

MIROŚLAWA SZLACHTA, MARIA MAŁECKA

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCE HERBATEK OWOCOWYCH

Streszczenie

Celem niniejszej pracy była próba określenia aktywności przeciwutleniającej suszy owocowych jako czynnika kształtującego prozdrowotne właściwości herbatek owocowych. Przebadano napary handlowych herbatek owocowych o smakach uznanych przez polskich konsumentów oraz napary sporządzone z suszy wykorzystywanych do ich produkcji. Analizie poddano 11 różnych surowców: dziką różę, aronię, hibiskus, malinę, truskawkę, jeżynę, borówkę czernicę, czarną i czerwoną porzeczkę, czarny bez oraz jabłko. Susze owocowe odznaczające się najsilniejszymi właściwościami przeciwrodnikowymi użyto do skomponowania eksperymentalnych mieszanek o wysokiej aktywności przeciwutleniającej.

Określono właściwości przeciwrodnikowe analizowanych prób za pomocą testu z rodnikiem DPPH (rodnik 2,2-difenyl-1-pikrylhydrazylowy). Ponadto w badanych naparach oznaczono zawartość związków polifenolowych ogółem metodą Folina-Ciocalteu'a.

Stwierdzono znaczne zróżnicowanie aktywności przeciwutleniającej oraz zawartości związków polifenolowych w zależności od rodzaju suszu owocowego. Zawartość związków fenolowych wynosiła od 1,1 do 61,6 mg/100 ml naparu. Zdolność dezaktywacji DPPH przez badane surowce kształtowała się na poziomie od około 11 do ponad 80% początkowej ilości rodnika. Eksperymentalne herbatki odznaczały się większymi właściwościami przeciwutleniającymi niż herbatki handlowe. Zmiana proporcji poszczególnych składników herbatek pozwoliła na uzyskanie produktu o zwiększonej zdolności redukcji rodnika DPPH. Wyniki badań wskazują na możliwość kształtowania przeciwutleniających właściwości herbatek owocowych poprzez zmianę proporcji ich komponentów. Dalsze badania powinny zmierzać w kierunku dopracowania receptury eksperymentalnych herbatek celem uzyskania pożądanego walorów smakowo-zapachowych.

Słowa kluczowe: aktywność przeciwutleniająca, związki fenolowe, napary z suszy owocowych, herbatki owocowe

Wprowadzenie

Uwaga technologów żywności koncentruje się na wprowadzaniu nowych produktów, mających na celu zaspokojenie i kreowanie potrzeb współczesnego konsumenta. W odniesieniu do żywności, potrzeby te zorientowane są w ostatnich latach m.in. na

prozdrowotne jej cechy. Następstwem tych zmian jest dynamicznie rozwijający się rynek żywności funkcjonalnej, zawierającej składniki prozdrowotne.

Istotnym warunkiem zdrowia człowieka jest rodzaj spożywanej żywności, co wykazują wyniki badań nad etiologią wielu schorzeń [9, 16]. Dietozależny charakter wielu zaburzeń zdrowia umożliwia prewencję chorób poprzez włączanie do diety produktów pozytywnie wpływających na dobre samopoczucie, rozwój i funkcjonowanie organizmu człowieka oraz obniżających ryzyko wystąpienia takich chorób.

Szeroko prowadzone są badania dotyczące występowania w żywności bioaktywnych składników, które mogą wywoływać korzystne efekty w organizmie człowieka. Szczególnie wiele uwagi poświęcono w ostatnich latach związkom fenolowym ze względu na ich przeciwutleniające, przeciwzapalne i przeciwnowotworowe działanie [1, 2, 4, 6, 15]. Wykazując właściwości przeciwutleniające, polifenole stanowią istotne czynniki w walce ze szkodliwymi dla organizmu wolnymi rodnikami. Surowce roślinne bogate w przeciwutleniacze fenolowe znajdują więc zastosowanie w produkcji handlowych ekstraktów – suplementów diety. W Europie wykorzystuje się w tym celu głównie zieloną herbatę (około 50% rynkowych ekstraktów polifenoli), pestki winogron (20–25%) i korę sosny. Produkty bogate w związki fenolowe, m.in. zielona herbata, owoce i warzywa, soki owocowe, niektóre zioła oraz przyprawy, jako część składowa codziennej, dobrze zbilansowanej diety mogą wpływać na prozdrowotne efekty spożywanej żywności [3, 5, 7, 8]. Liczne prace poświęcono badaniom herbat zielonych, czarnych i czerwonych, natomiast niewiele jest danych dotyczących właściwości przeciwutleniających herbatek produkowanych z suszy owocowych. Herbatki owocowe o różnorodnych walorach smakowo-zapachowych cieszą się tymczasem wzrastającym zainteresowaniem konsumentów.

Celem przeprowadzonych badań było określenie właściwości przeciwutleniających herbatek owocowych oraz suszy owocowych używanych do produkcji herbatek. Podjęto również próbę wykorzystania aktywności przeciwutleniającej suszy jako czynnika kształtującego prozdrowotne właściwości herbatek i sporządzono eksperymentalne mieszanki suszy o możliwie najwyższych właściwościach przeciwutleniających.

Material i metody badań

Przedmiot badań stanowiły handlowe herbatki owocowe o dwóch smakach: malinowym i z dzikiej róży, pochodzące od trzech krajowych producentów (A, B i C) oraz susze owocowe stosowane do produkcji herbatek. Analizie poddano 11 surowców – suszy uzyskanych z różnych rodzajów owoców.

Z suszy i herbatek owocowych przygotowywano napary, stosując procedurę zalecaną przez Polską Normę [10]. Uzyskane napary, po odwirowaniu (4500 obr./min) w ciągu 10 min i przesączeniu, przeznaczano do badań.

W przygotowanych naparach z suszy oraz herbatek oznaczano zawartość związków fenolowych metodą Folina-Ciocalteu'a. Określenie zdolności wygaszania rodnika DPPH (rodnik 2,2-difenylo-1-pikrylhydrazylowy) przez herbatki handlowe trzech producentów oraz susze owocowe wykorzystywane do produkcji herbatek stanowiło kolejny etap badań. Na podstawie wyników analiz 11 suszy wytypowano cztery próbki o największej zdolności wygaszania DPPH. Posłużyły one do skomponowania sześciu herbatek eksperymentalnych o możliwie największych właściwościach przeciwutleniających.

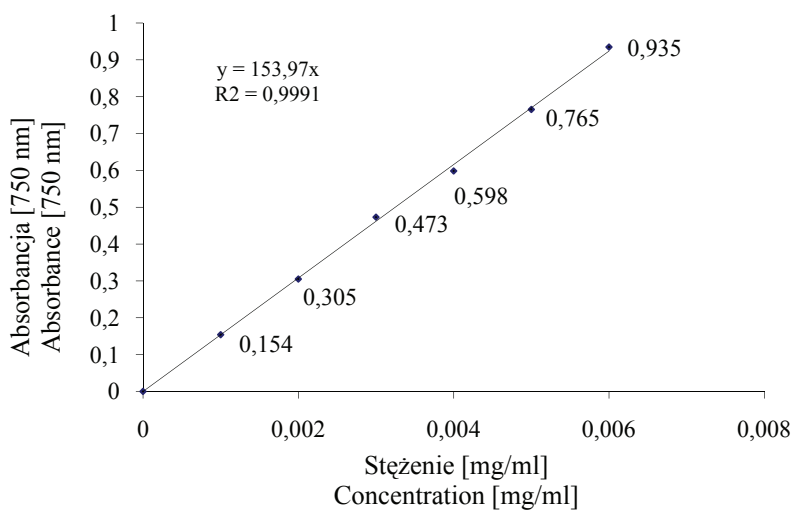
Wszystkie analizowane próbki wraz ze skrótami stosowanymi w dalszej części pracy zestawiono w tab. 1.

Tabela 1

Materiał badawczy.
Materials.

Próba Sample	Stosowany skrót Abbreviation used
Susz owocowy (rodzaj owocu) / Dried fruit (type of fruit):	
Dzika róża / Rosehip	DR
Aronia / Chokeberry	A
Hibiskus / Hibiscus	H
Truskawka / Strawberry	T
Malina / Raspberry	M
Jeżyna / Blackberry	JEŻ
Borówka czernica / Bilberry	JAG
Czarna porzeczka / Black Currant	CZ P
Czarny bez / Black Elderberry	CZ B
Czerwona porzeczka / Red Currant	CZERW P
Jabłko / Apple	J
Herbatka owocowa (producent) / Fruit tea (producer):	
Malina (A) / Raspberry (A)	M_A
Malina (B) / Raspberry (B)	M_B
Malina (C) / Raspberry (C)	M_C
Dzika róża (A) / Rosehip (A)	DR_A
Dzika róża (B) / Rosehip (B)	DR_B
Dzika róża (C) / Rosehip (C)	DR_C
Herbatka eksperymentalna / Experimental tea:	
Hibiskus i malina / Hibiscus and raspberry	E_1
Dzika róża i aronia / Rosehip and chokeberry	E_2
Hibiskus, malina, dzika róża i aronia / Hibiscus, raspberry, rosehip and chokeberry	E_3
Dzika róża, hibiskus i malina / Rosehip, hibiscus and raspberry (1)	E_4
Dzika róża, hibiskus i malina / Rosehip, hibiscus and raspberry (2)	E_5
Dzika róża i malina / Rosehip and raspberry	E_6

Zawartość związków fenolowych ogółem w badanych naparach oznaczano metodą kolorymetryczną z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu'a według metodyki Singleton i Rossi [12]. Pomiarów absorbancji dokonywano przy długości fali $\lambda = 725$ nm przy użyciu spektrofotometru Genesys 2 firmy Milton Roy. Zawartość związków fenolowych w przeliczeniu na kwas kawowy odczytywano z krzywej wzorcowej (rys. 1).



Rys. 1. Krzywa wzorcowca do oznaczania zawartości związków polifenolowych ogółem w przeliczeniu na kwas kawowy.

Fig. 1. Standardization curve to determine total polyphenolic compounds expressed as caffeic acid equivalents.

Właściwości przeciwrodnikowe badanych naparów oznaczano testem z rodnikiem DPPH (2,2-difenylo-1-pikrylhydrazyl) wg metodyki opracowanej przez Sánchez-Moreno [11] z modyfikacją polegającą na ustaleniu częstotliwości pomiarów i dobraniu optymalnego stężenia etanolowego roztworu DPPH. Metoda ta pozwala na określenie stopnia wygaszania rodnika DPPH w określonym czasie, zainicjowanego w obecności przeciwutleniacza. Rodnik 2,2-difenylo-1-pikrylhydrazylowy jest stabilny, wykazuje maksimum absorpcji przy długości fali $\lambda = 515$ nm. W obecności przeciwutleniacza ulega on redukcji, którą charakteryzuje zmiana barwy etanolowego roztworu DPPH z fioletowej na żółtą.

Redukcja DPPH mierzona jako spadek absorbancji roztworu jest uwarunkowana właściwościami przeciwutleniającymi próby. Im silniejsze są właściwości przeciwutleniające danej próbki, tym zmniejszenie absorbancji odzwierciedlający redukcję rodnika DPPH jest większe. Próbki o mniejszej zdolności dezaktywacji wolnego rodnika wykazują niewielki spadek absorbancji.

Aktywność przeciwutleniająca naparów została wyrażona jako procent wygaszonego rodnika DPPH po inkubacji z badaną próbką w określonym czasie ($t = 10$ min) w odniesieniu do próbki kontrolnej. Procent wygaszonego DPPH obliczano ze wzoru:

$$\text{DPPH} = A_{\text{DPPH}} - A_t / A_{\text{DPPH}} \times 100 [\%]$$

gdzie:

A_{DPPH} – absorbancja próbki kontrolnej,

A_t – absorbancja badanej próbki po upływie określonego czasu ($t = 10$ min).

Wyniki badań poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Office Excel 2007. Prezentowane wyniki stanowią wartość średnią trzykrotnego pomiaru ($n = 3$) \pm odchylenie standardowe. Obliczono współczynnik korelacji liniowej Pearsona (r) między zawartością związków fenolowych ogółem w badanych naparach suszów, a ich aktywnością przeciwutleniającą.

Wyniki i dyskusja

Badane napary z suszy oraz handlowych herbatek charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością związków fenolowych: od 1,1 do 51,1 mg/100 ml naparu (tab. 2).

Tabela 2

Zawartość związków fenolowych ogółem w analizowanych naparach.
Content of total phenolic compounds in the infusions analyzed.

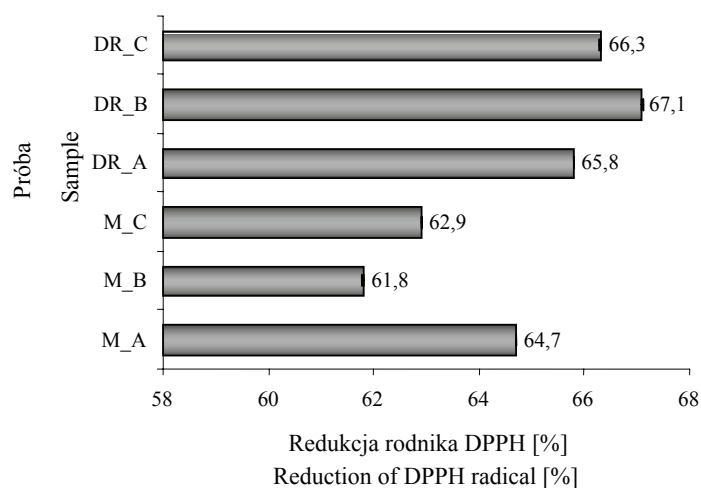
Susz owocowy Dried fruit *	Związki fenolowe ogółem mg/100 ml naparu Total phenolic compounds mg per 100 ml of infusion	Herbatka owocowa Fruit tea*	Związki fenolowe ogółem mg/100 ml naparu Total phenolic compounds mg per 100 ml of infusion
DR	51,1 \pm 0,10	M_A	29,7 \pm 0,17
A	18,4 \pm 0,29	M_B	37,3 \pm 0,13
H	45,1 \pm 0,36	M_C	13,9 \pm 0,16
M	4,00 \pm 0,15	DR_A	28,5 \pm 0,11
JAG	12,2 \pm 0,15	DR_B	35,5 \pm 0,15
JEŻ	10,1 \pm 0,35	DR_C	17,4 \pm 0,32
T	7,40 \pm 0,24		
CZ P	4,60 \pm 0,14		
CZ B	7,80 \pm 0,10		
J	4,40 \pm 0,06		
CZERW P	1,10 \pm 0,10		

*Objaśnienia skrótów zamieszczono w tab. 1/ Abbreviations as in Tab. 1.

Największą zawartością związków fenolowych charakteryzowały się susze z dzikiej róży i hibiskusa (odpowiednio 51,1 i 45,1 mg/100 ml naparu). Najmniej polifenoli zawierał napar z czerwonej porzeczki (1,1 mg/100 ml). Handlowe herbatki owocowe

zawierały od 13,9 do 37,3 mg związków fenolowych w 100 ml naparu. Warto zwrócić uwagę, iż herbatki producenta B, zarówno malinowa, jak i z dzikiej róży, odznaczały się największą zawartością polifenoli (odpowiednio 37,3 i 35,5 mg/100 ml naparu), natomiast herbatki producenta C zawierały najmniej związków fenolowych (odpowiednio 13,9 i 17,4 mg/100 ml naparu).

Herbatki handlowe o smaku dzikiej róży i maliny, pochodzące od trzech producentów, wykazywały zróżnicowaną zdolność wygaszania rodnika DPPH. Po 10 min inkubacji badane napary wygaszały od 61,8 do 67,1% DPPH. Herbatki z dzikiej róży odznaczały się silniejszymi właściwościami przeciwutleniającymi niż herbatki malinowe, dezaktywując od 65,8 do 67,1% początkowej ilości rodnika DPPH. W przypadku herbatki malinowej zdolność neutralizacji rodnika kształtowała się od 61,8 do 64,7% (rys. 2).



Objaśnienia skrótów zamieszczono w tab. 1/ Abbreviations as in Tab. 1.

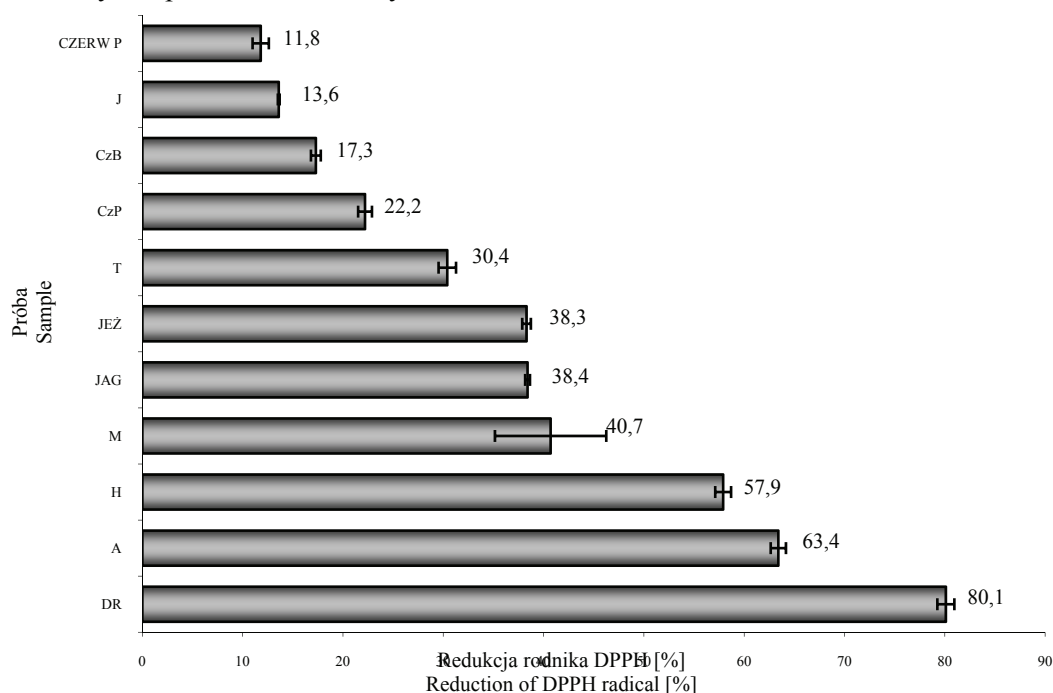
Rys. 2. Wygaszenie rodnika DPPH przez wybrane herbatki handlowe.

Fig. 2. Reduction of DPPH radical by the selected fruit teas.

W badaniach użyto 11 rodzajów suszy stosowanych do produkcji herbatki owocowych. Poszczególne rodzaje surowców wykazywały zróżnicowane właściwości przeciwrodnikowe wygaszając od 11,8 do 80,1% początkowej ilości rodnika DPPH. Badane napary suszy owocowych można uszeregować pod względem aktywności przeciwutleniającej następująco: dzika róża (80,1%) > aronia (63,4%) > hibiskus (57,9%) > malina (40,7%) > jagoda (38,4%) > jeżyna (38,3%) > truskawka (30,4%) > czarna porzeczka (22,2%) > czarny bez (17,3%) > jabłko (13,6%) > czerwona porzeczka (11,8%). Surowiec o największej zdolności dezaktywacji DPPH (DR), w po-

równaniu z surowcem redukującym rodnik w najmniejszym stopniu (CZERW P), charakteryzował się blisko 7-krotnie silniejszymi właściwościami przeciwrodnikowymi.

Celem zobrazowania różnic występujących między poszczególnymi próbkami uzyskane wyniki przedstawiono na rys. 3.



Objaśnienia skrótów zamieszczono w tab. 1/ Abbreviations as in Tab. 1.

Rys. 3. Wygaszenie rodnika DPPH przez badane susze owocowe.

Fig. 3. Reduction of DPPH radical by the dried fruits analyzed.

Znaczące różnice właściwości przeciwutleniających pozwoliły na wskazanie próbek o najsilniejszych oraz najsłabszych zdolnościach wygaszania rodnika w warunkach przeprowadzonego testu. Susze owocowe wytypowane do skomponowania eksperymentalnych próbek herbatki zestawiono w tab. 3.

Skład eksperymentalnych herbatki sporządzonych z suszy o najsilniejszych właściwościach przeciwutleniających przedstawiono w tab. 4.

Najkorzystniejszym składem, pod względem właściwości przeciwrodnikowych, charakteryzowała się mieszanka o symbolu E_2 – mieszanka dwuskładnikowa zawierająca w równej ilości susze dzikiej róży i aronii. Słabsze właściwości przeciwutleniające wykazywała mieszanka oznaczona symbolem E_4, zawierająca trzy surowce: susz dzikiej róży (50%) oraz susze hibiskusa i maliny (po 25%). Warto zaznaczyć, że mie-

szanka E_5, uzyskana poprzez zmieszanie tych samych składników, jak w przypadku próby E_4, lecz w innych proporcjach wykazywała słabsze właściwości przeciwrodnikowe, pomimo że zawierała więcej suszu DR charakteryzującego się najsilniejszymi właściwościami przeciwrodnikowymi. W tym przypadku zwiększenie udziału surowca o największej zdolności do redukcji rodnika nie spowodowało wzrostu aktywności przeciwutleniającej mieszanki. Ponadto, w wyniku zestawienia mieszanki złożonej w równych proporcjach z suszu dzikiej róży z suszem maliny (E_6), uzyskano mieszankę dwuskładnikową o najslabszych właściwościach przeciwrodnikowych. Natomiast próba E_1, zawierająca również 50% suszu maliny, ale w połączeniu z suszem hibiskusa, wygaszała więcej wolnych rodników niż próba E_6 (tab. 5).

Tabela 3

Susze owocowe wytypowane do skomponowania herbatek eksperymentalnych.
Dried fruit samples selected for composing experimental teas.

Susz owocowy Dried fruit	Stosowany skrót Abbreviation used*	Redukcja DPPH [%] Reduction of DPPH [%]
Dzika róża / Rosehip	DR	80,1 ± 0,85
Aronia / Chokeberry	A	63,4 ± 0,76
Hibiskus / Hibiscus	H	57,9 ± 0,79
Malina / Raspberry	M	40,7 ± 5,55

*Objaśnienia skrótów zamieszczono w tab. 1/ Abbreviations as in Tab. 1.

Tabela 4

Skład herbatek eksperymentalnych [%].
Composition of the experimental teas [%].

Próba/ Sample*	DR [%]	A [%]	H [%]	M [%]
E_1	-	-	50	50
E_2	50	50	-	-
E_3	25	25	25	25
E_4	50	-	25	25
E_5	75	-	12,5	12,5
E_6	50	-	-	50

*Objaśnienia skrótów zamieszczono w tab. 1/ Abbreviations as in Tab. 1.

Eksperymentalne mieszanki surowców, w porównaniu z herbatkami handlowymi, odznaczały się znacznie większą zdolnością dezaktywacji rodnika DPPH. Napary wszystkich herbatek eksperymentalnych wygaszały ponad 80% rodnika DPPH (mieszanka o symbolu E_2 ponad 90%). Natomiast herbatki handlowe, malinowa (M_C) i z dzikiej róży (DR_C) neutralizowały odpowiednio 62,9 i 66,3% DPPH.

T a b e l a 5

Wygaszenie rodnika DPPH przez herbatki eksperymentalne [%].
Reduction of DPPH radical by experimental teas [%].

Próba Sample*	Redukcja DPPH [%] Reduction of DPPH [%]
E_1	86,9 ± 0,46
E_2	90,6 ± 0,38
E_3	85,3 ± 0,72
E_4	89,4 ± 0,45
E_5	85,4 ± 0,52
E_6	83,7 ± 0,83

*Objaśnienia skrótów zamieszczono w tab. 1/ Abbreviations as in Tab. 1.

Herbatki owocowe zawierające w recepturze wiele składników stwarzają szerokie możliwości modyfikacji ich składu surowcowego, które mogą prowadzić do uzyskania produktu o pożądanym właściwościach, zarówno przeciwutleniających, jak i sensorycznych. Dalsze badania powinny zmierzać w kierunku dopracowania receptury eksperymentalnych herbatek, aby uzyskać akceptowalne walory sensoryczne. Zgodnie z wynikami badań dostępnych w literaturze [13, 14], konsumenci nie akceptują bowiem produktu, który charakteryzuje się cechami prozdrowotnymi, ale równocześnie jego jakość sensoryczna jest nieodpowiednia.

Wnioski

1. Aktywność przeciwutleniająca naparów z suszy wykorzystywanych do produkcji herbatek owocowych była uzależniona zarówno od rodzaju, jak i pochodzenia surowca. Najwyższą zdolnością wygaszania rodnika DPPH charakteryzowały się susze z dzikiej róży, aronii, hibiskusa i maliny.
2. Stwierdzono korelację między zawartością związków fenolowych ogółem w badanych naparach z suszy, a ich aktywnością przeciwutleniającą ($r = 0,85$).
3. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na możliwość kształtowania prozdrowotnych właściwości herbatek owocowych poprzez jakościowo-ilościowy dobór surowców. Zwiększenie udziału składnika o wysokiej aktywności nie zawsze powodowało wzrost aktywności przeciwutleniającej uzyskanej mieszanki, co mogło być związane z antagonistycznym oddziaływaniem poszczególnych składników suszy.

Literatura

- [1] Clifford M.N.: Anthocyanins – nature, occurrence and dietary burden. *J. Sci. Food Agric.*, 2000, **80**, 1063-1072.
- [2] Erlund I.: Review of the flavonoids, quercetin, hesperetin and naringenin. Dietary source, bioactivities, bioavailability and epidemiology. *Nutr. Res.*, 2004, **24**, 851-874.

- [3] Espin J.C., Soler-Rivas C., Wichers H.J., Garcia-Viguera C: Anthocyanin-based natural colorants: a new source of antiradical activity for foodstuff. *J. Agric. Food Chem.*, 2000, **48**, 1588-1592.
- [4] Gałek A., Targoński Z.: Wpływ odżywiania na poziom potencjału antyoksydacyjnego oraz na genezę chorób z nim związanych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2003, **1 (34)**, 10-15.
- [5] Heinonen M., Meyer A.S., Frankel E.N.: Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density lipoprotein and liposome oxidation. *J. Agric. Food Chem.*, 1998, **46**, 4107-4112.
- [6] Klimczak I., M. Małecka, M. Szlachta, A. Gliszczyńska-Świgło: Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *J. Food Comp. An.*, 2007, **20**, 313-322.
- [7] Lindsay D.G.: Diet and ageing; the possible relation to reactive oxygen species. *J. Nutr. Health Aging*, 1999, **3 (2)**, 84-91.
- [8] Lutosławska G., Hübner-Woźniak E.: Wolne rodniki i antyoksydanty w wysiłku fizycznym i treningu. *Żyw. Człow. i Metab.*, 1999, **3**, XXVI.
- [9] Mensink R.P., Katan M.B.: Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a meta-analysis of 27 trials. *Arteriosclerosis and Thrombosis*, 1992, **12**, 911-919.
- [10] PN-ISO 3103:1996. Herbata. Przygotowanie naparu do badań sensorycznych.
- [11] Sánchez-Moreno C., Larrauri J.A., Saura-Calixto F.: A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *J. Sci. Food Agric.*, 1994, **3**, 94-96.
- [12] Singleton V.L., Rossi J.A.: Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. *Am. J. End. Vitic*, 1965, **16**, 144-158.
- [13] Szlachta M., Małecka M.: The effect of health claims on consumers' choice of fruit juice and yoghurt. In: *Current Trends In Commodity Science*, eds. R. Zieliński, D. Wieczorek, Wyd. AE w Poznaniu, 2007, pp. 1014-1019.
- [14] Verbeke W.: Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants. *Food Qual. Pref.*, 2005, **16**, 45-57.
- [15] Yao L.H., Jiang Y.M., Shi J., Tomas-Barberan F.A., Datta N., Singanusong R., Chen S.S.: Flavonoids in foods and their health benefits. *Plant Foods for Human Nutrition*, 2004, **59**, 113-122.
- [16] Young I.S., Woodside J.V.: Antioxidants in health and disease. *J. Clin. Pathol.*, 2001, **54**, 176-186.

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF FRUIT TEAS

S u m m a r y

The objective of the paper was an attempt to determine the antioxidant activity of dried fruits as a factor shaping the pro-healthy properties of fruit teas. There were investigated market tea infusions, the taste of which Polish consumers accept, and infusions made of dried fruits of various types used to prepare fruit teas. 11 different raw materials (rosehip, chokeberry, hibiscus, raspberry, strawberry, blackberry, bilberry, black and red currant, black elderberry and apple) were analysed. Dried fruits showing the highest antiradical properties were then used to compose experimental mixtures characterized by a high antioxidant activity.

Antiradical properties of the samples analyzed were determined using a DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical test. Moreover, the total phenolic content in the infusions analyzed was determined using a Folin-Ciocalteu method.

It was found that the antioxidant activity and the content of polyphenolic compounds significantly varied depending on the type of dried fruits. The content of phenolic compounds ranged from 1.1 to 61.6 mg per 100 ml of infusion. The ability to scavenge DPPH• by the samples under analysis was at a level between about 11 and 80% of the initial amount of the radical. The experimental teas were characterized by the higher antioxidant properties in comparison with the market teas.

The change in the proportion of individual ingredients of teas made it possible to produce of product with an increased ability to reduce a DPPH• radical. The investigation results prove that it is possible to shape antioxidant properties of fruit teas by changing ratios of their components. Further investigations should aim at improving the recipes of experimental teas in order to receive a desired flavour and wanted odour characteristics.

Key words: antioxidant activity, phenolic compounds, dried fruits infusions, fruit teas ☒

**Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów
i Techników Przemysłu Spożywczego – Zarząd Główny
Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego
Fundacja na Rzecz Rozwoju i Postępu w Polskim Przemśle Mięsnym**

zapraszają do udziału w

Symposium Naukowo-Technicznym pt.:
**POSTĘP W TECHNOLOGII MIĘSA,
NAUKA – PRAKTYCE**

**które odbędzie się w dniu 9 maja 2008 r.
w Warszawie w Domu Technika NOT
ul. Tadeusza Czackiego 3/5**

w ramach XXIX DNI PRZEMYSŁU MIĘSNEGO

Adres do korespondencji:

Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego
ul. Jubilerska 4, 04-190 Warszawa

Kontakt:

Halina Makala
tel. (022) 509 70 26; e-mail: halina.makala@ipmt.waw.pl
Angieszka Ostrowska
tel. (022) 509 70 26; e-mail: anieszka.ostrowska@ipmt.waw.pl
Michał Olkiewicz
tel. (022) 509 70 25; e-mail: mol@ipmt.waw.pl