

Elektrochemiczne wskaźniki jakości w ocenie napojów izotonicznych

Electrochemical quality indicators in evaluation of isotonic beverages

EWA STASIUK, PIOTR PRZYBYŁOWSKI

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Akademia Morska w Gdyni

Wprowadzenie. Napoje izotoniczne są napojami funkcjonalnymi coraz częściej pitymi przez konsumentów, w tym szczególnie młodych. Popularne są wśród osób uprawiających sport i dbających o swoją kondycję.

Cel. Ocena jakości napojów izotonicznych za pomocą wybranych wskaźników elektrochemicznych.

Materiały i metody. Badano 12 napojów izotonicznych przy użyciu osmometru, pehametru i konduktometru. Wyznaczano osmolalność, zawartość soli w przeliczeniu na NaCl i kwasowość napojów izotonicznych.

Wyniki. Zmierzona osmolalność wahała się w granicach 271-317 mOsm/kg, zawartość soli w przeliczeniu na NaCl wahała się w granicach 0,72-1,44 g/dm³ zaś pH napojów wahało się w granicach 3,43-3,96. Przeprowadzone badania wykazały, że badanie osmolalności, kwasowości i zawartości soli może być miarą jakości napojów izotonicznych.

Wnioski. 1. Wszystkie badane napoje izotoniczne miały prawidłową osmolalność mieszczącą się w granicach 300±10% mOsm/kg. 2. Kwasowość napojów była do siebie zbliżona i mieściła się w granicach pH=3,43-3,96. 3. Zróżnicowana zawartość soli w napojach (od 0,72 do 1,44 g/1000 ml napoju) świadczy o różnorodnym składzie mineralnym tych napojów. 4. Osmolalność jest miarą autentyczności napojów izotonicznych i dlatego powinna być podstawowym wskaźnikiem określającym jakość napojów izotonicznych. 5. Wybrane wskaźniki elektrochemiczne mogą być szybkim wskaźnikiem oceny jakości napojów izotonicznych.

Słowa kluczowe: napoje izotoniczne, osmolalność, zawartość soli, kwasowość

Introduction. Isotonic beverages are functional beverages which are getting popular particularly among young people. The popularity of these drinks is growing among sportspeople and persons taking care of their health.

Aim. The evaluation of quality of isotonic beverages by selected electrochemical indicators.

Material & Method. 12 isotonic beverages were examined by osmometer, pH meter and EC meter. Next, the osmolality, the salt content calculated for NaCl and acidity of these isotonic beverages were determined.

Results. The measured osmolality ranged from 271 to 317 mOsm/kg, the salt content calculated for NaCl ranged from 0.72 to 1.44 g/dm³, and pH of beverages ranged from 3.43 to 3.96. The conducted examinations demonstrated that the analysis of osmolality, acidity and salt content can be a measurement of quality in isotonic beverages.

Conclusion. 1. All the examined isotonic beverages showed correct osmolality of 300±10% mOsm/kg. 2. The acidity of beverages was similar and ranged between pH=3.43-3.96. 3. The salt content in isotonic beverages was different (from 0.72 to 1.44 g/1000 ml) and proved different content of beverages. 4. Osmolality is the measure of authenticity of isotonic beverages and therefore it should be the main factor of quality in isotonic beverages. 5. The selected electrochemical indicators can be an instant indicator in the evaluation of isotonic beverage quality.

Key words: isotonic beverages, osmolality, salt content, acidity

© Probl Hig Epidemiol 2015, 96(4): 827-829

www.phie.pl

Nadesłano: 17.06.2015

Zakwalifikowano do druku: 25.11.2015

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr inż. Ewa Stasiuk

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Akademia Morska w Gdyni

ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia

tel. 586 90 12 79, e-mail: e.stasiuk@wpit.am.gdynia.pl

Wprowadzenie

Napoje izotoniczne są nową grupą napojów i zyskują coraz większą popularność wśród konsumentów, zwłaszcza młodych [1, 2]. Reklamowane są podczas trwania zawodów sportowych przez firmy je produkujące oraz są polecane dla osób dbających o swoją kondycję i uprawiających sport. Zadaniem napojów izotonicznych jest dostarczenie organizmowi ludzkiemu wody i składników mineralnych. Dzięki temu, że ich osmolalność jest zbliżona do osmolalności płynów ustrojowych człowieka nawadnianie organizmu jest optymalne. Napoje izotoniczne mogą być też wyko-

rzystywane w kuracjach, gdzie chory może być odwodniony. Wśród pewnych grup konsumentów popularne jest również sporządzanie napojów izotonicznych wg własnych receptur, które często zamieszczane są na stronach internetowych.

W skład napojów izotonicznych oprócz wody wchodzi węglowodany, jony sodu, potasu, (czasami wapnia lub magnezu), chlorków oraz witaminy z grupy B. Węglowodany w napojach izotonicznych występują w ilości ok. 6 g/100 ml napojów i jest to głównie glukoza, fruktoza i sacharoza. Poza tymi węglowodanami napoje te są też czasami słodzone aspar-

tamem i acesulfamem K. W porównaniu do napojów energetyzujących zawartość węglowodanów jest niższa w napojach izotonicznych. Napoje energetyzujące mają bowiem średnio 11-14 g węglowodanów/100 ml napoju [3-5].

Rynek napojów izotonicznych zawsze był zestawiany z rynkiem napojów energetyzujących i przedstawiany jest jako rynek napojów funkcjonalnych. Stosunkowo szybko się rozwijał i jest postrzegany jako rynek przyszłościowy. Na rynku napojów izotonicznych pojawiło się sporo nowych napojów, głównie z klasy *private label* o niskim pozycjonowaniu ceny. Spowodowało to większą dostępność tych napojów dla konsumentów o niskich dochodach i dla młodych konsumentów. Kociubińska podaje, że dane z okresu XI 2013-X 2014 r. wskazują, że sprzedaż napojów izotonicznych ustabilizowała się na wysokim poziomie. Polacy kupili ponad 50,8 mln sztuk izotoników o wartości 143 mln PLN. W porównaniu do roku poprzedniego zanotowano kilku procentowy spadek sprzedaży [6].

Cel

Ocena jakości napojów izotonicznych za pomocą wybranych wskaźników elektrochemicznych.

Materiały i metody

Na potrzeby badań zakupiono 12 napojów izotonicznych o barwie niebieskiej (Iso plus, Iso Fresh, Level Sport, Isotronic, Be Sport, Siti, 4F drink, Powerade, Relax, Multifruit, Crazy Wolf, Volcaz) różnych firm i o różnym smaku w kilku sklepach sieciowych Trójmiasta (Żabka, Auchan, Decathlon, Biedronka, Lidl, 4F, Alma, Kaufland, Tesco, Sklep sportowy, Netto). Wszystkie napoje barwione były błękitem brylantowym E133. Każdy z napojów badano w 3-krotnym powtórzeniu. Osmolalność badano za pomocą osmometru Marcel OS 3000 firmy MARCEL Sp. z o.o. Zasada badania osmolalności za pomocą osmometru polega na zmierzeniu temperatury zamrażania napoju i jej różnica względem temperatury zamrażania wody jest miarą ciśnienia osmotycznego badanego napoju. Zawartość soli badano konduktometrem CC-105. Pomiar polegał na pomiarze przewodnictwa roztworu i przeliczeniu na zawartość soli (NaCl). Kwasowość napojów analizowano za pomocą konduktometru/pehametru CPC-551. Przyrządy były sprawdzane za pomocą wzorców konduktometrycznych, pehametrycznych i wody o określonej osmolalności.

Wyniki

W tabeli I przedstawiono wyniki badań osmolalności, zawartości soli i kwasowości w zakupionych napojach. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że wszystkie napoje były napojami izo-

nicznymi – ich osmolalność zawierała się w granicach 270-330 mOsm/kg. Zmierzona przewodność napojów izotonicznych w przeliczeniu na NaCl wahała się w granicach od 0,72 g/dm³ dla napoju Isotronic do 1,44 g/dm³ dla napoju Iso Fresh. Wszystkie badane napoje izotoniczne wykazywały kwaśny odczyn, a wskaźnik pH wahał się w przedziale od 3,43 do 3,96.

Tabela I. Elektrochemiczne wskaźniki jakości napojów izotonicznych
Table I. Electrochemical quality indicators of isotonic beverages

Napój /Beverage	Osmolalność /Osmolality [mOsm/kg]	Zawartość soli /Salt content [g/dm ³]	Zawartość soli wg producenta /Salt content by manufacturer [g/dm ³]	Kwasowość /Acidity [pH]
Iso Plus	283	0,82	1,17	3,81
Iso Fresh	289	1,44	1,80	3,72
Level Sport	307	0,94	1,30	3,71
Isotronic	271	0,72	1,17	3,79
Be Sport	279	0,92	1,17	3,78
Siti	283	1,03	1,27	3,43
4F drink	280	0,81	1,13	3,82
Powerade	293	0,95	1,27	3,80
Relax	317	1,28	1,27	3,69
Multi fruit	282	0,92	1,13	3,96
Crazy Wolf	291	0,81	1,02	3,82
Volcaz	289	0,80	1,13	3,87

Dyskusja

Osmolalność $300 \pm 10\%$ mOsm/kg jest zalecana przez UE dla napojów izotonicznych [7]. Minimalną wartość osmolalności (271 mOsm/kg) wykazywał napój Isotronic, zaś maksymalną (317 mOsm/kg) napój Relax. Jest to ważne, gdyż osmolalność napojów jest ich kryterium autentyczności i nie zawsze jest ona zachowana. Świadczą o tym badania konsumenckie przeprowadzone przez Świat Konsumenta (obecnie ProTest) w 2001 i 2007 r., gdzie wykazano, że większość kontrolowanych napojów nie zaliczała się do napojów izotonicznych pomimo deklaracji producenta. Jednak kryterium osmolalności było wtedy nieco inne, bardziej zawężone i wynosiło 275-295 mOsm/kg [8, 9].

Na osmolalność badanych napojów wpływa zawartość węglowodanów i jonów sodu, potasu, magnezu i wapnia oraz chlorków. Badane napoje zawierały głównie glukozę i maltodekstrozę, a niektóre z nich także aspartam i acesulfam K. Z jonów wpływających na osmolalność napojów producenci deklarowali zawartość sodu lub soli – NaCl. Wyznaczone osmolalności napojów są podobne do wyników badań Mettlera i wsp. [10].

Efekty nawadniania organizmów ludzi uprawiających sport są badane przez naukowców. Najczęściej

rozpatruje się wpływ nawadniania organizmu podczas i po wysiłku, porównując spożycie wody i napojów izotonicznych. Wyniki tych badań wskazują, że spożywanie napojów izotonicznych, szczególnie po wysiłku, wpływa m.in. na stabilność kardiologiczną osób ćwiczących [11, 12].

Zmierzona przewodność uzależniona jest głównie od zawartości jonów w napoju, w tym w szczególności jonów sodu. Średnio w badanych napojach deklarowano ok. 50 mg sodu na 100 ml napoju (od 40 mg dla Crazy Wolf do 72 mg sodu dla Iso Fresh – na 100 ml napoju), co w przeliczeniu na zawartość NaCl wynosi 1,27 g/100 ml napoju. Deklarowana zawartość soli różni się od wyznaczonej za pomocą konduktometru (tab. 1). Napój Iso Fresh, który miał maksymalną przewodność, miał też deklarowaną przez producenta zawartość jonów sodu na poziomie 0,072 g/100 ml napoju. Tylko nieliczni producenci deklarują zawartość innych jonów metali alkalicznych w napojach. Tak deklaruje np. producent napoju Powerade. Dla tego napoju zawartość sodu, potasu, wapnia i magnezu na 100 ml napoju wynosi odpowiednio: 0,05 g, 0,0125 g, 0,0013 g i 0,0006 g. Tak więc zawartość soli mierzona jako przewodnictwo roztworu wpływa na osmolalność napojów.

Ważnym czynnikiem wpływającym na jakość napojów izotonicznych jest też ich kwasowość. Kwasowość wpływa na smak i trwałość produktów, na ich stabilność. Może też wpływać na stan uzębienia (erozja zębów) [10]. Mettler i wsp. [10] wykazali, że jedynie niektóre robione ręcznie napoje izotoniczne na wodzie i herbacie z dodatkiem węglowodanów jako źródła energii mają pH neutralne, ok. 7.

Oceniane napoje izotoniczne miały odczyn kwaśny, zawierały sól w ilości ok. 50 mg/100 ml wg deklaracji producenta, a oznaczony konduktometrycznie na poziomie ok. 42 mg/100 ml oraz osmolalność w przedziale 300 mOsm/kg \pm 10%. Stwierdzono niższą zawartość soli niż deklarowana przez producentów.

Podsumowując należy stwierdzić, że napoje izotoniczne dostępne na rynku i do własnego przygotowania cieszą się popularnością, szczególnie wśród osób uprawiających sport lub prowadzących aktywny tryb życia. Ich wpływ na zdrowie konsumenta jest ciągle badany, a ich jakość można określać też wskaźnikami elektrochemicznymi.

Wnioski

1. Wszystkie badane napoje izotoniczne miały prawidłową osmolalność mieszczącą się w granicach $300 \pm 10\%$ mOsm/kg.
2. Kwasowość napojów była do siebie zbliżona i mieściła się w granicach pH=3,43-3,96.
3. Zróżnicowana zawartość soli w napojach (od 0,72 do 1,44 g/100 ml napoju) świadczy o różnorodnym składzie mineralnym tych napojów.
4. Osmolalność jest miarą autentyczności napojów izotonicznych i dlatego powinna być podstawowym wskaźnikiem określającym jakość napojów izotonicznych.
5. Wybrane wskaźniki elektrochemiczne mogą być szybkim wskaźnikiem oceny jakości napojów izotonicznych.

Piśmiennictwo / References

1. Błaszczuk E, Piórecka B, Jagielski P, Schlegel-Zawadzka M. Spożycie napojów funkcjonalnych w grupie młodzieży z regionu Podkarpacia. *Bromat Chem Toksykol* 2012, 1: 33-38.
2. Waszkiewicz-Robak B. Napoje funkcjonalne – trendy oraz składniki o ukierunkowanym działaniu zdrowotnym. *Agro Przem* 2008, 5: 71-76.
3. Stasiuk E, Przybyłowski P. Ocena zawartości i pobrania węglowodanów z napojów energetyzujących. *Probl Hig Epidemiol* 2014, 95(1): 125-127.
4. Grembecka M, Lebedzińska A, Mróz M, Szefer P. Ocena zawartości sacharozy i cukrów prostych w wybranych napojach energetyzujących. *Probl Hig Epidemiol* 2013, 94(2): 339-341.
5. Hoffmann M, Świdzki F. Napoje energetyzujące i ich składniki funkcjonalne. *Przem Spoż* 2008, 9: 8-13, 29.
6. Kociubińska M. Energetyzująca moc! *Hurt Detal* 2015, 1: 34-35.
7. Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen. http://ec.europa.eu/food/fc/sc/scf/out64_en.pdf (07.06.2013).
8. Test napojów izotonicznych. Nabici w puszkę. *Świat konsumenta* 2003, 7: 18-26.
9. Test napojów izotonicznych. Zwycięzca jest jeden. *Świat konsumenta* 2007, 5: 28-33.
10. Mettler S, Rush C, Colombani PC. Osmolality and pH of sport and other drinks available in Switzerland. *Sportmed Sporttraumatol* 2006, 54(3): 92-95.
11. Moreno IL, Pastre CM, Ferreira C, et al. Effects of an isotonic beverages on autonomic regulation during and after exercise. *J Int Soc Sport Nutr* 2013, 10(2): 1-10.
12. Evans GH, Shirreffs SM, Maughan RJ. Postexercise rehydration in man: The effects of osmolality and carbohydrate content in ingested drinks. *Nutr* 2009, 25: 905-913.