

Przemysław Dmowski, Maria Śmiechowska, Aleksandra Prystupa

## AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA WYBRANYCH NAPARÓW *ILEX PARAGUARIENSIS* DOSTĘPNYCH NA RYNKU TRÓJMIASTA

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością Akademii Morskiej w Gdyni  
Kierownik: prof. dr hab. P. Przybyłowski

*W pracy oznaczono aktywność antyoksydacyjną oraz zawartość witaminy C w naparach yerba mate (Ilex paraguariensis) dostępnych na rynku Trójmiasta. Wykazano, że sposób przygotowania naparu ma istotny wpływ, zarówno na aktywność antyoksydacyjną, jak i na zawartość witaminy C.*

Hasła kluczowe: yerba mate, aktywność antyoksydacyjna, witamina C.  
Key words: yerba mate, antioxidant activity, vitamin C.

*Ilex paraguariensis* St. Hilare, potocznie nazywana mate lub yerba mate jest rośliną pochodzącą z Ameryki Południowej. Wyróżnia się kilka gatunków botanicznych krzewu *I. paraguariensis*: *I. brevicuspis* Reisseck; *I. theezans* C. Martius ex Reisseck; *I. microdonta* Reisseck; *I. dumosa* Reisseck var. *dumosa*; *I. taubertiana* Loes; *I. pseudobuxus* Reisseck; *I. integerrima*; oraz *I. argentina* Lillo (1, 2). Ze względu na specyficzne wymagania agrarne oraz warunki uprawy krzewu *I. paraguariensis* uprawiane i konsumowane są głównie w Argentynie, Brazylii, Paragwaju oraz Urugwaju, gdzie ponad 30% populacji wypija więcej niż 1 litr napoju w ciągu doby (3, 4, 5). W Polsce napój ten nie jest jeszcze zbyt powszechnie spożywany. Z badań własnych wynika, że ok. 30% respondentów nigdy jeszcze nie konsumowało mate.

Ze względu na swoje właściwości lecznicze oraz wartości odżywcze yerba mate spożywana jest w postaci naparów lub wywarów (6). Suszone listki oraz niewielkie gałązki *I. paraguariensis* wykorzystywane są do przygotowywania dwóch głównych rodzajów naparów *chimarrão* oraz *tereré* (5, 7). Wyciąg z *I. paraguariensis* wykorzystywany jest jako fitoterapeutyk do leczenia nadwagi i otyłości, a także, ze względu na zawartości witamin i składników mineralnych, kofeiny, teofiliny oraz teobrominy w suplementach diety. Yerba mate spożywana w tradycyjny sposób (500 ml) zawiera 260 mg kofeiny (8). Związki zawarte w yerba mate wykazują także działanie przeciwko chorobom układu krążenia, raka piersi, przetyku, przewodu pokarmowego, raka płuc i skóry (1, 2, 7, 9). Suche liście yerba mate zawierają m.in. kwas chlorogenowy i jego izomery, kwas kawowy oraz chinowy. W yerba mate obecne są również rutyna, kwercetyna i kemferol (10, 11).

Celem podjętych badań było oznaczenie zawartości witaminy C oraz aktywności antyoksydacyjnej w naparach yerba mate zakupionych na terenie Trójmiasta.

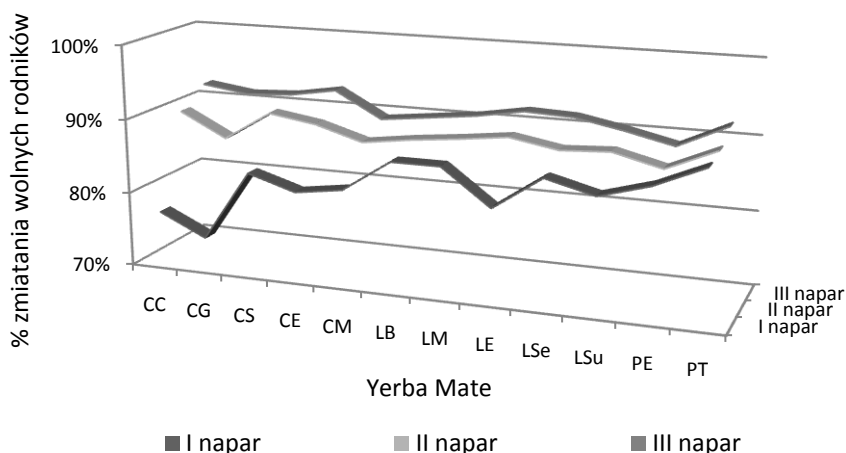
### MATERIAŁ I METODY

W nawiązaniu do celu zakres pracy obejmował oznaczenie zawartości witaminy C metodą Tillmansa oraz oznaczenie aktywności antyoksydacyjnej w ekstraktach wodnych yerba mate przy użyciu DPPH (2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl). Do 1 ml próbki herbaty dodano 2ml rozpuszczonego w metanolu DPPH. Po upływie 30 minut dokonano pomiaru absorbancji ( $\lambda=517$  nm). Aktywność antyoksydacyjną przedstawiono jako procent zmiatania wolnych rodników.

Materiał do badań stanowiły produkty yerba mate zakupione na terenie Trójmiasta. Łącznie przeanalizowano 12 próbek. Próbkę zakodowano i przygotowano napary. W tym celu odważono 3 g yerba mate i zalano do 100 ml wodą o temperaturze 85 °C. Po upływie 3 minut ekstrakt przesączono do innego naczynia a pozostałą część ponownie zalano wodą. Proces powtórzono trzykrotnie. Oznaczenia wykonano w dwóch powtórzeniach. Uzyskane wyniki badań opracowano przy użyciu programu Statistica 6.0.

### WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Aktywność antyoksydacyjną, wyrażoną jako procent zmiatania wolnych rodników przedstawiono na ryc. 1.



Ryc. 1. Aktywność antyoksydacyjna badanych próbek yerba mate.

Fig. 1. Radical-scavenging activity of the Yerba Mate samples.

Analizując uzyskane dane można stwierdzić, że najniższą aktywnością antyoksydacyjną, bez względu na krotność parzenia, charakteryzują się napary CC oraz CG. Procent zmiatania wolnych rodników dla wymienionych próbek, w pierwszym naparze nie przekroczył 80% i wynosił odpowiednio ok. 77% oraz 74%. Najwyższą aktywnością antyoksydacyjną wykazały próbki PE, PT, LB oraz LM, których procent zmiatania wolnych rodników, dla pierwszego naparu, był najwyższy i wynosił ponad 89%. Podobne relacje zaobserwowano przy każdym kolejnym parzeniu. Dodatkowo analiza wariancji jednoczynnikowej ( $p=0,05$ ) wykazała statystycznie istotne różnice w aktywności antyoksydacyjnej w zależności od krotności zaparzania (ANOVA,  $F_{3,28}=21,7$ ,  $p<0,05$ ). Każdy kolejny napar charakteryzował się wyższą zdolnością do zmiatania wolnych rodników. Średnia aktywność antyoksydacyjna wynosiła odpowiednio 83,7±4,74% dla naparów przygotowanych w pierwszym parzeniu, 88,8±1,22% w drugim oraz 90,9±1,21% w trzecim. W przypadku naparów przygotowanych poprzez trzykrotne zalanie wodą, aktywność antyoksydacyjna wzrastała o około 10% w stosunku do naparów przygotowanych poprzez pierwsze zalanie. Uzyskane wyniki mogą świadczyć o tym, że większość substancji bioaktywnych przechodzi do naparu w trakcie drugiego a nawet trzeciego parzenia.

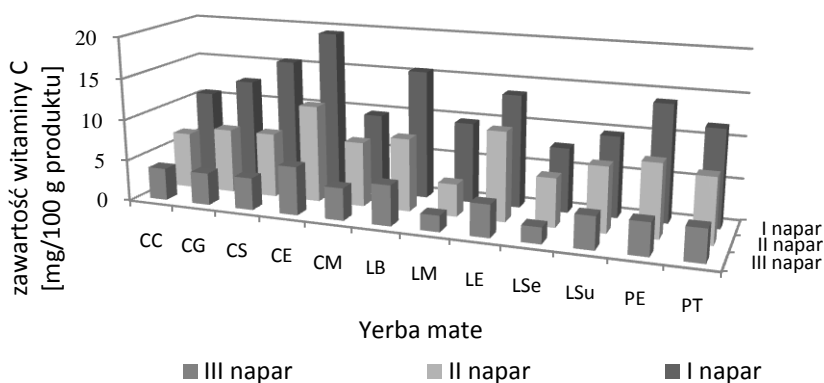
Porównując otrzymane w pracy wyniki z danymi literaturowymi prezentowanymi przez innych autorów, należy zwrócić uwagę na występujące trudności. Autorzy stosują różne metody ekstrakcji (metanolem, wodą) oraz różne sposoby prezentacji uzyskanych wyników, przez co trudno jest odnosić wyniki własne do wyników z innych prac eksperymentalnych.

Podobny procent zmiatania wolnych rodników w yerba mate wskazał *Bastos* i współpr. (12). Ponadto wykazali ponadto, że aktywność antyoksydacyjna mate (90,45±0,22% zmiatania wolnych rodników) jest wyższa niż zielonej herbaty (88,36±0,76% zmiatania wolnych rodników).

Również *Newell* i współpr. (13) wskazali, że mate (13,1 nmol TEAC/ $\mu$ g ekwiwalentu kwasu galusowego) charakteryzuje się większym potencjałem antyoksydacyjnym niż herbata zielona (9,1 nmol TEAC/ $\mu$ g ekwiwalentu kwasu galusowego). Natomiast *Wolosiak* i współpr. (14), oznaczając aktywność przeciwutleniającą badanych naparów mate w stosunku do ABTS uzyskali wyniki na poziomie ok. 100 mg Troloxu/100 ml naparu co stanowiło ok. 140 mg Troloxu/g s.m. produktu.

Kolejnym oznaczanym parametrem w badanych próbkach mate była zawartość witaminy C (ryc. 2). Z danych zaprezentowanych na rysunku 2 wynika zależność odwrotna od tej przedstawionej powyżej. Najwięcej witaminy C oznaczono w naparach uzyskanych z pierwszego zaparzania. Wartości te były nawet dwukrotnie wyższe niż w naparach uzyskanych poprzez kolejne zaparzanie. Najwyższą zawartość witaminy C oznaczono w naparach mate CE, CS oraz LB – odpowiednio ok. 19 mg/100g dla CE oraz ok. 15 mg/100 g dla CS i LB. Natomiast najniższe w próbce LSe (ok. 8 mg/100 g produktu - dla I naparu). Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała znaczący wpływ krotności zaparzania (pośrednio

czasu parzenia) na zawartość witaminy C (ANOVA,  $F_{3,28}=42,37$ ,  $p<0,05$ ). Średnia zawartość witaminy C wynosiła odpowiednio  $12,5\pm 3,3$  mg/100 g dla naparów przygotowanych w pierwszym parzeniu,  $7,9\pm 2,02$  mg/100 g w drugim oraz  $3,8\pm 1,05$  mg/100 g w trzecim. Podobne wyniki zaprezentowali *Gonzalez de Mejia* i współpr. (14). W badanych produktach mate, średnia zawartość witaminy C wynosiła 5,11 mg/100 g produktu.



Ryc. 2. Zawartość witaminy C w badanych próbkach yerba mate.

Fig. 2. The content of vitamin C in the Yerba Mate samples.

## WNIOSKI

1. Sposób przygotowania naparu z *Ilex paraguariensis* ma istotny wpływ na aktywność antyoksydacyjną oraz na zawartość witaminy C.

2. W naparach przygotowanych poprzez trzykrotnie zalanie suszu stwierdzono większą zdolność do zmiatania wolnych rodników przy jednoczesnym zmniejszeniu zawartości witaminy C.

3. Ze względu na wysoką aktywność antyoksydacyjną, yerba mate może być dobrym źródłem antyutleniaczy w diecie człowieka.

P. Dmowski, M. Śmiechowska, A. Prystupa

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF SELECTED BEVERAGES OF *ILEX PARAGUARIENSIS*  
AVAILABLE ON THE TRICITIES MARKET

### Summary

In the paper the influence of the kind of preparing of Yerba Mate on the radical-scavenging activity and content of vitamin C was presented. It has been reported, that the brewing method of Yerba Mate

had a significant effect on the radical-scavenging activity and the content of vitamin C. Yerba mate brewed for the third time demonstrated a greater radical-scavenging activity and lower levels of vitamin C than brewed for the first and second time.

## PÍSMIENNICTWO

1. Filipa R., Lopeza P., Gibertib G., Coussioa J., Ferraro G.: Phenolic compounds in seven South American *Ilex* species. *Fitoterapia*, 2001; 72: 774-778.- 2. Santiago I., Cogoi L., López P., Anesini C., Ferraro G., Filip R.: Study of the bioactive compounds variations during yerba mate (*Ilex paraguariensis*) processing. *Food Chem.*, 2010; 122: 695-699.- 3. Heck C.I., de Mejia E.G.: Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): a comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. *J. Food Sci.*, 2007; 72(9): 138-151.- 4. Ebil B., Fernandez R.A., Kozarik J.C., Lupi A., Montagnini F., Nozzi D.: Agroforestry systems with *Ilex paraguariensis* (American holly or yerba mate) and native timber trees on small farms in Misiones, Argentina. *Agroforestry Systems*, 2000; 48: 1-8.- 5. Furgeri C., Nunes T.C.F., Fanaro G.B., Souza M.F.F., Bastos D.H.M., Villavicencio A.L.C.H.: Evaluation of phenolic compounds in mate (*Ilex paraguariensis*) processed by gamma radiation. *Rad. Phys. Chem.*, 2009; 78: 639-641.- 6. Heck C.I., de Mejia E.G.: Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): a comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. *J. Food Sci.*, 2007; 72(9): 138-151.- 7. Pagliosa C.M., Vieira M.A., Podesta R., Maraschin M., Bertello-Zeni A.L., Amante E.R., Castanho-Amboni R.: Methylxanthines, phenolic composition, and antioxidant activity of bark from residues from mate tree harvesting (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.). *Food Chem.*, 2010; 122: 173-178.- 8. Marx F., Janssens M., Urfer P., Scherer R.: Caffeine and Theobromine Composition of Mat (*Ilex paraguariensis*) Leaves in Five Plantations of Misiones, Argentina. *Pl. Food. Hum. Nutr. Klumer Academic Publishers*, 2003; 1-6.- 9. Zuin V. G., Montero L., Bauer C., Popp P.: Stir bar sorptive extraction and high performance liquid chromatography-fluorescence detection for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in Mate teas. *J. Chrom. A*, 2005; 1091: 2-10.- 10. Schinella G., Troiani G., Davila V., Buschiazzo P., Tournier H.: Antioxidant Effect of an Aqueous Extract of *Ilex paraguariensis*. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 2000; 87: 357-360.

11. Heck C.I., De Mejia E.G.: Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations. *J. Food Sci.*, 2007; 72: 138-151.- 12. Bastos D.H.M., Saldanha L.A., Catharino R.R., Sawaya A.C.H.F., Cunha I.B.S., Carvalho P.O., Eberlin M.N.: Phenolic antioxidants identified by ESI-MS from Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) and green tea (*Camelia sinensis*) extracts. *Molecules.*, 2007; 12: 423-432.- 13. Newell A.M.B., Chandra S., Gonzalez de Mejia E.: Ethnic teas and their bioactive components. *Am. Chem. Soc.*, 2007; 127-131.- 13. Wołosiak R., Rudny M., Skrobek E., Worobiej E., Drużyńska B.: Charakterystyka aromatu i właściwości przeciwutleniających wybranych naparów, używek i ziół. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2007; 3 (52): 109-118.- 14. Gonzalez de Mejia E., Soo Song Y., Vinicio Ramirez-Mares M.V., Kobayashi H.: Effect of Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) tea on topoisomerase inhibition and oral carcinoma cell proliferation. *J. Agric. Food Chem.*, 2005; 53 (6): 1966-1973.

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