

NUTRIČNÁ HODNOTA GAŠTANU JEDLÉHO (*CASTANEA SATIVA*) A VÝZNAM V PREVENCII CIVILIZAČNÝCH OCHORENÍ

NUTRITION VALUE OF THE SPANISH CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA*) AND IMPORTANCE IN THE PREVENTION OF CIVILISATION DISEASES

▪ Šramková Katarína

Abstract: Chestnut represented the principal food and income source of the population for centuries. The content of the major constituents of chestnuts confirm the historical role as basic foodstuff. Unlike most other tree nuts, Spanish chestnut (*Castanea sativa*) are low in protein and fat but high in carbohydrate. Chestnuts are rich in starch. Sucrose is the main sugar in chestnut fruits. Chestnuts are a good source of essential fatty acids (linoleic- and linolenic acid), which play an important role in prevention cardiovascular diseases. Chestnut is suitable for fresh consumption or roasting. Chestnuts are mainly consumed roasted. They have specific nut qualities and consumer end use, such as: candying, roasting, boiling, drying, or for flour. Sensory analysis showed that acceptance of chestnuts was highly dependent on sweetness, which was related to sucrose content. Sucrose content increased and starch content decreased during storage.

Key words: Spanish chestnut, *Castanea sativa*, human nutrition, nutrition value, prevention, civilisation diseases

1 Produkcia gaštanu siateho (*Castanea sativa* Mill.) vo svete

V dávnych dobách boli gaštany základnou potravinou v južnom Švajčiarsku. V závislosti od doby zberu, tvorili gaštany takmer úplnú stravu obyvateľov alpského údolia počas štyroch až šiestich mesiacov za rok. Konzumácia predstavovala v priemere 150 kg na osobu a rok (Merz, 1919). Neskôr, keď sa začali vo výžive ľudí širšie využívať zemiaky a obilniny, obyvatelia južného Švajčiarska zanedbali región v starostlivosti o sady gaštanov. V južnej časti Alp bolo identifikovaných viac ako 100 rôznych variet gaštanov (Conedera, 1994).

Na severozápade USA so sadami vo veku menej ako 10 rokov je výroba gaštanu relatívne mladá. V Oregone a Washingtone je cca 202 ha gaštanových sadov. Súčasná svetová produkcia je okolo 500 000 ton (435600 t). Čína je hlavným producentom so 40 % - ným podielom, nasleduje Kórea s 15 %. Taliansko, Turecko a Japonsko produkujú po 10 %, kým Francúzsko, Grécko a Španielsko po 4 % svetovej produkcie. Podiel USA, Chile, Argentíny, Nového Zélandu a Austrálie predstavuje menej ako 1 % (Olsen, de Vos, 2000).

Produkcia gaštanu v Číne sa výrazne vyvíja od roku 1980 (Liu, Zhou, Salesses, 1999).

Európsky druh gaššana (*Castanea sativa* Mill.) je dôležitou súčasťou krajiny v agrolesníckom systéme Cuneo provincie v severozápadnom Taliansku. V provincii Cuneo je veľmi vysoká genetická diverzita: bolo zaznamenaných 43 kultivarov alebo ekotypov. Tie majú špecifické kvalitatívne vlastnosti a využitie pre konzum, ako je: kandizovanie, pečenie, varenie, sušenie alebo výroba múky (Bounous, Giacalone, Mondo, 1998).

Pereira-Lorenzo a Fernandez-Lopez (1995) uvádzajú, že Španielsko produkuje 26000 t gaštanov ročne, a že je na druhom mieste v EU za Talianskom. Veľká oblasť s produkciou gaštanov je v Galícii. Gaštan je dôležitý druh v Galícii, severozápadnom Španielsku tu kultivary pre produkciu plodov i dreva sú prevažne zastúpené starými štepenými kultivarmi, ktoré tam pravdepodobne zanechali Rimania (Pereira-Lorenzo, Fernandez-Lopez, 1997).

V Portugalsku nadobúda gaštan (*Castanea sativa* Mill.) čoraz výraznejšie postavenie. Hojne sa pestuje v hornatých oblastiach regiónu Trás-os-Montes a Beira interior. Produkcia gaššana má podstatne prispievať k poľnohospodárskemu exportu týchto regiónov s ekonomickými a sociálnymi dopadmi, ako aj zvýšením podielu energie a bielkovín v strave populácie s nízkym finančným príjmom.

2 Nutričná hodnota gaššana siateho (*Castanea sativa* Mill.)

Gaštan má vysoký nutričný potenciál v humánnej výžive ale aj vo výžive zvierat (porovnateľný so zemiakmi). Obsah majoritných nutričných zložiek gaššana potvrdzuje ich historickú úlohu ako základnej potravy (Merz, 1919, Conedera, 1996). Gaštany majú na rozdiel od iných druhov orechov nízky obsah bielkovín a tuku, ale vysoký podiel sacharidov. Chemické zloženie gaššana ho predisponuje na širšie použitie ako potravy v porovnaní s rôznymi druhmi orechov bohatých na tuky (Soylu et al., 1994). Gaštany obsahujúce porovnateľne menej tukov sú v pečenej alebo varenej forme ľahko stráviteľné. Zloženie gaštanov je tiež závislé od kultivaru, podnebia a vlastností pôdy.

Na rozdiel od príbuzných orechov sú jedlé gaštany bohaté na komplexné sacharidy vo forme škrobu a vlákniny a obsahujú málo bielkovín a tukov. Paraorechy, lieskové i vlašské orechy obsahujú v porovnaní s gaštanmi dvadsaťkrát viac tuku. Hmotnostne rovnaké množstvo gaštanov má oproti väčšine orechov sotva polovičnú energetickú hodnotu a oveľa väčší obsah vody. Porcia gaštanov (100 g) poskytuje približne tretinu odporúčanej dennej dávky vitamínu E a štvrtinu dennej dávky vitamínu B₆. Surové gaštany obsahujú tanín, a preto sú horké. Tepelnou úpravou sa však táto horkosť zmierňuje (Sanders, 1998).

Sacharóza je hlavný cukor v plode gaššana, kým glukóza a fruktóza sú prítomné len v stopových množstvách. Gaštany sú dobrým zdrojom esenciálnych mastných kyselín (linolovej a linolénovej). Poukazuje na to aj Senter et al. (1994).

Gaštanová múka obsahuje 7 % bielkovín, 4 % tuku, 2 % popola, 2 % vlákniny a 70 % bezdusíkatého extraktu. Celé plody obsahujú menej energie ale vysoký obsah vlákniny (Lepri, 1995).

Podobne ako iné potraviny rastlinného pôvodu, gaštany sú bohaté na draslík, ale chudobné na vápnik a horčík (Souci et al., 1989). Dlhodobé skladovanie gaštanov bez ošetrovania alebo spracovania nie je vhodné. Čerstvé gaštany obsahujú rozpustné sacharidy, ktoré podporujú rast plesní počas skladovania. Rôzne variety pečených gaštanov môžu mať odlišnú chuť v dôsledku rôznej miery transformácie škrobu na cukry v priebehu skladovania (Patrian et al., 1997).

Montana et al. (1997) analyzovali vlákninu, lipidy, popol, proteíny, cukry a vlhkosť 8 kultivarov gaštanov (Bermella, Calva, Cristoba, Famosa, Longal, Soutina, Touro a Vilamesa) z regiónov Monterrei, Galicia, Španielsko. Španielske kultivary mali všeobecne nižší obsah tukov a bielkovín a vyšší obsah sacharózy ako väčšina francúzskych a talianskych kultivarov. Celkovo bola zistená vysoká nutričná hodnota. Hoci obsah bielkovín bol nízky, gaštany obsahovali všetky esenciálne aminokyseliny.

Analýza majoritných nutričných zložiek (proteínov, sacharidov, tuku, minerálnych látok) a vlhkosti pri 8 kultivaroch vlašského orecha, 13 kultivarov mandlí, 3 kultivarov orecha pekan a 2 kultivarov gaštana rastúceho v Uttar Pradesh v Indii v rokoch 1995-1996. Kultivary gaštana boli bohaté iba na sacharidy (76,70-77,50 %) (Khan, Lal, 1999).

Jedna francúzska varieta a tri spontánne genotypy gaštana boli upečené a podrobené senzorickej a chemickej analýze v porovnaní s komerčnými varietami importovanými z Talianska. Pokles hmotnosti gaštanov v dôsledku pečenia bol v rozsahu 23-30 %. Pečené gaštany obsahovali 260-350 g.kg⁻¹ škrobu, 50-102 g.kg⁻¹ sacharózy, 0,5-4,4 g.kg⁻¹ fruktózy, stopové množstvo glukózy a 9-15 g.kg⁻¹ celkových mastných kyselín. Najviac zastúpenou mastnou kyselinou v plodoch bola linolová kyselina (49 % z celkových mastných kyselín). Senzorická analýza ukázala, že akceptácia gaštanov konzumentami bola vyššia v závislosti od sladkosti, ktorá súvisí s obsahom sacharózy. Mala by byť minimálne 90 g.kg⁻¹. V štúdiu boli zistené rozdiely medzi genotypmi a ukázalo sa, že pečenie spôsobuje iba malé zmeny v zložení. Komerčná varieta Marrone di Cuneo potvrdila svoju nadradenosť pre vhodnosť na pečenie. Medzi švajčiarskymi varietami, iba Luina vykazovala dostačujúcu kvalitu (Kunsch et al., 2001). Lin (2001) v štúdiu poukázal na to, že druh *Castanea henryi* má vysokú nutričnú hodnotu a je vhodný na konzumáciu v čerstvom stave i na pečenie. Bounous, Botta, Beccaro (2001) uvádzajú spôsoby využívania gaštana v minulosti na sušenie, produkciu múky, konzumáciu čerstvých gaštanov a jedál pripravených z gaštanov.

Kunsch, Scharer, Patrian et al. (1998) hľadali vhodné kultivary gaštana pre komerčné využitie v regióne Ticino vo Švajčiarsku. Kvalitatívne analýzy boli urobené pri 5 krajových kultivaroch gaštana a výsledky boli porovnávané s talianskym komerčným kultivarom Marrone di Cuneo. S výnimkou Pinca, veľkosť plodu krajového kultivaru bol signifikantne menší ako pri Marrone di Cuneo. Plody gaštanov z regiónu Ticino obsahovali menej sacharózy a celkových mastných kyselín, ale mali vyšší obsah

proteínov. Plody všetkých kultivarov obsahovali prakticky rovnaké množstvo škrobu. Pomer esenciálnych mastných kyselín (linolovej a linolénovej kyseliny) k celkovým mastným kyselinám bol 0,63 pre všetky analyzované vzorky. Varenie viedlo k silnej extrakcii draslíka a horčička, ale nie vápnika. Z varených plodov bolo pripravené pyrė (Vermicelles) a jeho kvalita bola testovaná senzorickým hodnotením. Marrone di Cuneo a Pinca chutili signifikantne lepšie ako ostatné kultivary. Marrone di Cuneo bol zhodnotený ako najlepší v štúdií kvalitatívneho hodnotenia.

Nutričné parametre gaštana jedlého zistené v rôznych štúdiách sú nasledovné: Obsah bielkovín priemerne 7,01 % (Desmaison et al., 1986), 8,58; 7,49; 4,38 % pre americký, čínsky a európsky gaštan (McCarthy et al., 1988); 7,01 % (Ferreria-Cardoso et al., 1993); 6,0-8,8 % (Liu, 1993) a 3,95-5,45 % (Pinnavaia et al., 1993). Priemerná hodnota tuku je 5,5 % (Desmaison et al., 1986), 3,34-5,78 % (Micic et al., 1987) a 2,34; 1,98; 3,61 % pre americký, čínsky a európsky gaštan (McCarthy et al., 1988). Obsah škrobu, ktorý zistil Desmaison et al. (1996) je 50 %, 40,29-43,0 % podľa Micic et al. (1987), 54,2 % podľa Ferreria-Cardoso et al. (1993), 51,3-63,2 % podľa Liu (1993) a 59,57-70,4 % podľa Pinnavaia et al. (1993). Obsah popola podľa štúdie McCarthy et al. (1988) je priemerne 2,81; 2,98; 2,73 % v americkom, čínskom a európskom gaštane. Obsah fosforu bol pre tieto jednotlivé druhy gaštanov v priemere 17,51; 171,27; 110,81 mg.100 g⁻¹, vápnika 42,63; 32,11; 50,98 mg.100 g⁻¹, horčička 140,32; 149,87; 70,9 mg.100g⁻¹, medi 0,69; 0,65; 0,46 mg.100 g⁻¹, železa 2,70; 2,52; 1,57 mg.100 g⁻¹, zinku 0,69; 0,65; 0,46 mg.100 g⁻¹. Zo štúdie Ferreria-Cardoso et al. (1993) bol obsah fosforu priemerne 137,7 mg.100 g⁻¹, vápnika 34,7 mg.100 g⁻¹, horčička 54,7 mg.100 g⁻¹, medi 0,57 mg.100 g⁻¹, železa 3,71 mg.100 g⁻¹ a zinku 0,57 mg.100 g⁻¹.

2.1 Zmeny gaštana siateho (*Castanea sativa* Mill.) počas skladovania

Chen a Xie (1999) študovali fyziologické zmeny v plodoch *Castanea mollissima* (*C. mollissima*) cv. Yangshan počas skladovania. Respiračná miera v priebehu skladovania klesala. Aktivita superoxididmutázy (SOD) a katalázy (CAT) sa zvyšovala s dĺžkou skladovania. Išlo o vysokomolekulové enzýmové antioxidanty.

Nomura et al. (1995) monitorovali zmeny v obsahu cukrov a enzýmovej aktivity v dôsledku škrobovej degradácie kultivarov 5 japonských gaštanov (*Castanea crenata*) počas skladovania v chlade (1°C). Sacharóza bola hlavným cukrom, ostatné cukry boli sotva detekovateľné. Na začiatku skladovania bol obsah sacharózy nižší v skorých kultivaroch (Tanzawa a Kunimi), potom v poloskorých kultivaroch cv. Ginyose alebo neskoré cv. Ganne. Počas skladovania sa obsah sacharózy zvyšoval a škrobu znižoval. Obsah tuku a zastúpenie mastných kyselín je v rastlinách geneticky podmienené (Thompson et al., 1988), reaguje však na enviromentálne zmeny ako napríklad teploty (Fernandez-Martinez et al., 1986).

3 Civilizačné choroby a ich prevencia výživou

Za stav zdravia človeka je zodpovedný štýl života podielom až 40 –50 %, vrátane výživy. Základný princíp správnej výživy zahŕňa aj prevenciu rozvoja

epidemiologicky najzávažnejších chorôb - civilizačných chorôb – hromadných chorôb neinfekčného pôvodu.

Dobry zdravotny stav, plna funkčna výkonnosť, prevencia výskytu hromadných ochorení, stupňovanie odolnosti ľudského organizmu, ako aj úplné krytie potrieb výživy organizmu, ktoré súvisia so stupňovaním neuropsychickej záťaže pri značnej časti obyvateľstva technicky vyspelej spoločnosti, sa má docieľiť dodržiavaním odporúčaných výživových dávok (OVD). Systém OVD obyvateľstva možno považovať za významný krok v nutričnej prevencii viacerých chorôb hromadnej prevalencie, ako sú kardiovaskulárne ochorenia, *diabetes mellitus*, obezita a viaceré ďalšie metabolické poruchy.

Pri naplňaní odporúčaní výživových dávok SR treba z hľadiska uplatňovania zásad zdravej výživy vychádzať najmä: z preferovania potravín s nízkou energetickou hodnotou pri súčasne vysokej nutričnej (biologickej) hodnote, z využívania zdrojov bielkovín s optimálnou skladbou aminokyselín pri súčasne nízkom obsahu tuku, z podpory výrazného zvýšenia výroby a spotreby ovocia a zeleniny v súvislosti so zabezpečením najmä vitamínu C a hrubej vlákniny, z podpory zvýšenia produkcie a konzumu strukovín a celozrnných výrobkov na dosiahnutie optimálnej spotreby vlákniny, zo znižovania obsahu kuchynskej soli v potravinárskych výrobkoch a z vyššieho zastúpenia zdrojov draslíka (zelenina) v záujme prevencie kardiovaskulárnych ochorení, z požiadavky znižovať obsah cudzorodých látok v potravinách (Vestník MZ, 1997).

V prevencii kardiovaskulárnych chorôb má nezastupiteľný význam štruktúra prijímaných tukov. Podľa odporúčaní by nasýtené mastné kyseliny mali poskytovať 10 % z celkového energetického príjmu, mononenasýtené kyseliny 12 %, polynenasýtené 6-8 %. K rizikovým výživovým faktorom v prevencii kardiovaskulárnych chorôb patrí: nadmerný príjem energie, viac ako 20 % z denného energetického príjmu, saturované (nasýtené) mastné kyseliny – viac ako 10 energetických % (kyselina laurová, myristová, palmitová, steárová), polyénové (polynenasýtené) mastné kyseliny z radu n-6 viac ako 10 energetických % hlavne pri nepomere k n-3 polynenasýteným mastným kyselinám, celková dávka tuku viac ako 30 energetických percent. K ochranným výživovým faktorom patria polynenasýtené mastné kyseliny radu n-3, n-9.

V prevencii kardiovaskulárnych, ale i onkologických chorôb výživou je ochranným faktorom príjem antioxidantov, ktoré chránia biologické štruktúry pred škodlivým pôsobením voľných radikálov. Rizikovým nutričným faktorom je nedostatok antioxidačných vitamínov (C, E, beta-karoténu). Vysokomolekulové enzýmové antioxidanty sú cytochrómoxidáza, superoxidismutáza, kataláza, glutathionperoxidáza.

4 Gaštan siaty (*Castanea sativa* Mill.) v prevencii civilizačných ochorení

Gaštan má nízky podiel tuku, ale aj napriek tomu je zaujímavým zdrojom esenciálnych mastných kyselín (najmä linoleovej), ktoré majú dôležitú úlohu

v prevencii kardiovaskulárnych chorôb a podporujú vývoj mozgu a retiny dojčiat (Connor, 1997).

Signifikantná prítomnosť polynenasýtených mastných kyselín a prítomnosť kyseliny olejovej, môže mať špeciálnu úlohu v humánnej výžive. Prítomnosť viac ako jednej dvojitej (nenasýtenej) väzby v molekule je zodpovedná za zvýšenú citlivosť k oxidácii atmosférickým kyslíkom a k tvorbe modifikovaných zložiek podporujúcich kazenie (Garcia et al., 1992). Ideálne zloženie mastných kyselín v tukoch je tak reprezentované limitovaným potrebným množstvom polynenasýtených mastných kyselín (Crawford, 1985). Satureované mastné kyseliny sú zodpovedné za vyššiu stabilitu tuku, avšak tie sú spojené pri vyššom príjme so zvýšenou incidenciou kardiovaskulárnych chorôb (Nicolosi et al., 1990). Rozdiely v zložení mastných kyselín medzi varietami gaštanu sú pravdepodobne spôsobené enzymatickou aktivitou desaturázy olejovej kyseliny, ktorá je zodpovedná za biosyntézu linolovej kyseliny z kyseliny olejovej (Stymie, Appelqvist, 1978).

Tabuľka 1: Nutričná hodnota gaštanov (pečené gaštany) 3,5 oz (3/4 šálky)
(The Wellness Encyclopedia of Food and Nutrition, 1992)

energia	1029 J (245 cal)	tuk	2 g
bielkoviny	3 g	satureovaný tuk	< 1 g
sacharidy	53 g	cholesterol	0 mg
diétna vláknina	vysoké množstvo	sodík	2 mg
		% RDA	
Kľúčové nutrienty		muži	ženy
vitamín B ₆	0,5 mg	25 %	31 %
vitamín C	26 mg	43 %	43 %
meď	0,5 mg	-	-
folacín	70 µg	35 %	39 %
železo	1 mg	10 %	6 %
mangán	1 mg	-	-
horčík	33 mg	9 %	12 %
fosfor	107 mg	13 %	13 %
draslík	592 mg	-	-
riboflavín	0,2 mg	12 %	15 %
tiamín	0,2 mg	13 %	18 %

% RDA – Recommended Dietary Allowances (odporúčané výživové dávky v USA)

Súhrn: Gaštan predstavoval základnú potravinu a zdroj ziskov ľudskej populácie vo vybratých oblastiach sveta po stáročia. Obsah hlavných zložiek gaštanu potvrdzuje jeho historickú úlohu ako základnej potraviny. Na rozdiel od iných orechov, gaštan jedlý (*Castanea sativa*) má nízky obsah bielkovín a tuku a vysoký obsah sacharidov. Gaštany sú bohaté na škrob. Hlavným cukrom je sacharóza. Gaštany sú dobrým zdrojom esenciálnych mastných kyselín (kyseliny linolovej a linolénovej), ktoré majú významnú úlohu v prevencii kardiovaskulárnych ochorení. Gaštan sa vo výžive využíva na konzumáciu v čerstvej alebo pečenej forme. Väčšinou sú gaštany konzumované ako pečené. Majú špecifické kvalitatívne vlastnosti a využitie

u konzumentov: kandizovanie, pečenie, varenie, sušenie alebo vo forme múky. Senzorická analýza dokázala, že akceptovateľnosť gaštanov u konzumentov sa zvyšovala s ich sladkosťou, ktorá súvisí s obsahom sacharózy. Počas skladovania plodov gaštana sa zvyšuje obsah sacharózy a obsah škrobu sa znižuje.

KLúčové slová: gaštan jedlý, *Castanea sativa*, výživa ľudí, nutričná hodnota, prevencia, civilizačné choroby

Použitá literatúra

1. Bounous, G., Botta, R., Beccaro, G. 2001. Dalle castagne una sferzata di energia: valore nutritivo e pregi alimentari delle castagne. In: Rivista-di-Frutticoltura-e-di-Ortofloricoltura. 2001, 63: 10, 37-44.
2. Bounous-G; Giacalone-G; Mondo-M. 1998. An overview of chestnut production in Cuneo Province. In: Monti-e-Boschi. 1998, 49: 1, 5-12.
3. Conedera, M. 1994. Inventario e caratterizzazione genetica delle varietà nonstrane di castagno da frutto. In: Boll. Soc. Tic. Scie. Nat., 94 (2): 39-50.
4. Conedera, M. 1996. Die Kastanie, der Brotbaum. In: Bündnerwald, 49 (6): 28-46.
5. Conner, W.E. 1997. The beneficial effects of omega-3 fatty acids: cardiovascular disease and neuro-development. In: Current Opinion in Lipidology, 8: 1-3.
6. Desmaison, A.M., Adrian, J. 1986. Chestnuts in nutrition. In: Medecine et Nutrition, 22 (3): 174-180.
7. Fernandez-Martinez, J., Jimenez-Ramirez, A., Dominguez-Gimenez, J., Alcantara, A. 1986. Temperature effect on the oleic and linoleic acid of three genotypes in sunflower. In: Grasas y aceites, 37: 326-331.
8. Ferreira-Cardoso, J.V., Fontainhas-Fernandes, A.A., Torres_pereira, J.M.G. 1993. Nutritive value and technological characteristics of *Castanea sativa* Mill. Fruits-Comparativ study of some noth eastern Portugal cultivars. In: Proceeding of the International Congress on Chestnut. Spoleto, Italy. October, 20-23.
9. Garcia, J.M., Agar, I.T., Streif, J. 1992. Fat content and fatty acid composition in individual seeds of pistachio varieties grown in Turkey. In: Gartenbauwissenschaft, 57 (3): 130-133.
10. Chen, J.X., Xie, Z.F. 1999. Physiological studies on the chestnut during storage. In: Journal-of-South-China-Agricultural-University. 1999, 20: 4, 70-74.
11. Khan, I.A., Lal, S.D. 1999. Biochemical evaluation of various cultivars of temperate nut fruits. In: Progressive-Horticulture. 1999, 31: 1-2, 37-40.

12. Kunsch, U., Scharer, H., Patrian, B., Hohn, E., Conedera, M., Sassella, A., Jermini, M., Jelmini, G. 2001. Effects of roasting on chemical composition and quality of different chestnut (*Castanea sativa* Mill) varieties. In: *Journal-of-the-Science-of-Food-and-Agriculture*. 2001, 81: 11, 1106-1112.
13. Kunsch, U., Scharer, H., Patrian, B., Hurter, J., Conedera, M., Sassella, A., Jermini, M., Jelmini, G. 1998. Quality assessment of chestnut fruit from the Ticino region. In: *Agrarforschung*. 1998, 5: 11-12, 485-488.
14. Lepri, A. 1995. Castagne, un'idea originale. In: *Rivista-di-Coniglicoltura*. 1995, 32: 12, 38.
15. Lin, S.H. 2001. The cultural techniques for Henryi chestnut. In: *South-China-Fruits*. 2001, 30: 4, 42-43.
16. Liu, L. 1993. The germplasm resources of chestnut in China. In: *Proceeding of the International Congress on Chestnut*. Spoleto, Italy. October, 20-23.
17. Liu, L., Zhou, J.Y., Salesses, G. 1999. Some considerations on chestnut development in the 21st century in China. *Proceedings of the Second International Symposium on Chestnut*, Bordeaux, France, 19-23 October, 1998. In: *Acta Horticulturae*. 1999, No. 494, 85-88.
18. McCarthy, M.A., Meredith, F.I. 1988. Nutrient data on chestnuts consumed in the United States. In: *Economic Botany*, 42 (1): 29-36.
19. Merz, F. 1919. *Die Edelkastanie: Ihre volkswirtschaftliche Bedeutung, ihr Anbau und ihre Bewirtschaftung*. Verlag Schw. Departement des Innern, Bern. 71 s.
20. Micic, N., Cordas, D., Balic, D. 1987. Karakteristike ploda u nekih tipova pitomog (Evropskog) kestena. *Prestampano iz Jugoslovenskog vocarstva*, br. 82, Cacak.
21. Montana, J. de la, Garcia, J.M., Miguez, M. 1997. Composicion nutricional de determinadas variedades de castanas en la Comarca de Monterrei (SE Orense). In: *Alimentaria*. 1997, 35: 279, 19-22.
22. Nicolosi, R.J., Stuchi, A.F., Kewal, M.C., Hennesig, L.K., Hegstel, P.M., Scherefer, E.J. 1990. Effect of dietary fat saturation and cholesterolon LDL composition and metabolism. In: *Arteriosclerosis*, 10: 119-128.
23. Nomura, K., Ogasawara, Y., Uemukai, H., Yoshida, M., Hyodo, H., Watada, A.E. 1995. Change of sugar content in chestnut during low temperature storage. In: *Postharvest physiology of fruits*, Kyoto, Japan, 21-27 Aug. 1994. *Acta-Horticulturae*. 1995, No. 398, 265-276.

24. Olsen, J.L., de Vos, N.E. 2000. Nutritive value and demand for chestnut. In: Rivista-di-Frutticoltura-e-di-Ortofloricoltura. 2001, 63: 10, 37-44.
25. Patrian, B., Schärer, H., Künsch, U., Hurter, J. 1997. Qualitätsanalysen an Kastanien. In: Interner Bericht der Eidg. Forschungsanstalt, CH-8820 Wädenswil.
26. Pereiro-Lorenzo, S., Fernandez-Lopez, J. 1995. Chestnut in Spain: an old culture with future. In: NUCIS-Newsletter. 1995, No. 4, 12-15.
27. Pereira-Lorenzo, S., Fernandez-Lopez, J. 1997. Description of 80 cultivars and 36 clonal selections of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) from northwestern Spain. In: Fruit-Varieties-Journal. 1997, 51: 1, 13-27.
28. Pinnavaia, G.G., Pizzirani, S., Severini, C., Bassi, D. 1993. Chemical and functional characterization of some chestnut varieties. Proceeding of the international Congress on Chestnut. Spoleto, Italy. October, s. 20-23.
29. Sanders, T. 1998: Jedlo ako jed, jedlo ako liek. Bratislava : Reader's Digest Výber, 1998. 399 s. ISBN 80-967878-1-0
30. Senter, S.D., Payne, J.A., Miller, G., Anagnosakis, S.L. 1994. Comparison of Total Lipids, Fatty Acids, Sugars and Nonvolatile Organic Acids in Nuts from Four *Castanea* Species. In: J. Sci. Food Agric., 65: 223-227.
31. Souci, S.W., Fachmann, W., Kraut, H. 1989. In: Food Composition and Nutrition Tables 1989/90. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 1028 s.
32. Soyulu, A., Ufuk, S., Ferhatoolu, Y. 1994. Marmara Bölgesi kestanelerinin seleksiyon yoluyla yslahy. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araptyrma Enstitüsü Bilimsel Araptyrma ve Yncelemeler, Yayyn No: 16.
33. Styme, S., Appelqvist, L.A. 1978. The biosynthesis of linoleat from oleoyl-CoA via oleoylphosphatidylcholine in microsomes of developing safflower seeds. In: Eur. J. biochem., 90: 223.
34. VESTNÍK MZ SR, roč. 45, čiastka 7-8, zo dňa 28. apríla 1997
35. Vojtaššáková, A., Kováčiková, E., Simonová, E., Holčíková, K., Pastorová, J., Klvanová, J. 2000. Potravinové tabuľky: Tuky, olejiny, oleje a orechy. 1. vyd. Bratislava: VUP, 2000. 203 s. ISBN 80-85330-83-0
36. The Wellness Encyclopedia of Food and Nutrition. New York: Health Letter Associates, 1992. 512 s. ISBN 0-929661-03-6

Ing. Katarína Šramková, Katedra výživy ľudí, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, Slovenská republika, e-mail: katarina.sramkova@uniag.sk

Tabuľka 2: Plody gaštanu surové a pečené – nutričné zloženie (*Castanea sativa* Mill.), (Vojtaššáková et al., 2000)

Parameter	jednotka	Gaštany	Gaštany	Gaštany jedlé	
		jedlé	pečené	maximum	minimum
súčiniteľ jedlého podielu	g/100 g	0,81	0,81	0,83	0,74
voda celková	g/100 g	51,10	40,48	60,00	45,00
bielkoviny celkové (hr. proteín)	g/100 g	3,07	3,17	7,00	1,63
glycín (glykokol)	g/100 g	0,179	0,164	0,273	0,084
alanín	g/100 g	0,143	0,212	0,177	0,109
valín **	g/100 g	0,171	0,178	0,312	0,091
leucín **	g/100 g	0,096	0,188		
izoleucín **	g/100 g	0,064	0,125		
serín	g/100 g	0,163	0,159	0,244	0,081
treonín **	g/100 g	0,134	0,113	0,259	0,058
lyzín **	g/100 g	0,192	0,188	0,394	0,096
kys. asparágová	g/100 g	0,419	0,549	0,556	0,281
kys. glutámová	g/100 g	0,393	0,410	0,576	0,210
arginín *	g/100 g	0,209	0,227	0,374	0,116
cystín (tio)	g/100 g	0,046	0,101	0,052	0,030
metionín (tio) **	g/100 g	0,051	0,075	0,077	0,038
fenylalanín (arom) **	g/100 g	0,119	0,134	0,206	0,069
tyrozín (arom)	g/100 g	0,129	0,088	0,264	0,045
tryptofán **	g/100 g	0,035	0,035	0,062	0,018
histidín *	g/100 g	0,081	0,088	0,144	0,045
prolín	g/100 g	0,199	0,167	0,312	0,086
esenciálne AMK **	g/100 g *	0,86	1,04		
semiesenciálne AMK *	g/100 g *	0,29	0,32		
neesenciálne AMK	g/100 g *	1,67	1,85		
lipidy celkové	g/100 g	2,98	2,20	5,40	1,50
kys. myristová 14:0	g/100 g	0,005	0,010		
kys. palmitová 16:0	g/100 g	0,300	0,373	0,388	0,212
kys.stearová 18:0	g/100 g	0,019	0,021	0,025	0,012
kys.arachová 20:0	g/100 g	0,013	0,021		
kys.palmitoolejová 16:1	g/100 g	0,012	0,728	0,013	0,012
kys.olejová 18:1n-9	g/100 g	0,650	0,010	0,887	0,413
kys.ikozénová 20:1	g/100 g	0,005	0,776		
kys.linolová 18:2n-6 **	g/100 g	0,651	0,093	0,862	0,440
kys.α-linolénová 18:3n-3 **	g/100 g	0,526	0,40	1,000	0,053
nasýtené MK	g/100 g *	0,34	0,76		
nenasýtené MK s 1=	g/100 g *	0,67	0,87		
nenasýtené MK s viac =	g/100 g *	1,18			
sacharidy celkové	g/100 g	40,54	52,96	45,60	32,60
sacharóza	g/100 g	8,750		13,900	3,600
škrob	g/100 g	28,375		29,600	20,100
lignocelulózy (hr. vlákna)	g/100 g	4,004		6,800	1,100
celulóza	g/100 g	1,100			
pektín	g/100 g	1,200			
potravinová vlákna	g/100 g	6,100	5,100	7,000	3,000
minerálne látky (popol)	g/100 g	1,09	1,20	1,43	0,70

sodík **	mg/100 g	33,125	2,000	64,500	11,000
horčík **	mg/100 g	35,200	33,000	55,000	30,000
fosfor **	mg/100 g	66,700	107,000	96,500	38,000
síra **	mg/100 g	26,450		29,000	18,800
chlór **	mg/100 g	13,216		15,000	6,300
draslík **	mg/100 g	514,000		708,000	484,000
vápnik **	mg/100 g	37,280	592,000	94,600	19,000
mangán **	mg/100 g	0,418	29,000	0,500	0,336
železo **	mg/100 g	0,988	1,180	1,700	0,890
meď **	mg/100 g	0,292	0,910	0,418	0,230
zinok **	mg/100 g	0,503	0,507	0,520	0,490
vitamíny					
karotén	mg/100 g	0,021		0,024	0,018
retinol ekvivalent (RE)	mg/100 g *	0,004			
tokoferoly E	mg/100 g	1,200			
tiamín B1	mg/100 g	0,164	0,243	0,260	0,140
riboflavín B2	mg/100 g	0,082	0,0175	0,250	0,016
niacín ekv. PP	mg/100 g	0,872	1,342	1,600	0,200
kys. listová Bc	mg/100 g	0,060	0,070	0,062	0,058
kys.pantoténová	mg/100 g	0,517	0,554	0,587	0,476
pyridoxíny B6	mg/100 g	0,357	0,497	0,380	0,340
vitamín C	mg/100 g	33,350	26,000	43,000	27,000
biotín H	mg/100 g	0,001		0,002	0,001
energia	kJ/100 g *	754	958		
energia	kcal/100 g *	180	229		
energ. hodnota z bielkovín	kJ *	51	53		
energ. hodnota z lipidov	kJ *	112	83		
energ. hodnota zo sacharidov	kJ *	591	822		
v z alkoholu	kJ *	0	0		
energ. hodnota z bielkovín	% *	6,8	5,5		
energ. hodnota z lipidov	% *	14,9	8,7		
energ. hodnota zo sacharidov	% *	78,3	85,8		
v z alkoholu	% *	0,0	0,0		

* semiesenciálna zložka ** esenciálna zložka tio – sírna; aro – aromatická aminokyselina

* (v stĺpci jednotka) – označuje parameter algoritmicky vypočítavaný