

Marta Czarnowska, Elżbieta Gujska, Joanna Stocka,
Joanna Michalak, Monika Urbaniak
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

OCENA WYBRANYCH WYRÓŻNIKÓW AUTENTYCZNOŚCI SOKÓW I NAPOJÓW TYPU MULTIWITAMINA

Konsumpcja soków i napojów jest wysoka na całym świecie. Ze względu na szybki rozwój rynku tych produktów pojawia się coraz więcej wyzwań związanych z utrzymaniem ich autentyczności. Celem badań była ocena autentyczności wybranych soków i napojów typu multiwitamina na podstawie wybranych wyróżników, tj.: prawidłowości oznakowania, zawartości ekstraktu ogólnego, kwasowości, zawartości kwasu foliowego. W odniesieniu do większości ocenianych wyróżników badane soki i napoje były autentyczne. Nieprawidłowości stwierdzono w zakresie dodatku kwasu foliowego. Wyniki badań świadczą o przypadkowym lub niekontrolowanym dodatku kwasu foliowego w procesie produkcyjnym soków. W związku z tym konieczne są częste i dokładne kontrole, które wyeliminują nieuczciwych producentów z rynku soków i napojów owocowych.

Słowa kluczowe: soki i napoje owocowe, zafalszowania soków, autentyczność soków, kwas foliowy.

WSTĘP

Polska należy do strefy klimatu umiarkowanego, w którym okres wegetacyjny owoców jest dość krótki, przez co w ciągu całego roku ich spożycie w formie świeżej i nieprzetworzonej jest nierównomierne. W związku z tym konsumenci umieścili na stałe w swoich jadłospisach soki i napoje owocowe, które mogą być cennym źródłem wielu składników odżywczych w codziennej diecie [10]. W Polsce produkcja nektarów, napojów oraz soków owocowych jest ważnym i szybko rozwijającym się kierunkiem w przetwórstwie owocowo-warzywnym oraz stanowi duży sektor całej branży spożywczej. Spożycie tych produktów jest wysokie na całym świecie. Średnie spożycie soków i nektarów w Polsce jest zbliżone do spożycia w krajach Unii Europejskiej, które wynosi blisko 23 l/ osobę na rok [3, 9].

Niestety, wraz ze wzrostem produkcji oraz konkurencyjności na rynku nasila się problem fałszowania soków. Stale zwiększająca się ilość towarów na rynku wymusza na producentach i konsumentach nowe spojrzenie na zagadnienie autentyczności, która staje się narzędziem konkurencyjności firm w branży, a także w marketingu do zwiększenia zysków przedsiębiorstwa [5, 18].

O tym, że wyroby sokowe są autentyczne, można stwierdzić po porównaniu ich składu ze wzorcami i określonymi wartościami referencyjnymi, które zawarte są w Polskich Normach oraz w Kodeksie Praktyki AIJN (Stowarzyszenia Przemysłu Soków i Nektarów z Owoców i Warzyw Unii Europejskiej) [11].

Głównymi przyczynami fałszowania napojów oraz soków owocowych są rosnące ceny surowców oraz chęć osiągnięcia jak najwyższych zysków przez producentów przy zachowaniu niskich kosztów wytwarzania. Skutki fałszowania odczuwane są przede wszystkim przez konsumentów, kupujących wyroby niepełnowartościowe, ale także przez producentów, którzy przegrywają z nieuczciwą konkurencją [19]. Najczęstszymi zafałszowaniami występującymi podczas produkcji soków i napojów owocowych są: nieprawidłowe oznakowanie na opakowaniu produktów, rozcieńczenie wodą, dodatek cukrów, sztucznych barwników, substancji smakowych i zapachowych oraz niewłaściwy skład (inny niż zadeklarowano na opakowaniu lub niż wynika z nazwy i rodzaju produktu) [18].

Celem pracy była ocena autentyczności dostępnych na rynku soków i napojów owocowych typu multiwitamina na podstawie wybranych wyróżników, tj.: prawidłowości oznakowania, zawartości ekstraktu ogólnego, kwasowości ogólnej, pH oraz dodatku kwasu foliowego.

1. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiał do badań stanowiły trzy soki i trzy napoje typu multiwitamina różnych producentów, zakupione w 2013 r. na olsztyńskim rynku. Wybrane produkty były wzbogacone kwasem foliowym, zależnie od producenta, w ilości od 15 do 54 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$.

Ocenę prawidłowości oznakowania soków i napojów typu multiwitamina przeprowadzono na podstawie informacji zamieszczonych w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 10 lipca 2007 r. w sprawie znakowania środków spożywczych oraz Rozporządzeniu PE i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności [15, 16]. Oznaczenie zawartości ekstraktu ogólnego przeprowadzono metodą refraktometryczną zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-90/A-75101/02, a kwasowości ogólnej zgodnie z PN-90/A-75101/04 [12, 13]. Oznaczenie wartości pH przeprowadzono zgodnie z PN-EN 1132:1999 przy użyciu pehametru marki Mettler Toledo [14].

Ocenę zawartości dodatku kwasu foliowego przeprowadzono metodą zaproponowaną przez Gujską i innych, z zastosowaniem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej, HPLC [4]. Kwas foliowy rozdzielono na kolumnie chromatograficznej Phenomenex Synergi 4 u Hydro-RP 80A, C18 (250 x 4,6 mm, 4 μm). Zastosowano chromatografię gradientową z odwróconymi fazami. Długość fali w detektorze spektrofotometrycznym (UV-VIS) z matrycą fotodiod ustawiono na 290 nm. Piki identyfikowano na podstawie czasów retencji wzorca i próbki. Obliczenia zawartości kwasu foliowego dokonano na podstawie wzorca.

2. OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja

Na każdym opakowaniu badanych soków i napojów znajdowały się wszystkie wymagane informacje, zgodnie ze wspomnianymi wcześniej rozporządzeniami [15, 16]. Informacje te były nadrukowane w sposób trwały i czytelny. Z innych badań przeprowadzonych w Olsztynie przez Panfil-Kunczewicz i innych, wynika, że niezgodności w oznakowaniu soków i napojów owocowych zdarzają się. Podczas oceny stwierdzono, iż najczęściej brakującymi informacjami były: nazwa i adres producenta (informacje kompletne tylko na 75% sprawdzonych opakowań) oraz numer partii produkcyjnej (umieszczony na 92% opakowań badanych produktów) [8]. Niezgodności w oznakowaniu soków i napojów owocowych wykryto także podczas kontroli przeprowadzonej przez inspektorów Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych. Zakwestionowano blisko 25% badanych wyrobów. Nieprawidłowości najczęściej dotyczyły niezgodnej z przepisami nazwy wyrobu, nieodpowiednio wskazanej wartości odżywczej oraz niekompletnych danych producenta [17].

Jeżeli chodzi o zawartość ekstraktu ogólnego, to według PN-A-75951:1994 jego zawartość w soku nie powinna być niższa niż 10%. W przypadku napojów wartość ta nie jest normalizowana [13]. We wszystkich badanych sokach zawartość ekstraktu była wyższa niż 10%. Pozwala to stwierdzić, że soki zawierały duże ilości substancji rozpuszczalnych w wodzie (głównie cukrów prostych, jak glukoza i fruktoza naturalnie występujących w owocach). Tym samym można wykluczyć możliwość ich zafałszowania poprzez rozcieńczenie.

W przypadku napojów oznaczona zawartość ekstraktu ogólnego kształtowała się na poziomie 2–10% (tab. 1). Nie można jednak stwierdzić, iż napoje o ekstrakcie niższym od 10% były zafałszowane poprzez rozcieńczenie, ponieważ produkty te zgodnie z ustawodawstwem mogą być dowolnie rozcieńczane i dosładzane. Jednak zawartość ekstraktu w napoju dobrej jakości nie powinna być zbyt niska. Można wnioskować, że napoje 4 i 5 zawierały tylko niewielkie ilości soków owocowych. W badaniach przeprowadzonych przez Michałak-Majewską i innych, w których analizowano soki pomarańczowe, jabłkowe oraz z czarnej porzeczki, także nie stwierdzono zawartości ekstraktu ogólnego poniżej 10% [7]. Podobnie było w przypadku badań Platty i Małeckiej-Czapiewskiej dotyczących soków pomarańczowych, jabłkowych i grejpfrutowych [10].

Kolejnym ocenionym wyróżnikiem autentyczności soków i napojów była kwasowość ogólna. Zgodnie z PN-A-75951:1994 kwasowość ogólna soków w przeliczeniu na kwas jabłkowy powinna wynosić nie mniej niż 4,5 g/l [12]. W badanych sokach typu multiwitamina kwasowość ogólna kształtowała się w przedziale 4,6–4,8 g/l (tab. 1). Wartości te spełniają wymagania określone w ww. Polskiej Normie, ale w przypadku soków multiwitamina nie są zbyt wysokie ze względu na niewielką zawartość naturalnie występujących kwasów organicznych, jak np. w soku z czarnej porzeczki i pomarańczowym.

Oznaczone wartości kwasowości ogólnej badanych napojów typu multiwitamina mieściły się w przedziale 3,6–6,2 (tab. 1). Nie można jednak

stwierdzić zafałszowania tych produktów ze względu na brak jednoznacznych wymagań jakościowych dla napojów. Produkty te mogą być dowolnie dokwaszane i dosładzane, co wpływa na poziom ich kwasowości.

Tabela 1. Wyniki oceny autentyczności wybranych wyróżników soków i napojów typu multiwitamina

Table 1. The results of the assessment of the selected authenticity markers of multivitamin juices and nectars

Produkt	Ekstrakt [%]*	Kwasowość [g/l] (w przeliczeniu na kwas jabłkowy)*	pH*
Sok 1	11,5	4,6	3,40
Sok 2	13	4,6	3,33
Sok 3	12	4,8	3,46
Napój 1	10	3,6	3,20
Napój 2	10	4,3	3,54
Napój 3	4	6,2	3,29
Napój 4	2	4,2	3,83
Napój 5	2,5	3,9	3,80
Napój 6	10	3,8	3,78

* Wartość średnia z trzech powtórzeń/ the mean value of triplicates.

Źródło: badania własne.

Innym ważnym wskaźnikiem jakości i świeżości soków i napojów jest wartość pH. Ani Polskie Normy, ani inne dokumenty prawne nie określają wymagań dla wartości pH badanych produktów. Jednak jego zbyt niska wartość może świadczyć o nadmiernym dokwaszaniu produktu, zbyt wysoka zaś – o jego rozcieńczeniu. Oznaczone wartości pH dla badanych soków typu multiwitamina mieściły się w przedziale 3,78–3,83, napojów zaś – w przedziale 3,20–3,54 (tab. 1). Żaden z uzyskanych wyników nie wskazywał na zafałszowanie. Także w badaniach przeprowadzonych przez innych badaczy nie stwierdzono, aby pH badanych soków przyjmowało budzące zastrzeżenia wartości [7, 10].

Ostatnim ocenionym wyróżnikiem autentyczności badanych soków i napojów był dodatek syntetycznego kwasu foliowego (tab. 2).

Soki i napoje typu multiwitamina należą do produktów często wzbogacanych, np. witaminami, w tym właśnie kwasem foliowym.

Tabela 2. Zawartość deklarowana i rzeczywista kwasu foliowego w sokach i napojach typu multiwitamina

Table 2. Declared and determined folic acid content in multivitamin juices and nectars

Produkt	Kwas foliowy [µg/100 ml] (zawartość oznaczona)	Kwas foliowy [µg/100 ml] Zawartość deklarowana	Różnica w stosunku do zawartości deklarowanej [%]
Sok 1	27,4 ±2,7	30	-8,7
Sok 2	54,4 ±7,4	30	+81,3
Sok 3	37,0 ±1,6	30	+23,3
Napój 1	26,8 ±0,2	54	-50,4
Napój 2	28,1 ±2,9	30	-6,3
Napój 3	39,8 ±4,3	15	+165,3
Napój 4	21,2 ±3,8	30	-29,3
Napój 5	16,5 ±1,4	30	-45,0
Napój 6	21,1 ±1,8	30	-29,7

* Wartość średnia z trzech powtórzeń/ *the mean value of triplicates.*

Źródło: badania własne.

W badanym materiale dokonano porównania zawartości kwasu foliowego, zadeklarowanej przez producenta na opakowaniu, z wartością rzeczywistą (oznaczoną). Oznaczona zawartość kwasu foliowego była zróżnicowana i mieściła się w przedziale od 27,4 µg do 54,4 µg/100 ml soku oraz od 16,5 µg do 39,8 µg/100 ml napoju. Zaledwie w dwóch badanych produktach zawartość kwasu foliowego była zbliżona do zawartości podanej na opakowaniu. W trzech produktach wartość ta była wyższa.

Także inni badacze wskazują na problem niewłaściwego wzbogacania soków i napojów kwasem foliowym. Rozbieżności w wynikach badań ilości dodatku tej witaminy uzyskali Bieżanowska-Kopeć i inni, którzy przeanalizowali dziesięć produktów (soki i napoje multiwitamina) [2].

W innych badaniach Gujska i inni wykazali, że tylko 7 spośród 50 badanych soków i nektarów miało zawartość kwasu foliowego zgodną z deklaracją na opakowaniu. Aż w 27 przypadkach ilość dodanego kwasu foliowego była wyższa od ilości deklarowanej, w wielu przypadkach nawet kilkakrotnie [4].

Trudno jednak mówić o celowym zafałszowaniu. Niezgodna z deklarowaną zawartość kwasu foliowego nie musi być wynikiem celowego działania producentów, ale np. nieprawidłowo przeprowadzonego zabiegu wzbogacania produktów w tę witaminę. Na obniżenie zawartości kwasu foliowego mogły mieć wpływ jego straty na skutek niewłaściwej obróbki technologicznej i nieodpowiednich warunków

przechowywania produktów. Natomiast wyższa zawartość mogła wynikać z nadatków technologicznych. Rozbieżności w oznaczonej zawartości kwasu foliowego z informacją zadeklarowaną na opakowaniu budzą jednak niepokój, szczególnie w sytuacji, kiedy nadmiar kwasu foliowego w organizmie może prowadzić do niekorzystnego działania, np. maskowania deficytu witaminy B12 u osób starszych. Badania z ostatnich lat wskazują także na zwiększone ryzyko przyspieszenia rozwoju niektórych nowotworów przy nadmiernej ilości syntetycznego kwasu foliowego w diecie [1, 6].

Konsumenci mają prawo do uzyskania rzetelnej informacji na temat składu produktu spożywczego, np. w celu zaplanowania swojej diety. Należy pamiętać, że zarówno niedobór, jak i nadmiar witamin w codziennej diecie może okazać się niekorzystny dla zdrowia człowieka.

PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych analiz można stwierdzić, że wybrane soki i napoje typu multiwitamina nie były zafałszowane poprzez rozcieńczenie, dokwaszenie, dosłodzenie oraz niepoprawne oznakowanie opakowania. Nieprawidłowości stwierdzono w zakresie dodatku kwasu foliowego. Wyniki badań świadczą o przypadkowym lub niekontrolowanym dodatku kwasu foliowego w procesie produkcyjnym soków. W Polsce nie ma instytucji, która prowadziłaby kontrole w zakresie monitorowania dodatku kwasu foliowego do produktów spożywczych. Jednak każdy producent w trosce o zaufanie klienta powinien dłożyć wszelkich starań, aby dostarczyć mu produkt autentyczny, którego skład deklarowany na opakowaniu jest zgodny ze stanem faktycznym.

LITERATURA

1. Bezpiańska-Ogłęcka A., *Kwas foliowy - mikroskładnik o wielkim znaczeniu*, Żywnie Człowieka i Metabolizm, 1997, vol. 24, nr 1, s. 96–100.
2. Bieżanowska-Kopeć R., Pisulewski P., Surma-Zadora M., *Zawartość kwasu foliowego i folinowego w sokach, nektarach i napojach owocowych naturalnych i fortyfikowanych kwasem foliowym*, Bromatologia. Chemia. Toksykologia, XLIII, 2010, nr 1, s. 20–26.
3. Czernicka M., Tuszyński T., *Zafałszowania i autentyczność soków oraz napojów owocowych*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, 2007, vol. 93, nr 444, s. 179–184.
4. Gujska E., Czarnowska M., Michalak J., *Concentration of folic acid and natural folates in fruit, fruit-vegetable juices and nectars fortified with folic acid*, Towaroznawcze Problemy Jakości, vol. 38, nr 1.

5. Karovičová J., Kohajdová Z., Kukurová K., Lehkoživová J., *Evaluation of orange juices on the base of selected authenticity markers*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, 2007, nr 2, s. 155–165.
6. Kim Y.I., *Will mandatory folic acid fortification prevent or promote cancer?* The American Journal of Clinical Nutrition, 2004, No. 80, s. 235–242.
7. Michalak-Majewska M., Żukiewicz-Sobczak W., Kalbarczyk J., *Ocena składu i właściwości soków owocowych preferowanych przez konsumentów*, Bromatologia. Chemia. Toksykologia, XLII, 2009, nr 3, s. 836–841.
8. Panfil-Kuncewicz H., Mieczkowska M., Staniewski B., Staniewska K., *Znakowanie żywności przyjazne konsumentom na przykładzie płynnych przetworów przemysłu owocowo-warzywnego*, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, Problemy Rolnictwa Światowego, 2010, vol. 10, nr 25, z. 4, s. 55–63.
9. Pawlak J., *20 lat rynku soków w Polsce*, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, 2013, nr 4, s. 16–17.
10. Platta A., Małecka-Czapiewska M., *Ocena cech jakościowych wybranych świeżych soków owocowych*, [w:] *Wybrane problemy oceny jakości żywności*, red. J. Żuchowski, R. Zieliński, Politechnika Radomska, Radom 2010.
11. Płocharski W., Groele B., Markowski J., *Owoce, warzywa, soki – ich kaloryczność i wartość odżywcza na tle zapotrzebowania na energię i składniki odżywcze*, cz. 4, *Konsumpcja soków i nektarów i perspektywy jej rozwoju*, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, 2013, nr 3, s. 13–19.
12. PN-90/A-75101/04: *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie kwasowości ogólnej*.
13. PN-90/A-75101/02: *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości ekstraktu ogólnego*.
14. PN-EN 1132:1999: *Soki owocowe i warzywne. Oznaczanie pH*.
15. *Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 10 lipca 2007 r. w sprawie znakowania środków spożywczych*.
16. *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności*.
17. *Skrót informacji zbiorczej o wynikach kontroli planowej w zakresie jakości handlowej soków i nektarów*, Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa 2012.
18. Śmiechowska M., *Selected problems of authentication and traceability of organic food*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2007, No. 4, s. 80–88.
19. Targoński Z., Stój A., *Zafalszowania żywności i metody ich wykrywania*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, 2005, vol. 45, nr 4, Supl., s. 30–40.

EVALUATION OF SELECTED AUTHENTICITY MARKERS OF MULTIVITAMIN JUICE AND DRINKS

Summary

Juices and drinks consumption is high all over the world. With the rapid development of these products market, more and more challenges occur to maintain their authenticity. The aim of the study was to evaluate the authenticity of some multivitamin juices and drinks based on selected markers: the

accuracy of labeling, extract content, acidity, pH, folic acid content. For most of the evaluated parameters tested juices and drinks were authentic. The only irregularities were found in the folic acid addition. However, both in Poland and in the world, falsification of these products happens quite often. Therefore frequent and thorough inspections that would eliminate the unfair market producers of fruit juices are needed.

Keywords: *fruit juices and nectars, juices falsification, juices authenticity, folic acid.*