ash content (%) in durum wheat grain (mean from 2007-2009)

System uprawy roli Tillage system	Przedplon – Forecrop		Średnio Mean
	Groch – Peas	Soja – Soybean	
Płuzny Ploughing tillage	1,85	1,83	1,84
Bezpłuzny Ploughless tillage	1,86	1,72	1,79
Średnio – Mean	1,86	1,78	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0.05)

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 0,03

Pomiędzy przedplonami – Between Forecrop – 0,03

Uprawa roli x przedplon – Tillage system x forecrop – 0,06

leżała także od przedplonów. Istotnie więcej popiołu zawierało ziarno zebrane w stanowisku po grochu (1,86%) niż po soi (1,78%). Współdziałanie uprawy roli z przedplonem stwierdzono w stanowisku po soi. Płużna uprawa roli w stanowisku po soi zwiększała zawartość popiołu w ziarnie o 0,11%, w stosunku do uprawy bezpłużnej.

**Tabela 5.** Wyrównanie ziarna (%) pszenicy twardej (średnio z 2007-2009)

**Table 5.** Uniformity (%) of durum wheat grain (mean from 2007-2009)

System uprawy roli Tillage system	Przedplon – Forecrop		Średnio Mean
	Groch – Peas	Soja – Soybean	
Płużny Ploughing tillage	85,0	85,5	85,2
Bezpłużny Ploughless tillage	80,1	82,4	81,2
Średnio– Maen	82,5	83,9	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0.05)

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 2,1

Pomiędzy przedplonami – Between Forecrop – r.n.

Uprawa roli x przedplon – Tillage system x forecrop – r.n.

**Tabela 6.** Szklistość ziarna pszenicy twardej (średnio z 2007-2009)

**Table 6.** Glassiness (%) of durum wheat grain (mean form 2007-2009)

System uprawy roli Tillage system	Przedplon – Forecrop		Średnio Mean
	Groch – Peas	Soja – Soybean	
Płużny Ploughing tillage	54,6	57,1	55,9
Bezpłużny Ploughless tillage	53,1	51,6	52,4
Średnio – Mean	53,9	54,4	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0.05)

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 1,6

Pomiędzy przedplonami – Between Forecrop – r.n.

Uprawa roli x przedplon – Tillage system x forecrop – r.n.

System uprawy roli wpływał również na wyrównanie ziarna (tab. 5). Uprawa płuzna poprawiła wartość tej cechy o 4%, w stosunku do uprawy bezpłużnej. Ten system uprawy istotnie zwiększał również szklistość ziarna, w porównaniu z prawą bezpłużną (tab. 6). Z kolei liczba opadania zależała jedynie od przedplonu (tab. 7). Wyższą wartość tej cechy stwierdzono w ziarnie pochodzącym z obiektów po grochu niż po soi.

**Tabela 7.** Liczba opadania (s) pszenicy twardej (średnio z 2007-2009)

**Table 7.** Falling number (s) of durum wheat (mean from 2007-2009)

System uprawy roli Tillage system	Przedplon – Forecrop		Średnio Mean
	groch – peas	soja – soybean	
Płużny Ploughing tillage	265	254	260
Bezpłużny Ploughless tillage	260	232	246
Średnio – Mean	263	243	–

NIR ( $p = 0,05$ ) – LSD ( $p = 0,05$ )

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – r.n.

Pomiędzy przedplonami – Between Forecrop – 15

Uprawa roli x przedplon – Tillage system x forecrop – r.n.

#### WNIOSKI

1. Płużna uprawa roli istotnie zwiększała gęstość ziarna pszenicy twardej, zawartość popiołu całkowitego oraz wyrównanie i szklistość ziarna, w stosunku do uprawy bezpłużnej.

2. Większą zawartością białka ogółem i glutenu mokrego charakteryzowało się ziarno pszenicy twardej zebrane w stanowisku po soi niż po grochu. Z kolei na poletkach po grochu ziarno zawierało więcej popiołu całkowitego oraz odznaczało się wyższą liczbą opadania, w stosunku do stanowiska po soi.

#### PIŚMIENNICTWO

- Achremowicz B., Borkowska H., Styk B., Grundas S., 1995. Wpływ nawożenia azotowego na jakość glutenu pszenicy. Biul. IHAR, 193, 29-34.
- Brzozowska I., Brzozowski J., 2002. Wpływ zróżnicowanych dawek herbicydu Granstar 75 DF i mocznika stosowanych dolistnie na zawartość białka ogólnego i makroelementów w ziarnie

- pszenicy ozimej. Pam. Puł., 130: 65-71.
- Budzyński W., Borysewicz J., Bielski S., 2004. Wpływ poziomu nawożenia azotem na plonowanie i jakość technologiczną ziarna pszenicy ozimej. Pam. Puł., 135, 33- 44.
- Gontarz D., 2006. Plonowanie i jakość technologiczna ziarna pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.) i pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.) w zależności od przedplonu i poziomu agrotechniki. Rozprawa doktorska, AR Lublin.
- Nowak W., Zbroszczyk T., Kotowicz L., 2004. Wpływ intensywności uprawy na niektóre cechy jakościowe ziarna odmian pszenic. Pam. Puł., 135, 199-212.
- Woźniak A., Wesołowska-Trojanowska M., Gontarz D., 2008. Jakość ziarna pszenicy twardej odmiany Floradur w różnych systemach następstwa roślin. Acta Agrophysica, 11 (2), 539-544.
- Woźniak A., 2009. Plonowanie i jakość ziarna pszenicy twardej odmiany Floradur w różnych systemach uprawy roli. Acta Agrophysica, 14 (2), 515-526.
- Wspólny katalog odmian gatunków roślin rolniczych 2007/C 304 A/01. Dziennik Urzędowy UE, 2007.
- Vita P., Paolo E., Fecondo G., Fonzo N., Pisante M., 2007. No-tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality, and soil moisture content in southern Italy. Soil and Tillage Res., 92 (1/2), 69-78.

## GRAIN QUALITY OF DURUM WHEAT CV. LLOYD DEPENDING ON THE TILLAGE SYSTEMS AND FORECROP

*Andrzej Woźniak*

Department Soil and Plant Cultivation, University of Life Sciences in Lublin  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail:andrzej.wozniak@up.lublin.pl

**Abstract.** A field experiment with durum wheat (cv. Lloyd) was conducted in 2007-2009 at the Experimental Station Uhrusk. Experimental factors were: I. tillage system: ploughing tillage and ploughless tillage, II. forecrop: peas and soybeans. Ploughing tillage increased test weight of grains of durum wheat, total ash content, grain uniformity of durum wheat, and glassines of grain in relation to ploughless tillage. The forecrops also influenced the grain quality. Higher contents of total protein and wet gluten were characteristic of durum wheat after soybean than after pea. In durum wheat grain the total ash content and falling number were higher after peas than after soybean.

**Keywords:** durum wheat, soil tillage, forecrop, grain quality