



INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ZIARNO PSZENICY

ZE ZBIORÓW 2023 R.

- JAKOŚĆ W MAGAZYNACH ZBOŻOWYCH



Badania zrealizowane w ramach Zadania 1.: Analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających realizowanego na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na podstawie umowy nr DRE.prz.070.2.2024.





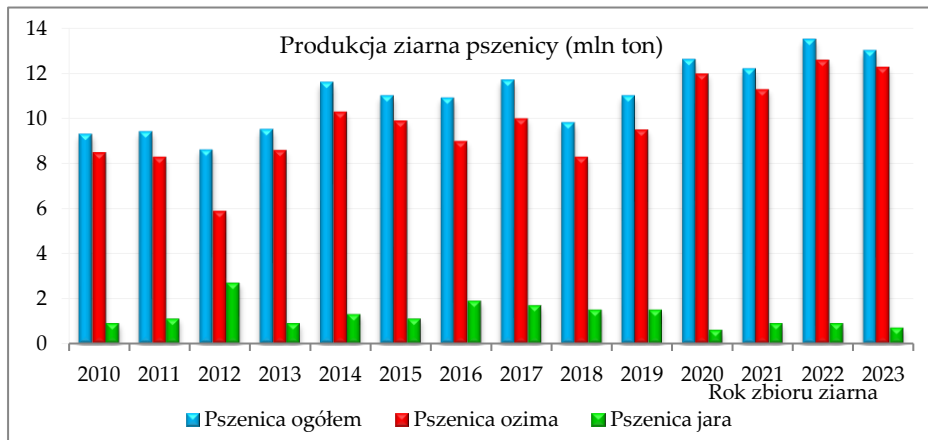
Opracowanie: dr inż. Anna Szafrńska, Aleksandra Boniecka, Ewa Jastrzębska,
Małgorzata Rasińska, Witt Wilczyński

Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
im prof. W. Dąbrowskiego - Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa, czerwiec 2024 r.

Źródło zdjęć: pixabay.com

Zbiory pszenicy w Polsce

Produkcja pszenicy w Polsce w 2023 r. osiągnęła drugie co do wielkości, rekordowe 13,2 mln ton, co stanowi tylko 0,3 mln ton mniej niż w 2022 roku i o 0,6 mln ton więcej niż w 2020 r. Zbiory pszenicy w Polsce stanowią ok. 10% zbiorów w UE, które w 2023 r. wyniosły 126,5 mln ton, co plasuje nasz kraj na trzecim miejscu na tle krajów UE-27 za Francją (35,1 mln ton) i Niemcami (21,3 mln ton).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Znajomość jakości ziarna zbóż, a zwłaszcza ziarna pszenicy, zbieranego w danym kraju w poszczególnych latach jest podstawą podejmowania decyzji gospodarczych i strategicznych zarówno przez rządy, jak i firmy prowadzące działalność na szeroko rozumianym rynku zbożowym, jak również stanowią podstawę promocji ziarna poza granicami państwa. W wielu państwach na świecie oceny takie wykonywane są przez wyspecjalizowane jednostki badawcze na bazie próbek ziarna pobieranych przez specjalne służby państwowe. Wyniki oceny są publikowane możliwie szybko po zbiorze w prasie branżowej oraz w specjalnych biuletynach informacyjnych. W Polsce jakość ziarna pszenicy z krajowych zbiorów 2023 r. z towarowej produkcji rolniczej określona została w badaniach IBPRS-PIB, a wyniki opublikowane w grudniu 2023 r. w Przeglądzie Zbożowo-Młynarskim oraz są ogólnodostępne na stronie internetowej Instytutu (www.ibprs.pl).

Zapewnienie odpowiedniej jakości przetworów zbożowych wymaga stosowania w przetwórstwie ziarna o odpowiedniej jakości, określanej indywidualnie przez producentów danego produktu. W związku z powyższym należy oczekiwać, że parametry jakościowe ziarna pobranego z magazynów zbożowych, po okresie kilkumiesięcznego przechowywania, będą nieznacznie różniły się od wyników uzyskanych dla ziarna pochodzącego z produkcji rolniczej. Dodatkowo, należy uwzględnić zmiany zachodzące w ziarnie w okresie tzw. dojrzewania późniwnego.

Świeżo zebrane ziarno wykazuje znaczną intensywność procesów życiowych, które wpływają na jego jakość i trwałość podczas składowania. Stopień intensywności procesów życiowych jest zależny w pierwszej kolejności od stopnia dojrzałości. W ziarnie pszenicy po zbiorze, już po umieszczeniu w magazynie, zachodzi proces tzw. dojrzewania późniwnego, w trakcie którego następuje zakończenie syntezy złożonych substancji zapasowych (m.in. białko i skrobia) ze związków prostszych (aminokwasy, cukry proste) oraz przejście ziarna – jako organizmu żywego – w stan anabiozy. W trakcie dojrzewania późniwnego następują zmiany ilościowo-jakościowe kompleksu białkowego, skrobiowego oraz stanu aktywności enzymatycznej, które w efekcie końcowym poprawiają jakość ziarna i wartość wypiekową mąki. Ulegają zmianie wartości wyróżników jakościowych charakteryzujących kompleks białkowy m.in. ilość i rozpuszczalność glutenu, Indeks Glutenu oraz wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego, wskazując na poprawę jakości ziarna jako surowca do produkcji mąki na cele wypiekowe. Cechą charakterystyczną procesu dojrzewania jest przewaga procesu syntezy nad rozkładem i hydrolizą związków chemicznych. W normalnych warunkach magazynowania proces dojrzewania przebiega w ciągu 10-12 tygodni.

Celem pracy zrealizowanej w Zakładzie Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego – PIB było określenie wartości technologicznej ziarna pszenicy ze zbiorów 2023 r., zakupionego przez magazyny zbożowe, po okresie kilkumiesięcznego przechowywania. Badania wykonano w ramach Zadania 1.: Analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających, realizowanego na zlecenie MRiRW, na podstawie umowy nr DRE.prz.070.2.2024.

Material badawczy

Material badawczy stanowiło **87 próbek** ziarna pszenicy ze zbiorów 2023 roku, po okresie przechowywania w magazynach zbożowych. Próbkę do badań realizowanych w Zakładzie Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS-PIB pochodziły z krajowej produkcji rolniczej i zostały dostarczone w marcu 2024 r. za pośrednictwem dziewięciu magazynów zbożowych i siedemnastu zakładów młynarskich. Próbkę pochodziły z różnych rejonów Polski

Metody badań

W ZPZiP IBPRS-PIB wykonano oznaczenie gęstości ziarna w stanie zsypanym - zgodnie z metodyką określoną w PN-EN ISO 7971-3:2019. Pozostałe wyróżniki jakościowe (wilgotność ziarna, zawartość białka, ilość glutenu, wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego, wartość wypiekowa „W”) oznaczano przy użyciu analizatora całoziarnowego X-Grain (Infracont) wykorzystującego technikę pomiarową bliskiej podczerwieni NIR z zainstalowanymi kalibracjami opracowanymi w odniesieniu do krajowego ziarna pszenicy, tj.:

- wilgotność ziarna wg PN-EN ISO 712:20112,
- zawartość białka (Nx5,7) wg PN-EN ISO 20483:2014-02,
- ilość glutenu wg PN-EN ISO 21415-2:2015-12,
- wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego wg PN-EN ISO 5529:2010,
- wartość wypiekowa „W” za pomocą alweografu wg PN-EN ISO 27971:2015-07.

Wyniki i omówienie

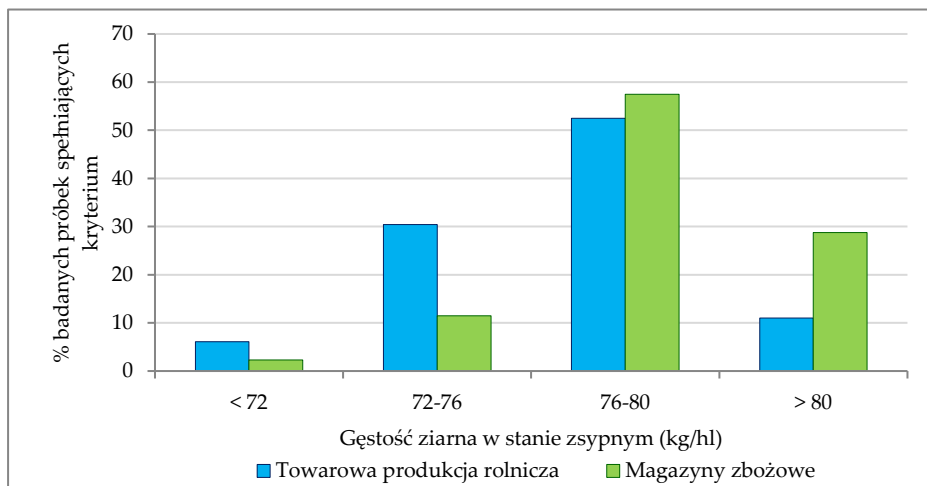
Badane próbki ziarna pszenicy charakteryzowały się średnim poziomem zawartości białka (średnio 12,9% s.m.) i ilości glutenu (średnio 25,3%). Gęstość ziarna w stanie zsywnym (średnio 78,6 kg/hl) spełniała wymagania stawiane ziarnu na cele konsumpcyjne.

Wyniki oceny wartości technologicznej ziarna pszenicy ze zbiorów 2023 r. pobranego z magazynów zbożowych w porównaniu do wyników oceny ziarna ze zbiorów 2022 r.

Wyróżnik jakościowy	Średnia 2022 r.	Średnia 2023 r.	min	max	s	V
Gęstość ziarna w stanie zsywnym (kg/hl)	79,0	78,6	70,7	86,3	2,6	3,3
Wilgotność ziarna (%)	12,7	12,9	10,8	14,8	0,8	6,4
Zawartość białka (Nx5,7) (% s.m)	13,4	12,9	10,4	14,9	1,0	7,7
Ilość glutenu (%)	27,4	25,3	16,9	32,2	3,5	13,9
Wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego (cm ³)	42	38	22	54	8	19,4
Wartość wypiekowa, W (×10 ⁻⁴ J)	300	215	106	301	44	20,7

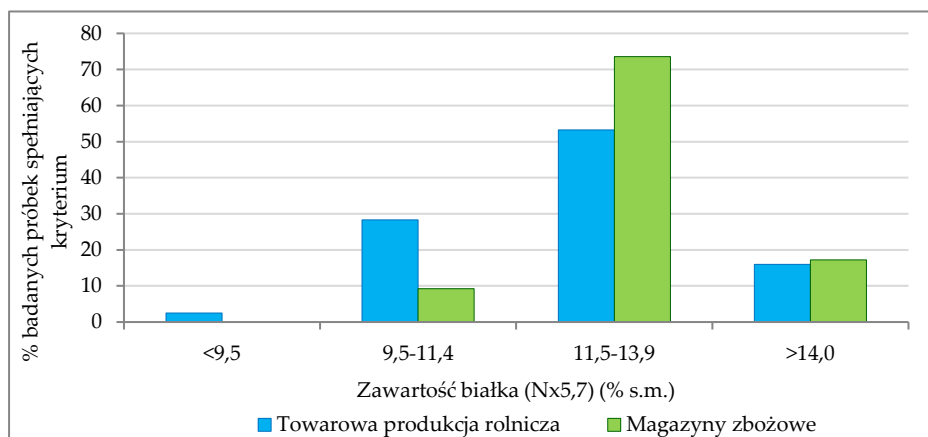
S – odchylenie standardowe, V – współczynnik zmienności

Gęstość ziarna w stanie zsypanym charakteryzuje dorodność i wykształcenie ziarna, a tym samym pośrednio przydatność ziarna na cele przemiałowe. W przypadku ziarna ze zbiorów 2023 r. pobranego z magazynów zbożowych kształtowała się w zakresie 70,7-86,3 kg/hl. Badane próbki ziarna charakteryzowały się korzystniejszym poziomem omawianego wyróżnika jakościowego w porównaniu do wyników oceny ziarna pochodzącego z towarowej produkcji rolniczej, w którym wykazano większy udział próbek o gęstości poniżej 70 kg/hl. Wynika to przede wszystkim z wymagań stawianych przy skupie ziarna – co najmniej 76 kg/hl w przypadku pszenicy konsumpcyjnej. Dobrą wartość przemiałową (gęstość ziarna powyżej 76 kg/hl) wykazywało aż 86% badanych próbek ziarna pszenicy pobranych z magazynów zbożowych, w porównaniu do 64% próbek badanych bezpośrednio z towarowej produkcji rolniczej (badania realizowane we wrześniu 2023 r.). Wysoka wartość omawianego parametru wskazuje na możliwość uzyskania w efekcie przemiału wysokiego wyciągu mąki. Minimalne wymagania określone w odniesieniu do ziarna pszenicy w regulacjach prawnych dotyczących skupu interwencyjnego UE (gęstość ziarna powyżej 73 kg/hl) spełniało 96% badanych próbek ziarna pszenicy.



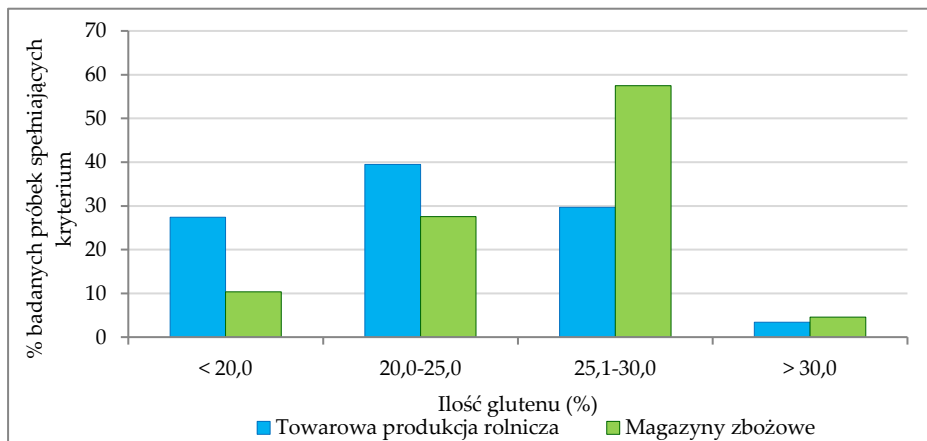
Porównanie udziału badanych próbek ziarna wykazujących gęstość w stanie zsypanym w określonym zakresie, w zależności od pochodzenia próbek

Zawartość białka w badanych próbkach pszenicy pobranych w magazynach zbożowych, kształtowała się od 10,4 do 14,9% s.m. Średnia zawartość białka (12,9% s.m.) była wyższa niż badanych próbek z towarowej produkcji rolniczej (12,4% s.m.). Spośród badanych próbek, 91% charakteryzowało się zawartością białka powyżej 11,5% s.m. (w skali zbiorów ogółem pszenicy, wartość ta kształtowała się na poziomie 69%). Ziarno pszenicy z towarowej produkcji rolniczej ze zbiorów 2023 r. charakteryzowało się najniższym poziomem zawartości białka spośród badanych sezonów wegetacyjnych. W przypadku próbek pobranych z magazynów zbożowych, reprezentujących zbiory 2023 r., tylko 17% charakteryzowało się korzystną, wysoką zawartością białka powyżej 14%. Takich partii towarowych ogółem na rynku było wg szacunków IBPRS-PIB ok. 16%. W poprzednich latach obserwowany był wyraźny wzrost udziału ziarna pszenicy o wysokiej zawartości białka, powyżej 14% s.m. W badaniach ZPZiP IBPRS-PIB, znakomita większość (zazwyczaj 50-60% badanych próbek) charakteryzowało się zawartością białka w przedziale 11,5-13,9% s.m. Udział partii towarowych ziarna ze zbiorów 2023 r. w omawianym zakresie zawartości białka stanowił ok. 53%. W przypadku ziarna, które trafiło do magazynów zbożowych wskaźnik ten wynosił 74%. Natomiast 9% partii ziarna ze zbiorów 2023 r., które trafiły do przetwórstwa, stanowiło ziarno o zawartości białka 9,5-11,4% s.m., wykorzystywane do produkcji mąki na wyroby ciastkarskie.



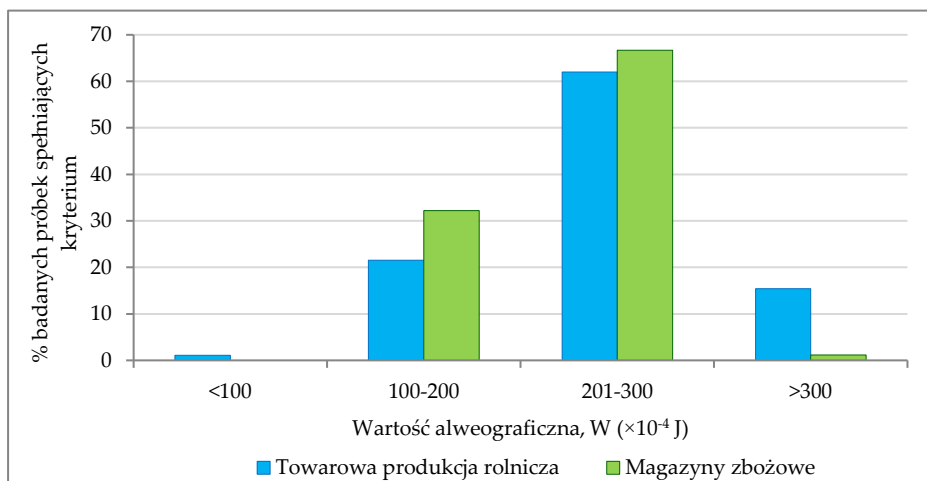
Porównanie udziału badanych próbek ziarna wykazujących zawartość białka w określonym zakresie, w zależności od pochodzenia próbek

Ilość glutenu w badanych próbkach ziarna pszenicy z magazynów zbożowych kształtowała się od 16,9% do 32,2% (średnio 25,3%). Ziarno z towarowej produkcji rolniczej ze zbiorów 2023 r. charakteryzowało się najniższą ilością glutenu w wieloletnim (średnio 22,6%). Ziarno słabej jakości, o ilości glutenu poniżej 20% w 2023 r., stanowiło aż 27,4% ogólnej liczby badanych próbek ziarna z towarowej produkcji rolniczej, podczas gdy udział próbek ziarna o wysokiej ilości glutenu (powyżej 30%) stanowi jedynie 3,4%. W przypadku próbek pobranych z magazynów zbożowych stwierdzono korzystniejszy zakres omawianego wyróżnika jakościowego. Do magazynów zbożowych trafiło ziarno o większej ilości glutenu, powyżej 25% stanowiło 62% badanych partii towarowych ziarna.



Porównanie udziału badanych próbek ziarna wykazujących ilość glutenu w określonym zakresie, w zależności od pochodzenia próbek

Ocena cech alweograficznych – parametr „W”: Ziarno pszenicy pobrane z magazynów zbożowych na wiosnę 2023 r. charakteryzowało się wartością wypiekową „W” na średnim poziomie $215 \times 10^{-4} \text{J}$. Natomiast udział procentowy próbek spełniających poszczególne kryteria wykorzystania ziarna różni się od tego, który oceniono dla ziarna z towarowej produkcji rolniczej. Spośród badanych próbek ziarna dostarczonych przez magazyny zbożowe mniejszy udział stanowiło ziarno o wysokiej wartości wypiekowej „W” powyżej $300 \times 10^{-4} \text{J}$, która wskazuje na potencjalną dużą przydatność ziarna pszenicy do produkcji mąki na cele wypiekowe, m.in. do produkcji bułek do hamburgerów, ciasta na pizzę, ciasta mrożonego lub chałek („W” w zakresie $300-400 \times 10^{-4} \text{J}$), lub jako polepszacz mąki uzyskanej z pszenicy słabszej („W” powyżej $400 \times 10^{-4} \text{J}$). Znaczna część badanych próbek ziarna (67%) charakteryzowała się wartością wypiekową „W” w zakresie $201-300 \times 10^{-4} \text{J}$, które może być wykorzystane do produkcji chleba, pieczywa pszennego, pieczywa tostowego oraz francuskiego pieczywa typu „crescent”. Jednocześnie, 32% badanych próbek ziarna charakteryzowało się niską jakością, która charakteryzuje się wartością wypiekową „W” w zakresie $100-200 \times 10^{-4} \text{J}$, i wskazuje na potencjalne wykorzystanie uzyskanej z niego mąki na herbatniki, drobne pieczywo cukiernicze, biszkopty, bagietki oraz do użytku domowego.



Porównanie udziału badanych próbek ziarna wykazujących wartość wypiekową „W” w określonym zakresie, w zależności od pochodzenia próbek

Badane próbki ziarna pszenicy dostarczone z magazynów zbożowych i firm zajmujących się przetwórstwem ziarna na cele konsumpcyjne, po okresie kilku miesięcznego przechowywania, charakteryzowały się korzystniejszymi wynikami oceny wartości technologicznej ziarna pszenicy, w porównaniu do oceny jakości ziarna z towarowej produkcji rolniczej, wykonanej bezpośrednio po zbiorach. Wśród czynników, które miały wpływ na wyższą jakość badanych próbek ziarna można wymienić m.in.:

- dużą dostępność ziarna pszenicy na rynku, jako wynik drugich co do wielkości, rekordowych zbiorów ziarna,
- konkretne wymagania jakościowe stawiane w punktach skupu ziarna,
- zabiegi technologiczne przeprowadzane w magazynach zbożowych związane m.in. z oczyszczeniem ziarna z zanieczyszczeń, suszeniem i innymi operacjami wykonywanymi po zbiorach, które wpływają na polepszenie jakości technologicznej i bezpieczeństwa zdrowotnego ziarna wykorzystywanego do przetwórstwa na cele konsumpcyjne.



**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

ZAKŁAD PRZETWÓRSTWA ZBÓŻ I PIEKARSTWA

ul. Rakowiecka 36, 02-532 Warszawa
T: +48 22 849 04 03, zpzip@ibprs.pl
www.ibprs.pl
