

Dorota Gawęda

**Wpływ sposobów uprawy roli na plonowanie pszenicy ozimej  
w 3-polowym zmianowaniu na czarnej ziemi**

---

The effect of soil tillage system on winter wheat yielding at 3-year crop rotation on black turf soil

ABSTRACT. The studies were designed to evaluate the impact of soil tillage system interactive with differentiated tillage depth on winter wheat yielding. The aim was realized on the basis of a 3-year strict field experiment carried out over the years 2001–2003 on black turf soil at the Experimental Farm Uhrusk, a part of the Agricultural University in Lublin. The experiment covered three-year crop rotation: potato–winter wheat–soya bean. The experiment included two research factors: 1. Soil tillage system: plough and ploughless, 2. Soil tillage depth: deep and shallow. In the plough system, soil tillage under wheat included harrowing, mineral fertilizers NPK sowing, pre-sowing ploughing (at differentiated depth, i.e. 20 and 10 cm), harrowing, seed sowing and the following harrowing. In spring, immediately before the vegetation outset, ammonium nitrate was sown followed by harrowing and later, the next nitrate fertilizer dose was applied. In the ploughless system, after potato harvesting the following treatments were performed: harrowing, rigid-tine cultivation (at differentiated depth – 15 and 8 cm), mineral fertilizer NPK sowing and mixing them up with soil by the cultivation set followed by seed sowing and harrowing. In winter the same agrotechnical practices were performed as in the plough system. The length of experimental period proved to exert a significant impact on the yielding and all the analyzed parameters of its structure. The soil tillage systems differentiated only ear density per m<sup>2</sup> of winter wheat. The plough system had a more beneficial influence on this feature. Soil tillage depth did not affect any of the features mentioned in a significant way.

KEY WORDS: plough system, ploughless system, deep ploughing, shallow ploughing, winter wheat, yielding

W Polsce od wielu dziesięcioleci dominuje tradycyjna płuzna uprawa roli, charakteryzująca się dużą pracochłonnością i energochłonnością [Kordas 1997]. Stąd obecnie w wielu doświadczeniach polowych bada się warianty z daleko idącymi uproszczeniami w zakresie głębokości i intensywności spulchnienia aż do siewu bezpośredniego. Uzasadnione jest to zarówno względami ekonomicznymi, jak też organizacyjnymi [Canell i Hawes 1994].

Niniejsze badania miały odpowiedzieć na pytanie, w jakim stopniu systemy uprawy roli: płuzny i bezpłuzny, zintegrowane ze zróżnicowaną głębokością uprawy, wpływają na plonowanie pszenicy ozimej.

#### METODY

Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2001–2003 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk k/Chełma, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Eksperyment ten został założony na czarnej ziemi średnio głębokiej wytworzonej z piasków gliniastych i glin lekkich. Gleba wykazywała odczyn zasadowy (pH w 1n KCl = 7,6). Charakteryzowała się ona bardzo wysoką zasobnością w fosfor (203,3 mg P kg<sup>-1</sup> gleby) i potas (204,2 mg K kg<sup>-1</sup> gleby) oraz bardzo niską w magnez (15 mg Mg kg<sup>-1</sup> gleby). Zawartość próchnicy kształtowała się na poziomie 1,7%, natomiast części spławialnych w warstwie 0–30 cm wynosiła 24,2%. Suma opadów i średnia temperatura powietrza dla okresu marzec–lipiec w poszczególnych latach kształtowały się odpowiednio: r. 2001 – 354,6 mm, 12,0°C; r. 2002 – 339,4 mm, 13,3°C; r. 2003 – 260,0 mm, 12,4°C.

Eksperyment założono w czterech powtórzeniach metodą *split-blok* w połączeniu z metodą *split-plot*. Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 20 m<sup>2</sup>. Doświadczenie obejmowało trójpolowe zmianowanie: ziemniak – odmiana Irga, pszenica ozima – odmiana Korweta, soja – odmiana Aldana. Dla wszystkich roślin zmianowania uwzględniono dwa czynniki badawcze: 1. System uprawy roli. A) płuzny, B) bezpłuzny. 2. Głębokość uprawy roli. I. głęboka, II. płytka.

Nawozami podstawowymi pod pszenicę ozimą były: saletra amonowa, superfosfat, sól potasowa. Sposób stosowania i wielkość dawek nawozów mineralnych ustalono według ogólnie przyjętych zasad agrotechnicznych. W systemie płuznym uprawa roli pod pszenicę była następująca: po zbiorze ziemniaka wykonano bronowanie, następnie wysiano nawozy mineralne NPK, wykonano orkę przedsewną (zróżnicowaną pod względem głębokości – na 20 i 10 cm), bronowanie, siew ziarna i kolejne bronowanie. Wiosną tuż po ruszeniu wegetacji wysiano saletrę amonową, następnie wykonano bronowanie oraz w późniejszym terminie zastosowano kolejną dawkę nawozu azotowego. W systemie bezpłuz-

nym po zbiorze przedplonu wykonano: bronowanie, gruberowanie (na zróżnicowaną głębokość – 15 i 8 cm), wysiano nawozy mineralne NPK i wymieszano je z glebą zestawem uprawowym, następnie wykonano siew ziarna i bronowanie. Wiosną stosowano analogiczne zabiegi jak w systemie płużnym. W obu systemach uprawy roli siew pszenicy wykonany był tym samym siewnikiem zbożowym.

W ochronie chemicznej pszenicy ozimej we wszystkich wariantach uprawy stosowano następujące środki ochrony roślin: Baytan Universal 19,5 DS – 200 g 100 kg ziarna, Chwastox Extra 300 SL – 3 l ha<sup>-1</sup>, Bercema CCC – 2 l ha<sup>-1</sup>, Benlate 50 WP – 0,4 kg ha<sup>-1</sup>, Topsin M 70 WP – 1 kg ha<sup>-1</sup>, Decis 2,5 EC – 0,25 l ha<sup>-1</sup>.

Plon ziarna określony został po zbiorze pszenicy ozimej. Cechy biometryczne struktury plonu oznaczone zostały na podstawie próby składającej się z 20 roślin losowo wybranych z każdego poletka.

#### WYNIKI

Na wielkość plonu pszenicy ozimej (tab. 1) wpływ miały lata trwania doświadczenia. Najwyższe plony zanotowano w roku 2003, były one istotnie różne i o 26,2% wyższe niż w roku 2001. Na obniżenie plonowania pszenicy w roku 2001 wpływ miały zmienne warunki pogodowe. W maju suma opadów była niższa o 37,5 mm w porównaniu ze średnią wieloletnią. Natomiast obfite opady w lipcu (141,3 mm) utrudniały dojrzewanie. Pomędzy pozostałymi średnimi pochodzącymi z poszczególnych lat różnice w plonach były nieistotne.

Obliczenia statystyczne wykazały brak istotnych różnic w plonowaniu pszenicy ozimej w zależności od systemu i głębokości uprawy roli. Jabłoński i Kaus [1997] stwierdzili także, iż bezpłużny system uprawy roli pozwala na uzyskanie plonów roślin nie niższych niż system płużny. Podobnie Buczyński i Marks [1997] wykazali brak istotnych różnic w wydajności pszenicy ozimej w zależności od głębokości orki siewnej. Jednak według Orzecha i in. [2003] najkorzystniejsze warunki plonowania pszenicy ozimej zapewnia klasyczna uprawa płużna.

Na obsadę kłosów pszenicy ozimej (tab. 2) wpływ miały systemy uprawy roli i lata trwania doświadczenia. Statystycznie istotnie większą obsadę o 10% zanotowano na obiektach z uprawą płużną w porównaniu z bezpłużną. Bleharczyk i in. [1999] stwierdzili również, że zastąpienie orki innymi narzędziami uprawowymi wpływa na obniżenie liczby kłosów na m<sup>2</sup>. Największą obsadę kłosów stwierdzono w roku 2001 była ona istotnie wyższa niż w roku 2002.

Na liczbę i masę ziarniaków z kłosa (tab. 3 i 4) istotny wpływ miały jedynie lata trwania doświadczenia. Najniższą liczbę ziarniaków stwierdzono w roku 2002 i różniła się ona istotnie od pozostałych lat. W latach 2001 i 2003 wartość

Tabela 1. Plony pszenicy ozimej

Table 1. Winter wheat yield

Rok Year	System płużny Plough system		System bezpłużny Ploughless system		Średnio Mean		Średnio w latach Mean of the years
	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	
	t ha <sup>-1</sup>						
2001	3,29	3,02	5,01	4,84	4,52	4,50	4,04
2002	4,84	5,05	3,53	4,13			4,39
2003	6,20	5,74	4,28	4,19			5,10
Średnio Mean	4,78	4,60	4,27	4,39			4,51
	4,69		4,33				
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między systemami uprawy roli ni between soil tillage systems ns między głębokościami uprawy roli ni between soil tillage depths ns między latami 0,87 between the years 0.87 współdziałanie systemu uprawy roli × głębokości uprawy roli ni interaction soil tillage systems × soil tillage depths ns						

Tabela 2. Obsada kłosów

Table 2. Ear density

Rok Year	System płużny Plough system		System bezpłużny Ploughless system		Średnio Mean		Średnio w latach Mean of the years
	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	
	szt. m <sup>-2</sup> no. m <sup>-2</sup>						
2001	545	583	602	577	541	536	577
2002	495	505	476	456			483
2003	654	602	473	492			555
Średnio Mean	565	563	517	508			538
	564		512				
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między systemami uprawy roli 27 between soil tillage systems 27 między głębokościami uprawy roli ni between soil tillage depths ns między latami 40 between the years 40 współdziałanie systemu uprawy roli × głębokości uprawy roli ni interaction soil tillage systems × soil tillage depths ns						

Tabela 3. Liczba ziarn w kłosie

Table 3. Kernel number in ear

Rok Year	System płuzny Plough system		System bezpłuzny Ploughless system		Średnio Mean		Średnio w latach Mean of the years
	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	
	szt. no.						
2001	23,0	18,7	25,6	25,1	22,6	21,8	23,1
2002	21,7	21,0	16,8	19,7			19,8
2003	24,7	22,9	23,6	23,1			23,6
Średnio Mean	23,1	20,9	22,0	22,6			22,2
	22,0		22,3				
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między systemami uprawy roli ni between soil tillage systems ns między głębokościami uprawy roli ni between soil tillage depths n.s między latami 2,6 between the years 2.6 współdziałanie systemu uprawy roli × głębokości uprawy roli ni interaction soil tillage systems × soil tillage depths ns						

Tabela 4. Masa ziarna z kłosa

Table 4. Grain mass of ear

Rok Year	System płuzny Plough system		System bezpłuzny Ploughless system		Średnio Mean		Średnio w latach Mean of the years
	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	uprawa głęboka deep ploughing	uprawa płytką shallow ploughing	
	g						
2001	0,80	0,70	1,05	1,02	0,98	0,91	0,89
2002	0,98	1,00	0,75	0,82			0,89
2003	1,22	0,98	1,05	0,95			1,05
Średnio Mean	1,00	0,89	0,95	0,93			0,94
	0,94		0,94				
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między systemami uprawy roli ni between soil tillage systems ns między głębokościami uprawy roli ni between soil tillage depths ns między latami 0,15 between the years 0.15 współdziałanie systemu uprawy roli × głębokości uprawy roli ni interaction soil tillage systems × soil tillage depths ns						

tej cechy kształtowała się na zbliżonym poziomie. Największą masę ziarniaków z kłosa uzyskano w roku 2003 i różniła się ona istotnie od lat pozostałych. Systemy i głębokości uprawy roli nie różnicowały liczby i masy ziarniaków z kłosa. Odmienne rezultaty uzyskali Bujak i Pawłowski [1997]. Autorzy ci wykazali, iż zastąpienie orek innymi narzędziami uprawowymi powoduje obniżenie parametrów struktury plonu, w tym liczby i masy ziarniaków z kłosa.

#### WNIOSKI

1. Systemy i głębokości uprawy roli nie różnicowały istotnie plonu pszenicy ozimej oraz liczby i masy ziarniaków z kłosa.
2. System płuzny w porównaniu z bezpłuznym zwiększał obsadę kłosów pszenicy na 1 m<sup>2</sup>.
3. Istotny wpływ na wszystkie badane cechy miały lata trwania doświadczenia.

#### PIŚMIENICTWO

- Blecharczyk A., Skrzypczak G., Małecka I., Piechota T. 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na właściwości fizyczne gleby oraz plonowanie pszenicy ozimej i grochu. *Folia. Univ. Agric. Stetin. 195 Agricultura* 74, 171–179.
- Buczyński G., Marks M. 1997. Reakcja pszenicy ozimej na głębokość uprawy podstawowej w płodozmianie norfolkskim i zbożowym. *Fragm. Agron.* 3, 67–71.
- Bujak K., Pawłowski F. 1997. Plonowanie i zachwaszczenie roślin 4-polowego płodozmiaru w warunkach uproszczonej uprawy roli na erodowanej glebie lessowej. IV. Pszenica ozima. *Annales UMCS, Sec. E*, 52, 11–16.
- Canell R.Q., Hawes J.D. 1994. Trends in tillage practices in relation to sustainable crop production with special reference to temperate climates. *Soil Till. Res.* 30, 245–282.
- Jabłoński W., Kaus A. 1997. Wpływ różnych systemów uprawy roli i nawożenia na plonowanie roślin. *Bibl. Fragm. Agron.* 3, 91–96.
- Kordas L. 1997. Wpływ siewu bezpośredniego na plonowanie i zachwaszczenie buraków cukrowych i pszenicy ozimej. *Bibl. Fragm. Agron.* 3, 85–89.
- Orzech K., Nowicki J., Marks M. 2003. Wpływ różnych sposobów uprawy gleby średniej na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 490, 171–177.