

Katedra Warzywnictwa, SGGW w Warszawie
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach*

JANINA GAJC-WOLSKA, HENRYK SKĄPSKI,
JOLANTA SZYMCZAK*

Zastosowanie metody niestrukturowej skali profilowej do oceny jakości owoców pomidora¹

Application of Sensory Profiling Method to Estimate the Quality of Tomato Fruits

Praca ma na celu opracowanie bardziej obiektywnej oceny jakości wybranych odmian owoców pomidora.

W nowoczesnej produkcji warzyw coraz wyraźniej zaznacza się zainteresowanie jakością, a szczególnie walorami smakowymi, które w przyszłości wyznaczać będą nie tylko cenę, ale i możliwość zbytu warzyw. Jednocześnie istnieje wiele zastrzeżeń do jakości owoców zarówno krajowych, jak i zagranicznych odmian pomidora. Na jakość składają się cechy wyglądu zewnętrznego, wartość odżywcza określana metodami chemicznymi oraz przeznaczenie i sposób zagospodarowania produktu.

Do oceny jakości warzyw dostosowanych jest wiele metod, z których najistotniejsze są: metody fizyczne, chemiczne i sensoryczne. Według aktualnego stanu wiedzy sensoryczne metody analizy żywności obejmują dwie podstawowe kategorie: analityczne metody laboratoryjne, metody afektywne lub konsumenckie. Klasyczne metody analizy sensorycznej znane są już od dawna i opisane w podręcznikach i monografiach (Tilgner, 1957; Amerine i in., 1965; Larmond, 1967; Barylko-Pikielna, 1975).

Obecnie stosowane są również inne metody. Zaliczamy do nich między innymi metodę „ad libitum mixing”, która dopasowuje intensywności okreś-

¹ Pracę zrealizowano w ramach grantu KBN Nr P06C 00514

lonej cechy w próbie do wzorca, jak również metody skalowania, które wykazują wiele zalet w stosunku do tradycyjnych skal punktowych lub skal liniowych z naniesioną na nie strukturą sztywnych podziałów (Pokorny i Davidek, 1988). Metody skalowania są najczęściej stosowanymi metodami w sensorycznej analizie żywności, spośród których w chwili obecnej największe znaczenie ma ocena profilowa (Baryłko-Pikielna i Bykowska, 1984), która określa jednostkowe wyróżniki sensoryczne przy użyciu niestrukturowej skali graficznej.

Skalowanie jest ogólnie definiowane jako ilościowe wyrażenie jakościowej charakterystyki produktu, jaką stanowią jego cechy sensoryczne (wyróżniki). Jednym z typów skal, które w ostatniej dekadzie zostały szeroko rozpowszechnione, między innymi poprzez ich zastosowanie w skomputeryzowanych systemach oceny sensorycznej, są niestrukturowane skale liniowe (nazwane także skalami graficznymi). Skala ta to określonej długości odcinek prostej z odpowiednimi określeniami brzegowymi wyznaczającymi przedmiot oceny.

Oceniający nanosi na skalę swoją ocenę w odpowiednim miejscu, stosownie do odbieranego indywidualnie wrażenia. Wyniki podlegają następnie konwersji do wartości liczbowych, wyrażonych w jednostkach umownych (zakres skali to 10 jednostek umownych). Tak uzyskane wyniki mają charakter ciągły, w przeciwieństwie do nieciągłego charakteru ocen punktowych, co nie nakłada żadnych ograniczeń w stosowaniu statystycznych metod do interpretacji wyników.

Jedną z metod skalowania zastosowaną do oceny sensorycznej owoców pomidora wybrana została metoda profilowania sensorycznego, nazwana także metodą ilościowej analizy opisowej (Quantitative Descriptive Analysis QDA) (Stone i in., 1974; Stone i Sidel, 1993).

W metodzie tej odmiennie niż w innych metodach zakłada się, że takie cechy jakościowe jak smak, zapach, czy tekstura nie jest pojedynczą cechą jakości sensorycznej, ale kompleksem wielu cech jednostkowych, które ustalane są dla każdego produktu. Każda z tych cech jednostkowych jest kolejno oceniana na skali liniowej zaopatrzonej w odpowiednie oznaczenia brzegowe.

Analiza opisowa (profilowa) jest stosowana do identyfikacji oraz ilościowego określenia sensorycznej charakterystyki produktu. Zatem testy opisowe umożliwiają określenie wszystkich wrażeń odbieranych podczas oceny produktu, takich jak: cechy wyglądu, zapachu, smakowitości, tekstury. Analiza opisowa jest jedną z najczęściej stosowanych metod przy opracowywaniu nowych produktów, w kontroli jakości i badaniach marketingowych (Baryłko-Pikielna, 1992).

MATERIAŁ I METODA

W dwuletnich doświadczeniach prowadzonych w Katedrze Warzywnictwa SGGW nad oceną sensoryczną owoców pomidora zastosowano metodę skalowania.

Badania nad oceną sensoryczną owoców pomidora prowadzone były w laboratorium ISiK w Skierniewicach w warunkach stałej temperatury i światła w pojedynczych kabinach z wyposażeniem komputerowym.

Reprezentatywna grupa 10 osób oceniała próbki owoców pomidora pod względem wyglądu zewnętrznego a po przekrojeniu: barwę, zapach, twardość skórki, mięsistość miąższu, smak, i ogólną ocenę smakowitości. Do badań wzięto 8 odmian pomidora wysoko rosnącego, z których Atletico, Delphine, Kylian, Marfana, Platus są pochodzenia holenderskiego, Tukan i F₁ 127/97 polskiego i Daniela izraelskiego. Odmiany te uprawiane były w polu przy palikach. Zostały one wytypowane na podstawie doświadczeń wstępnych z grupy 17 odmian uprawianych w Polsce. Ocena sensoryczna owoców prowadzona była w dwóch latach uprawy i dwóch terminach zbioru w 1998 roku 12.08, 16.09 i w 1999 roku 19.08, 20.09, w fazie owocu czerwonego. Analizie statystycznej poddano 12 cech sensorycznych. Szczegółowego porównania średnich dokonano testem t-Studenta przy prawdopodobieństwie $P = 0,95$.

WYNIKI I DYSKUSJA

W pracy przedstawiono wyniki oceny wybranych cech sensorycznych charakterystycznych dla pomidorów. Do oceny sensorycznej wzięto owoce świeże, zebrane w dwóch terminach i ocenione bezpośrednio po zbiorze. Ocenione zostały wyróżniki zewnętrzne i wewnętrzne owocu pomidora. W tab. 1 i 2 przedstawiono wyniki oceny sensorycznej owoców pomidora w zależności od roku uprawy i terminu zbioru. Szczegółowe porównanie średnich w analizie statystycznej nie wykazało istotnych różnic dla większości badanych cech sensorycznych, zarówno w pierwszym, jak i drugim roku prowadzonych badań. Oceniając owoce pomidora w pierwszym roku uprawy stwierdzono istotny wpływ terminu zbioru na barwę owocu. W drugim terminie zbioru wszystkie odmiany charakteryzowały się istotnie słabszym wybarwieniem skórki, co zostało statystycznie udowodnione (tab. 1).

Stwierdzono istotny wpływ odmiany na barwę miąższu w dwóch terminach zbioru. Najbardziej intensywnym zabarwieniem miąższu charakteryzowała się odmiana Delphine (8,13), a najmniej intensywnym odmiana Tukan (4,45) w pierwszym terminie zbioru (tab. 1). Analiza sensoryczna akceptacji wielkości rdzenia w owocu różniła się istotnie u odmiany. Wysoka akceptacja wystąpiła dla odmiany Delphine (8,51), a niska dla odmiany Tukan (4,56) w drugim terminie zbioru. Różnice, jakie wystąpiły w barwie miąższu i akceptacji wielkości rdzenia w owocu zostały statystycznie udowodnione (tab. 1).

Tab. 2. Wpływ odmiany i terminu zbioru na cechy sensoryczne owoców pomidora w drugim roku uprawy (1999)
The influence of cultivar and term of harvest on sensory attribute of tomato fruits in 1999 year

		Cechy sensoryczne owocu. Sensory attribute of fruit.											
Termin I	Odmiana	Wygląd	Barwa	Zapach po-	Rdzeń	Rdzeń	Barwa	Twardość	Mięsi-	Smak po-	Smak	Smak	Ocena
I Term of	Cultivar	zewnętrzny	owocu	midorowy	wiel-	akcepto-	mięszu	skórki	stość	midorowy	słodki	kwśny	smakowi-
harvest		Exterior	Colour	typowy	kość	walność	Colour	Tough-	mięszu	typowy	Sweet-	Sour-	tości
		appearance	of	Tomato-like	Core	Core	of flesh	ness	Flesh	Tomato-like	ness	ness	Estimation
			fruit	flavour	size	acceptance		of skin	firmness	taste			of flavour
	Atletico	7,34	7,07	6,90	4,11	6,51	6,82	7,55	7,08	6,90	5,79	4,24	7,07
	Daniela	8,07	7,83	7,70	3,67	7,68	6,16	6,70	6,40	6,80	5,19	4,07	7,07
	Delphine	8,48	8,35	6,58	4,29	6,85	6,81	6,51	6,62	7,50	5,58	3,91	6,90
	F ₁ 127/97	7,25	6,73	6,44	3,80	6,79	6,60	5,84	6,82	6,53	4,91	3,57	6,60
	Kylian	7,23	6,78	6,46	4,55	5,74	5,72	7,00	5,88	6,53	5,94	3,54	7,02
	Marfana	6,68	7,56	6,89	4,43	5,83	6,88	6,82	7,20	6,87	5,22	3,79	6,79
	Platus	8,50	7,88	6,35	4,00	7,08	6,81	5,97	7,04	6,89	5,40	3,37	6,94
	Tukan	6,62	7,60	6,28	4,93	6,06	5,22	5,08	6,70	6,86	5,57	3,33	6,38
Termin II	Atletico	7,75	8,03	6,83	3,05	7,13	6,54	5,49	7,14	6,83	5,75	3,69	7,14
II Term	Daniela	7,15	7,26	6,62	3,39	7,07	6,37	6,46	6,09	6,72	5,31	3,67	6,33
of harvest	Delphine	7,10	7,54	7,02	2,79	7,50	7,64	5,85	6,65	6,94	5,95	3,69	6,94
	F ₁ 127/97	6,89	6,56	6,43	2,85	6,99	6,81	4,93	6,21	6,64	5,21	3,71	6,17
	Kylian	6,63	7,13	6,60	3,54	5,60	6,83	6,90	6,22	6,85	5,42	3,87	7,05
	Marfana	7,32	7,55	6,31	3,10	7,41	7,26	5,51	6,06	6,82	5,13	4,11	6,44
	Platus	5,47	5,39	6,27	3,68	5,77	7,03	5,75	6,68	6,64	5,48	3,89	6,03
	Tukan	5,60	6,08	6,97	4,90	6,51	5,77	5,71	5,41	6,26	4,77	3,52	5,81
NIR _{0,05}	Termin zbioru	4,30	ni.	ni.	5,89	ni.	ni.	4,85	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.
LSD _{0,05}	Harvest time	4,30	ns.	ns.	5,89	ns.	ns.	4,85	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
	Odmiana	13,41	ni.	ni.	ni.	ni.	16,02	15,10	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.
	Cultivar	13,41	ns.	ns.	ns.	ns.	16,02	15,10	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
Termin × Odmiana	A/B 12,18	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.
Harv. Time × Cv.	B/A 18,96	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.

W drugim roku prowadzonych badań istotny wpływ na wygląd zewnętrzny owocu miał termin zbioru i odmiana. Najbardziej atrakcyjnym wyglądem zewnętrznym charakteryzowały się owoce odmiany Platus (8,50) i Delphine (8,48), a najmniej odmiany Marfana (6,68) i Tukan (6,62) w pierwszym terminie zbioru. W drugim terminie zbioru najbardziej atrakcyjnym wyglądem zewnętrznym charakteryzowała się odmiana Atletico (7,75) i Marfana (7,32), a nieatrakcyjnym odmiana Platus (5,47) i Tukan (5,60). Jedynie odmiana Tukan pozostała najmniej atrakcyjną odmianą pod względem wyglądu zewnętrznego w obu terminach zbioru (tab. 2).

Oceniając owoce pomidora pod względem wielkości rdzenia (na skali od 0 'bardzo mały' do 10 'ponad 1/2 wysokości owocu'), odnotowano istotne różnice w terminach zbioru owoców. W drugim terminie zbioru wszystkie odmiany charakteryzowały się istotnie mniejszym rdzeniem w porównaniu do pierwszego terminu. Istotne różnice, jakie wystąpiły w wielkości rdzenia w owocu, nie wpłynęły jednak istotnie na jego akceptację. (tab. 2).

Zarówno w pierwszym, jak i w drugim roku uprawy odmiana miała istotny wpływ na barwę miąższu (tab. 1, 2). Odmiana Delphine (7,64) charakteryzowała się najbardziej intensywnym wybarwieniem miąższu w drugim terminie zbioru, a odmiana Tukan (5,22) najmniej intensywnym wybarwieniem w pierwszym terminie zbioru.

Termin zbioru i odmiana miały istotny wpływ na twardość skórki owocu (na skali od 0 'akceptowalna' do 10 'nie do zaakceptowania'). Odmiana zapisana pod numerem F₁ 127/97 była najbardziej akceptowalna pod względem twardości skórki (4,93) w drugim terminie zbioru, a najmniej akceptowalną była odmiana Atletico (7,55) w pierwszym terminie (tab. 2).

Oceniając cechy sensoryczne owoców pomidora, takie jak: wygląd zewnętrzny, zapach, wielkość rdzenia, twardość skórki, smak, w dwóch latach prowadzonych badań, najwyżej oceniono odmiany: Atletico, Daniela i Delphine. Nieco słabszą jakością charakteryzowały się odmiany Kylian i Platus oraz polskie odmiany Tukan i F₁ 127/97 (tab. 1, 2). Wskazuje to na konieczność zwrócenia uwagi przez polskich hodowców nie tylko na cechy fizyczne owoców, ale również na ich walory smakowe. Należy stwierdzić, że w drugim roku uprawy (1999) większość odmian charakteryzowała się lepszym smakiem owoców w porównaniu do roku poprzedniego (tab. 1, 2).

Oceniając smakowość owoców u wszystkich odmian w dwóch latach prowadzonych badań (na skali od 0 'bardzo niesmaczne' do 10 'bardzo smaczne') można wyróżnić grupę odmian: Atletico, Delphine, Daniela, Kylian o najlepszych walorach smakowych, natomiast najmniej smaczne okazały się owoce

odmian Platus, Tukan i F₁ 127/97. O takiej kwalifikacji zdecydowały pojedyncze cechy oceny sensorycznej, jak też czynniki środowiska, które wpływają na jakość owoców, co potwierdzają dane z literatury (Kader i in., 1978; Shewfelt, 1990).

W przedstawionej pracy wykorzystano jedynie podstawowe sposoby oceny sensorycznej. Istnieją możliwości opracowywania wyników poprzez tworzenie korelacji pomiędzy pojedynczymi cechami oceny sensorycznej, a także w połączeniu z analizą chemiczną czy cechami fizycznymi oceny żywności, co podaje literatura (Stevens i in., 1977; Stevens, 1979; Baldwin i in., 1995; Auerswald i in., 1999).

Następne prace, dotyczące oceny sensorycznej owoców pomidora, będą uwzględniały inne możliwości opracowania wyników.

WNIOSKI

1. Analiza sensoryczna owoców pomidora metodą skalowania pozwoliła na bardzo obiektywną ocenę odmian pod względem jakości owoców przy pomocy 12 cech sensorycznych.

2. Brak istotnych różnic w przeprowadzonej analizie statystycznej większości ocenianych wyróżników, zarówno w pierwszym, jak i drugim roku uprawy, świadczy o stosunkowo wysokiej jakości i małym zróżnicowaniu odmian pod względem walorów smakowych ich owoców.

3. W czasie analizy sensorycznej wystąpiły istotne różnice dla kilku cech w obu latach uprawy, jednak nie wpłynęły istotnie na ocenę ogólnej smakowości owoców dla poszczególnych odmian, kwalifikując je jako owoce smaczne.

PIŚMIENNICTWO

- Amerine M.A., Pangborn R.M., Roessler E.B., 1965. Principles of sensory evaluation of food. Academic Press. New York, London.
- Auerswald H., Peters P., Bruckner B., Krumbein A., 1999. Sensory analysis and instrumental measurements of short-term stored tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Postharvest Biology and Technology., 15: 323-334.
- Baldwin E.A., Scott J.W., Malundo T.M., Shewfelt R.L., 1995. Instrumental and sensory analysis of tomato flavor. HortScience., 30, 4: 786.
- Baryłko-Pikielna N., 1975. Zarys analizy sensorycznej żywności WNT, Warszawa.

- Baryłko-Pikielna N., Bykowska M., 1984. Application of the profile method in evaluation of sensory quality of margarine. *Przem. Spoż.* 38 9: 357-360, 321-322.
- Baryłko-Pikielna N., 1992. New generation sensory laboratory — computerized system in sensory analysis. *Przem. Spoż.* 46 7: 170-173.
- Kader A.A., Morris L.L., Stevens M.A., Albright-Holton M., 1978. Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 103: 6-13.
- Larmond E., 1967. Methods for sensory evaluation of food. Canada Dept. of Agriculture. Publ. 1284, Ottawa.
- Pokorny J., Davidek J., 1988. Methods of selection of descriptors and grading scales in the sensory profile analysis of foods. W: Characterization, production and application of food flavours. Proceeding of the 2nd Wartburg Aroma Symposium. Academic — Verlag Berlin, N2: 349.
- Shewfelt R.L., 1990. Quality of fruits and vegetables. *Food Technol.*, 44 6: 99-106.
- Stevens M.A., Kader A.A., Albright-Holton M., Algazi M., 1977. Genotypic variation for flavor and composition in fresh market tomatoes. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 102 5: 680-689.
- Stevens M.A., 1989. Tomato quality: potential for developing cultivars with improved flavor. *Acta Hort.*, 93: 317-329.
- Stone H., Sidel J.L., Joel O.S., Woolsey A., Singleton R.C., 1974. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technol.*, 28: 24-34.
- Stone H., Sidel J.L., 1993. Descriptive analysis. In : Stone H., Sidel J.L., (Eds), *Sensory evaluation Practices*. Academic Press, San Diego, California.
- Tilgner D.J., 1957. *Organoleptyczna analiza żywności*. WPLiS, Warszawa.

SUMMARY

Quantitative descriptive analysis of 12 attributes was used for estimation of fruit quality of eight selected cultivars of greenhouse tomatoes grown in the field conditions during 1998 and 1999 seasons. Only for a few fruit characters statistically significant influences were observed and in general all cultivars had high quality fruits. Atletico, Daniela, Delphine and Kylian were the best among all the cultivars tested, while Polish cultivars were slightly inferior.