

**NUTRIČNÁ A FYTOFARMAKOLOGICKÁ HODNOTA PLODOV EBENOVNÍKA
RAJČIAKOVÉHO (*DIOSPYROS KAKI* L.)
NUTRITIONAL AND PHYTO-PHARMACOLOGICAL VALUE OF JAPANESE
PERSIMMON (*DIOSPYROS KAKI* L.) FRUITS**

Olga Grygorieva, Ján Brindza, Svetlana Klymenko, Dezider Tóth

ABSTRACT

Japanese persimmon (*Diospyros kaki* L) is cultivated in subtropical and warm regions of the world. In last years there is observable an intensive introduction of this tree to European countries. Slovakia showed some interest as well; therefore our team started a biochemical characterization of Japanese persimmon fruits grown in the Botanical Garden of Nitra. Biochemical analyses showed in freeze-dried fruits (37.9 g.kg^{-1}) of fibre, (33.20 g.kg^{-1}) proteins, 16 aminoacids, (15.5 g.kg^{-1}) fats, 14 fatty acids, (7.6 – 9.8 %) fructose, (6.3 – 8.7 %) glucose, vitamins (C vitamín 247 mg.kg^{-1}) and mineral substances. By the comparison of results gained from our analyses with those found in literature it is to assert on high degree of correspondence between them. These data are documenting the Slovakia environmental suitability for the cultivation of the Japanese persimmon, which can in our country produce fruits with high nutritional value utilizable in practice.

Key words: Japanese persimmon, *Diospyros kaki* L., fruits, nutritional value, proteins, fats, vitamins, sugars, mineral substances

ÚVOD

Ebenovník rajčiakový sa vo voľne rastúcich populáciách vyskytuje hlavne v Severnej Číne. Voľne rastúce populácie ebenovníka rajčiakového sú rozšírené až do nadmorskej výšky 1830-2500 m (Morton, 1987; Achund-Zade, 1957; Zhukovskij, 1971). Vavilov (1926) začlenil ebenovník rajčiakový do východoázijského génového centra. Z Číny sa postupne rozšírilo jeho pestovanie už v 7. storočí nášho letopočtu aj do Japonska (Zarneckij, 1934; Achund-Zade, 1957), do USA (Chandler, 1965), do rusky hovoriacich krajín (Zarneckij, 1934; Grossgejm, 1952; Daraselija et al., 1986; Zhivotinskaja, 1972; Kulieva, 1964), do krajín balkánskeho regiónu (Bellini, Giordani, 2005), Talianska (Insero et al, 2002; Giordani, 2002). V podmienkach Slovenska sa prvé rastliny vysadili koncom minulého storočia v botanických záhradách a úspešne ich pestujú aj mnohí zberatelia exotických rastlín. Experimentálne štúdium uvedeného druhu v podmienkach Slovenska sa úspešne zabezpečuje v spolupráci Národnou Botanickou záhradou v Kyjeve (Grygorieva et al., 2007; Grygorieva et al., 2009).

Plody ebenovníka sa vo všeobecnosti označujú ako „potrava Bohov“ (Zarneckij, 1934; Nesterenko, 1950). Uvedené pomenovanie vo svojej podstate vyjadruje vysokú nutričnú hodnotu plodov, lahodné chuťové vlastnosti plodov (Nowak et Schulzová, 2002; Kirillovna, 1984) a rôzne využitie vo výžive na priamy konzum, sušenie, džemy, nápoje a iné (Kremer, 1995; Nabijev, 1998; Lekvejschvili, 1959). Plody obsahujú mnohé významné biologicky aktívne látky a to triterpenoidy (Chen et al., 2007; Thuong et al., 2008), diospyrín (Hazra et al., 2005), fenolové zlúčeniny (Lee et al., 2006), flavónové glykozidy (Furusawa et al., 2005), flavonoidy (Bei et al., 2005; Joslin, 1964; Pathak et al., 1991; Gorobec et al., 1985), karotenoidy (Hosotani et al., 2004), taníny (Park et al., 2004) a ďalšie.

MATERIÁL A METÓDY

Hlavným cieľom experimentálneho štúdia je komplexnejšie posúdenie nutričnej, fytofarmakologickej a fytoterapeutickej hodnoty plodov ebenovníka rajčiakového na základe realizovaných biochemických analýz v konfrontácií s literárnymi poznatkami. Pre

experimentálne štúdium sa použili plody ebenovníka rajčiakového z genotypov rastúcich v Botanickej záhrade v Nitre. Dužina zrelých plodov bola lyofilizovaná. Chemické analýzy na obsah minerálnych látok stanovilo Stredisko biológie a ekológie rastlín pri SPU v Nitre. Ostatné analýzy zabezpečilo akreditované laboratórium EL spol. s r.o. v Spišskej Novej Vsi (Reg. No 038/S-025). Obsah bielkovín sa stanovil metódou podľa Kjeldahla, aminokyseliny kyslou hydrolýzou na ionexovej kvapalinovej chromatografii, vláknina a obsah tukov gravimetrickou analýzou, organické kyseliny izotachoforézou, mastné kyseliny plynovou chromatografiou s FI detektorom a vitamíny vysoko účinnou kvapalinovou chromatografiou s diodovým poľom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Plod ebenovníka rajčiakového je podlhovastá, guľovitá až sploštená bobuľa dosahujúca hmotnosť od 90 do 600 g. Pokožka je tenká, hladká, často s voskovým povlakom, v nezrelom stave v zelenom sfarbení, po dozretí obyčajne žltá, oranžová, červená až červenohnedá v rôznej intenzite týchto farieb. Dužina je chrumkavá až mazľavá, po dokonalom dozretí príjemne sladká. Nezrelé plody niektorých odrôd majú v dôsledku prítomnosti trieslovín trpkú, sťahujúcu chuť, ktorá sa postupne v procese dozrievania stráca. Existujú aj odrody, ktorých plody v nezrelom stave sa nevyznačujú trpkosťou. V dužine plodov sa vytvára do 8 oválne podlhovastých semien. Niektoré odrody netvorí semená. Zrelé plody sa konzumujú v surovom stave, podľa chuti sa dochucujú citrónovou šťavou alebo vo forme rôznych iných produktov.

V rámci experimentálneho štúdia introdukcie a rozširovania tohto druhu aj v podmienkach Slovenska sme sa okrem pomologického štúdia zamerali aj na zhodnotenie nutričnej hodnoty ebenovníka rajčiakového. Výsledky z biochemických analýz uvádzame v tabuľke 1- 6.

Z údajov tabuľky 1 vyplýva, že pri zrelých plodoch sme určili sušinu v rozsahu 14,9–19,3 %, obsah popolovín okolo 0,3%, hrubej vlákniny 4 % a pH 5,6. Pri porovnaní našich výsledkov z literárnymi poznatkami sme určili významnú zhodu okrem hrubej vlákniny. V tomto prípade je veľmi pravdepodobné, že pri experimentálnom štúdiu bol použitý iný biologický materiál.

Tabuľka 1 Stanovený obsah vybraných komponentov v lyofilizovanej dužine plodov ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L.)

Ukazovateľ	Merné jednotky	Stanovený obsah v experimente	Literárny zdroj	
			hodnota	autor (-i)
Sušina	%	14,9 – 19,3	16,2 – 17,2 %	Celik a Ercisli (2007)
Popoloviny	g.kg ⁻¹	30,38	0,36 – 0,67 %	Gogija, 1984
Hrubá vláknina	g.kg ⁻¹	37,9	1,5 %	Hušak, 1996
pH		5,6	5,4	Celik a Ercisli (2007)

Pri každej potravine sa v prvom rade posudzuje obsah proteínov, čo je opodstatnené. Slovo proteín pochádza z gréckeho slova “protos”, znamenajúceho „prvý“. Proteíny (bielkoviny) sú esenciálnymi prvkami pre rast, obnovu a správne fungovanie a štruktúru všetkých živých buniek. V našich experimentoch sme určili obsah bielkovín 33,2 g.kg⁻¹ v lyofilizovanej dužine (tabuľka 2). Iní autori určili obsah bielkovín v sušine čerstvých plodoch v rozsahu od 0,5 (Pospíšil a Hrachová, 1990) do 0,8 % (Gogija, 1984). Rozdiely pripisujeme štúdiu rozdielneho biologického materiálu.

Aminokyselinové zloženie bielkovín plodov ebenovníka rajčiakového je zaujímavé z dôvodu priaznivého zastúpenia esenciálnych aminokyselín ako je lyzín, leucín, valín, izoleucín a ďalších čo dokumentujú údaje v tabuľke 2. Určené hodnoty obsahu aminokyselín sú vo vysokej zhode porovnateľné s literárnymi poznatkami (tabuľka 2).

Tabuľka 2 Stanovený obsah bielkovín a aminokyselín ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) v lyofilizovanej dužine plodov ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L.)

Ukazovateľ	Stanovený obsah v experimente $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	USDA (2004) $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$
Bielkoviny	33,2	0,6
Alanín	0,8	0,7
Arginín	2,1	0,6
Fenylalanín	0,7	0,6
Glycín	0,8	0,6
Histidín	1,1	0,3
Izoleucín	0,7	0,6
Kyselina asparágová	1,4	1,4
Kyselina glutámová	1,4	1,8
Leucín	1,0	1,0
Lyzín	0,8	0,8
Prolín	<0,1	0,5
Serín	0,4	0,5
Treonín	0,7	0,7
Tryptofan	0,6	0,2
Tyrozín	<0,1	0,4
Valín	1,0	0,7

Plody ebenovníka rajčiakového sú významné z nutričného a fytotherapeutického hľadiska aj podľa obsahu tukov a ich mastných kyselín (tabuľka 3). **Hušák et al., (2003)** určil obsah tukov 0,55%. Uvedené údaje sú zhodné aj s našimi výsledkami.

Z výsledkov tabuľky 3 vyplýva, že v tukoch plodov ebenovníka rajčiakového sme určili pomerne vysoký obsah kyseliny palmitovej a kyseliny olejovej. V tukoch plodov sme určili aj významný obsah kyseliny palmitolejovej, kyseliny linolovej a linolénovej. Plody obsahujú v nižšom zastúpení aj kyselinu myristovú a arachovú. Uvedené mastné kyseliny sú prekursori biosynthesy biologicky dôležitých zlúčenín, tzv. eikosanoidov. Mnohí autori určili, že eikosanoidy sú účinné ako napríklad inzulín, ktorý je vylučovaný pankreasom. Inzulín však cirkuluje v krvi a eikosanoidy majú lokálny vplyv na bunky a tkanivá (**Smith, 1986**).

Ďalšími významnými komponentmi podmieňujúcimi nutričnú hodnotu plodov ebenovníka rajčiakového sú sacharidy. V plodoch dopestovaných v Botanickej záhrade SPU v Nitre sme určili obsah fruktózy v rozsahu 7,6–9,8 % a obsah glukózy v rozsahu od 6,3–8,7 %. **Hušák et al., (2003)** určil celkový obsah cukrov 17,3 %. Rozdiely v obsahu sacharidov závisia okrem iného od stupňa zrelosti hodnotených plodov a odrôd.

Tabuľka 3 Stanovený obsah tukov a mastných kyselín ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) v lyofilizovanej dužine plodov ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L.)

Ukazovateľ	Stanovený obsah v experimente
Obsah tukov	15,5 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$
Kyselina laurová 12:0	11,0
Kyselina myristová 14:0	123,0
Kyselina palmitová 16:0	1697,0
Kyselina palmitolejová 16:1	345,0
Kyselina hentadekánová 17:0	22,0

Kyselina stearová 18:0	604,0
Kyselina olejová 18:1	1271,0
Kyselina linolová 18:2	210,0
Kyselina linolénová 18:3	176,0
Kyselina arachová 20:0	34,0
Kyselina eikozénová 20:1	12,0
Kyselina behenová 22:0	34,0
Kyselina eruková 22:1	<10,0
Kyselina lignocerová 24:0	113,0

Plody ebenovníka vynikajú vo vysokom obsahu C vitamínu. V lyofilizovanej hmote sme určili 247 mg.kg⁻¹ C vitamínu (tabuľka 4). Kirillova et al., (1984) určili v čerstvých plodoch rôznych odrôd ebenovníka rajčiakového obsah C vitamínu v rozsahu 5,4–55,7 mg.100g⁻¹. Obsah C-vitamínu v plodoch je v značnej miere závislý od formy odrôd, stupňa zrelosti plodov a pestovateľských podmienok.

Tabuľka 4 Stanovený obsah vitamínov (mg.kg⁻¹) v lyofilizovanej dužine plodov ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L.)

Ukazovateľ	Stanovený obsah v experimente - mg.kg ⁻¹	Literárny zdroj (1) % na sušinu
A karoten		55
B1 thiamín	0,7	3
B2 riboflavín	<0,05	
B3 niacín –PP - Nikotínamid	11,1	1
B6 pyridoxín	2,0	8
B9 kyselina listová	<0,5	3
C kyselina askorbová	247,0	21
E tokoferol		6

(1) <http://www.nutritiondata.com>

Plody ebenovníka rajčiakového vynikajú v porovnaní s inými ovocnými druhmi predovšetkým vysokým obsahom draslíka, vápnika, horčička a železa (tabuľka 5). Vysoký obsah uvedených minerálnych látok dokumentujú aj potravinové tabuľky USDA (tabuľka 5).

Tabuľka 5 Stanovený obsah minerálnych látok (mg.kg⁻¹) v lyofilizovanej dužine plodov ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L.)

Ukazovateľ	Stanovený obsah v experimente	Literárny zdroj (1) % na sušinu
P Fosfor	1000,0	17
K Draslík	8596,0	161
Ca Vápnik	1253,0	8
Mg Horčík	1161,0	9
Na Sodík	54,9	1
S Síra	200,0	
Mn Mangán	31,6	0,35
Zn Zinok	15,7	0,11
Cu Meď	2,2	0,11
Fe Železo	1768,0	0,15

(1) <http://www.nutritiondata.com>

Plody ebenovníka rajčiakového sú zaujímavé aj s obsahu niektorých organických kyselín, čo dokumentujú aj údaje v tabuľke 6.

Tabuľka 6 Stanovený obsah organických kyselín ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) v lyofilizovanej dužine plodov ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L.)

Ukazovateľ	Stanovený obsah v experimente
Kyselina citrónová	6,7
Kyselina jablčná	0,6
Kyselina maslová	<0,4
Kyselina mliečna	1,8
Kyselina mravčia	<0,2
Kyselina octová	<0,2
Kyselina propionová	<0,3
Kyselina valérová	<0,5

Z fytofarmakologického hľadiska sú plody ebenovníka rajčiakového zaujímavé ako zdroje mnohých biologicky aktívnych látok, čo dokumentuje aj prehľad v tabuľke 7.

Tabuľka 7 Prehľad stanovených biologicky aktívnych látok v plodoch a iných častiach rastliny ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L.)

Komponent	Autor (-i)
Arabinogalaktány	Duan et al., 2003
Diospyrín a jeho deriváty	Hazra et al., 2005
Fenolové zlučeniny	Lee et al., 2006
Flavónové glykozidy	Furusawa et al., 2005
Flavonoidy	Bei et al., 2005
Karotenoidy	Hosotani et al., 2004
Kyselina ursulová	Ringbom et al., 1998
Triterpenoidy	Chen et al., 2007
Triesloviny	Park et al., 2004

V ebenovníkoch sú veľmi dobre analyzované karotenoidy (**Hosotani et al., 2004**), taníny (**Park et al., 2004**), triterpenoidy (**Chen, C. R. et al., 2007**), diospyrín a jeho deriváty (**Das Sarma et al., 2007**; **Hazra et al., 2005**), flavónové glykozidy (**Furusawa et al., 2005**) a flavonoidy (**Bei et al., 2005**).

V listoch sú známe kakispyróny a kakisaponíny, ktoré majú toxický účinok na rakovinové bunky (**Chen, G. et al., 2007**). Určili sa ich antikarcinogénne účinky (**Hosotani et al., 2005**). V listoch sú známe aj arabinogalaktány, ktoré posilňujú imunitu (**Duan et al., 2003**), preukázal sa aj ich antimikrobiálny účinok a antioxidačný účinok (**Maiga et al., 2006**).

Lee et al. (2006) potvrdil, že účinné látky listov znižujú cholesterol a ukladanie tukov v tele. V listoch bola určená tiež kyselina ursulová, ktorá účinne pôsobí proti cukrovke, malárii a spavej nemoci **Leung et Foster (1995)**.

Polyfenoly listov ebenovníka pôsobia proti vráskam (**Maiga et al., 2006**). V niektorých krajinách sveta sa plody ebenovníka používajú aj na kŕmenie hospodárskych zvierat (**Holdeman, 1998**).

ZÁVER

Na základe experimentálneho štúdia biochemickej charakteristiky vyplynulo,

- a) plody ebenovníka rajčiakového ako novo introdukovaného druhu poskytujú aj v podmienkach Slovenska plnohodnotné plody s vysokou nutričnou hodnotou, porovnateľnou z literárnymi zdrojmi,
- b) v analyzovaných plodoch ebenovníka rajčiakového sme potvrdili obsah bielkovín s priaznivým zastúpením esenciálnych aminokyselín, nutrične zaujímavým obsahom tukov a ich mastných kyselín a cukrov,
- c) potvrdili sme akumuláciu vysokého obsahu C-vitamínu v plodoch a taktiež aj akumuláciu vysokého obsahu draslíka, vápnika a železa,
- d) rozšírením pestovania ebenovníka rajčiakového v podmienkach Slovenska môže významne prispieť k obohateniu výživy obyvateľstva o ďalší ovocný druh.

LITERATÚRA

- АХУНД-ЗАДЕ, И.М., 1957. Итоги интродукции и перспективы развития хурмы в Азербайджане. Баку: Изд-во Академии наук Азербайджанской ССР, 1957, 96 с.
- ВАВИЛОВ, Н.И., 1926. Центры происхождения культурных растений. Л., 1926, 248 с.
- ГОГИЯ, В.Т., 1984. Биохимия субтропических растений. М.: Колос, 1984, С. 156–165.
- ГОРОБЕЦ, А.В., БАНДЮКОВА, В.А., ФИШМАН, Г.И., 1985. Флавоноиды *Diospyros*. *Химия природ. соединений*, 1985, № 5, С. 710–711.
- ГРОССГЕЙМ, А.А., 1952. *Растительные богатства Кавказа*. Материалы к познанию фауны и флоры СССР. М.: Издание московского общества испытателей природы. Вып. 7(XVI), 1952, 468 с.
- ДАРАСЕЛИЯ, М.К., ВОРОНЦОВ, В.В., 1986. Субтропические культуры в выполнении продовольственной программы. Тбилиси: Мецниереба, 1986, С. 81–87.
- ЖИВОТИНСКАЯ, С.М., 1972. *Культура субтропической хурмы в Узбекистане*. Ташкент: Фан, 1972, 50 с.
- ЖУКОВСКИЙ, П.М., 1971. Культурные растения и их сородичи. Изд-во Колос, 1971, С. 590–594.
- ЗАРЕЦКИЙ, А.Я., 1934. *Японская хурма*. Л.: Издание Всесоюзного ин-та растениеводства, 1934, 55 с.
- КИРИЛЛОВА, В.В., КОЧУРИНА, А.П., КАРБА, И.П., 1984. Биохимическая характеристика некоторых субтропических плодовых культур. Изучение растительных ресурсов в условиях влажных субтропиков. Л., 1984, вып. 141, С. 37–40.
- КУЛИЕВА, Х.Г., 1964. Материалы к изучению кавказской хурмы. *Труды института ботаники*. Баку, 1964, т. 24, С. 47–56.
- ЛЕКЛЕЙШВИЛИ И.С., 1959. Культура хурмы в Грузии. Субтропические культуры. М.: Государственное издание с/х литературы, 1959, С. 161–169.
- НАБИЕВ, А.А. Различные технологии получения вин из хурмы. *Аграрная наука*. № 3, 1998, С. 19.
- BEI, W., PENG, W., MA, Y., XU, A., 2005. Flavonoids from the Leaves of *Diospyros kaki* Reduce Hydrogen Peroxide-induced Injury of NG108-15 Cells. In *Life Sciences*, LXXVI., 2005, 11, p. 1975-1988.
- BELLINI, E., GIORDANI, S., 2005. Germplasm and breeding of persimmon in Europe. *Acta Horticulturae*, 2005, № 685, P. 65–69.
- CELIK, A., ERCISLI, S., and TURGUT, N., 2007. Some physical, pomological and nutritional properties of kiwifruit cv. Hayward. *Int. J. Food Sci. Nut.*, 58, 411-418.
- CHANDLER, W. H., 1951. *Deciduous Orchards*. Philadelphia : Lea et Febiger, 1951. pp. 436.
- CHEN, C. R., CHENG, C. W., PAN, M. H., LIAO, Y. W., TZENG, C. Y., CHANG, C. I.,

2007. Lanostane-Type Triterpenoids From *Diospyros discolor*. In *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, LV., 2007, 6, p. 908-911.
- DAS, SARMA, M., GHOSH, R., PATRA, A., HAZRA, B., 2007. Synthesis and Antiproliferative Activity of Some Novel Derivatives of Diospyrin, a Plant-Derived Naphthoquinonoid. In *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, XV., 2007, 11, p. 3672-3677.
- DUAN, J., WANG, X., DONG, Q., FANG, J., LI, X., 2003. Structural Features of a Pectic Arabinogalactan With Immunological Activity from the Leaves of *Diospyros kaki*. In *Carbohydrate Research*, CCCXXXVIII., 2003, 12, p. 1291-1297.
- DUKE, J. A. s. a. *Writeups or Information Summaries on Approximately 2,000 Economic Plants*. Beltsville : USDA, s. a.
- FURUSAWA, M., TANAKA, T., ITO, T., NAKAYA, K. I., ILIYA, I., OHYAMA, M., IINUMA, M., MURATA, H., INATOMI, Y., INADA, A., NAKANISHI, T., MATSUSHITA, S., KUBOTA, Y., SAWA, R., TAKAHASHI, Y., 2005. Flavonol Glycosides in Leaves of Two *Diospyros* Species. In *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, LIII., 2005, 5, p. 591-593.
- GIORDANI, E., 2002. Assortimento varietale e miglioramento genetico del kaki nei Paesi mediterranei. *Frutticoltura*, № 12, 2002, P. 46–56.
- GRYGORIEVA, O., KLYMENKO, S., BRINDZA, J., TOTH, D., DEREVJNKO, V., 2007. Phenotypic characteristics of *Diospyros lotus* L. genotype used in breeding process. *Plant Genetic Resources and their Exploitation in the plant breeding for Food and Agriculture*. 18th Eucarpia genetic resources section meeting (23 May–26 May 2007). Piestany, 2007., C. 85.
- GRYGORIEVA, O., KLYMENKO, S., BRINDZA, J., KOCHANOVA, Z., TOTH, D., DEREVJNKO, V., 2009. Introduction, breeding and use of persimmon species (*Diospyros* spp.) in Ukraine. *Acta Hort.* (ISHS), 2009, № 833, P. 57-62.
- HAZRA, B., KUMAR, B., BISWAS, S., PANDEY, B. N., MISHRA, K. P., 2005. Enhancement of the Tumour Inhibitory Activity, *in vivo*, of *Diospyrin*, a Plant-Derived Quinonoid, Through Liposomal Encapsulation. In *Toxicology Letters*, CLVII., 2005, 2, p. 109-117.
- HOLDEMAN, Q. L., 1998. *Persimmons for Louisiana's Children – Young and Old*. 1998. 16 s.
- HOSOTANI, K., KAWAHATA, A., KOYAMA, K., MURAKAMI, C., YOSHIDA, H., YAMAJI, R., INUI, H., NAKANO, Y., 2004. Effect of Carotenoids and Ascorbic Acid of Japanese Persimmons on Cellular Lipid Peroxidation in HepG2 Cells. In *Biofactors*, XXI., 2004,1-4, p. 241-245.
- HUŠÁK, S., TÁBORSKÝ, V., VALÍČEK, P., 2003. *Tropické a subtropické ovoce*. Praha: Nakladatelství Brázda, 2003. s. 101-105.
- INSERO, O., LUCA, O., REGA, P., 2002. Evaluation of persimmon cultivars in Campania (Italy). In *Proceedings of the first Mediterranean symposium on persimmon*. CIHEAM, 2002, № 51, P.103–105.
- JOSLIN, M.A., Goldstein, G.L., 1964. Changes in phenolic content in persimmons during ripening and processing. *J. Agrical. Food Chem*, 1964, V. 12, № 6, P. 67–72.
- KREMER, B., 1995. *Stromy*. Bratislava : Ikar, 1995. s. 250-251. ISBN 80-7118-177-3.
- LEE, J. S., LEE, M. K., HA, T. Y., BOK, S. H., PARK, H. M., JEONG, K. S., WOO, M. N., DO, M., YEO, J. Y., CHOI, M. S., 2006. Supplementation of Whole Persimmon Leaf Improves Lipid Profiles and Suppresses Body Weight Gain in Rats Fed High-Fat Diet. In *Food and Chemical Toxicology*, XCIV., 2006, 11, p. 1875-1883.
- LEUNG, A. Y. - FOSTER, S. 1995. *Encyclopedia of Common Natural Ingredients*. New York : John Wiley & Sons, 1995. 649 p.
- MAIGA, A., MALTERUD, K. E., DIALLO, D., PAULSEN, B. S., 2006. Antioxidant and 15-lipoxygenase Inhibitory Activities of the Malian Medicinal Plants *Diospyros abyssinica*

(Hiern) F. White (*Ebenaceae*), *Lannea velutina* A. Rich (*Anacardiaceae*) and *Crossopteryx febrifuga* (Afzel) Benth. (*Rubiaceae*). In *Journal of Ethnopharmacology*, CIV., 2006, 1-2, p. 132-137.

MORTON, J., 1987. *Fruits of warm climates*. Miami: Florida Flair Books, 1987, 505 p.

NOWAK, B., SCHULZOVÁ, B., 2002. *Tropické plody*. Bratislava : Ikar, 2002. s. 146-147. ISBN 80-551-0318-6.

PARK, C. G., LEE, K. C., LEE, D. W., CHOO, H. Y., ALBERT, P. J., 2004. Effects of Purified Persimmon Tannin and Tannic Acid on Survival and Reproduction of Bean Bug *Riptortus clavatus*. In *Journal of Chemistry and Ecology*, XXX., 2004, 11, p. 2269-2283.

PATHAK, D., PATHAK, K., SINGLA, A.K., 1991. Flavonoids as medicinal agents – Recent advances. In *Fitoterapia*. 1991, № 5, P. 371–389.

POSPÍŠIL, F., HRACHOVÁ, B., 1990 *Ovocníctví (Tropické a subtropické ovocné druhy)*. Skriptum VŠZ Brno, 195 s.

RINGBOM, T., SEGURA, L., NOREEN, Y., PERERA, P., BOHLIN, L., 1998. Ursolic Acid from *Plantago major*, a Selective Inhibitor of Cyclooxygenase-2 Catalyzed Prostaglandin Biosynthesis. In *J. Nat. Prod.*, LXI., 1998, 10, p. 1212-1215.

SMITH, W.L., 1986. Prostaglandin biosynthesis and its compartmentation in vascular smooth muscle and endothelial cells. *Annu Rev Physiol.*, 1986, 48: 251-262.

THUONG, P.T., LEE, C.H., DAO, T.T., NGUYEN, P.H., KIM, W.G., LEE, S.J., OH, W.K., 2008. Triterpenoids from the leaves of *Diospyros kaki* (persimmon) and their inhibitory effects on protein tyrosine phosphatase 1B. *J. Nat. Prod.*, 2008, 71 (10), P. 1775–1778.

USDA 2004. National Nutrient Database for Standard Reference

Pod'akovanie

Výsledky práce boli získané v rámci riešenia projektov aAV/1121/2004, Ukr/SR/SPU1/08, KEGA 3/7448/09 financovaných MŠ SR.

Autori vyjadrujú poďakovanie pani Eve Chovancovej, Ing. Štefanovi Hajdu a Alexejovi Oravcovi za technickú pomoc pri príprave vzoriek na chemické analýzy.

Kontaktaktné adresy:

Olga Grygorieva, PhD. M. M. Grishko National Botanical Gardens of Ukraine National Academy of Sciences. Timiryazevska Str., 1, 01014 Kiev, Ukraine. Tel.: +380442850116
E-mail: ogrygorieva@mail.ru

Svitlana Klymenko, prof. M. M. Grishko National Botanical Gardens of Ukraine National Academy of Sciences. Timiryazevska Str., 1, 01014 Kiev, Ukraine. Tel.: +380442850116
E-mail: cornusklymenko@mail.ru

Doc. Ing. Ján Brindza, CSc. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FAPZ, Inštitút ochrany biodiverzity, Tr. A. Hlinku 2. Tel.: 037/641 4787, E-mail: jan.brindza@uniag.sk

Doc. Ing. Dezider Tóth DrSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FAPZ, Inštitút ochrany biodiverzity, Tr. A. Hlinku 2. Tel.: 037/641 4782, Email: dezider.toth@uniag.sk