

Analiza interakcji genotypowo- środowiskowej w odniesieniu do wybranych cech użytkowych ziemniaka jadalnego w różnych systemach uprawy

2014-2020

Bogdan Flis – b.flis@ihar.edu.pl

Beata Tatarowska

Cele projektu

- **Ocena wpływu interakcji genotypowo-środowiskowej na kształtowanie zmienności, która powstaje w odpowiedzi na zmieniające się środowisko uprawy dla wybranych cech ziemniaka jadalnego**
 - Plon bulw
 - Zawartość skrobi
 - Cechy jakości: wady bulw oraz ich smak i ciemnienie mięszu bulw gotowanych
- **Oszacowanie udziału czynników genetycznych (G), środowiskowych (E) i interakcyjnych (GE) w kształtowaniu poszczególnych cech oraz oszacowanie stopnia stabilności ekspresji cech (przy użyciu różnych metod statystycznych)**
- **Wnioski dla selekcji rodów ziemniaka prowadzonej w różnych środowiskach**

Materiał i metody

- **Materiał**
 - Rody ziemniaka otrzymane w IHAR-PIB o/Młochów – łącznie 60 rodów
 - Jadalne odmiany ziemniaka – łącznie 11 odmian polskich i 3 zagraniczne
- **Doświadczenia polowe:**
 - 2 serie trwające po 3 lata
 - w każdej serii 2 lokalizacje z **uprawą tradycyjną** i 1 lokalizacja z **uprawą ekologiczną**
 - Układ bloków losowanych
- **Cechy oceniane:**
 - plon, zawartość skrobi, wady bulw (np. wtórny wzrost, kiełkowanie), smak, ciemnienie mięszu bulw 10 minut po ugotowaniu (CNE)
- **Ocena interakcji GE:**
 - **Środowisko (E) = kombinacja efektu „miejscowości/systemu uprawy” i roku badań**
 - ANOVA
 - miary stabilności:
 - Statystyka F dla interakcji GE wg modelu Scheffego-Calińskiego
 - ASV = wartość stabilności AMMI
 - Wariancja stabilności Shukli
 - Wariancja środowiskowa i współczynnik zmienności

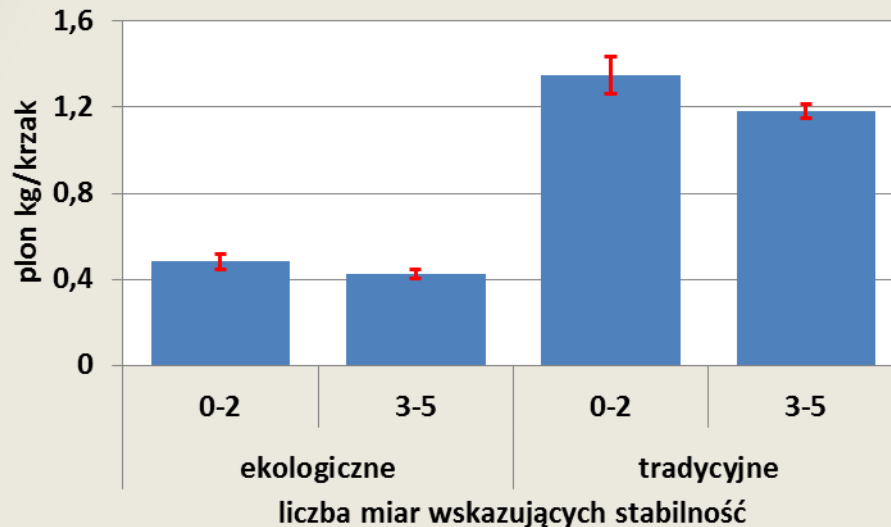
Wyniki – plon bulw

- Zmienność plonu warunkowana jest głównie przez efekt miejscowości, roku także ich interakcji (E). Efekt genotypu G i interakcji GE ma mniejsze znaczenie
- Wybór genotypów stabilnych – potrzeba stosowania kilku miar
 - Użyto 3 miary związane ze stabilnością rolniczą oraz 2 miary związane ze stabilnością statyczną
- Miary te różniły się w zakresie zdolności (częstości) wyróżniania genotypów stabilnych, a zgodność w typowaniu genotypów stabilnych wahała się w szerokim zakresie, podobnie jak stopień skorelowania tych miar:

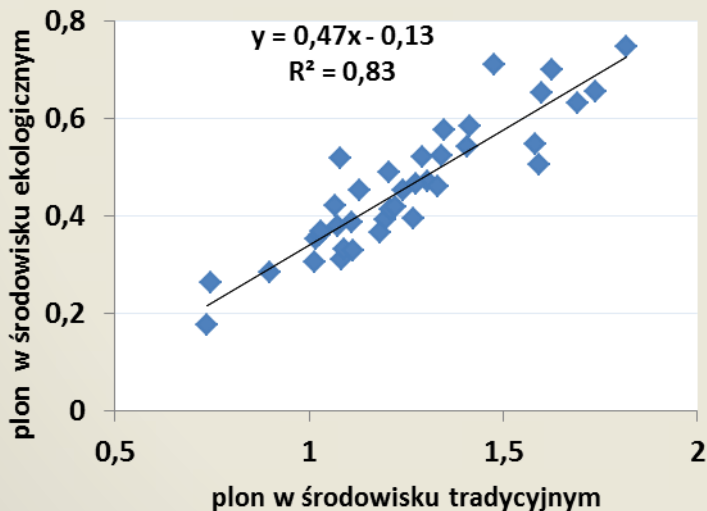
	Środowisko	
	tradycyjne	ekologiczne
Częstość genotypów stabilnych przy użyciu różnych miar	0,22 – 0,93	0 – 0,82
Korelacje porządkowe między parami miar	0,21 – 0,91	-0,11 – 1,00
% zgodnie ocenionych genotypów przez pary miar		
% zgodnie ocenionych genotypów przez tę samą miarę w różnych środowiskach 45% – 78%		

- Trudno wybrać najlepszą miarę do identyfikowania genotypów stabilnie plonujących

Plon bulw

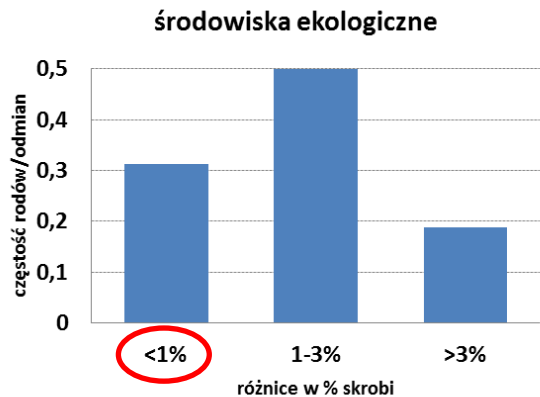
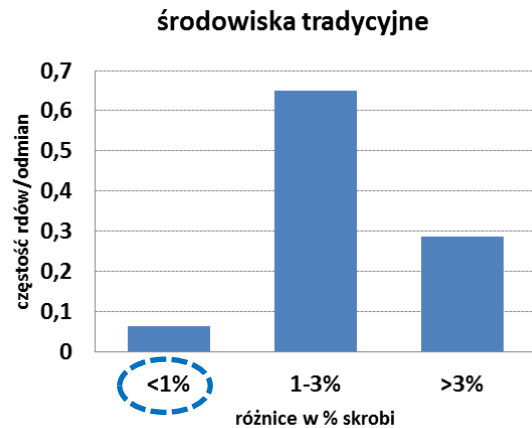


- Genotypy , dla których **3-5 miar** wskazuje na stabilność **plonują istotnie niżej** od genotypów z mniejszą liczbą takich miar (lub niestabilne)



- Czy doświadczenia w środowisku ekologicznym są niezbędne, aby wyselekcjonować ród wysoko plonujący w takich warunkach?
- **Istnieje silny związek pomiędzy plonem osiąganym w środowisku tradycyjnym a plonem ekologicznym ($R^2 = 0,83$)**

Wyniki – zawartość skrobi

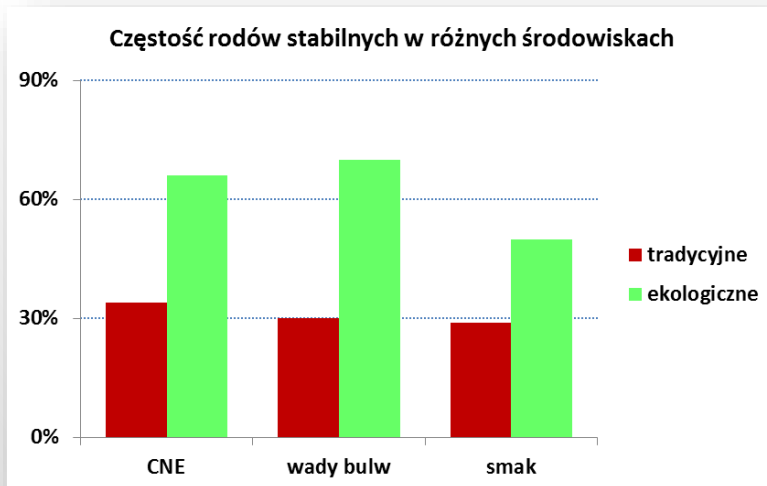


- **Zmienność :**
 - Zgodnie z oczekiwaniem bardzo duży efekt G
 - Stosunkowo niewielki efekt interakcji GE
- **Ocena stabilności – 2 miary związane ze stabilnością statyczną:**
 - wariancja środowiskowa i współczynnik zmienności
 - 50 – 68 % genotypów stabilnych zależnie od parametru i rodzaju środowiska
 - **więcej genotypów stabilnych (małe wahania w zawartości skrobi) w środowisku ekologicznym**
 - Brak korelacji pomiędzy wartościami parametrów z obu środowisk = **wahania w % skrobi nie zależą od genotypu**
 - Stabilność skrobi problem w hodowli ziemniaka skrobiowego, ale może być ważna dla ziemniaka jadalnego – zawartość skrobi decyduje o wielu ważnych cechach konsumpcyjnych.

Cechy jakości bulw

W porównaniu do środowisk tradycyjnych, w środowiskach ekologicznych:

- CNE – **udział rodów z nieciemniejącym miąższem istotnie większy ($p=0,006$)**
- Wady bulw – **udział rodów bez wad bulw istotnie większy ($p<0,001$)**
- Smak – udział rodów z dobrym smakiem jednakowy dla bulw z obu typów środowisk ($p=0,22$)



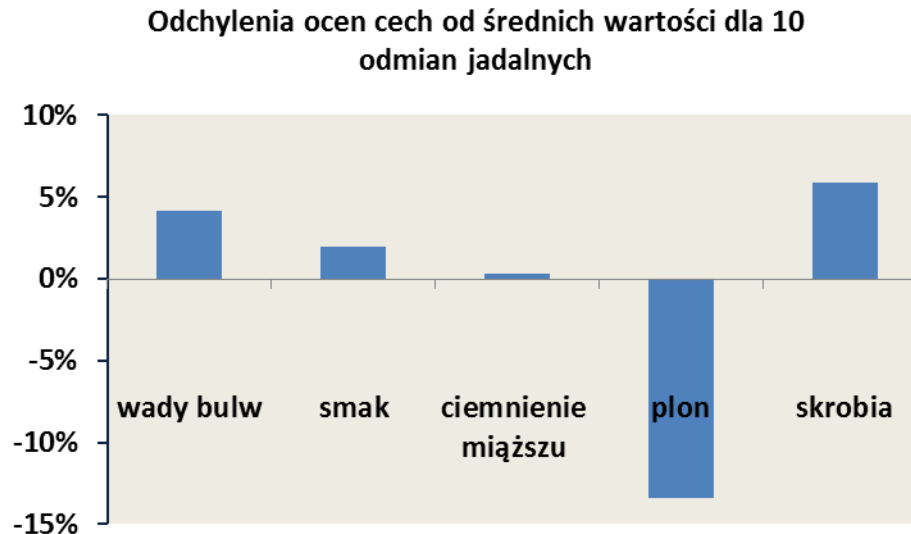
- Zmienność
 - Duże znaczenie G i interakcji GE
- Środowisko tradycyjne stwarza warunki sprzyjające ujawnianiu wad w cechach jakościowych
- Ród stabilny
 - Jak najmniejsza zmienność ocen w różnych środowiskach
 - Do typowania rodów stabilnych najwygodniej stosować kryterium:
 - średnie środowiskowe oraz średnia ogólna dla rodu powinny być większe od przyjętych kryteriów (progów)
- **W środowisku ekologicznym – częściej identyfikuje się formy o stabilnie dobrym smaku lub stabilnie nieciemniejącym miąższu lub stabilnie niewielkich wadach bulw**

Wnioski

- **Uprawa ekologiczna tworzy środowisko, w którym interakcja GE wpływa na poziom badanych cech w sposób odmienny od wpływu w warunkach upraw tradycyjnych.**
- **Doświadczenia w wielu środowiskach mogą mieć znacznie większe dla selekcji prowadzonej pod kątem wysokiego i stabilnego poziomu cech jakościowych niż dla selekcji rodów pod kątem wysokiego plonu.**
 - **Duże znaczenie efektu środowiska dla plonu – doświadczenia wielośrodowiskowe dla wyróżnienia lokalizacji (środowiska), w których odmiana plonuje szczególnie dobrze**
- **Zastosowane miary stabilności wykazują niewielką przydatność w selekcji form plennych – identyfikują jako stabilne głównie genotypy plonujące słabiej niż genotypy niestabilne.**
- **Odmianę przydatną do upraw ekologicznych można wyselekcjonować w warunkach uprawy tradycyjnej (biorąc pod uwagę badane cechy). Natomiast selekcjonowanie rodów w warunkach hodowli ekologicznej może prowadzić do otrzymania odmian przeznaczonych tylko do upraw ekologicznych.**

Osiągnięcia

- Wyselekcjonowano 5 rodów o stabilnym poziomie cech jakościowych
 - Oceny cech jakościowych są na poziomie ocen otrzymanych dla badanych odmian lub lepsze



Publikacje

- **Publikacja pt. „Effect of cultivation system on selection of potatoes breeding lines for yield and quality traits” (złożona do Potato Research)**
- **W przygotowaniu publikacja nt. wykorzystania różnych parametrów do identyfikacji stabilnie plonujących rodów ziemniaka (Biuletyn IHAR)**