

CEZARY KWIATKOWSKI, MARIAN WESOŁOWSKI, ELŻBIETA HARASIM,
JAROSŁAW KUBECKI

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Akademia Rolnicza w Lublinie

PLON I JAKOŚĆ ZIARNA ODMIAN PSZENICY OZIMEJ W ZALEŻNOŚCI OD POZIOMU AGROTECHNIKI

Yield and grain quality of winter wheat varieties depending on agricultural level

ABSTRAKT: Doświadczenie polowe prowadzono w latach 2002–2004 w warunkach gleb brunatnych środkowej Lubelszczyzny. Celem badań było porównanie wielkości plonu i parametrów jakościowych ziarna odmian pszenicy ozimej w zależności od poziomu agrotechniki. Czynnikiem pierwszego rzędu była odmiana (Sukces, Tonacja). Drugi czynnik eksperymentu stanowił poziom agrotechniki – oszczędny i intensywny. Przedplonem dla pszenicy ozimej był ziemniak. Ilość wysiewu dla obydwu odmian wynosiła 400 ziarn na 1 m². Odmiany pszenicy ozimej wykazywały istotne różnicowanie badanych cech. Odmiana Sukces charakteryzowała się korzystniejszą strukturą łanu i większym plonem ziarna. Odmiana Tonacja wykazywała natomiast lepsze parametry jakościowe ziarna. Poziom agrotechniki wpływał istotnie na zawartość białka w suchej masie ziarna pszenicy, zawartość glutenu mokrego, liczbę opadania oraz wskaźnik sedymentacji. Wprowadzenie oszczędnego poziomu agrotechniki wywoływało znaczące pogorszenie wymienionych wskaźników jakości ziarna. Intensywny poziom agrotechniki wpływał dodatnio na elementy struktury kłosa: liczbę ziarn w kłosie, długość kłosa, masę 1000 ziarn i celność ziarna.

słowa kluczowe – key words:

pszenica ozima – *winter wheat*, odmiany – *varieties*, poziom agrotechniki – *agricultural level*, plon – *yield*, jakość ziarna – *grain quality*, komponenty plonu – *yield components*

WSTĘP

W strukturze produkcji zakładów młynarskich mąka pszenna stanowi ponad 85% surowca. Jakość mąki jest w głównej mierze pochodną jakości ziarna, którą wyznaczają przede wszystkim właściwości genetyczne odmiany (15, 16, 27). Nowak i in. (25) są zdania, że odmiany pszenicy ozimej i jarej w indywidualny sposób reagują na intensywność agrotechniki. Objawia się to głównie poprzez zmiany zawartości białka w suchej masie ziarna, zawartość glutenu mokrego, a w dalszej kolejności poprzez różnice w komponentach plonu, jak: liczba kłosów na jednostce powierzchni,

liczba ziarn w kłosie i MTZ (28). Ponadto cechy jakościowe poszczególnych odmian pszenicy kształtują się w ścisłym powiązaniu z warunkami siedliskowymi i rejonem uprawy (26, 27). Spośród czynników agrotechnicznych wpływających bezpośrednio na wielkość i jakość plonu zbóż największe znaczenie ma nawożenie azotem (1, 4, 7, 9, 12, 18, 21). Najlepszymi parametrami wartości wypiekowej charakteryzuje się ziarno pszenicy nawożonej wysokimi dawkami azotu ($160\text{--}200\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$); (4, 8, 11). Kuś i Filipiak (20) twierdzą, że wpływ poziomu agrotechniki na plon i jakość ziarna pszenicy ozimej jest ściśle powiązany z kompleksem rolniczej przydatności gleb. Zwalczanie chorób grzybowych odgrywa ważną rolę na kompleksie pszennym dobrym. Z kolei dawka azotu, antywylegacza, a także dolistne dokarmianie roślin pszenicy stymuluje produkcję ziarna, ale w korzystnych warunkach siedliskowych. Zdaniem wielu autorów (2, 3, 13, 14, 18-20, 23, 25, 28) kompleksowa chemiczna ochrona ładu pszenicy przynosi efekt w postaci wzrostu plonu ziarna i poprawy większości parametrów decydujących o jego jakości. Intensywna technologia uprawy nie zawsze jednak jest uzasadniona ekonomicznie. Dlatego też zasadne wydają się badania nad wpływem ograniczonych dawek nawozów mineralnych i pestycydów na jakość ziarna zbóż.

Celem podjętych badań było określenie wpływu dwóch poziomów agrotechniki na plon i jakość ziarna odmian pszenicy ozimej uprawianej w warunkach glebowo-klimatycznych środkowej Lubelszczyzny. Badania miały wykazać ponadto, jaki stopień tolerancji oraz różnic poszczególnych komponentów plonu i jakości ziarna wykazują porównywane odmiany pszenicy uprawiane w technologii oszczędnej i intensywnej.

MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe z uprawą pszenicy ozimej prowadzono w latach 2002–2004 w Nowinach koło Piask (teren Płaskowyżu Świdnickiego). Eksperyment zlokalizowano na glebie brunatnej wytworzonej z lessu, zaliczanej do klasy bonitacyjnej IIIa. Zasobność gleby w przyswajalny fosfor była wysoka, w potas średnia, natomiast w magnez niska, odpowiednio: P – 73,1, K – 85,2, Mg – 17,1 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Zawartość próchnicy kształtowała się na poziomie 1,5%. Odczyn gleby był lekko kwaśny – pH w 1 mol KCl wynosiło 5,9–6,1.

Doświadczenie założono metodą split-plot w 5 powtórzeniach, w stanowisku po ziemniaku uprawianym na oborniku ($30\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Uprawę roli prowadzono w sposób typowy oraz w optymalnych okresach agrotechnicznych. Wielkość poletek do siewu i zbioru wynosiła 20 m^2 . Schemat eksperymentu uwzględniał 2 czynniki: I – odmianę pszenicy ozimej (Sukces i Tonacja); II – poziom agrotechniki (oszczędny i intensywny). Ilość wysiewu obu odmian pszenicy wynosiła $250\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (400 ziarn na 1 m^2). Ziarno przed siewem we wszystkich obiektach zaprawiano zaprawą nasienną Sarfun T w dawce $200\text{ g}/100\text{ kg}$ nasion. Intensywny poziom agrotechniki polegał na stosowaniu: pełnego nawożenia mineralnego NPK ($325\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), herbicydów (Huzar

05 WG – 200 g·ha⁻¹ w drugiej dekadzie października oraz Lintur 70 WG – 150 g·ha⁻¹ w drugiej dekadzie kwietnia), antywylegacza (Stabilan 750 SL – 2 l·ha⁻¹ w fazie pierwszego węzła źdźbłowego – 31 w skali BBCH), insektycydu i fungicydu (Bi 58 – Nowy EC – 0,5 l·ha⁻¹ oraz Falcon 460 EC – 0,6 l·ha⁻¹ po kwitnieniu pszenicy – 69 w skali BBCH), nawożenia dolistnego (Insol 3 – 1 l·ha⁻¹ w fazie drugiego kolanka pszenicy – 32 w skali BBCH oraz łącznie z insektycydem i fungicydem po kwitnieniu pszenicy – 69 w skali BBCH). Oszczędny poziom agrotechniki sprowadzał się do stosowania: zmniejszonego o połowę nawożenia mineralnego NPK (162,5 kg·ha⁻¹), 1/2 dawki herbicydów (Huzar 05 WG – 100 g·ha⁻¹ i Lintur 70 WG – 75 g·ha⁻¹), 1/2 dawki fungicydu (Falcon 460 EC – 0,3 l·ha⁻¹) w terminach i fazach rozwojowych pszenicy jak w wariancie z agrotechniką intensywną. Mechaniczne pielęgnowanie łąnu pszenicy ozimej polegało na bronowaniu wiosennym w fazie 3–4 liści w pierwszej dekadzie kwietnia. Nawożenie mineralne (P, K) we wszystkich obiektach stosowano w całości przedsięwzięcia, w ilości: P – 45,4 i K – 99,6 kg·ha⁻¹ (agrotechnika intensywna) oraz P – 22,7 i K – 49,8 kg·ha⁻¹ (agrotechnika oszczędna). Nawożenie mineralne w postaci azotu (N) wnoszono w trzech terminach: 1. przedsięwzięcia, 2. po ruszeniu wegetacji – faza 23 w skali BBCH, 3. w fazie liścia flagowego – 39 w skali BBCH. Dawki azotu (N) wynosiły odpowiednio: 80, 60 i 40 (łącznie 180) kg·ha⁻¹ (agrotechnika intensywna) oraz 40, 30 i 20 (łącznie 90) kg·ha⁻¹ (agrotechnika oszczędna). Obsadę pędów kłosonośnych pszenicy liczono przed zbiorem, określając liczbę kłosów na 1 m². Ponadto z każdego poletka pobierano w sposób losowy po 30 kłosów w celu określenia ich długości i liczby ziarn w kłosie. Po zbiorze pszenicy i dosuszeniu ziarna określano plon w t·ha⁻¹ oraz masę 1000 ziarn i celność ziarna. Analizowano także ważniejsze wskaźniki jakościowe ziarna pszenicy: zawartość białka i glutenu mokrego, liczbę opadania, wskaźnik sedymentacji). Uzyskane wyniki poddawano analizie wariancji, weryfikując je testem Tukeya. Z uwagi na powtarzalność wyników w poszczególnych latach eksperymentu w tabelach przedstawiono wyłącznie średnie z trzylecia badań.

WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono wpływ poziomu agrotechniki na plon ziarna i komponenty plonu pszenicy ozimej. Zastosowanie intensywnej agrotechniki w zasiewach tego zboża, niezależnie od porównywanych odmian, formowało plon ziarna na poziomie 6,9 t·ha⁻¹, a więc istotnie, o około 72,5%, wyższym niż z poletek chronionych i pielęgnowanych oszczędnie.

Liczba kłosów pszenicy ozimej na 1 m² zależała istotnie od intensywności agrotechniki. Zwiększone nawożenie mineralne i kompleksowa ochrona łąnu powodowały wzrost obsady kłosów o 15,4% w porównaniu z oszczędnym poziomem agrotechniki. Przy intensywnym poziomie agrotechniki liczba ziarn w kłosach odmian pszenicy była przeciętnie nieistotnie, o 6,3%, większa niż w obiektach z uprawą oszczędną.

Tabela 1

Plon ziarna i komponenty plonu pszenicy ozimej w zależności od poziomu agrotechniki
 Grain yield and yield components of winter wheat depending on agricultural level

Wyszczególnienie Specification	Plon ziarna Grain yield (t·ha ⁻¹)	Liczba kłosów Ear number per 1 m ²	Liczba ziarn w kłosie Number of grains in ear	Długość kłosa Ear length (cm)	Masa 1000 ziarn Weight of 1000 grains (g)	Celność ziarna Grain compensa- tion (%)
Agrotechnika intensywna Intensive agriculture	6,9	485	34	9,5	51,5	92,2
Agrotechnika oszczędna Economical agriculture	4,0	420	32	9,2	49,6	91,5
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)	1,9	19	r.n.	r.n.	1,9	r.n.

r.n. – różnica nieistotna; difference non-significant

Mimo braku istotnych różnic odnotowano większą długość kłosów pszenicy w obiektach z intensywnym poziomem agrotechniki. Oszczędna ochrona poletek przyczyniała się do zmniejszenia długości kłosów przeciętnie o 0,3 cm (3,2%). Niezależnie od czynnika odmianowego wprowadzenie w doświadczeniu oszczędnej poziomu agrotechniki skutkowało obniżeniem MTZ przeciętnie o 3,7% w odniesieniu do obiektów z kompleksowym nawożeniem i pełną mechaniczno-chemiczną ochroną łąnu. Zaobserwowano tendencję wyraźnej poprawy celności ziarna pszenicy ozimej pod wpływem kompleksowej intensywnej pielęgnacji łąnu tego zboża (tab. 1).

Czynnik odmianowy modyfikował znamienne wszystkie komponenty plonu pszenicy ozimej (tab. 2). Wyraźnie większy plon uzyskiwano w przypadku odmiany Sukces. Charakteryzowała się ona bowiem przeciętnym plonem ziarna – 5,9 t·ha⁻¹, przewyższającym o około 18,0% wydajność odmiany Tonacja. Niezależnie od przyjętego poziomu agrotechniki odmiana Sukces odznaczała się także większą liczbą pędów kłosonośnych na jednostce powierzchni, średnio o 5,4% w porównaniu z odmianą Tonacja. Liczba ziarn w kłosie pszenicy ozimej istotnie zależała od czynnika odmianowego. Była większa, średnio o 9,4%, u odmiany Tonacja niż Sukces.

Długość kłosa pszenicy ozimej była istotnie większa w przypadku odmiany Tonacja. Odmiana Sukces charakteryzowała się średnią długością kłosa 9,0 cm, o 0,7 cm mniejszą. Tonacja odznaczała się również istotnie najwyższymi wartościami masy 1000 ziarn. MTZ odmiany Sukces była mniejsza średnio o 10,1%. Również celność ziarna pszenicy ozimej była istotnie modyfikowana przez czynnik odmianowy. Odmiana Tonacja cechowała się dorodniejszym ziarnem, przeciętnie o 2,8% (tab. 2).

Tabela 2

Plon ziarna i komponenty plonu pszenicy ozimej w zależności od odmiany
Grain yield and yield components of winter wheat depending on variety

Odmiana Cultivar	Plon ziarna Grain yield (t ha ⁻¹)	Liczba kłosów na 1 m ² Ear number per 1 m ²	Liczba ziarn w kłosie Number of grains in ear	Długość kłosa Ear length (cm)	Masa 1000 ziarn Weight of 1000 grains (g)	Celność ziarna Grain compensa- tion (%)
Sukces	5,9	464	32	9,0	47,9	90,4
Tonacja	5,0	440	35	9,7	53,3	93,2
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)	0,8	22	2,3	0,5	4,9	2,4

Procentowa zawartość białka w suchej masie ziarna pszenicy ozimej zależała istotnie od poziomu agrotechniki (tab. 3). Wyraźnie wyższą zawartość białka stwierdzono przy intensywnym poziomie agrotechniki. Spadek procentowej zawartości tego składnika w ziarnie przy agrotechnice oszczędnej wynosił 0,7% s.m. Niezależnie od poziomu agrotechniki odmiana Sukces wykazywała tendencję do większego gromadzenia białka w ziarnie w porównaniu z odmianą Tonacja (tab. 4).

Znamienny wpływ na ilość glutenu mokrego w ziarnie pszenicy ozimej wywierał poziom agrotechniki (tab. 3). W wariacie oszczędnym była ona niższa o około 7,6% i wynosiła średnio 20,1%. W ziarnie porównywanych odmian pszenicy ozimej zawartość glutenu mokrego utrzymywała się średnio powyżej granicy 25% w przypadku odmiany Tonacja, co kwalifikuje ją jako bardziej przydatną dla piekarnictwa (tab. 4). Odmiana Sukces charakteryzowała się średnią zawartością glutenu mokrego istotnie, o 2,5%, niższą.

Tabela 3

Cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej w zależności od poziomu agrotechniki
Quality factors of winter wheat grain depending on agricultural level

Wyszczególnienie Specification	Białko ogółem Total protein (%)	Gluten mokry Wet gluten (%)	Liczba opadania Falling number (s)	Wskaźnik sedymentacji Sedimentation value (ml)
Agrotechnika intensywna Intensive agriculture	15,0	27,7	286	39,6
Agrotechnika oszczędna Economical agriculture	14,3	20,1	251	36,2
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)	0,7	6,6	32,6	2,1

W analizowanym doświadczeniu odmiany pszenicy ozimej w obiektach z intensywnym poziomem agrotechniki charakteryzowały się przeciętnie wysoką liczbą opadania, kwalifikującą je do pszenic wysokojakościowych (tab. 3). Oszczędny wariant agrotechniki powodował natomiast spadek liczby opadania ziarna o około 12,2%. Odmiana Tonacja charakteryzowała się nieco większą liczbą opadania niż odmiana Sukces, ale różnica nie była istotna statystycznie (tab. 4).

Istotny wpływ na kształtowanie się wskaźnika sedymentacji wywierał poziom agrotechniki. Odmiany pszenicy ozimej poddawane zwiększonemu nawożeniu mineralnemu (NPK) wraz z nawożeniem dolistnym mikroelementami oraz pełnej ochronie pestycydowej (agrotechnika intensywna) charakteryzowały się przeciętnie wyższą o 3,4 ml wartością wskaźnika sedymentacji w porównaniu z agrotechniką oszczędną. Nieznacznie większym wskaźnikiem sedymentacji (średnio o 0,6 ml) cechowała się odmiana Tonacja (tab. 4).

Tabela 4

Cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej w zależności od odmiany
Quality factors of winter wheat grain depending on variety

Wyszczególnienie Specification	Białko ogółem Total protein (%)	Gluten mokry Wet gluten (%)	Liczba opadania Falling number (s)	Wskaźnik sedymentacji Sedimentation value (ml)
Sukces	14,9	23,0	267	37,6
Tonacja	14,3	25,5	271	38,2
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)	r.n.	2,4	r.n.	r.n.

r.n. – różnica nieistotna; difference non-significant

DYSKUSJA

Prezentowane badania dowodzą, że strukturę łanu i kłosa pszenicy ozimej jak również wskaźniki jakościowe ziarna w znacznym stopniu determinuje czynnik odmianowy, a także poziom agrotechniki. Wprowadzenie pełnego nawożenia mineralnego (NPK) uzupełnionego nawożeniem dolistnym (N, Mg, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) oraz kompleksowa pestycydowa ochrona łanu przyczynia się do istotnego wzrostu większości wyróżników jakości i plonu ziarna pszenicy. Oszczędny poziom agrotechniki sprowadzający się do obniżenia o połowę dawek stosowanych nawozów mineralnych, herbicydów i fungicydu oraz zaniechania stosowania antywylegacza i insektycydu nie zapewniał w warunkach omawianego eksperymentu wysokich plonów ziarna pszenicy o odpowiedniej jakości.

Zdaniem niektórych autorów (19, 23) ograniczenie nawożenia mineralnego oraz zredukowanie dawki herbicydów obok pozytywnego oddziaływania ekologicznego

z reguły powoduje spadek plonów przez pogorszenie większości elementów struktury łanu i plonu zbóż (obsada kłosów, liczba i masa ziarna z kłosa, MTZ).

Niektórzy autorzy (11, 18, 20, 26, 28) są zdania, że podstawowym elementem struktury plonu zbóż ozimych jest liczba kłosów na 1 m². Cecha ta jest w największym stopniu skorelowana z wielkością plonu i wykazuje największą zmienność pod wpływem czynników środowiska i nawożenia azotem. Najmniej zmiennym elementem struktury plonu, najslabiej wpływającym na wielkość plonu ziarna jest MTZ.

Wesołowski i Kwiatkowski (28) zauważają, że nawożenie azotem wykazuje istotny i wysoce dodatni wpływ na obsadę kłosów pszenicy, a w mniejszym stopniu na liczbę ziarn w kłosie i MTZ. Z kolei Koziara (17) wyraża pogląd, że istnieją realne możliwości zwiększenia plonu ziarna pszenicy na skutek dolistnego stosowania nawozów płynnych. Wykazane w badaniach przyrosty plonu (0,7–2,7 dt·ha⁻¹, w zależności od rodzaju nawozu) nie przesądzają jednak o ekonomicznej zasadności stosowania tego zabiegu.

Wzrost intensywności technologii uprawy powoduje z reguły większą zwartość łanu i wzrost plonu białka (26, 27). Podolska i Mazurek (26) uważają, że efektywność różnych technologii uprawy pszenicy zależy od warunków siedliskowych, a zwłaszcza rozkładu temperatur i ilości opadów w okresie wegetacji.

Poszczególne odmiany pszenicy wykazują indywidualne zdolności nagromadzania białka. Rola odmiany jest bowiem zasadnicza w kształtowaniu jakości. Oprócz cech odmianowych nie bez znaczenia jest wpływ czynników agrotechnicznych, takich jak: wielkość dawki azotu, jej podział, termin stosowania, ochrona pestycydowa (herbicydy, retardanty, fungicydy), a także przedplon (2, 6, 7, 8, 13, 14, 18, 20-25, 28, 30).

Jak wynika z niektórych badań, wzrost intensywności uprawy, a zwłaszcza zwiększenie dawek nawożenia, głównie azotem, do pewnego poziomu poprawia cechy jakościowe ziarna pszenicy. Największym zmianom pod wpływem zwiększania dawek azotu ulega zawartość białka ogółem i zawartość glutenu mokrego (1-3, 8, 21).

Stosowanie środków chwastobójczych w uprawie z reguły korzystnie wpływa na wartość przemiałową ziarna pszenicy (13), poprawia niektóre komponenty plonu, jak liczba kłosów na jednostce powierzchni, długość kłosa, MTZ (28) oraz przyczynia się do większego wyrównania łanu zboża (26). Niektórzy autorzy (6, 22) podkreślają pozytywny wpływ retardantów na jakość ziarna pszenicy, zwłaszcza na ogólną zawartość białka w ziarnie. Stosowanie fungicydów w zasiewach pszenicy wpływa korzystnie na niektóre cechy fizyczne ziarna, jak gęstość ziarna w stanie zsypanym, celność i wyrównanie ziarna (30), a także poprawę zdrowotności roślin i stabilności plonowania (14, 18, 23).

Wielu autorów uważa, a potwierdzają to także niniejsze badania, że zawartość glutenu mokrego w ziarnie pszenicy kształtuje się z reguły wprost proporcjonalnie do zawartości białka ogółem. Z literatury tematu wynika również, że wzrost zawartości glutenu nie zawsze idzie w parze z jego jakością. Prawidłowość ta sprawdza się w przypadku odmian uprawianych tradycyjnie, natomiast w warunkach intensyfikacji zabiegów agrotechnicznych wraz ze wzrostem zawartości glutenu zwykle pogarsza się jego jakość (3, 5, 15).

Liczba opadania dobrze charakteryzuje przydatność odmiany dla piekarnictwa i jest ściśle związana z odpornością odmiany na porastanie (1, 5, 16, 27). W analizowanym eksperymencie odmiany pszenicy ozimej charakteryzowały się wysoką liczbą opadania w obiektach z intensywnym poziomem agrotechniki. Węgrzyn i in. (29) stwierdzili, że liczba opadania wiąże się ściśle nie tylko z intensywnością technologii uprawy, lecz również jest cechą odmianową.

W badaniach Nowaka i in. (25) poziom intensywności uprawy nie u wszystkich odmian pszenicy wywierał jednakowy wpływ na cechy jakościowe. Tylko odmiany pszenicy ozimej Jawa i Sakwa oraz jarej Koksa reagowały wzrostem wartości wszystkich oznaczanych cech (białko ogółem, gluten mokry, liczba opadania, wskaźnik sedymentacji). U odmian Zyta, Almari, Zorza i Wanda istotnie różnicowany był jedynie wskaźnik sedymentacji. Ogólnie autorzy stwierdzili, że wyższy poziom intensywności uprawy u zdecydowanej większości badanych odmian poprawiał cechy jakościowe ziarna. Podobnego zdania są także Wesołowski i Kwiatkowski (28). Autorzy dowodzą, że intensywny poziom agrotechniki zwiększa plenność kłosów pszenicy (długość kłosa, liczbę i masę ziarna z kłosa) w obrębie wszystkich pięter wysokościowych łąnu. Omawiane badania nie potwierdzają w pełni powyższego spostrzeżenia, ponieważ nie stwierdzono wpływu poziomu agrotechniki na długość kłosa i liczbę ziarn w kłosie pszenicy.

WNIOSKI

1. Wprowadzenie intensywnego poziomu agrotechniki, niezależnie od odmiany pszenicy ozimej stymulowało wyraźnie poprawę parametrów jakościowych i zwiększało plon ziarna.

2. Porównywane odmiany pszenicy ozimej wykazywały istotne zróżnicowanie niektórych komponentów plonu. Odmiana Sukces charakteryzowała się większą obsadą kłosów na 1 m² oraz większym plonem ziarna. Odmiana Tonacja cechowała się korzystniejszą liczbą ziarn w kłosie, długością kłosa, MTZ, celnością ziarna oraz wyższą zawartością glutenu mokrego w ziarnie.

3. Zmniejszenie o połowę ilości stosowanych nawozów mineralnych NPK oraz dawek herbicydów i fungicydu doprowadziło do nieznacznego pogorszenia niektórych komponentów plonu ziarna pszenicy ozimej, jak: długość kłosa, liczba ziarn z kłosa i celność ziarna, natomiast wpływało istotnie ujemnie na wszystkie wyróżniki jakości ziarna.

LITERATURA

1. Achremowicz B., Zajac J., Styk B.: Wpływ podwyższonego nawożenia azotem na wartość technologiczną niektórych odmian pszenicy jarej i ozimej. *Rocz. Nauk Rol.*, 1993, ser. A, **110**: 149-157.

2. Blecharczyk A., Małecka I., Skrzypczak G.: Skuteczność chwastobójcza herbicydów w pszenicy ozimej w zależności od systemów uprawy roli. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, 2003, **43(2)**: 531-534.
3. Blecharczyk A., Pudełko J., Śpitalnik J.: Reakcja pszenicy ozimej na sposób uprawy roli w zależności od przedplonu i nawożenia azotowego. *Fol. Univ. Agr. Stetin.*, 1999, *Agricult.*, **74**: 163-170.
4. Budzyński W., Borysewicz J., Bielski S.: Wpływ poziomu nawożenia azotem na plonowanie i jakość technologiczną ziarna pszenicy ozimej. *Pam. Puł.*, 2004, **135**: 33-44.
5. Cacak-Pietrzak G., Ceglińska A., Haber T., Nowakowska D.: Wartość wybiekowa rodów i odmian pszenicy ozimej w porównaniu z wybranymi odmianami. *Biul. Tech. Zboż Nas. Oleistych i Konc. Spoż.*, 1999, SGGW Warszawa, **7**: 15-17.
6. Cacak-Pietrzak G., Ceglińska A., Leszczyńska D.: Wpływ retardantów na wartość technologiczną pszenicy ozimej. *Pam. Puł.*, 2004, **138**: 5-17.
7. Domaradzki K., Sekutowski T.: Wpływ terminów nawożenia azotem i herbicydami na regulację zachwaszczenia i niektóre cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, 2004, **44(2)**: 657-661.
8. Domska D., Archim W., Bobrzeczka D., Procyk Z.: Wpływ nawożenia azotem i miedzią na plon, zawartość i skład aminokwasowy białka pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.*, 1994, **3**: 46-53.
9. Dubis B., Budzyński W.: Nawożenie azotem a wydajność i kosztocłonność produkcji ziarna pszenicy technologicznej i pastewnej. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 2001, **76**: 213-220.
10. Dubis B., Szempliński W., Borysewicz J.: Wpływ nawożenia azotem na plon i jakość pastewną ziarna dwu odmian pszenicy ozimej. *Pam. Puł.*, 2004, **135**: 55-65.
11. Fotyma M., Fotyma E.: Struktura plonu zbóż ozimych zależnie od nawożenia azotem. *Fragm. Agron.*, 1993, **4**: 101-102.
12. Fotyma M., Bezdużniak D.: Ocena stanu odżywienia zbóż ozimych azotem na podstawie pomiaru indeksu zieloności liścia. *Fragm. Agron.*, 2000, **4**: 29-41.
13. Gil Z., Narkiewicz-Jodko M., Urban M.: Wartość technologiczna ziarna pszenicy ozimej w zależności od stosowanych herbicydów. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, **43(2)**: 629-631.
14. Jónczyk K.: Efektywność chemicznego zwalczania chorób grzybowych w uprawie pszenicy ozimej i żyta. *Pam. Puł.*, 1999, **114**: 151-158.
15. Kaczyński L.: Wartość gospodarcza zarejestrowanych w Polsce odmian pszenicy. *Pam. Puł.*, 1999, **118**: 185-205.
16. Klockiewicz - Kamińska E.: Odmiany gwarancją jakości. *Prz. Zboż.-Młyn.*, 2001, **6**: 10-12.
17. Kozłara W.: Wpływ nawozów dolistnych i adiuwanta na plonowanie pszenicy ozimej. *Pam. Puł.*, 2004, **135**: 91-100.
18. Kulig B., Kania S., Szafrański W., Zając T.: Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na intensywność uprawy. *Biul. IHAR*, 2001, **218/219**: 117-126.
19. Kuś J.: Dobra praktyka rolnicza w gospodarce płodozmianowej i uprawie roli. w: *Dobre praktyki w Produkcji Rolniczej*. IUNG Puławy, 1998, **1**: 279-300.
20. Kuś J., Filipiak K.: Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych i ich współdziałań na plony pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.*, 1992, **1**: 34-46.
21. Kruczek G., Wójtowicz J.: Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie i skład chemiczny ziarna pszenicy. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 1998, **330**: 119-126.
22. Leszczyńska D., Grabiński J.: Efektywność retardantów w zasiewach pszenicy ozimej w zależności od dawki i terminu aplikacji. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, **43(2)**: 775-777.
23. Lipa J.: Nowoczesna ochrona zbóż. *Pam. Puł.*, 2004, **135**: 241-259.
24. Mazurek J., Sułek A.: Wpływ nawożenia azotem na plonowanie i strukturę plonu nowych odmian pszenicy jarej. *Biul. IHAR*, 1995, **194**: 241-259.

25. Nowak W., Zbrozczyk T., Kotowicz L.: Wpływ intensywności uprawy na niektóre cechy jakościowe ziarna odmian pszenicy. Pam. Puł., 2004, **135**: 199-212.
26. Podolska G., Mazurek J.: Budowa rośliny i łanu pszenicy ozimej w warunkach zróżnicowanego terminu siewu i sposobu nawożenia azotem. Pam. Puł., 1999, **118**: 482-490.
27. Rothkahl J., Filipiak K., Podolska G.: Jakość ziarna pszenicy w zależności od rejonu uprawy. Pam. Puł., 2004, **135**: 269-278.
28. Wesółowski M., Kwiatkowski C.: Wpływ gęstości siewu na budowę łanu i plon ziarna pszenicy jarej. Ann. UMCS, 2004, **59**: 951-958.
29. Węgrzyn S., Gut M., Cyganowicz A., Ptak B.: Odporność rodów i odmian pszenicy na porastanie. Cz. I. Pszenica ozima. Biul. IHAR, 1991, **180**: 135-142.
30. Zmijewski M.: Wartość technologiczna ziarna odmian pszenicy jarej uprawianej w siewie czystym i mieszanym oraz przy stosowaniu fungicydów. Żywność Nauka Technologia Jakość, 2004, **1(38)**: 74-83.

YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT VARIETIES DEPENDING ON AGRICULTURAL LEVEL

Summary

The field experiment was conducted from 2002 to 2004 on the brown soil in Central Lubelszczyzna. The aim of the research was to compare the grain yield and quality parameters of two varieties of winter wheat (Sukces and Tonacja). Two agricultural levels – economical and intensive – were considered in the experiment. Potato was a forecrop for both winter wheat varieties. The sowing rate was the same and amounted to 400 grains per one square metre. A significant differentiation of analyzed parameters was noted for both varieties of winter wheat. Sukces variety was characterized by better canopy structure and larger grain yield. Whereas Tonacja variety had better quality parameters of grain. Protein content in dry matter of winter wheat, wet gluten, the falling number and sedimentation value were not influenced by variety. Introducing economical agricultural level caused considerable deterioration of the grain quality. Intensive agricultural level had a positive effect on ear structure elements such as the number of grains in ear, the ear length, weight of 1000 grains and grain of choice quality.

Praca wpłynęła do Redakcji 1 VI 2005 r.