

# A *Cinnamomum cassia*, a kínai orvoslás fontos gyógynövénye

## A fahéjszármazékok kontroll nélküli alkalmazásának veszélyei

Blázovics Anna dr. ■ Héthelyi B. Éva

Semmelweis Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognóziai Intézet, Budapest

A fahéj Délkelet-Ázsiából származó fűszer- és gyógynövény. A babérfélék családjába tartozó fahéjnak két fő faja és több száz fajtája ismert. A fő fajok a *Cinnamomum cassia* (vagy *Cinnamomum aromaticum*) és a *Cinnamomum zeylanicum* (vagy *Cinnamomum verum*) kéregdrogok gyógyító hatása évezredek óta ismert és kedvelt a délkelet-ázsiai népesség körében. Illóolajaik mind a Magyar (Ph. Hg. VIII.), mind az Európai (Ph. Eur. 9.0) Gyógyszerkönyvben szerepelnek.

A hagyományos kínai orvoslás gyógynövényei közé tartozó *Cinnamomum aromaticum* Nees (Lauraceae) fahéjfa örökzöld. A *C. cassia* fa őshonos Kínában, Vietnámban és Japánban. Dél-Amerikában, Mexikóban és Afrikában nagy területeken termesztik. A fa gyakran a 8–10 m-es magasságot is eléri. Kérgét 40–50 cm-es darabokban távolítják el, majd a kérget darabolják, porítják, előkészítik különböző készítmények előállítására. A *Cinnamomum zeylanicum* Nees (ceyloni fahéj), vagy „valódi fahéj”, őshonos Srí Lankán (Ceylon), a környező szigetvilágban és Indiában. Termesztik például Iránban. Közepes méretű, örökzöld fa. Drogja értékesebb, mert illóolaj-tartalma magasabb, mint a *C. cassia* Blume fajké. Paráját és elsődleges kérget együtt hántják le, és a megtisztított kérget dolgozzák fel gyógyhatású termékekben [1]. A mindkét fajban megtalálható fő hatóanyag a fahéjaldehid [2]. A két fahéjfaj közötti legfontosabb különbség a kumarintartalomban van. A ceyloni fahéjban a kumarintartalom elhanyagolható, míg a *C. cassia* kumarinszintje jelentős. A kumarinok között véralvadást gátló és hepatotoxicus származékok ismertek [3]. Kínában évszázadok óta különböző betegségek kezelésére alkalmazzák a *C. cassia* fajokból készült Gui Zhi és Rou Gui készítményeket [1, 4].

### A hagyományos kínai orvoslás fahéjkészítményei

#### Gui Zhi

A *C. cassia* Presl (Lauraceae), kínai nevén Gui Zhi, vagy *Ramulus cinnamomi* (Cinnamon twig), a fahéjfa száraz

gallya. A herbát a jobb minőség érdekében általában tavasszal és nyáron gyűjtik, főleg Guangdongban és Guangxiban. A betakarítás után eltávolítják a gallyról a leveleket, majd napon szárítják vagy frissen felszeletelik, és nyersen használják fel. A herba 1–2% illóolajat tartalmaz, mely fahéjaldehidben és fahéjsavban gazdag. A fahéjaldehid megtalálható a kéregben, az ágakban (a vastagabb ágakban nagyobb mennyiségben) és a levelekben. Tartalmi anyagai többek között a kumarinok, a  $\beta$ -szitosterol, a kolin, a protokatechusav, a vanillinsav és a sziringasav [5].

A Gui Zhi a fahéjaldehid-tartalma miatt gyenge diaphoreticus ágens, perifériás vasodilatációs hatással. Közepes erősségű fájdalomcsillapító. Állatkísérletekben igazolták vérnyomáscsökkentő, valamint pozitív inotrop és chronotrop hatását. Antimikrobiális tulajdonságát szintén a fahéjaldehidnek tulajdonítják, mely hatást a nátrium-klorid fokozza. Nyugtató és görcsoldó, továbbá csökkenti az allergiás választ. Belsőleges használata nagy dózisban azonban kerülendő, mert például várandósoknál vetélést okozhat.

Általában izzasztóként használják a hideg, szeles időben történő fertőzések leküzdésére, fejfájás, láz és hidegrázás ellen. Külsőleg arthralgiában alkalmazzák a vállak és a végtagok fájdalmának enyhítésére, izomgörcsök mérséklésére, de javasolják szabálytalan menstruációban, amenorrhoeás hasi fájdalomban és az epigastrius régióban jelentkező bizonytalan fájdalmakban. Teaforrázatait, vizes kivonatait ajánlják gyomorhurut, emésztési zavarok és étvágytalanság esetén [1].

A Gui Zhi toxicitása az LD<sub>50</sub>-értéket tekintve egerben intravénásan 132 mg/kg, intraperitoneálisan 610 mg/kg és orálisan 2225 mg/kg [6].

#### Rou Gui

A Rou Gui fakérget Guangdong, Guangxi, Yunnan és Fujian tartományokban termesztett fákról nyerik. A *C. cassia* Blume (Lauraceae) Rou Gui cortex *Cinnamomi* (*Cinnamomum bark*) szárított kérge 1–2% illóolajat tartalmaz, melynek fő komponense a fahéjaldehid. Ezen

kívül tartalmaz nagyobb mennyiségben fahéjsavat és fenil-propil-acetátot. Számos diterpént, úgynevezett cinnkassziolt is izoláltak a kéregből. Ezek közül a fontosabbak a cinnkassziol A, B és C<sub>1</sub>, valamint glükozidjaik, a C<sub>2</sub> és C<sub>3</sub>, a cinnkassziol D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> és ezek glükozidjai, D<sub>3</sub> és D<sub>4</sub>, valamint glükozidja a cinnkassziol E, cinnzeylanol, cinnzeylanin, anhidrocinnzeylanol és anhidrocinnzeylanin, melyek a gyulladáscsökkentő hatást erősítik [1, 7]. Aromás vegyületei többek között mérséklék a gastrointestinalis fekélyek okozta fájdalmakat. Kimutathatók még epikatechinszármazékok, fahéjaldehid-ciklikus-glicerol-, kasszioid- és cinnamozidszármazékok [8]. A kéreg vizes extraktuma kumarinokat,  $\beta$ -szitoszterolt, kolint, protokatechusavat, vanillinsavat és sziringasavat tartalmaz [5, 7].

A Rou Gui hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, mint a Gui Zhi, ezért sok egyezés található terápiás alkalmazásában.

A Rou Gui és a Fu zi (radix *Aconiti Lateralis* preparata) keveréke szignifikáns hipotenzív hatást fejtett ki Conn-szindrómás patkányokban. A Rou Gui főzete jelentősen megnövelte a koszorúér-áramlást tengerimalacok izolált szívében, és részben antagonizálta a pituitrin miatt bekövetkező koszorúér-áramlás csökkentését. A főzet 6 napon keresztül napi 1,2 g/kg dózisban javította a pituitrin által kiváltott akut myocardialis ischaemiát nyulakban. Kutyák esetében az intravénásan adott 2 g/kg főzet nem befolyásolta 1–2 perc alatt a vérnyomást, de jelentősen megnövelte a szívkoszorúérben és az agyban a véráramlást. A 100 mg/kg dózisban intraperitoneálisan adott vizes extraktum megakadályozta a hideg atmoszféra (3–5 °C) vagy vízbe merítés következtében jelentkező stresszfekély kialakulását patkányokban [6–8].

A Rou Guit javasolják impotenciában, frigiditásban, érzéstelenítő, fájdalomcsillapító hatása következtében nőgyógyászati (amenorrhoeában, dysmenorrhoeában) és hasi panaszok gyógyításában, de szédülés, szemgyulladás és torokfájás eseteiben is. Megkönnyíti a légzést.

A gyógynövény főzetének intravénás LD<sub>50</sub>-értéke 18,48 ± 1,80 g/kg volt egerekben [6].

Napi 0,35 mg nátrium-cinnamáttal történő, 5 napig tartó subcutan kezelés 150–200%-ban növelte a perifériás leukocytaszámot. A betegekben egyszeri, 36 g porított gyógynövény elfogyasztásakor nem várt mellékhatásként szédülés, homályos látás, növekvő szemnyomás, köhögés, oliguria, szomjúságérzet és pulzusnövekedés jelentkezett [6]. Készítményeinek túlzott alkalmazása súlyos, életveszélyes allergiás reakciókat válthat ki. Várandósságban ellenjavalt. Számos ország a *C. cassia* rendszeres használatát jelentős toxicitása miatt korlátozza [9].

## Mikrobiológiai, biokémiai és molekuláris biológiai kutatások

A mikrobiológiai, biokémiai és molekuláris biológiai kutatások sora igazolja, hogy a hagyományos kínai orvoslás megfigyelései helytállóak.

A fahéjból előállított illóolajok igazoltan baktericid és fungicid hatásúak. Gátolják a Gram-pozitív *Staphylococcus aureus*, a Gram-negatív *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* és *Salmonella typhimurium* törzseket. Gátolják továbbá a *Candida* specieseket, a dermatofita *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum* és *Trichophyton mentagrophytes* gombák növekedését [4].

Állatkísérletekben többek között igazolták, hogy a fahéjaldehid gátolja a Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP-áz-t a jejunumban [10], stimulálja a noradrenalin szekrécióját az ileum myentericus idegvégződéseiben [11]. A fahéjaldehid gátolja a NO-szintézist és szuppresszálja az indukálható NO-szintáz (iNOS) expresszióját RAW 246.7 makrofágkultúrában lipopoliszacharid-indukció alatt, valamint mind a fahéjaldehid, mind a 2'-metoxi, illetve 2'-hidroxí származékai gátolják a nukleárisfaktor-kappa-B (NF- $\kappa$ B) aktivációját [12, 13]. Szövet- vagy sejtenyészetekben igazolták antimutagén és tumorelles hatását is [14–17]. A fahéjsavval kapcsolatban végzett vizsgálatok szintén megerősítették a fahéj antiproliferatív és tumorelles hatását [18, 19].

## A fahéj jelentősége 2-es típusú diabetes mellitusban

A kínaiak a 2-es típusú diabetes kezelésében évszázadok óta alkalmazzák a fahéjkészítményeket.

A humángenom-vizsgálatoknak köszönhetően közel 60 gént azonosítottak, amelyek a cukorbetegség kialakulásában játszhatnak szerepet [20]. A dél- és délkelet-ázsiai népcsoportok esetében több olyan genetikai polimorfizmust is felfedeztek, amely hajlamosít a 2-es típusú cukorbetegsége [21].

Súlyosbító körülményként az életmódbeli, főleg étrendi tényezőket is figyelembe véve szoros összefüggést találtak a helytelen táplálkozás és a délkelet-ázsiai lakosság cukorbetegségének kialakulása között [22].

Korábbi vizsgálatok során azt találták, hogy a fahéjaldehid antidiabetikus ágens, és a fahéj hatásosan befolyásolja a szénhidrát- és a lipidanyagcserét, valamint mérsékli a hemoglobin-A<sub>1c</sub> (HbA<sub>1c</sub>)-szintet 2-es típusú diabetes mellitusban. E hatásokat a polifenolos vegyületek is támogatják [23, 24].

A fahéj biológiai aktív komponensei képesek szabályozni a vércukorszintet inzulinutánczó tulajdonságuk révén, az inzulinreceptor-kináz aktivitásának, az inzulinreceptor autofoszforylációjának és a glikogén-szintáz aktivitásának fokozásával, aminek következtében nő a glükózfelvétel [25–29].

A humántanulmányokkal kapcsolatos legfrissebb összefoglaló munka, mely több cikk, könyvfejezet és preklínikai vizsgálat eredményeit dolgozza fel, azt állapította meg, hogy a leggyakrabban vizsgált fahéj a *C. cassia* volt, és csupán néhány éve tértek át a *C. zeylanicum* tanulmányozására, tekintettel arra, hogy a *C. zeylanicum*

minimális mennyiségű kumarinszármazékot tartalmaz. A cikk szerzői a kifogásolható minőségű vizsgálatok és az eredmények heterogenitása (betegszám, dózis, kezelési idő) miatt úgy ítélik meg, hogy jelenleg nincs kellő bizonyíték a fahéj hatásosságára a 2-es típusú diabetes mellitus kezelésében [30]. A 2017-ben indított klinikai tanulmányok a *C. zeylanicum* kivonat antidiabetikus hatásának igazolására jelenlegi irodalomkutatásunk szerint még nem zárultak le (Trial registration: Sri Lanka Clinical Trials Registry [SLCTR], identifier: SLCTR/2017/010 [http://slctr.lk/trials/714]. Registered on 5 April 2017; study protocol version 3.1 21 March 2017) [31].

## A Magyarországon gyógyszerértári és kereskedelmi fogalomban kapható fahéjkészítmények

A Távol-Keletről hazánkba érkező gyógynövénykészítményekkel (porok, kivonatok, illóolajok) kapcsolatos ismeretek hiányosak, annak ellenére, hogy közülük számos szerepel a korábban említett Magyar Gyógyszerkönyvben és Európai Gyógyszerkönyvben is, illetve fűszerként vagy étrend-kiegészítőként megvásárolhatók. Magyarországon jelenleg sem a Gui Zhi, sem a Rou Gui nem érhető el legális úton, de beszerezhetők internetvásárláson keresztül. A *Cinnamomi cassiae aetheroleum*, a *Cinnamomi zeylanici corticis aetheroleum* és a *Cinnamomi zeylanici folii aetheroleum* viszont hazánkban gyógyszerértári forgalomban kapható. A Ph. Hg. VIII. szerint a ceyloni fahéjfakéreg-olaj és a ceyloni fahéjfalevél-olaj jelentősen változatosabb illóolaj-összetételű, mint a kassziafahéj-olaj. A ceyloni fahéjfalevél-olaj főkomponense az eugenol (70–85%), míg a ceyloni kéreg-olajé a *transz*-fahéjaldehid (55–75%). A kassziafahéj-olaj főkomponense szintén a *transz*-fahéjaldehid (70–90%), ugyanakkor eugenoltartalma kevesebb mint 0,5%. E gyógyászati célokra szánt készítmények alkalmazási területe jelentősen szűkebb, így például a fahéjillóolajok az aromaterápiában kerülnek alkalmazásra.

Az *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2020-ban közölt cikkében a *C. zeylanicum* (Mashhad, Iran) kéreg főkomponenseinek %-os illóolaj-összetétele gázkromatográfiás tömegspektrometriás (gas chromatography mass spectrometry, GC MS) vizsgálatral a következő volt: eukaliptol (5,40%), linalool (7,00%), fahéjaldehid (71,50%), eugenol (4,60%),  $\beta$ -kariofillén (6,40%). Ezenkívül kimutattak még  $\alpha$ -pinén, benzaldehid, p-cimol, limonén,  $\gamma$ -terpinén, izoborneol, ecetsav-fahéjészter,  $\alpha$ -humulén,  $\delta$ -kadinén, *transz*-kalamén, kariofillén-oxid, benzil-benzoát összetevőket is [32].

A mérési eredményekből kitűnik, hogy jelentős különbségek mutatkoznak a fahéjillóolajok összetételében, ami nemcsak a termesztési és feldolgozási körülményekben jelentkező különbségekből, hanem az analitikai módszerek különbözőségeiből is adódnak. Ugyanakkor az iráni fahéj illóolaja szintén hatásosan gátolta a Gram-

pozitív *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus* és *Bacillus cereus*, valamint a Gram-negatív *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* és *Salmonella typhi* törzseket [32].

A hazánkban hivatalos kereskedelmi láncban kapható fűszerek a *C. zeylanicum* fa kérgéből és leveléből származnak. Illóolaj-tartalmukban és egyéb összetevőikben saját kutatásaink alapján azonban jelentős különbségeket mutatnak (nem közölt adatok). A bioaktív vegyületekben mutatkozó eltérések különösen a bizonytalan eredetű étrend-kiegészítők esetében okozhatnak nem várt toxikus hatásokat, amelyeknél nem azonosított a fahéj faja és fajtája, illetve származási helye.

Mivel az étrend-kiegészítők piacán megjelenő fahéj-tartalmú termékek klinikai tesztelése sajnálatos módon nem valósul meg, különösen az interneten keresztül történő étrendkiegészítő-vásárlások során (webáruházak, online shopok, e-üzletek) a megtévesztő ajánlások miatt a készítmények egészségkárosító kockázattal járhatnak [33]. Éppen ezért étrend-kiegészítőként kizárólag megbízható forrásból származó termékeket szabad beszerezni; tekintettel arra, hogy az étrend-kiegészítőn semmiféle, egészségre vonatkozó adat nem szerepelhet, és a feliratok nem is sugallhatnak ilyen jellegű állítást, ki kell kérni megfelelő szakember véleményét az alkalmazás biztonságosságáról.

Meg kell még említeni a különböző internetes oldalakon a fiatalok körében terjedő örületet, a „Cinnamon challenge”-et, vagyis kanálnyi fahéjpor (nem egyértelmű, hogy milyen fahéj) víz nélküli lenyelését, ami allergiás, fulladásos, súlyos, életveszélyes reakciókat vált ki a korábban említett toxikus hatások miatt.

Mindezek ismeretében mind gyógyszerként, mind fűszerként alkalmazva a fahéjtermékeket, azok mértéktartó fogyasztása szükséges.

## Irodalom

- [1] Zhu YP. Chinese materia medica. Chemistry, pharmacology and applications. CRC Press, Boca Raton FL, London, New York NY, Washington DC, 1998.
- [2] Harada M, Ozaki Y. Pharmacological studies on Chinese cinnamon. I. Central effect of cinnamaldehyde. Yakugaku Zasshi 1972; 92: 135–140.
- [3] Lungarini S, Aureli F, Coni E. Coumarin and cinnamaldehyde in cinnamon marketed in Italy: a natural chemical hazard? Food Addit Contam. Part A. Chem Anal Control Expo Risk Assess 2008; 25: 1297–1305.
- [4] Tang W, Eisenbrand G. Handbook of Chinese medicinal plants, chemistry, pharmacology, toxicology. Wiley-VCH, Weinheim, 2011.
- [5] Yuan AX, Qin L, Jiang DG. Studies on the chemical constituents of *Cinnamomum cassia*. Chin Pharm Bull. 1981; 16: 631.
- [6] Wang YS. Pharmacology and applications of chinese materia medica. People's Health Publisher, Beijing, 1983; pp. 442–446.
- [7] Yuan AX, Tan L, Jiang DG. Studies on chemical constituents of Rou Gui (*Cinnamomum cassia* Presl). Bull Chin Mater Med. 1982; 7: 26–28.
- [8] Tanaka S, Yoon YH, Fukui H, et al. Antitumorogenic compounds isolated from Chinese cinnamon. Planta Med. 1989; 55: 245–248.

- [9] Ghosh P, Markin RS, Sorrell MF. Coumarin-induced hepatic necrosis. *Am J Gastroenterol*. 1997; 92: 348–349.
- [10] Kreydiyyeh SI, Usta J, Copti R. Effect of cinnamon, clove and some of their constituents on the Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATPase activity and alanine absorption in the rat jejunum. *Food Chem Toxicol*. 2000; 38: 755–762.
- [11] Cheng JT, Liu IM, Huang WC, et al. Stimulatory effect of trans-cinnamaldehyde on noradrenaline secretion in guinea-pig ileum myenteric nerve terminals. *Life Sci*. 2000; 66: 981–990.
- [12] Lee HS, Kim BS, Kim MK. Suppression effect of *Cinnamomum cassia* bark-derived component on nitric oxide synthase. *J Agric Food Chem*. 2002; 50: 7700–7703.
- [13] Lee HS, Lee SY, Son DJ, et al. Inhibitory effect of 2'-hydroxycinnamaldehyde on nitric oxide production through inhibition of NF- $\kappa$ B activation in RAW 264.7 cells. *Biochem Pharmacol*. 2005; 69: 791–799.
- [14] Sasaki YF, Ohta T, Imanishi H, et al. Suppressing effects of vanillin, cinnamaldehyde and anisaldehyde on chromosome aberrations induced by X-rays in mice. *Mutat Res*. 1990; 243: 299–302.
- [15] Sasaki YF, Imanishi H, Watanabe M, et al. Suppressing effect of antimutagenic flavorings on chromosome aberrations induced by UV-light or X-rays in cultured Chinese hamster cells. *Mutat Res*. 1990; 229: 1–10.
- [16] Sharma N, Tripathi P, Athar M, et al. Inhibition of benzo[*a*]pyrene- and cyclophosphamide-induced mutagenicity by *Cinnamomum cassia*. *Mutat Res*. 2001; 480–481: 189–188.
- [17] Liu L, Hudgins WR, Shack S, et al. Cinnamic acid: a natural product with potential use in cancer intervention. *Int J Cancer*. 1995; 62: 345–350.
- [18] Stammati A, Bonsi P, Zucco F, et al. Toxicity of selected plant volatiles in microbial and mammalian short-term assays. *Food Chem Toxicol*. 1999; 37: 813–823.
- [19] Ekmekcioglu C, Feyertag J, Marktl W. Cinnamic acid inhibits proliferation and modulates brush border membrane enzyme activities in Caco-2 cells. *Cancer Lett*. 1998; 128: 137–144.
- [20] Gujral UP, Pradeepa R, Weber MB, et al. Type 2 diabetes in South Asians: Similarities and differences with white Caucasian and other populations. *Ann NY Acad Sci*. 2013; 1281: 51–63.
- [21] Anand SS, Meyre D, Pare G, et al. Genetic information and the prediction of incident type 2 diabetes in a high-risk multiethnic population: the EpiDREAM genetic study. *Diabetes Care*. 2013; 36: 2836–2842.
- [22] Shah A, Kanaya AM. Diabetes and associated complications in the South Asian population. *Curr Cardiol Rep*. 2014; 16: 476.
- [23] Crawford P. Effectiveness of cinnamon for lowering hemoglobin A1c in patients with type 2 diabetes: a randomized, controlled trial. *J Am Board Fam Med*. 2009; 22: 507–512.
- [24] Blevins SM, Leyva MJ, Brown J, et al. Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in non-insulin-dependent type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2007; 30: 2236–2237.
- [25] Ranasinghe P, Jayawardana R, Galappaththi P, et al. Efficacy and safety of “true” cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) as a pharmaceutical agent in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med*. 2012; 29: 1480–1492.
- [26] Cao H, Polansky MM, Anderson RA. Cinnamon extract and polyphenols affect the expression of tristetraprolin, insulin receptor, and glucose transporter 4 in mouse 3T3-L1 adipocytes. *Arch Biochem Biophys*. 2007; 459: 214–222.
- [27] Imparl-Radosevich J, Deas S, Polansky MM, et al. Regulation of PTP-1 and insulin receptor kinase by fractions from cinnamon: implications for cinnamon regulation of insulin signalling. *Horm Res*. 1998; 50: 177–182.
- [28] Jarvill-Taylor KJ, Anderson RA, Graves DJ. A hydroxychalcone derived from cinnamon functions as a mimetic for insulin in 3T3-L1 adipocytes. *J Am Coll Nutr*. 2001; 20: 327–336.
- [29] Qin B, Nagasaki M, Ren M, et al. Cinnamon extract (traditional herb) potentiates in vivo insulin-regulated glucose utilization *via* enhancing insulin signaling in rats. *Diabetes Res Clin Pract*. 2003; 62: 139–148.
- [30] Sierra-Puente D, Abadi-Alfie S, Arakanchi-Altaled K, et al. Cinnamon (*Cinnamomum* spp.) and type 2 diabetes mellitus. *Curr Top Nutraceut Res*. 2020; 18: 247–255.
- [31] Ranasinghe P, Galappaththi P, Constantine GR, et al. *Cinnamomum zeylanicum* (Ceylon cinnamon) as a potential pharmaceutical agent for type-2 diabetes mellitus: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017; 18: 446.
- [32] Behbahani BA, Falah F, Arab FL, et al. Chemical composition and antioxidant, antimicrobial, and antiproliferative activities of *Cinnamomum zeylanicum* bark essential oil. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2020; 2020: 5190603. <https://doi.org/10.1155/2020/5190603>
- [33] Lugasi A. Distribution of food supplements containing herbal active ingredients: legal environment, peer review. In: Blázovics A, Mézes M. (eds.) *Natural active ingredients in modern medicine. [Növényi hatóanyagokat tartalmazó étrend-kiegészítők forgalmazása: jogi környezet, szakértői értékelés. In: Blázovics A, Mézes M. (szerk.) Természetes hatóanyagok a modern orvoslásban.] Szent István Egyetemi Kiadó Nonprofit Kft., Gödöllő, 2014; pp. 28–32. [Hungarian]*

(Blázovics Anna dr.,  
Budapest, Üllői út 26., 1085  
e-mail: blazovics.anna@pharma.semmelweis-univ.hu)