

EVALUATION AND COMPARISON OF TOTAL POLYPHENOLS CONTENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN CHOSEN VARIETY PEARS AND APPLES FROM DIFFERENT CULTIVATION AREAS OF SLOVAKIA

Bončíková D., Tomáš J., Tóth J., Szabóová G.

Department of Chemistry, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture, Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia

E-mail: dominika.boncikova@gmail.com

ABSTRACT

Polyphenolic compounds are effective antioxidants regarding their ability to react with free radicals of fatty acid and oxygen (free radical scavenging effect). One of the richest sources of polyphenolic compounds in human nutrition are apples (*Malus pumila* Mill.) and (*Pyrus communis*) that contain abundant complex. Our work goal focused of total polyphenols content and antioxidant activity in three varieties of pears and apples These chosen antioxidant were determined by spectrophotometric method and for determination of total polyphenols were chosen method of Lachman. Average content of total polyphenols in selected varieties of pears was 874.938 mg.kg⁻¹, with a higher content of total polyphenols, we found in a variety Bohemica 1361.822 mg.kg⁻¹. The contents of total polyphenols in apples of varieties ranged from 496.7 mg.kg⁻¹ in the variety Idared and 3880 mg.kg⁻¹ in the Fuji variety. Total antioxidant activity of apples was higher than that of varieties of pears. Relationships between content of total polyphenols and antioxidant activity is affected by varietal differences.

Key words: apples, pears, antioxidant activity, total polyphenols contents

ÚVOD

Polyfenoly a fenolové zlúčeniny predstavujú jednu z najpočetnejších a najviac zastúpených skupín rastlinných metabolitov a tvoria súčasť stravy ľudí. Je známych viac než osemtisíc fenolových zlúčenín. Polyfenoly sú produkty sekundárneho metabolizmu rastlín. Môžu tvoriť jednoduché molekuly, ako sú fenolové kyseliny, až po vysoko polymerizované zlúčeniny (taníny) (Mandelová, 2005).

Termín fenolové zlúčeniny sa používa pre komponenty s aromatickou kruhovou štruktúrou a s jednou alebo viacerými hydroxylovými skupinami. Fenoly sú esenciálne zlúčeniny v rastlinách pre rast a pre reprodukciu, chránia rastlinu pred ultrafialovým žiarením a patogénmi. Rastlinné fenoly sú syntetizované v rastline cez kyselinu šikimovú, pri ktorej fenylalanín zohráva centrálnu úlohu (Olthof, 2001).

Obsah fenolických látok v prírodných materiáloch je pomerne variabilný v závislosti od jednotlivých druhov plodín, ale aj ich odrôd. Je podmienený geneticky a ovplyvňovaný pedoklimatickými alebo agronomickými environmentálnymi podmienkami (Drewnowski a Gomez, 2000).

Antioxidantom je z chemického hľadiska každá chemická látka, ktorá zabráni oxidácii zlúčeniny reaktívnym metabolitom tým, že sama oxiduje. Antioxidanty majú význam v potravinárskom priemysle tým, že zvyšujú stabilitu potravín. Z biologického hľadiska významný antioxidant je taká zlúčenina, ktorá v malej koncentrácii v reakcii s reaktívnym metabolitom tvorí relatívne stabilné a netoxické produkty a tým chráni bunky, tkanivá a celý organizmus pred oxidačným poškodením voľnými radikálmi (Šilhár et al., 2004).

”Antioxidačná sila” potravín je výrazom ich schopnosti ako brániť ľudský organizmus proti pôsobeniu voľných radikálov a zabrániť vzniku degeneratívnych ochorení, ktoré vyplývajú z pretrvávajúceho pôsobenia oxidačného stresu (Majo et al. 2008).

Výsledok aktivity antioxidantu je ochrana biologicky dôležitých molekúl a tým v konečnom dôsledku buniek, tkanív a celého organizmu pred oxidačným poškodením voľnými radikálmi. Antioxidanty môžu chrániť ľudský zárodok pred poškodením a mutáciami, bránia vzniku nádorových ochorení, chránia niektoré enzýmy a vitamíny (Kyselovič, 2002).

Jablká a hrušky patria na Slovensku medzi najžiadanejšie ovocie, ktoré sa najväčšou mierou podieľa na harmonickej výžive obyvateľstva. Jablká sa zaraďujú do čeľade *Rosaceae* (Ružovité), podčeľade *Pomoideae* (Jablonové) a tvoria samostatný rod *Malus* s väčším počtom druhov. Jablká a hlavne jablkové šupky sú významným zdrojom látok so silnou antioxidačnou aktivitou, ktorá pomáha v prevencii oxidácie lipidov a DNA. Pokusy *in vivo* dokazujú schopnosť jabĺk znižovať úroveň cholesterolu. Tieto účinky sú pripisované hlavne polyfenolovým látkam (Boyer a Liu, 2004).

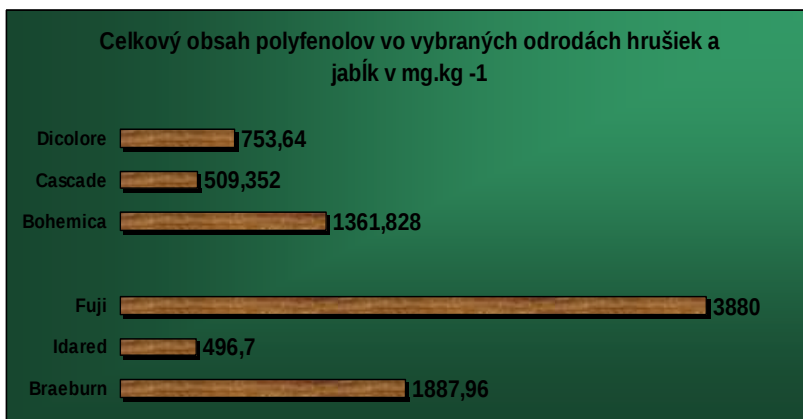
Hrušky (*Pyrus communis*) patria do čeľade *Rosaceae* (Ružovité). Ich pôvod siaha do Strednej Ázie. Hrušky vďaka svojim diuretickým účinkom pomáhajú znižovať krvný tlak a pomáhajú proti hnilobným procesom v črevách (Pamplona, 2005).

MATERIÁL A METODIKA

Analyzované rastlinné vzorky hrušiek a jablák sme pre potreby tohto experimentu odobrali z PD Topolníky, PD Hrušov, PD Nové Zámky, Gemerprodukt Valice (Rimavská Sobota). Na realizáciu pokusu sme vybrali 3 odrody jablák (*Malus* sp.) (Fuji, Idared, Braeburn) a 3 odrody hrušiek (*Pyrus communis*) (Bohemica, Cascade, Dicolore). V získaných vzorkách hrušiek a jablák sme sledovali celkovú antioxidačnú aktivitu vybraných odrôd a zmeny antioxidačnej aktivity v závislosti od odrodovej diferenciencie. Celkovú antioxidačnú aktivitu (TAC) v % sme merali pomocou radikálu DPPH (2,2-difenyl-1-pikrylhydrazyl) spektrofotometricky pri vlnovej dĺžke 515,6 nm. V získaných vzorkách sme stanovili obsahy polyfenolových látok spektrofotometricky s použitím Folin-Ciocalteuovho skúmadla. Absorbanciu sme merali pri vlnovej dĺžke 765 nm proti slepému pokusu

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Graf č.1

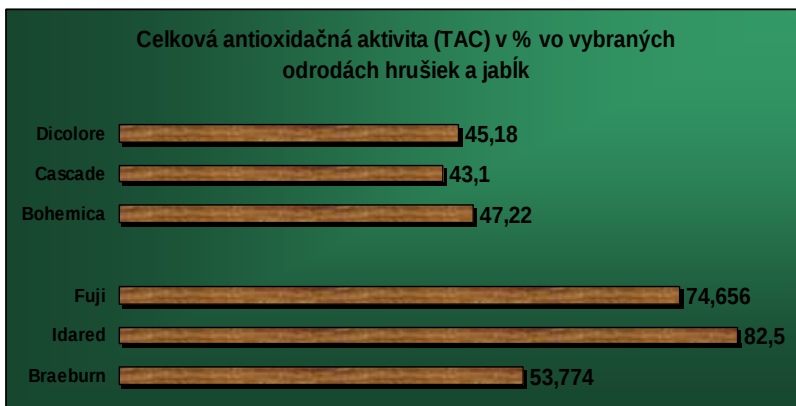


Z grafu č.1 vyplýva, že najvyšší obsah celkových polyfenolov vo vybraných odrodách hrušiek sme zaznamenali pri odrode Bohemica 1361, 822 mg.kg⁻¹, naopak najnižší pri odrode Cascade 509, 352 mg.kg⁻¹. Odroda Dicolore vykazovala hodnotu celkových polyfenolov 753,64 mg.kg⁻¹. Priemerná hodnota obsahu celkových polyfenolov vo vybraných odrodách hrušiek predstavovala 874, 938 mg.kg⁻¹. Z grafu je zreteľný veľký rozptyl nameraných hodnôt, čo je samozrejme pre odrodovú diferencienciu. Nami zistené výsledky však prekračujú dosiahnutú hodnotu autorov Tariöven Dilek et al. (2005), ktorí udávajú hodnoty celkových polyfenolov hrušiek v rozmedzí 196 – 457 mg.kg⁻¹. Jablká sa celkovo vyznačovali vyššou antioxidačnou aktivitou v porovnaní

MENDELNET 2010

s hruškami, pričom priemerný obsah celkových polyfenolov z vybraných odrôd jabĺk predstavoval 2088, 22 mg.kg⁻¹. Najvyšší celkový obsah polyfenolov bol nameraný pri odrode Fuji a to 3880 mg.kg⁻¹ a najnižší pri odrode Idared 496,7 mg.kg⁻¹. Podľa Leja et al.(2003), Napolatino et al. (2004) polyfenoly prítomné v jablčnom extrakte sú zodpovedné za antioxidačnú aktivitu.

Graf č.2



Z uvedeného grafu je zjavné, že analyzované odrody hrušiek mali pomerne vyrovnané hodnoty antioxidačnej aktivity aj napriek tomu, že obsahy celkových polyfenolov boli značne variabilné. Priemerná hodnota celkovej antioxidačnej aktivity u vybraných odrôd hrušiek bola 45,16 % u jabĺk predstavovala 70,31 %. Okrem prítomných fenolických látok antioxidačnú aktivitu ovplyvňuje viacero faktorov, ako je skladovanie, prítomnosť iných výživných látok a vzájomné interakcie medzi nimi (Cardelle-Cobas, 2005).

ZÁVER

Informácie týkajúce sa vzťahu medzi obsahom celkových polyfenolov a antioxidačnou aktivitou uvádzané v literatúre sú protichodné. Na základe epidemiologických štúdií je možné usudzovať, že jablká hrajú významnú úlohu pri znižovaní rizika vzniku širokej palety chronických ochorení a to hlavne rakoviny, kardiovaskulárnych ochorení, astmy a diabetu druhého typu. Konzumácia jabĺk sa tiež spája so znižovaním hmotnosti, zlepšením funkcie pľúc a celkového zdravotného stavu konzumentov. Väčšina polyfenolových látok sa vyskytuje v šupke v nižších koncentráciách ako v ostatných častiach plodu. Sledovaním vzťahu medzi obsahom celkových polyfenolov a antioxidačnou aktivitou vo vybraných odrodách jabĺk a hrušiek bolo zistené, že odrody jabĺk majú vyššiu antioxidačnú aktivitu ako odrody hrušiek, pričom rozhodujúcim faktorom určenia antioxidačnej aktivity nebol obsah celkových polyfenolov vo vybraných odrodách jabĺk a hrušiek, ale práve odrodová diferencia.

LITERATÚRA

BOYER, J., LIU, R. H. 2004. Apple phytochemicals and their health benefits. In *Nutrition Journal*, vol. 3, 2004, p. 1-15.

CARDELLE-COBAS, A., MOREO, F. J., CORZO, N., OLANO, A., VILLAMIEL, M. 2005. Assessment of initial stages of Maillard reaction in dehydrated onion and garlic symplex. In *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 53, 2005, p.9078-9082.

DREWNOWSKI, A., GOMEZ-CARNEROS, C. 2000. Bitter taste, phytonutrients and the consumer review. In *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 79, 2000, p. 727-747.

KYSELOVIČ, J. 2002. Voľné radikály a antioxidanty. In *Biochémiá výživy*. Nitra : SPU, 2002, s.121. ISBN 80-8069-096-0.

LEJA, M., MARECZEK, A., BEN, J. 2003. Antioxidant properties of two Apple cultivar during long-term storage. In *Food Chemistry*, vol. 80, 2003, p. 303-307 *Biochemistry and Metabolism with Clinical Application*, vol. 2, 2003, p. 215-276.

MANDELOVÁ, L. 2005. Polyfenoly: rozdelení a zdroje v potravě. In *Výživa a potraviny* 60 (1), 2005, s. 11-14.

NAPOLITANO, A. 2004. Influence of variety and storage on the polyphenol composition of apple flesh. In *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 52, 2004, p. 6526-6531.

OLTHOF, M. 2001. Bioavailability of flavonoids and cinnamic acids and their effect on plasma homocysteine in humans. Wageningen: Wageningen University, 2001, p.135. ISBN 90-5808-417-5.

PAMPLONA, R. D. 2005. *Encyklopédia léčivých rostlin*. Praha, 2005, p. 385.

ŠILHÁR, S. – HEILEROVÁ, Ľ. – DANIŠ, M. 2004. Význam a možnosti zvýšenia príjmu antioxidantov v spoločnom stravovaní. In *Zborník - Výživa a potraviny pre tretie tisícročie "Spoločné stravovanie"*. Nitra:SPU, 2004, s.27-29, ISBN 80-8069-421-4.

TANRIÖVEN, D. 2005. Phenolic compounds in pear juice in different cultivars. In *Food Chemistry*, vol. 93, 2005, p. 89-93.

Pod'akovanie : Práca vznikla za podpory projektu VEGA 1/0339/08 Duálna kontaminácia prostredia vo vzťahu ku kvalite dopestovaných poľnohospodárskych komodít na environmentálne zaťažených oblastiach Slovenska a možnosti eliminácie vstupu rizikových látok do potravinového reťazca človeka.

Kontaktná adresa : Ing. Dominika Bončíková, Slovenská poľnohospodárska univerzita, FBP, KCH, Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra. Tel.: 037 6414376, E-mail: dominika.boncikova@gmail.com