

WPŁYW SYSTEMÓW UPRAWY ROLI NA PLON I JAKOŚĆ ZIARNA
PSZENICY TWARDEJ (*TRITICUM DURUM* DESF.)

Andrzej Woźniak¹, Dariusz Gontarz²

¹Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: andrzej.wozniak@up.lublin.pl

²Lubella S.A., ul. Wrotkowska 1, 20-469 Lublin

Streszczenie. W ścisłym doświadczeniu polowym prowadzonym w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk oceniono plonowanie i jakość technologiczną ziarna pszenicy twardej odmiany Lloyd wysiewanej w warunkach płuznego i bezpłuznego systemu uprawy roli oraz dwóch poziomów nawożenia azotem (90 i 150 kg·ha⁻¹). Wykazano, że plon ziarna pszenicy był istotnie wyższy o 23,4-26,9% w systemie płuznym niż bezpłuznym. Wyższa dawka azotu zwiększała również plon ziarna o 17,2%, w stosunku do niższej dawki. Lepszymi wyróżnikami technologicznymi w zakresie zawartości białka ogółem, glutenu mokrego, gęstości w stanie zsypanym, wyrównania oraz zawartości popiołu charakteryzowało się ziarno zebrane z obiektów systemu płuznego. W obu systemach uprawy roli wysokie dawki azotu (150 kg·ha⁻¹) korzystnie wpływały na badane wyróżniki jakości ziarna.

Słowa kluczowe: pszenica twarda, uprawa płuzna, uprawa bezpłuzna, jakość ziarna, plon ziarna

WSTĘP

Współdziałanie genotypu z warunkami siedliska i stosowaną agrotechniką wpływają na relacje między plonem ziarna i jego jakością technologiczną. Z literatury przedmiotu wiadomo, że na jakość ziarna istotnie wpływa nawożenie azotem, zwłaszcza we współdziałaniu z ilością i rozkładem opadów w okresie wegetacyjnym (Lopez-Bellido i in. 1998). Badania Nowaka i in. (2004) wykazały, że wysokie dawki azotu w przypadku niektórych odmian pszenicy poprawiają jakość glutenu, natomiast u innych odmian obniżają wartość tego parametru. Jak podają Budzyński i in. (2004) wynika to ze współdziałania cech odmianowych pszenicy z warunkami siedliska i stosowaną agrotechniką. Badania Achremowicza i in. (1995) wskazują, że azot stosowany w późnych fazach rozwojowych pszenicy

zwiększa w białku udział niskocząsteczkowej gliadyny, w wyniku czego pogarszają się właściwości glutenu.

Czynnikiem istotnie wpływającym na plon i jakość ziarna pszenicy jest udział różnych grup roślin w płodozmianie (Woźniak 2005). Jak wykazali Lopez-Bellido i in. (1998) płodozmiany z udziałem roślin strączkowych zwiększają plon ziarna i zawartość białka w ziarnie, gęstość ziarna oraz inne parametry technologiczne ziarna i mąki. Również badania Gontarza (2006) wykazały, że w ziarno pszenicy twardej najlepszą jakością technologiczną charakteryzuje się w stanowisku po dobrych przedplonach, tj. grochu i ziemniaku, zaś najgorszą po zbożach wysiewanych zbyt często po sobie. W badaniach Woźniaka i in. (2006) pszenica jara odmiany Opatka wysiewana w krótkotrwałej monokulturze plonowała o 24,7-32,4% niżej niż płodozmianie, a także miała gorsze parametry jakościowe w zakresie gęstości ziarna i jego wyrównania. Podobne zależności stwierdzono również w innych badaniach Woźniaka i in. (2008) oraz Staniszewskiego (2008).

Vita i in. (2007) wykazali, że plon i jakość ziarna zależą również od systemu uprawy roli. Z badań prowadzonych we Włoszech wynika, że pszenica twarda w rejonach o małych opadach w okresie wegetacji (do 300 mm) lepiej plonuje i ziarno ma lepszą jakość w systemie siewu bezpośredniego niż płuznego (konwencjonalnego).

Celem prowadzonych badań była ocena plonowania i jakości technologicznej ziarna pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.) odmiany Lloyd wysiewanej w warunkach płuznej i bezpłuznej uprawy roli oraz zróżnicowanego nawożenia azotem.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe prowadzono w latach 2007-2008 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Gleba pod doświadczeniem jest rędziną mieszaną o składzie granulometrycznym gliny lekkiej słabo spiaszczonej. Eksperyment prowadzono metodą losowanych podbloków, w 3 powtórzeniach na poletkach o powierzchni 24 m². Czynnikiem doświadczenia były: I. zróżnicowane systemy uprawy roli: A – system płuzny, B – system bezpłuzny (wariant 1 i wariant 2). II. Dawka azotu: 90 kg·ha⁻¹ i 150 kg·ha⁻¹. Rośliną testującą badane stanowisko była pszenica twarda odmiany Lloyd pochodząca z listy „Wspólnego katalogu odmian gatunków roślin rolniczych” (Dziennik Urzędowy UE 2007).

Uprawa roli w systemie płuznym polegała na wykonaniu podorywki po zbiorze przedplonu (soi) oraz 2-krotnym jej bronowaniu – pierwszy raz bezpośrednio po jej wykonaniu, zaś drugi 2-3 tygodnie później. Orkę przedzimową przeprowadzono w ostatnich dniach października. Przed jej wykonaniem wysiano nawozy fosforowe (80 kg·ha⁻¹) i potasowe (120 kg·ha⁻¹). Wiosną pierwszym zabiegiem było bronowanie, przedsięwzięte nawożenie azotem oraz kilka dni później przygotowanie roli do siewu zestawem złożonym z drapacza, wału strunowego i brony. Uprawę roli w systemie

bezpłuznym wykonano w dwóch wariantach: wariant 1 – z użyciem drapacza do niszczenia ścierniska po zbiorze przedplonu; wariant 2 – polegał na zastąpieniu drapacza herbicydem Roundup 360 SL (s.a. glifosat). Wiosenna uprawa roli pod pszenicę w obu wariantach była jednakowa i polegała na drapaczowaniu pola oraz kilka dni później zastosowaniu zestawu złożonego z drapacza, wału strunowego i brony (tab. 1). Azot stosowano w 2 dawkach (90 i $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) i w 4 terminach. Dla dawki $90 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ były to terminy: 1 – przed siewem $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, 2 – faza krzewienia $20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, 3 – faza strzelenia w źdźbło $20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, 4 – faza kłoszenia $10 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Dawkę $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ azotu stosowano w analogicznych terminach, zaś ilości te wynosiły odpowiednio: 60 ; 40 ; 30 i $20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Badaną pszenicę wysiewano w 1 dekadzie kwietnia, zachowując gęstość siewu 450 nasion na 1 m^2 .

Tabela 1. Schemat uprawy roli pod pszenicę twardą
Table 1. Scheme of soil tillage for durum wheat

Zespół uprawowy Tillage treatments	Uprawa płuzna Ploughing tillage	Uprawa bezpłuzna No-tillage	Uprawa bezpłuzna No-tillage
		Wariant 1 Variant 1	Wariant 2 Variant 2
Zespół poźniwy Post-harvest cultivation set	orka podorywka plough skimming bronowanie (2-krotne) harrowing (twice)	drapaczowanie (2- krotne) cultivator (twice)	herbicyd Roundup 360 SL herbicide Roundup 360 SL
Zespół przedzimowy Pre-winter cultivation set	orka przedzimowa pre-winter ploughing		brak none
Zespół wiosenny Spring cultivation set	bronowanie harrowing	2-krotne drapaczowanie cultivator (twice)	
	zestaw do przedsiewnej uprawy roli i bronowanie set for pre-sowing tillage and harrowing		

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

Oceniano cechy wynikowe: plon ziarna ($t \cdot ha^{-1}$) oraz wybrane cechy technologiczne: zawartość białka ogółem i glutenu mokrego w ziarnie (%), wyrównanie ziarna (%), gęstość ziarna ($kg \cdot hl^{-1}$), liczbę opadania (s), szklistość ziarna (%), zawartość popiołu całkowitego (%). 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

Plon ziarna pszencei twardej (odmiany Lloyd) zależał od systemu uprawy roli i dawki azotu (tab. 2). Niezależnie od nawożenia azotem, istotnie wyżej o 0,73-0,84 $t \cdot ha^{-1}$ (23,4-26,9%) plonowała pszenica na obiektach systemu płużnego niż w obu wariantach systemu bezpłużnego. Również wysoka dawka azotu ($150 kg \cdot ha^{-1}$) zwiększała plon ziarna o 0,49 $t \cdot ha^{-1}$ (17,2%), w stosunku do niższej dawki ($90 kg \cdot ha^{-1}$).

Tabela 2. Plon ziarna pszenicy twardej odmiany Lloyd ($t \cdot ha^{-1}$)

Table 2. Yield of grain of durum wheat cv. Lloyd ($t \cdot ha^{-1}$)

Dawka azotu Dose of nitrogen ($kg \cdot ha^{-1}$)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezpłużny No-tillage	Bezpłużny No-tillage	
		Wariant 1 Variant1	Wariant 2 Variant 2	
90	2,84	2,03	2,19	2,35
150	3,40	2,53	2,60	2,84
Średnio – Mean	3,12	2,28	2,39	–

NIR ($p = 0,05$) – LSD ($p = 0,05$),

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 0,32,

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 0,22,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – r.n., ns.

Zawartość białka ogółem w ziarnie pszenicy twardej zależała od systemu uprawy roli, dawki azotu oraz współdziałania tych czynników (tab. 3). Więcej białka zawierało ziarno pszenicy wysiewanej w systemie płużnym (średnio 13,5%)

Tabela 3. Zawartość białka ogółem (% s.m.) w ziarnie pszenicy twardej odmiany Lloyd
Table 3. Total protein content (% d.m.) in grains of durum wheat cv. Lloyd

Dawka azotu Dose of nitrogen (kg·ha ⁻¹)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezpłużny No-tillage	Bezpłużny No-tillage	
		Wariant 1 Variant1	Wariant 2 Variant 2	
90	13,0	12,8	12,4	12,7
150	14,0	13,9	12,8	13,5
Średnio – Mean	13,5	13,4	12,6	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0,05),

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 0,5,

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 0,3,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – 0,7.

Tabela 4. Zawartość glutenu mokrego (%) w ziarnie pszenicy twardej odmiany Lloyd
Table 4. Content of wet gluten (%) in grains of durum wheat cv. Lloyd

Dawka azotu Dose of nitrogen (kg·ha ⁻¹)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezpłużny No-tillage	Bezpłużny No-tillage	
		Wariant 1 Variant1	Wariant 2 Variant 2	
90	27,2	26,0	25,7	26,3
150	29,3	28,9	27,1	28,4
Średnio – Mean	28,3	27,5	26,4	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0,05),

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 0,9,

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 0,6,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – 1,6.

i systemie bezpłuznym z użyciem drapacza w zespole późniwnym – wariant 1 (średnio 13,4%). Istotnie mniej białka o 0,8-0,9% stwierdzono w ziarnie zebranym w systemie bezpłuznym z użyciem herbicydu w zespole późniwnym (wariant 2), w stosunku do pozostałych obiektów. Zwiększone nawożenie azotem z 90 do 150 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ powodowało wzrost ilości białka w ziarnie średnio o 0,8%. Czynnikiem ten jeszcze większą skutecznością odznaczał się w systemie płuznym i wariant 1. systemu bezpłuznego zwiększając zawartość białka odpowiednio o 1,0 i 1,1%. Analogicznie do ilości białka kształtowała się zawartość glutenu mokrego (tab. 4). W systemie płuznym i bezpłuznym (wariant 1) wynosiła ona odpowiednio 28,3 i 27,5%, natomiast mniej o 1,1-1,9% w wariant 2 systemu bezpłuznego. Dodatkowa dawka azotu w ilości 60 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ zwiększała ilość glutenu o 2,1%, w stosunku do niższego poziomu nawożenia (90 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Współdziałanie systemu uprawy roli i wysokiej dawki azotu zwiększało zawartość glutenu w ziarnie w systemie płuznym o 2,1% oraz w wariant 1. systemu bezpłuznego o 2,9%, w stosunku do niższej dawki azotu.

Gęstość ziarna pszenicy twardej kształtowała się pod badanych czynników doświadczenia oraz ich współdziałania (tab. 5). Największą gęstością w stanie zsypanym cechowało się ziarno zebrane z obiektów wariantu 1. systemu bezpłuznego (76,8 $\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$), nieco mniejszą w systemie uprawy płuznej, natomiast najmniejszą w wariant 2. uprawy bezpłuznej. Istotne różnice wystąpiły jedynie między porównywanymi wariantami uprawy bezpłuznej. Zwiększone nawożenie azotem poprawiło gęstość ziarna o 2,7%, w odniesieniu do niższej dawki azotu (90 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Jeszcze większą zwyżkę wartości tej cechy powodowało współdziałanie zwiększonego nawożenia azotem i systemu płuznego, prowadząc do wzrostu wartości tej cechy o 4,9%.

Wyrównanie ziarna pszenicy twardej zależało od systemu uprawy roli, dawki azotu i współdziałania tych czynników (tab. 6). Lepszym wyrównaniem charakteryzowało się ziarno wysiewane w systemie płuznym i bezpłuznym – wariant 1. (94,0-94,3%), natomiast istotnie mniej wyrównane ziarno zebrano w wariant 2. systemu bezpłuznego. Również wysoka dawka azotu (150 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) poprawiła wartość omawianej cechy, w stosunku do dawki 90 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Także współdziałanie uprawy roli i dawki azotu różnicowało tę cechę, chociaż istotny wzrost wartości tej cechy odnotowano jedynie w wariant 1. systemu bezpłuznego i wysokiej dawki azotu, w stosunku niskiej dawki azotu.

Szkliwość ziarna pszenicy twardej zależała od systemu uprawy i dawki azotu (tab. 7). Płuzna uprawa roli sprzyjała lepszej szkliwości ziarna (69,5%), w stosunku do obu wariantów uprawy bezpłuznej. Również wysoka dawka azotu (150 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) zwiększała szkliwość ziarna, w stosunku do dawki 90 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Tabela 5. Gęstość ziarna ($\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$) pszenicy twardej odmiany Lloyd
Table 5. Test weight (kg hl^{-1}) of durum wheat cv. Lloyd

Dawka azotu Dose of nitrogen ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezplużny No-tillage	Bezplużny No-tillage	
		Wariant 1 Variant1	Wariant 2 Variant 2	
90	74,3	75,7	75,3	75,1
150	78,1	77,8	75,7	77,2
Średnio – Mean	76,2	76,8	75,5	-

NIR ($p = 0,05$) – LSD ($p = 0,05$)

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

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 0,9,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – 2,3.

Tabela 6. Wyrównanie ziarna (%) pszenicy twardej odmiany Lloyd
Table 6. Grain uniformity (%) of durum wheat cv. Lloyd

Dawka azotu Dose of nitrogen ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezplużny No-tillage	Bezplużny No-tillage	
		Wariant 1 Variant1	Wariant 2 Variant 2	
90	93,3	92,0	91,6	92,3
150	94,7	96,6	92,9	94,7
Średnio – Mean	94,0	94,3	92,3	-

NIR ($p = 0,05$) – LSD ($p = 0,05$),

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

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 1,1,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – 2,3.

Tabela 7. Szklistość ziarna (%) pszenicy twardej odmiany Lloyd
Table 7. Glassiness of grain (%) of durum wheat cv. Lloyd

Dawka azotu Dose of nitrogen (kg·ha ⁻¹)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezplężny No-tillage	Bezplężny No-tillage	
		Wariant 1 Variant1	Wariant 2 Variant 2	
90	68,3	64,3	67,3	66,7
150	70,7	68,7	65,7	68,3
Średnio – Mean	69,5	66,5	66,5	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0,05),

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

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 1,4,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – r.n., ns.

Zawartość popiołu całkowitego była istotnie większa w ziarnie pszenicy twardej zebranej w systemie uprawy bezplężnej z użyciem herbicydów w zespole późnym (wariant 2) – średnio 1,86%, w stosunku do uprawy plężnej (1,78%) i wariantu 1. uprawy bezplężnej – 1,74% (wariant 1) – tabela 8. Zwiększone nawożenie azotem do 150 kg·ha⁻¹ istotnie zmniejszało zawartość popiołu w ziarnie, w stosunku do dawki 90 kg·ha⁻¹.

Tabela 8. Zawartość popiołu całkowitego (%) w ziarnie pszenicy twardej odmiany Lloyd
Table 8. Total ash content (%) in grains of durum wheat cv. Lloyd

Dawka azotu Dose of nitrogen (kg·ha ⁻¹)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezplężny No-tillage	Bezplężny No-tillage	
		Wariant 1 Variant1	Wariant 2 Variant 2	
90	1,83	1,74	1,87	1,81
150	1,73	1,74	1,85	1,77
Średnio – Mean	1,78	1,74	1,86	–

NIR (p = 0,05) – LSD (p = 0,05),

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 0,06,

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 0,04,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – r.n., ns.

Systemy uprawy roli wpływały również na liczbę opadania (tab. 9). Wyższą wartość tej cechy – 260 s. stwierdzono w ziarnie zebranych z płużnego systemu uprawy roli. Istotnie niższą (234-245 s.) w obu wariantach systemu bezpłużnego. Badaną cechę różnicowało również nawożenie azotem. Wyższa dawka azotu ($150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) zmniejszała wartość liczby opadania, w stosunku do dawki $90 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Tabela 9. Liczba opadania (s) pszenicy twardej odmiany Lloyd

Table 9. Falling number (s) of durum wheat cv. Lloyd

Dawka azotu Dose of nitrogen ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)	System uprawy roli – Tillage system			Średnio Mean
	Płużny Ploughing	Bezpłużny No-tillage		
		Wariant 1 Variant 1	Wariant 2 Variant 2	
90	259	245	253	252
150	262	224	236	241
Średnio – Mean	260	234	245	-

NIR ($p = 0,05$) – LSD ($p = 0,05$),

Pomiędzy systemami uprawy roli – Between tillage systems – 12,

Pomiędzy dawkami azotu – Between doses of nitrogen – 9,

System uprawy roli x dawka azotu – Tillage system x dose of nitrogen – r.n., ns.

WNIOSKI

1. Pszenica twarda odmiany Lloyd plonowała wyżej o 23,4-26,9% na obiektach systemu płużnego niż bezpłużnego. Wysoka dawka azotu ($150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) zwiększała plon ziarna o 17,2%, w stosunku do niższej dawki ($90 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).

2. Parametry jakościowe ziarna pszenicy twardej zależały od systemu uprawy roli, dawki azotu oraz współdziałania ze sobą tych czynników.

3. Lepszymi parametrami w zakresie zawartości białka ogółem, glutenu mokrego, gęstości w stanie zsypanym oraz szklistości odznaczało się ziarno zebrane w systemie uprawy płużnej i wariantie 1. systemu bezpłużnego, w stosunku do wariantu 2. systemu bezpłużnego.

4. Wysoka dawka azotu ($150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) istotnie zwiększała wartości parametrów jakościowych ziarna, w stosunku do niższej dawki azotu ($90 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Wyjątek stanowiła zawartość popiołu całkowitego i liczba opadania, które uzyskały wyższe wartości w warunkach niższej dawki azotu.

PIŚMIENICTWO

- Achremowicz B., Borkowska H., Styk B., Grundas S., 1995. Wpływ nawożenia azotowego na jakość glutenu pszenicy. Biul. IHAR, 193, 29-34.
- Budzyński W., Borysewicz J., Bielski S., 2004. Wpływ poziomu nawożenia azotem na plonowanie i jakość technologiczną ziarna pszenicy ozimej. Pam. Puł., 135, 33-44.
- Dziennik Urzędowy UE, 2007. Wspólny katalog odmian gatunków roślin rolniczych 2007/C 304 A/01.
- 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.
- Lopez-Bellido L., Fuentes M., castillo J.E., Lopez-Garrido F.J., 1998. Effect of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat grain quality grown under rain-fed Mediterranean conditions. Field Crop Res., 57 (3), 265-276.
- Nowak W., Zbroszczyk T., Kotowicz L., 2004. Wpływ intensywności uprawy na niektóre cechy jakościowe ziarna odmian pszenic. Pam. Puł., 135, 199-212.
- Staniszewski M., 2008. Plonowanie, zachwaszczenie i jakość technologiczna ziarna pszenicy ozimej i pszenicy jarej w zależności od ich udziału w zmianowaniu i poziomu agrotechniki. Rozprawa doktorska. UP Lublin.
- 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.
- Woźniak A., 2005. Wpływ przedplonów na plon i jakość technologiczną ziarna pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.). Annales UMCS, E, 60, 103-112.
- Woźniak A., Gontarz D., Stanisławski M., Gos M., 2006. Plonowanie i jakość ziarna pszenicy jarej uprawianej w zmianowaniach o różnym jej udziale. Biul. IHAR, 242, 45-55.
- Woźniak A., Wesółwska-Trojanowska M., Gontarz D., 2008. Jakość ziarna pszenicy twardej odmiany Floradur w różnych systemach następstwa roślin. Acta Agrophysica 11 (2), 539-544.

INFLUENCE OF TILLAGE SYSTEMS ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF DURUM WHEAT (*Triticum durum* Desf.)

Andrzej Woźniak¹, Dariusz Gontarz²

¹Department of Soil and Plant Cultivation, University of Life Sciences
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: andrzej.wozniak@up.lublin.pl

²Lubella S.A., ul. Wrotkowska 1, 20-469 Lublin

Abstract. An experiment with tillage systems for durum wheat cv. Lloyd was conducted at the Agricultural Experimental Station of Uhrusk. It was set up in the split-plots design with three replications, on plots of 24 m². The grey-brown rendzina soil, formed from light loam, weak sandy, was classified in the very good rye-type soil utility complex. Two factors were taken under consideration: tillage system (i.e., ploughing tillage or no-tillage – only cultivator or only herbicide after harvest) and doses of nitrogen (90 or 150 kg ha⁻¹). Durum wheat increased the yield of grain by 23.4 – 26.9% on field with ploughing tillage, in relation to no-tillage system. Large doses of nitrogen (150 kg ha⁻¹) increased yield of grain, total protein, content of wet gluten, test weight, grain uniformity, glassiness of grain, while decreasing total ash and falling number.

Keywords: durum wheat, ploughing tillage, no-tillage, quality of grains, yields of grains