

Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż, określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego oraz ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych



Zadanie 3.4. Analiza i ocena możliwości kształtowania jakości surowców roślinnych z uwzględnieniem różnych kierunków użytkowania i uwarunkowań regionalnych

Zespół realizujący

Jerzy Grabiński

Jolanta Bojarszczuk

Eliza Gawęł

Bogusława Jaśkiewicz

Stanisław Krasowicz

Jerzy Księżak

Danuta Leszczyńska

Marzena Mikos

Kazimierz Noworolnik

Janusz Podleśny

Grażyna Podolska

Mariola Staniak

Anna Stochmal

Alicja Sułek

Jarosław Żuchowski



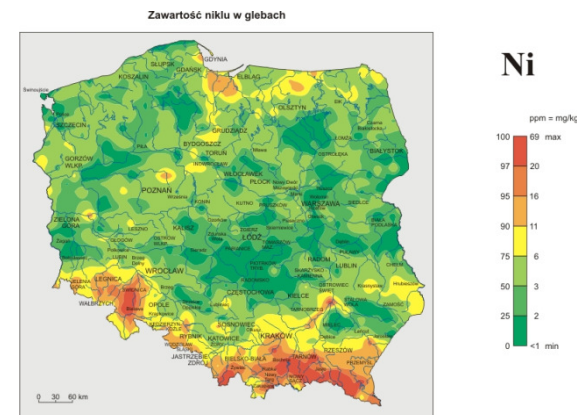
Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Cele realizowane w roku 2014

1. Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż

2. Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego

3. Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych



Podstawa do realizacji celów:

- 1. Wyniki badań zrealizowanych w IUNG PIB na bazie materiału (ziarna) pochodzącego ze Stacji Doświadczalnych Oceny Odmian COBORU, Zakładów Doświadczalnych IUNG PIB**
- 2. Wyniki doświadczeń ścisłych zrealizowanych w IUNG PIB w warunkach kontrolowanych (dotyczące metali ciężkich)**
- 3. Wyniki badań zrealizowanych w IUNG oparciu o próby ziarna pochodzącego z województw śląskiego i małopolskiego, reprezentujących tereny rolnicze znajdujące się obecnie lub/i w przeszłości pod wpływem aktywności przemysłowej.**
- 4. Studia literaturowe**



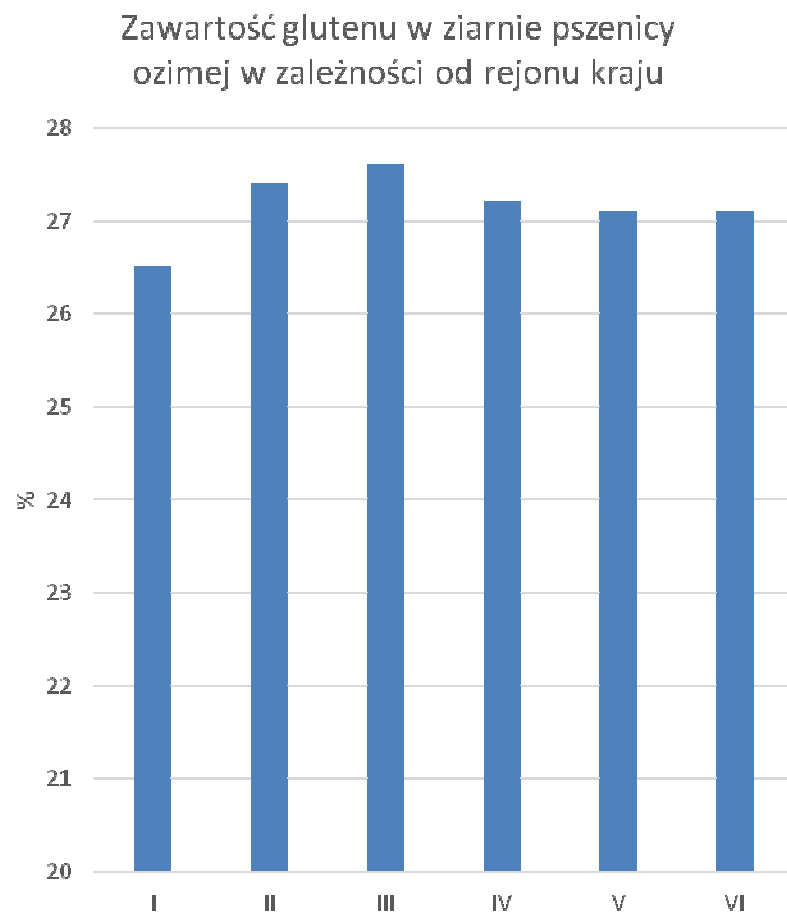
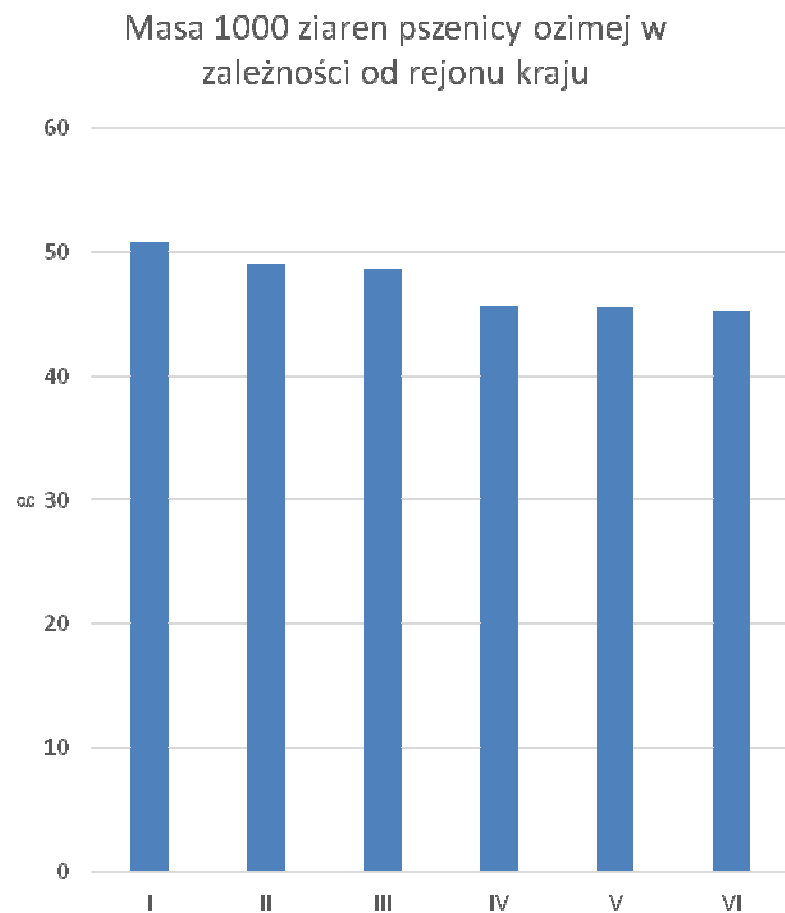
www.mapaswiata.pl

Regionalne uwarunkowania kształtowania jakości

(Radostowo, Białogard, Krzyżewo, Chrzastowo, Śrem, Czesławice, Lućmierz, Cicibór, Pawłowice, Tomaszów Bolesławiecki, Węgrzce, Nowy Lubieniec) (odmiany Fregata, Muszelka, Ostroga, Tonacja, Batuta, Nateja, Izyda, Markiza, Satyna); 13 lat

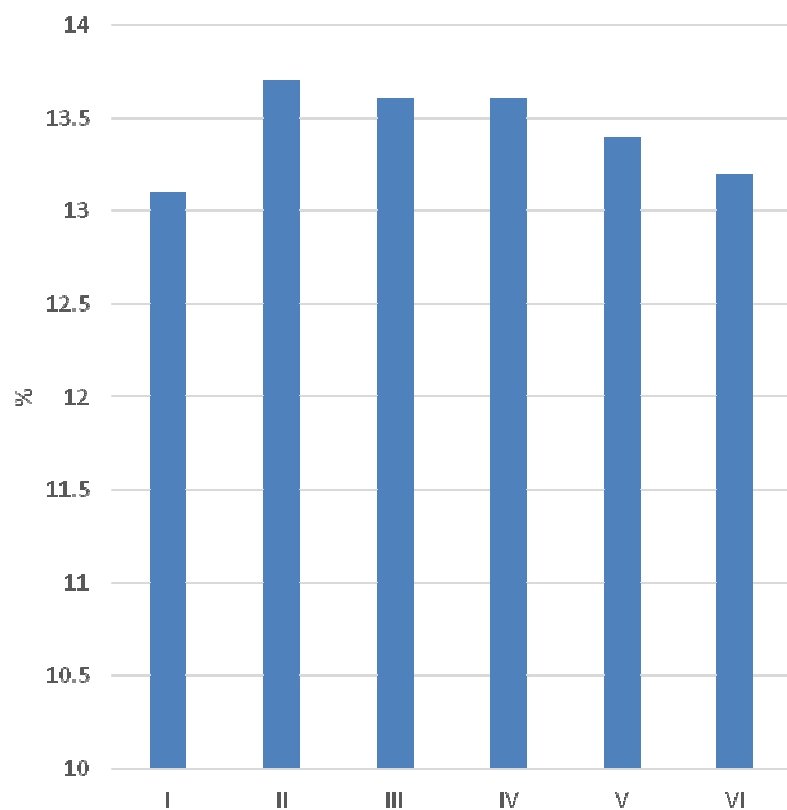


Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż (SDOO COBORU, ZD IUNG PIB)

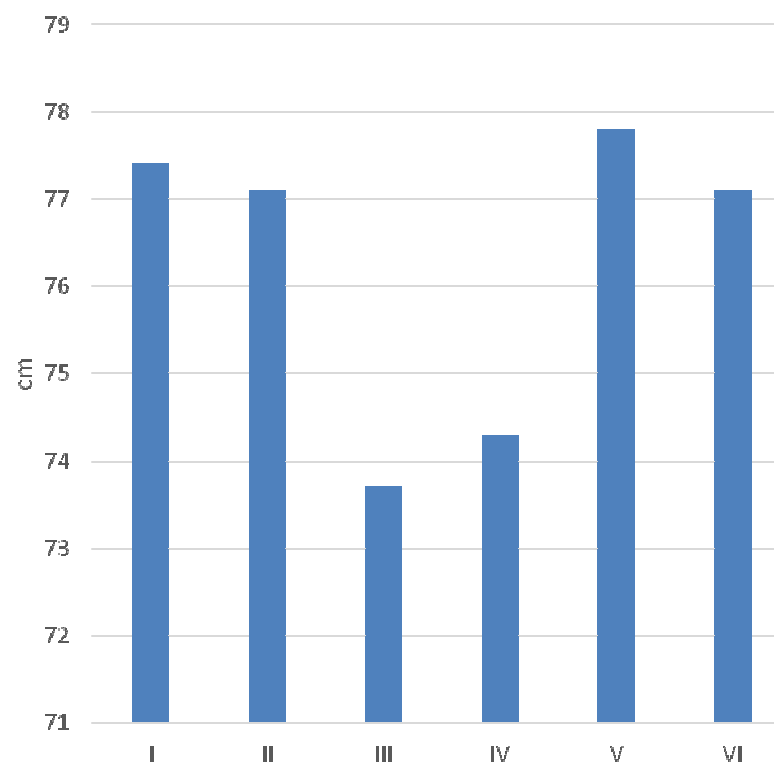


Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż (SDOO COBORU, ZD IUNG PIB)

Zawartość białka w ziarnie pszenicy ozimej
w zależności od rejonu kraju

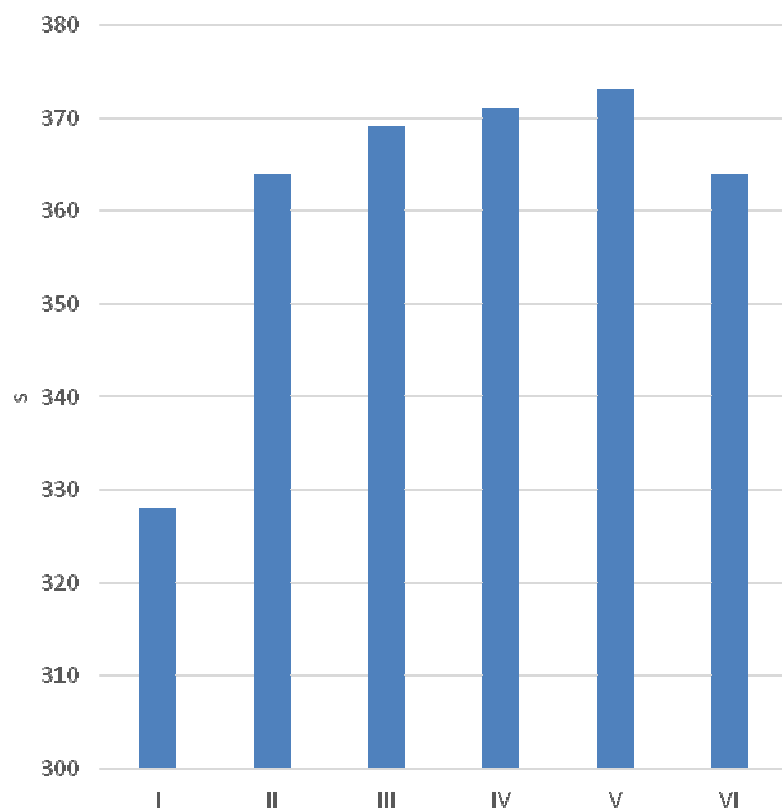


Wskaźnik sedymentacji mąki uzyskanej z
ziarna pszenicy ozimej w zależności od
rejonu kraju

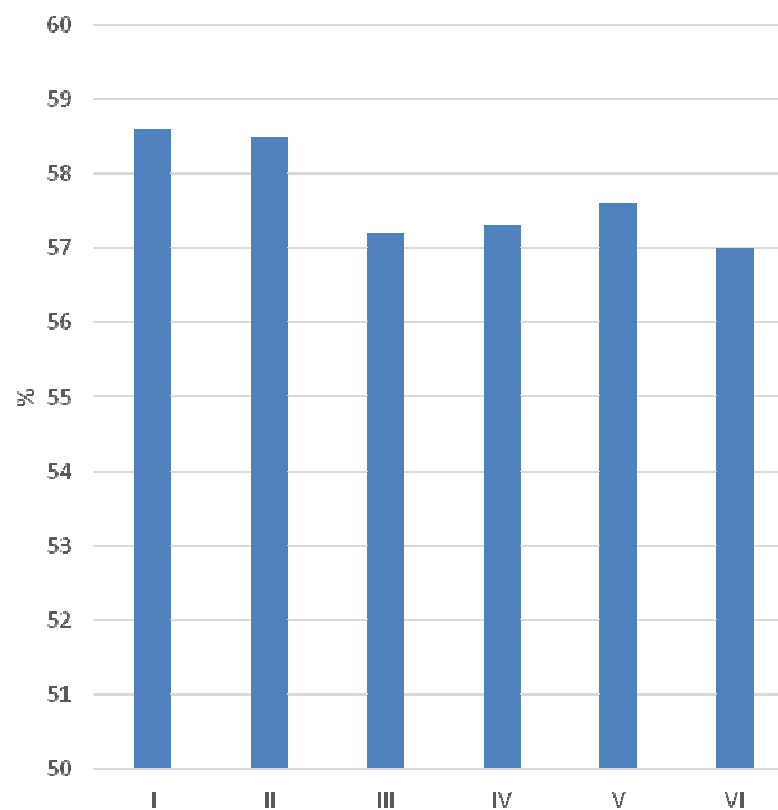


Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż (SDOO COBORU, ZD IUNG PIB)

Liczba opadania ziarna pszenicy ozimej w zależności od rejonu kraju



Wodochłonność mąki z ziarna pszenicy ozimej w zależności od rejonu kraju



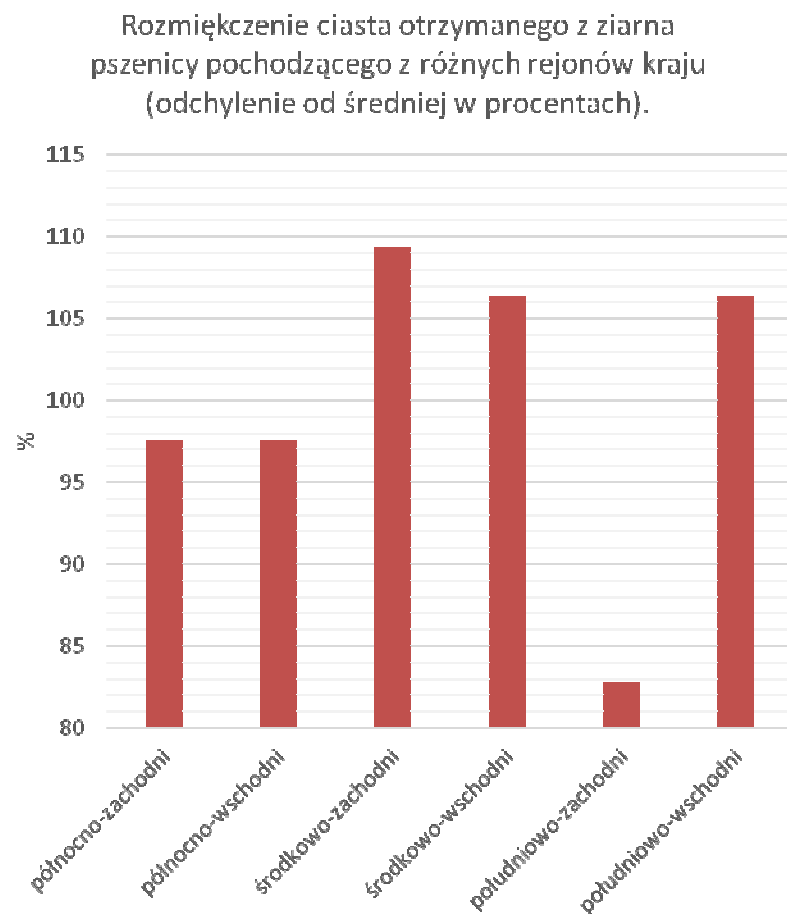
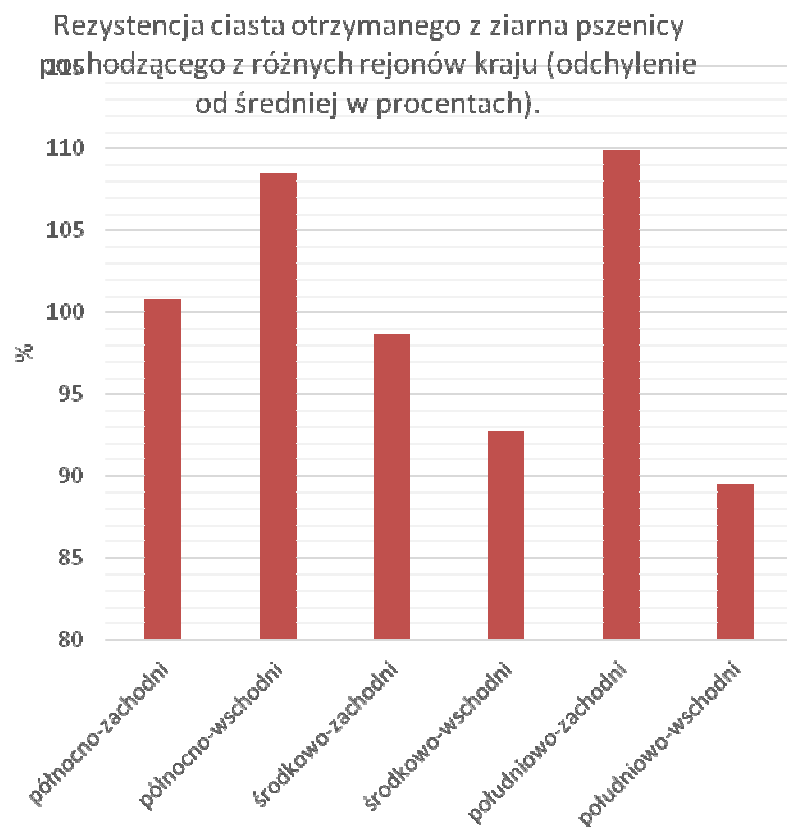
Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż (SDOO COBORU, ZD IUNG PIB)

Średnie wartości parametrów jakości ciasta i chleba pozyskanego z mąki z ziarna pszenicy ozimej w badanym okresie (niezależnie od rejonu – średnio dla Polski)

Rozmiękczenie ciasta (j.B)	67,7
Rezystencja ciasta (min)	2,85
Energia ciasta	91,7
Objętość chleba (cm ³)	632,5



Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż (SDOO COBORU, ZD IUNG PIB)



Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż (SD Puławy-Osiny, RZD Borusowa, RZD Kępa, RZD Sadłowice, ODR Końskowola)

**Zakres zmienności jakości ziarna pszenicy jarej w
rejonie południowo-wschodnim (okres 9 letni)**

Masa 1000 ziaren – 31,7 - 46,0 g

Zawartość białka -11,5 - 15,7%

Zawartość glutenu – 25,9 – 37,9%

Wskaźnik sedymentacji – 47,3 – 63,0ml

Liczba opadania – 277 – 422s

Gęstość w stanie zsypanym – 75,1 – 81,0kg/hl



Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż

Wnioski

- 1. Parametrem jakości ziarna najsilniej zależącym od rejonu uprawy jest gęstość ziarna w stanie zsywnym. Najwyższe wartości tej cechy występują w rejonie środkowo-zachodnim i południowo-wschodnim. Wyraźnie słabszy (ale istotny) wpływ rejon uprawy ma także na takie cechy jakości jak: masa 1000 ziaren, zawartość białka i wydajność mąki.**
- 2. Związek rejonu uprawy z zawartością glutenu, wskaźnikiem sedymentacji i czasem rozwoju ciasta jest nieistotny.**
- 2. Spośród parametrów określających jakość mąki najsilniej od rejonu zależy jej wodochłonność.**
- 4. We wszystkich rejonach zawartość białka w ziarnie przekracza 13%. Wyższe o 3-4% wartości tego parametru jakości stwierdzono w rejonach: północno-wschodnim, środkowo-zachodnim i środkowo-wschodnim.**

Ocena wpływu regionalnych uwarunkowań na kształtowanie jakości ziarna zbóż

Wnioski cd.

- 5. Właściwości reologiczne ciasta są w istotnym związku z rejonem uprawy. parametr rozmiękczenie ciasta przyjmował najkorzystniejsze wartości w rejonie południowo-zachodnim.**
- 6. Największą objętość chleba uzyskano z pszenicy uprawianej w rejonie południowo-zachodnim a najniższą w rejonie północno-zachodnim.**



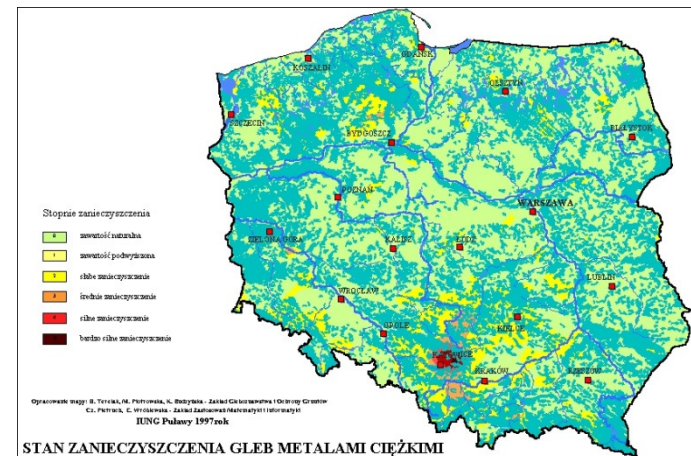
Metale ciężkie-źródła

Do jednych z najbardziej niebezpiecznych zanieczyszczeń pól rolnych zalicza się metale ciężkie, które wolno migrują w glebie i w związku z tym należą do najtrwalszych jej zanieczyszczeń.

W tej grupie szczególnie groźny jest kadm. WHO wraz ze Światową Organizacją ds. Wyżywienia i Rolnictwa umieściły kadm w małej grupie pierwiastków najbardziej szkodliwych dla ludzi i określiła Tymczasowe Tygodniowe Tolerowane Pobranie (Provisional Tolerable Weekly Intake-PTWI) w ilości 0,007 mg/kg masy ciała/tydzień (Chaudri i in., 2001).

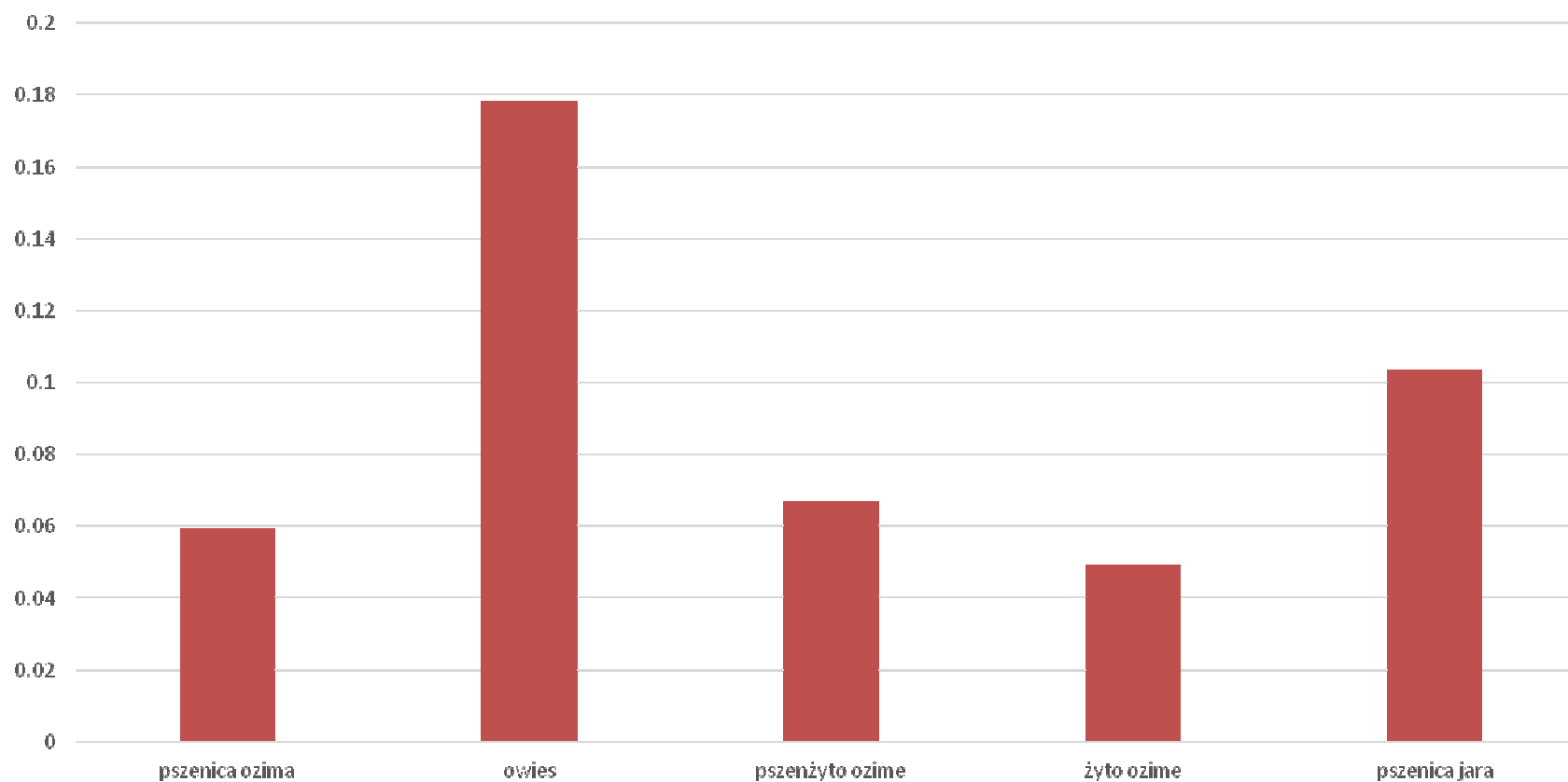
Pomijając osoby zawodowo narażone na wdychanie kadmu i palaczy tytoniu, głównym źródłem tego pierwiastka dla człowieka jest droga pokarmowa, a w szczególności przetwory zbożowe (Hutton, 1982).

W Polsce ponad 40% całej ilości kadmu pobieranego drogą pokarmową pochodzi właśnie z tego źródła. W wielu krajach wprowadzono w obrocie handlowym zbożami limity zawartości omawianego pierwiastka. W Unii Europejskiej limit ten został określony dla ziarna pszenicy na poziomie 0,2 mg/kg (Commission European Communities, 2001).



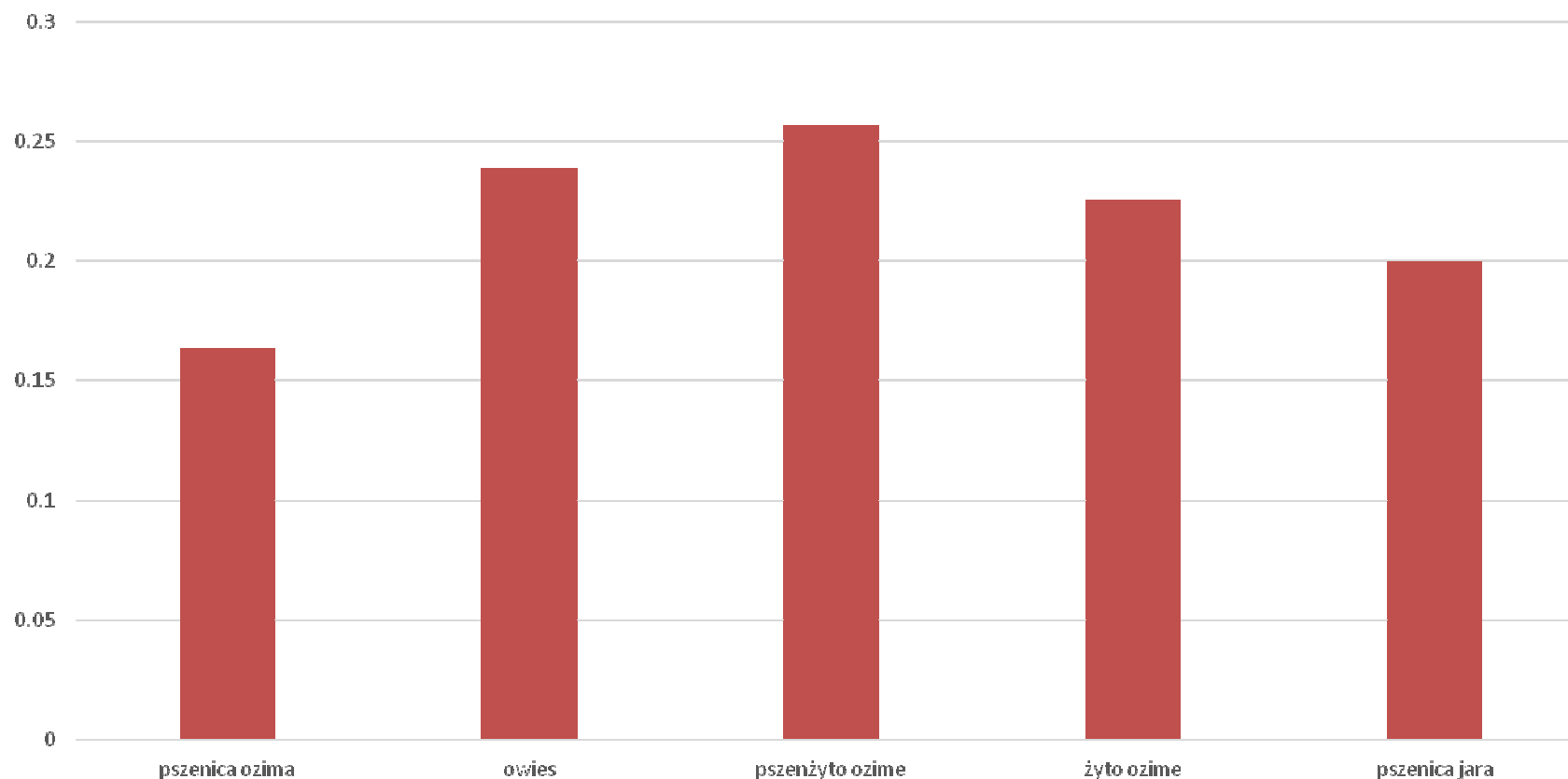
Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego

Zawartość kadmu w ziarnie różnych gatunków zbóż w $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$



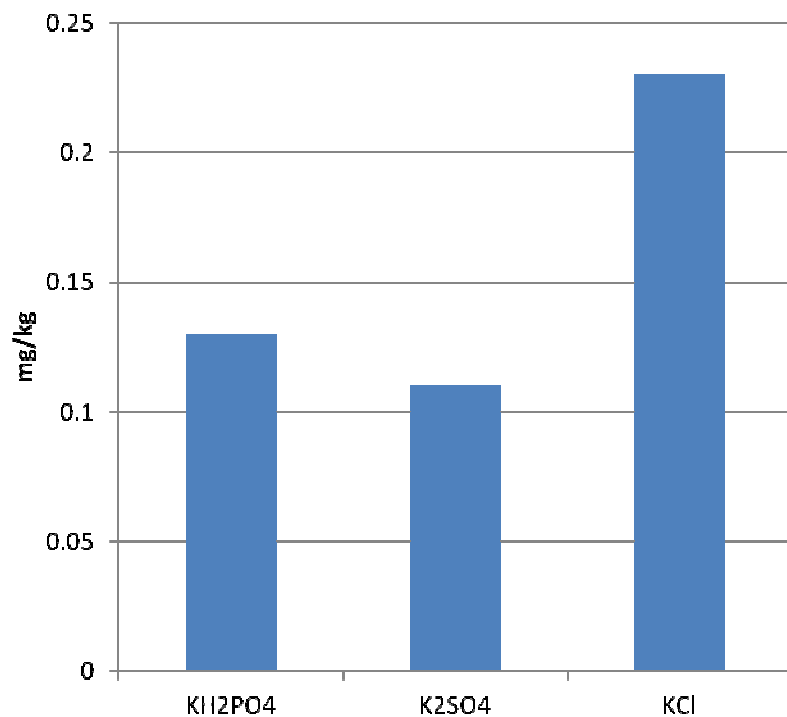
Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego

Zawartość ołowiu w ziarnie różnych gatunków zbóż w $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$

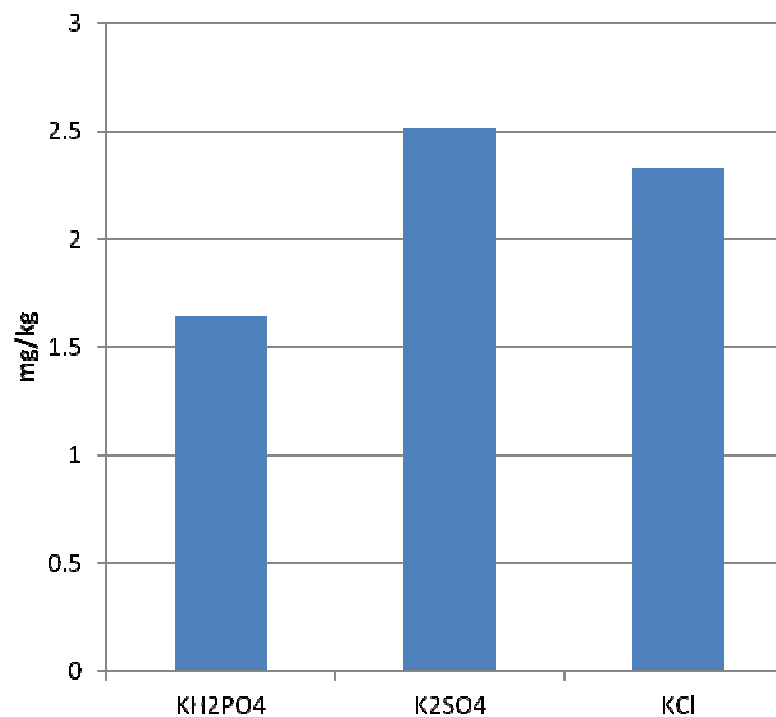


Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego

Wpływ formy nawożenia potasem na zawartość kadmu w ziarnie pszenicy jarej – średnia z 4 odmian (gleba o naturalnie niskiej zawartości kadmu)



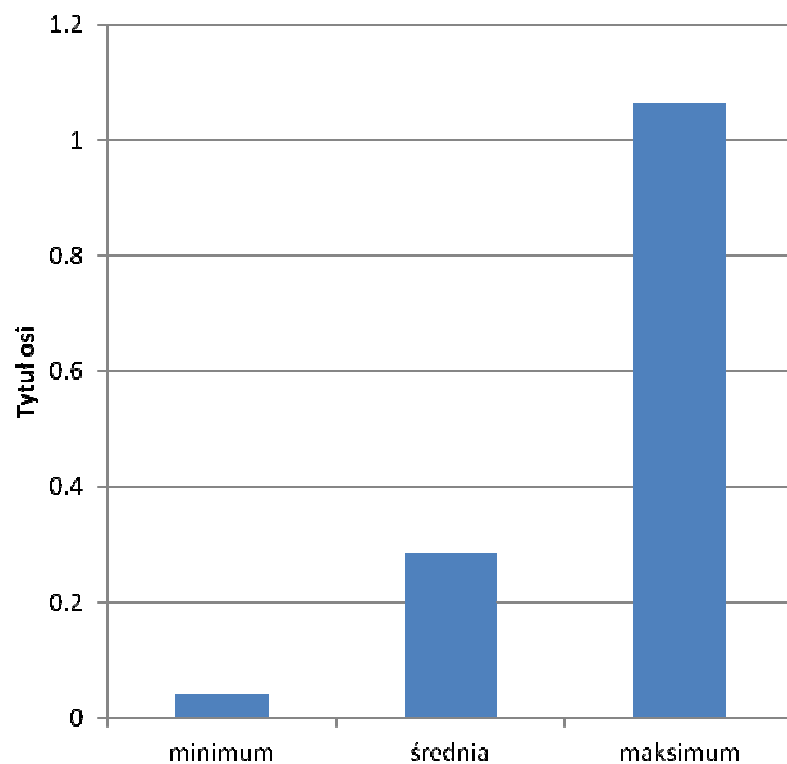
Wpływ formy nawożenia potasem na zawartość kadmu w ziarnie pszenicy jarej – średnia z 4 odmian (gleba zanieczyszczona kadmem)



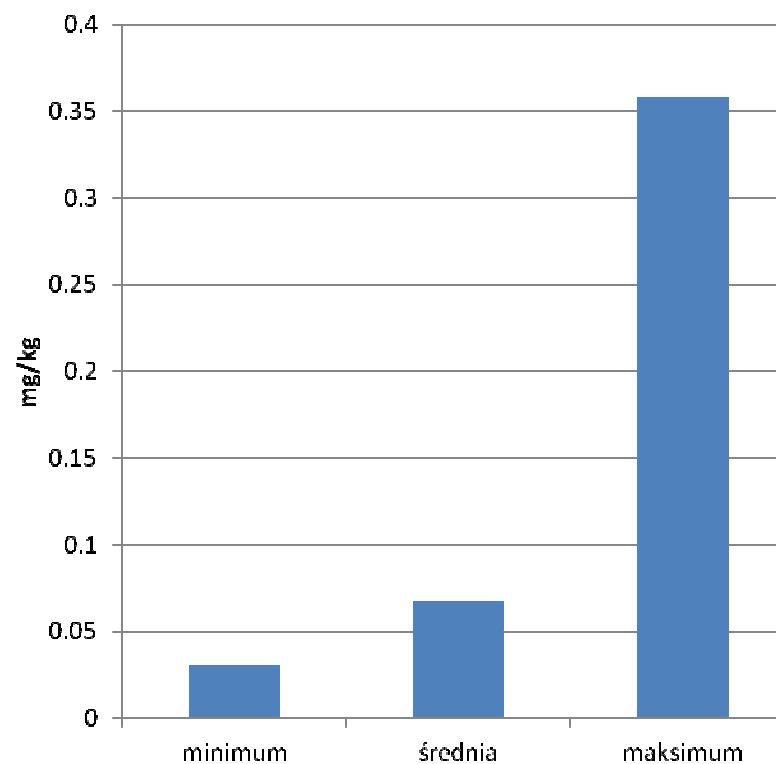
Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego

(próby ziarna z terenów będących obecnie lub w przeszłości pod wpływem aktywności przemysłowej - województwo śląskie i małopolskie)

Podstawowe statystyki dla zawartości kadmu w ziarnie pszenicy na obszarze zanieczyszczonym



Podstawowe statystyki dla zawartości ołowiu w ziarnie pszenicy na obszarze zanieczyszczonym



Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego (rejon silnie uprzemysłowiony)

- Dla kadmu jak i ołowiu zawartość dopuszczalna w ziarnie pszenicy określone przez Rozporządzenie Komisji Europejskiej (2006) wynosi 0,2 mg/kg.
- Na obszarze objętym badaniami przekroczenie zawartości progowej dla kadmu w połowie próbek, w przypadku ołowiu tylko w 10% próbek.
- W ponad ¼ części prób ziarna pochodzącego z pól o podwyższonej zawartości Cd (ale nie przekraczającej zawartości dopuszczalnej dla użytkowania rolniczego (4 mg/kg)) zawierało ponadnormatywne ilości tego pierwiastka (brak spójności w przepisach).

Pierwszy udokumentowany przypadek toksycznego działania kadmu na organizm człowieka opisano w 1964 r. W prowincji Toyama doszło do masowego zatrucia kadmem. Zatrute osoby zgłaszały bardzo silny ból kręgosłupa oraz stawów. Miejscowa ludność nazwała chorobę Itai-Itai od japońskiego słowa oznaczającego silny ból. Wystąpienie objawów choroby miało ścisły związek z jedzeniem zanieczyszczonego związkami Cd ryżu (nawet do 1 µg Cd/g ryżu). Do głównych objawów choroby Itai-Itai zaliczamy: silne bóle zlokalizowane w okolicy lędźwiowej, bóle mięśni, stawów, ubytek związków mineralnych w strukturze kostnej, a co za tym idzie, nadmierną łamliwość kości, kaczy chód.



Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego

Wnioski

- 1. Spośród zbóż najwyższą zawartość kadmu w ziarnie można spotkać u owsa. Pozostałe gatunki zawierają w ziarniakach zdecydowanie mniej tego pierwiastka (dwu- trzy krotnie). W wykorzystywanych w zasadniczej większości na cele chlebowe ziarnie pszenicy ozimej zawartość kadmu nie przekraczała 0,075 ppm. Podobną jak w pszenicy zawartość kadmu stwierdzono w ziarniakach pszenżyta ozimego. Zawartość kadmu w ziarnie żyta była nieco niższa niż w ziarnie wymienionych gatunków.**
- 2. Różnice międzygatunkowe w zakresie zawartości ołowiu w ziarnie zbóż są mniejsze niż w przypadku kadmu. Zwiększoną zdolność do pobierania tego pierwiastka ma podobnie jak w przypadku kadmu owies oraz pszenżyto.**
- 3. O ilości metali ciężkich w ziarnie zbóż może decydować forma nawożenia potasowego. Nawożenie chlorkiem potasu sprzyja akumulacji kadmu w ziarnie.**



Określenie zawartości metali ciężkich w zależności od czynnika genetycznego

Wnioski

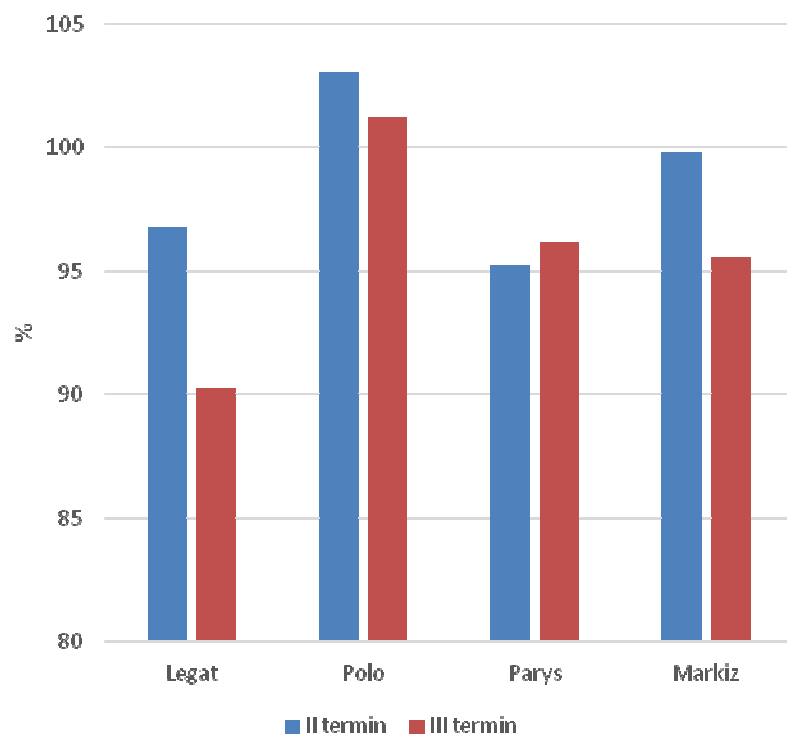
- 4. Zwiększone pobieranie kadmu, przez niektóre odmiany ma związek z genetycznie uwarunkowaną jakością. Większą ilość kadmu stwierdzono w ziarnach odmian, których gluten charakteryzował się zdecydowanie najniższym indeksem.**
- 5. Różnice międzyodmianowe w zakresie akumulacji kadmu w warunkach gleb o naturalnie niskiej zawartości tego pierwiastka są stosunkowo niewielkie. Większej roli odmiany w kształtowaniu zawartości kadmu w ziarnie można oczekiwać w warunkach gleb o podwyższonej zawartości tego pierwiastka.**
- 6. W warunkach gleb charakteryzujących się podwyższoną zawartością kadmu (ale mieszczącą się w granicach dopuszczalnych dla użytkowania rolniczego) może dochodzić do akumulacji w ziarnie kadmu w ilości przekraczającej dopuszczalne normy.**



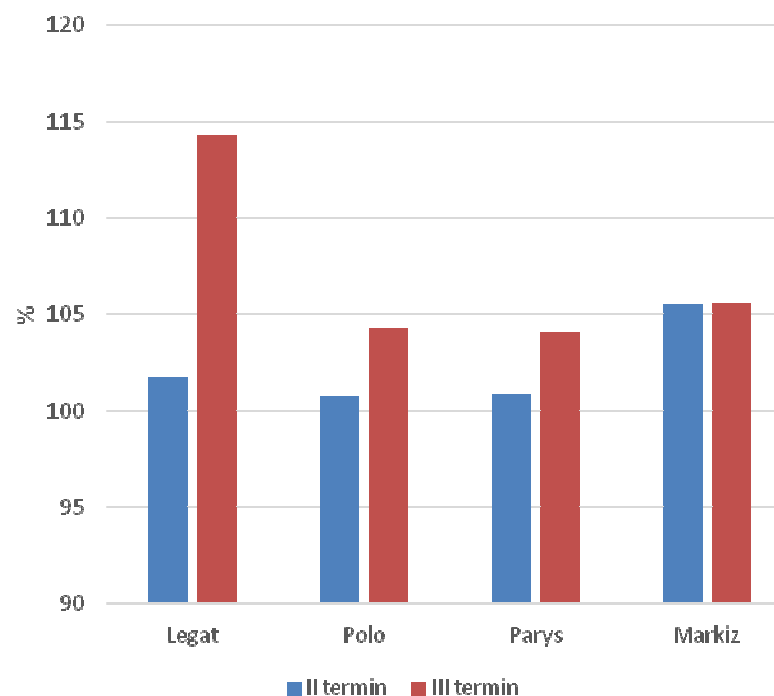
Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych

(odmiany termoneutralne (Legat, Polo) – mniej wrażliwe na termin siewu, wymagają krótszego okresu jarowizacji-możliwość siewu nawet w drugiej połowie kwietnia)

Wpływ opóźnienia terminu siewu na zawartość białka w nasionach lubinu żółtego (za 100% przyjęto zawartość białka w nasionach uzyskanych po zastosowaniu wczesnego terminu siewu)

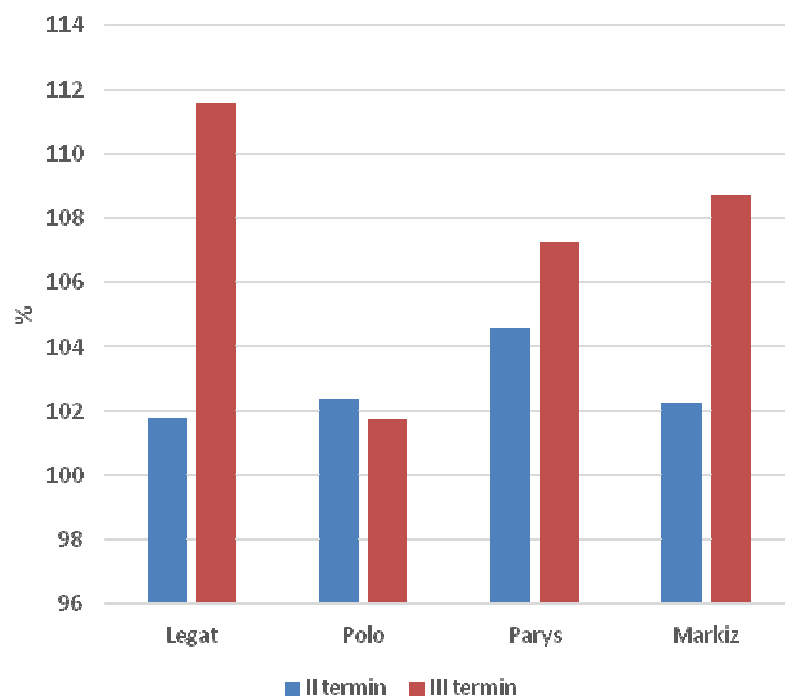


Wpływ opóźnienia terminu siewu na zawartość tłuszczu w nasionach lubinu żółtego (za 100% przyjęto zawartość tłuszczu w nasionach uzyskanych po zastosowaniu wczesnego terminu siewu)

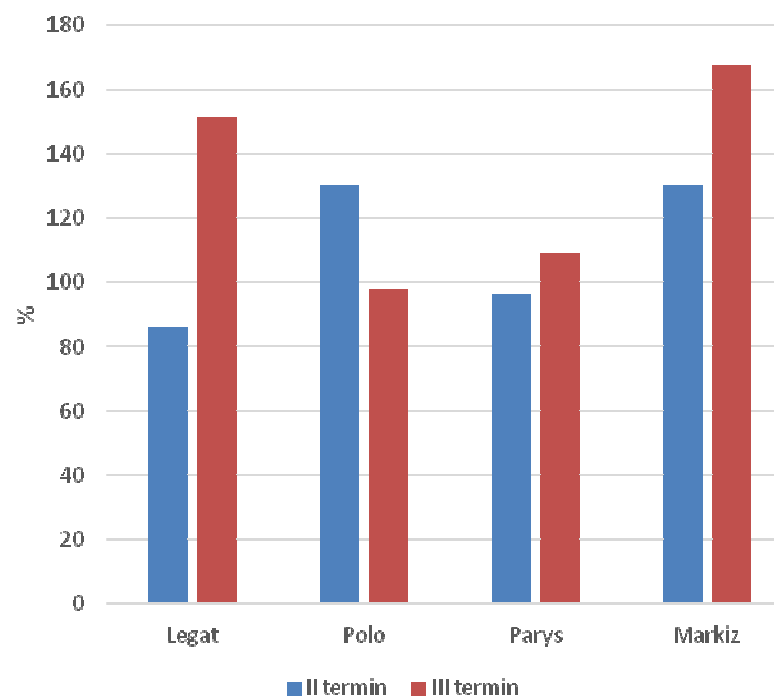


Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych

Wpływ opóźnienia terminu siewu na zawartość włókna w nasionach lubinu żółtego (za 100% przyjęto zawartość włókna w nasionach uzyskanych po zastosowaniu wczesnego terminu siewu)

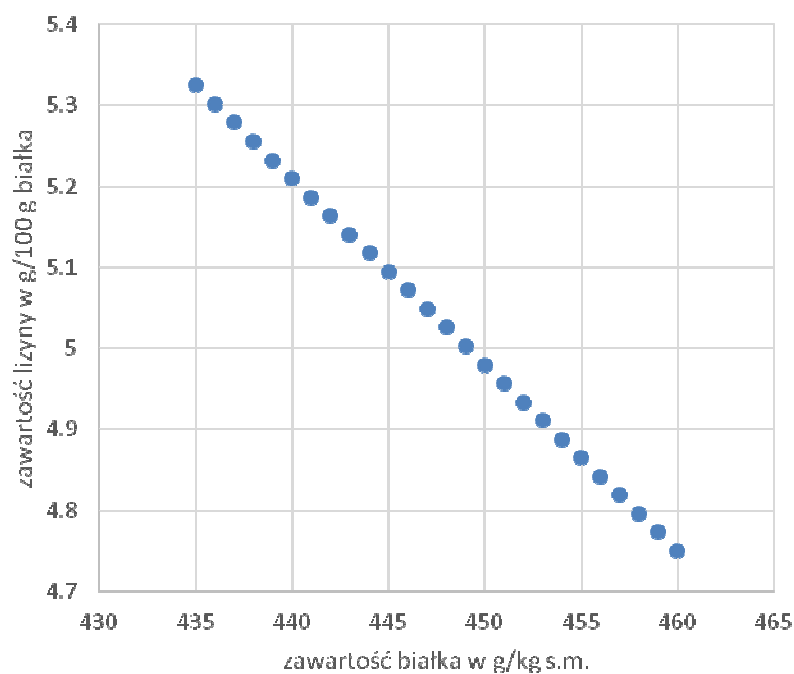


Wpływ opóźnienia terminu siewu na zawartość alkaloidów w nasionach lubinu żółtego (za 100% przyjęto zawartość alkaloidów w nasionach uzyskanych po zastosowaniu wczesnego terminu siewu)



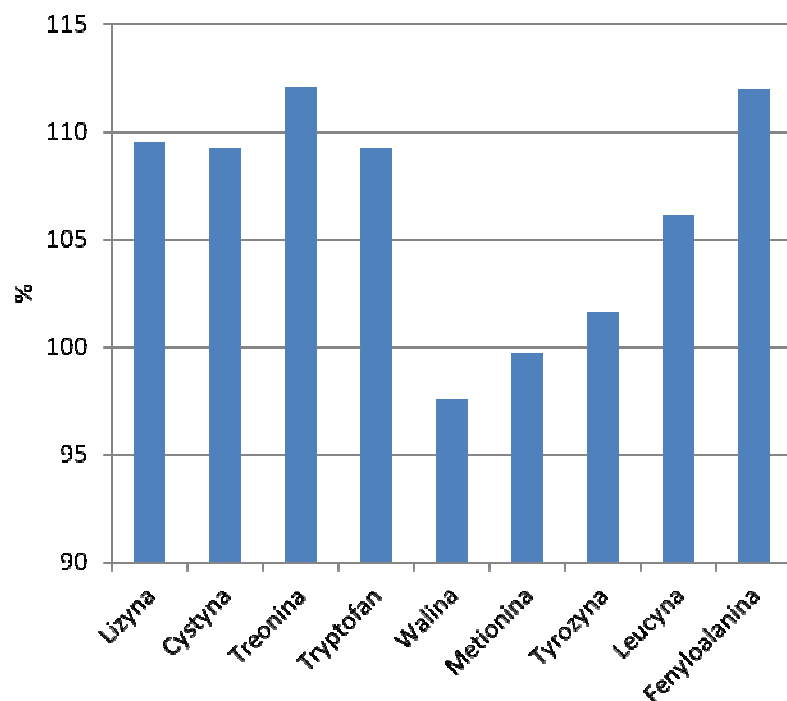
Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych

Zależność między zawartością białka i lizyny
w nasionach łubinu żółtego



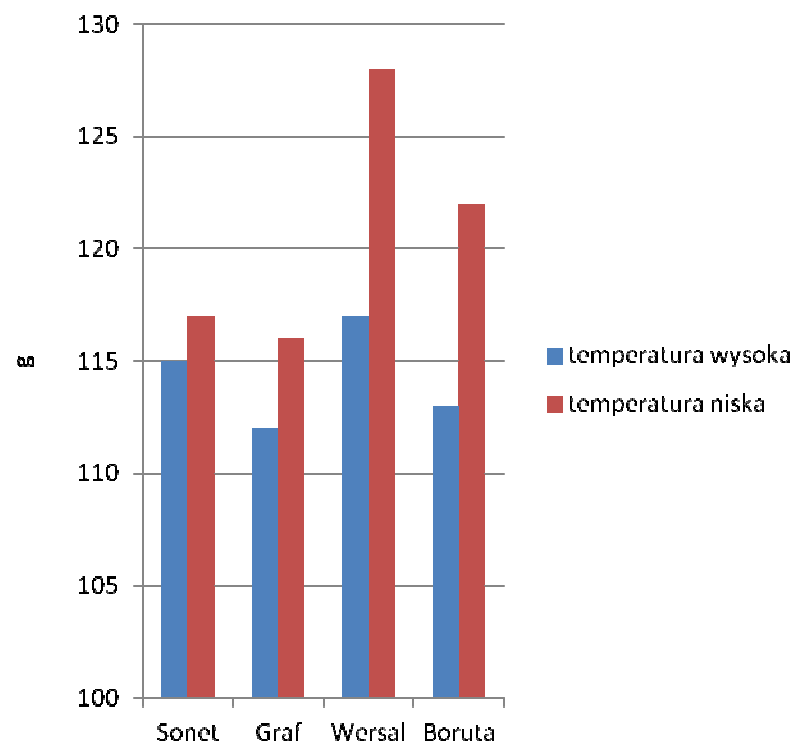
Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych

Zawartość poszczególnych aminokwasów w białku łubinu żółtego wysianego w terminie bardzo późnym wyrażona w procentach zawartości tych aminokwasów w białku przy siewie wczesnym (optymalnym)



Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych

Wpływ temperatury w okresie siew -wschody na masę 1000 nasion termoneutralnych (Sonet, Graf) i nietermoneutralnych odmian łubinu wąskolistnego

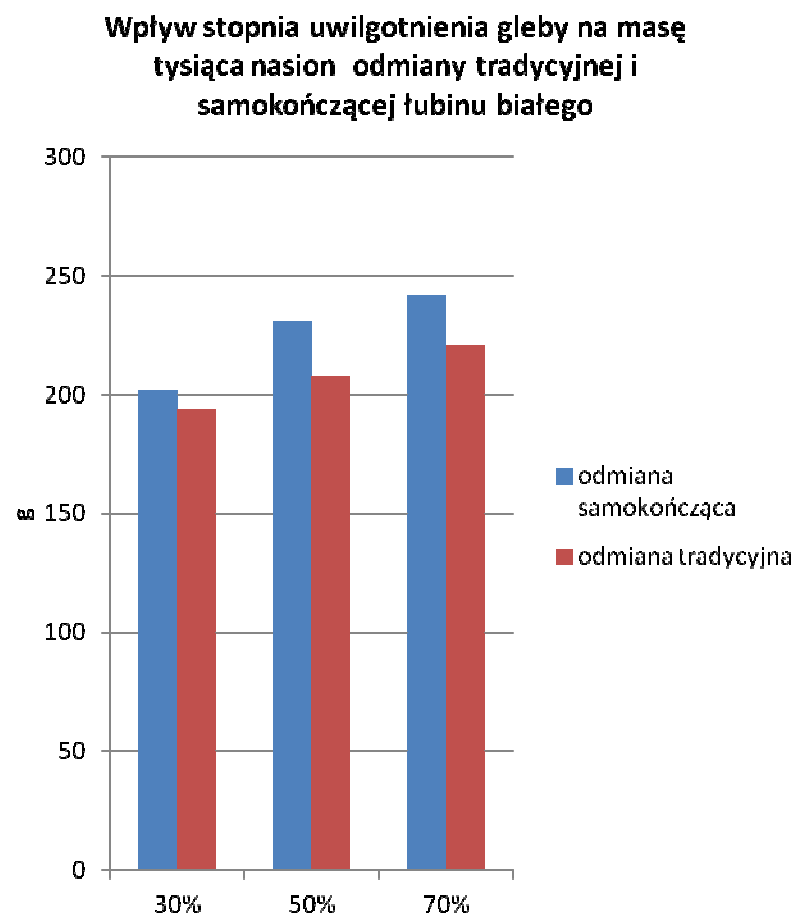


●



Mniejsza podatność na antraknozę
łubinu wąskolistnego)

Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych



Wymagania wodne łąbinu białego w okresie kielkowania nasion są duże. Ilość wody pobranej w tym okresie stanowi około 170% masy nasion. Największe potrzeby wodne łąbinu białego występują w okresie kwitnienia i zawiązywania strąków (Jasińska i Kotecki, 1993).

Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych

Wnioski

- 1. Warunki stresowe istotnie modyfikują skład chemiczny nasion roślin strączkowych. Wzrost niedoboru wody w glebie wpływa na zmniejszenie zawartości białka w nasionach łubinu żółtego (odmian termoneutralnych i nie termoneutralnych) i jego plonu z jednostki powierzchni.**
- 2. Obniżka plonu białka na skutek opóźnienia terminu siewu termoneutralnych odmian łubinu żółtego jest mniejsza niż odmian nietermoneutralnych.**
- 3. Reakcja odmian roślin bobowatych grubonasiennych na warunki stresowe jest zróżnicowana.**



Ocena wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych uprawianych w warunkach stresowych

Wnioski

- 4. Warunki stresowe modyfikują skład aminokwasowy białka. Stresy związane z opóźnieniem terminu siewu najsilniej wpływają na zmiany w zawartości w białku treoniny i fenyloalaniny.**
- 5. Podwyższona temperatura w czasie kwitnienia odmian samokończących i tradycyjnych tubinu żółtego wpływa na skrócenie wymienionej fazy oraz na przyspieszenie dojrzewania o kilka dni i w związku z tym obniżenie plonu, co wynika z mniejszej liczby strąków na roślinie, mniejszej liczby nasion z rośliny oraz zmniejszenia masy 1000 nasion.**



Wymierne rezultaty badań

- 1. Opublikowanie w prasie popularnej ośmiu artykułów dotyczących technologii produkcji ziarna zbóż
- 2. Wydanie instrukcji upowszechnieniowych dotyczących technologii produkcji pszenicy jarej i żyta ozimego. Każda z instrukcji określa sposób postępowania przy realizacji poszczególnych elementów technologii produkcji dla uzyskania wysokiego plonu o dobrej jakości.
- 3. Organizacja warsztatów w Puławach w dniu 29 maja 2014 r. w ramach bloku tematycznego „Formy i kierunki współpracy IUNG-PIB z samorządami i praktyką rolniczą oraz innowacje i metody upowszechniania wyników badań naukowych” przy współudziale realizatorów zadania 4.2, w których uczestniczyło 141 osób w tym 128 osób spoza IUNG PIB. W czasie wymienionych warsztatów wygłoszono 8 referatów.

Wymierne rezultaty badań

- 4.Organizacja warsztatów szkoleniowych w Końskowoli pt.: „Rola technologii produkcji w kształtowaniu jakości ziarna zbóż” w dniu 17.06.2014 we współpracy z Lubelskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego. W warsztatach główną grupę słuchaczy stanowili producenci rolni (56 osób). W czasie warsztatów wygłoszono 4 referaty w tym 2 z IUNG PIB. Ważnym elementem warsztatów była lustracja doświadczeń polowych o charakterze demonstracyjnym.
- 5.Organizacja warsztatów naukowych pt „ Produkcja zbóż – nowe wyzwania dla nauki, doradztwa i praktyki w dniach 4-5 grudnia 2014 roku z udziałem 101 osób. W pierwszej sesji historycznej zaprezentowano sylwetki naukowców, którzy wyznaczyli kierunki badań w zakresie określonej tematem zadania w minionych dekadach. W kolejnych dwu sesjach merytorycznych zaprezentowano referaty oparte o najnowsze wyniki badań w zakresie postępu odmianowego, agrotechniki oraz organizacji produkcji płodów rolnych z uwzględnieniem zasad dobrej praktyki rolniczej. Ogółem w warsztatach wygłoszono 8 referatów, w tym 2 spoza IUNG PIB.



Wymierne rezultaty badań

- 6. Wydanie materiałów konferencyjnych do konferencji „Produkcja zbóż – nowe wyzwania dla nauki, doradztwa i praktyki”
- 7. Przeglądy literatury dotyczące zagadnień związanych z celami przewidywanymi do realizacji w roku sprawozdawczym. Zostały one wykorzystane przy publikowaniu prac w zeszycie Studia i Raporty IUNG PIB pt.: „Technologie produkcji zbóż i roślin pastewnych warunkujące wysoki plon i dobrą jakość” (we współpracy z realizatorami zadania 3.3).
- 8. Przygotowanie i wygłoszenie 10 referatów związanych tematycznie z celami zadania
- 9. Prezentacja 5 posterów na konferencjach naukowych



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Na podstawie uzyskanych parametrów farinograficznych można wnioskować o jakości i wartości wypiekowej mąki, czyli o możliwym kierunku jej wykorzystania. Im większa wodochłonność, tym większa jest wydajność sporządzanego ciasta. Długi czas rozwoju i czas stałości oraz małe rozmiękczenie wskazują na silną mąkę o mocnym glutenie, odporną na zmęczenie w trakcie miesienia. Umożliwia to obróbkę ciasta w zautomatyzowanych piekarniach i w miesiarkach o intensywnym miesieniu ciasta. Mąka „mocna”, przeznaczona do produkcji pieczywa, różni się jakościowo od mąki „słabej”, przeznaczonej do produkcji wyrobów ciastkarskich. Mąka „słaba” powinna charakteryzować się krótkim czasem rozwoju i stałości oraz dużym rozmiękczeniem ciasta.