

PAWEŁ NOWACZYK

LUBOSŁAWA NOWACZYK

Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

Zakres zmienności i współzależność cech
owoców typu soft flesh mieszańców
międzygatunkowych
Capsicum frutescens L. × *Capsicum annuum* L.

**The range of variation and correlation of the soft flesh fruit traits in interspecific
hybrids *Capsicum frutescens* L. × *Capsicum annuum* L.**

Owoce typu soft flesh są dobrym surowcem do produkcji soków i przecierów. Materiałem badawczym były owoce pochodzące z 50 genotypów pokolenia F₅ mieszańców między *Capsicum frutescens* L. × *Capsicum annuum* L. Ustalono zakres zmienności cech technologicznych oraz ich współzależność. Masa owocu zawierała się w granicach 13–141 g, długość 34–193 mm, szerokość 23–130 mm, masa łożyska 0,6–6,3 g, masa nasion 1,11–3,81 g a grubość ścian 2,42–7,31 mm. Największą zmiennością charakteryzowały się masa owocu oraz masa łożyska. Współczynniki korelacji wielu par cech miały różny poziom w grupach genotypów o średniej masie owoców do i powyżej 40 g.

Słowa kluczowe: macierz korelacji, współczynnik zmienności

The soft flesh fruits are a good raw material for juice and pulp production. The fruits of 50 genotypes F₅ generation of interspecific hybrids *Capsicum frutescens* L. × *Capsicum annuum* L. were used as the experimental material. The ranges of variation of technological traits and correlation between the traits have been determined. The minimal and maximum levels of genotypes traits were as follows: fruit weight 13–141 g, length 34–193 mm, width 23–130 mm, placenta weight 0.6–6.3 g, seeds weight 1.11–3.81 g and wall thickness 2.42–7.31 mm. The largest variation was characteristic of the fruit weight and placenta weight. The coefficients of correlation between the traits analyzed in pairs differed for genotype groups of the mean fruit weight up to 40 g and above 40 g.

Key words: correlation matrix, variation coefficient

WSTĘP

Cecha soft flesh warunkowana dominującym allelem S (Lippert i in., 1965), ujawnia się fenotypowo mięknięciem miąższu owoców po osiągnięciu dojrzałości fizjologicznej. Miękka tkanka perykarpu może być łatwo oddzielana od niejadalnych części owoców,

takich jak łożysko z nasionami, przegrody wewnątrz owocu oraz skórka. Separacja jest procesem mechanicznym polegającym na przetarciu rozdrobnionych owoców przez sita odpowiedniej wielkości oczek. Nie ma konieczności stosowania wysokiej temperatury. Uzyskany produkt zachowuje zatem pełnię walorów smakowych, czynnego biologicznie artykułu spożywczego.

Wykorzystanie owoców soft flesh jako surowca do produkcji soków lub koncentratów uzależnione jest od ich technologicznej przydatności. Zespół cech, który należy w tym zakresie uwzględnić obejmuje średnią masę oraz wymiary owoców. Istotne znaczenie ma także grubość ścian oraz masa części niejadalnych, to znaczy łożyska i nasion.

Biorąc powyższe pod uwagę podjęto badania nad mieszańcami międzygatunkowymi *Capsicum frutescens* L. × *Capsicum annuum* L. Przedmiotem niniejszego opracowania były genotypy pokolenia F₅ wymienionych mieszańców, a celem badań było określenie poziomu cech, zakresu ich zmienności oraz wzajemnej zależności.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym były dojrzałe fizjologicznie owoce 50 genotypów pokolenia F₅ międzygatunkowych mieszańców *Capsicum frutescens* L. × *Capsicum annuum* L., wybranych z populacji 400 roślin mieszańcowych uprawianych w namiotach foliowych. Kryterium wyboru było zróżnicowanie wielkości i kształtu owoców. Każdy z wybranych pojedynków był reprezentowany przez 3 losowo wybrane owoce poddane pomiarom masy, długości, szerokości oraz grubości ścian, masy łożyska i masy nasion. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie określając zakres poziomu cech, wartość współczynników zmienności oraz współczynników korelacji między badanymi cechami owoców. Ustalenia powyższe przeprowadzono dla całości populacji jak też oddzielnie dla dwóch utworzonych grup genotypów. Kryterium podziału na dwie, równe liczebnie grupy, była średnia masa owocu wynosząca 40 g.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zasadniczym celem tworzenia mieszańców międzygatunkowych jest powiększanie zmienności rekombinacyjnej. Scharakteryzowane dotychczas populacje typu soft flesh *Capsicum frutescens* L. (Nowaczyk i Nowaczyk, 2004) wykazywały pewne różnice fenotypowe i technologiczne. Były one jednak zdecydowanie mniejsze niż obserwowane w prezentowanych tu badaniach, w których jako obiekty wykorzystano genotypy mieszańcowe. Analiza danych zawartych w tabeli 1 wskazuje na bardzo duże zróżnicowanie ocenionej populacji roślin. Różnica między wartościami skrajnymi sięgały dla masy owocu oraz masy łożyska dziesięciokrotności wartości minimalnej. Dla wymiarów owoców były to różnice około pięciokrotne. Najmniejsze różnice między wartościami skrajnymi stwierdzono dla masy nasion i grubości ścian. Poziom wartości cech, jak też zakres zmienności był znacznie większy niż obserwowany przez Sreelathakmuary i Rajamony (2003) dla uprawnych form *C. frutescens* L.

Tabela 1

Zakres zmienności cech
The range of traits variation

Cecha owocu Trait of fruit	Min	Max	Średnia Mean
Masa — Weight (g)	13,6	141,0	44,2
Długość — Length (mm)	34	193	101
Szerokość — Width (mm)	23	130	44
Masa łożyska — Placenta weight (g)	0,60	6,30	1,89
Masa nasion — Seed weight (g)	1,11	3,81	2,32
Grubość ścian — Wall thickness (mm)	2,42	7,31	4,38

Jak podano w metodzie badań kryterium podziału materiału badawczego na dwie grupy była średnia masa owocu. Jako wartość graniczną przyjęto masę 40 g. Dzieliła ona oceniane genotypy na dwie części o takiej samej liczbie pojedynków. Jednocześnie ten poziom omawianej cechy wydaje się być blisko wartości optymalnej dla owoców typu soft flesh w kontekście ich zbioru i transportu.

Wartości współczynników zmienności (tab. 2) wskazują na duże zróżnicowanie genetyczne ocenionej populacji. Wskazuje zatem na możliwości selekcji materiałów, które mogą mieć znaczenie praktyczne. Zgodnie z oczekiwaniem wyższy poziom współczynników zmienności stwierdzono dla grupy genotypów o średniej masie powyżej 40 g z uwagi na brak ograniczenia wartości maksymalnej. Wyjątek stanowiła długość owoców. Większe zróżnicowanie zaobserwowano w grupie genotypów o ograniczonej do 40 g średniej masie owoców.

Tabela 2

Współczynniki zmienności cech (%) w grupach genotypów
Variation coefficients (%) in groups of genotypes

Cecha owocu Trait of fruit	Średnia masa owocu Mean fruit weight		
	< 40 g	> 40 g	< 40 g + > 40 g
Masa — Weight (g)	25	50	64
Długość — Length (mm)	53	30	43
Szerokość — Width (mm)	31	42	42
Masa łożyska — Placenta weight (g)	32	60	69
Masa nasion — Seed weight (g)	22	29	30
Grubość ścian — Wall thickness (mm)	19	19	21

Wszystkie cechy będące przedmiotem badań wykazywały dodatnią, istotną statystycznie korelację ze średnią masą owocu (tab. 3). Było to o tyle interesujące, że analiza przeprowadzona w dwóch grupach wyodrębnionych na podstawie masy owocu tylko w jednym przypadku odpowiadała ocenie całej populacji.

Jako interesującą należy uznać wysoce ujemną współzależność między długością owoców a grubością ścian w grupie genotypów o małej masie owoców. Zgodnie z oczekiwaniem stwierdzono pozytywne korelacje między masą łożyska z masą nasion, dla całości badanej populacji. Pewnym zaskoczeniem było natomiast stwierdzenie dodatniej współzależności między grubością ścian i masą nasion. Wyniki najnowszych badań nad materiałami należącymi do pięciu gatunków z rodzaju *Capsicum* (Deepu i in., 2004)

potwierdzają funkcjonowanie takiej zależności. Należy jednak dodać, że cytowani autorzy określili korelację między grubością ścian a liczbą nasion z owocu.

Tabela 3

Macierze korelacji cech owoców dla grup genotypów
Correlation matrix of fruit traits in groups of genotypes

Cecha Trait	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
< 40 g					
X ₂	0,312				
X ₃	0,486 ^x	-0,177			
X ₄	0,141	0,096	0,078		
X ₅	-0,237	-0,472 ^x	0,068	0,275	
X ₆	0,079	-0,611^{xx}	0,005	0,164	0,213
> 40 g					
X ₂	0,154				
X ₃	0,430 ^x	-0,489 ^x			
X ₄	0,806^{xx}	0,213	0,339		
X ₅	0,420 ^x	0,137	0,346	0,530^{xx}	
X ₆	0,437 ^x	-0,281	0,168	0,407 ^x	0,421 ^x
< 40 g + > 40 g					
X ₂	0,295 ^x				
X ₃	0,534^{xx}	-0,169			
X ₄	0,837^{xx}	0,225	0,467^{xx}		
X ₅	0,520^{xx}	-0,081	0,401^{xx}	0,605^{xx}	
X ₆	0,515^{xx}	-0,248	0,260	0,483^{xx}	0,485^{xx}

X₁ — Masa owocu; Fruit weight
X₂ — Długość; Length
X₃ — Szerokość; Width
X₄ — Masa łozyska; Placenta weight
X₅ — Masa nasion; Seed weight
X₆ — Grubość ścian; Wall thickness

WNIOSKI

1. Zróżnicowanie genetyczne badanych materiałów, wyselekcjonowanych z mieszańców międzygatunkowych *Capsicum frutescens* L. × *Capsicum annuum* L., daje możliwość wyboru form o różnej przydatności technologicznej.
2. Zróżnicowanie wzajemnych zależności badanych cech między grupami genotypów wskazuje na celowość oddzielnego określenia współczynników korelacji dla każdej z nich.

LITERATURA

- Deepu M., Doijode S. D., Mathavi Reddy K. 2004. Correlation and path coefficient analysis in five species of *Capsicum*. *Capsicum and Eggplant Newsletter* 23: 57 — 60.
- Lippert L. F., Bergh B. O., Smith P. G. 1965. Gene list of the pepper. *J. Heredity* 56: 30 — 34.
- Nowaczyk L., Nowaczyk P. 2004. Soft-flesh fruits of *Capsicum frutescens* L. as a raw material for processing. *Ann. UMCS. Ser. E*, 53, 4: 1823 — 1828.
- Nowaczyk P. Nowaczyk L. 2004. Genetic variation in *Capsicum frutescens* L. as a result of an SSD method modification. In: Genetic variation for plant breeding. Vollmann J., Grausgruber H. & Ruckenbauer P.

(eds.). Eucarpia & BOKU — University of Natural Resources and Applied Life Science, Vienna: 445 — 458.

Sreelathakumary I., Rajamony L. 2003. Variability, heritability and genetic advance bird pepper (*Capsicum frutescens* L.). Capsicum and Eggplant Newsletter 22: 51 — 54.