

Właściwości antyrodnikowe wybranych soków owocowych dostępnych na rynku polskim

Antiradical properties of selected fruit juices available on Polish market

MAGDALENA CZŁAPKA-MATYASIK, MAŁGORZATA FEJFER, ANNA GRAMZA- MICHAŁOWSKA, ALEKSANDRA KOSTRZEWA-TARNOWSKA, JAN JESZKA

Katedra Higieny Żywności Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wprowadzenie. Owoce i warzywa oraz ich przetwory są grupą produktów charakteryzującą się potencjalnie wysokimi zdolnościami antyrodnikowymi. Ich właściwości prozdrowotne obejmują nie tylko zawartość witamin, składników mineralnych czy błonnika, stanowią one również bogate źródło polifenoli.

Cel badań. Określenie i porównanie potencjału antyoksydacyjnego soków owocowych dostępnych na polskim rynku.

Materiał i metody. Przeanalizowano zdolności antyrodnikowe 6 soków owocowych: grejpfrutowego, jabłkowego, pomarańczowego, z czerwonych winogron, aroniowego, z czarnych porzeczek oraz 1 napoju pomarańczowego. Do oceny zdolności antyrodnikowych wykorzystano metodę z rodnikiem DPPH. Rezultaty wyrażono w μM Troloxu/ml.

Wyniki. Zdolność do hamowania reakcji utlenienia zachodzącej pod wpływem rodnika DPPH wśród przebadanych soków owocowych mieściła się w zakresie 3,85-28,91 μM /ml. Wśród badanych prób najwyższą aktywnością charakteryzował się sok z czarnych porzeczek 28,91 \pm 0,81 μM /ml, natomiast najniższą, napój pomarańczowy 3,85 \pm 0,44 μM /ml. Analiza wyników wykazała brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy trzema sokami (z czerwonych winogron, aronii i czarnej porzeczek) oraz pomiędzy sokiem grejpfrutowym i pomarańczowym. Nie notowano też statystycznie znamiennej różnicy pomiędzy sokiem grejpfrutowym i jabłkowym. Najniższy potencjał antyoksydacyjny odbiegający istotnie od pozostałych soków notowano dla napoju pomarańczowego.

Wnioski. Wysokiej aktywności przeciwrodnikowej przebadanych soków należy upatrywać w wysokiej zawartości antocyjanów, których aktywność biologiczna jest zdecydowanie niższa w owocach cytrusowych, takich jak pomarańcza czy grejpfrut. Soki ciemne, w odróżnieniu od napojów, będące dobrym źródłem antyoksydantów, powinny być systematycznie włączane w codzienną rację pokarmową.

Słowa kluczowe: aktywność antyoksydantów, DPPH, soki owocowe

Introduction. Fruit, vegetables and their preserves are characterized as a group of high antioxidant capacity. Their health-promoting properties are not only vitamins, minerals and fiber but they are also rich in polyphenols.

Aim. The assessment and comparison of the total antioxidant status of selected fruit juices available on the Polish market.

Material & methods. Six kinds of fruit juice: grapefruit, apple, orange, red grape, chokeberry and blackcurrant and one orange drink were studied. To assess the antiradical properties the DPPH assay was used. The results were expressed as μM Trolox equivalent (Tx)/ml.

Results. The ability to inhibit the oxidant reactions was in range of 3,85-28,91 μM /ml. Among the tested fruit juices, black currant juice was characterized by the highest antioxidant capacity (28,91 \pm 0,81 μM /ml). The lowest result was obtained for orange drink (3,85 \pm 0,44 μM /ml). There were no statistical differences between the average antioxidant capacity of 3 juices: red grape, chokeberry and blackcurrant and two other: grapefruit and orange. There is also a statistically insignificant difference between grapefruit and apple juice. The orange drink obtained the lowest antioxidant potential which was significantly different from the other products.

Conclusion. Fruit juices, as compared to fruit drinks are characterized by a good antiradical activity. A high antioxidant potential of dark tested juices (aronia, blackcurrant, red grape) is connected with a high content of anthocyanins. They are present in higher amount in dark fruit than in citrus fruit such as grapefruit and orange. Dark juices, as good antioxidant sources should be systematically included in the daily diet.

Key words: antioxidant activity, DPPH, fruit juices

© Probl Hig Epidemiol 2011, 92(4): 991-993

www.phie.pl

Nadesłano: 10.06.2011

Zakwalifikowano do druku: 02.08.2011

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Mgr inż. Małgorzata Fejfer

Katedra Higieny Żywności Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy

ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

tel. 693-580-681, e-mail: m.fejfer@up.poznan.pl

Wprowadzenie

Do produktów charakteryzujących się wysoką zawartością antyoksydantów obok np. zielonej herbaty, ziół, należą świeże owoce i warzywa oraz ich przetwory [1]. Pomimo iż warzywa i owoce stanowią

potwierdzone w literaturze źródło potencjału antyoksydacyjnego, dane na temat spożycia i preferencji pokarmowych wskazują na niższy aniżeli zalecany ich udział w diecie [2,3]. Alternatywą dla nich wydają się być przetwory owocowo-warzywne, głównie soki. Produkty te, łatwo dostępne przez cały rok, dostarczają w diecie tokoferoli mających aktywność witaminy E, karotenoidów, β -karotenu, kwasu askorbinowy, a także flawonoidów [4].

Cel badań

Ocena właściwości przeciwrodnikowych soków owocowych popularnych na polskim rynku, za pomocą metody z wykorzystaniem rodnika DPPH. Dla porównania do analiz wykorzystano także jeden napój pomarańczowy.

Materiał i metody

Przedmiot badań stanowiło sześć soków oraz jeden napój owocowy: (1) Grejpfrut Rubinowy „Hortex” sok 100% – wyprodukowany z soku zagęszczonego, pasteryzowany, nie zawiera środków konserwujących, (2) Jabłko „Cappy” – zawiera 100% sok jabłkowy, pasteryzowany, (3) Pomarańcza „Tymbark” – 100%, wyprodukowany z soku zagęszczanego, pasteryzowany, naturalnie mętny, bez dodatku cukru, (4) Sok z czerwonych winogron „Fortuna” – wyprodukowany z koncentratu, bez dodatku cukru, pasteryzowany, (5) Domowy sok aroniowy „TeSO” – 100%, pasteryzowany, bez dodatku cukru, niekonserwowany, nieklarowany, (6) Sok z czarnych porzeczek „Ogrody Natury” – wyprodukowany z soku zagęszczonego, pasteryzowanego, zawiera min. 25% soku oraz cukier, (7) Cała pomarańcza „Cappy” – napój pomarańczowy z ekstraktem z pomarańczy i z miąższem, pasteryzowany, bez dodatku cukrów, zawiera sok pomarańczowy z soku zagęszczonego (90%), naturalny ekstrakt pomarańczy (6%) i miąższ pomarańczowy (4%).

Wszystkie soki zostały poddane procesowi filtracji i rozcieńczeniu wodą, w proporcjach 1:44 (sok z czerwonych winogron, aronii, z czarnych porzeczek) oraz 1:21 (sok grejpfrutowy, jabłkowy, pomarańczowy, napój pomarańczowy). Do oceny potencjału antyoksydacyjnego wykorzystano metodę z odczynnikiem DPPH \cdot (2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl) wg Brand-Williams (1995) [5]. Rozwór rodnika DPPH \cdot przygotowano przez rozpuszczenie 10 mg DPPH \cdot w 25ml 80% metanolu. Zdolność zmiatana rodnika DPPH \cdot oznaczono w czasie 20 min. Wynikiem reakcji z odczynnikiem DPPH \cdot było odbarwienie ciemnofioletowego roztworu oraz spadek absorbancji, którą zmierzono przy długości fali $\lambda=517$ nm. Wyniki określono na podstawie równania regresji obliczonego z krzywej standardowej dla Troloxu i przedstawiono w $\mu\text{M/ml}$ gotowego do spożycia produktu. Rezultaty poddano

analizie statystycznej za pomocą programu Statistica 8.0. Obliczono wartości średnie i odchylenie standardowe oraz przeprowadzono analizę jednoczynnikową testem Scheffego, na poziomie istotności $p=0,05$. Wyniki prezentowane w pracy stanowią średnią arytmetyczną trzech niezależnych powtórzeń.

Wyniki i omówienie

Uzyskane rezultaty pozwoliły uszeregować oceniane soki wg zdolności do przeciwdziałania reakjom wolnorodnikowym w następującej kolejności: z czarnych porzeczek > czerwonych winogron > aroniowy > jabłkowy > grejpfrutowy > pomarańczowy > napój pomarańczowy. W tabeli I przedstawiono średnie wartości potencjału przeciwrodnikowego wyrażonego w $\mu\text{M Tx/ml}$ produktu gotowego do spożycia, a także średnią zdolność poszczególnych soków do hamowania reakcji utlenienia. Obie wartości korespondowały ze sobą ($r=0,8$; $p<0,05$).

Tabela I. Potencjał antyoksydacyjny soków owocowych oraz napoju
Table I. Antioxidant potential of fruit juices and fruit drink

| Lp. | Produkt | $\mu\text{M Tx/ml}$ produktu / $\mu\text{M Tx/ml}$ of product | Średnie wartości %hamowania /average value of % inhibition |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | Sok z czarnych porzeczek „Ogrody Natury” /Blackcurrant juice „Ogrody Natury” | 28,91 ^a ±0,81 | 76,19 ^b ±3,82 |
| 2 | Sok z czerwonych winogron „Fortuna” /Red grape juice „Fortuna” | 26,89 ^a ±0,08 | 70,71 ^a ±0,36 |
| 3 | Sok aroniowy „TeSO” /Chokeberry juice „TeSO” | 26,80 ^a ±0,89 | 70,48 ^b ±4,12 |
| 4 | Sok jabłkowy „Cappy” /Apple juice 1005 „Cappy” | 13,36 ^c ±0,32 | 70,24 ^b ±3,04 |
| 5 | Sok grejpfrutowy „Hortex” /Grapefruit juice „Hortex” | 12,00 ^b ±0,07 | 62,86 ^a ±0,62 |
| 6 | Sok pomarańczowy „Tymbark” /Orange juice 100% „Tymbark” | 10,19 ^b ±0,19 | 53,10 ^c ±1,76 |
| 7 | Napój cała pomarańcza „Cappy” /Orange drink „Cappy” | 3,85 ^d ±0,44 | 18,69 ^d ±4,11 |

a, b – różnice istotne statystycznie ($p<0,05$); a, a – brak różnic istotnych statystycznie ($p<0,05$)

a, b – statistically significant differences ($p < 0.05$), a, a – no statistically significant differences ($p < 0.05$)

Aktywność antyrodnikowa badanych ekstraktów wahała się w przedziale 3,85-28,91 $\mu\text{M/ml}$ gotowego do spożycia soku. Najwyższe poziomy DPPH notowano dla soku z czarnych porzeczek (28,91±0,81 $\mu\text{M Tx/ml}$), z czerwonych winogron (26,89±0,08 $\mu\text{M Tx/ml}$) oraz soku aroniowego (26,80±0,89 $\mu\text{M Tx/ml}$). Znacznie niższymi średnio 50% rezultatami wyróżniały się: sok jabłkowy (13,36±0,32 $\mu\text{M Tx/ml}$), grejpfrutowy (12,00±0,07 $\mu\text{M Tx/ml}$) oraz pomarańczowy (10,19±0,19 $\mu\text{M Tx/ml}$). Najniższe wartości potencjału a także odsetka hamowania procesów utleniania, na tle soków owocowych charakteryzowały napój pomarańczowy. Na podstawie analizy statystycznej nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie pomię-

dzy trzema sokami ciemnymi (aroniowym, z czarnych porzeczek oraz z czerwonych winogron), jak również pomiędzy sokiem grejpfrutowym i pomarańczowym oraz sokiem grejpfrutowym i jabłkowym. Statystycznie znamienne różnice ($p < 0,05$) obserwowano natomiast w przypadku napoju pomarańczowego na tle wszystkich analizowanych soków.

Dyskusja

Listę produktów przebadanych w przedstawionych badaniach stworzono na podstawie przeglądu literatury dotyczącej preferencji konsumentów w zakresie spożycia soków owocowych, jak również danych obejmujących produkty o potencjalnie wysokim statusie antyoksydacyjnym [6,7]. Ich właściwości antyrodnikowe określono metodą z rodnikiem DPPH. W badanej grupie soków najwyższym spadkiem absorpcji (potencjałem antyoksydacyjnym) charakteryzowały się soki ciemne: sok z czarnej porzeczek, sok aroniowy i sok z czerwonych winogron. Wartości świadczące o mniejszych zdolnościach przeciwutleniających obserwowano dla soków o jaśniejszym zabarwieniu: jabłkowego, pomarańczowego oraz grejpfrutowego wyprodukowanych z koncentratu. Poziom znacząco najniższy, odbiegający od wszystkich soków prezentował jedynie napój pomarańczowy.

Zdolność do hamowania reakcji utlenienia soku aroniowego (70,48%) korespondowała z rezultatami uzyskanymi przez Wasek i in. [8] – 74,4%. Wysoki potencjał soku aroniowego należy tłumaczyć zawartością w nim antocyjanin i kwasów hydroksycynamonowych – związków podnoszących wydatnie jego pojemność antyoksydacyjną. Podobnie wysokie zdolności do zmiatania wolnych rodników prezentował sok z czarnej porzeczek 76,2%, była to wartość nieco wyższa aniżeli cytowane w piśmiennictwie (57,0%) [8].

Piśmiennictwo / References

1. Carlsen MH, et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition J* 2010, 9: 3.
2. Adamczyk G. Wybrane aspekty zachowań konsumpcyjnych i wzorców spożycia żywności w polskich gospodarstwach domowych w latach dziewięćdziesiątych. *Rocz AR Pozn* 2002, 343, Ekon 1: 31-41.
3. Gałek A, Targoński Z. Wpływ odżywiania na poziom potencjału antyoksydacyjnego organizmu oraz na genезę chorób z nim związanych. *Żywn Nauk Techn Jakość* 2003, 10(1): 3-15.
4. Borowska J. Owoce i warzywa jako źródło naturalnych antyoksydantów. *Przem Ferment Owoc Warz* 2003, 47(06), 29-30.
5. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm Wiss Technol* 1995, 28, 25-30.
6. Nosecka B. Rynek soków pitnych i nektarów, napojów owocowych i owocowo-warzywnych w Polsce. *Przem Ferment Owoc Warz* 2006, 50(4): 14-18.
7. Szajdek A, Dąbrowska E, Borowska E. Wpływ obróbki enzymatycznej miazgi owoców jagodowych na zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniającą soku. *Żywność* 2006, 49(4).
8. Wasek M, Wawer I, Kunachowicz H, Izdebska A. Antyoksydacyjny potencjał soków owocowych – badania metodą spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego. *Żyw Człow i Metab* 2001, 28: 99.
9. Zając K, Podśedek A. Skład i właściwości przeciwutleniająca wybranych handlowych soków owocowych. *Przem Ferment Owoc Warz* 2002, 46(2): 14-17.
10. Rice-Evans C, Miller NJ: Antioxidants activities of flavonoids as bio-active components of food. *Biochem Soc Trans* 1996, 24(3): 790-795.

Dotychczasowe badania soków owocowych na polskim rynku, wykazały, że najbogatsze w związki polifenolowe są soki z owoców aronii oraz czarnej porzeczek. Jednocześnie są one najefektywniejszymi zmiataczami rodników DPPH. Wykazano, że charakteryzują się one dwukrotnie większą aktywnością przeciwutleniającą w porównaniu do soków cytrusowych oraz prawie pięciokrotnie większą niż sok jabłkowy [10]. Podobne zależności otrzymali Rice-Evans i Miller: aktywność przeciwutleniająca soku z czarnej porzeczek była w ich badaniach 6-krotnie większa od soku jabłkowego oraz 2-krotnie od soku jabłkowego [10]. W niniejszej pracy aktywność przeciwutleniająca soku jabłkowego kształtowała się na poziomie o 17% wyższym w porównaniu do soku pomarańczowego. W badaniach Zając i in. wykazano, że witamina C w największym stopniu odpowiada za aktywność przeciwutleniającą soków cytrusowych (grejpfrutowy, pomarańczowy). Sok z czarnej porzeczek również cechował się dużą zawartością witaminy C, jednak jej udział w ogólnej aktywności produktu był o połowę mniejszy w porównaniu z sokami cytrusowymi [9], co uzasadnia, uzyskane także w niniejszych badaniach rezultaty.

Wniosek

Uzyskane rezultaty potwierdzają celowość wzbogacania diety w soki owocowe, charakteryzujące się wysoką aktywnością przeciwrodnikową. Szczególnie zalecane są soki ciemne, które ze względu na wysoką zawartość antocyjanów, wypadają najkorzystniej na tle pozostałych produktów. Dodatkowo należy zaznaczyć, że soki owocowe cechują się znacznie lepszymi wynikami w stosunku do napojów owocowych i dlatego to właśnie one powinny być systematycznie włączane w codzienną dietę w celu utrzymania dobrego stanu zdrowia i profilaktyki chorób cywilizacyjnych.