

LUBOSŁAWA NOWACZYK

PAWEŁ NOWACZYK

Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

Zakres zmienności i współzależność cech technologicznych u trzech wielkoowocowych odmian papryki rocznej (*Capsicum annuum* L.)

The range of variation and correlation among technological traits in three large-fruited cultivars of pepper (*Capsicum annuum* L.)

Istotne znaczenie dla przemysłu przetwórczego mają poziom i wyrównanie cech technologicznych surowca. Materiałem badawczym były owoce trzech wielkoowocowych odmian papryki (*Capsicum annuum* L.) pochodzące z upraw pod folią. Oceniono średni poziom oraz zakres zmienności masy owoców, masy i wydajności biologicznej, masy i udziału przegród oraz liczby komór. Średnia masa owocu wahała się od 291 g dla odmiany Luba i 221 g dla odmiany Mino do 167 g dla odmiany Sono. Wydajność biologiczna oznaczająca udział części jadalnych w masie owocu osiągnęła najwyższy poziom (88,2%) u odmiany Mino. Największym udziałem masy przegród, sięgającym 2,6% masy owocu charakteryzowała się odmiana Sono. Badane odmiany różniły się pod względem wielkości współczynników zmienności cech. Najbardziej wyrównane owoce obserwowano u odmiany Mino. Stwierdzono ponadto istotne dodatnie współzależności między średnią masą a biologiczną masą owoców oraz między masą przegród a liczbą komór, natomiast ujemną korelację między udziałem przegród a masą biologiczną.

Słowa kluczowe: korelacje, masa biologiczna, masa przegród, wydajność biologiczna, zmienność

The level and uniformity of technological traits of the raw have a great significance for fruit processing. In the study, the fruits of three large-fruited cultivars of pepper (*Capsicum annuum* L.) were characterized. A level and range of variation of fruit weight, biological weight and performance as well as weight of cross-walls, their share in fruit weight and a number of chambers, were examined. The mean fruit weight ranged from 291 g in cv. Luba and 221 g in cv. Mino to 167 g in cv. Sono. Biological performance, i.e. the proportion of edible parts in the fruit weight, reached the highest level (88.2%) in cv. Mino. The greatest share of cross-walls, reaching 2.6% of fruit weight, was observed with cv. Sono. The investigated cultivars differed in the coefficients of variation for fruit traits. The highest level of fruit uniformity was characteristic of cv. Mino. In addition, significant positive relations between the mean and biological weight of fruit as well as between the cross-walls weight and the number of chambers were found. The correlation between the biological weight of fruit and the share of cross-walls was negative.

Key words: biological performance, biological weight, correlation, cross-walls weight, variation

WSTĘP

Owoce papryki rocznej (*Capsicum annuum* L.) stanowią ważny surowiec dla przemysłu przetwórczego. O jego jakości decydują cechy morfologiczne i technologiczne owoców. Ich poziom wpływa na wydajność procesów technologicznych związanych z konserwowaniem jak też na walory estetyczne produktu. W pracach hodowlanych należy zwracać szczególną uwagę na te materiały, które wyróżniają się pod względem cech jakościowych oraz wyrównania owoców.

Wśród cech technologicznych, decydujących o wydajności surowca ma udział jadalnych części owoców w ich ogólnej masie. Wyższy poziom wydajności biologicznej oznacza także mniejsze nakłady związane z utylizacją resztek poprodukcyjnych. Ważną cechą jakościową jest także udział przegród w owocach. Są one zbudowane z tkanek o luźnym układzie komórek nadających im strukturę niekorzystnie wpływającą na wygląd a także smak. W trakcie przygotowania surowca do konserwowania powinny być usunięte.

Niniejsza praca zawiera pierwsze wyniki badań nad oceną jakościową surowca dla przemysłu przetwórczego w kontekście wymienionych wyżej cech oraz zakresu zmienności u ustalonych odmian papryki rocznej a także wzajemnej relacji między nimi.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym były dojrzałe fizjologicznie owoce trzech odmian papryki rocznej (*Capsicum annuum* L.): czerwonoowocowe — Luba i Mino oraz żółtoowocowa Sono. Pochodziły one z upraw w nieogrzewanych namiotach foliowych. Trzydzieści losowo wybranych owoców każdej z odmian poddano ocenie zakresu i zmienności masy, masy biologicznej, wydajności biologicznej, masy i udziału przegród wewnętrznych oraz liczby komórek. Analizę cech przeprowadzono w trzech seriach po 10 dojrzałych owoców pochodzących z drugiego zbioru, modyfikując w kierunku większej dokładności oceny zalecenia zawarte w Descriptors for Capsicum (1995). Masa biologiczna oznacza masę jadalnej części owocu. Wydajność biologiczna rozumiana jest jako udział masy biologicznej w masie ogólnej owocu. Ustalono także współczynniki korelacji wymienionych wyżej cech. Uzyskane wyniki poddano analizie ustalając wartości różnic istotnych przy pomocy testu Tukeya przy $P = 95\%$. Dla oznaczenia różnic istotnych statystycznie wykorzystano odmienne litery.

WYNIKI I DYSKUSJA

Ocenione w badaniach cechy fizjologiczne owoców decydują o jakości surowca dla przemysłu przetwórczego. Większość z nich nie była do tej pory przedmiotem tego typu obserwacji. Wyboru odmian jako materiału badawczego dokonano opierając się o opinie podkreślające ich przydatność dla przetwórstwa (Kmieciak i Lisewska, 1994) jak też możliwości uprawy w odkrytym gruncie (Buczowska, 2004) pozwalającej na niskokosztową produkcję surowca dla przemysłu. Skorzystano także z wyników badań nad cechami jakościowymi form wyjściowych mieszańców (Nowaczyk i Nowaczyk, 2001), szczególnie w zakresie wydajności biologicznej.

Jak zaznaczono we wstępie, badania niniejsze rozpoczynają cykl eksperymentów dotyczących cech jakościowych owoców papryki jako surowca dla przetwórstwa. W pierwszym etapie tych badań wykorzystano zarejestrowane i uprawiane odmiany wielkoowocowe. Tego typu odmiany są obiektem szczególnego zainteresowania przemysłu. Średnia masa owoców ocenianych genotypów różniła je istotnie między sobą (tab. 1). Owocami o największej masie wyróżniła się odmiana Luba. Także ona charakteryzowała się najwyższym poziomem masy biologicznej, to jest masy jadalnej części owocu. Ponadto stwierdzono, zarówno u niej, jak i u odmiany Mino niższą wartość współczynnika zmienności niż u odmiany Sono. Wynikająca z stąd sugestia wskazuje na wyższy poziom morfologicznego wyrównania surowca.

Tabela 1

Zakres średni poziom i współczynnik cech owoców
The range, mean level and variation coefficients for fruit traits

Cecha Trait	Odmiana Cultivars		
	Luba	Mino	Sono
Masa owocu (g)	240–330	180–268	119–214
Fruit weight (g)	291 a	221 b	167 c
	10,7%	10,6%	16,5%
Masa biologiczna (g)	203–286	160–246	101–182
Biological weight (g)	250 a	195 b	140 c
	11,1%	12,2%	16,1%
Wydajność biologiczna (%)	84,4–86,7	83,9–91,8	79,6–89,2
Biological performance (%)	85,5 a b	88,2 b	84,0 a
	0,9%	2,6%	3,6%
Masa przegród (g)	2,07–6,09	1,40–4,81	2,59–5,58
Cross-wall weight (g)	4,01 b	3,35 a	3,61 a b
	33,1%	28,9%	27,3%
Udział przegród (%)	0,72–2,19	0,77–4,97	1,48–3,61
Cross-wall share (%)	1,60 a	2,02 a	2,60 b
	28,1%	56,4%	26,7%
Liczba komór	2,0–4,0	2,0–4,0	3,0–4,0
Chambers number	3,3 a	3,0 a	3,5 a
	20,4%	15,7%	15,0%

Zmięśnięte działki kielicha oraz łóżyisko z nasionami stanowią niejadalną część owoców. Ich udział decyduje o wydajności biologicznej. W badaniach przeprowadzonych przez Cebulę (1989), oceniających kilkanaście odmian mieszańcowych, stwierdzono iż części jadalne stanowiły około 85% masy owoców. Wyniki niniejszego eksperymentu wyróżniły odmianę Mino. Niejadalne, balastowe części stanowiły tylko około 12% masy owoców.

Kształt, barwa i struktura przegród w każdym przypadku obniżają walory estetyczne surowca jak też gotowego produktu, będącego efektem pasteryzacji. Dla zachowania atrakcyjnego wyglądu przetworów przegrody te powinny być usunięte na etapie przygotowania surowca. Przyczynia się to do pewnego obniżenia masy owoców. Wymaga ponadto dodatkowych nakładów pracy. Problem zatem powiększa się wraz ze wzrostem udziału przegród i ich liczby w owocach. Tworzą się one jako niepełne, zredukowane

ściany dzielące poszczególne komory owoców. Liczba komór decyduje, więc o wielkości nakładów pracy związanych z usuwaniem przegród między nimi. Brak danych literaturowych z tego zakresu badań jakości odmian i surowca nie pozwala na odniesienie uzyskanych wyników do rezultatów innych eksperymentów. Porównując zaś oceniane genotypy należy wyróżnić odmianę Luba. Mimo że bezwzględna masa przegród była wysoka, to jej udział w masie owocu był niższy niż u pozostałych odmian. Stwierdzono ponadto bardzo dużą zmienność poziomu omawianych cech. W głównej mierze wynikało to z różnic wielkości przegród w poszczególnych owocach. Należy tu wspomnieć o pewnych kłopotach natury metodycznej. Oddzielanie przegród od owocu wiązało się także z niewielkimi ubytkami samej owocni. Jednak sposób wykonania czynności był identyczny dla każdego owocu wszystkich odmian.

Dysponując w miarę dużą liczbą obserwacji dokonano obliczeń współczynników korelacji badanych cech. Celem tych działań była próba ustalenia zależności między nimi. U każdej z odmian, podobnie jak dla całości wyników wszystkich genotypów, stwierdzono bardzo istotną współzależność masy owocu i masy biologicznej (tab. 2)

Tabela 2

Macierz korelacji cech technologicznych owoców
Correlation matrix for fruit technological traits

Cecha Trait	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Luba					
X ₂	0,996^{xx}				
X ₃	0,454	0,526			
X ₄	0,441	0,420	0,055		
X ₅	0,162	0,141	-0,090	0,953^{xx}	
X ₆	-0,154	-0,162	-0,066	0,702 ^x	0,818^{xx}
Mino					
X ₂	0,980^{xx}				
X ₃	0,419	0,590			
X ₄	0,264	0,403	0,763 ^x		
X ₅	-0,339	-0,279	0,084	0,404	
X ₆	0,543	0,635 ^x	0,531	0,528	0,244
Sono					
X ₂	0,978^{xx}				
X ₃	-0,282	-0,075			
X ₄	0,190	0,109	-0,362		
X ₅	-0,338	-0,420	-0,279	0,847^{xx}	
X ₆	-0,076	-0,140	-0,259	0,532	0,587
Wszystkie odmiany — All cultivars					
X ₂	0,994^{xx}				
X ₃	0,184	0,289			
X ₄	0,292	0,285	-0,009		
X ₅	-0,491	-0,498^{xx}	-0,182	0,443 ^x	
X ₆	-0,108	-0,125	-0,207	0,590^{xx}	0,382 ^x

X₁ — Masa owocu; Fruit weightX₃ — Wydajność biologiczna; Biological performanceX₅ — Udział przegród; Share of cross-wallsX₂ — Masa biologiczna; Biological weightX₄ — Masa przegród; Cross-walls weightX₆ — Liczba komór; Chambers number

Wynik taki wydaje się być oczywisty i potwierdza rezultaty innych badań (Nowaczyk i Nowaczyk, 2004) nad mieszańcami F₁. Pewnym zaskoczeniem była natomiast niska wartość współczynnika korelacji między masą biologiczną i wydajnością biologiczną. Brak istotnego związku tych cech należy tłumaczyć zróżnicowanym udziałem niejadalnych, balastowych części owoców.

Jako interesujące należy wskazać funkcjonowanie ujemnej korelacji między masą biologiczną a udziałem masy przegród. Z praktycznego punktu widzenia prowadzić to może do stwierdzenia, że wraz ze wzrostem masy owocu zmniejsza się udział przegród a tym samym straty związane z usuwaniem tych części owoców z surowca przygotowywanego do konserwowania.

Zgodnie z oczekiwaniem stwierdzono istotny, pozytywny związek między masą przegród a liczbą komórek w owocach. Jest to o tyle oczywiste, że przegrody są elementem wyróżniającym komory. Wskazania praktyczne dla hodowli, które stąd wynikają można sformułować w ten sposób, iż korzystne z omawianego punktu widzenia jest tworzenie odmian o jak najmniejszej liczbie komórek.

WNIOSKI

1. Ocenione w badaniach odmiany różniły się pod względem masy owocu oraz masy biologicznej, co skutkowało zróżnicowaniem wydajności biologicznej. Odmiana Mino charakteryzowała się najwyższym poziomem wydajności biologicznej.
2. Duży zakres zmienności masy i udziału przegród wskazuje na małą stabilność genetyczną w zakresie omawianych cech.

LITERATURA

- Buczowska H. 2004. Wpływ zagęszczenia roślin na wzrost i plonowanie papryki słodkiej odmiany 'Mino'. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 239 (95): 27 — 32.
- Cebula S. 1989. Comparison of sweet pepper cultivars in the relation to vegetative growth, quantity and quality of yield in greenhouse conditions. *Folia Hort.* 1/2: 3 — 15.
- IPGRI. 1995. Descriptors for Capsicum (*Capsicum* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Taipei, Costa Rica: 1 — 49.
- Kmiecik W., Lisewska Z. 1994. Evaluation of eight sweet pepper cultivars for field growing in the Kraków region from the aspect of requirements of the conning industry. *Folia Hort., Ann. Vi / 2*: 35 — 43.
- Nowaczyk P., Nowaczyk L. 2001. The quality features and the fertility of pepper (*Capsicum annuum* L.) initial forms. In: Abak K., Buyukalaca S & Dasgan Y (eds), *Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant*, Gurgul Offset, Adana, Turkey: 53 — 56.
- Nowaczyk L., Nowaczyk P. 2004. Współzależność wydajności biologicznej owoców i płodności u mieszańców F₁ papryki rocznej (*Capsicum annuum* L.). *Folia Univ. Agric. Stetin.* 239: 271 — 274.