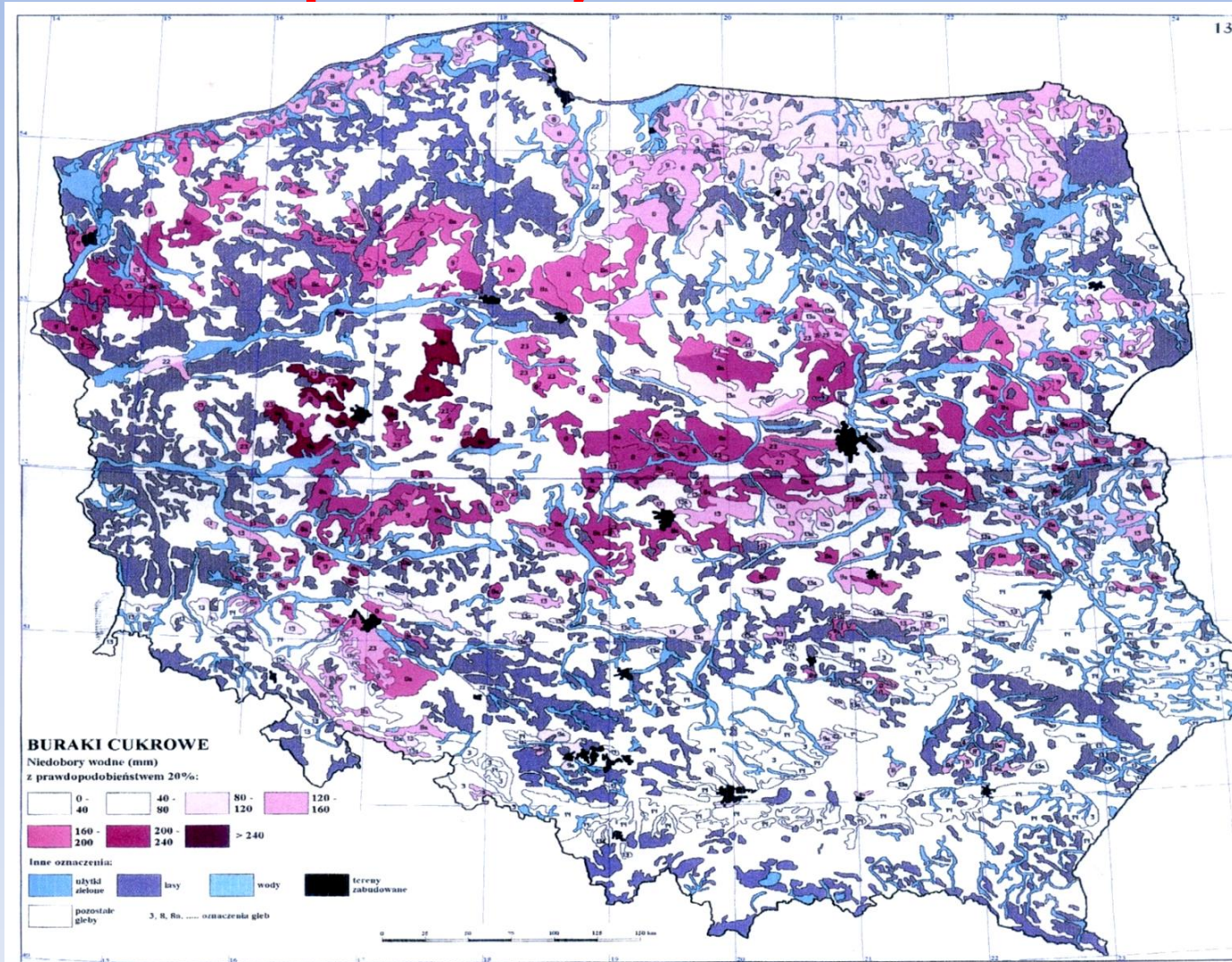


Fizjologiczne i molekularne markery tolerancji buraka cukrowego na suszę

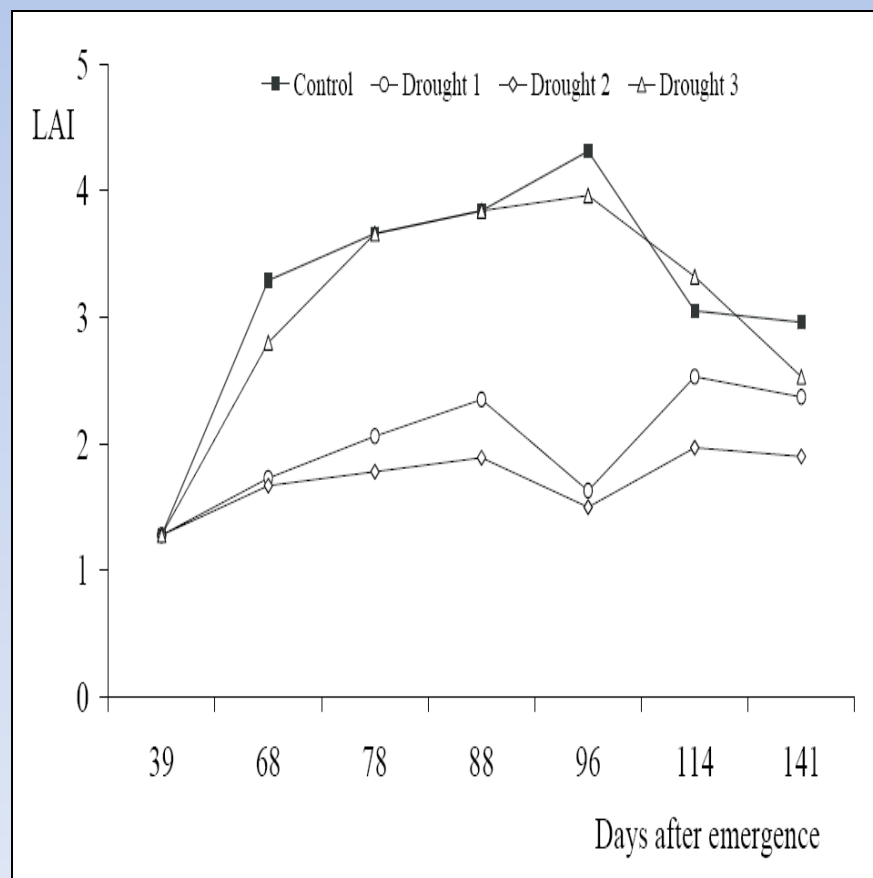
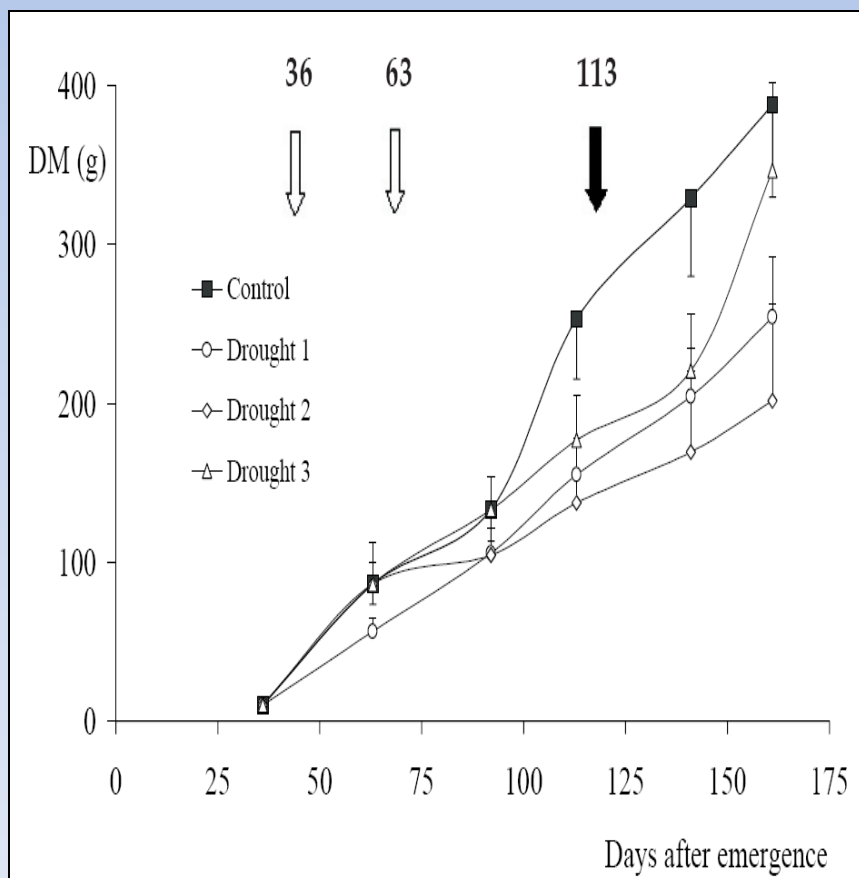
Dr Danuta Chołuj

Szacunkowe straty plonu buraków cukrowych w Europie na skutek suszy kształtują się pomiędzy 5 a 30 %



W jakiej fazie rozwojowej rośliny buraka cukrowego są najbardziej wrażliwe na niedobór wody?

36 DAE- faza 4-5 liści; 63 DAE- początek akumulacji biomasy w korzeniu spichlerzowym; 113 DAE- faza intensywnej akumulacji biomasy w korzeniu spichlerzowym; kontrola- 60 % PPW; susza-30-35% PPW przez 27 dni



W jakiej fazie rozwojowej rośliny buraka cukrowego są najbardziej wrażliwe na niedobór wody?

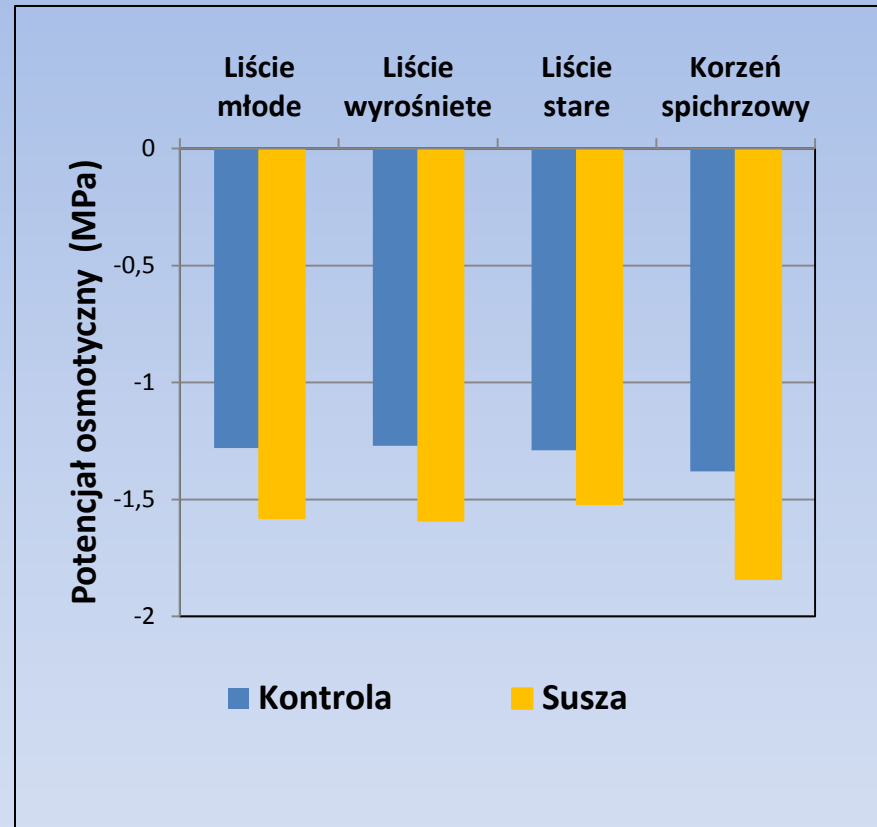
Wpływ suszy na plon korzeni i cukru

Kombinacja	Plon Korzeni	% kontroli	Plon cukru
	(kg m ²)	(%)	(kg m ²)
Kontrola	9,11	100	1,51
Susza – 36 DAE	4,76	52,3	0,81
Susza – 63 DAE	4,41	48,3	0,74
Susza - 113 DAE	7,64	83,9	1,24

Jakie substancje osmotycznie czynne akumulują poszczególne organy buraka w warunkach suszy?

- Najmłodsze liście - prolinę i betainę glicyny.
- Starsze liście i korzenie - glukozę, sacharozę.

Osmoregulacja



Jakie procesy fizjologiczne warunkują ograniczoną produktywność roślin buraka cukrowego w warunkach deficytu wody w glebie?

1. zaburzenia samego procesu wzrostu
2. zmniejszenie powierzchni asymilacyjnej
3. przyspieszenie starzenia się aparatu asymilacyjnego
4. w mniejszym stopniu - zaburzenia w przebiegu procesu fotosyntezy

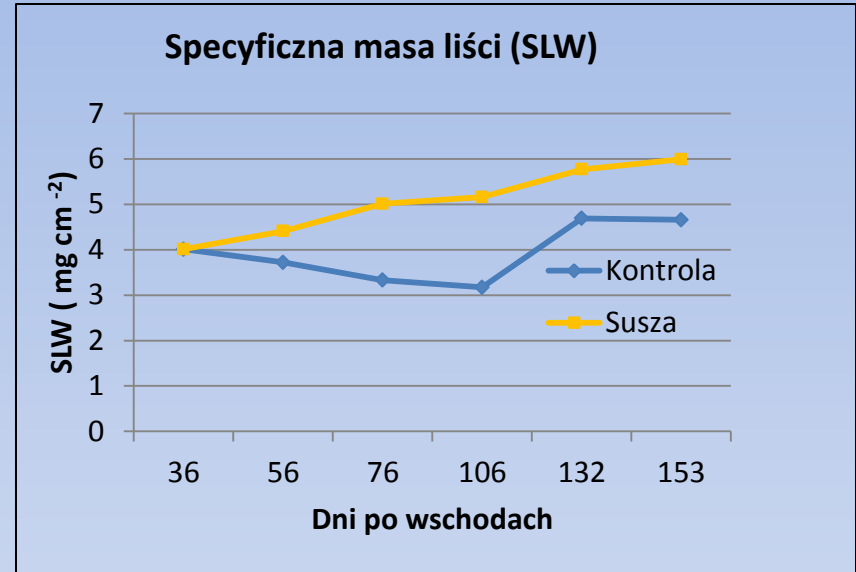
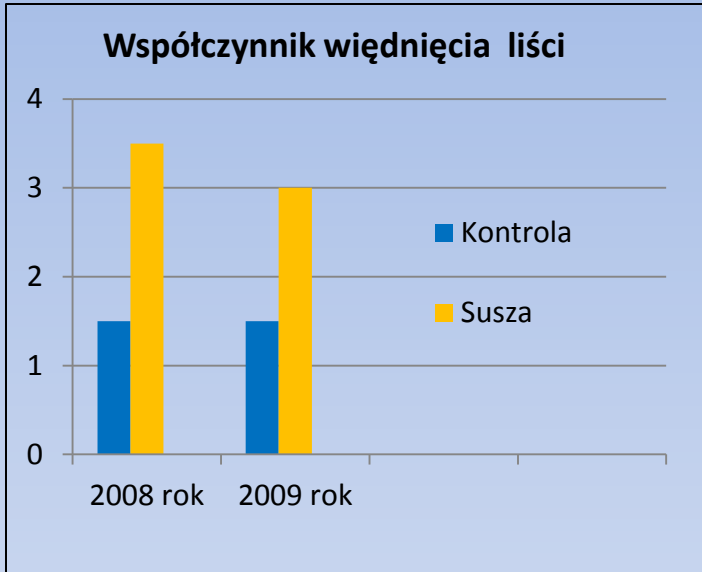
Czy istnieje zróżnicowanie genotypowe w reakcji buraka cukrowego na suszę?

DTI- obrazuje reakcję poszczególnych genotypów na tle uśrednionej reakcji wszystkich badanych genotypów, dla której DTI wynosi 1.

DTI	SLW	Usz. Błon	LAI	Chl. Liść stary	Ψ_s	H ₂ O ₂	Katalaza	Peroksydaza	Plon korzeni
Minimum	0,73	0,74	0,47	0,79	0,79	0,65	0,45	0,46	0,29
Maximum	1,22	1,50	1,59	1,25	1,26	1,45	1,39	1,53	2,13
Różnica	0,49	0,76	1,12	0,49	0,47	0,80	0,94	1,07	1,84

Jakie wskaźniki fizjologiczne można zastosować w programach hodowlanych mających na celu uzyskanie odmian buraka cukrowego odporniejszych na suszę ?

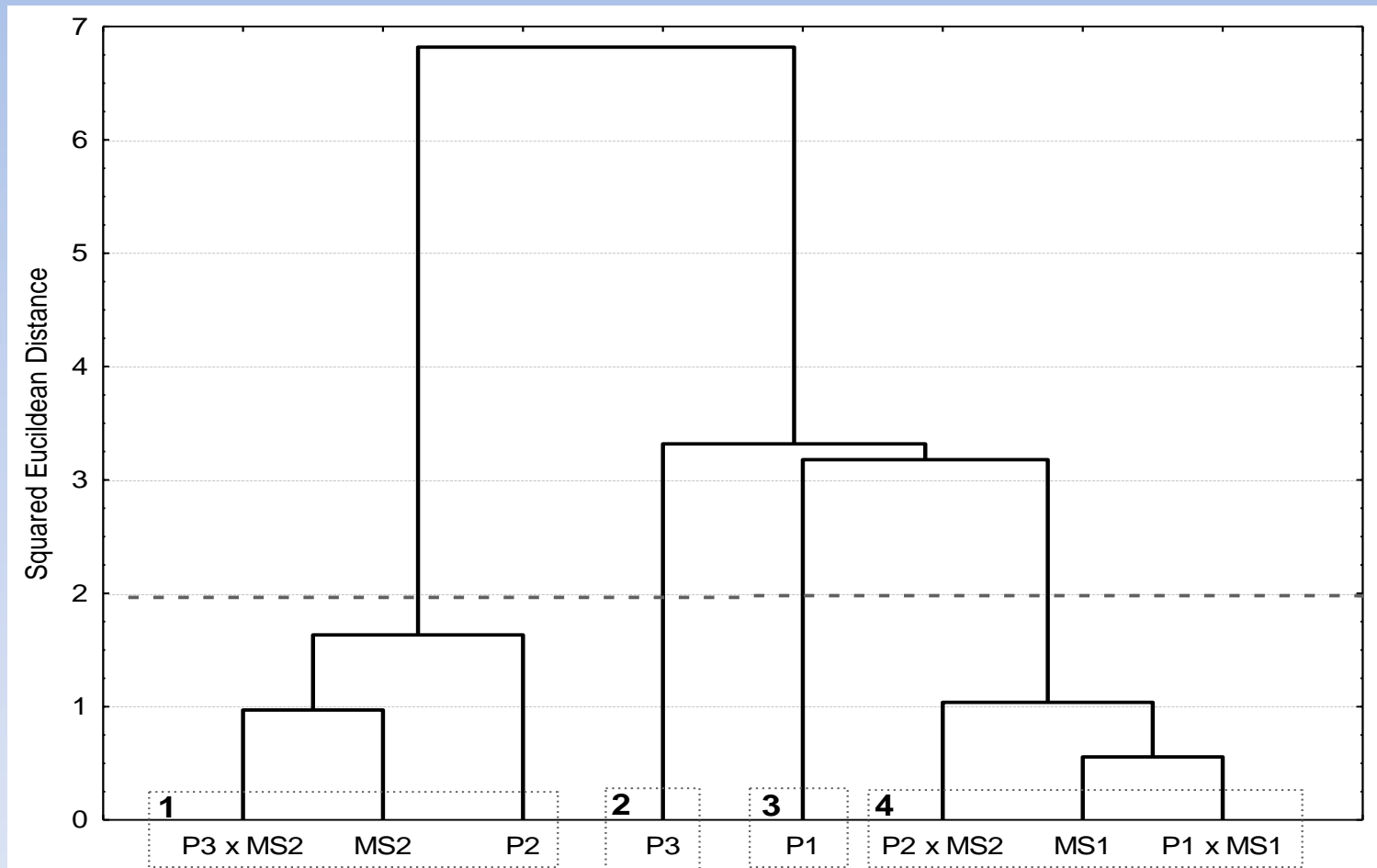
Kryteria morfologiczne



Kryteria fizjologiczne

1. Absorpcja PAR
2. Wskaźnik powierzchni liści (LAI)
3. Potencjał osmotyczny
4. Efektywność aparatu fotosyntetycznego
5. Zawartość nadtlenku wodoru
6. Cechy morfologiczne

Podział genotypów na grupy pod względem tolerancji na suszę



Cechy genotypów różniących się tolerancją na suszę

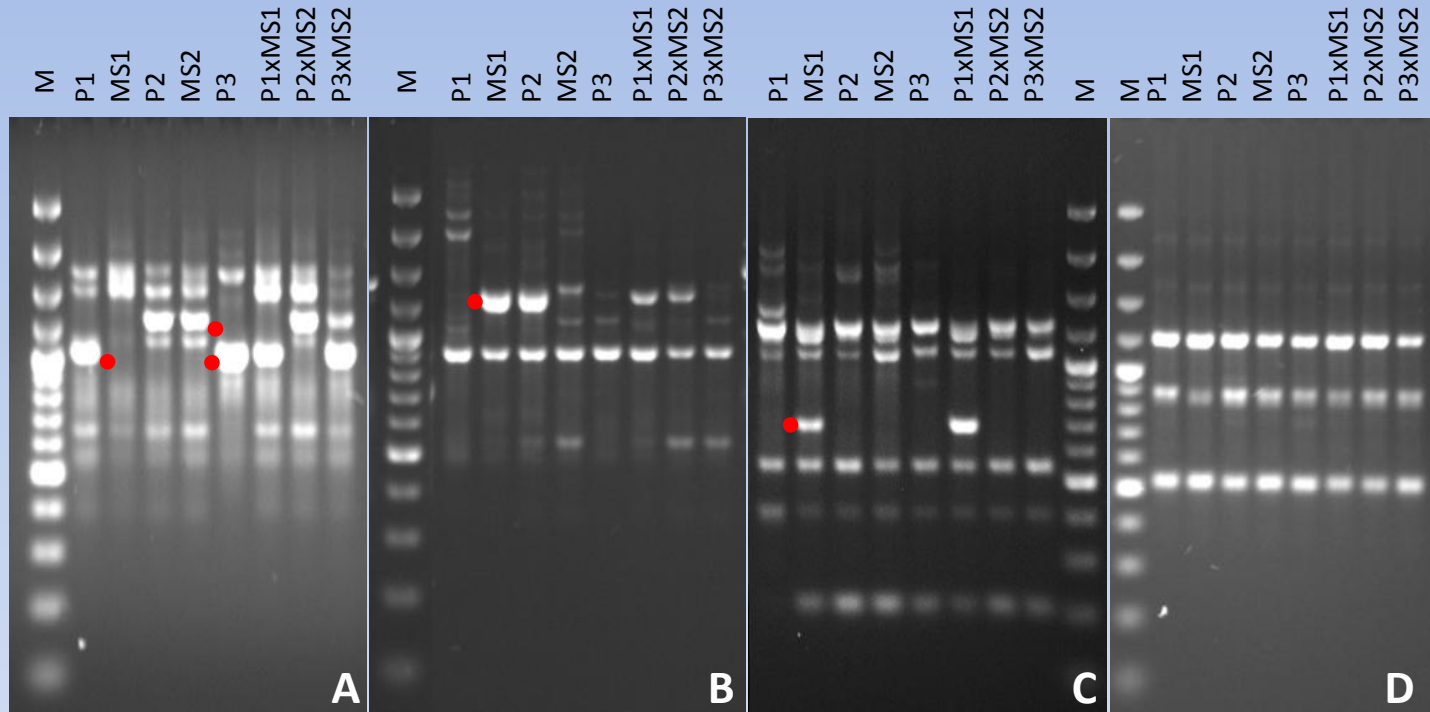
- Grupa 2 - genotyp najbardziej wrażliwy na suszę cechuje się największym: obniżeniem plonu korzeni, powierzchni asymilacyjnej i efektywności funkcjonowania fazy świetlnej fotosyntezy.
- Grupa 4 - genotypy najbardziej tolerancyjne na suszę charakteryzujące się najmniejszym obniżeniem: plonu korzeni, wskaźnika powierzchni liści (LAI), efektywności aparatu fotosyntetycznego i sprawną osmoregulacją

Dystans genetyczny

- Celem badań było oszacowanie dystansu genetycznego pomiędzy wybranymi 5 genotypami rodzicielskimi buraka cukrowego, których potomstwa F1 wykazywały zróżnicowany efekt heterozji w plonie korzenia w warunkach suszy.
- Ogółem przy użyciu 158 starterów (z 315 testowanych) generujących fragmenty polimorficzne uzyskano dla 5 genotypów 795 produktów PCR, z których 473 stanowi polimorficzne *loci* (59,5%).



Dystans genetyczny



Elektroforegramy obrazujące fragmenty PCR uzyskane przy użyciu starterów generujących produkty polimorficzne: D18 (A), M2 (B), N16 (C) i startera G3 (D) generującego produkty monomorficzne. Czerwonymi kropkami zaznaczono produkty polimorficzne pomiędzy przykładowymi genotypami. M - marker molekularny (GeneRuler™ 100 bp Plus DNA Ladder (SM0322), Fermentas).

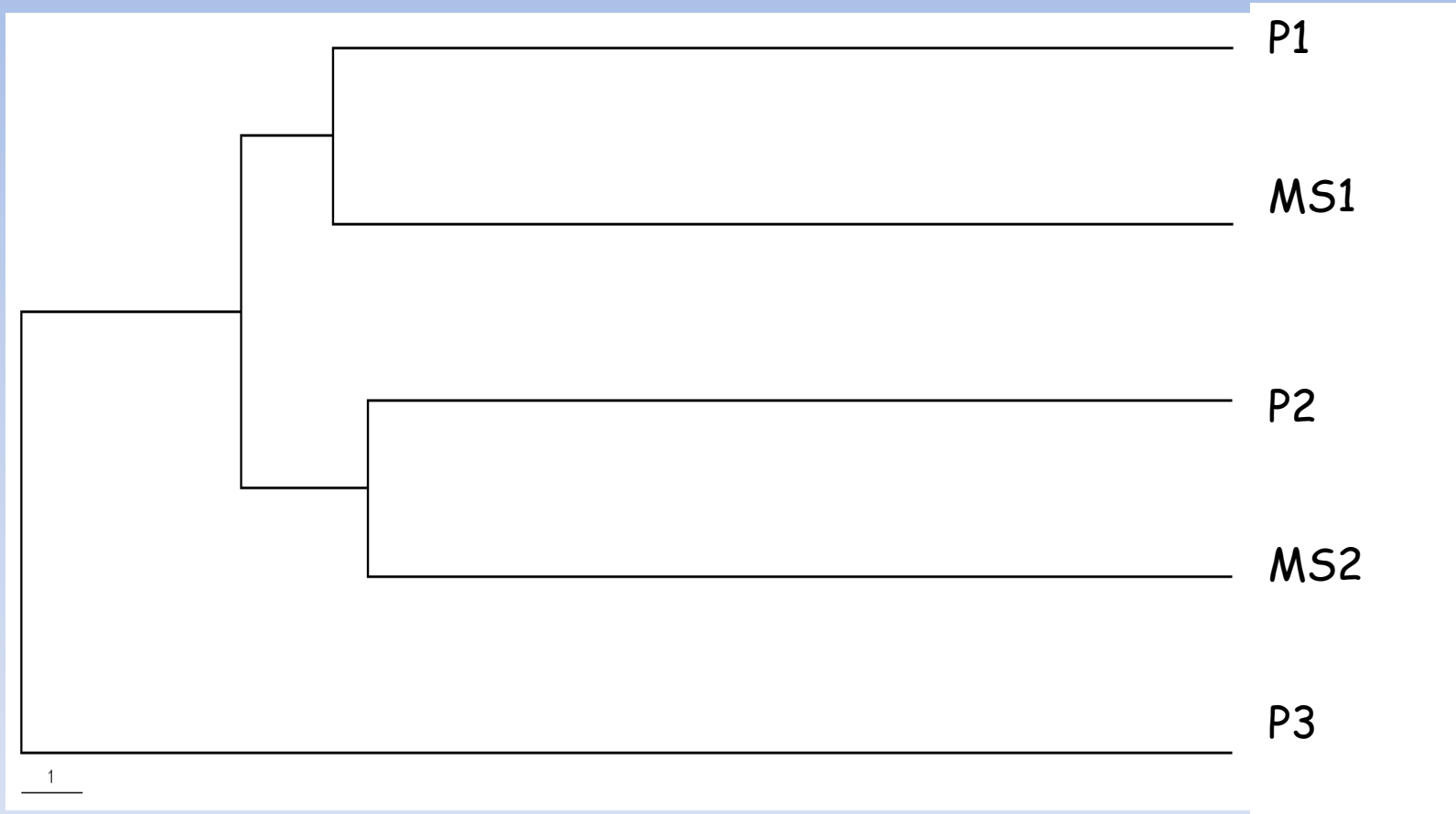
Dystans genetyczny

Nazwa genotypu	P1	MS1	P2	MS2	P3
P1	****	0,7421	0,7094	0,7069	0,6440
MS1	0,2982	****	0,7233	0,7409	0,6553
P2	0,3433	0,3240	****	0,7509	0,6906
MS2	0,3468	0,2999	0,2864	****	0,6881
P3	0,4000	0,4226	0,3702	0,3739	****

Dystans genetyczny jest reprezentowany przez liczby poniżej przekątnej, natomiast tożsamość (identyczność) genetyczna przez liczby powyżej przekątnej.

Wartość genetycznego dystansu pomiędzy analizowanymi genotypami rodzicielskimi waha się od 28,64 do 42,26 %.

Dendrogram obrazujący dystans genetyczny



Dendrogram otrzymany metodą UPGMA

Podsumowanie

- Największy efekt heterozji obserwowany był dla pary rodzicielskiej o najmniejszym dystansie genetycznym i odwrotnie.
- Genotyp P3, najmniej tolerancyjny na suszę, charakteryzował się najmniejszym podobieństwem w stosunku do pozostałych badanych genotypów.
- Średni dystans genetyczny wahał się od 0,28 do 0,33, co sugeruje podobną różnorodność genetyczną form wykorzystywanych do hodowli, niezależnie od miejsca pochodzenia.

1. „Fizjologiczne reakcje warunkujące produktywność buraka cukrowego przy okresowych niedoborach wody w podłożu”, 2000-2002 rok, dr Danuta Chołuj-kierownik, wykonawcy: dr Romualda Karwowska, prof. Sławomir Podlaski.

2. „Morfologiczne, fizjologiczne i molekularne kryteria oceny tolerancji genotypów buraka cukrowego na suszę i potencjalne możliwości ich wykorzystania w hodowli tej rośliny”, 2007-2010 rok, dr Danuta Chołuj-kierownik, wykonawcy: dr Anita Wiśniewska, dr Justyna Cebula, prof. Sławomir Podlaski.