

Marcin DZIURA¹⁾, Józef GORZELANY¹⁾, Dagmara MIGUT¹⁾, Natalia MATŁOK¹⁾, Justyna BELCAR²⁾¹⁾ Katedra Inżynierii Produkcji Rolno- Spożywczej, Uniwersytet Rzeszowski²⁾ Spółdzielnia Rolników SAN - Głuchów

Ocena parametrów fizyko – chemicznych ziarna pszenicy dostarczonej do skupu SR San w Głuchowie w latach 2015-2016

Streszczenie

W pracy dokonano oceny parametrów fizyko - chemicznych ziarna pszenicy konsumpcyjnej dostarczonej do SR San w Głuchowie. Przeanalizowano zmiany wilgotności, gęstości ziarna w stanie zsypanym, zanieczyszczeń ogółem, zawartości białka, glutenu oraz liczby sedymentacji i opadania za okres od lipca 2015 r. do września 2016 r. Analizy prób pszenicy, przywożonej przez rolników z grupy producenckiej oraz przez rolników z wolnego skupu do magazynu SAN w Głuchowie wykonano w laboratorium Spółdzielni Rolników SAN. W badanym okresie większość rolników dostarczyło ziarno o zanieczyszczeniu do 6%, wilgotności do 14,5% oraz o liczbie sedymentacji od 45 do 55 ml. Zawartość białka, glutenu, gęstości i liczby opadania była zróżnicowana w analizowanych latach.

Słowa kluczowe: pszenica konsumpcyjna, białko, gluten, wilgotność ziarna

Evaluation of physicochemical parameters of wheat grain supplied to the SR San purchase in Głuchów in the years 2015-2016

Summary

The work was carried out to evaluate the physicochemical parameters of consumer wheat grain delivered to SR San in Głuchów. Analysis of changes in moisture content, bulk density, total impurities, protein content, gluten content, falling number and number of sedimentation for the period from July 2015 to September 2016. Analyses of wheat samples imported by farmers from the producer group and by free-fall farmers to the SAN warehouse in Głuchów were carried out in the laboratory of the Cooperative Farmers SAN. During the period under review, most farmers provided grain with contamination of up to 6%, humidity up to 14.5%, and sedimentation numbers from 45 to 55 ml. The content of protein, gluten, density and falling numbers were varied in the analyzed years.

Key words: wheat consumption, protein, gluten, grain moisture

Wstęp

Podczas niedoboru żywności na świecie, zwłaszcza w Afryce i Azji ważnym problemem jest dostarczenie adekwatniej ilości energii. Stąd też znaczenia nabierają zboża będące źródłem węglowodanów (Hanczakowski i in., 2001). Potrzeby żywieniowe w zakresie podstawowych składników pokarmowych, w tym związków energetycznych a także białka, są zaspokajane głównie poprzez produkcję roślinną. Na świecie związki energetyczne pochodzą w 55% z produkcji zbożowej, w około 20% z innych roślin uprawnych, a w 15–20% z produkcji zwierzęcej. Rośliny zbożowe dostarczają 50% białka, rośliny motylkowe 5%, a nieco powyżej 20% zwierzęta łącznie z rybami (Kowieska i in., 2010). Pszenica konsumpcyjna powinna charakteryzować się dobrymi parametrami jakościowymi ziarna, określonymi przez zawartość białka i glutenu, wskaźnik sedymentacji, liczbę opadania czy wyrównanie i gęstość ziarna (Podolska, 2008; Konwałina i in., 2009).

Ziarno pszenicy przeznaczone jest przede wszystkim na cele konsumpcyjne, a podstawowym kierunkiem jej użytkowania jest przerób na mąkę. Mąka pszenna posiada charakterystyczne właściwości wypiekowe, które zawdzięcza glutenowi (Kowieska i in., 2010). Gluten to białka zapasowe: gliadyna i glutenina. Zawartość glutenu i jego właści-

wości tj. ciągliwość, sprężystość i odporność na rozpylanie warunkują właściwości ciasta pszennego. Im wyższa ilość i jakość glutenu, tym ziarno stanowi lepszy surowiec do produkcji mąki. Minimalna wartość glutenu wymagana w młynach wynosi 26%, gdyż przy niższej zawartości glutenu wyprodukowane mąki będą słabej jakości (Makarewicz i in., 2012). Ziarno przeznaczone do produkcji mąki na cele piekarskie powinno wykazywać wskaźnik sedymentacji nie mniej niż 30 jednostek. Sedymentacja w poniżej, 25 jednostek sugeruje słabą jakość białek glutenowych, które decydują o jakości i objętości pieczywa (Kanpowski i in., 2010). Zawartość białka decyduje o wartości użytkowej ziarna, powinna być wysoka, gdyż mąka z takiego ziarna jest przydatna do wypieku dobrego pieczywa. Minimalna zawartość białka w pszenicy konsumpcyjnej dla przemysłu młynarskiego powinna wynosić 12,5%, by produkt końcowy przemiału, czyli mąka, cechowała się dobrymi parametrami wypiekowymi (Waga i in., 2002; Jankowska i in., 2011). W warunkach podwyższonej wilgotności ziarna zbóż powyżej 15% w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, występuje uaktywnienie alfa amylazy powodującej groźne w skutkach uszkodzenia skrobi. Liczba opadania dla pszenicy konsumpcyjnej powinna wynosić minimum, 250 sekund. Niższa liczba świadczy o wysokiej aktywności alfa amylazy odpowiedzialnej za rozkład skrobi w ziarnie

(Sypuła i Dadrzyńska, 2008). Ziarno o dużej wilgotności podlega niekorzystnym procesom, które obniżają jego jakość. Wzrost wilgotności i temperatury stwarza dogodne warunki dla rozwoju mikroorganizmów i szkodników. W zanieczyszczonych glebą i kurzem ziarniakach oraz w kawałkach roślin, chwastów i słomy dogodne warunki rozwoju znajdują zarodniki grzybów. W czasie przechowywania są rozkładane węglowodany i następuje strata suchej masy ziarna, przy jego wilgotności powyżej 15% wzrasta aktywność enzymatyczna powodując zmiany w składzie chemicznym oraz pogorszenie parametrów jakościowych. Stąd też przyjęto w podmiotach skupujących zboża, że wilgotność ziarna pszenicy nie powinna przekraczać 14,5% (Goździewska i in., 2007; Tanaś i in., 2008).

Ziarno zbóż zbierane kombajnem nie jest surowcem jednorodnym. Oprócz ziarna gatunku podstawowego, znajdują się w nim różne zanieczyszczenia, które można podzielić na użyteczne i nieużyteczne. Do użytecznych zalicza się ziarno: pośląd, porośnięte, uszkodzone mechanicznie więcej niż w połowie i uszkodzone przez szkodniki, ściemniałe na skutek niewłaściwego przechowywania lub przypalone podczas suszenia oraz innego gatunku. Zanieczyszczenia nieużyteczne to wszelkie zanieczyszczenia mineralne, jak piasek, grudki ziemi, drobne kamienie, kawałki szkła i części metaliczne oraz zanieczyszczenia organiczne, tj. cząstki słomy, łodygi, plewy, łuski, zielone części i nasiona chwastów nieszkodliwych i szkodliwych oraz wszystkie inne składniki, przesiewające się przez sito o średnicy oczek 1 mm. Zawartość zanieczyszczeń nie powinna przekraczać ogółem 6%. Taką granicę stosuje się w większości przedsiębiorstw skupujących pszenicę konsumpcyjną (Jurga, 2012; Jurga, 2003).

W ostatnich latach hodowane są nowe odmiany w kierunku zwiększenia wykorzystania pszenicy w przemyśle młynarsko-piekarniczym. Spowodowane jest to rosnącym zapotrzebowaniem wysokiej jakości ziarna, np. przez Młyny Polskie SA (Majchrzak, 2009). Pszenica ozima, z uwagi na duże znaczenie w żywieniu człowieka i zwierząt oraz wysoki potencjał plonowania, odgrywa w polskiej gospodarce znaczącą rolę, co jest przyczyną wzrostu jej udziału w strukturze zasiewów zbóż (Kaczmarska i Gawrońska-Kulesza, 2000). Ziarno pszenicy jako surowiec chlebowy ma znaczenie strategiczne. Wartość gospodarczą odmian pszenicy wyznaczają przede wszystkim wielkość i jakość plonu (Gąsiorowski i Klockiewicz-Kamińska, 2004). Odpowiednia wartość technologiczna ziarna wynika w głównej mierze z właściwości genetycznych odmiany, warunków siedliskowych oraz stosowanej technologii, a także przebiegu pogody w okresie wegetacyjnym (Daniel i Tribol, 2002; Woźniak, 200; Sekutowski i Domaradzki, 2006; Podolska, 2008; Kołodziejczyk i in., 2009; Mularczyk i in., 2010; Buczek i Bobrecka - Jamro, 2013).

Cel i zakres badań

Celem niniejszej pracy była ocena parametrów fizyko - chemicznych ziarna pszenicy konsumpcyjnej dostarczanej do SR San w Głuchowie z powiatów województwa podkarpackiego.

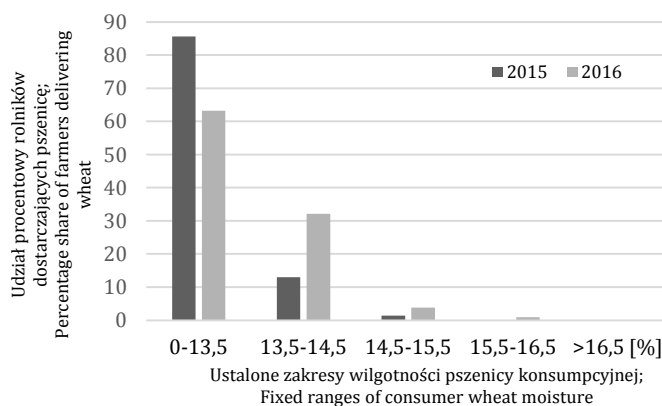
Materiał i metoda

W okresie od 01. 07.2015 r. do 31.09.2016 roku w laboratorium Spółdzielni Rolników San wykonano analizy prób pszenicy przywożonej przez rolników z grupy producenckiej oraz przez rolników z wolnego skupu do Magazynu SAN w Głuchowie. Pszenica była dostarczana przez rolników z województwa podkarpackiego, najczęściej z powiatu rzeszowskiego, przemyskiego, przeworskiego oraz łańcuckiego. Analiza ziarna pszenicy polegała na pomiarze wilgotności, gęstości ziarna w stanie zsypanym, zanieczyszczeń ogółem, zawartości białka i glutenu oraz liczby sedymentacji z każdej próby. Dodatkowo dla pszenicy jakościowej oznaczano liczbę opadania. Dokonano również wstępnej kontroli jakości metodami organoleptycznymi. Metodę pobierania próbek i metody badań powyższych wyróżników jakościowych wykonano zgodnie z Polską Normą (PN-R_74103: 1996 Ziarno zbóż. Pszenica zwyczajna, Polski Komitet Normalizacji i Miar). Pomiar wilgotności i zanieczyszczeń ogółem wykonany został w celu określenia potrącenia bądź też nie z ceny oferowanej rolnikowi za przywiezione ziarno. Natomiast pomiar zawartości białka, glutenu, liczby opadania i sedymentacji oraz gęstości przeprowadzono w celu kwalifikacji pszenicy do konsumpcyjnej lub paszowej.

Opracowanie wyników badań przeprowadzono za pomocą programu statystycznego Statistica12 i zastosowaniu tabel wielodzielczych, które są kombinacją tabel licznosci. Umożliwiają one analizę licznosci odpowiadających kategoriom zmiennych, dzięki czemu można zidentyfikować relacje zachodzące między tabelaryzowanymi zmiennymi.

Wyniki i dyskusja

W 2015 r. wykonano 789, a w 2016 r. 353 prób analizy pszenicy, dzięki którym możliwe było zakwalifikowanie ziarna pszenicy jako konsumpcyjna bądź paszowa. W pierwszej kolejności ziarno zostało poddane analizie zawartości wilgotności i zanieczyszczeń. Zarówno w roku 2015 jaki i 2016 najczęściej rolników dostarczyło pszenicę o zawartości wilgotności do 13,5%. W 2015 r. ponad 80% a w 2016 r. ponad 60% (rys. 1). W 2015 r. nieco ponad 30% rolników przywoziło pszenicę o zawartości wilgotności od 13,5% do 14,5%, natomiast w 2016 rolników tych było ok. 10%.

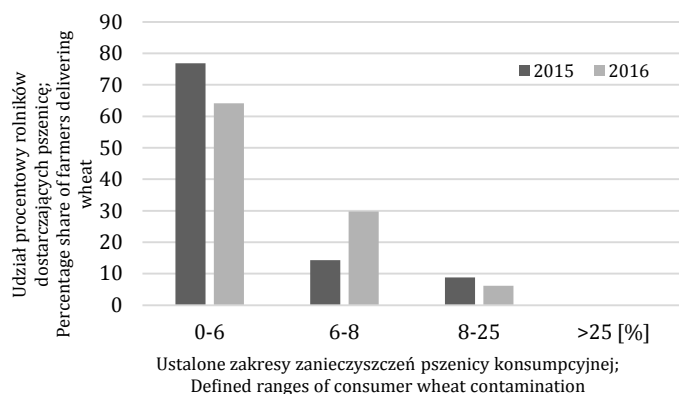


Rys. 1. Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną do SR San w latach 2015-2016 według ustalonych wartości wilgotności

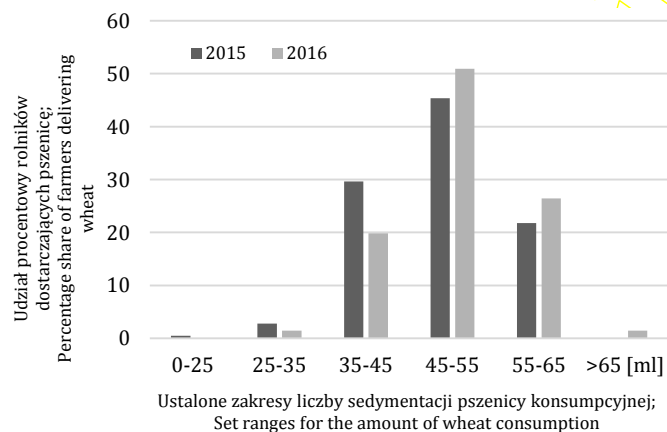
Fig. 1. Percentage of farmers supplying wheat to SR San in the years 2015-2016 according to the established humidity values

Ogółem pszenica konsumpcyjna skupowana w SR San w Głuchowie była mało zanieczyszczona. Najwięcej rolników w analizowanym okresie sprzedało pszenicę o zawartości zanieczyszczeń do 6%, 2015 r. nieco ponad 15% rolników dostarczyło pszenicę o zawartości zanieczyszczeń powyżej 6%. Natomiast w 2016 r. udział rolników dostarczających pszenicę o zanieczyszczeniach mieszczących się w przedziale 6-8% wynosiła około 30% (rys. 2).

Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną pod względem zawartości liczby sedymentacji był zróżnicowany w latach 2015-2016. Najwięcej rolników przywiozło pszenicę o liczbie sedymentacji od 45 do 55 ml. W 2015 nieco mniej rolników dostarczyło ziarno o liczbie sedymentacji z przedziału 35-45 ml, natomiast w 2016 z przedziału 55-65 ml (rys. 3).

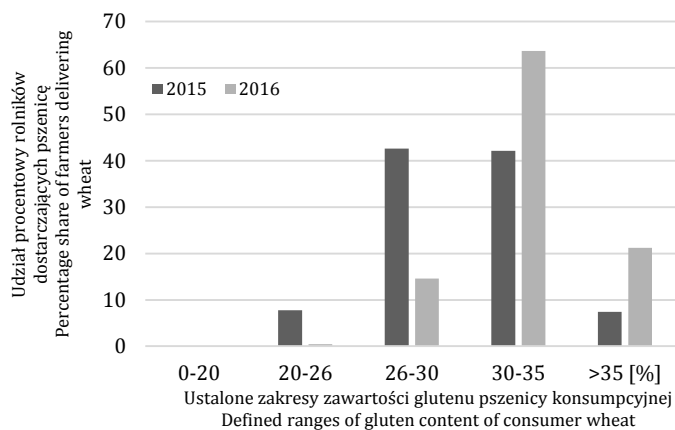


Rys. 2. Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną do SR San w latach 2015-2016 według ustalonych zakresów zanieczyszczeń
Fig. 2. Percentage of farmers supplying wheat to SR San in the years 2015-2016 according to established pollution limits



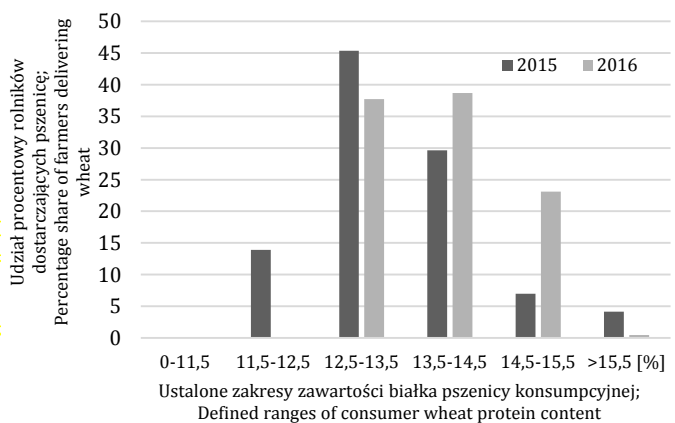
Rys. 3. Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną do SR San w latach 2015-2016 według ustalonych zakresów liczby sedymentacji
Fig. 3. Percentage share of farmers supplying wheat to SR San in 2015-2016 according to established sedimentation ranges

Istotnym parametrem ziarna pszenicy konsumpcyjnej, z punktu widzenia przemysłu spożywczego, jest gluten. Pszenicę o zawartości od 30 do 35% zawartości glutenu dostarczyło najwięcej rolników w 2016 r. Z kolei w 2015 r. najwięcej rolników sprzedało pszenicę z zawartością glutenu 26-30% i 30-35%. W sumie rolnicy ci stanowili ok. 80% spośród wszystkich rolników, którzy przywieźli ziarno do skupu 2015 r (rys. 4).

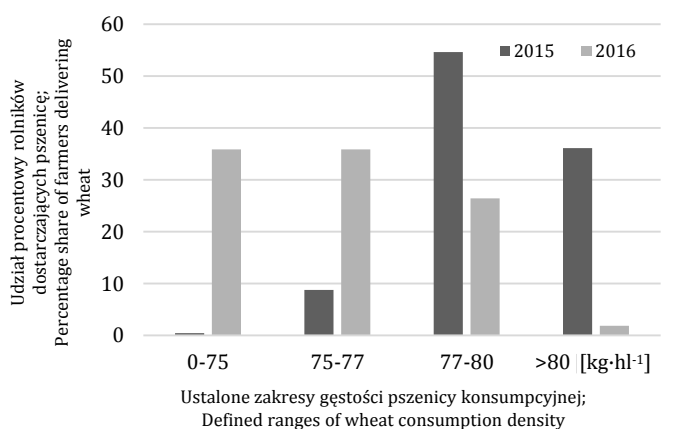


Rys. 4. Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną do SR San w latach 2015-2016 według ustalonych zakresów zawartości glutenu
Fig. 4. Percentage of farmers supplying wheat to SR San in 2015-2016 according to established gluten content ranges

Pszenicę o zawartości białka od 12,5 do 13,5% w 2015 r. przywiozło ok. 45% rolników, natomiast w, 2016 r. było ich nieco ponad 35%. Z kolei w 2016 r. najwięcej rolników przywiozło pszenicę o zawartości białka 13,5 – 14,5% (rys. 5).

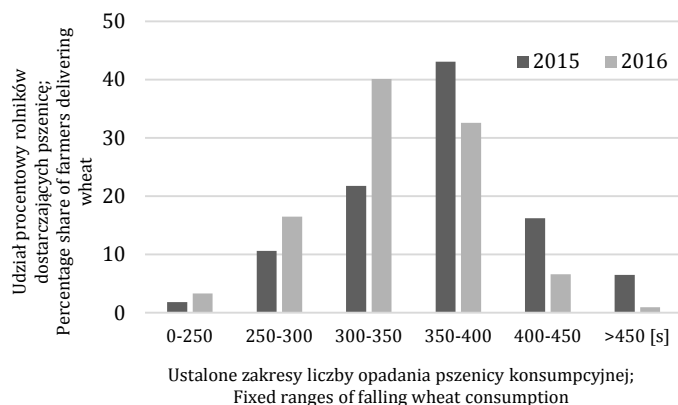


Rys. 5. Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną do SR San w latach 2015-2016 według ustalonych zakresów zawartości białka
Fig. 5. Percentage of farmers supplying wheat to SR San in the years 2015-2016 according to the established ranges of protein content



Rys. 6. Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną do SR San w latach 2015-2016 według ustalonych zakresów gęstości
Fig. 6. Percentage share of farmers supplying wheat to SR San in 2015-2016 according to established densities

W 2015 r. ponad połowa rolników przywiozła pszenicę o gęstości z przedziału 77-80 kg·hl⁻¹. W 2016 r. najwięcej rolników dostarczyło do skupu pszenicę o gęstości do 77 kg·hl⁻¹ (rys. 6).



Rys. 7. Udział procentowy rolników dostarczających pszenicę konsumpcyjną do SR San w latach 2015-2016 według ustalonych zakresów liczby opadania

Fig. 7. Percentage share of farmers supplying wheat to SR San in the years, 2015-2016 according to the established fall rates

Ostatnim parametrem, który został poddany analizie w laboratorium SR San w Głuchowie była liczba opadania. Najwięcej rolników w 2015 r. sprzedało pszenicę o liczbie opadania z zakresu 350-400 s. Z kolei w, 2016 r. ok. 40% rolników przywiozło pszenicę o liczbie opadania, od 300 do 350 s (rys. 7).

Wnioski

1. W latach 2015 - 2016 większość rolników dostarczyło do skupu SR San ziarno z udziałem zanieczyszczeń do 6%.
2. W analizowanych latach większość dostarczonej pszenicy odznaczała się wilgotnością do 14,5%.
3. W 2015 roku 43% rolników sprzedało pszenicę o liczbie opadania mieszczącej się w przedziale od 350 do 400 s. Natomiast w, 2016 - 40% rolników przywiozło pszenicę o liczbie opadania mieszczącej się w przedziale 300-350 s.
4. W 2015 roku udział procentowy rolników dostarczających pszenicę o zawartości białka w przedziale 12,5 - 13,5% wynosił 45%. W 2016 roku najwięcej rolników sprzedało pszenicę o zawartości białka: 13,5 - 14,5%.
5. W 2015 roku najwięcej rolników dostarczyło pszenicy o zawartości glutenu z przedziału, 26-30% natomiast w 2016 roku o zawartości 30-35%.
6. W analizowanych latach największy udział procentowy stanowiła pszenica o liczbie sedymentacji mieszczącej się w przedziale 45-55ml.
7. W, 2016 roku największy udział stanowiła pszenica o gęstości mieszczącej się w przedziale 77-80 kg·hl⁻¹, zaś w 2015 roku w zakresie 73-77 kg·hl⁻¹.

Bibliografia

- Buczek, J., Bobrecka - Jamro, D. (2013). Wpływ przedplonów i dawek herbicydów na wartość użytkową ziarna pszenicy ozimej. *Acta Agrophysica*, 20(3), 365-374.
- Daniel, C., Triboni, E. (2002). Changes in wheat protein aggregation during grain development: effects of temperatures and water stress. *European Journal of Agronomy*, 16 (1), 1-12.

- Gąsiorowski, H., Klockiewicz-Kamińska E. (2004). *Ocena jakości odmian pszenicy metodą wielocelową (odmiany zarejestrowane na rok, 2003)* [w: *Pszenica chemia i technologia*]. Red.H. Gąsiorowski. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Poznań. 122-124, ISBN: 83-09-01787-1.
- Goździewska M., Piekarski D., Andrejko D. (2007). Wpływ wilgotności na wybrane właściwości mechaniczne ziarna pszenicy. *Inżynieria Rolnicza*, 11, 179-186.
- Hanczakowski P., Koreleski J., Wolski T. (2001). *Rośliny jako źródło węglowodanów* [w: *Składniki pokarmowe i antyodżywcze występujące w roślinach*]. Red. P. Hanczakowski, Instytut Zootechniki. Kraków. 5-10, ISBN: ISBN 83-88253-45-X.
- Jankowska M., Kędzior Z., Pruska-Kędzior A., Chojnacka E., Binder M. (2011). Porównanie właściwości funkcjonalnych glutenu z pszenicy samopszy i pszenicy zwyczajnej. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 18(6), 79-90.
- Jurga R. (2012). Poradnik młynarza. Rozdział 1. Przygotowanie ziarna do przemiału. 1.2. Prawie wszystko o zanieczyszczeniach masy zbożowej i uszkodzeniach ziarna zbóż. *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 4,56, 32-35.
- Jurga R. (2003). Przemiał ziarna pszenicy. Charakterystyka jakościowa mąki pszennej. *Przegląd Zbożowo-Młynarski Część*, 29, 47,06, 35-38.
- Kaczmarek M., Gawrońska-Kulesza A. (2000). Wpływ zmianowania na plonowanie pszenicy ozimej. *Postępy Nauk Rolniczych*, 4, 51-59.
- Knapowski T., Ralcewicz M., Spychaj-Fabisiak E., Łożek O. (2010). Ocena jakości ziarna pszenicy ozimej uprawianej w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem. *Fragmenta Agronomica*, 27(1), 73-80.
- Kołodziejczyk M., Szmigiel A., Oleksy A. (2009). Wpływ intensywności uprawy na zawartość białka oraz wybrane cechy fizyczne ziarna pszenicy jarej. *Fragmenta Agronomica*, 26(4), 55-64.
- Konvalina P., Moudrý jr J., Capouchová I., Moudrý J. (2009). Baking quality of winter wheat varieties in organic farming. *Agronomy Research*, 7, 612-617.
- Kowieska A., Jaskowska I., Lipiński P. (2010). Zawartość frakcji węglowodanowych i aminokwasów w ziarnie pszenicy wyprodukowanym w dwóch następujących po sobie latach. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 9 (4), 135-146.
- Majchrzak M. (2009). Jaką pszenicę wybrać. *Aktualności Rolnicze*, 3, 10-13.
- Makarewicz, A., Gąsiorowska, B., Cybulska, A. (2012). Wpływ dolistnego nawożenia azotem na wybrane parametry jakościowe ziarna pszenicy ozimej. *Fragmenta Agronomica*, 29(1), 105-113.
- Mularczyk, A., Narkiewicz-Jodko, M., Gil, Z., Urban, M. (2010). Wpływ herbicydów na zdrowotność i jakość ziarna pszenicy ozimej na tle warunków pogodowych. *Progress in Plant Protection*, 50(1), 482-490.
- Podolska, G. (2008). Wpływ dawki i sposobu nawożenia azotem na plon i wartość technologiczną ziarna odmian pszenicy ozimej. *Acta Scientiarum Polonorum Agricultura*, 7(1), 57-65.
- Polska Norma. 1996: PN-R_74103. Ziarno zbóż. Pszenica zwyczajna, *Polski Komitet Normalizacji i Miar*.
- Sekutowski, T., Domaradzki, K. (2006). Wpływ terminu i sposobu nawożenia azotem oraz herbicydu Sekator

- 6,25 WG na plonowanie i cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej. *Pamiętnik Puławski*, 142, 459-464.
- Sypuła M., Dadrzyńska A. (2008). Wpływ czasu przechowywania ziarna pszenicy na zmianę jego cech jakościowych. *Inżynieria rolnicza*, 12:,371-376.
- Tanaś W., Dreszer K., Zagajski P. (2008). Wpływ wilgotności na straty i uszkodzenia ziarna podczas zbioru kombajnowego zbóż. *Inżynieria Rolnicza*, 12, 299-303.
- Waga J., Węgrzyn S., Boros D., Cygankiewicz A. (2002). Syntetyczna metoda klasyfikacji białek gliadynowych. *Biuletyn IHAR*, 221, 35-60.
- Woźniak A. (2004). Wpływ przedplonu na wybrane cechy jakościowe ziarna pszenicy jarej. *Pamiętnik Puławski*, 135, 325-330.

Józef Gorzelany

Katedra Inżynierii Produkcji Rolno-Spożywczej
Wydział Biologiczno- Rolniczy
Uniwersytet Rzeszowski
ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów
e-mail: gorzelan@univ.rzeszow.pl