

RAFAŁ WOŁOSIAK, MICHAŁ RUDNY, ELŻBIETA SKROBEK,
ELWIRA WOROBIEJ, BEATA DRUŻYŃSKA

CHARAKTERYSTYKA AROMATU I WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWIUTLENIAJĄCYCH WYBRANYCH NAPARÓW UŻYWEK I ZIÓŁ

Streszczenie

Celem pracy było porównanie składu związków przeciwutleniających oraz ich aktywności, a także dokonanie charakterystyki składników aromatu popularnych napojów o wysokiej aktywności biologicznej: kaw mielonych i rozpuszczalnej oraz innych naparów: herbaty zielonej, mate, rooibos i fongru.

Oznaczono zawartość polifenoli ogółem, ich skład i zawartość kofeiny metodą HPLC, aktywność przeciwutleniającą naparów wobec kationorodników ABTS oraz skład związków lotnych w fazie nadpowierzchniowej metodą SPME-GC-MS.

Stwierdzono, że znaczne różnice zawartości związków przeciwutleniających i wynikające z tego różnice aktywności uzyskanych naparów są w dużej mierze efektem różnic w sposobie przygotowywania naparów, gdyż nie są one tak znaczące w przypadku surowców służących do ich sporządzenia. Aktywność przeciwrodnikowa była znacznie większa w herbacie zielonej (250 mg Trolox/g s.m.) i mate (130 mg/g) niż w kawach mielonych (około 50-70 mg/g), podczas gdy kawy zdecydowanie dominowały pod względem aktywności naparów (500-700 mg Trolox/100 ml w kawach, 260 mg/100 ml w herbacie i 120 mg/100 ml w mate). W pracy wykazano ponadto, że badane kawy charakteryzują się większym bogactwem lotnych składników aromatu, szczególnie w stosunku do herbaty zielonej i rooibos (18-19 związków lotnych wobec 2-3 w naparach herbaty i rooibos).

Słowa kluczowe: kawa, zielona herbata, mate, rooibos, fongru, polifenole, ABTS, aromat

Wprowadzenie

Reakcje utleniania stanowią źródło energii niezbędnej do powstania i funkcjonowania organizmów wyższych, jednak ich konsekwencją jest życie w środowisku reaktywnego gazu – tlenu oraz konieczność wytworzenia mechanizmów dezaktywacji szkodliwych, wolnorodnikowych produktów pośrednich, niekiedy uwalniających się

Dr inż. R. Wołosiak, mgr inż. M. Rudny, mgr inż. E. Skropek, dr inż. E. Worobiej, dr inż. B. Drużyńska, Zakład Oceny Jakości Żywności, Wydz. Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

w komórkach organizmu. Szacuje się, że w ten sposób w ciągu roku powstaje w organizmie człowieka około 2 kg anionorodnika ponadtlenkowego [1]. W rezultacie są jedną z najpoważniejszych przyczyn zachwiania homeostazy organizmu i występowania wielu chorób. Odpowiednia podaż przeciwutleniaczy w diecie pomaga w opanowaniu wolnych rodników powstających w efekcie procesów życiowych organizmu oraz jako skutek obecności niekorzystnych czynników środowiska zewnętrznego (pestycydy i inne toksyny, dym tytoniowy itp.). Do silnych przeciwutleniaczy przedostających się z pokarmu do organizmu człowieka i pełniących swą rolę m.in. w osoczu krwi należą polifenole. Ich znaczne ilości, oprócz niektórych owoców (aronia) i przygotowanych z nich napojów (wino) odkryto w kawie (przede wszystkim izomery kwasu chlorogenowego) i herbacie, szczególnie zielonej (z przewagą katechin, zwłaszcza galusanu epigalokatechiny).

Celem niniejszej pracy było dokonanie krótkiej charakterystyki i określenie właściwości przeciwutleniających naparów przygotowanych z kaw mielonych o różnej wartości rynkowej, kawy dekofeinizowanej i rozpuszczalnej, a także naparów herbaty zielonej i analogicznych produktów pochodzących z różnych kontynentów (mate – Ameryka Południowa, rooibos – Afryka, fongru – Taiwan) przygotowanych we właściwym i specyficznym dla nich stosunku próbki do wody, tak więc odzwierciedlającym rzeczywiste właściwości takich naparów spożywanych przez konsumentów starannie przygotowujących te napoje. Ponadto celem pracy było określenie składu związków lotnych tworzących aromat naparów techniką HS-SPME-GC-MS, ponieważ wynikające z obecności tych związków właściwości sensoryczne, a nie tylko wymagające bardziej specyficznej wiedzy właściwości przeciwutleniające żywności, są czynnikiem skłaniającym niektórych smakoszy do spożywania takich naparów.

Material i metody badań

Material badawczy podzielono na dwie grupy: w pierwszej analizowano kawy dostępne na polskim rynku: najtańszą dystrybuowaną przez sieć hipermarketów (kawa 1), typową kawę średniej jakości (kawa 2), drogą kawę wysokiej jakości (kawa 3), kawę dekofeinizowaną producenta ekskluzywnej kawy 3 (kawa 3 dek) i kawę rozpuszczalną producenta kawy 2 (kawa rozp). W drugiej grupie badano napary „herbat” z roślin uprawianych w różnych częściach świata: rooibos (*Aspalathus linearis*, Afryka), mate (*Ilex paraguariensis*, Am. Płd.), fongru (*Glossogyne tenuifolia*, Taiwan) oraz zielonej, ekskluzywnej herbaty Sencha China. Do naparzenia naważano po 10 g kawy mielonej, 2,5 g kawy rozpuszczalnej oraz 1 g pozostałych produktów i zalewano 100 ml wody (90°C) na 8 min. Po tym czasie całość natychmiast sączono przez sączek średni i uzyskany ekstrakt chłodzono do temperatury pokojowej. Dla potwierdzenia celowości wybranej w pracy różnicy w naważkach kaw mielonych i rozpuszczalnej w ich naparach oznaczono ekstrakt metodą refraktometryczną. W przypadku kawy przygotowane

napary odpowiadały pod względem mocy kawie zaparzonej we włoskim stylu w kafelekach lub w elektrycznych ekspresach ciśnieniowych [4], zaś w przypadku herbaty i jej lokalnych analogów z różnych stron świata (określanych w niniejszej pracy mianem „herbat”) – napojom przygotowanym w czajniczkach. Podane sposoby przyrządzania naparów miały, pomimo niewielkiej unifikacji spowodowanej względami naukowymi, odzwierciedlać parametry stosowane przez koneserów podczas przygotowywania tych napojów.

W pracy oznaczano zawartość polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteau’a, przeliczając wyniki przy wykorzystaniu krzywej wzorcowej przygotowanej z roztworów kwasu chlorogenowego (kawy) i katechiny (pozostałe napary), a poszczególne frakcje związków fenolowych wraz z zawartością kofeiny metodą HPLC (kolumna Discovery C18 firmy Supelco, fazę ruchomą stanowiły 0,01 M kwas fosforowy oraz metanol w elucji gradientowej: początkowo 5% MeOH, po 10 min 50%, po 15 min 70%, po 20 min 80% i po 25 min 100%, przepływ 1 ml/min, detektor diodowy, zakres zbierania danych 190-800 nm). Jako wzorców użyto kwasu ferulowego, kofeiny, kwasu kawowego, kwasu chlorogenowego, kwasu galusowego, (+)-katechiny, (-)-epikatechiny, galusanu epigalokatechiny, rutyny, kwercetyny, mirycetyny i kemferolu firm Sigma i Fluka. Aktywność przeciwrodnikową badanych naparów oznaczano wobec kationorodników ABTS, które uzyskano z kwasu 2,2'-azynobis-3-etylobenzotiazolino-6-sulfonowego (Sigma) w reakcji z nadsiarczanem potasu, wyrażając wynik w mg Troloxu (standardu przeciwutleniacza) na 100 ml naparu oraz 1 g suchej masy produktu.

Składniki aromatu adsorbowano 20 min w temp. 50°C. Używano do tego włókienek DVB/Carboxen/PDMS (Sigma). Desorpcja zachodziła 2 min przy temp. komory nastrzykowej równej 200°C. Temp. początkowa kolumny wynosiła 40°C przez 3 min, wzrastała o 5°C/min do 180°C i utrzymywana była przez 4 min. Wykorzystano kolumnę ZEBRON DB-5 MS Phenomenex, zaś gazem nośnym był hel przepływający z prędkością 1 ml/min. Temp. źródła jonów wynosiła 175°C, a zakres zbieranych jonów mieścił się w przedziale 35-350 m/z. W dalszych badaniach uwzględniono piki o powierzchni przekraczającej 300000 j.u.

Pomiary spektrofotometryczne (polifenoli ogółem, dezaktywacji rodników) przeprowadzono w czterech powtórzeniach, zaś chromatograficzne – w dwóch. Z uzyskanych wyników wyliczano wartości średnie.

Wyniki i dyskusja

Zawartość polifenoli ogółem była znacznie wyższa w naparach badanych kaw niż w naparach pozostałych roślin (tab. 1). Wyższe ich zawartości stwierdzono w napojach przygotowanych z kaw tańszych, szczególnie kawy rozpuszczalnej, pomimo uzyskania w jej przypadku bardzo zbliżonej zawartości ekstraktu w stosunku do innych kaw (wy-

ników nie zamieszczone). W rozdzielach HPLC tych naparów zidentyfikowano jedynie izomery kwasu chlorogenowego (częściowo na podstawie danych literaturowych [3] oraz uzyskanych widm UV). Zawartość kofeiny była na dość podobnym poziomie, choć osiągała niższe wartości w kawie o średniej cenie, zarówno w wersji mielonej, jak i rozpuszczalnej. W kawie dekofeinizowanej nie stwierdzono obecności tej substancji. W pozostałej grupie naparów większe (choć około dziesięciokrotnie mniejsze niż w kawach) zawartości polifenoli ogółem uzyskano w przypadku herbaty zielonej oraz mate. W naparze uzyskanym właśnie z mate zidentyfikowano metodą HPLC prawie wszystkie związki fenolowe obecne w naparach – suma zidentyfikowanych związków wynosiła 63 mg/100 ml wobec 66 mg% polifenoli ogółem (pamiętając jednak o pewnych ograniczeniach interpretacyjnych związanych z bardzo różnymi metodami detekcji w przypadku oznaczenia polifenoli ogółem i ich składu). Z kolei w naparze herbaty zielonej zidentyfikowano dzięki posiadanym wzorcom jedynie trzy związki z grupy katechin, co w sumie z pozostałymi katechinami (określonymi ilościowo bardzo orientacyjnie na podstawie widm UV, danych literaturowych [2] i krzywych wzorcowych uzyskanych ze wzorców) pozwoliło uzyskać jedynie 26 mg/100 ml, a więc mniej niż połowę oznaczonych polifenoli ogółem. Kofeinę oznaczono w ilości rzędu 200 mg/100 ml napojów przygotowanych z kaw mielonych, nieco mniejszej w przypadku kawy rozpuszczalnej i wielokrotnie mniejszej (6 mg/100 ml) w mate. W pozostałych naparach nie stwierdzono obecności tego alkaloidu.

Po przeliczeniu zawartości polifenoli ogółem na surowiec służący do przygotowania naparów (rys. 1) wykazano, że za powyższe różnice w dużym stopniu odpowiadają różne proporcje materiału badawczego i wody przyjęte wśród smakoszy i zastosowane konsekwentnie w niniejszej pracy. Zawartość polifenoli ogółem w przypadku kaw mielonych oraz senchy i mate nie odbiegały od siebie, natomiast znacznie mniejsze zawartości oznaczono w rooibos i fongru (co miało odzwierciedlenie w naparach), zaś znacznie większą zawartość (przekraczającą 200 mg/g) w kawie rozpuszczalnej. Jest to zrozumiałe, biorąc pod uwagę fakt, że materiał ten stanowi odwodniony ekstrakt rozpuszczalnych w wodzie składników.

Porównując uzyskane w pracy wyniki z danymi literaturowymi należy stwierdzić, że występują znaczne różnice w zależności od metody ekstrakcji. Część autorów stosuje do ekstrakcji wodę w sposób zbliżony do parzenia przez konsumentów, w wielu zaś pracach eksperymentatorzy stosowali inne rozpuszczalniki, przede wszystkim metanol. Takie wyniki należy raczej kwalifikować jako odnoszące się do oznaczenia całkowitej zawartości polifenoli w liściach, a nie w ich części spożywanej przez konsumentów. W przypadku ekstrakcji wodą nie stwierdzono rozbieżności w rzędzie wielkości oznaczonych związków fenolowych [5], podczas gdy przy zastosowaniu drugiej metody różnice są znaczne [2]. W przypadku badanych kaw uzyskane wyniki znajdują odzwierciedlenie w pracy, stosujących podobne warunki ekstrakcji, Nebesnej i Budryna

[3] odnośnie polifenoli i kofeiny oznaczonych metodą HPLC, zaś zawartość polifenoli ogółem oznaczona metodą spektrofotometryczną wydaje się być zawyżona. Wynika to najprawdopodobniej z różnych modyfikacji tej mało specyficznej metody, stosowanych przez poszczególnych autorów, co skutkuje pewnymi rozbieżnościami interpretacyjnymi.

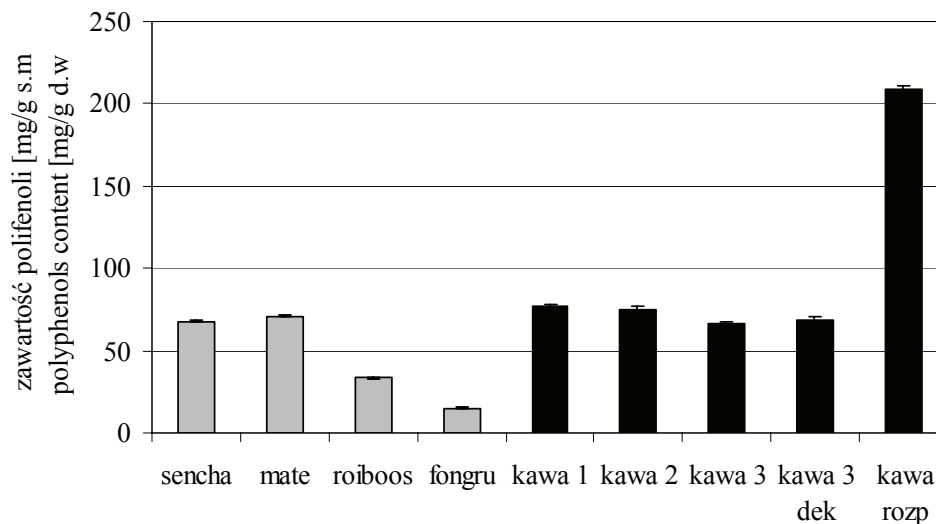
Tabela 1

Zawartość polifenoli ogółem, zidentyfikowanych związków fenolowych oraz kofeiny w badanych naparach [mg/100 ml].

Total polyphenols, identified phenolic compounds and caffeine content in the investigated infusions [mg/100 ml].

Składnik Component	Sencha	Mate	Rooibos	Fongru	Kawa 1 Coffe 1	Kawa 2 Coffe 2	Kawa 3 Coffe 3	Kawa 3 dek Coffee 3 dec	Kawa rozp. Solub coffee
Polifenole ogółem Total polyphenols	64	66	28	14	740	712	653	671	492
Kwas neochlorogenowy Neochlorogenic acid	nw*	35	nw	nw	30	54	43	39	17
Kwas kryptochlorogenowy Cryptochlorogenic acid	nw	10	nw	nw	41	67	57	51	21
Kwas chlorogenowy Chlorogenic acid	nw	12	nw	nw	68	117	105	85	28
(+)-Katechina (+)-Catechin	3	nw	nw	nw	nw	nw	nw	nw	nw
(-)-Epikatechina (-)-Epicatechin	6	nw	5	3	nw	nw	nw	nw	nw
Galusan epigalokatechiny Epigallocatechin gallate	9	nw	nw	nw	nw	nw	nw	nw	nw
Pozostałe katechiny (orientacyjnie) Other catechins (approx.)	8	nw	nw	nw	nw	nw	nw	nw	nw
Rutyna / Rutin	nw	6	2	3	nw	nw	nw	nw	nw
Kofeina / Caffeine	nw	6	nw	nw	241	199	230	nw	165

*nw – nie wykryto/not detected

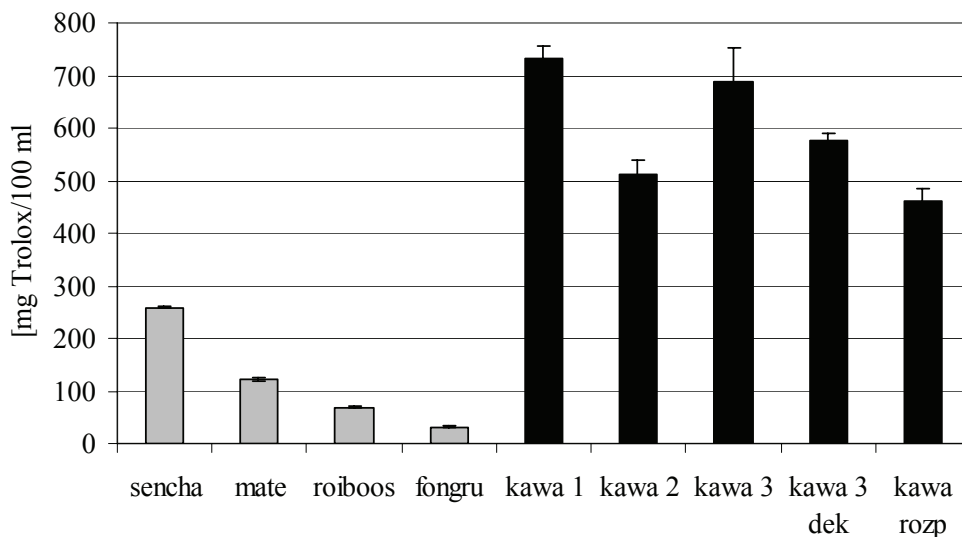


Rys. 1. Zawartość polifenoli ogółem w surowcach służących do przygotowania naparów.

Fig. 1. Total polyphenols content in the raw samples used for the infusion preparation.

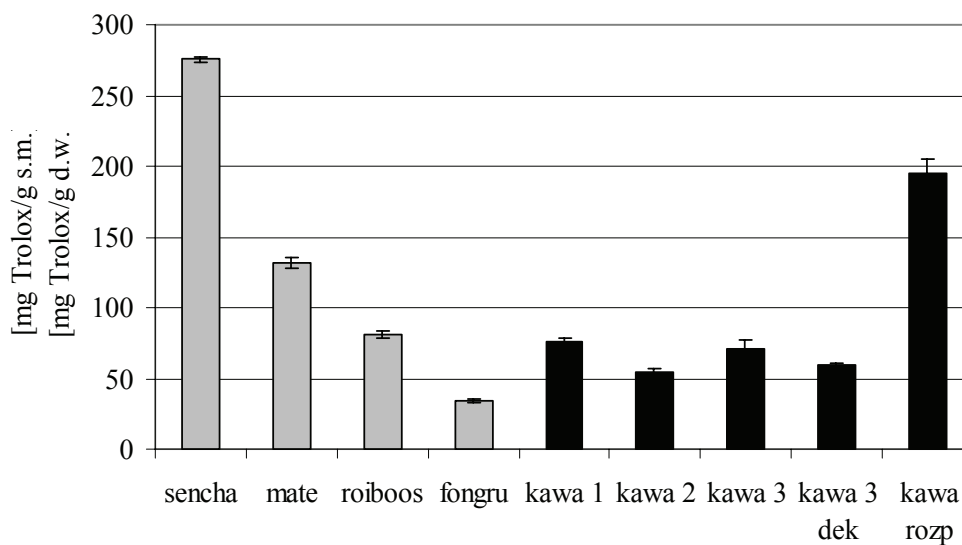
Występowanie kofeiny w ilości poniżej limitu detekcji w naparze herbaty zielonej Sencha China może wynikać ze specyficznego wpływu dodatkowej obróbki hydrotermicznej, jakiej poddawana jest taka herbata. Na fakt ten mogły wpłynąć także nieco różniące się, od stosowanych przez innych badaczy, warunki ekstrakcji. Uzyskany w niniejszej pracy napar herbaty nie należał do najmocniejszych, było to spowodowane zastosowaną proporcją suszonych liści do wody oraz obniżoną temperaturą wody. Tym bardziej uzyskanych wyników nie można porównać z danymi odnoszącymi się do całkowitej ilości kofeiny w badanym materiale, uzyskanymi w wyniku ekstrakcji innymi rozpuszczalnikami, jednak celem niniejszej pracy było określenie składu naparów przygotowanych zgodnie ze wskazaniami koneserów.

Duża dysproporcja aktywnych składników w naparach nie pozostała bez wpływu na ich właściwości przeciwutleniające (rys. 2). Kawy wykazywały tu znaczną przewagę nad pozostałymi naparami, a efektywność ich działania przeciwrodnikowego do pewnego stopnia odpowiadała zawartości polifenoli ogółem w tych napojach. Pomimo bardzo zbliżonej zawartości polifenoli, mate wyraźnie ustępowała herbacie sencha w dezaktywacji rodników. Ten efekt uwydatnia jeszcze wyraźniej po przeliczeniu właściwości przeciwutleniających na surowiec użyty do przygotowania naparów (rys. 3), gdzie sencha okazała się najlepszym źródłem ekstrahowalnych wodą związków przeciwutleniających, wyraźnie wyprzedzając kawę rozpuszczalną i trzecią z kolei mate. Kawy mielone wykazywały natomiast pojemność przeciwutleniającą na poziomie „herbaty” roiboos.



Rys. 2. Aktywność przeciwutleniająca badanych naparów w stosunku do rodników ABTS.

Fig. 2. Antioxidant activity of the infusions investigated towards ABTS radicals.



Rys. 3. Aktywność przeciwutleniająca wobec rodników ABTS w przeliczeniu na suchą masę próbki.

Fig. 3. Antioxidant activity towards ABTS radicals calculated on the samples' dry weight basis.

Wśród związków lotnych obecnych w fazie nadpowierzchniowej badanych „herbat” (tab. 2) tylko jeden związek wystąpił w przypadku wszystkich czterech naparów – limonen, charakteryzujący się cytrusowym zapachem, zaś dwa inne – tymol i nonanal –

występowały w trzech z czterech próbek. Najbardziej ubogie w lotne składniki okazały się rooibos (tymol i limonen) oraz sencha (limonen, heksanal, nonanal), a najwięcej związków wykryto w przypadku mate (14), głównie terpenów, zaś powierzchnią pików zdecydowanie wyróżniał się tu limonen. W fazie nadpowierzchniowej naparu fongru stwierdzono obecność 9 związków z wyraźnie dominującym tymolem. Wśród związków lotnych badanych kaw (tab. 3) wykryto natomiast 26 substancji, z dominującymi pochodnymi pirazyny (8) i furfurałem wraz z pochodnymi (8). Zaobserwowano ogromną różnicę w występowaniu składników aromatu nad naparami kaw mielonych, w tym dekofeinizowanej, a naparem kawy rozpuszczalnej. W przypadku tych pierwszych wykryto obecność 18-19 komponentów, zaś w fazie nadpowierzchniowej kawy rozpuszczalnej jedynie 5 (wśród nich furfural i jego octan oraz nonanal i dekanal).

Tabela 2

Powierzchnie pików [j.u.] związków lotnych zidentyfikowanych w fazie nadpowierzchniowej badanych naparów „herbat”.

Peak surface [conv.u.] of the volatile compounds identified in the investigated „teas” headspace.

Nazwa związku Compound name	RT [min]	Sencha	Mate	Rooibos	Fongru
Heksanal	8,635	824073	419370	nw*	nw
Benzaldehyd	14,586	nw	332019	nw	nw
β -Pinen	15,132	nw	nw	nw	331659
6-Metylo-5-hepten-2-on	15,175	nw	542938	nw	nw
Alkohol cyklooktylowy	15,844	nw	577039	nw	nw
α -Fellandren	16,058	nw	698197	nw	344700
Tymol	16,689	nw	4865710	547895	7674655
l-Limonen	16,859	2125388	11741852	5595040	1524793
β -Fellandren	16,940	nw	1359814	nw	1477472
Linalol	19,086	nw	588016	nw	nw
Nonanal	19,315	347979	668891	nw	363927
cis-p-Mentan-3-on	21,081	nw	439695	nw	nw
2-Cykloheksen-1-on	22,183	nw	nw	nw	567123
Dekanal	22,477	nw	362451	nw	nw
Aldehyd kuminowy	23,882	nw	nw	nw	303210
Fellandral	24,954	nw	nw	nw	1502401
Cedren	28,964	nw	1112791	nw	nw
β -Farnezen	30,484	nw	420979	nw	nw

*nw – nie wykryto / not detected

Skład związków lotnych kaw droższych i o średniej cenie był zdecydowanie spójny, zaś odróżniała się od nich kawa najtańsza. Tylko w jej przypadku stwierdzono obecność eteru difurfurylowego oraz p-etylogwajakolu.

Tabela 3

Powierzchnie pików [j.u.] związków lotnych zidentyfikowanych w fazie nadpowierzchniowej badanych naparów kaw.

Peak surface [conv.u.] of the volatile compounds identified in the investigated coffees headspace.

Nazwa związku Compound name	RT [min]	Kawa 1 Coffee 1	Kawa 2 Coffee 2	Kawa 3 Coffee 3	Kawa 3 dek Coffee 3 dec	Kawa rozp. Solub coffee
Pirydyna	6,966	nw*	nw	nw	556821	nw
Metylopirazyna	9,605	791833	1011258	784450	622147	nw
Furfural	9,847	1441816	3947422	5253951	2008210	528477
Alkohol furfurylowy	10,512	3865672	3723284	5130618	4390309	nw
Acetylofuran	12,606	nw	480008	527947	372848	nw
2,6-Dimetylopirazyna	12,716	807568	1058264	951935	882119	nw
Etylopirazyna	12,853	nw	449842	375958	444100	nw
5-Metylofurfural	14,452	2009205	3451800	3856192	2814566	nw
Octan furfurylu	15,479	3495986	4482109	4673381	4896715	841205
2-Etylo-6-metylopirazyna	15,737	589127	749021	513680	366483	nw
2-Etylo-5-metylopirazyna	15,913	nw	611930	407928	nw	nw
2-[(Metylotio)metylo]-furan	15,791	419713	nw	nw	544798	360613
2-Etylo-3-metylopirazyna	15,912	858583	nw	nw	nw	nw
2-Formylo-1-metylopirol	16,011	606652	568941	481143	548750	nw
2-Metylo-5-propylopirazyna	18,394	nw	nw	460310	481727	nw
3-Etylo-2,5-dimetylopirazyna	18,399	884049	538323	nw	nw	nw
2-Furfurylofuran	18,562	860818	482301	417709	564401	nw
Propionian furfurylu	18,623	329644	325585	333714	400714	nw
Gwajakol	18,786	1050359	495383	400699	740535	nw
Nonanal	19,329	324474	421864	366954	497611	430421
1-Furfurylopirol	21,757	1350691	711601	540409	1208866	nw
Dekanal	22,552	nw	nw	nw	nw	304713
2-Metoksybenzenotiol	22,197	nw	394124	nw	nw	nw
p-Etylogwajakol	24,646	899598	nw	nw	nw	nw
Eter difurfurylowy	25,318	327316	nw	nw	nw	nw
2-Metoksy-4-winylofenol	25,752	2381448	564899	433218	892253	nw

*nw – nie wykryto / not detected

Wnioski

1. Zielona herbata, mate oraz kawy mielone zawierały podobną ilość polifenoli ogółem, a zawartość tych związków w uzyskanych naparach była w dużej mierze uzależniona od metody ich sporządzenia.
2. Najsilniej działające przeciwutleniacze zawarte były w herbacie zielonej, a następnie mate, jednak ze względu na specyfikę przyrządzania napojów wyraźnie większą aktywność stwierdzono w naparach kaw.
3. Najbogatszym źródłem lotnych składników aromatu były kawy mielone (z lekko odróżniającą się kawą najtańszą), zaś wśród pozostałych naparów mate oraz fongru.

Praca była prezentowana podczas XXXVII Ogólnopolskiej Sesji Komitetu Nauk o Żywności PAN, Gdynia, 26 – 27.IX.2006.

Literatura

- [1] Bartosz G.: *Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003.
- [2] Cabrera C., Gimenez R., Lopez C.: Determination of tea components with antioxidant activity. *J. Agric. Food Chem.*, 2003, **51**, 4427-4435.
- [3] Nebesny E., Budryn G.: Antioxidative activity of green and roasted coffee beans as influenced by convection and microwave roasting methods and content of certain compounds. *Eur. Food Res. Technol.*, 2003, **217**, 157-163.
- [4] Sanchez-Gonzales I., Jimenez-Escrig A., Saura-Calixto F.: *In vitro* antioxidant activity of coffees brewed using different procedures (Italian, espresso and filter). *Food Chem.*, 2005, **90**, 133-139.
- [5] Weiss D.J., Anderton Ch.R.: Determination of catechins in matcha green tea by micellar electrokinetic chromatography. *J. Chrom. A*, 2003, **1011**, 173-180.

THE CHARACTERISTIC OF AROMA AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF CHOSEN INFUSIONS OF STIMULANTS AND HERBS

Summary

The aim of the study was the comparison of antioxidative compounds composition and their activity as well as the accomplishment of aroma constituents of high biologically active popular beverages: ground and soluble coffees and other infusions: green tea, mate, rooibos and fongru. Polyphenols content, their composition and caffeine content by HPLC, antioxidant activity of the infusions towards ABTS cation radicals and volatile compounds composition in the headspace by SPME-GC-MS were determined. It was stated, that considerable differences in antioxidative compounds content and resulting differences in the activity of the infusions obtained are to a large extent an effect of the differences in the infusions preparation way, because they are not such meaningful in case of the scientific material. The antiradical activity was much higher in green tea leaves (250 mg Trolox/g d.w.) and mate (130 mg/g) than in ground coffees (approx. 50-70 mg/g), whereas coffees definitely predominated taking into consideration the activity of infusions (500-700 mg Trolox/100 ml in coffees, 260 mg/100 ml in tea and 120 mg/100 ml in mate). In the study it was also proved that the coffees investigated are characterised by bigger diversity of volatile aroma compounds, particularly in the relationship to green tea and rooibos (18-19 volatiles towards 2-3 in the infusions of tea and rooibos).

Key words: coffee, green tea, mate, rooibos, fongru, polyphenols, ABTS, aroma ☒