

**Wyniki badań jakości ziarna zbóż
województwa pomorskiego
w sezonie wegetacyjnym 2020/2021**

Lubań, 2021 r.

Spis treści:

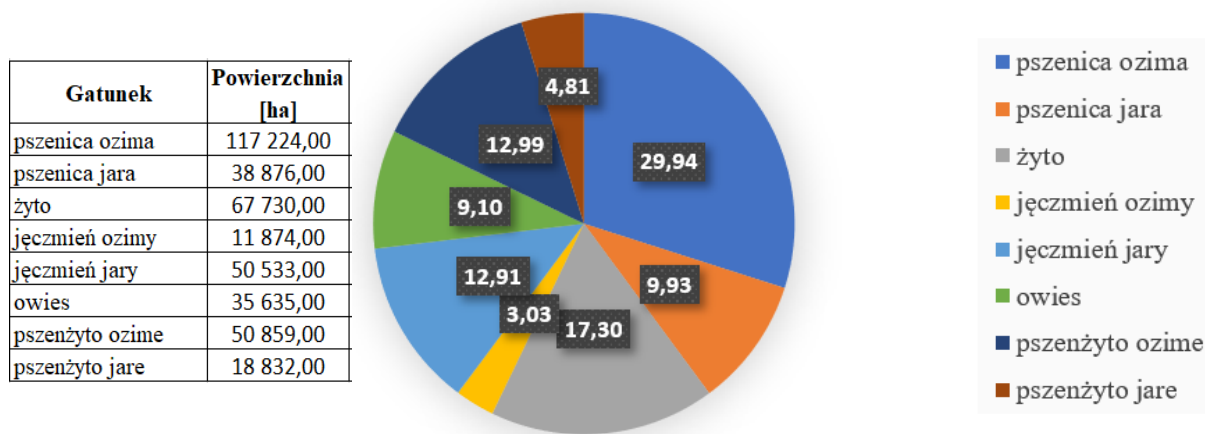
1. Wstęp
2. Najważniejsze parametry jakościowe ziarna zbóż
3. Zakres badań prób ziarna pobranych na terenie województwa pomorskiego
4. Wyniki przeprowadzonych badań parametrów jakościowych
 - 4.a Pszenica
 - 4.b Żyto
 - 4.c Pszenżyto
 - 4.d Jęczmień
 - 4.e Owies
 - 4.f Kukurydza
5. Podsumowanie
6. Bibliografia

„Wszystkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, przetwarzanie i rozpowszechnianie bez zgody PODR lub autora publikacji jest zabronione.”

1. Wstęp

Zboża, z uwagi na duże znaczenie w życiu człowieka i wysoki potencjał plonowania, zajmują jedną z największych powierzchni zasiewów roślin uprawnych w województwie pomorskim. W sezonie wegetacyjnym 2020/2021 łączna powierzchnia wszystkich gatunków zbóż podstawowych wyniosła 391,5 tys. ha. Rozpatrując strukturę zasiewów największym udziałem w ww. powierzchni charakteryzowała pszenica ozima 29,94%, następnie żyto ozime 17,3%. Na podobnym poziomie kształtowały się powierzchnie jęczmienia jarego i pszenżyta ozimego zajmując po 12,9% całkowitego areału. W dalszej kolejności znajdowały się zasiewy pszenicy jarej i owsa z 9 % udziałem w strukturze zasiewów. Najmniejszą powierzchnię zajmowały kolejno pszenżyto jare 4,8 % oraz jęczmień ozimy 3,0% udziału w powierzchni ogólnej zbóż województwa. Szczegółowe dane dotyczące struktury zasiewów przedstawiono na wykresie 1.

Udział poszczególnych gatunków zbóż w strukturze zasiewów woj. pomorskiego w 2021 roku [%]



Wykres 1. Struktura procentowa zasiewów zbóż podstawowych województwa pomorskiego w sezonie wegetacyjnym 2020/2021

Źródło: Dane Działu Ekonomiki i Zarządzania Gospodarstwem Rolnym PODR w Lubaniu.

Dzięki cennemu składowi chemicznemu, a także wyjątkowym właściwościom odżywczym ziarno pszenicy oraz części z pozostałych gatunków przeznacza się również na cele piekarnicze. Ziarno ze zbiorów przeznaczone na wypiek chleba w większości krajów świata musi charakteryzować się właściwymi parametrami jakościowymi. Czynnikiem, który decyduje o wielkości plonu i jakości przemiałowej ziarna, jest dobór odpowiedniej odmiany. Stosowanie precyzyjnie dobranego materiału siewnego wpływa na dalszy rozwój i wzrost roślin w określonych warunkach klimatycznych i siedliskowych, co w końcowym etapie zbioru przekłada się na cechy ilościowe (plon) i jakościowe (zawartość białka/glutenu, liczba opadania etc.). W związku z powyższym Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu przy współpracy z Instytutem Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego przeznaczył do badań kilkadziesiąt prób ziarna zbóż pochodzących ze zbiorów z poletek doświadczalnych oraz pól produkcyjnych rolników z terenu województwa pomorskiego.

W niniejszej broszurze przedstawione zostaną wyniki przeprowadzonych badań w ramach poszczególnych gatunków objętych analizami przez Instytut.

2. Najważniejsze parametry jakościowe ziarna zbóż

W procesie określania norm dotyczących odpowiedniej jakości ziarna przeznaczonego do piekarnictwa należy wydzielić ocenę przemiałowej i wypiekowej wartości technologicznej. Pierwsza z wymienionych to zespół morfologicznych cech ziarniaków gwarantujący uzyskanie odpowiedniego efektu przy ich przetwarzaniu. Z kolei wartość wypiekowa to kompleks parametrów biochemicznych, które decydują o zapewnieniu optymalnej jakości mąki otrzymanej z przemiału, czyli o zapewnieniu jej właściwych cech użytkowych, pożądanych przez piekarnie w procesie dalszego przerobu na pieczywo lub słodycze. W przypadku odmian pszenicy, w zależności od przeznaczenia ziarna na cele spożywcze, wyróżnia się następujące grupy wartości technologicznej:

1. **E (elitarnie)** – odmiany o bardzo dobrej wartości przemiałowej, wypiekowej, odporna na porastanie; mąka może być stosowana jako poprawiacz odmian chlebowych
2. **A (jakościowe)** – o dobrej wartości przemiałowej i bardzo dobrej wypiekowej, odporna na porastanie; mąka może być stosowana jako poprawiacz odmian słabych
3. **B (chlebowe)** – o dobrej wartości przemiałowej i wypiekowej; mogą być wykorzystywane do przemiału oraz wypieku pieczywa
4. **K (ciasteczkowe)** – o średniej wartości wypiekowej; charakteryzują się niską zawartością glutenu; przeznaczone do wypieku ciast, wafli
5. **C (pozostałe w tym paszowe)** – grupę tworzą odmiany nie zaliczone o żadnej z wyżej wymienionych klas jakościowych

W procesie badania wartości przemiałowo-wypiekowej ziarna w każdej z wymienionych klas pod uwagę brane są następujące parametry:

- a) **Gęstość w stanie zsypanym** charakteryzuje dorodność i wykształcenie ziarna, a tym samym pozwala ocenić jego przydatność do przemiału. Ziarno pszenicy o dobrej jakości powinno cechować się gęstością na poziomie co najmniej 72 kg/hl, a najlepiej ponad 76 kg/hl.
- b) **Zawartość popiołu** jest miarą zawartości w ziarnie cennych dla zdrowia substancji mineralnych, a najwięcej jest ich w okrywie owocowo-nasiennej. Zazwyczaj ziarno pszenicy jarej zawiera więcej popiołu niż pszenicy ozimej. Dlatego pszenica ozima jest bardziej ceniona przez młynarzy z uwagi na lepszą wartość przemiałową.
- c) **Liczba opadania** wskazuje poziom aktywności enzymów amylolitycznych zawartych w ziarnie. Wartość niższa niż 150 sekund wskazuje też, że w ziarnie intensywnie przebiegają procesy życiowe, m.in. oddychanie, w wyniku którego wydziela się ciepło i woda mogące wywołać proces samozagrzewania. Najkorzystniejsza liczba opadania mieści się w przedziale 250-350 sekund. Zbyt wysoka wartość tego czynnika (ponad 400 sekund) może wpływać negatywnie na proces wypieku chleba, gdyż ciasto nie będzie prawidłowo wyrosnięte.

- d) **Zawartość białka i glutenu** - Gluten to wspólna nazwa kompleksu białek występujących w ziarnach wszystkich gatunków zbóż. Gdy mąka pochodząca z ich przemiału jest mieszana z wodą, białka te tworzą lepką sieć, która ma konsystencję podobną do kleju co sprawia, że ciasto jest elastyczne, a wypieki, smaczne, miękkie i odporne na zasychanie. Minimalne kryterium przydatności do wykorzystania ziarna pszenicy do produkcji mąki na cele chlebowe to udział glutenu – co najmniej 25% i zawartość białka – co najmniej 11,5% s.m. Natomiast ilość glutenu poniżej 20% oraz zawartość białka nie przekraczająca 9,5% suchej masy wskazują na przydatność ziarna jedynie do produkcji mąki na niektóre wyroby cukiernicze.
- e) **Wskaźnik sedymentacyjny WS** -Wskaźnik sedymentacji jest to liczba, określająca objętość osadu powstałego w określonych warunkach z zawiesiny badanej mąki (otrzymanej z ziarna pszenicy) w roztworze kwasu mlekowego w obecności błękitu bromofenolowego, wyrażona w mililitrach. Wskaźnik sedymentacji pozwala określić wartości wypiekowe pszenicy na etapie skupu. Optymalne zakresy wskaźnika sedymentacji przedstawiono poniżej:

Wartości liczby sedymentacyjnej (WS) dla pszenicy
Interpretacja wyników

WS	poniżej 20 ml	jakość niedostateczna
WS	20 – 34 ml	jakość dostateczna
WS	35 – 50 ml	jakość dobra
WS	powyżej 50 ml	jakość bardzo dobra

3. Zakres badań prób ziarna pobranych na terenie województwa pomorskiego

W ramach współpracy z Zakładem Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS-PIB realizującym pracę dotyczącą analizy jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających, jako zadanie zlecone przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi do analizy przeznaczono:

- 40 prób ziarna pszenicy
- 11 prób ziarna żyta
- 2 próby ziarna jęczmienia
- 2 próby ziarna owsa
- 1 próbę ziarna pszenżyta
- 2 próby ziarna kukurydzy

Próby ww. gatunków zostały pobrane z poletek doświadczalnych PODR w Lubaniu oraz magazynów ziarna gospodarstw rolnych województwa pomorskiego. Przed wysyłką do Instytutu każdą z pobranych partii ziarna o masie minimum 2 kg oznakowano metryczką zawierającą następujące dane identyfikacyjne :

- nazwę odmiany - jeżeli była znana lub "bez-odmianowa" (ewent. "jara" / "ozima"),
- kod próbki ziarna (celem właściwej identyfikacji próbki i uzyskania precyzyjnych wyników),
- województwo, z którego pochodzi dana próbka ziarna.

Ponadto przed zapakowaniem do worków strunowych każdą próbę wyczyszczono za pomocą sortownika laboratoryjnego Pfeuffer model MLN na dwóch rodzajach sit zbożowych (sito górne 4.5 x 20 mm oraz sito piaskowe 1.5 x 3.5 + Ø 2.0 mm), a następnie dokładnie zważono.

Fot 1. Próby zbóż zebranych w województwie pomorskim w sezonie wegetacyjnym 2020/2021



Fot. 2. Wialnia/sortownik laboratoryjny do czyszczenia prób ziarna o masie nie przekraczającej 1 kg



Fot 3. Zbiór ziarna zbóż z poletek doświadczalnych PODR w Lubaniu

4. Wyniki przeprowadzonych badań parametrów jakościowych

4.a. Pszenica

W badaniach jakościowych pszenicy w sezonie 2020/2021 zaprezentowano grupę liczącą 40 próbek ziarna z czego:

- 38 to próby z określoną przez rolnika nazwą odmiany
- 2 bez podanej konkretnej odmiany

W ramach prób opisanych nazwą odmiany wyróżniono:

- 31 odmian formy ozimej pszenicy
- 9 odmian formy jarej pszenicy

W przypadku kryterium grup wartości technologicznej odmian w badaniu wzięły udział:

- 2 odmiany w klasie elitarniej (E)
- 22 odmiany jakościowej A
- 5 klasie przejściowej A/E
- 5 w klasie chlebowej B
- 2 w klasie przejściowej A/B
- 1 odmiana pszenicy orkisz
- 1 odmiana pszenicy twardej durum
- 2 odmiany z nieokreśloną grupą wartości technologicznej

Wyniki analiz wykazanych w badaniach odmian przedstawiono w tabeli 1.

Forma [jara/ozima]	Odmiana	Grupa wart. technol.	Wilgotność [%]	Białko [% s.m.]	Gluten [%]	Sedym.-indeks [ml]	Waga hektolitra [kg/hl]	Popiół [% s.m.]	Liczba opadania [s]
ozima	Euforia	A/E	13,3	13,7	28,2	51	77,1	1,95	334
ozima	SM Metis	durum	17,2	12,9	20,1	43	72,0	2,61	94
jara	Jutrzenka	A	17,0	15,5	26,7	49	72,1	2,17	277
ozima	Symetria	B	17,9	10,4	13,0	21	72,6	2,18	329
ozima	Legenda	A	16,8	10,6	13,9	28	73,3	2,30	275
ozima	BEZODMIANOWA	brak	14,6	12,8	25,3	46	78,3	1,98	325
ozima	Formacja	A	16,9	8,9	11,2	19	71,4	2,04	303
jara	Arabella	A/E	13,9	14,5	27,7	50	78,5	2,12	272
jara	Merkawa	A	16,0	15,2	25,2	45	69,0	1,91	257
ozima	Lokata	A	17,3	10,5	14,0	27	69,0	2,11	342
ozima	MHR Promienna	A	17,0	9,1	11,5	20	69,1	2,09	271
ozima	Legenda	A	14,6	12,6	21,8	38	75,5	2,02	291
ozima	Astoria	E	16,7	12,3	20,2	38	74,1	2,01	293
ozima	Opal	A	15,0	13,3	25,7	44	76,8	2,00	334
ozima	Arkadia	A/E	14,6	13,2	25,9	43	74,4	1,98	283
ozima	Desamo	A/B	15,6	12,9	21,2	36	67,6	2,14	373
ozima	Błyskawica	B	16,8	11,3	16,1	28	70,2	2,13	245
ozima	Julius	A	13,8	11,9	23,3	37	74,6	2,16	334
ozima	Linus	A	12,5	15,7	31,0	51	69,7	2,15	270
ozima	SY Landrich	E	18,0	11,7	17,1	32	68,8	2,21	321
jara	Fala	A	16,3	15,5	27,9	50	71,0	1,94	290
ozima	Mewa	B	13,7	11,9	22,1	40	75,8	1,95	297
ozima	Findus	A	13,6	14,7	29,3	51	76,1	2,04	380
ozima	RGT Bilanz	B	14,4	14,1	27,2	47	71,3	2,13	379
jara	BEZODMIANOWA	brak	13,2	14,1	28,5	48	76,8	1,97	252
ozima	Wilejka	A	15,0	11,9	22,7	41	81,0	2,05	351
ozima	SY Dubaj	A	17,2	11,9	19,7	34	75,3	2,14	349
ozima	Ostka Strzelecka	A	14,2	12,7	23,8	41	73,2	2,08	345
ozima	Euforia II	A/E	14,6	13,6	27,3	46	73,6	1,98	391
jara	Ostka Smolicka	A	15,9	13,6	24,6	45	73,9	1,87	258
ozima	Eurofia III	A/E	13,5	13,9	27,2	48	76,2	2,04	358
ozima	Torrild	A	12,6	15,5	32,7	54	73,2	1,93	388
jara	Harenda	A/B	16,3	16,2	28,4	53	74,6	1,96	253
ozima	Patras	A	14,6	14,6	29,4	54	74,0	2,04	397
jara	Jarlanka	A	16,4	16,3	28,0	51	70,9	1,97	311
ozima	Poezja II	A	13,4	15,1	32,3	57	73,7	2,07	159
jara	Nimfa	A	13,4	14,4	29,1	51	73,3	1,85	353
ozima	Belissa	B	16,9	10,6	14,2	24	71,4	2,00	251
ozima	Poezja	A	12,9	14,3	29,6	52	73,0	2,05	377

Tab. 1. Wyniki analiz parametrów jakościowych prób ziarna pszenicy zebranego podczas żniw w sezonie wegetacyjnym 2020/2021

Na podstawie otrzymanych wyników można zaobserwować wiele zależności pomiędzy poziomem otrzymanych parametrów a formą odmiany oraz jej klasą wartości technologicznej.

Analizując dane zestawione w tabeli 1 dla całej grupy odmian pszenicy średnia wilgotność próby wyniosła 15,2%. W kwestii składu ziarna zawartość białka wyniosła średnio 13,2 % przy udziale glutenu na poziomie 23,7% oraz 2,06% wartości popiołu. Rozpatrując drugą grupę czynników charakteryzującą dorodność ziarna oraz właściwości enzymatyczne średnia gęstość w stanie zsypanym dla wszystkich odmian wyniosła 73,4 kg/hl, co jest wartością przekraczającą minimalne normy w niewielkim stopniu. W przypadku kolejnego z parametrów czyli indeksu sedymentacyjnego średnia wartość dla badania wynosząca 42 ml mieści się w przedziale 35-50 ml gwarantując minimum dobrą jakość wypiekową. Ostatni z badanych wskaźników liczba opadania charakteryzująca aktywność procesów enzymatycznych kształtowała się dla całej analizowanej grupy odmian na średnim poziomie 307 sekund. Biorąc pod uwagę przynależność poszczególnych odmian do grup wartości technologicznej ziarna, najwyższe wskaźniki zawartości białka i glutenu osiągnęły odmiany z klas przejściowych A/E (13,78% białko, 27,25% glutenu) oraz A/B (14,52 % białko, 24,79% glutenu). Szczegółowe dane przedstawiające średnie tych parametrów dla wszystkich grup wartości technologicznej ziarna przedstawiono w tabeli 2.

Zawartość białka %				
A	E	B	A/E	A/B
13,35	11,96	11,64	13,78	14,52
Zawartość glutenu %				
A	E	B	A/E	A/B
24,25	18,67	18,52	27,25	24,79

Tab. 2. Procentowa zawartość białka i glutenu w próbkach w zależności od grupy wartości technologicznej ziarna

W kwestii zależności pomiędzy wartością poszczególnych parametrów jakościowych ziarna a odmianą przeznaczoną do analizy z grupy 40 prób największą zawartością białka charakteryzowały się odmiany Torrild - forma jara (A) 16,3% oraz odmiana RGT Linus forma ozima (A) 15,7%. Rozpatrując drugi z czynników % udział glutenu najwyższym wskaźnikiem odznaczyły się odmiany Harenda forma jara (A/B) 28,4% oraz Poezja forma ozima (A) 32,3% zawartości glutenu.

4.b Żyto

Badania jakości ziarna żyta w sezonie wegetacyjnym 2020/2021 objęły łącznie 11 odmian. Wszystkie przeznaczone do analiz odmiany były formami ozimymi tego gatunku. Ze względu na sposób otrzymania odmian w procesie hodowli przedstawioną grupę reprezentuje:

- 5 odmian populacyjnych
- 6 odmian mieszańcowych

W celu pełnego przeanalizowania zależności pomiędzy zmierzonymi parametrami jakościowymi ziarna należy najpierw wyjaśnić czym różnią się od siebie wydzielone grupy. Pierwsze i zarazem najbardziej rozpowszechnione są odmiany populacyjne. Są to formy powstałe wskutek zabiegów hodowlanych, najczęściej selekcji naturalnej osobników, w którym kryterium wyboru do reprodukcji są zadowalające parametry technologiczne. Natomiast druga grupa czyli odmiany mieszańcowe powstają w efekcie krzyżowania dwóch lub więcej wyselekcjonowanych linii rodzicielskich co powoduje wystąpienie zjawiska heterozji

u powstałego potomstwa (zwiększona tzw. „bujność” i żywotność mieszańców pierwszego pokolenia F1). Wyniki prezentujące parametry jakościowe ziarna obydwu grup odmian przedstawiono w tabeli 3.

Jare/ozime	Odmiana	Typ odmiany	Wilgotność [%]	Gęstość ziarna w stanie zsypanym (kg/hl)	Liczba opadania (s)	Białko [%s.m.]
ozime	SU Nasri	Mieszańcowa	17,1	72,8	196	11,0
ozime	Inspector	Populacyjna	18,7	71,0	131	10,5
ozime	SU Dreamer	Mieszańcowa	17,0	72,7	159	9,7
ozime	Antonińskie	Populacyjna	17,3	72,4	137	12,3
ozime	Reflektor	Populacyjna	17,8	72,4	93	10,6
ozime	KWS Berado	Mieszańcowa	17,1	74,4	236	10,8
ozime	KWS Trebiano	Mieszańcowa	17,1	74,2	235	10,6
ozime	KWS Serafino	Mieszańcowa	17,6	72,5	231	9,4
ozime	KWS Skylor	Mieszańcowa	16,9	74,5	229	11,2
ozime	Dońkowskie Skand	Populacyjna	17,2	71,8	140	11,1
ozime	Dońkowskie Diament	Populacyjna	17,6	71,8	163	10,6

Tab. 3 Parametry jakościowe ziarna odmian żyta ozimego w sezonie wegetacyjnym 2021/2022

Rozpatrując wartość poszczególnych wskaźników jakości ziarna w skali całego doboru odmian średnia wilgotność zebranych prób kształtowała się na poziomie 17,4%. Kolejny parametr charakteryzujący dorodność zebranego ziarna, czyli gęstość w stanie zsypanym wyniósł średnio 72,8 kg/hl. Ostatnia grupa badanych czynników, czyli liczba opadania oraz zawartość białka kształtowały się na poziomie 177 sekund (liczba opadania) i 10,7% (zawartość białka). Biorąc pod uwagę typ odmiany przedstawionej do badań odmiany mieszańcowe charakteryzowały się wyższym wskaźnikiem dorodności ziarna (gęstość w stanie zsypanym 73,52 kg/hl) w stosunku do odmian populacyjnych (gęstość w stanie zsypanym 71,89 kg/hl). Z kolei formy populacyjne żyta przewyższyły mieszańce pod kątem zawartości białka w ziarnie (11,03% - odmiany populacyjne 10,46 % -mieszańcowe).

4.c Pszenżyto

W ramach tegorocznego doboru prób do badań ziarna pszenżyta w ramach woj. pomorskiego przedstawiono jedną odmianę należącą do grupy form siewu jarego. Wyniki w ramach tego gatunku przedstawiono w tabeli 4.

Odmiana	Forma	Wilgotność (%)	Białko (% s.m.)	Gęstość (kg/hl)	Gluten [%]	Sedymentacja [ml]	Liczba opadania (s)
Kompan	jare	17,7	15,1	70,7	21,8	30	63

Tab. 4. Parametry jakościowe ziarna pszenżyta w ramach żniw w sezonie 2020/2021

4.d Jęczmień

Dobór prób jęczmienia do analiz w sezonie 2020/2021 obejmował dwie odmiany ozime w typie pastewnym. Analizując budowę kłosów do zestawienia wybrano odmiany o kłosie 2 i 6 rzędowym. Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabeli 5.

Jary/Ozimy	Odmiana	Typ kłosa	Wilgotność [%]	Białko [% s.m.]	Gęstość w stanie zsypanym [kg/hl]
ozimy	Impala	6-rzędowy	15,2	10,8	64,2
ozimy	SU Lautine	2 rzędowy	16,1	13,3	66,6

Tab. 5. Parametry jakościowe ziarna jęczmienia w ramach żniw w sezonie 2020/2021

4.e Owies

W przypadku prób ziarna owsa do analiz przedstawiono dwie odmiany żółtoziarniste jare. Wyniki otrzymane w toku prowadzonych pomiarów przedstawiono w tabeli 6.

Odmiana	Wilgotność [%]	Waga hektolitra [kg/hl]
Panteon	15,8	49,8
Gepard	15,5	43,5

Tab. 6. Parametry jakościowe ziarna owsa w ramach żniw w sezonie 2020/2021

4.f Kukurydza

Ostatnim z gatunków roślin uprawnych przedstawionym do badań była kukurydza. W tym przypadku do pomiarów przesłano dwie próby ziarna. Wyniki uzyskane w toku prowadzonych analiz przedstawiono w tabeli 7.

Odmiana	Wilgotność [%]	Gęstość w stanie zsypanym [kg/hl]
nieznana	13,7	72,0
nieznana	14,1	69,3

Tab. 7. Parametry jakościowe ziarna kukurydzy w sezonie 2020/2021

5. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających dostarczyła wielu cennych danych przydatnych w prowadzeniu działalności szkoleniowo-doradczej przez specjalistów z zakresu produkcji roślinnej Ośrodka. Zebrane wyniki dotyczące m.in. zawartości białka/glutenu, wilgotności czy liczby opadania pozwolą na wzbogacenie wiedzy rolników o odmianach uprawianych na terenie całego województwa, jak również testowanych w PODR w Lubaniu w ramach doświadczeń porejestrowych i demonstracyjnych. Niewątpliwie badania tego typu powinny być kontynuowane w ramach wszystkich województw, ponieważ są źródłem cennych informacji dotyczących zależności między wartością technologiczną ziarna, jego składem a zastosowaną przez rolnika odmianą i technologią jej uprawy.



Fot. 4 Lustracja odmian zbóż podczas Dnia Pola PODR w Lubaniu



Fot 5. Siew doświadczeń zbożowych PODR w Lubaniu

Opracowanie: Daniel Dąbrowski
Dział Technologii Produkcji Rolniczej i Doświadczalnictwa
Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu
Lubań, ul. Tadeusza Maderskiego 3, 83-422 Nowy Barkoczyn

6. Bibliografia

1. *„Analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających” - Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno Spożywczego -Państwowy Instytut Badawczy*
2. *Rogozińska, I. Sadkiewicz, J. „Wybrane parametry jakościowe zbóż wpływające na jakość mąk pszennych oraz wartość wypiekową pieczywa. Część I. Właściwości fizykochemiczne ziarna pszenicy i cechy wypiekowe mąki” Inżynieria i Aparatura Chemiczna 2009 | Nr 2 | s 118-119*
3. *K. Drązkiewicz, A. Najewski A. Skrzypek J. Szarzyńska „Lista opisowa odmian roślin rolniczych 2021 – Zboża”, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych Słupia Wielka 34, 63-022 Słupia Wielka*
4. *Dane Działu Ekonomiki i Zarządzania Gospodarstwem Rolnym Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Lubaniu*

