

Ewa Kurzeja, Agnieszka Synowiec, Małgorzata Stec, Adam Kudelski, Magdalena Chrobok, Katarzyna Pawłowska–Góral

OCENA POTENCJAŁU ANTYOKSYDACYJNEGO SOKÓW Z WYBRANYCH WARZYW Z RODZINY DYNIOWATYCH

Katedra i Zakład Żywności i Żywienia Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Kierownik: dr hab. K. Pawłowska-Góral

Badania obejmowały oznaczenie wartości całkowitego potencjału antyoksydacyjnego oraz zawartości flawonoidów w sokach z wybranych warzyw z rodziny Cucurbitaceae. Analizowano świeże soki uzyskane z 5 owoców oraz soki poddane tradycyjnemu procesowi gotowania. Stwierdzono, że soki warzywne różnią się wartością TAS i stężeniem flawonoidów, a proces obróbki termicznej powoduje różnokierunkowe zmiany zawartości oznaczanych parametrów.

Hasła kluczowe: dynia, całkowity potencjał antyoksydacyjny, flawonoidy.

Key words: pumpkin, total antioxidant status, flavonoids.

Potencjał antyoksydacyjny (TAS – Total Antioxidant Status) decyduje o walorach zdrowotnych zarówno surowych warzyw i owoców, jak również ich soków. Procesy technologiczne, którym poddawane są warzywa i owoce mają znaczący wpływ na wartość całkowitego potencjału antyoksydacyjnego poprzez bezpośredni wpływ na ilość substancji o charakterze antyoksydacyjnym. Flawonoidy są grupą związków powszechnie występujących w roślinach, gdzie odgrywają znaczącą rolę w ich fizjologii. Wprowadzone do organizmu człowieka lub zwierząt mogą spełniać podobną rolę jak witaminy. Dzięki strukturze polifenolowej flawonoidy wykazują silne właściwości antyoksydacyjne. W licznych eksperymentach wykazano, że mogą one wykazywać różnorodne działania, do których z pewnością zaliczyć można hamowanie powstawania reaktywnych form tlenu oraz wychwytywanie anionorodnika ponadtlenkowego oraz wygaszanie tlenu singletowego. Flawonoidy ponadto uczestniczą w ochronie innych antyoksydantów (1, 2). To właśnie dzięki występowaniu w owocach z rodziny *Cucurbitaceae* takich substancji jak m.in. fitosterole, inozytol, kukurbitacyny, niektóre z nich znalazły zastosowanie w farmakoterapii (3, 4). Fitosterole są związkami obniżającymi poziom cholesterolu we krwi, a także działającymi łagodząco na objawy towarzyszące przerostowi gruczołu krokowego. Chiroinozytol obecny w owocach dyni figolistnej pośredniczy w wewnątrzkomórkowym działaniu insuliny, dlatego może powodować obniżenie poziomu glukozy we krwi. To właśnie z tego względu uważa się, że wyciąg z dyni w przyszłości mógłby stać się doustnym lekiem dla cukrzyków. Kukurbitacyny

działając natomiast porażająco na układ nerwowy pasożytów mogą znaleźć zastosowanie w leczeniu chorób pasożytniczych (3, 5, 6). Miąższ oraz świeży sok z owoców dyniowatych ponadto są stosowane w leczeniu schorzeń nerek, w bezsenności, a także są doskonałym środkiem przeciwwymiotnym. Witaminy zawarte w dyni mają korzystny wpływ za wzrok, przemianę materii oraz pracę układu krążenia, a wyniki ostatnich badań wskazują na nowe możliwości wykorzystania dyni zwyczajnej w leczeniu pękowej choroby wrzodowej (4, 6).

Wiele badań ostatnich lat wskazuje, iż istnieje odwrotna korelacja między dietą bogatą w warzywa i owoce a zapadalnością na choroby cywilizacyjne (5, 7). Wynika to z faktu, że warzywa i owoce prócz składników odżywczych są także źródłem wielu substancji czynnych, szczególnie o charakterze antyoksydacyjnym (8, 9).

Celem pracy była ocena wartości całkowitego potencjału antyoksydacyjnego i stężenia flawonoidów w sokach z wybranych warzyw z rodziny dyniowatych. Oceniono również wpływ tradycyjnego gotowania na wartość całkowitego potencjału antyoksydacyjnego i stężenie flawonoidów w sokach badanych warzyw.

MATERIAŁ I METODY

Do badań wykorzystano owoce 5 roślin z rodziny dyniowatych (*Cucurbitaceae*): melona (*Cucumis melo*), cukinii (*Cucurbita pepo* var. *giromontina*), kabaczka (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*), dyni figolistnej (*Cucurbita ficifolia*) i patisona (*Cucurbita pepo* var. *patisoniana*). Wykonano 3 serie oznaczeń, a każde oznaczenie obejmowało 5 powtórzeń.

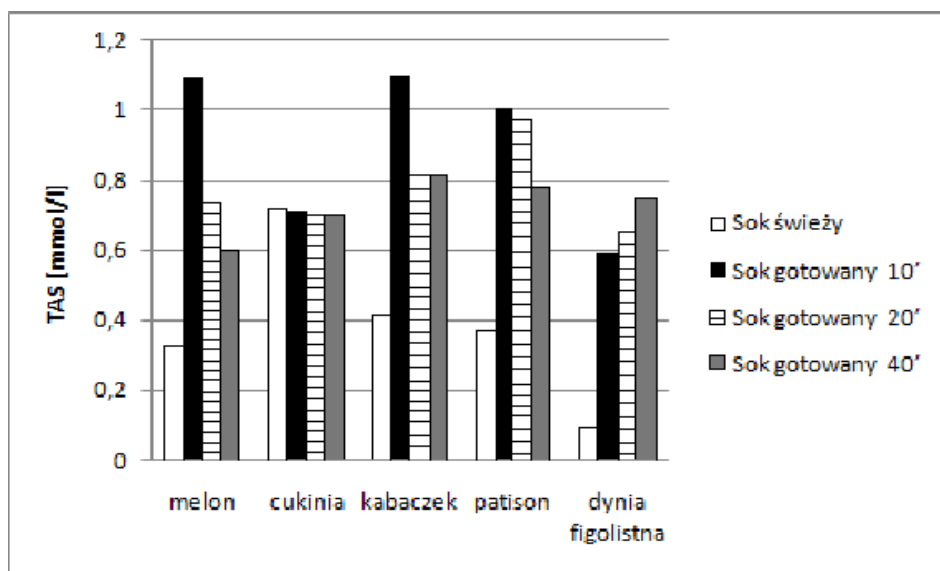
Przed rozpoczęciem badania owoce zostały obrane, umyte pod bieżącą wodą i osuszone papierowym ręcznikiem. Soki z poszczególnych warzyw uzyskano przy użyciu sokowirówki i podzielono na 4 grupy (I – sok świeży, II – sok gotowany 10', III – sok gotowany 20', IV – sok gotowany 40'). Soki umieszczano w zlewkach i ogrzewano pod przykryciem odpowiednio przez 10, 20 i 40 minut. Po ochłodzeniu soki odwirowywano i pobierano supernatant, który wykorzystywano do oznaczenia wartości całkowitego potencjału antyoksydacyjnego korzystając z zestawu testów firmy Randox, oraz stężenia flawonoidów w oparciu o metodę Woisky i Salatino (2).

Porównania pomiędzy badanymi próbkami wykonano z zastosowaniem testu t-Studenta dla prób zależnych, wykorzystując program komputerowy STATISTICA.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Najwyższą wartość TAS, różniącą się znacząco od wartości uzyskanej w pozostałych warzywnych sokach, wykazał sok z cukinii, zaś najniższą sok z dyni figolistnej (ryc.1). Proces ogrzewania spowodował istotne zmiany wartości

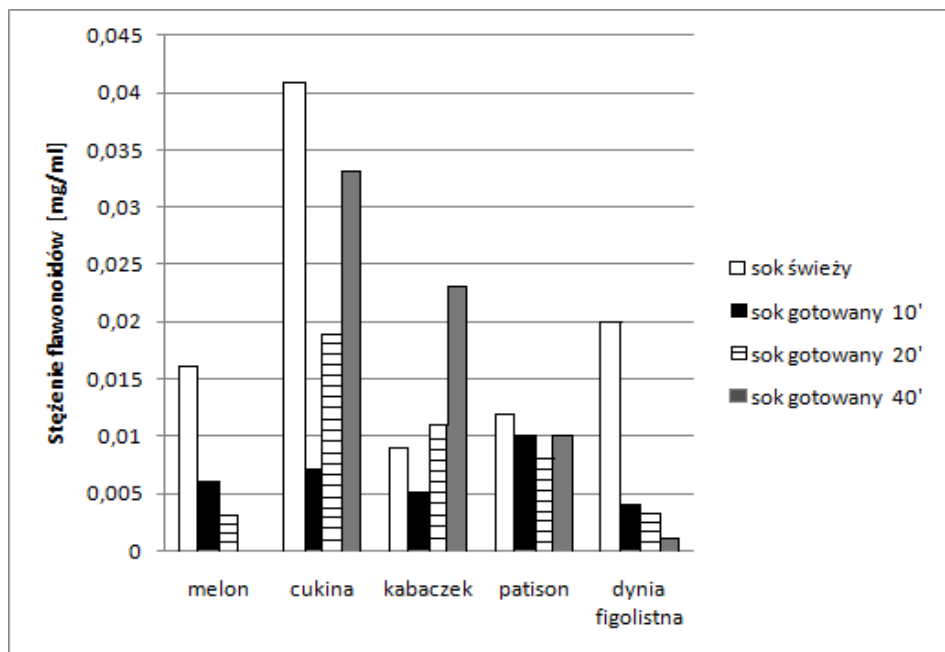
całkowitego potencjału antyoksydacyjnego. Oznaczone wartości TAS w sokach z melona, kabaczka, patisona i dyni figolistnej w trakcie gotowania znacząco rosły, szczególnie po 10 minutach, odpowiednio o 340, 260, 271 i 593%. W trakcie dalszego procesu ogrzewania wartości te malały w przypadku soku z kabaczka, melona i patisona, lecz nadal były znacząco wyższe od wartości TAS uzyskanych w sokach świeżych. Oznaczona wartość całkowitego potencjału antyoksydacyjnego w soku z dyni figolistnej istotnie rosła w trakcie procesu ogrzewania, osiągając najwyższą wartość po 40 minutach gotowania tradycyjnego. Proces ogrzewania nie zmieniał wartości TAS oznaczonej w soku z cukinii.



Ryc 1. Średnie wartości (n=15) potencjału antyoksydacyjnego soków z warzyw z rodziny *Cucurbitaceae*
Fig 1. Mean values (n=15) of antioxidant potential of vegetables juices from the *Cucurbitaceae*.

W sokach z wybranych warzyw z rodziny dyniowatych oznaczono także całkowite stężenie flawonoidów (ryc. 2) W sokach świeżych najwyższą zawartość flawonoidów oznaczono w soku z cukinii, a najniższą w świeżych sokach z kabaczka i patisona. W trakcie ogrzewania nastąpiły zmiany zawartości flawonoidów w badanych sokach warzywnych. W sokach z kabaczka i cukinii stężenie flawonoidów malało istotnie ($p=0,0003$) po 10 minutach i wynosiło odpowiednio 55,56 i 17,07%. Stężenie to następnie wzrastało po 20 i 40 minutach ogrzewania. Należy jednak podkreślić, iż zawartość flawonoidów oznaczona po 40 minutach ogrzewania, dla soku z cukinii była o około 20% niższa od wartości oznaczonej w soku świeżym, natomiast w soku z kabaczka była ponad dwukrotnie wyższa od stężenia oznaczonego w soku świeżym. Zawartość flawonoidów w sokach z dyni figolistnej, melona i patisona była znacząco niższa ($p=0,0018$)

od wartości oznaczonej z sokach świeżych i istotnie malała w miarę wydłużania czasu ogrzewania badanych soków.



Ryc 2. Średnie stężenie flawonoidów w sokach z warzyw (n=15) z rodziny *Cucurbitaceae*.

Fig 2. The average flavonoids concentration in vegetables juices (n=15) from the *Cucurbitaceae*.

W wyniku przeprowadzonych badań i analizy wartości TAS oraz stężenia flawonoidów stwierdzono, że proces tradycyjnego ogrzewania zmieniał w różny sposób wartości tych parametrów. Obserwowane różnice są prawdopodobnie konsekwencją obecności w badanych sokach wielu innych substancji o właściwościach antyoksydacyjnych, a nie tylko flawonoidów. Podczas procesu gotowania zachodzi również wiele przemian chemicznych i biochemicznych, których produktami mogą być związki o charakterze przeciwutleniającym.

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki wskazują, iż soki z warzyw dyniowatych są źródłem substancji o charakterze antyoksydacyjnym, których aktywność zmienia się w trakcie procesu tradycyjnego ogrzewania.

2. Stwierdzenie różnic w wartościach TAS i stężenia flawonoidów wynika z faktu, iż podczas ogrzewania w badanych sokach mogą zachodzić dwa typy reakcji: unieczynnienie związków o charakterze antyoksydacyjnym lub też ich uwolnienie ze struktur komórkowych.

E. Kurzeja, A. Synowiec, M. Stec, A. Kudelski, M. Chrobok, K. Pawłowska-Góral

EVALUATION OF ANTIOXIDANT POTENTIAL OF SELECTED JUICES FROM THE CUCURBITACEAE.

Summary

Cucurbit vegetables contain active ingredients such as phytosterols and inositol, and for this reason cucurbits are used in pharmacotherapy. Their fruits are rich sources of antioxidants, mainly flavonoids. The aim of the study was the evaluation of total antioxidant status (TAS) and flavonoids concentration in fresh and boiled fruit juices. Juices were prepared from 5 selected fruits of the cucurbit family and then were submitted to thermal treatment which included traditional heating on the cooker for 10, 20 and 40 minutes. The heating process changed the TAS value in many ways as well as the concentration of flavonoids. The differences observed are probably the consequence of the presence of many substances with antioxidant properties in the tested juices.

PIŚMIENNICTWO

1. Ferracane R., Pellegrini N., Visconti A., Graziani G., Chiavaro E., Miglio C., Fogliano V.: Effects of different cooking methods on antioxidant profile, antioxidant capacity and physical characteristic of artichoke, *J. Agric. Food Chem.*, 2008; 56: 8601-8608. – 2. Miglio C., Chiavaro E., Visconti A., Fogliano V., Pellegrini N.: Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables, *J. Agric. Food Chem.*, 2008; 56: 139-147. – 3. Richards L.: Cucurbita Pumpkin Rejuvenates Beta Cells, Restores Insulin Production, *J. Sci. Food Agri.*, 2007; 87: 1753-1757. – 4. Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlowska A.: Leki współczesnej terapii, Wydanie XIX, Split tranding 2009. – 5. Brufau G., Canela M.A., Refecas M.: Phytosterols: physiologic and metabolic aspects related to cholesterol – lowering properties, *Nutr. Res.*, 2008; 4: 217-225. – 6. Tamin-Spitz T., Bergman M., Grossman S.: Cucurbitacin glucosides: antioxidant and free-radical scavenging activities, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 2007; 364: 181-186. – 7. Jones, Peter J.H., Suhad S.: Phytosterol as functional food ingredients: linkages to cardiovascular disease and cancer, *Clin. Nutri. Metab. Care.*, 2009; 2: 147-151. – 8. Xia T., Wang Q.: D-chiro-inositol found in Cucurbita ficifolia fruit extracts plays the hypoglycemic role in streptozocin-diabetic rats, *J. Pharm. Pharmacol.*, 2006; 58: 1527-1532. – 9. Rzepecka-Stojko A., Kurek-Górecka A., Maciejewska-Paszek I., Stec M., Pawłowska-Góral K., Gastolek-Soltysik K.: Ocena zawartości i właściwości antyoksydacyjnych flawonoidów w etanolowych ekstraktach propolisu, *Farm Przegł. Nauk.*, 2009; 11: 33-36.

Adres: 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8