

Maria Białas, Hanna Łuczak, Maria Jeżewska

OCENA ZAWARTOŚCI KOFEINY W WYBRANYCH NAPOJACH BEZALKOHOLOWYCH

Oddział Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych w Poznaniu
Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie
Dyrektor Oddziału: dr inż. *M. Remiszewski*, prof. IBPRS

W pracy oznaczono zawartość kofeiny w wybranych napojach bezalkoholowych metodą HPLC. Stwierdzono, że w większości badanych napojów zawartość kofeiny nie przekraczała ilości deklarowanej przez producentów na opakowaniu. Porównano również ile kofeiny dostarcza konsumentowi porcja napojów bezalkoholowych w stosunku do napojów kawowych.

Hasła kluczowe: kofeina, napoje bezalkoholowe, napoje energetyzujące.
Key words: caffeine, soft drinks, energy drinks.

Rynek napojów bezalkoholowych w Polsce przeżywa w ostatnim czasie bardzo dynamiczny rozwój. Wyniki badań przeprowadzonych w kwietniu 2010 roku wskazują, że obecnie wśród preferowanych napojów znajdują się, obok wody i soków, napoje bezalkoholowe, które pije kilka razy w tygodniu ponad połowa Polaków. Napoje te oprócz funkcji gaszenia pragnienia i orzeźwiającej, regulują również gospodarkę wodno-mineralną organizmu. Do tej grupy produktów należą między innymi: napoje niegazowane typu ice tea, napoje gazowane typu cola oraz napoje energetyzujące. Napoje energetyzujące to najprężniejszy segment rynku napojów bezalkoholowych, o który walczy wiele firm, a do konsumentów trafiają wciąż nowe produkty (1-3).

W napojach energetyzujących głównym składnikiem bioaktywnym jest kofeina, pochodząca z zastosowanych surowców lub specjalnie dodawana z uwagi na przeznaczenie i właściwości napojów. Kofeina występuje w sposób naturalny w liściach, ziarnach i owocach co najmniej 63 gatunków roślin na całym świecie. Niewielkie dawki kofeiny korzystnie stymulują aktywność centralnego układu nerwowego. Kofeina zwiększa sprawność myślenia, znosi zmęczenie, przyspiesza przemianę materii, ale przy jej nadmiernym spożyciu może być przyczyną zaburzeń zdrowotnych. Wielkość dawki toksycznej jest trudna do ustalenia ze względu na duże różnice osobnicze. Według danych literaturowych spożycie kofeiny ponad 1000 mg dziennie może być już toksyczne nawet dla zdrowego człowieka (4-6).

Napoje typu ice tea i cola zawierają względnie niewielką ilość kofeiny (do 10 mg/100 ml) w porównaniu do napojów energetyzujących, w których zawartość

kofeiny wynosi około 30 mg/100 ml, ale należy zaznaczyć, że spożywane są nie tylko przez dorosłych. Jest potwierdzone naukowo, że u dzieci spożycie kofeiny w umiarkowanych ilościach nie powoduje wykrywalnych zmian dotyczących aktywności fizycznej ani zdolności do skupiania uwagi. Jednak duże ilości kofeiny u dzieci wrażliwych mogą powodować bóle żołądka, mdłości, bezsenność, przejściowe stany pobudzenia, rozdrażnienia lub niepokoju (7,8).

Sprawa zawartości kofeiny w napojach wywołuje coraz większe dyskusje w wielu krajach. W USA opublikowano w „Journal of Analytical Toxicology” wyniki badań zawartości kofeiny w 10 napojach energetyzujących i 19 napojach gazowanych powszechnie dostępnych na rynku amerykańskim. Według tego raportu zawartość kofeiny w badanych napojach powinna być wyraźnie podana na opakowaniu, aby konsumenci wrażliwi na działanie kofeiny mogli uniknąć ryzyka. W 2002 roku UE określiła, że wszystkie napoje zawierające kofeinę (oprócz herbaty i kawy) w ilości powyżej 150 mg/l muszą posiadać na etykiecie informację „wysoka zawartość kofeiny” (6, 8, 9).

Ze względu na limitowaną ilość kofeiny w napojach bezalkoholowych, konieczne jest oznaczanie tego składnika. W napojach typu cola ilość kofeiny, według aktualnej normy na napoje bezalkoholowe nie powinna przekraczać 15 mg w 100 ml, natomiast w napojach energetyzujących nie może być wyższa niż ilość deklarowana na opakowaniu. W napojach typu ice tea ilość kofeiny nie jest określona przez producenta (6, 9-11).

W związku z powyższym celowe było oznaczanie zawartości kofeiny w wybranych napojach bezalkoholowych i porównanie otrzymanych wyników z ilością kofeiny deklarowaną przez producentów na opakowaniu.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto rynkowe napoje bezalkoholowe wyprodukowane przez różnych producentów. Badane napoje podzielono na trzy grupy: napoje typu ice tea (3 produkty), napoje typu cola (3 produkty) oraz napoje energetyzujące (12 produktów, w tym 2 produkty w postaci tabletek musujących do rozpuszczenia w wodzie). W większości badanych napojów bezalkoholowych kofeina dodawana była w procesie technologicznym, za wyjątkiem napojów typu ice tea oraz napoju energetyzującego (Green Up), zawierających kofeinę pochodzącą z naturalnych składników. Na opakowaniach wszystkich badanych napojów energetyzujących zamieszczono deklarację producenta dotyczącą ilości zawartej w nich kofeiny, natomiast napoje typu ice tea i cola nie posiadały takich informacji, za wyjątkiem napoju pepsa cola.

Zawartość kofeiny oznaczano metodą HPLC według opracowanej i zwalidowanej procedury badawczej, która umożliwia oznaczanie kofeiny z powtarzalnością wynoszącą $\leq 6\%$ i dokładnością 80-115%. Do analizy chromatograficznej wykorzystywano chromatograf cieczowy firmy Dionex, wyposażony w detektor UV, stosując długość fali 272 nm. Do rozdzielania używano kolumnę z fazą

odwróconą (RP) Supelcosil LC-18-DB firmy Supelco o wymiarach 250mm x 4,6mm, 5 μ m z kolumnką zabezpieczającą LC-18 i fazę ruchomą metanol/woda (30+70).

Każdy badany napój analizowano co najmniej w dwóch powtórzeniach, a otrzymane wyniki oszacowano wyznaczając ich niepewność rozszerzoną wg programu ProNP „Wyznaczanie niepewności pomiarów” (12).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki oznaczeń zawartości kofeiny w badanych napojach bezalkoholowych oraz deklarację producenta dotyczącą ilości kofeiny w produkcie przedstawiono w tabeli I.

Tabela I. Zawartość kofeiny w napojach bezalkoholowych

Table I. Caffeine contents in soft drinks

Rodzaj napoju	Nazwa napoju	Zawartość kofeiny (mg/100 ml)	Niepewność rozszerzona (mg/100 ml)	Zawartość kofeiny deklarowana przez producenta na opakowaniu (mg/100ml)
Napoje bezalkoholowe niegazowane typu ice tea	Lipton o smaku brzoskwińowym	5,31	$\pm 0,10$	-
	Lipton – zielona herbata jabłkowa	6,36	$\pm 0,12$	-
	Nestea – Tropical Frutis	3,51	$\pm 0,07$	-
Napoje bezalkoholowe gazowane typu cola	Pepsi cola	10,31	$\pm 0,20$	10,0
	Cola	8,38	$\pm 0,16$	-
	Coca cola	9,37	$\pm 0,18$	-
Napoje energetyzujące gazowane	Tiger	30,32	$\pm 0,58$	32,0
	Green up	31,82	$\pm 0,60$	32,0
	BE Power	33,39	$\pm 0,64$	32,0
	Bullit	29,04	$\pm 0,55$	30,0
	Mixxed up classic	29,97	$\pm 0,57$	30,0
	Mixxed up light	26,87	$\pm 0,51$	30,0
	R 20 Basic Level	32,55	$\pm 0,62$	32,0
	N-gine Mojito	29,53	$\pm 0,56$	32,0
	Adrenaline	29,55	$\pm 0,56$	29,0
Intense energy shot	154,42	$\pm 2,93$	80,0	
Napój energetyz. - tabletki musujące do rozp. w wodzie	Plusssz Active	30,45	$\pm 0,58$	30,0
	Power Loading	30,60	$\pm 0,58$	32,0

Zawartości kofeiny w napojach typu ice tea i cola wynosiły odpowiednio od 3,51 mg/100 ml do 6,36 mg/100 ml i od 8,38 mg/100 ml do 10,31 mg/100 ml, natomiast

w napojach energetyzujących od 26,87 mg/100 ml do 33,39 mg/100 ml, a w produkcie skoncentrowanym nawet 154,42 mg/100 ml. W większości badanych napojów zawartość kofeiny była nieznacznie niższa od ilości deklarowanej przez producentów na opakowaniu. W kilku napojach zawartość kofeiny przekraczała ilość kofeiny określoną przez producenta, ale wzrost ten był stosunkowo niewielki i wynosił od 1,5% do 4,3%.

Otrzymane wyniki zawartości kofeiny przeliczono na porcję napoju i porównano je z ilością kofeiny zawartą w filiżance (150 ml) innych napojów zawierających kofeinę takich jak: kawa rozpuszczalna, napój kawowy typu cappuccino czy mix „2 w 1” (13). Analizując wyniki zamieszczone w tabeli II stwierdzono, że porcja napoju energetyzującego dostarcza konsumentowi podobną ilość kofeiny (średnio 68,3 mg) co jedna filiżanka kawy rozpuszczalnej (średnio 66,0 mg), a zawartość kofeiny w tabletkach musujących rozpuszczonych w wodzie i w skoncentrowanym napoju energetyzującym wynosi od 76,3 do 77,2 mg i jest porównywalna z ilością kofeiny zawartą w filiżance napoju kawowego „2 w 1” (średnio 77,4 mg). Wypicie natomiast jednej porcji napoju typu cola jest zbliżone konsumpcji ½ filiżanki kawy rozpuszczalnej. Dużo niższe ilości kofeiny spożywa się wypijając szklanekę napoju typu ice tea (około 13 mg), co jest istotne z uwagi na popularność tych napojów wśród dzieci.

Tabela II. Porównanie zawartości kofeiny w różnych napojach

Table II. Comparison of caffeine contents in selected drinks

Rodzaj napoju	Średnia zawartość kofeiny w napoju (mg/100ml)	Średnia zawartość kofeiny w napoju w proszku (g/100g)	Zawartość kofeiny w 1 porcji napoju (mg)
Napój bezalkoholowy typu ice tea (250 ml)	5,1	-	12,7
Napój bezalkoholowy gazowany typu cola (250 ml)	9,4	-	23,5
Napój energetyzujący (250 ml)	27,3	-	68,3
Tabletki musujące (1 tabletkę rozpuszczoną w 250 ml wody)	30,5	-	76,3
Skoncentrowany napój energetyzujący (50 ml)	154,4	-	77,2
Kawa rozpuszczalna (2,2 g/ 150 ml) ¹⁾	-	3,0	66,0
Napój kawowy typu cappuccino (15g/150 ml) ²⁾	-	0,33	49,5
Napój kawowy typu Mix „2 w 1 (18g/150 ml) ²⁾	-	0,43	77,4

¹⁾ sposób przygotowania kawy rozpuszczalnej według (14), ²⁾ sposób przygotowania napojów według przepisu podanego na opakowaniu.

WNIOSKI

Oceniając jakość rynkowych napojów bezalkoholowych pod względem zawartości kofeiny stwierdzono:

1. W większości badanych napojów oznaczona zawartość kofeiny nie przekracza ilości deklarowanej przez producentów na opakowaniu.

2. Porcja napoju energetyzującego dostarcza konsumentowi podobną ilość kofeiny (średnio 74 mg) co jedna filiżanka kawy rozpuszczalnej lub napoju kawowego (średnio 64 mg), natomiast dużo niższe ilości kofeiny spożywa się wypijając szklankę napoju bezalkoholowego typu ice tea lub cola (poniżej 25 mg).

M. Białas, H. Łuczak, M. Jeżewska

THE ASSESSMENT OF CAFFEINE CONTENTS IN SELECTED SOFT DRINKS

Summary

The objective of the study was the determination of caffeine content in some selected soft drinks and comparison of the obtained results to caffeine contents declared on the label of market products. Soft drinks as: ice tea, cola and energy drink types were investigated by HPLC method based on own validating procedure. The results showed that caffeine contents in soft drinks types like ice tea and cola ranged from 3.51mg/100ml to 6.36mg/100ml and from 8.38mg/100ml to 10.31mg/100ml respectively, however caffeine contents in energy drinks ranged from 26.87mg/100ml to 33.39mg/100ml and in concentrated product were 154.42mg/100ml. Almost in all investigated samples, obtained results were higher than caffeine amount declared on the product labels. The caffeine content in one dose of a soft drink to one dose of a coffee beverage was also compared.

PIŚMIENNICTWO

1. Anonim: Jakie napoje piją Polacy. *Przem. Spoż.*, 2010; 6: 41.- 2. *Tarant Sz., Całujek J.*: Segmentacja konsumentów na rynku napojów bezalkoholowych (na przykładzie miasta Poznania). *Przem. Ferment. Owoc. Warz.*, 2005; 1: 21-22.- 3. *Rój A., Stasiuk E.*: Oznaczenia jakościowe w zakresie zawartości aspartamu i jego metabolitów w napojach gazowanych bezalkoholowych z zastosowaniem techniki HPLC. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2009; 62 (3): 543-547.- 4. *Mastłowska J.*: Instrumentalne metody identyfikacji i oznaczania składników żywności. Część II. *Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź*, 1998.- 5. *Zawadzka R.*: Kofeina – rachunek szans i rozczarowań. *Przegl. Piek. Cukier.*, 2007; 7: 102-103.- 6. *Wierzejska R.* i in.: Napoje energetyzujące – ich skład i przeznaczenie. *Przem. Spoż.*, 2002; 10: 42-45.- 7. *Sikora E.*: Napoje energetyzujące – korzyści i zagrożenia. *Przem. Ferment. Owoc. Warz.*, 2008; 3: 8.- 8. Anonim: Prawo żywnościowe. Ostrzeżenie o kofeinie na etykietach. *Przem. Ferment. Owoc. Warz.*, 2006; 5: 32.- 9. *Hoffman M., Świdorski F.*: Napoje energetyzujące i ich składniki funkcjonalne. *Przem. Spoż.*, 2008; 9: 8-13.- 10. PN- A -79032:1993 Napoje bezalkoholowe gazowane.

11. *Stasiuk E., Rój A.*: Zawartość kofeiny w napojach energetyzujących. Materiały konferencyjne z XXXVII Sesji Naukowej Komitetu Nauk o Żywności PAN, Gdynia 2006; 319.- 12. *Izidorczyk J.*: Program ProNP „Wyznaczanie niepewności pomiarów” Biuro Naukowo-Techniczne Józef Izidorczyk, 2001.- 13. *Białas M., Łuczak H., Przygoński.*: Zawartość kofeiny w wybranych napojach kawowych w proszku. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009; 62(3): 426-430.- 14. PN- A -94019:2007 Kawa rozpuszczalna. Wymagania i metody badań.