

EREDETI KÖZLEMÉNYEK

Az almatermésű gyümölcs héjak kémiai és mikrobiológiai vizsgálata

Tisza Boglárka Bernadett¹, Kerényi Monika², Bartha Sámuel Gergely³,
Csöndör Éva⁴, Gubicskóné Kisbenedek Andrea¹

¹Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar,
Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet

²Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar,
Orvosi Mikrobiológiai és Immunitástani Intézet

³Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar,
Farmakognóziái Intézet

⁴Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar,
Kaposvári Képzési Központ Diagnosztikai Intézet

Összefoglalás

Bevezetés: Az élelmiszeripar melléktermékként kezeli a gyümölcs héjakat, amelyek gazdag forrásai az bioaktív vegyületeknek.

Célkitűzés: A kutatás célja megvizsgálni kémiai és mikrobiológiai módszerekkel az almatermésű héjakat.

Módszerek: Az analitikai vizsgálatban megmértünk négy polifenol mennyiségét (kempferol, kvercetin, miricetin és transz-rezveratrol) a Vilmos körte héjakban, összehasonlítottuk a permetszerrel kezeltet a nem kezelttel. A héjakból készített kivonatokból (n=5) megmértük az antioxidáns kapacitást hidrogén-peroxid semlegesítésével, a teljes polifenol és teljes flavonoid tartalmat UV-VIS spektrofotométerrel. A mikrobiológiai vizsgálathoz előkészületekben hat oldószeres héj kivonatokat készítettünk. Hígítási sorral 96 lyukú mikrolemezen meghatároztuk két almahéj mintának (Red Delicious, Golden Delicious) a MIC (minimum gátló koncentráció) értékét tíz baktérium törzs ellen. Az adatok feldolgozásához T-próbát, kétmintás T-próbát alkalmaztunk Excel táblázatban.

Eredmények: A Vilmos körte héjakban csak kvercetint detektáltunk. A kezelt héjak (0,18 mg/kg) szignifikánsan kevesebb kvercetint tartalmaztak, mint a nem kezelt (0,23 mg/kg) héjak (p<0,001). Mindegyik almahéj semlegesítette a hidrogén-peroxidot. A teljes flavonoid tartalom meghatározásánál a legtöbb mennyiséget a 'Golden Delicious' héj tartalmazta (0,08). Nem volt mérhető flavonoid a 'Gála' és a 'Granny Smiths' fajokban. A legmagasabb polifenol tartalommal a 'Red Delicious' héj rendelkezett (2,504). Az eredményeket standardokkal összehasonlítva volt szignifikáns különbség a Folin reaktivitás átlagai (1,798) és a trolox (1), valamint a UV-B tartományban mért fenol mennyiség (0,144) és a kvercetin (1) abszorbanciája között (p<0,05). A Golden Delicious és a Red Delicious héj minták nem mutattak antimikrobiális hatást.

Megbeszélés: A héjaknak kimutatható az antioxidáns tartalma. A gyümölcs héjakat az élelmiszeripar felhasználhatná funkcionális élelmiszer alapanyagként.

Kulcsszavak: antimikrobiális hatás, antioxidáns kapacitás, gyümölcs héjak, polifenolok, minimális gátló koncentráció

Chemical and microbiological analysis of peel of pome fruits

Summary

Introduction: The fruit processing industries handles fruit peels as by-products, that is rich source bioactive molecules.

Objective: The aim of this study is, to examine the pome fruit peels with chemical and microbiological analytical methods.

Materials and methods: In the study sprayed and the non-sprayed Williams pear peels were compared based on the quantities of four polyphenols (quercetin, kaempferol, myricetin and resveratrol). The total phenolic content, the total flavonoid content and the antioxidant activity of the peel extracts (n=5) were quantified using the UV-VIS spectrophotometer technique. Before the antimicrobial investigation, six solvent peel extracts were done from the peels of two apple types (Red Delicious, Golden Delicious). The minimum inhibitory concentrations of the solvent fractions were studied against 10 bacterial strains using the 96 well plate. T-tests were used in Excel chart.

Results: Only quercetin was detected from William pears. There was significant difference in the quercetin content between treated (0,18 mg/kg) and non-treated peels (0,23 mg/kg) ($p < 0,001$). Each apple peel has shown antioxidant activity against hydrogen-peroxyde. The 'Gala' and 'Granny Smiths' peels did not contain flavonoids. The 'Red Delicious' apple peel contained the biggest concentration of polyphenols (2,504). The results were compared to standards: there were significant difference between Folin reactivity of the peels (1,798) and the Trolox (1), furthermore the UV absorbance of the peels (0,144) and the quercetin (1) ($p < 0,05$). The Golden Delicious and Red Delicious peels did not show antimicrobial activity against the analysed bacteria.

Conclusion: Apple peels contain a measurable antioxidant content. The food industries could use fruit peels as source for functional food raw material.

Keywords: antimicrobial activity, antioxidant capacity, fruit peels, polyphenols, minimal inhibitory concentration

Irodalom

1. Duda-Chodak A., Tarko T., Tuszyński T.: Antioxidant activity of apples – an impact of maturity stage and fruit part. *Acta Scientiarum Polonorum*. **2011**; 10: 443-454.
2. Morais D. R., Rotta E. M., Sargi S. C., Schmidt E. M. et al.: Antioxidant activity, phenolics and UPLC–ESI(–)–MS of extracts from different tropical fruits parts and processed peels. *Food Research International*. **2015**; 77: 392–399.
3. Dhanavade M. J., Jalkute C. B., Ghosh J. S., Sonawane K. D.: Study Antimicrobial Activity of Lemon (*Citrus lemon L.*) Peel Extract. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*. **2011**; 2 (3): 119-122.
4. Fayek N. M., El-Shazly A. H., Abdel-Monem A. R., Moussaa M. Y. et al.: Comparative study of the hypocholesterolemic, antidiabetic effects of four agro-waste Citrus peels cultivars and their HPLC standardization. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. **2017**; xxx-xxx.
5. Massini L., Rico D., Martin-Díana A. B., Barry-Ryan C.: Study of antioxidant properties of fractionated apple peel phenolics using a multiple-assay approach. *International Food Research Journal*. **2016**; 23(5): 1996-2005.
6. Wu T., Cheng D., He M., Pan S. et al.: Antifungal action and inhibitory mechanism of polymethoxilated flavones from Citrus reticulata Blanco peel against *Aspergillus niger*. *Food Control*. **2013**; 35: 354-359.
7. Tabaraki, R., Heidarizadi, E., Benvidi, A.: Optimization of ultrasonic-assisted extraction of pomegranate (*Punica granatum L.*) peel antioxidants by response surface methodology. *Separation and Purification Technology*. **2012**; 98: 16–23.
8. Lee J. H., Cho S., Paik H. D., Choi C. W. et al.: Investigation on Antibacterial and Antioxidant Activities, Phenolic and Flavonoid Content of Some Thai Edible Plants as an Alternative for Antibiotics. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* **2014**; 27: 1461-1468.
9. Marwa B., Renard C. M. G. C., Severin E., Loonis M. et al.: Characterization and quantification of fruit phenolic compounds of European and Tunisian pear cultivars. *Food Research International*. **2017**; 95: 125-133.
10. Kschonsek J., Wolfram T., Stöckl A., Böhm V.: Polyphenolic Compounds Analysis of Old and New Apple Cultivars and Contribution of Polyphenolic Profile to the In Vitro Antioxidant Capacity. *Antioxidants*. **2018**; 7(20): 1-14.
11. Del-Toro-Sánchez C.L., Gutiérrez-Lomelí M., Lugo-Cervantes E., Zurita F., Robles-García M. A., Ruiz-Cruz S., Aguilar J.A., Rio J.A.M., Guerrero-Medina P.J.: Storage Effect on Phenols and on the Antioxidant Activity of Extracts from *Anemopsis californica* and Inhibition of Elastase Enzyme. *Journal of Chemistry*, **2015**; 2015: 1-8.
12. Everette J. D., Bryant Q. M., Green A. M., Abbey Y. A. et al.: A through study of reactivity of various compound classes towards the Folin-Ciocalteu reagent. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. **2010**; 58(14): 8139-8144.
13. Csepregi K., Kocsis M., Hideg É.: On the spectrophotometric determination of total phenolic and flavonoid contents. *Acta Biologica Hungarica*. **2013**; 64: 500-509.
14. Fattouch S., P. Caboni, Corneo V., Tuberoso C. et al.: Comparative Analysis of Polyphenolic Profiles and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Tunisian Pome Fruit Pulp and Peel Aqueous Acetone Extracts. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. **2008**; 56: 1084-1090.
15. Issa1 N. K., Abdul Jabar R. S., Hammo Y. H., Kamal I. M.: Antioxidant Activity of Apple Peels Bioactive Molecules Extractives. *Science and Technology*. **2016**; 6(3): 76-88.
16. Denis M. C., Roy D., Yeganeh P.R., Desjardins Y., Varin T., Haddad N., Amre D., Th'éophile San'é A. et al.: Apple peel polyphenols: a key player in the prevention and

treatment of experimental inflammatory bowel disease. *Clinical Science*. **2016**; 130: 2217-2237.

17. Bondonno N. P., Bondonno C. P., Ward N C., Jonathan M. Hodgson, Croft K. D.: The cardiovascular health benefits of apples: Whole fruit vs. isolated compounds. *Trends In the Food Science and Technology*. **2017**; 69: 243-256.