

NAVADNA KONOPLJA V PREHRANI

Roman ŠTUKELJ⁴¹, Majda Barbara POVŠE⁴² in Tanja BAGAR⁴³

Pregledni znanstveni članek / review article

Prispelo / received: 16. 10. 2017

Sprejeto / accepted: 11. 12. 2017

Izvleček

Navadno konopljo (*Cannabis sativa* subsp. *sativa* L.) so kot enoletno rastlino v prehranske namene in za vlakna gojili že pred mnogimi stoletji po vsem svetu in tako je tudi danes. Seme konoplje je dober vir esencialnih nenasičenih maščobnih kislin in aminokislin, vsebuje pa tudi širok spekter vitaminov in mineralov. Seme lahko uživamo oluščeno ali pa iz neoluščenega s postopkom hladnega stiskanja pridobimo olje, katero ima ugodno razmerje med omega-3 in omega-6 maščobami, ki je 1:3 v korist slednje. Tudi v sveži obliki imajo deli konoplje, predvsem socvetja in listi, ugoden vpliv na zdravje. Socvetje je bogato z esencialnimi maščobnimi kislinami in aminokislinami, vlakninami, flavonoidi, karotenoidi, terpenoidi in kanabinoidi (fitokanabinoidi). Potrebno je razlikovati med jedilnim oljem iz semen konoplje in pa t.i. konopljinim oljem, pri čemer gre v bistvu za smolo, pridobljeno pri ekstrakciji sušenih socvetij/vršičkov navadne konoplje.

Ključne besede: prehrana, konoplja, *Cannabis sativa*, seme, maščobne kisline, aminokisline, kanabidiol, CBD

HEMP AS FOOD

Abstract

Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa* L.) was grown as an annual crop for food and fiber for many centuries around the world, and so is today. Hemp seed contains a wide range of vitamins in minerals and is a good source of essential unsaturated fatty acids and essential amino acids. Seeds used in a diet can be hulled or unhulled (whole seed), from which we obtain cold press hemp seed oil. It contains an ideal omega-3 to omega-6 ratio for our bodies, which is 1:3 in favor of omega-6. Hemp flowers and leaves can also be used in a diet in its natural, fresh form and

⁴¹ Asist. dr., Laboratorij za klinično biofiziko, Zdravstvena fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana, e-pošta: roman.stukelj@institut-icanna.com

⁴² Dr., ICANNA - Mednarodni inštitut za kanabinoide, Grad Kodeljevo, Ulica Carla Benza 16, 10000 Ljubljana, e-pošta: majda.barbara-povse@guest.arnes.si

³ Doc. dr., ICANNA - Mednarodni inštitut za kanabinoide, Grad Kodeljevo, Ulica Carla Benza 16, 10000 Ljubljana, e-pošta: majda.barbara-povse@guest.arnes.si

can have a beneficial effect on our health. Flowers are rich in essential fatty acids and amino acids, fibers, flavonoids, carotenoids, terpenoids and cannabinoids (phytocannabinoids). It is necessary to distinguish between hemp seed oil and hemp resin, which can be obtained from the extraction process of dried hemp flowers.

Key words: diet, hemp, *Cannabis sativa*, seed, fatty acids, amino acids, cannabidiol, CBD.

1 UVOD

Zapisi o uporabnosti konoplje (*Cannabis sativa* L.) v prehranske namene in za pridobivanje vlaken segajo daleč v zgodovino po vsem svetu (Schlутtenhofer in Yuan, 2017). Na naših tleh se je prvič pojavila v drugi polovici 18. stoletja, zlasti na Gorenjskem, Štajerskem, Dolenjskem, Prekmurju in v Beli Krajini (Kocjan Ačko, 1995). Prohibicija, ki se je pričela v tridesetih letih prejšnjega stoletja, je znanstvenikom na področju prehrane v mnogih državah preprečila resne študije in raziskovanje njene uporabe in koristi uživanja. Danes pa na tržišču lahko najdemo že veliko izdelkov, narejenih iz različnih delov te rastline.

2 OD SEMENA DO OLJA IN BELJAKOVIN

2.1 Seme konoplje

Konopljinno seme je obarvano rjavo do sivo črno. Semenska jedrca so bogata z beljakovinami, nenasičenimi maščobnimi kislinami (NMK), prehranskimi vlaknami ter nekaterimi vitamini in minerali. Prekrito je s tanko lupino, v kateri se nahajajo minerali in prehranske vlaknine. Premer semen je od 3 do 4 mm. Neoluščena semena v povprečju vsebujejo 20-25 % beljakovin, 20-30 % ogljikovih hidratov, 25-35 % olja, 10-15 % netopnih vlaknin in 2 % sladkorja (Pate, 1999). Seme konoplje vsebuje širok spekter vitaminov in mineralov, kar je razvidno iz preglednice 1. Semena konoplje ne vsebujejo glutena, zato so primerna za vključevanje v prehrano bolnikov s celiakijo (Radočaj in sod., 2014).

V prehrani se kot dodatek jedem uporabljajo neoluščena (cela) in pa oluščena semena. Iz celih semen lahko s postopkom hladnega stiskanja pridobimo tudi jedilno olje ali pa jih oluščimo in uporabimo v prehrani na različne načine. Oluščena semena so jedra semen, ki jim z mehanskim postopkom odstranijo lupino, tako da ostanejo le mehka jedrca, ki se zaradi oksidacije maščob lahko hitro pokvarijo, postanejo neužitna, zato jih shranjujemo v hladnem in temnem prostoru. Po hranilni vrednosti so oluščena semena podobna celim semenom, le da vsebujejo manj prehranske vlaknine in mineralov, s katerimi je bogata lupina. Povprečna hranilna sestava celega (neoluščenega) konopljinega semena sorte Finola je prikazana v preglednici 2.

Preglednica 1: Vsebnost (mg/100g) vitaminov in mineralov v neoluščenem konopljinem semenu sorte Finola (Callaway, 2004) in priporočeni dnevni vrednosti za izbrane vitamine in minerale (Uredba 1169/2011)

	mg/100g	PDV* (mg)
Vitamin A	1,1	0,8
Vitamin E	90,0	12
Tiamin (B1)	0,4	1,1
Fosfor (P)	1160	700
Kalij (K)	859	2000
Magnezij (Mg)	483	375
Železo (Fe)	550	14
Mangan (MN)	7	2
Cink (Zn)	7	10
Baker (Cu)	2	1,0

*PDV- priporočeni dnevni vnosi

Preglednica 2: Sestava konopljinega semena sorte Finola in oljne pogače iste sorte (Callaway, 2004)

	Celo seme (%)	Oljna pogača (%)
Skupne maščobe	35,5	11,1
Beljakovine	24,8	35,5
Ogljikovi hidrati	27,6	42,6
Vlaga	6,5	5,6
Pepel	5,6	7,2
Energija (kJ/100g)	2200	1700
Skupne prehranske vlaknine	27,6	42,6
Topne vlaknine	5,4	16,4
Netopne vlaknine	22,2	26,2

2.2 Konopljino olje

Iz semen konoplje lahko s hladnim stiskanjem pridobimo olje, ki je zeleno do rjavo rumene barve, svetlo ali temno, odvisno od sorte in zrelosti semen (Kocjan Ačko, 1995). S postopkom hladnega stiskanja se ohrani ugodna maščobno-kislinska sestava olja, vključno z antioksidanti.

Maščobne kisline se delijo na nasičene in nenasičene, ter na esencialne (nujno potrebne) in neesencialne. Nasičene maščobne kisline se nahajajo predvsem v živilih živalskega izvora, veliko pa jih je tudi v nekaterih rastlinskih živilih, npr. oljih kakavovca in kokosove palme ipd. V svoji strukturi imajo med atomi ogljika

le enojne vezi, zato so dokaj stabilne, kar pomeni, da pri zmernem segrevanju in kasnejšem vnosu v telo ne tvorijo škodljivih in strupenih produktov, razen pri obdelavi z zelo visokimi temperaturami. Njihovo prekomerno uživanje poveča tveganje za nastanek bolezni srca in ožilja, povzroča pa tudi zvišanje koncentracije LDL (»slabega«) holesterola v krvi, medtem ko NMK prispevajo k nižjim vrednostim LDL holesterola. Slednje delimo na enkrat NMK (omega-9), ki imajo v svoji strukturi eno dvojno vez, in večkrat NMK, ki imajo dve ali več dvojnih vezi. Med pomembnejši spadata esencialni maščobni kislini linolna (omega-6) in alfa-linolenska (omega-3). Omega-3 in omega-6 maščobne kisline so esencialne, kar pomeni, da so nujno potrebne za normalno delovanje, našega telesa. Telo jih samo ne more sintetizirati, zato jih moramo nujno zaužiti s hrano. Vsebnost olja in njegova sestava se med različnimi sortami, pridelanimi pod enakimi pogoji, pomembno razlikuje, medtem ko okoljski dejavniki še dodatno vplivajo na variabilnost (Dimič in sod., 2008; Kušar in sod., 2017). V raziskavi, ki je bila izvedena z 19 različnimi sortami navadne konoplje v Sloveniji, so ugotovili, da je bila vsebnost olja v obravnavanih sortah med 32,5 % in 37,7 %. Analizirali so tudi vsebnost olj v semenih štirih sort, ki so bile pridelane na dveh različnih lokacijah, in ugotovili povprečno 2 % razliko vsebnosti olja pri isti sorti. Maščobno-kislinske sestave niso določali (Kušar in sod., 2017).

Preglednica 3: *Maščobno-kislinska sestava (g/100g maščobe) nekaterih najpogosteje uporabljenih jedilnih olj (OPK, 2016)*

Vrsta olja	Nasičene m.k.	Enkrat- nenasičene m.k.	Večkrat- nenasičene m.k.		Razmerje
		oleinska	linolenska (omega-6)	alfa- linolenska (omega-3)	
Bučno	17	13	50	1	50:1
Laneno	10	19	14	53	1:4
Oljčno	14	71	8	1	8:1
Repično	7	58	22	10	2:1
Kokosovo	91,9	6,5	1,5	/	/
Sončnično	11	20	63	1	63:1
Konopljino	11	8	55	18	3:1

Konopljino olje je predvsem dober vir NMK. V primerjavi z drugimi olji predstavljajo enkrat in večkrat NMK skoraj 80 % vseh maščob v semenih (preglednica 3). V olju, pridobljenem iz semen sedmih različnih sort, so v raziskavi izmerili povprečno vrednost linolne kisline, ki je znašala med 51,9–55,7 %, za alfa-linolensko pa med 12,3–15,3 % in med 0,8–2,46 % gamalinolenske kisline (GLA), ki je v drugih jedilnih oljih redko prisotna. Ima pomembno vlogo pri imunski

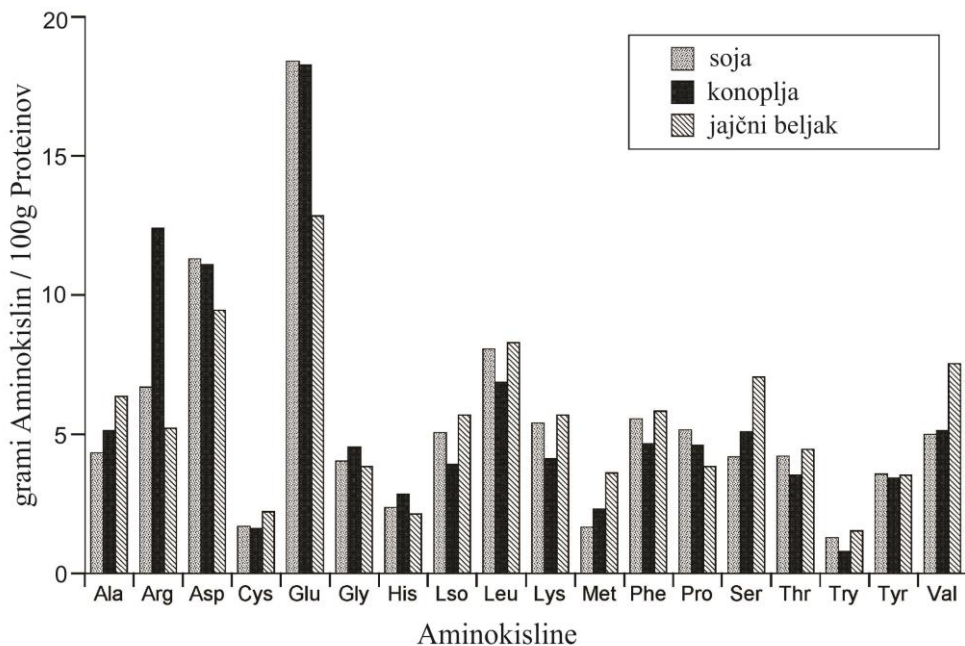
odpornosti (Dimič in sod., 2008; Leizer in sod., 2000). Z zaužitjem od 15 do 20 g hladno stiskanega konopljinca olja človeško telo zadovolji dnevno potrebo po esencialnih maščobnih kislinah.

Pomembno je tudi pravilno razmerje med omega-6 in omega-3 v prehrani. NMK v nasprotju z nasičenimi ne služijo le kot vir energije, ampak skrbijo za nemoteno delovanje organizma, rast in razvoj možganov, živčevja, očesne mrežnice, sodelujejo pri sintezi tkivnih hormonov, služijo tudi kot prekurzorji (predstopnja) za biosintezo mnogih regulatornih biomolekul, tudi endokannabinoidov (Dain in sod., 2010; Naughton in sod., 2013). Prav tako so nujne za normalno delovanje imunskega sistema, zato njihovo pomanjkanje poveča možnosti za okužbe in vnetne procese (Kelley, 2001). Naše telo esencialnih maščobnih kislin ne more samo sintetizirati, zato je njihov vnos s prehrano nujen. Delež NMK naj predstavlja dve tretjini vseh zaužitih maščob dnevno (Hlastan Ribič, 2010). Velik vpliv na vnos zadostnih količin NMK v sodobni prehrani ima lahko tudi ustrezna uporaba jedilnih olj z ugodno maščobno-kislinsko sestavo. V zadnjem stoletju je hiter način življenja prinesel velike spremembe v prehranjevalnih navadah ljudi. Eden izmed problemov današnjega načina prehranjevanja je, da pojemo skoraj dvakrat preveč nasičenih maščobnih kislin in NMK omega-6 ter kar desetkrat premalo omega-3 maščobnih kislin (Hlastan Ribič, 2010). S tem ne dosegamo priporočenega oz. ugodnega razmerja med omega-6 in omega-3 maščobnimi kislinami, ki naj bi znašalo 5:1 v korist omega-6 maščobnih kislin. Razmerje zaužitih maščobnih kislin v sodobni prehrani se namreč običajno giblje med 15:1 do 20:1 v korist omega-6 (Simopoulos, 2016). Znanstveniki so v različnih študijah dokazali, da nepravilno razmerje poveča možnost za nastanek bolezni srca in ožilja, sladkorne bolezni, artritisa, debelosti, vnetja, ter nekaterih vrst raka (Hlastan Ribič, 2010; Simopoulos, 2002). Iz preglednice 3 je razvidno, da ima konopljinca olje optimalno sestavo z vidika omenjenega razmerja, saj znaša med omega-3 in omega-6 1:3.

2.3 Beljakovine v konoplji

Pri stiskanju olja iz semen je uporaben tudi ostanek, t.i. oljna pogača (briketi), ki se lahko uporabi v prehrani ljudi in živali. Brikete se lahko zmelje v moko, bogato z beljakovinami, vlakninami, minerali, ogljikovimi hidrati (preglednica 1). Največkrat se pri peki uporablja kot dodatek drugim mokam, saj ne vsebuje glutena, doprinese pa k boljši hranilni vrednosti in bogatejšemu ter oreščkastemu okusu peciva oz. kruha. Zmleto oljno pogačo - moko lahko fino presejemo, da s tem odstranimo trdne delce oziroma lupino in tako dobimo bolj čisto konopljinca moko, ki je bogata predvsem z beljakovinami. V študiji Kušar in sod. (2017) so ugotavljali vsebnost beljakovin v 19 različnih sortah semen konoplje, ki je zrasla v Sloveniji, in izmerili med 22,4 % in 28,8 % beljakovin, največ v sorti Santica 27. Ugotovili so tudi različno vsebnost beljakovin pri isti sorti, pridelani na različnih lokacijah pri drugačni agrotehniki in različnih tleh. Vsebnost beljakovin in primerjavo aminokislinske sestave semen konoplje sorte Finola z jajčnim beljakom

in sojo prikazuje slika 1. Vidimo lahko, da je aminokislinska sestava konopljinih beljakovine povsem primerljiva z drugimi visoko kakovostnimi viri beljakovin, kot so v soji in jajčnem beljaku (Callaway, 2004). V konopljinih semenih je prisotnih tudi vseh devet esencialnih aminokislin, ki jih naše telo ne sintetizira v zadostni količini (Callaway, 2004). Iz esencialnih aminokislin se v našem telesu sintetizirajo beljakovine, ki so gradniki našega telesa kot tudi njegova gonilna sila–encimi.



Slika 1: Grafični prikaz vsebnosti beljakovin in aminokislinske sestave sojinega semena, konopljinega semena in jajčnega beljaka. Posamezne aminokisline so prikazane po IUPAC okrajšavah (Callaway, 2004).

3 PREHRANSKI ZAVIRALCI V KONOPLJINI OVOJNICI

Kadar govorimo o uporabi semena konoplje v prehrani, je potrebno poudariti tudi, da semenska ovojnica, poleg vitaminov in mineralov, vsebuje tudi številne anti-hranila oziroma zaviralce resorpcije hranil (fitinska kislina, tanini, saponini, tripsinski inhibitorji). Te snovi vežejo vitamine in minerale v obliko, ki jo človeško telo ne more izkoristiti, kar pomeni, da postane del zaužitih hranil za naše telo neizkoristljiv. Zaradi svoje kemijske sestave ima fitinska kislina močno afiniteto do mineralov, kot so kalcij, železo in cink, pri čemer se tvorijo soli – fitati, iz katerih se minerali v našem telesu slabo izkoristijo (Russo in Reggiani, 2013). Anti-hranilom, ki jih nekatere rastline vsebujejo, se lahko delno izognemo z

namakanjem, kaljenjem, mlečnokislinsko fermentacijo in termično obdelavo semen (Urbano in sod., 2000).

4 KONOPLJINA SOCVETJA IN NJIHOVI IZVLEČKI

Uporabnost konopljinih semen in stebel je znana že stoletja. V zadnjem času pa se je v zahodnem svetu pričela razširjati uporaba tudi ostalih delov rastline, predvsem svežih in suhih socvetij (vršičkov) in listov. Socvetja navadne konoplje v sveži obliki predstavljajo vir snovi, potencialno uporabnih v varovalni prehrani, saj nimajo psihoaktivnega delovanja, kot ga poznamo pri indijski konoplji, kjer so vrednosti delta-9-tetrahidrokanabinola (THC) mnogo višje kot pa pri navadni. Kot taka je bogata z esencialnimi maščobnimi kislinami in aminokislinami, vlakninami, flavonoidi, karotenoidi, terpenoidi in kanabinoidi (Brenneisen, 2007). Iz socvetij in listov je mogoče pripraviti konopljin čaj, najpogostejša oblika uporabe pa je priprava konopljinih izvlečkov, v javnosti pogosto poimenovanih kot konopljin olje, pri čemer gre v bistvu za konopljino smolo. Pri tem je potrebno ločiti med konopljinim jedilnim oljem, ki je bogato predvsem z NMK in ga pridobivamo iz semen ter konopljinim izvlečkom iz socvetja, bogatim s terpenoidi, fenoli, v največji meri pa s kanabidiolom (CBD), ki izkazuje številne blagodejne, pa tudi terapevtske učinke, zaradi česar se uporablja tudi pri proizvodnji zdravil (Kogan in Mechoulam 2007; Zuardi, 2008).

Kanabidiol sodi med več kot 140 do sedaj odkritih kanabinoidov (fitokanabinoidov) v rastlini konoplji, za katere je značilno, da se vežejo na kanabinoidne receptorje v človeškem telesu in imajo lahko farmakološki učinek (Pertwee, 2005). CBD je najbolj zastopan fitokanabinoid v navadni konoplji, njegova povprečna koncentracija v rastlini pa je zelo odvisna od sorte in rastnih pogojev. Vrednosti v suhih vršičkih so med 0,5 % in 3 %. Zaradi minimalnega deleža THC-ja (< 0,2 %) v navadni konoplji so izvlečki iz nje, katere lahko kupimo na trgu, varni za uporabnika. Zanimanje za uporabo CBD-ja v terapevtske namene je v zadnjih letih med znanstveniki in zdravniki skokovito naraslo zaradi številnih pozitivnih učinkov na naše telo in razcveta različnih izdelkov.

Zahvala. Avtorji se zahvaljujemo Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in ICANNA - Mednarodnemu inštitutu za kanabinoide.

5 VIRI IN LITERATURA

- Brenneisen R. Chemistry and Analysis of Phytocannabinoids and Other Cannabis Constituents, in: *Marijuana and the Cannabinoids*, 2007: pp. 17–49.
- Callaway J.C. Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*. 2004; 140: 65–72.
- Dain A., Repossi G., Das U.N., Eynard AR. Role of PUFAs, the precursors of endocannabinoids, in human obesity and type 2 diabetes. *Frontiers in bioscience (Elite Edition)*. 2010; 2: 1432–47.

- Dimić E., Romanić R., Vujasinović V. Essential fatty acids, nutritive value and oxidative stability of cold pressed hempseed (*Cannabis sativa* L.) oil from different varieties. *Acta Alimentaria*. 2008; 38: 229–236.
- Hlastan Ribič C. Zdrava prehrana kot temelj zdravja. V: Zdrava prehrana in javno zdravje. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja 2010, Ljubljana, oktober 2010. Hlastan Ribič C. (ur.). Ljubljana, Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje. 2010; 5-26.
- Kelley DS. Modulation of human immune and inflammatory responses by dietary fatty acids. *Nutrition*. 2001 Jul-Aug;17(7-8):669-73.
- Kocjan Ačko D. Konoplja. V: Pozabljene poljščine. Ljubljana, Kmečki glas. 1999: 101–118.
- Kogan N.M., Mechoulam R. Cannabinoids in health and disease. *Dialogues Clin Neurosci*. 2007; 9(4): 413–430.
- Kušar A., Čeh B., Flajšman M., Kocjan Ačko D., Pravst I. Raznolikost hranilne sestave navadne konoplje (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*). V: *Novi izzivi v agronomiji 2017: zbornik simpozija*. Ur.: Čeh B. In sod., Laško, 2017: 82-87.
- Leizer C., Ribnicky D., Poulev A., Dushenkov S., Raskin I. The composition of hemp seed oil and its potential as an important source of nutrition. *Journal of nutraceuticals, functional & medical foods*. 2000; 2(4): 235–253.
- Naughton S.S., Mathai M.L., Hryciw D.H., McAinch A.J. Fatty acid modulation of the endocannabinoid system and the effect on food intake and metabolism. *International Journal of Endocrinology*. 2013: 11 str.
- OPKP – Odprta platforma za klinično prehrano (IJS). URL: <http://www.opkp.si>
- Pate D.W. Hemp seed: a valuable food source. V: *Advances in hemp research*. Ur.; Ranali P. The Hawort Press: Binghamton, New York. 1999; 243–245.
- Pertwee R.G. Pharmacological actions of cannabinoids. *Handb Exp Pharmacol*. 2005; 168: 1-51.
- Radočaj O., Dimić E., Tsao R. Effects of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil press-cake and decaffeinated green tea leaves (*Camellia sinensis*) on functional characteristics of gluten-free crackers. *Journal of Food Science*. 2014;79(3):C318-25.
- Russo R., Reggiani R. Variability in Antinutritional compounds in Hempseed meal of Italian and French varieties. *Plant*. 2013;1(2): 25-29.
- Schluttenhofer C., Yuan L. Challenges towards Revitalizing Hemp: A Multifaceted Crop. *Trends in Plant Science*. 2017; pii: S1360-1385(17)30177-2.
- Simopoulos A.P. An increase in the omega-6/omega-3 fatty acid ratio increases the risk for obesity. *Nutrients*. 2016; 8(3): 128.
- Simopoulos A.P. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2002; 56(8): 365–379.
- Uredba o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom. Uradni list EU št. 1169/2011, Priloga XIII. Priporočeni vnosi: 44 pp.
- Urbano G., López-Jurado M., Aranda P., Vidal-Valverde C., Tenorio E., Porres J. The role of phytic acid in legumes: antinutrient or beneficial function? *J. Physiol. Biochem*. 2000; 56(3): 283-94.
- Zuardi A.W. Cannabidiol: from an inactive cannabinoid to a drug with wide spectrum of action. *Rev Bras Psiquiatr*. 2008; 30(3): 271-80.