

*Anna Witkowska, Małgorzata E. Zujko*

## AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA OWOCÓW LEŚNYCH

Zakład Technologii i Towaroznawstwa Żywności  
Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku  
Kierownik: dr n. farm. *A. Witkowska*

*Oznaczono zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjną pięciu gatunków owoców leśnych takich jak: borówki, czarne jagody, maliny, poziomki, żurawiny. Najwyższą zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjną wykazano w poziomkach i malinach.*

Hasła kluczowe: antyoksydanty, polifenole.  
Key words: antioxidants, polyphenols.

Produkty spożywcze pochodzenia roślinnego dostarczają unikalnych składników, niezbędnych podczas wielu reakcji metabolicznych zachodzących w ustroju ludzkim. Wiele spośród nich wykazuje właściwości przeciwutleniające, polegające na zdolności neutralizowania reaktywnych form tlenu (RTF) (1). RFT generowane są w ustroju w toku różnorodnych przemian biochemicznych. Ich nadmiar może przyczynić się do uszkodzenia błon biologicznych i materiału genetycznego komórki, odgrywając istotną rolę w patologii nowotworów i miażdżycy (2). Dlatego stała podaż antyoksydantów, do których należą witamina C, karotenoidy, tokoferole, polifenole, jest niezbędnym elementem racjonalnej diety.

Uprawne odmiany owoców stanowią jedno z ważniejszych pokarmowych źródeł antyoksydantów (3). Mniej poznana jest rola dzikich gatunków. Dlatego celem pracy było zbadanie, jaką aktywnością antyoksydacyjną charakteryzują się owoce leśne.

### MATERIAŁ I METODY

Materiał badany stanowiły owoce zebrane na terenach leśnych województwa podlaskiego takie, jak: borówka brusznica (*Vaccinium vitis-idaea* L.), czarna jagoda (borówka czernica) (*Vaccinium myrtillus* L.), malina właściwa (*Rubus idaeus* L.), poziomka pospolita (*Fragaria vesca* L.), żurawina błotna (*Oxycoccus palustris* Pers.). Owoce suszono w temp. 60°C do stałej masy, po czym rozdrabniano na proszek.

Próbki suszu o masie 0,25 g ekstrahowano roztworem metanolu w wodzie (50:50, v/v) zakwaszonym do pH 2, a następnie roztworem acetonu w wodzie (70:30, v/v). W połączonych ekstraktach oznaczono całkowitą zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjną TEAC i FRAP.

Całkowite stężenie polifenoli oznaczono kolorymetrycznie metodą *Singletona* i *Rossiego* (4).

Całkowitą aktywność antyoksydacyjną TEAC (Trolox-equivalent antioxidant capacity) w ekstraktach z owoców leśnych oznaczono przy użyciu zestawu „Total Antioxidant Status” Product No. NX2332 (Randox Laboratories Ltd.) zgodnie z zaleceniami producenta.

Aktywność antyoksydacyjną FRAP (Ferric reducing ability of plasma) oznaczono wg *Benzie* i *Strain* (5).

Średnią i odchylenie standardowe wyliczono przy użyciu programu komputerowego Statistica 8.0.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Średnia zawartość suchej masy w owocach leśnych mieściła się w przedziale wartości od 13,03 g/100 g w borówkach do 18,47 g/100 g w malinach (tab. I). W przypadku czarnej jagody sucha masa była zbliżona w stosunku do mrożonych owoców jagody w badaniach *Szajdek* i współpr. (6).

Tabela I. Analiza biochemiczna owoców leśnych

Table I. Biochemical analysis of wild berries

	N	Zawartość suchej masy (g/100 g)	Zawartość polifenoli w suchej masie (mg/100 g s.m.)	Zawartość polifenoli w świeżej masie (mg/100 g ś.m.)	Aktywność antyoksydacyjna FRAP (mmol/100 g ś.m.)	Aktywność antyoksydacyjna TEAC (mmol/100 g ś.m.)
		średnia ± odch. stand.				
Borówka brusznica	3	13,03±0,30	3556±134	463,3±20	3,973±0,285	6,320±1,175
Czarna jagoda	3	16,30±0,90	3782±344	614,0±24	7,590±0,293	8,657±1,414
Malina	3	18,47±5,20	3687±658	662,3±113	8,810±1,827	13,237±3,351
Poziomka	3	15,01±5,27	4903±115	733,3±244	9,880±3,865	11,803±4,142
Żurawina błotna	3	13,27±1,26	2440±321	322,3±38	3,137±0,481	6,133±0,931

Średnia zawartość polifenoli w suchej i świeżej masie wahała się w zakresie od 2440 mg/100 g (322,3 mg/100 g) w żurawinach do 4903 mg/100 g (733,3 mg/100 g) w poziomkach. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że owoce leśne nie są znaczącym źródłem polifenoli. Przykładowo zawartość polifenoli w poziomkach, w których stwierdzono najwyższą zawartość polifenoli, jest 2,5 razy niższa niż w śliwkach (7). Natomiast w obrębie gatunku borówki brusznicy zawartość polifenoli w owocach – 463,3 mg/100 g świeżego produktu, była zbliżona do wyników uzyskanych przez *Kähkönen* i współpr. (8) dla owoców odmian uprawnych tej rośliny i wyższa

od zawartości polifenoli w owocach borówki dzikiej z terenów naszego kraju (9). W przypadku czarnej jagody zawartość polifenoli w suchej i świeżej masie była zbliżona do badań innych autorów (6) i porównywalna z zawartością polifenoli w malinach.

Aktywność antyoksydacyjna FRAP mieściła się w zakresie wartości od  $3,137 \pm 0,48$  mmol/100 g ś.m. w żurawinach do  $9,880 \pm 3,865$  mmol/100 g ś.m. w poziomkach (tabela I). Natomiast aktywność antyoksydacyjna TEAC zawarta była w przedziale wartości od  $6,133 \pm 0,931$  mmol/100 g ś.m. w żurawinach do  $13,237 \pm 3,351$  mmol/100 g ś.m. w malinach (tab. I).

Przeprowadzone badania wykazały, że poziomki i maliny należą do owoców o wysokiej aktywności antyoksydacyjnej, co jest zgodne z wynikami prac zagranicznych (10). Aktywność antyoksydacyjna poziomki mierzona metodą TEAC była zbliżona do wyników *Pellegrini* i współpr. (10). Inaczej przedstawiają się porównania między gatunkami. Borówki brusznice i żurawiny w porównaniu z poziomkami i malinami posiadają w przybliżeniu dwukrotnie niższą aktywność antyoksydacyjną. Inni autorzy stwierdzają, że w zakresie zmiatania rodnika DPPH i hamowania anionu hydroksylowego dzika borówka brusznica w odniesieniu do odmian jadalnych przedstawia mniejszą wartość (9). Jednak w porównaniu z wieloma innymi produktami roślinnymi (11), wszystkie przebadane gatunki dzikich owoców jagodowych reprezentują wysoką aktywność antyoksydacyjną.

## WNIOSKI

1. W porównaniu z wieloma uprawnymi gatunkami owoców i warzyw, owoce leśne, a szczególnie maliny i poziomki, charakteryzują się wysoką aktywnością antyoksydacyjną.

2. Leśne owoce jagodowe powinny stanowić element żywienia dietetycznego w profilaktyce chorób wywołanych przez stres oksydacyjny.

A. Witkowska, M.E. Zujko

### ANTIOXIDANT ACTIVITY OF WILD BERRIES

#### Summary

Polyphenol content and antioxidant activity were measured in five species of wild berries: lingonberry, bilberry, raspberry, woodland strawberry, northern cranberry. The highest polyphenol contents and the highest antioxidant activities were found in strawberries and raspberries. Wild berries are valuable sources of food antioxidants.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Ismail A., Marjan Z. M., Foong C. W.*: Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. *Food Chem.*, 2004; 87: 581-586. – 2. *Bray T. M.*: Dietary antioxidants and assessment of oxidative stress. *Nutrition*, 2000; 16: 578-581. – 3. *Cieślak E., Gręda A., Adamus W.*: Contents of polyphenols in fruit and vegetables. *Food Chem.*, 2006; 94: 135-142. – 4. *Singleton V.L., Rossi J.A.*: Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdenic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.*, 1965; 16: 144-158. – 5. *Benzie I.F.F., Strain J.J.*: The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of

“antioxidant power”: the FRAP assay. *Anal. Biochem.*, 1996; 239: 70-76. – 6. *Szajdek A., Borowska E.J., Mazur B.*: Charakterystyka związków fenolowych i właściwości przeciwutleniające wybranych produktów z owoców borówki czernicy. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2006; 39 suppl: 509-513. – 7. *Walkowiak-Tomczak D.*: Wpływ suszenia śliwek na zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniającą. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 41: 562-566. – 8. *Kähkönen M.P., Hopia A.I., Heinonen M.*: Berry phenolics and their antioxidant activity. *J. Agric. Food Chem.*, 2001; 49: 4076-4082. – 9. *Borowska E.J., Mazur B.*: Zmiany wybranych składników i właściwości antyoksydacyjnych borówki brusznicy w procesie otrzymywania przecierów. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 41: 303-307. – 10. *Pellegrini N., Serafini M., Colombi B., Del Rio D., Salvatore S., Bianchi M., Brighenti F.*: Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *J. Nutr.*, 2003; 133: 2812-2819.

11. *Zujko M.E., Witkowska A.*: Aktywność antyoksydacyjna popularnych gatunków owoców, warzyw, grzybów i nasion roślin strączkowych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2009: suplement.

Adres: 15-054 Białystok, ul. Mieszka I 4B.