

*Anna Czajkowska, Beata Bartodziejska, Magdalena Gajewska*

## OCENA ZAWARTOŚCI CHLOROWODORKU CHININY W NAPOJACH BEZALKOHOLOWYCH TYPU TONIK

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego  
Oddział Chłodnictwa i Jakości Żywności, Zakład Jakości Żywności  
Kierownik Zakładu: dr *B. Bartodziejska*

*Chinina jest jednym z alkaloidów pozyskiwanych z kory drzewa chinowego i pierwszym skutecznym lekiem przeciomalarycznym. Ze względu na swój gorzki smak, znalazła zastosowanie w przemyśle spożywczym jako aromat. Celem pracy była ocena zawartości chlorowodorku chininy w napojach typu tonik, dostępnych w handlu detalicznym. Badane napoje charakteryzowały się brakiem lub znaczną rozpiętością zawartości tego alkaloidu, spełniając wymagania Dyrektywy 2002/67/WE i przyjętej dla napojów maksymalnej zawartości ok. 7,5 mg/100 ml chlorowodorku chininy.*

Hasła kluczowe: napoje bezalkoholowe, tonik, chinina, chlorowodorek chininy  
Key words: soft drinks, tonic water, quinine, quinine hydrochloride

Chinina to alkaloid o silnie gorzkim smaku, stosowany jako pierwszy lek w leczeniu malarii (1). Czasami, choć rzadko chinina wykorzystywana jest również jako lek przeciwgorączkowy lub bardzo słaby lek przeciwbólowy. Istnieją doniesienia o terapeutycznym działaniu chininy w dawkach 167–333 mg (2). Ponadto, chinina spożywana w ilości 200–500 mg dziennie wpływa na ograniczenie częstotliwości i intensywności skurczy łydek (3). Substancja ta jest toksyczna w gramowych dawkach, śmiertelna dawka doustna wynosi 10–15 g (4). Nadużywanie chininy prowadzi do przewlekłego, a także i ostrego zatrucia. Przedawkowanie może być przyczyną zespołu zwanego cinchonizmem (zaburzenia wzroku, słuchu i równowagi), potwierdzono także jej działanie alergiczne (5).

Chinina jest pozyskiwana z kory wiecznie zielonego, ok. 30 m drzewa chinowego – chinowca, jako jeden z 20 alkaloidów, które są jej pochodnymi (cynchinina, chinidyna, cynochinidyna i inne) (6, 7).

Chinina znalazła zastosowanie w przemyśle spożywczym jako aromat. Dodawana jest do produktów spożywczych w postaci chlorowodorku chininy, soli łatwo rozpuszczalnej w wodzie. Jest związkiem odpowiedzialnym za charakterystyczny gorzki smak powszechnie znanego napoju bezalkoholowego – toniku (8). Napoje bezalkoholowe typu tonik należą do napojów gazowanych i mogą być słodzone cukrem bądź substancjami słodzącymi. Napój ten, składał się pierwotnie jedynie z wody gazowanej i chininy.

Tonik, mimo wysublimowanego smaku, nie pozostaje obojętny wobec organizmu człowieka i to właśnie przez zawartą w nim chininę. Nawet niewielkie ilości chininy, zwłaszcza tej gromadzącej się w endolimfie aparatu przedsionkowego (ucho wewnętrzne), mogą powodować oczopląs i zaburzenia równowagi. Dla kierowców i operatorów maszyn, stan przy nadużywaniu i częstym picciu tego napoju, może wpływać pogarszająco na sprawność zawodową (7). Napoju tego nie powinny pić także kobiety w ciąży. W Polsce w 1988 r. został wydany bezwzględny zakaz stosowania chininy w artykułach spożywczych. W 1992 r. wydano zezwolenie na wprowadzenie do obrotu krajowego napojów tonik firmy Schweppes, zawierających w swoim składzie chlorowoderek chininy w ilości 7,5 mg/100 ml. Zgodnie z zaleceniami Komitetu Naukowego ds. Żywności z punktu widzenia toksykologii, nie ma jakichkolwiek przeciwwskazań odnośnie stosowania chininy do produkcji napojów gorzkich, przy założeniu pewnego maksymalnego poziomu jej zawartości. Jednakże spożywanie toniku może być przeciwwskazane dla niektórych osób ze względów medycznych lub z uwagi na nadmierną wrażliwość na tę substancję (8).

Obecnie w Polsce obowiązuje Dyrektywa 2002/67/WE, w myśl której na etykietach napojów producenci muszą umieszczać informację o zawartości chininy w swoich produktach. Za maksymalną dopuszczalną zawartość chlorowodoru chininy w napojach bezalkoholowych opartych na wodzie przyjęto ok. 7,5 mg/100 ml.

Ze względu na różnorodność napojów typu tonik, dostępnych w handlu detalicznym, zasadne staje się badanie zawartości chlorowodoru chininy w tych produktach.

## MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzone badania dotyczyły napojów bezalkoholowych gazowanych typu tonik, dostępnych na rynku detalicznym regionu łódzkiego. Badane napoje podzielono na dwie grupy: produkty z deklaracją producenta, umieszczoną na opakowaniu o zawartości chininy (8 produktów) oraz napoje nie zawierające deklaracji dotyczącej obecności tego aromatu (4 produkty). Poszczególne napoje różniły się także stosowanymi substancjami słodzącymi (cukier i/lub mieszanka słodzików: acesulfam K, sacharynian sodu, aspartam, cyklamian sodu, sukraloza) oraz brakiem lub obecnością substancji konserwujących (benzoosan sodu i sorbinian potasu). Badane napoje, według deklaracji producentów wyprodukowano na bazie wody źródlanej lub wody mineralnej. Jeden z produktów zawierał w swoim składzie oprócz chininy także inny alkaloid - kofeinę i był połączeniem napoju typu tonik z napojem typu cola (Tabela I). Zawartość chlorowodoru chininy w przeliczeniu na chininę oznaczono metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem fluorescencyjnym (HPLC-FLD), według zwalidowanej procedury badawczej. Opracowana procedura umożliwiła oznaczenie chlorowodoru chininy z powtarzalnością  $\leq 5\%$  i dokładnością 90–110%. Do analiz wykorzystano chromatograf cieczowy Performance firmy Shimadzu w układzie dwukanałowym, wyposażonym w autosampler i detektor RF-20A pracujący przy długościach fal wzbudzenie/emisja  $\lambda_{\text{ex}}=343\text{ nm}/\lambda_{\text{em}}=388\text{ nm}$ . Do rozdzielania zastosowano kolumnę monolityczną z fazą odwróconą Onyx Monolithic C18 firmy Phenomenex o

wymiarach 100 mm×4,6 mm, poprzedzoną prekolumną o tym samym wypełnieniu i wymiarach 10 mm×4,6 mm. Fazę ruchomą stanowił acetonitryl/20 mM bufor fosforanowy o pH 4,1 w stosunku 20:80 (v/v) i przepływie 1,1 ml/min.

Tab e l a 1. Porównanie wybranych parametrów deklarowanych na opakowaniach napojów typu tonik

Tab l e 1. Comparison of chosen parametrs declared on the labels of tonic drinks

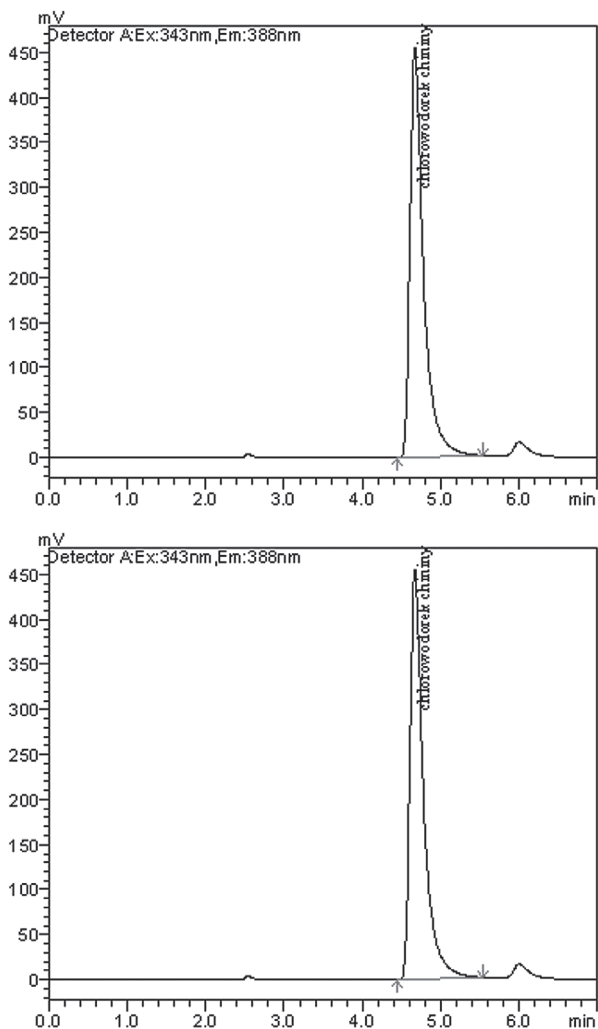
Nazwa napoju	Obecność na etykiecie deklarowanej zawartości						
	chininy	naturalnej wody mineralnej	wody źródlanej	cukru	substancji słodzących	substancji konserwujących	kofeiny
Schweppes Indian Tonic Water							
Kinley Tonic Water Original							
Hallo Tonik Napój Gazowany							
Tonic Water							
Tonic Napój Gazowany							
San Terra Tonic							
Tonic Sunshine Coast							
Tonic Jurajski							
Tonic Super Drink							
Grappa Tonic							
Freeway Original Tonic Water							
Tonicoła							

Każdy napój po rozcieńczeniu wodą, analizowano w dwóch powtórzeniach, a otrzymane wyniki oszacowano statystycznie. Identyfikację chlorowodoru chininy w napojach, przeprowadzono poprzez porównanie czasu retencji sygnału pochodzącego od tego związku w próbkach, z sygnałem otrzymanym od roztworu substancji wzorcowej. Ze względu na słabą rozpuszczalność chininy w roztworach

wodnych, jako wzorzec stosowano dwuwodny chlorowodorek chininy firmy Dr. Ehrenstorfer GmbH.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

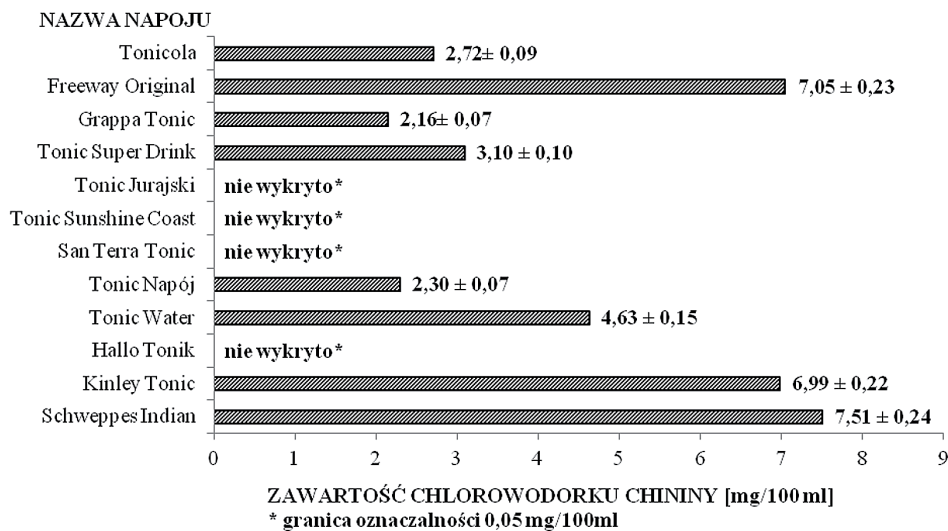
Zastosowanie detektora fluorescencyjnego zamiast klasycznego detektora UV, umożliwiło oznaczenie chlorowodoru chininy obok innych substancji obecnych w napojach, takich jak kofeina, substancje słodzące i konserwujące. (Ryc. 1).



Ryc. 1. Porównanie chromatogramów otrzymanych dla napoju Grappa Tonic dla: A) detektora FLD ( $\lambda_{ex}=343$  nm/ $\lambda_{em}=388$  nm), B) detektora UV ( $\lambda=220$  nm)

Fig. 1. Comparison of chromatograms obtain from Grappa Tonic drink from: A) FLD detector ( $\lambda_{ex}=343$  nm/ $\lambda_{em}=388$  nm), B) UV detector ( $\lambda=220$  nm)

Wyniki zawartości chlorowodoru chininy w badanych napojach bezalkoholowych przedstawiono na Ryc. 2.



Ryc. 2. Zawartość chlorowodoru chininy w napojach typu tonik

Fig. 2. Quinine hydrochloride contents in tonic water drink

Zawartość chlorowodoru chininy w napojach typu tonik wynosiła odpowiednio od 2,16 mg/100 ml do 7,51 mg/100 ml (odpowiednio 1,94 mg/100 ml do 6,75 mg/100 ml chininy). Chlorowodorek chininy wykryto tylko w napojach, w których producent deklarował jego obecność. Łącznie, spośród przebadanych 12 napojów, 8 zawierało aromat chininowy, natomiast pozostałe 4 produkty inne aromaty.

Na podstawie analizy otrzymanych wyników, można stwierdzić, że dostępne na rynku detalicznym napoje typu tonik, charakteryzują się znaczną rozpiętością ilości dodawanego chlorowodoru chininy. Tylko 3 przebadane napoje zawierały, bliską przyjętej maksymalnej zawartości ok. 7,5 mg/100 ml tego aromatu (Schweppes Indian, Freeway Original oraz Kinley Tonic). Pozostałe 5 toników zawierało średnio 2,98 mg/100 ml czyli tylko 40 % przyjętej maksymalnej zawartości chlorowodoru chininy. Wyróżniającym się na tle innych toników był napój Tonicola, dzięki obecności dwóch alkaloidów (kofeiny i chininy), w którym oznaczono 2,72±0,09 mg/100 ml chlorowodoru chininy. Analizując wyniki zamieszczone na Ryc. 2 stwierdzono, że porcja napoju typu tonik (250 ml) może dostarczyć konsumentowi w zależności od wybranego produktu od 4,84 do 16,89 mg chininy.

## WNIOSKI

Mając na uwadze ocenę zawartości chlorowodoru chininy w dostępnych na rynku napojach typu tonik, stwierdzono że:

1. Wszystkie badane napoje, w których wykryto chlorowodorek chininy opatrzone były deklaracją producenta o zawartości chininy.

2. Tylko trzy dostępne na rynku detalicznym napoje typu tonik zawierały, bliską przyjętej maksymalnej zawartości ok. 7,5 mg/100 ml chlorowodoru chininy, natomiast pozostałe zawierały chlorowodorek chininy w ilości odpowiadającej średnio tylko 40 % tej wartości.

3. Porcja napoju typu tonik (250 ml) może dostarczyć konsumentowi w zależności od wybranego produktu od 4,84 do 16,89 mg chininy.

A. Czajkowska, B. Bartodziejska, M. Gajewska

THE ASSESSMENT OF QUININE HYDROCHLORIDE CONTENTS  
IN TONIC WATER SOFT DRINKS

Summary

The objective of the study was determination of quinine flavouring in selected tonic water soft drinks. The obtained results were compared with declared contents on the label of products. Twelve drinks were investigated by HPLC method based on own research procedure. The results of quinine hydrochloride contents ranged from 2,16 mg/100 ml to 7,51 mg/100 ml (respectively from 1,94 mg/100 ml to 6,75 mg/100 ml of quinine). Only in 3 drinks, the acceptable maximum content of quinine hydrochloride, nearly about 7,5 mg/100 ml was observed. In 5 tonic water drinks, average 2,98 mg/100 ml that is 40 % of the acceptable maximum content of quinine hydrochloride were noted. There was also found, that the information about the presence of quinine declared on the labels of packages were correct.

PIŚMIENNICTWO

1. *Achan J., Talisuna A.O., Erhart A., Yeka A., Tibenderana J.K., Baliraine F.N., Rosenthal P.J., D'Alessandro U.*: Quinine, an old anti-malarial drug in a modern world: role in the treatment of malaria. *Malar J.*, 2011; 10: 144. - 2. *Taylor L.*: The Healing Power of Rainforest Herbs, A Guide to Understanding and Using Herbal Medicinals. Square One Publishers, 2005. - 3. *El-Tawil S., Al Musa T., Valli H., Lunn M.P., El-Tawil T., Weber M.*: Quinine for muscle cramps. *Cochrane Database Syst Rev.*, 2010; 12: CD005044. - 4. *Dutkiewicz T.*: Chemia toksykologiczna. PZWL, Warszawa, 1974; 257-259. - 5. *Kanny G., Flabbée J., Morisset M., Moneret-Vautrin D.A.*: Allergy to quinine and tonic water. *European Journal of Internal Medicine*, 2003; 14 (6): 395-396. - 6. *Ożarowski A., Jaroniewski W.*: Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie. IWZZ, Warszawa, 1987; 395-411. - 7. *Kwarecki K., Zużewicz K.*: Zagrożenia biologiczne. Smaczne, ale czy zawsze bezpieczne?. *Bezpieczeństwo Pracy*, 2001; 3 (356): - 8. Dyrektywa Komisji 2002/67/WE. z dnia 18 lipca 2002 r. w sprawie etykietowania środków spożywczych zawierających chininę oraz środków spożywczych zawierających kofeinę.-

Adres: 92-202 Łódź, ul. Piłsudskiego 84.