

*Beata Pyryt, Dorota Wilkowska*

## OCENA JAKOŚCI WYBRANYCH SOKÓW POMARAŃCZOWYCH

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością  
Akademia Morska Gdynia  
Kierownik: prof. dr hab. inż. P. Przybyłowski

*Celem pracy była ocena jakości wybranych soków pomarańczowych. W nawiązaniu do celu pracy zakres badań obejmował analizę sensoryczną i fizykochemiczną tych produktów. Na podstawie oceny cech sensorycznych stwierdzono, że badane soki charakteryzowały się dobrą jakością sensoryczną. Na podstawie uzyskanych wyników badań wyróżników fizykochemicznych stwierdzono, że soki spełniały wymagania zawarte w Polskiej Normie. Poddane ocenie soki pomarańczowe nie spełniały wymagań Kodeksu Praktyki AIJN z powodu przekroczenia dopuszczalnego poziomu ekstraktu bezcukrowego oraz liczby formolowej.*

Hasła kluczowe: jakość soków owocowych, soki pomarańczowe  
Key words: quality of fruit juices, orange juices

Soki owocowe są produktami, które zawierają znaczne ilości witamin, składników mineralnych, błonnika oraz przeciwutleniaczy zapobiegających starzeniu się komórek organizmu. Zainteresowanie takimi produktami wśród konsumentów jest duże, gdyż rośnie zapotrzebowanie na żywność funkcjonalną, korzystnie oddziałującą na organizm (5). Sok z pomarańczy, ze względu na swoje właściwości zdrowotne, stosowany może być w profilaktyce nadciśnienia tętniczego, korzystnie wpływa na polepszenie profilu lipidowego krwi oraz wspomaga leczenie chorób nowotworowych (11). Polacy w ciągu roku wydają ok. 2,5 mld zł na soki i nektary, a spożycie tych produktów w naszym kraju wynosi około 20 litrów na osobę w ciągu roku. Na rynku soków owocowych najbardziej preferowanym smakiem wśród Polaków jest pomarańczowy, który stanowi 35% wolumenu sprzedaży, natomiast za nim plasuje się smak jabłkowy z 28% udziałem (4). Na polskim rynku soków owocowych obserwuje się ciągłe działania producentów zmierzające do rozszerzenia i uatrakcyjnienia asortymentu tych produktów (1, 4).

Celem pracy była ocena jakości sensorycznej oraz parametrów fizykochemicznych wybranych soków pomarańczowych w oparciu o wymagania zawarte w Polskiej Normie oraz Kodeksie Praktyki AIJN (3), który jest podstawowym narzędziem oceny jakości soków owocowych w UE.

## MATERIAŁ I METODY

Materiałem badanym były soki owocowe z miąższem o smaku pomarańczowym trzech czołowych producentów krajowych, tj.: Hortex, Tymbark oraz Fortuna. Soki te, według deklaracji producenta, były sokami wyprodukowanymi z soku zagęszczonego, poddane pasteryzacji, bez dodatku cukru, zawierające naturalnie występujące cukry i cząsteczki miąższu. Do oceny wyróżników organoleptycznych badanych produktów zastosowano ocenę pięciopunktową dla soków owocowych nieklarownych (10). Ocenę organoleptyczną badanych soków przeprowadził 7-osobowy zespół, którego członkowie spełniali wymagane minimum wrażliwości sensorycznej. Pomieszczenie do badań było czyste, odpowiednio oświetlone i panowała w nim wymagana temperatura. Przy ocenie brano pod uwagę następujące wyróżniki: wygląd, barwa, zapach oraz smak (10). Ponadto oznaczono w badanych produktach poziom następujących wskaźników fizykochemicznych: witaminy C metodą *Tillmansa* (7), ekstraktu ogólnego metodą refraktometryczną (8), monosacharydów bezpośrednio redukujących oraz sacharydów ogółem metodą Lane-Eynona (9) oraz wartość liczby formolowej (6), a także obliczono poziom ekstraktu bezcukrowego i sacharozy (9). Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej, która obejmowała jednoczynnikową analizę wariancji. Wnioskowanie przeprowadzono w oparciu o test F Snedecora na poziomie istotności  $\alpha=0,05$  (2).

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Soki pomarańczowe poddano badaniu sensorycznemu bezpośrednio po otwarciu opakowań jednostkowych. Na podstawie uzyskanych średnich ocen za poszczególne wyróżniki sensoryczne obliczono ogólną ocenę z uwzględnieniem współczynników ważkości (10). Wyniki przeprowadzonej oceny cech sensorycznych przedstawiono w tabeli I. Barwa badanych soków pomarańczowych otrzymała od oceniających noty na zbliżonym poziomie. Oceniane soki posiadały barwę żółto-pomarańczową, intensywną, nieco ciemniejszą od barwy użytych owoców. Najwyższą ocenę za barwę uzyskał sok marki Fortuna i było to 4,5 punktu, następnie sok marki Hortex - 4,4 punktu i nieco mniej sok marki Tymbark - 4,3 punktu (tab. I). Zapach badanych soków pomarańczowych oceniono na poziomie 4,0 punktów, co oznacza, że wszystkie badane produkty miały zapach aromatyczny i zharmonizowany, wyraźny oraz bez obcych zapachów (tab. I). Pod względem tej cechy soki nie różniły się między sobą, co znalazło odzwierciedlenie w przyznanych notach za ten wyróżnik. Wyniki oceny punktowej soków pomarańczowych za smak mieściły się w zakresie od 3,9 do 4,3 punktu (tab. I). Najlepiej ocenionym sokiem pod względem tego wyróżnika był sok marki Hortex, który uzyskał 4,3 punktu, co świadczy o tym, że dla oceniających jego smak był bardzo intensywny, owocowy i zharmonizowany. Najslabiej oceniony został sok pomarańczowy marki Tymbark, który oceniono na poziomie 3,9 punktu. Zespół oceniających stwierdził, że sok ten posiadał najmniej intensywny smak, który był niezharmonizowany (tab. I).

Tabela I. Charakterystyka cech sensorycznych soków pomarańczowych

Table I. Characteristics of sensory attributes of orange juice

Wyróżniki jakościowe	HORTEX	FORTUNA	TYMBARK
	Średnia liczba pkt.	Średnia liczba pkt.	Średnia liczba pkt.
Wygląd	4,3±0,35	3,9±0,14	4,1±0,14
Barwa	4,4±0,14	4,5±0,28	4,3±0,01
Zapach	4,0±0,28	4,0±0,28	4,0±0,35
Smak	4,3±0,07	4,3±0,07	3,9±0,14
Ogólna ocena ważona	4,23	4,21	4,03

Obliczona ocena ogólna dla badanych soków mieściła się w granicach 4,03 – 4,23 punktu. Najwyższą ogólną ocenę uzyskał sok marki Hortex - 4,23 punktu, natomiast sok marki Fortuna uzyskał nieznacznie niższą notę, a mianowicie 4,21 punktu. Sok marki Tymbark został oceniony najniżej uzyskując ogólną ocenę 4,03 punktu (tab.1). Podsumowując ocenę jakości sensorycznej badanych soków pomarańczowych można stwierdzić, iż badane produkty nie różniły się między sobą w sposób skrajny. Po ocenie cech sensorycznych badane soki poddano analizie fizykochemicznej. Wyniki z przeprowadzonych oznaczeń zamieszczono w tabeli II.

Tabela II. Charakterystyka cech fizykochemicznych soków pomarańczowych

Table II. Characteristics of physicochemical attributes of orange juice

Wyróżniki jakościowe	Wymagania		HORTEX	FORTUNA	TYMBARK
	AJN	PN			
Ekstraktu ogólny [%]	>11,20	>10,00	12,00±0,71	13,00±1,41	12,00±0,71
Monosacharydy bezpośrednio redukujące [g/100 ml]	-	-	2,73±0,03	4,23±0,07	3,13±0,03
Sacharydy ogółem [g/100 ml]	-	-	6,21±0,01	8,26±0,01	7,54±0,01
Ekstrakt bezcukrowy [g/l]	24-40	>14	42,76±0,03	45,74±0,03	41,48±0,04
Sacharoza [g/l]	10-50	-	33,01±0,07	38,35±0,03	41,87±0,11
Witamina C [mg/100 g]	-	-	26,73±0,07	43,06±0,14	25,52±0,07
Liczba formolowa [ml/100 ml]	15-26	-	13,20±0,05	14,90±1,41	12,60±1,41

Zawartość ekstraktu ogólnego w badanych sokach wynosiła 12% dla soku marki Hortex i Tymbark oraz 13% dla soku marki Fortuna, który charakteryzował się najwyższym poziomem tego wskaźnika (tab. II). Kodeks Praktyki AIJN dla soków pomarańczowych podaje, że wartość ekstraktu ogólnego nie może być mniejsza niż 11,2% (10). Natomiast zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy poziom tego wskaźnika nie może być niższy niż 10% (3). W soku marki Hortex oznaczono najniższą zawartości monosacharydów bezpośrednio redukujących, która wynosiła 2,73 g/100ml, zaś najwyższą w soku marki Fortuna, który zawierał 4,23 g/100 ml tych składników (tab. II). Sacharydy ogółem w badanych sokach w największej ilości oznaczono w soku marki Fortuna na poziomie 8,26 g/100 ml, zaś najmniejszą ich ilość oznaczono w soku marki Hortex na poziomie 6,21g/100 ml (tab. II). Najwyższą zawartość sacharozy obliczono dla soku marki Tymbark i wartość ta wynosiła 41,87 g/l, natomiast najniższą dla soku marki Hortex – 33,01 g/l (tab. II). Wymagania Polskiej Normy nie określają poziomu zawartości sacharozy w sokach owocowych. Kodeks Praktyki określa dopuszczalną zawartość tego składnika w granicach od 10 g/l do 50 g/l (3). Badane soki spełniały wymagania Kodeksu Praktyk w tym zakresie. Polska Norma określa dopuszczalny poziom ekstraktu bezcukrowego i podaje, iż wartość ta nie powinna być mniejsza niż 14 g/l (10).

Natomiast według Kodeksu Praktyki AIJN wartość ta powinna mieścić się w granicach 24-40 g/l (3). Każdy z badanych soków spełniał wymaganie Polskiej Normy, ale żaden z ocenianych produktów nie spełniał wymaganych wartości określonych w Kodeksie Praktyki AIJN dla tego wyróżnika jakościowego (tab. II). Zawartość witaminy C w sokach pomarańczowych nie jest wartością limitowaną zarówno w Polskiej Normie, jak również w Kodeksie Praktyki AIJN. W soku marki Fortuna oznaczono znacznie więcej witaminy C (43,06 mg/100g), aniżeli w soku marki Hortex (26,73 mg/100 g) i Tymbark (25,52 mg/100,g), co podwyższa jakość produktu tej marki. Liczba formolowa w badanych sokach pomarańczowych wynosiła od 12,60 ml/100 ml dla soku marki Tymbark do 14,90 ml/100 ml dla soku marki Fortuna. Polska Norma nie określa wartości liczby formolowej w sokach pomarańczowych. Kodeks Praktyki AIJN podaje tę wartość i wyznacza jej zakres dla soków pomarańczowych od 15 ml/100 ml do 26 ml/100ml (3). Wszystkie poddane badaniu soki charakteryzowały się wartością liczby formolowej poniżej 15ml/100ml (tab. II). Istotność statystyczną wpływu marki produktu na oceniane wyróżniki sensoryczne i fizykochemiczne przedstawiono w tabeli III. Przeprowadzona analiza wariancji jednoczynnikowej wyników oceny sensorycznej wykazała, że marka badanych soków nie miała istotnego statystycznie wpływu na badane cechy jakości sensorycznej. Z przeprowadzonej analizy wariancji jednoczynnikowej wyników wyróżników fizykochemicznych wynika, że marka miała istotny statystycznie wpływ na zawartość następujących wyróżników fizykochemicznych: monosacharydów bezpośrednio redukujących, sacharydów ogółem, ekstraktu bezcukrowego, sacharozy, witaminy C oraz liczby formolowej. Czynniki te nie miały istotnego statystycznie wpływu na zawartość ekstraktu ogólnego (tab. III).

Table I III. Istotność statystyczna wpływu marki produktu na cechy sensoryczne i fizykochemiczne badanych soków – wartości statystyki F empirycznego

Table I III. Significance of the influence of brand on sensory and physicochemical attributes of orange juice – values of statistics F empirical

Wyróżniki sensoryczne	Marka
	F empiryczne
Wygląd	1,12
Barwa	0,60
Zapach	0,18
Smak	8,17
Wyróżniki fizykochemiczne	
Ekstraktu ogólny, [% (m/m)]	0,67
Monosacharydy bezpośrednio redukujące, [g/100ml]	55063,85*
Sacharydy ogółem, [g/100ml]	21190,78*
Ekstrakt bezcukrowy, [g/l]	8431,29*
Sacharoza, [g/l]	6817,15*
Witamina C, [mg/100g]	1919411,33*
Liczba formolowa, [ml/100 ml]	213,50*

\* wpływ istotny statystycznie

## WNIOSKI

Na podstawie wyników analizy sensorycznej i fizykochemicznej badanych soków pomarańczowych sformułowano następujące wnioski:

1. Badane soki charakteryzowały się dobrą jakością sensoryczną uzyskując ogólną ocenę ważoną powyżej 4 punktów.
2. Badane soki spełniały wymagania jakościowe zawarte w Polskiej Normie w zakresie analizowanych wskaźników fizykochemicznych.
3. Wybrane do badania soki pomarańczowe nie spełniały wymagań Kodeksu Praktyki AIJN w zakresie dopuszczalnych poziomów ekstraktu bezcukrowego oraz liczby formolowej.

B. Pyryt, D. Wilkowska

## ASSESSMENT OF QUALITY OF SELECTED ORANGE JUICES

## Summary

The aim of the dissertation was to assess the quality of selected orange juices. In regard to the aim of the study, the scope of the research included sensory analysis and physicochemical indicators of the selected orange juices. On the basis of the assessment of the organoleptic features it was found that the examined juices were distinguished by good sensory quality. On the basis of the obtained examination results of the physicochemical indicators it was found that the juices met the requirements included in the Polish Norm. The evaluated orange juices did not fulfil the requirements of the AIJN Code of Practice due to exceeding the acceptable level of non-sugar extract and formol number.

## PIŚMIENNICTWO

1. Barylko-Pikielna N., Matuszewska I., Szczecińska A., Radzanowska J., Jeruszka M.: Jakość sensoryczna rynkowych soków jabłkowych i pomarańczowych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2002; 1(30): 34-51. – 2. Bożyk Z., Rudzki W.: Metody statystyczne w badaniu jakości produktów żywnościowych i chemicznych, Warszawa, WNT, 1977. – 3. Kodeks Praktyki AIJN. Warszawa, KUPSiNB, 2001. – 4. Nosecka B.: Polski rynek soków, nektarów i napojów owocowych i owocowo-warzywnych, *Przem. Ferment. i Owoc. - Warzyw.*, 2008; 4: 14-16. – 5. Plocharski W.: Soki – bez nich żyć się już nie da, *Przem. Ferment. i Owoc. - Warzyw.*, 2006: 7-8: 16-22. – 6. PN-EN 1133: 2006: Soki owocowe i warzywne. Oznaczenie liczby formolowej. – 7. PN-90-A-75101/11: Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości witaminy C. – 8. PN-90/A-75101/02: Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości ekstraktu ogólnego. – 9. PN-90/A-75101/07: Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości cukrów i ekstraktu bezcukrowego. – 10. PN-A-75951: Przetwory owocowe. Soki owocowe. – 11. Sokół - Łętowska A., Kucharska A.: Soki mętne dla wymagających konsumentów, *Agro Przemysł*, 2008: 4: 40-43.

Adres: 81-225 Gdynia, ul. Morska 81-87.