



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


ZIARNO PSZENICY

**WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNA
ZE ZBIORÓW 2022 R.**



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 DRR.prz.070.1.2022.



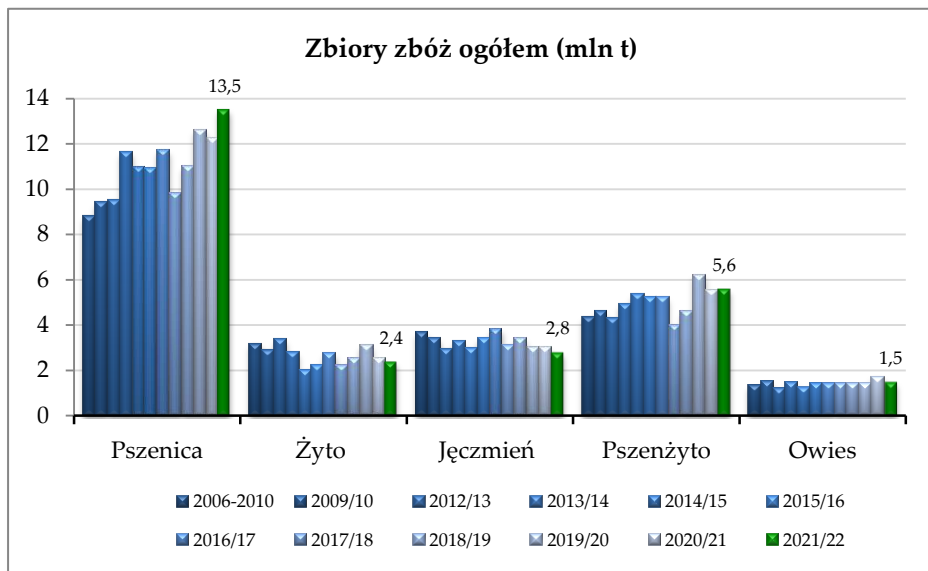
The image features two golden wheat spikes in the foreground, set against a clear blue sky. The spikes are detailed, showing the individual grains and long awns. The background is a soft, out-of-focus gradient of blue and orange, suggesting a sunset or sunrise. The overall composition is clean and focused on the natural beauty of the wheat.

Opracowanie: dr inż. Anna Szafrńska, Aleksandra Boniecka, Ewa Jastrzębska,
Bernadeta Ograbek, Agnieszka Salamon, Małgorzata Rasińska, Klaudia Gańko,
Witt Wilczyński, Łukasz Wojtowicz

Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
im prof. W. Dąbrowskiego - Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa, listopad 2022 r.
ISBN: 978-83-963861-1-3

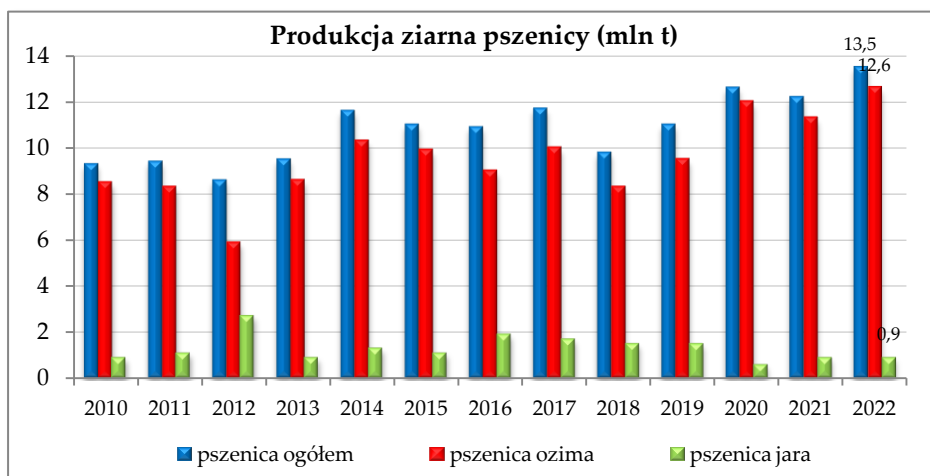
Zbiory pszenicy według danych GUS

Według przedwzrostkowego szacunku głównych ziemiopłodów rolnych i ogrodniczych Głównego Urzędu Statystycznego, ogłoszonego 30 września 2022 roku, w bieżącym roku zebrano rekordowe 13,5 mln ton pszenicy, co stanowi aż o 1,3 mln ton więcej niż w ubiegłym roku i o 0,9 mln ton więcej niż w 2020 r. Zbiory pszenicy w 2022 roku są również znacznie wyższe niż średnia z lat 2015-2020, która wynosi 11,2 mln ton. Dla porównania średnia roczna wielkość zbiorów pszenicy w latach 2006-2010 kształtowała się na poziomie tylko 8,8 mln ton. Zbiory pszenicy w Polsce w 2022 r. stanowią 10,5% zbiorów w UE-27, które wg DG AGRII wyniosą 128,2 mln ton, co plasuje Polskę na trzecim miejscu na tle krajów UE-27 za Francją (33,7 mln ton) i Niemcami (22,5 mln ton).



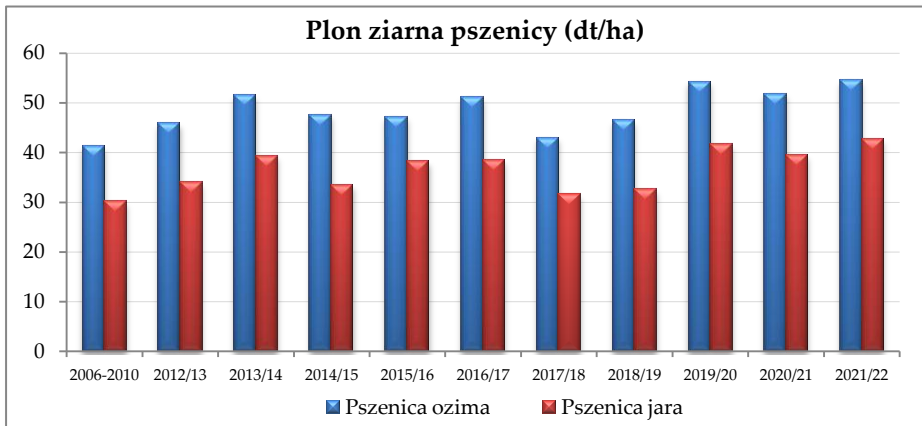
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zbiory pszenicy ozimej wg GUS szacowane są na rekordowym poziomie 12,6 mln ton (w 2020 roku zebrano 12,0 mln ton). Średni plon pszenicy ozimej w 2022 roku wyniósł 54,5 dt/ha i jest o 2,7 dt/ha większy niż w 2021 roku, o 0,3 dt/ha większy niż w 2020 roku oraz wyższy o 5,2 dt/ha w porównaniu do ostatnich pięciu lat (średnia z lat 2017-2021 wynosi 49,3 dt/ha). Jest również o 13,4 dt/ha wyższy niż średnia z lat 2006-2010.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zbiory pszenicy jarej w 2022 r. szacowane są na tym samym poziomie co w 2021 roku i wynoszą 0,9 mln ton; są wyższe o 0,3 mln ton w porównaniu do 2020 roku i o 0,6 mln ton niższe niż w 2019 roku. Zbiory pszenicy jarej w latach 2016-2020 kształtowały się na średnim poziomie 1,4 mln ton. Plon pszenicy jarej w 2022 roku kształtował się na poziomie 42,7 dt/ha i był o 3,2 dt/ha wyższy niż w 2021 roku i o 1,0 dt/ha wyższy w porównaniu do 2020 roku. Średni plon pszenicy jarej w ostatnim pięcioleciu (2017-2021) kształtował się na poziomie 36,7 dt/ha, w porównaniu do średniej z lat 2006-2010 na poziomie 30,1 dt/ha.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

We wstępnym szacunku głównych ziemiopłodów rolnych i ogrodnictwa w 2022 roku GUS, wskazano następujące niekorzystne czynniki, które miały wpływ na kształtowanie się produkcji roślinnej w roku gospodarczym 2021/22:

- chłodne dni w kwietniu i maju ze spadkami temperatury powietrza przy gruncie miejscami w kwietniu nawet poniżej -6°C , hamujące wzrost i rozwój roślin,
- wiosenny niedobór opadów deszczu, powodujący nadmierne przesuszenie gleby,
- lokalnie występujące w czerwcu i w lipcu ekstremalne zjawiska klimatyczne, tj. burze, gradobicia i nawałnice połączone z silnym wiatrem.

Wśród korzystnych czynników wpływających na kształtowanie się produkcji roślinnej w roku gospodarczym 2021/22, w raporcie GUS wymieniono:

- przeprowadzenie siewów zbóż w optymalnych na ogół terminach agrotechnicznych i sprzyjających warunkach pogodowych,
- dobre wyrośnięcie i rozkrzewienie roślin ozimych w końcowej fazie wzrostu jesienią 2021 r.,
- niewielkie straty zimowe zbóż ozimych (zaorano jedynie 0,1% zasianej powierzchni).

Materiał badawczy

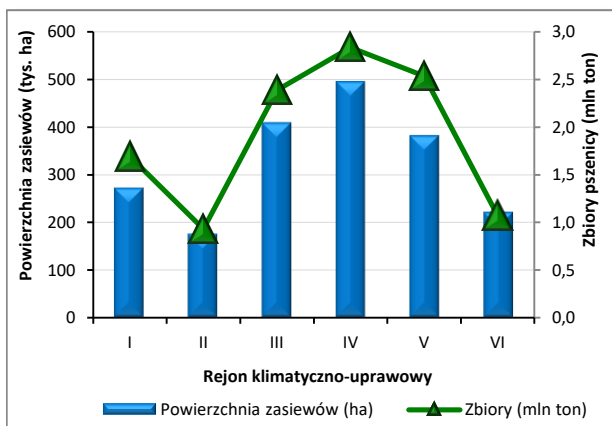
Materiał badawczy stanowiło **589 próbek** ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 roku. Próbkę do badań realizowanych w Zakładzie Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS-PIB pochodziły z towarowej produkcji rolniczej i zostały dostarczone za pośrednictwem Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Próbkę pochodziły z różnych rejonów klimatyczno-uprawowych, przyjętych przez Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych (COBORU) dla potrzeb oceny odmian w Polsce. W pracy przyjęto założenie, aby liczba próbek badanych z danego rejonu klimatyczno-uprawowego reprezentowała wielkość produkcji pszenicy w tym rejonie.

Liczebność i pochodzenie próbek ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 roku, których wyniki oceny jakości analizowano w ZPZiP IBPRS-PIB

Rejon klimatyczno-uprawowy wg COBORU	Liczba próbek	
	sztuk	% ogólnej liczby
I	78	13,2
II	47	8,0
III	111	18,9
IV	173	29,4
V	112	19,0
VI	68	11,5



Rejony klimatyczno-uprawowe w ocenie odmian prowadzonej przez COBORU



Metody badań

W ZPZiP IBPRS-PIB wykonano oznaczenia następujących wyróżników jakościowych:

- gęstości ziarna w stanie zsypanym - zgodnie z metodyką określoną w PN-EN ISO 7971-3:2019;
- liczby opadania - zgodnie z metodyką określoną w PN-EN ISO 3093:2010.

Pozostałe wyróżniki jakościowe (wilgotność ziarna, zawartość białka, zawartość popiołu, ilość glutenu, wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego, wartość wypiekowa „W”) oznaczano przy użyciu analizatora całościarnowego X-Grain (Infracont) wykorzystującego technikę pomiarową bliskiej podczerwieni NIR z zainstalowanymi kalibracjami opracowanymi w odniesieniu do krajowego ziarna pszenicy. Kalibracje zostały dostosowane do próbek ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 roku. W zestawie próbek zastosowanych do testowania kalibracji uwzględniono od 30 do 80. próbek pochodzących z różnych rejonów kraju. Były to próbki ziarna o zróżnicowanych wartościach poszczególnych wyróżników jakościowych oznaczonych metodami referencyjnymi:

- wilgotność ziarna wg PN-EN ISO 712:20112,
- zawartość białka (Nx5,7) wg PN-EN ISO 20483:2014-02,
- zawartość popiołu wg PN-EN ISO 2171:2010,
- 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

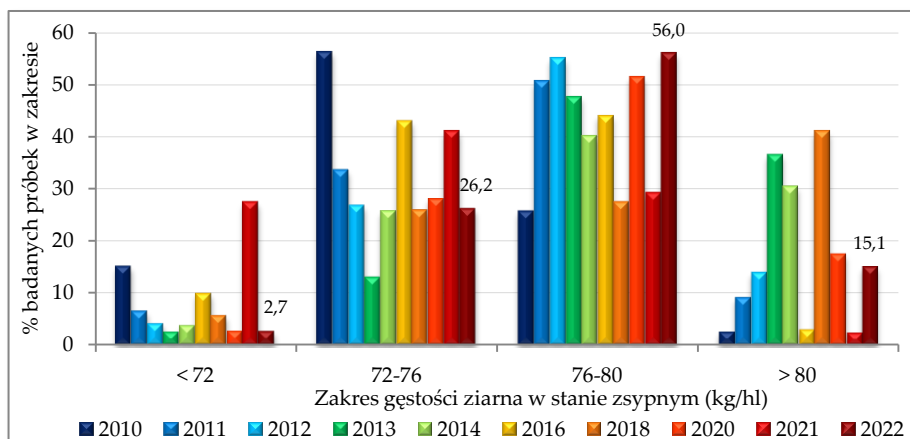
Badane próbki ziarna pszenicy charakteryzowały się najniższą w wieloleciu zawartością białka (średnio 12,8% s.m.) i ilością glutenu (średnio 24,2%). Gęstość ziarna w stanie zsypanym (średnio 77,3 kg/hl) i liczba opadania (średnio 307 s) były zbliżone do średniej wieloletniej i spełniały wymagania stawiane ziarnu na cele konsumpcyjne.

Zróznicowanie wybranych wyróżników jakościowych w zależności od rejonu klimatyczno-uprawowego wg badań ZPZiP IBPRS-PIB

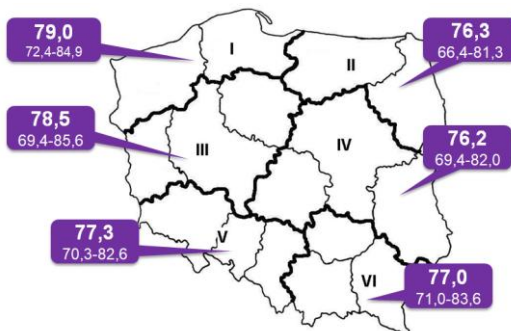
Rejon klimatyczno-uprawowy	Gęstość ziarna w stanie zsypanym (kg/hl)	Zawartość białka (Nx5,7) (%s.m.)	Ilość glutenu (%)	Wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego (cm ³)	Wartość wypiekowa "W" (alweograf) (×10 ⁻⁴ J)	Liczba opadania (s)
Średnia w kraju	77,3	12,8	24,2	41	242	307
zakres	66,5-85,6	9,0-18,3	<13-39,7	14-69	<60-482	62-413
I	79,0	12,3	22,5	37	227	292
zakres	72,4-84,9	10,0-16,1	13,2-32,9	19-57	<80-355	64-362
II	76,3	12,5	22,5	37	216	295
zakres	66,4-81,3	10,0-18,3	15,4-35,4	26-68	128-411	162-366
III	78,5	13,3	26,0	43	269	317
zakres	69,4-85,6	10,2-16,6	14,4-33,3	21-59	<80-379	169-389
IV	76,2	12,8	23,5	39	230	294
zakres	69,4-82,0	9,0-15,1	<13-30,1	14-55	<80-355	94-393
V	77,3	123,4	27,3	47	291	336
zakres	70,3-82,6	9,6-17,4	14,1-39,7	21-69	80-482	62-413
VI	77,0	12,9	20,7	33	183	295
zakres	71,0-83,6	9,2-14,5	<13-31,8	16-54	<80-346	174-366



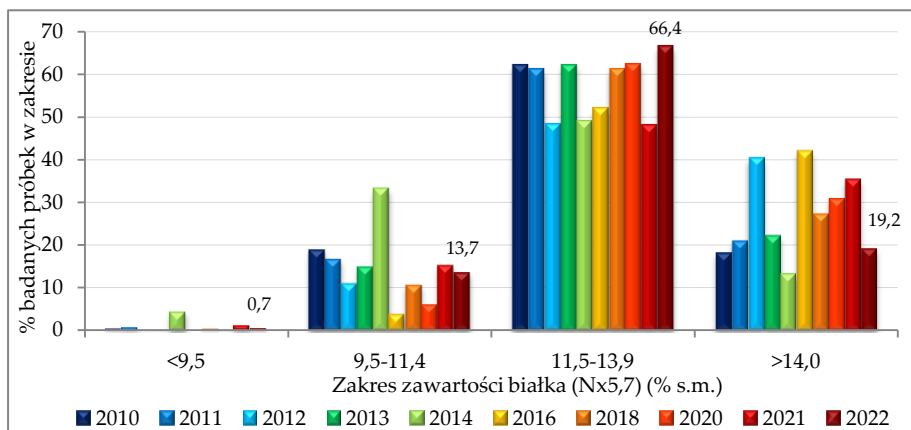
Gęstość ziarna w stanie zsypanym, charakteryzująca dorodność i wykształcenie ziarna, a tym samym pośrednio przydatność ziarna na cele przemiałowe, kształtowała się w zakresie 66,5-85,6 kg/hl. Średni poziom (77,3 kg/hl) był wyraźnie wyższy niż w przypadku zbiorów z 2021 roku (średnio 74,0 kg/hl). Dobrą wartość przemiałową (gęstość ziarna powyżej 76 kg/hl) wykazywało 71,1% badanych próbek ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 roku. Niesatysfakcjonującym poziomem omawianego parametru – poniżej 72 kg/hl charakteryzowało się jedynie 2,7% badanych próbek ziarna. Minimalne wymagania określone w odniesieniu do ziarna pszenicy w regulacjach prawnych dotyczących skupu interwencyjnego UE (powyżej 73 kg/hl) spełniało 94,4% badanych próbek ziarna pszenicy.



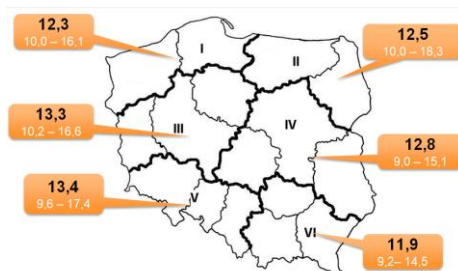
Procentowy udział wszystkich badanych próbek wykazujących gęstość ziarna w stanie zsypanym w określonym zakresie wartości w zależności od roku zbioru ziarna pszenicy



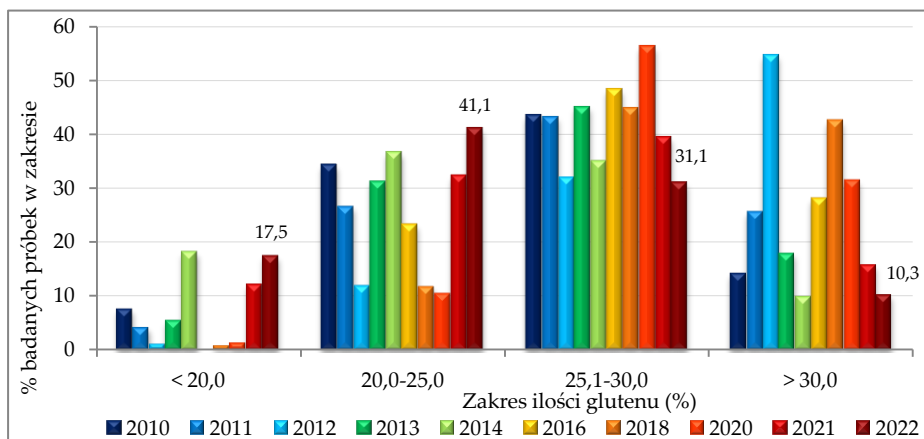
Zawartość białka w badanych próbkach pszenicy kształtowała się od 9,0 do 18,3% s.m. Spośród badanych próbek ziarna, 86% charakteryzowało się zawartością białka powyżej 11,5% s.m., a tylko 19% powyżej 14% s.m. Ziarno z tegorocznych zbiorów charakteryzowało się jednym z najniższych poziomów zawartości białka spośród badanego wielolecia w ZPZiP IBPRS-PIB. Najwyższe średnie poziomy omawianego parametru stwierdzono dla ziarna ze zbiorów 2012 i 2016 roku (średnio 13,6% s.m.), natomiast najniższą zawartością białka cechowało się ziarno ze zbiorów 2014 roku (średnio 12,1% s.m.). Spośród ziarna pszenicy zbieranego w ostatnich latach w Polsce, zawartością białka powyżej 14% s.m. cechowało się przeważnie około 20% badanych próbek. Znakomita większość ziarna pszenicy (zazwyczaj 50-60% badanych próbek) charakteryzowała się zawartością białka w zakresie 11,5-13,9% s.m. Przeważnie 10-20% badanych próbek ziarna stanowiło ziarno o zawartości białka w zakresie 9,5-11,4% s.m.



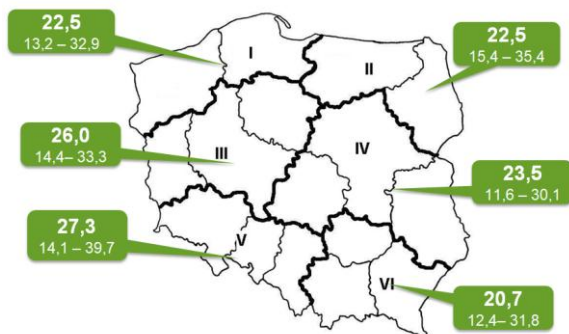
Procentowy udział wszystkich badanych próbek wykazujących zawartości białka w określonym zakresie wartości w zależności od roku zbioru ziarna pszenicy



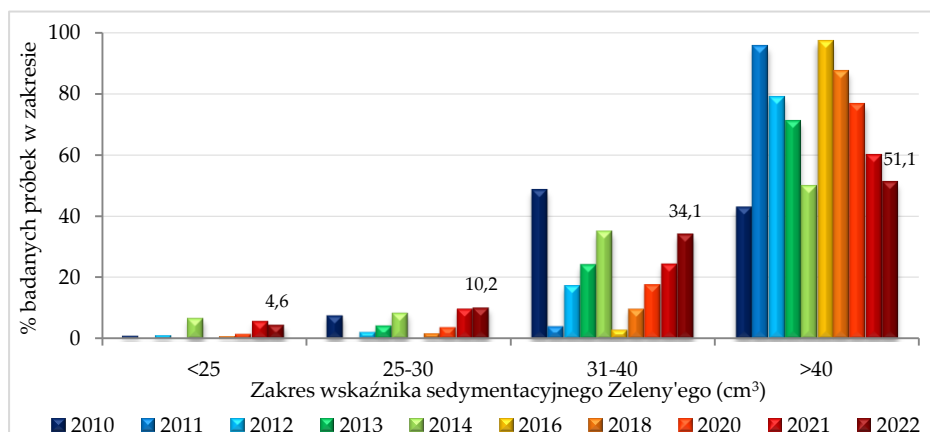
Ilość glutenu w badanych próbkach pszenicy kształtowała się od poniżej 13% do 39,7% (średnio 24,2%). Równie niską ilością glutenu charakteryzowało się jedynie ziarno ze zbiorów 2014 roku. W bieżącym sezonie ziarno słabej jakości, o ilości glutenu poniżej 20%, stanowiło blisko 18% ogólnej liczby badanych próbek ziarna, podczas gdy udział próbek ziarna o wysokiej ilości glutenu (powyżej 30%) stanowi jedynie 10%. Równie niską ilością glutenu cechowało się ziarno ze zbiorów 2014 roku. Natomiast wyższą ilością glutenu cechowało się ziarno ze zbiorów 2018 i 2012 roku (średnio odpowiednio 29,4 i 30,3%). Ziarno pszenicy przeznaczone do wykorzystania na cele chlebowe powinno charakteryzować się ilością glutenu nie mniejszą niż 25%.



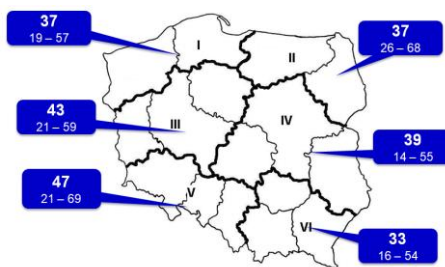
Procentowy udział wszystkich badanych próbek wykazujących ilość glutenu w określonym zakresie wartości w zależności od roku zbioru ziarna pszenicy



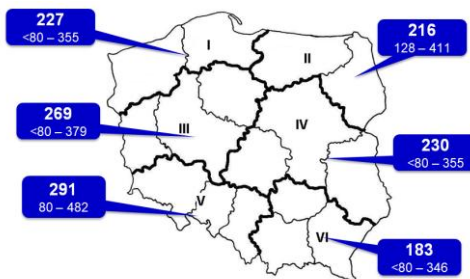
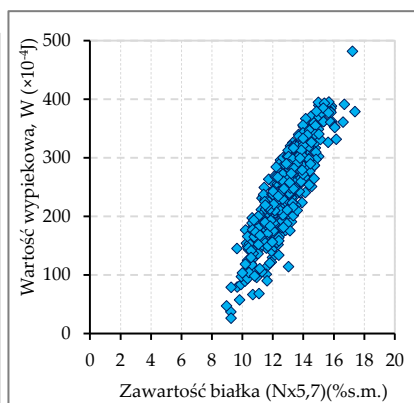
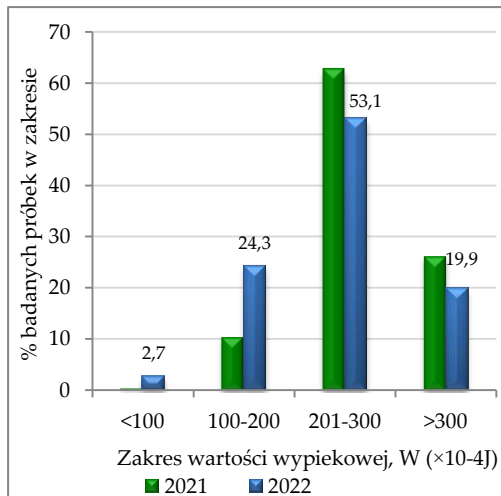
Wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego kształtował się od 14 do 69 cm³ (średnio 41 cm³), co klasyfikuje ziarno z tegorocznych zbiorów do grupy sezonów wegetacyjnych o najsłabszej jakości. Najniższą wartością omawianego parametru charakteryzowało się ziarno ze zbiorów 2010 roku (średnio 39 cm³) i 2014 roku (średnio 40 cm³), a najwyższą - ziarno ze zbiorów 2016 roku (średnio 58 cm³) i 2011 roku (średnio 52 cm³). Tylko 51% badanych próbek ziarna ze zbiorów 2022 roku charakteryzowało się wskaźnikiem sedymentacyjnym Zeleny'ego powyżej 40 cm³, który wskazuje na potencjalną dużą przydatność ziarna pszenicy do produkcji mąki na cele wypiekowe. Jest to najniższy wynik w ciągu ostatnich lat. O niskiej jakości ziarna z tegorocznych zbiorów, wskazuje również duży udział próbek o wskaźniku sedymentacyjnym Zeleny'ego poniżej 25 cm³ – aż 5% badanych próbek w porównaniu do przeważnie poniżej 1%.



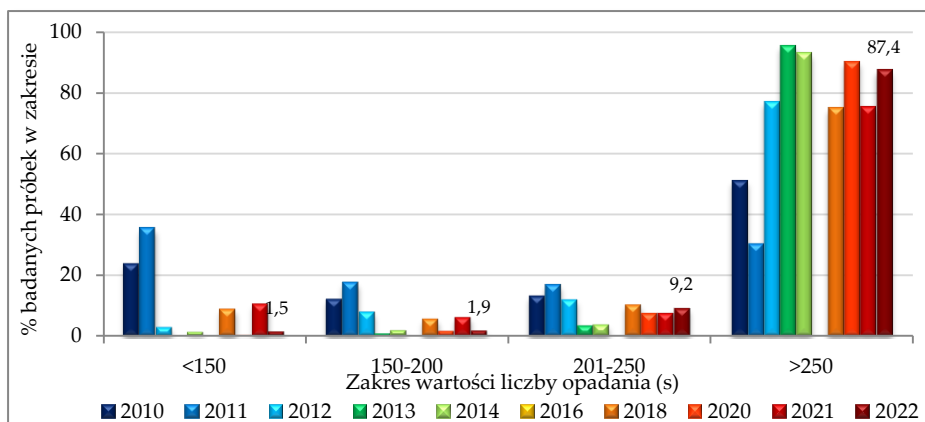
Procentowy udział wszystkich badanych próbek wykazujących wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego w określonym zakresie wartości w zależności od roku zbioru ziarna pszenicy



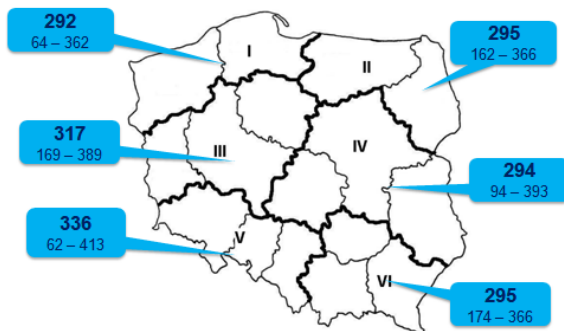
Ocena cech alweograficznych – parametr „W”: ziarno pszenicy ze zbiorów 2022 r. charakteryzowało się zróżnicowanym zakresem wartości wypiekowej „W” od <60 do $482 \times 10^{-4} \text{J}$. Tylko 20% badanych próbek ziarna charakteryzowało się wartością wypiekową „W” powyżej $300 \times 10^{-4} \text{J}$, która wskazuje na potencjalną dużą przydatność ziarna pszenicy do produkcji mąki na cele wypiekowe, m.in. wykorzystanie 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 $400 \times 10^{-4} \text{J}$). 53% badanych próbek ziarna charakteryzowało się wartością wypiekową „W” od 201 do $300 \times 10^{-4} \text{J}$, która wskazuje na możliwość jego wykorzystania do produkcji chleba, pieczywa pszennego, pieczywa tostowego oraz francuskiego pieczywa typu „crescent”. Jednocześnie aż 24% badanych próbek ziarna charakteryzowało się wartością wypiekową „W” od 100 do $200 \times 10^{-4} \text{J}$, która wskazuje na potencjalne wykorzystanie uzyskanej z niego mąki na herbatniki, drobne pieczywo cukiernicze, biszkopty, bagietki oraz do użytku domowego.



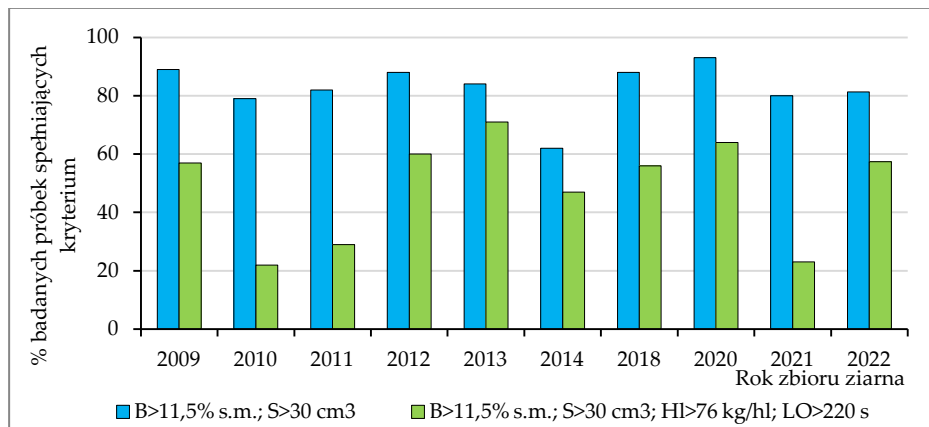
Liczba opadania badanych próbek pszenicy kształtowała się od 62 do 413 s (średnio 307 s). Ponad 87% badanych próbek ziarna charakteryzowało się wartością liczby opadania powyżej 250 s, która wskazuje na niską aktywność alfa-amylazy w ziarnie i jest optymalna zarówno z technologicznego punktu widzenia, jak i w aspekcie długotrwałego przechowywania ziarna. Korzystniej oceniono ziarno ze zbiorów 2013 i 2014 r. – ponad 90% badanych próbek ziarna wykazywało liczbę opadania >250 s. W przeciwieństwie do zbiorów 2021 roku, nie stwierdzono problemu związanego z dużym udziałem ziarna o niskiej liczbie opadania (poniżej 150 s), którą wykazuje ok. 1,5% badanych próbek. W 2010 i 2011 r. znaczna część ziarna (odpowiednio 23 i 35% badanych próbek) charakteryzowała się wysoką aktywnością alfa-amylazy (liczba opadania <150 s).



Procentowy udział wszystkich badanych próbek wykazujących liczbę opadania w określonym zakresie wartości w zależności od roku zbioru ziarna pszenicy



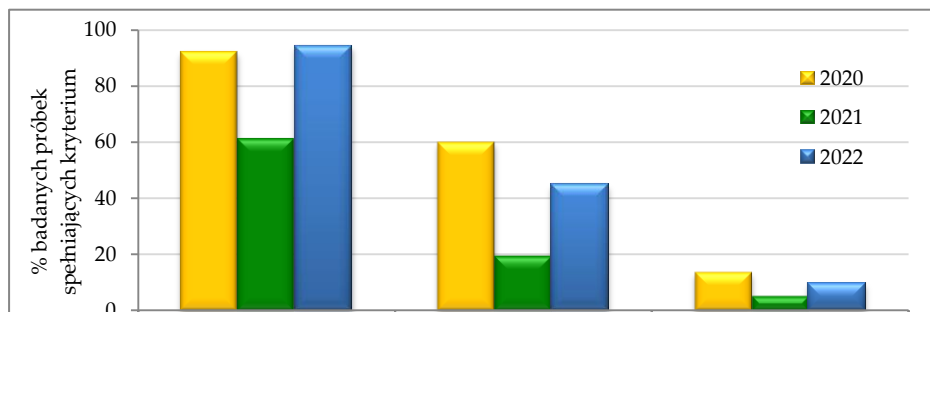
Kryteria oceny wartości wypiekowej i przemiałowej ziarna pszenicy



B - zaw. białka (Nx5,7); S - wsk. sediment. Zeleny'ego; HI - gęstość ziarna w stanie zsypanym; LO - liczba opadania

Wymagania stawiane ziarnu na cele wypiekowe (uwzględniające zaw. białka >11,5% s.m. i wskaźnik sediment. Zeleny'ego >30 cm³) spełniało 81% badanych próbek ziarna ze zbiorów 2022 r. (w 2014 roku tylko 62%). Jednakże uwzględniając w ocenie wartości technologicznej również gęstość ziarna w stanie zsypanym (>76 kg/hl) oraz liczbę opadania (>220 s), spośród badanych w 2022 roku próbek ziarna 57% spełniało równocześnie cztery ww. wymagania.

Klasyfikacja jakościowa ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 roku wg kryteriów określonych w wymaganiach jakościowych dla ziarna pszenicy kierowanego do obrotu w systemie aukcji w ramach Rynku Towarów Rolno-Spożywczych



B - zaw. białka (Nx5,7) (% s.m.), HI - gęstość ziarna w stanie zsypanym (kg/hl), LO - liczba opadania (s)



**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

ISBN: 978-83-963861-1-3