

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

Dr hab. Bogdan Flis
Dr Beata Tatarowska
IHAR-PIB, Oddział Młochów

Zadanie nr 62

Temat 1

Ocena wpływu efektów genotypu, środowiska oraz ich interakcji na poziom wybranych cech użytkowych u badanych form ziemniaka. Ocena tych efektów została przeprowadzona w doświadczeniach polowych w różnych warunkach środowiska. Doświadczenie było pierwszym elementem trzyletniej serii.

Materiał i metody

Materiał:

- 30 rodów, w tym 11 pochodzących z krzyżowań interploidalnych, 11 odpornych na zarazę ziemniaka oraz 8 pochodzących z krzyżowań odmian jadalnych z rodami własnymi odpornymi na wirus Y ziemniaka i średnią odpornością na zarazę ziemniaka
- 10 odmian, w tym bardzo wczesna Lord, wczesna Bellarosa i Owacja, średnio wczesne Finezia, Malaga, Magnolia, Oberon, Satina i Tajfun oraz średnio późna Jelly.

Doświadczenia polowe prowadzono w układzie bloków losowanych (3 bloki z 7 krzakowymi poletkami) w 3 lokalizacjach:

- Młochów – uprawa tradycyjna
- Boguchwała – uprawa tradycyjna z oczekiwaną silną epifitozą zarazy ziemniaka
- Grabowo – uprawa ekologiczną

Sadzenie: ostatnia dekada kwietnia i pierwsza dekada maja, stosując standaryzację wagi sadzeniaków.

W Młochowie i Boguchwale stosowano nawożenie mineralne i pełną ochronę chemiczną przeciw stoncy i zarazy ziemniaka.

W lokalizacji ekologicznej stosowano kompostowany obornik, ręczne odchwaszczanie, i nie stosowano oprysków.

Zbiór doświadczeń przeprowadzono po 110 - 120 dniach od posadzenia bulw.

Oceniane cechy:

- plon
- zawartość skrobi
- wady bulw (obecność wzrostu wtórnego, pękania, kiełkowania)
- smak bulw
- ciemnienie mięszu bulw gotowanych.

Analizy statystyczne

- analizę wariancji i grupy jednorodne wyróżniono za pomocą testu Tukey’a lub Fishera
- test Kruskala-Wallisa dla cech ocenianych w skali
- stabilność cech ilościowych oceniano przy użyciu wariancji stabilności i/lub współczynnika zmienności
- w przypadku wad bulw (oceny wg skali 1 – 4, gdzie 4 oznacza brak wad) oraz ocen smaku i ciemnienia mięszu bulw gotowanych (wg skali 1 – 9, gdzie 9 najsmaczniejszy lub nieciemniejący), jako miarę zastosowano wartość mediany i wartość minimalną spośród wszystkich otrzymanych wartości
 - ✓ Dla wad bulw jako wartość graniczną przyjęto medianę ≥ 3 i wartość minimalną ≥ 2 .
 - ✓ Dla ocen smaku i ciemnienia mięszu bulw przyjęto następujące wartości: mediana ≥ 6 i wartość minimalna 6,5.

Wyniki wnioski

- Stwierdzono istotny wpływ genotypu (rodu lub odmiany), miejscowości (Tabela 1) oraz ich interakcji na poziom wszystkich ocenianych cech.
- Stabilnym plonem wyróżniła się większość badanych rodów i odmian (Fig 1a). Z kolei stabilność zawartości skrobi była znacznie rzadziej obserwowana (Fig 1b).
- Wysokość plonu w dużej mierze podlega wpływom środowiskowym, a zawartość skrobi jest cechą odmianową. Należy przyjąć, że oceny stabilności uzyskane w jednym sezonie wegetacyjnym nie pozwalają jednoznacznie określić wpływu interakcji środowiskowo-genotypowej na poziom plonu i zawartości skrobi.
- Dla cech ocenianych za pomocą skali (wady bulw, smak bulw i ciemnienie mięszu bulw gotowanych) posłużono się wartością mediany i progową wartością minimalną, jako miarą stabilności. Stwierdzono, że stabilne i małe nasilenie wad bulw jest stosunkowo rzadko obserwowane w badanym materiale (Tabela 2).

Tabela 1. Zmienność cech ocenianych w różnych lokalizacjach w 2018 r.

Lokalizacja	Cecha	średnia	min	max
Grabowo	Plon kg/krzak	1,05 a	1,56	10,48
Boguchwała		2,63 a	4,48	27,86
Młochów		1,09 b	2,6	12,6
Grabowo	% skrobi	14,1 a	9,8	18,1
Boguchwała		11,7 c	7,4	15,7
Młochów		12,5 b	8,9	16,6
Grabowo	wady bulw	2,6 b	1	4
Boguchwała		3,1 a	1	4
Młochów		2,5 b	1	4

Te same litery oznaczają brak różnic pomiędzy średnimi. Porównanie średnich - test Tukeya dla plonu i zawartości skrobi; Dla wad bulw – test Kruskala _ Wallisa.

Fig. 1 Wysokość plonu bulw (a) i zawartości skrobi (b) (średnie z 3 miejscowości) oraz wartości wariancji stabilności (wysokie wartości wskazują na niestabilność).

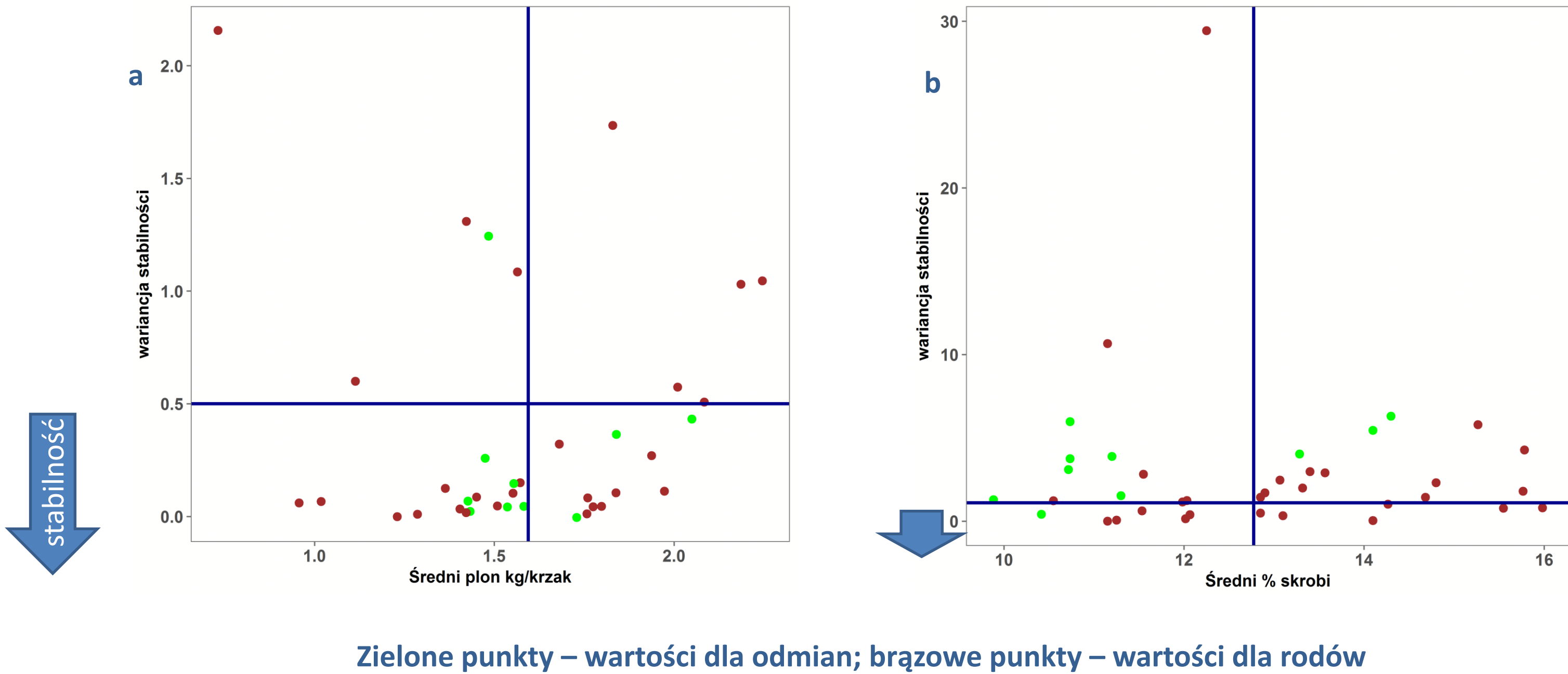


Tabela 2. Liczby rodów/odmian wykazujących stabilnie niski poziom wad bulw w 3 lokalizacjach

Cecha	najniższa			
	mediana	ocena	liczba rodów	liczba odmian
wady bulw	≥ 3	3	4	0
	≥ 3	2	6	4

Temat 2

Otrzymanie materiału roślinnego (bulw) do prac (doświadczeń polowych w 3 lokalizacjach) w kolejnym roku prowadzenia serii doświadczeń.

Otrzymano 160 – 390 bulw z rozmnażanych w polu rodów i odmian. Są to liczby bulw zapewniające założenie doświadczeń w roku 2019.

Temat 3

Selekcjonowanie klonów tetraploidalnych wyróżniających się dobrym poziomem cech użytkowych i wybranych cech odpornościowych. Wyselekcjonowane klony będą oceniane w doświadczeniach polowych.

Selekcję prowadzono wśród klonów tetraploidalnych pochodzących od form własnych i odmian, będących donorami odporności na zarazę ziemniaka krzyżowanych z donorami cech jakości, którymi były rody diploidalne. Materiał obejmował 60 rodów, pochodzących z 6 kombinacji krzyżówkowych, które utrzymywano na poletkach 15 krzakowych. Prowadzono selekcję wśród tych rodów na podstawie ocen cech (a) roślin, (b) plonu, (c) właściwości kulinarnych i (d) odpornościowych (odporność na zarazę ziemniaka w testach laboratoryjnych i z użyciem markerów molekularnych). W tabeli 3 i 4 przedstawiono średnie wartości tych cech z poszczególnych kombinacji krzyżówkowych. Wybrano wstępnie 30 rodów, które charakteryzują się dobrym plonem i morfologią bulw. W 20 rodach cechy te łączą się z odpornością na zarazę ziemniaka.

Tabela 3. Oceny wzrostu roślin i odporności na zarazę ziemniaka w teście listkowym

Kombinacja	liczba rodów	bujność wzrostu	zdrowotność	obfitość kwitnienia	stopień zaschnięcia naci	Ocena odporności na zarazę w teście listkowym		
						średnia	min	max
10-VIII-700 × Sarpo Mira	10	4,5	4,5	1,5	4,9	8,9	8,8	9,0m
10-VIII-875 × Sarpo Mira	15	5,0	4,3	3,5	4,5	8,5	8,0	9,0m
10-VIII-1190 × Sarpo Mira	10	3,7	3,6	2,3	4,8	8,8	7,5	9,0m
odm. Gustaw × DG 11-557	5	3,4	4,0	2,0	4,0	3,8	2,2	4,8
odm. Oberon × DG 11-557	12	3,8	3,9	3,0	4,2	3,6	2,5	4,8
odm. Zenia × DG 11-557	8	3,1	3,6	2,8	4,8	4,0	2,8	5,0
Razem/Średnia	60	3,5	3,8	3,3	3,9	6,3	1,5	9,0

Oceny w skali 1 – 5, 5 oznacza zdrowe rośliny, najbujniejszy wzrost i kwitnienie, brak śladów zasychania; Oceny w teście listkowym w skali 1-9, gdzie 9 = najodporniejszy.

Tabela 4. Wartości cech ocenianych po zbiorze bulw

Kombinacja	N	Plon kg/krzak	% skrobi	Regularność zarysu	Głębokość oczek	Wady bulw
10-VIII-700 × Sarpo Mira	10	1,72	11,8	6,6	6,8	2,4
10-VIII-875 × Sarpo Mira	15	0,98	14,0	6,8	6,8	2,8
10-VIII-1190 × Sarpo Mira	10	1,01	12,5	5,9	6,4	2,2
odm. Gustaw × DG 11-557	5	1,37	14,0	6,0	6,3	2,8
odm. Oberon × DG 11-557	12	1,48	12,6	6,0	6,2	2,2
odm. Zenia × DG 11-557	8	1,31	14,2	6,6	6,8	2,4
Razem/Średnia	60	1,31	13,2	6,3	6,6	2,5

Oceny w skali 1 – 9, 9 oznacza najbardziej regularny zarys kształtu bulw, najpiętsze oczka; Ocena w skali 1 – 4, 4 oznacza brak wad, tj. brak wtórnego wzrostu i/lub kiełkowania i/lub pękania.