Pripravci ljekovitih biljaka za sportaše

Maleš, Željan; Marelja, Franjo Josip; Šatalić, Zvonimir

Source / Izvornik: **Farmaceutski glasnik, 2017, 73, 357 - 370**

Journal article, Published version
Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:163:886517

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Pharmacy and Biochemistry University of Zagreb

Pripravci ljekovitih biljaka za sportaše

ŽELJAN MALEŠ[1], FRANJO JOSIP MARELJA[2], ZVONIMIR ŠATALIĆ[3]

[1]Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet,
Zavod za farmaceutsku botaniku, Schrottova 39, 10 000 Zagreb

[2]Student 4. godine studija farmacije, Sveučilište u Zagrebu,
Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Ante Kovačića 1, 10 000 Zagreb

[3]Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet,
Laboratorij za znanost o prehrani, Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

UVOD

Nekoć se sport temeljio na talentu i genijalnosti pojedinaca te su vrhunski sportaši bili jedni od nas, sa svim manirima i porocima običnog čovjeka, dok se u današnje vrijeme situacija promijenila. Suvremeni sport maknuo je težište s talenta na mukotrpni rad, tjelesnu pripremu i neumoljivo ponavljanje situacija u kojima se sportaši nalaze za vrijeme takmičenja. Stoga se uvelike povećao broj i intenzitet treninga. Kako bi sportaši optimalno pripremili svoje tijelo da izdrži sve te napore i sveli rizik od ozljede na najnižu moguću razinu, moraju posvetiti dovoljno pažnje dvjema vrlo važnim, a često zanemarivanim segmentima: odmoru i prehrani. Odgovarajuća prehrana u skladu s postulatima znanstveno utemeljenih praksi neće garantirati pobjedu i sportski uspjeh, ali svakako će odrediti pobjednika između sportaša koji su podjednako povoljnog genskog nasljeđa i/ili podjednako kvalitetno treniraju. Stoga ćemo u ovom članku izdvojiti pojedine biljne pripravke koje koriste sportaši kako bi unaprijedili svoje izvedbe, a mogu ih rabiti i svi ostali s ciljem poboljšanja kvalitete života. Važno je naglasiti da svaki pripravak ukoliko nema negativnih posljedica akutne ili dugoročne primjene vrijedi razmotriti, posebno kod sportaša koji uspjeh u većoj mjeri pripisuju ekstrinzičnim čimbenicima (1).

Čija

Danas sve popularnija, a poznata još iz drevnih vremena, kada su je Azteci koristili u svakodnevnoj prehrani i medicini (2), čija – *Salvia hispanica* L., Lamiaceae, jednogodišnja je zeljasta biljka, 1,7 m visoke uspravne stabljike, na čijim vrhovima cvatu dvospolni bijeli ili ljubičastoplavi cvjetovi, skupljeni u klasove. Listovi su joj naizmjenični, ovalni, nazubljenih rubova, ušiljenog vrha te se nalaze na kratkoj peteljci (slika 1.) (3). Sjemenke su vrlo sitne, različitih boja i šara; mogu biti bijele, smeđe ili crne, a izgled im podsjeća na zmijsku kožu (slika 2.) (4, 5). Navedena biljka

podrijetlom je iz Srednje Amerike (6), a danas se najviše uzgaja u Argentini, Boliviji i Paragvaju (7).

Čija sjemenke se s razlogom sve češće koriste u prehrani sportaša. Veoma su bogat izvor brojnih nutrijenata prvenstveno antioksidansa, koji je veći nego u mnogim drugim biljkama, a od kojih su najbrojniji: ružmarinska kiselina, protokatehinska kiselina, kavena kiselina, galna kiselina i daidzein (8). Antioksidansi su veoma važni u organizmu, jer vežu slobodne radikale i sprječavaju oštećenja makromolekula koja bi radikali mogli uzrokovati. Visok sadržaj antioksidansa također produžuje vijek namirnice, usporavajući njeno kvarenje. Nadalje, sjemenke su vrlo bogate prehrambenim vlaknima koja čine 40 % ukupne mase. Nedovoljan unos prehrambenih vlakana spada među najčešće manjkavosti prehrane suvremenog čovjeka, a brojne koristi adekvatnog unosa uključuju snižavanje razine kolesterola, povoljan utjecaj na glikemiju i normalizaciju stolice (rješavanje dijareje odnosno konstipacije). Zatim, tzv. funkcionalna prehrambena vlakna imaju povoljan utjecaj na crijevnu mikrofloru, itd. Prehrambena vlakna u sportskoj prehrani fokusiranoj na fazu natjecanja nisu prioritet, ali budući da se od sportske prehrane zahtijeva da istovremeno pruža podršku i dugoročnom zdravlju te prevenciji kroničnih bolesti, u radu sa sportašima naglasak na povećani unos prehrambenih vlakana treba staviti u ostalim fazama (9).

Čija sjemenke sadrže velike količine ω-3 masnih kiselina, tj. esencijalnu α-linolensku kiselinu (ALA). Iako se dobrobiti za zdravlje prvenstveno pripisuju eikosapentaenskoj (EPA) i dokosaheksaenskoj (DHA) masnoj kiselini tj. dugolančanim metabolitima α-linolenske masne kiseline, adekvatan unos i ove ω-3 masne kiseline koju dobivamo iz biljaka je više nego poželjan. Biljni izvori ω-3 masnih kiselina su trenutno u fokusu kao alternativa ribi, čije su količine ograničene, ali još uvijek ostaje otvoreno pitanje jesu li ovi izvori korisniji zbog slabe (možda s razlogom) konverzije ALA u EPA i DHA. Također su odličan izvor biljnih proteina s dobrim sadržajem esencijalnih aminokiselina što je osobito korisno za sportaše. Treba spomenuti da su uz sve nabrojane sastavnice, chia sjemenke bogate raznim mineralima poput mangana, magnezija, fosfora, cinka i kalij te vitaminima kao što su tiamin, riboflavin i niacin što im daje dodatnu vrijednost te ih čini veoma korisnima u prehrani sportaša

Slika 1. Čija – *Salvia hispanica* L. (3)

Slika 2. Sjemenke čije – Salviae hispanicae semen (5)

(7). Velika prednost ovih sjemenki je u tome što se mogu lako dodati svakodnevnoj prehrani. Mogu se uzimati zasebno kao međuobrok ili se jednostavno mogu dodati u puding, mlijeko, smuti, salate, žitarice, juhe, mesne okruglice, smjese za paniranje, itd. (10).

Čija sjemenkama se često daje epitet tzv. superhrane, čemu pridonose i rezultati pojedinih kliničkih istraživanja koja pokazuju potencijal ove namirnice u prevenciji i liječenju dijabetesa i metaboličkog sindroma (11).

Zaključno, čija sjemenke se definitivno mogu nazvati sportskom hranom, jer se radi o cjelovitoj hrani bogatoj prehrambenim vlaknima koja su posebno važna za sportaše u periodima odmora, zatim su izvor ω-3 masnih kiselina koje pokazuju i moguć anabolički učinak, a iako se radi o izvoru proteina biljnog podrijetla, svakako se sportašima i rekreativcima mogu preporučiti kao način poboljšanja raznolikosti prehrane.

Cikla

Biljka koja se vrlo često primjenjuje u svakodnevnoj prehrani kao salata te ima vrlo dobra svojstva korisna svima, a naročito sportašima je cikla, *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *conditiva* L., Amaranthaceae. Potječe od sredozemne vrste – *Beta vulgaris* var. *maritima* L., kao i blitva, šećerna i stočna repa. Rimljani su je raširili po cijeloj Europi i zapadnoj Aziji gdje se danas kultivira (12). Radi se o dvogodišnjoj zeljastoj biljci, 40 cm visoke stabljike, iako tijekom cvatnje može narasti i do 2 metra, razvijenog korijenovog sustava do 3 metra dubine. U prvoj godini stvara listove u rozeti na tamnocrvenim peteljkama, zelenkaste plojke s crvenom nervaturom. U drugoj godini nastaje gola i razgranata stabljika s mnogobrojnim, skupljenim po nekoliko, dvospolnim, malim i neuglednim cvjetovima. Plod je jednosjemeni oraščić nepravilno okruglastog oblika. Najznačajniji dio biljke je tamnocrveni, zadebljali i mesnati hipokotil

koji viri iznad površine zemlje te se može pripremiti na različite načine, a posebno treba istaknuti sok od cikle, jer sadrži sačuvane sve sastavnice zbog kojih vrijedi upotrebljavati ciklu (slika 3.) (13, 14).

Slika 3. Cikla – *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *conditiva* L. (14)

Cikla je ukusan izvor brojnih minerala, vitamina, vlakana i drugih korisnih biljnih spojeva. Od vitamina valja naglasiti prisutnost vitamina piridoksina (B_6), kao i drugih vitamina B skupine (osim naravno vitamina B_{12} koji je prisutan isključivo u hrani životinjskog podrijetla te su njegov ultimativni izvor mikroorganizmi) te vitamina C s antioksidativnim djelovanjem. Najzastupljeniji minerali su: mangan, kalij, bakar, magnezij, fosfor i željezo. Spojevi koji najviše pridonose povoljnom učinku na rezultate sportaša su crveni biljni pigmenti, kod cikle betalaini, za razliku od ostalog crvenog povrća gdje prevladavaju crveni pigmenti antocijani. Betalaini se dijele na betacijanine i betaksantine, a najproučavaniji pigment betain pripada skupini betacijanina. Smatra se da za blagotvorno djelovanje nije zaslužan određen pigment, nego njihova smjesa prisutna u cikli. Betaini imaju dokazano antioksidativno i protuupalno djelovanje, zbog inhibicije aktivnosti ciklooksigenaze 1 i 2, enzima koji sudjeluju u stvaranju različitih protupalnih čimbenika, što može biti veoma korisno kod kroničnih upala, kakvima su vrlo često izloženi sportaši (15). Smatra se, prema istraživanjima, da sok od cikle povećava izdržljivost kod vježbanja i povećanih tjelesnih napora. Sportašima koji ga primjenjuju treninzi su manje zamorni, a krvni tlak i puls niži (16). Zbog utjecaja na smanjenje krvnog tlaka, pacijentima s hipertenzijom se može preporučiti 250 mL soka od cikle dnevno (17). Vrlo važno svojstvo betalaina je da potiču aktivnost glutation-S-transferaza, enzima koji sudjeluju u metaboličkim reakcijama druge faze, koji koriste glutation za inaktivaciju i izlučivanje toksina te drugih štetnih spojeva, zbog čega se cikli pripisuju detoksifikacijska svojstva. Važno je napomenuti da se sadržaj korisnih sastavnica, a naročito betalaina, smanjuje dugotrajnim izlaganjem visokim temperaturama. Zbog toga se preporuča najkraće moguće kuhanje cikle (15).

Sok od cikle se na temelju sve brojnijih dokaza smatra »čudotvornim« sportskim napitkom te ga se čak naziva »novim kreatinom« (18). Zahvaljujući visokom sadržaju nitrata i njihove konverzije u dušikov monoksid (NO), sok od cikle smanjuje utrošak

kisika, pa je koristan osim spomenutog utjecaja na krvni tlak, i starijim osobama za aktivnosti poput lagane šetnje, ali svakako i profesionalnim sportašima i rekreativcima.

Ginseng

Kad se govori o ginsengu, vrlo često nije jasno na koju se biljku točno misli, budući da se isti naziv rabi za tri različite biljne vrste: azijski ginseng, koji se još često naziva i korejskim, odnosno kineskim – *Panax ginseng* L., Araliaceae, američki ginseng – *Panax quinquefolium* L., Araliaceae te sibirski ginseng, odnosno eleuthero – *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim., Araliaceae (19). Američki i azijski ginseng pripadaju istom rodu te se američki smatra manje aktivnom inačicom azijskog ginsenga, zbog nižeg sadržaja aktivnih sastavnica – ginsenozida (20). Eleuthero pripada drugom rodu, ali je sličan azijskom ginsengu u terapijskoj primjeni i djelovanju, no svoj učinak ostvaruje sasvim drugačijim sastavnicama – eleuterozidima (21). Kad se u europskoj farmakopeji navodi droga Ginseng radix (slika 4.) (22), misli se na azijski ginseng, a moguća patvorina, koju treba isključiti kromatografskim istraživanjima je eleuthero (23). Stoga ćemo se u ovom kratkom preglednom članku osvrnuti isključivo na koristi primjene azijskog ginsenga u sportaša, koji je između ostalog najdulje poznat, najprimjenjivaniji i smatra se izvornim ginsengom.

Slika 4. Ginsengov korijen – Ginseng radix (22)

Vrsta *Panax ginseng* raste samoniklo na vlažnim mjestima planinskih šuma istočne Azije, na području od Nepala do Mandžurije te u Sjevernoj Koreji. Budući da je njegova potražnja mnogo veća od količina koje rastu samoniklo, uzgaja se u sjevernom području Kine, Japanu i Sibiru. Poznat je zapis o ginsengu iz 2743. godine pr. Kr. u najstarijoj farmakopeji Dalekog istoka koja se naziva Pen-ts`ao. Višegodišnja je zeljasta biljka, visine 30–50 cm. Na stabljici, pri vrhu se nalaze 3–4 ogranka s dlanasto razdijeljenim listovima. Cvjetovi su zelenkastožućkaste ili bijele boje u cvatu, koji se izdižu na vrlo dugačkoj stapci. Plodovi su crvene bobe s dvije sjemenke (24).

Glavne kemijske sastavnice, odgovorne za učinke ginsenga su triterpenski saponini koji se nazivaju ginsenozidima (25). Za sinergizam djelovanja su također važni ostali spojevi: polisaharidi panaksani i ginsenani, poliacetileni panaksatriol i panaksinol te fenolni spojevi, trigliceridi, masne kiseline, enzimi, steroli, minerali i vitamini tiamin (B_1), riboflavin i vitamin C (24). Brojne su koristi uporabe ginsenga u sportaša, ali i u ostaloj populaciji. Ginseng je jedan od najpoznatijih adaptogena, što znači da može pomoći u prilagodbi sportaša na stres kojemu su svakodnevno izloženi uslijed visokih zahtjeva koji se pred njih postavljaju. Prvenstveno djeluje opće tonizirajuće i centralno stimulirajuće te se povećava produktivnost, sposobnost za rad, a smanjuje umor i iscrpljenost (24, 25). Smatra se da sastavnice ginsenga povećavaju unos kisika i glukoze u staničja, naročito mišiće, što omogućuje veći oksidativni metabolizam i stvaranje energije potrebne za rad, a ujedno se smanjuje koncentracija mliječne kiseline u organizmu (26). Pojedina randomizirana istraživanja su pokazala da upotreba pripravaka ginsenga povećava izdržljivost sportaša pri tjelesnim naporima (26, 27). Osim što povećava potrošnju kisika, pri čemu se stvaraju slobodni radikali koji mogu oštetiti strukture organizma, ginseng djeluje i protektivno, povećavajući aktivnost glutation peroksidaze i superoksid dismutaze koje reduciraju nastale štetne spojeve, onemogućavajući njihovo štetno djelovanje (26). Potencijalni problem prekomjernog uzimanja predstavljaju rijetki, ali mogući neželjeni učinci poput anksioznosti, nesanice, glavobolje, euforije i dijareje te interakcije s brojnim lijekovima kao što su vrlo često primjenjivani inhibitori angiotenzin konvertirajućeg enzima (ACE), inhibitori monoaminooksidaze (MAO), antidijabetici i drugi (28). Na tržištu su dostupni različiti oblici azijskog ginsenga: sirova biljna droga, biljni prašak oblikovan u tablete, kapsule ili pastile, ekstrakti i tonični napici (25).

Paulinija

Određene biljne pripravke sportaši vrlo često uzimaju u obliku napitaka, a učinci im se temelje na sadržaju kofeina te se zbog njihove učestalosti primjene među širom populacijom na njih i ne obraća pažnja kao na druge dodatke. U takve se ubrajaju različite vrste roda *Coffea* L., od čijih se sjemenki pripravlja kava, a najpoznatije su: *Coffea arabica* L., *Coffea liberica* Hiern., *Coffea canephora* Pierre ex Froehner. i *Coffea robusta* Linden, Rubiaceae. Zatim bismo u ovu skupinu trebali svrstati crni čaj, koji se pripravlja od fermentiranih i osušenih listova biljne vrste *Camellia sinensis* Link., Theaceae; mate napitak, veoma popularan u južnoameričkim zemljama, dobiven iz osušenih listova vrste *Ilex paraguariensis* A.St.Hil., Aquifoliaceae te guaranu, odnosno pasta guaranu, pripravljenu iz sjemenki paulinije – *Paullinia cupana* H.B. et Kth., Sapindaceae. U ovom radu ćemo se pobliže osvrnuti na potonje navedenu biljku jer je njezin sadržaj kofeina, glavne djelatne sastavnice, značajno veći (4–8 %) u odnosu na ostale navedene biljne vrste (29).

Vrsta *Paullinia cupana* raste u kišnim šumama južne Venezuele, sjevernog i zapadnog Brazila, pretežno u području Orinoka i Amazone (24). Dobila je naziv

Slika 5. Paulinija – *Paullinia cupana* H.B. et Kth. (32)

prema plemenu Guarani koje je obitavalo u amazonskom području Brazila (30). Radi se o penjačici, grmu koji može narasti do 12 m visine sa složenim, naizmjeničnim listovima, sastavljenim od 5 dijelova. Cvjetovi su žuti, muški i ženski, s 5 latica i lapova, skupljeni u grozdaste cvatove. Plodovi su narančastocrveni, kruškolika oblika, trodjelni, otvaraju se kad sazriju te se unutar njih nalaze jedna do tri crne ili zelenkaste sjemenke s bijelim arilusom na bazi (slika 5.) (31, 32). Pasta guarana se dobiva tako da se iz plodova izvade nezrele sjemenke, ukloni se sjemena lupina, supke se prže, melju i uz dodatak vode stvaraju kašu koja se može oblikovati u štapiće, kugle ili životinjske figure te se potom sušenjem skrutnjavaju (slika 6.) (24, 33). Osim u navedenim oblicima, u Hrvatskoj se pripravci guarane mogu pronaći u ljekarnama i različitim specijaliziranim prodavaonicama kao prašci, tablete, dok se u drugim zemljama mogu kupiti i gotovi osvježavajući napici pakirani u različitim vrstama ambalaže.

Osim kofeina, prisutnog u dvostruko većim količinama nego u sjemenkama kave (1–2,5 %) (27) i vezanog za trjeslovine ili fenole te stoga ponekad nazivanog guaraninom (34), paulinija sadrži male količine teobromina, 12 % trjeslovina, 10 % proantocijanidina, saponine i 3–4 % mineralnih tvari (24). Guarana može poboljšati atletske sposobnosti sportaša djelujući prvenstveno kao psihostimulans, smanjujući umor i skraćujući vrijeme potrebno za reakciju (35). Takvo djelovanje pripisuje se kofeinu koji na razini središnjeg živčanog sustava inhibira fosfodiesterazu, mobilizira intracelularni kalcij i djeluje

Slika 6. Štapići pasta guarane (33)

antagonistički na adenozinske A1 receptore (35, 36). Smatra se da guarana pomaže u mršavljenju zbog povećanja stope metabolizma (37). Također stimulira i uravnotežava rad srca (35, 37). O učinku kofeina na poboljšanje atletske izvedbe dovoljno govori činjenica da je njegova upotreba bila ograničena od strane WADA-e (*World Anty-Doping Agency*) u vremenu između 1980. i 2004. godine te su sportaši, kojima se u mililitru urina odredilo više od 12 mikrograma kofeina, bili suspendirani (38, 39). Uzimajući u obzir sveobuhvatni metabolizam u jetri te eliminaciju nepromijenjenog kofeina i njegovih metabolita urinom (35, 38), sportaš bi trebao neposredno prije natjecanja popiti 4 do 6 šalica kave kako bi bio diskvalificiran. Zbog poteškoća u preciznom otkrivanju zlouporabe, kofein trenutno nije na listi zabranjenih supstanci, ali zbog prestanka važenja ove zabrane, status je da se kontinuirano prati korištenje kofeina zbog mogućeg porasta zlouporabe.

Ponekad se za kofein kaže da je opće prihvaćena legalna droga, što je u velikoj mjeri istinito zato što uslijed učestale primjene izaziva toleranciju i ovisnost. Ovisnim osobama je za svakodnevnu primjenu nužna odgovarajuća doza kofeinskog napitka, u suprotnom se javljaju simptomi ustezanja poput glavobolje, drhtavice, nemogućnosti koncentracije, razdražljivosti i dr. Slučajevi akutnog trovanja kofeinom koji bi mogli biti smrtonosni su vrlo rijetki, jer je potrebno popiti ogromnu količinu napitka. No kronično trovanje je češće, a javljaju se glavobolja, nesanica, tahikardija, ekstrasistole, anksioznost i osjećaj straha (34, 36).

Kofein definitivno spada u djelotvorna ergogena sredstva, a takvih je od stotina dostupnih na tržištu svega nekoliko. Zahvaljujući novim istraživanjima, utvrđeno je kako je djelotvorna doza svega 1,5–3 mg/kg, a kava kao izvor ima veliku prednost socijalne prihvatljivosti, za razliku od tableta kofeina čije uzimanje se ne smatra »sportskim« ponašanjem, ali ovdje je znatan nedostatak iznimna varijabilnost u količini kofeina u pripremljenom napitku što otežava ciljanje djelotvorne doze.

Kurkuma

Podanak kurkume se dugi niz godina primjenjuje kao začin. Jedna je od glavnih sastavnica curryja, poznate indijske mješavine začina (40). Danas se sve više otkrivaju njegova ljekovita svojstva koja mu omogućuju primjenu među sportašima. Vrsta *Curcuma longa* L., Zingiberaceae potječe iz toplih i vlažnih područja jugoistočne Azije. Uspravne je, razgranate stabljike, visoke do 1 m. Listovi su naizmjenično smješteni u dva reda, eliptična su oblika, suženi u vrhu, veličine oko 70 cm. U srednjem dijelu biljke raste nadzemna stabljika s ljubičastobijelim dvospolnim cvjetovima skupljenim u produženi grozd. Podanak je gomoljasto odebljao s čestim priraslim segmentima, aromatičan, u unutrašnjosti intenzivne žutonarančaste boje (slika 7.) (41, 42).

Glavni sastojak kurkume odgovoran za njezino blagotvorno djelovanje je kurkuminoid – kurkumin. Biljka također sadrži: demetoksikurkumin, bisdemetoksikurkumin, eterično ulje (tumeron, atlanton i zingiberon), šećere, proteine i smole (44).

Slika 7. Kurkumin podanak – Rhizoma curcumae longae (43)

Korist kurkumina u sportskoj prehrani se krije u njegovom protuupalnom djelovanju, sposobnosti ubrzavanja oporavka mišića, mogućim antistresnim učincima i poboljšanju sna (45). Osobe koje su svakodnevno podvrgnute napornim treninzima su također stalno suočene s blagom upalom koja im onemogućuje pružanje maksimuma i uzrokuje konstantne bolove. Istraživanja pokazuju da su za protuupalno djelovanje odgovorni pleiotropni učinci kurkumina koji obuhvaćaju interakciju s brojnim molekularnim metama. Dolazi do redukcije aktivnosti ciklooksigenaze 2 (COX-2), lipooksigenaze i inducibilne sintaze dušikovog oksida (iNOS); smanjuje se stvaranje proupalnih citokina, čimbenika nekroze tumora alfa (TNF-α), interleukina (IL) -1, -2, -6, -8, -12, monocitnog kemoatraktantnog proteina (MCP) i mitogenom aktivirane Janus kinaze. Inhibicija COX-2 i iNOS uzrokuje supresiju nuklearnog čimbenika κB (NF-κB), transkripcijskog čimbenika uključenog u procese upale, proliferacije, transformacije i tumorogeneze. Smanjenje aktivnosti spomenutog čimbenika NF-κB se smatra glavnim mehanizmom koji dovodi do proliferacije i diferencijacije skeletnih mišića, odnosno njihovog oporavka (46). Uz sve korisne učinke, istraživanja su pokazala da kurkumin, zahvaljujući suprimirajućem djelovanju na inhibiciju moždanoga neurotrofnoga čimbenika (BDNF) te na smanjenje omjera između fosforiliranoga i nefosforiliranoga CREB-a, transkripcijskoga čimbenika koji se veže na određeno područje DNA (CRE) u ovisnosti o cAMP-u (ciklički adenozin-monofosfat, cAMP), ima antidepresivno djelovanje, što je uvelike korisno sportašima koji su vrlo često izloženi stresu te bi trebali optimalno funkcionirati i u takvim uvjetima (47). Osim navedenih učinaka koji su od iznimne koristi za osobe koje se profesionalno bave sportom, smatra se da kurkuma pomaže i u nizu drugih stanja kao što su: artritis, ulcerozni kolitis, Crohnova bolest, nadutost, bolesti jetre itd. (48).

Velika prednost kurkume je što se ona može kombinirati s raznim jelima dajući im ugodan aromatičan okus te se na taj način može lako povećati njezin dnevni unos.

Rooibos

Aspalathus linearis (Burm. F.) R. Dahlgren, Fabaceae je biljna vrsta čiji se čaj, poznat kao rooibos, nedavno pojavio na tržištu kao izvrsno rehidrirajuće sredstvo koje omogućuje potrošačima veću izdržljivost uslijed intenzivnog tjelesnog napora. Geografski se rasprostire po najjužnijim područjima Afrike s hladnim vlažnim zimama i

vrućim ljetima, a rooibos čaj se poglavito priređuje od biljaka koje rastu u području Cederberg planina. Radi se o grmu do 2 m visine, crvenkastih mladih grančica i igličastih, gusto poredanih listova dugih 15 do 60 mm. Ima male žute cvjetove, a plod je mala mahuna s jednom do dvije tvrde sjemenke (slika 8.) (49, 50).

Slika 8. Rooibos – *Aspalathus linearis* (Burm. F.) R. Dahlgren (50)

Kada se na tržištu pojavi nova, egzotična biljka koja sadrži određene sastavnice blagotvornih i potencijalno ljekovitih osobina, obično joj se pripisuju čudotvorna svojstva u liječenju brojnih bolesti, od antitumorskih na dalje. Vrlo često proizvođači dodataka prehrani iskoriste novonastalu situaciju te krenu reklamirati vlastiti pripravak te biljke kao nezamjenjivi proizvod koji će uvelike pomoći kako profesionalnim, tako i rekreativnim sportašima. Slično je i s rooibosom, nedovoljno istraženom biljnom vrstom, od čijih se nadzemnih dijelova, listova i stabljika radi osvježavajući napitak. Najvažnije sastavnice, odgovorne za antioksidacijsko djelovanje su flavonoidi: dihidrokalkon aspalatin, rutin, orientin, notofagin, dihidroizoorientin i dihidroorientin (51). Zatim treba istaknuti da je rooibos dobar izvor minerala kao što su: bakar, mangan, kalcij, kalij, željezo, magnezij, natrij, cink i fosfor; vitamina C i eteričnog ulja s najzastupljenijom sastavnicom gvajakolom (52). Za razliku od ostalih sličnih pripravaka, rooibos ne sadrži kofein te stoga ne uzrokuje ovisnost, ali ujedno i ne djeluje stimulirajuće. Pojedini stručnjaci smatraju da ova biljka nije vrijedna isticanja u kontekstu snabdijevanja sportaša, tako je i jedno istraživanje provedeno na hrvačima pokazalo da je rooibos podjednako učinkovit u rehidraciji kao i obična voda (53).

Uzimajući u obzir kemijski sastav, vjerojatno je da ovaj pripravak ima blaga antioksidacijska i protuupalna svojstva, čija se važnost za sportaše spominje u prethodnim odlomcima. Svakako, primjena rooibos čaja kao osvježavajućeg napitka ne može odmoći sportašima, ali nadati se čudotvornom učinku na sportsku izvedbu je u

najmanju ruku veoma optimistično. Kako bi se utvrdila njegova značajna vrijednost, potrebno je provesti dodatna istraživanja.

ZAKLJUČAK

Očekivati podjednaku učinkovitost biljnih pripravaka kao i sintetskih spojeva nije realno, osim u iznimnim slučajevima. Ponajviše iz razloga što su koncentracije aktivnih sastavnica u takvim preparatima znatno niže, ali iz istog razloga su smatrani sigurnijima te se ponekad čak i previše olako preporučuju. Prirodni materijal je vrlo često varijabilnog sastava, ovisno o brojnim prirodnim i proizvodnim čimbenicima. Uz to treba naglasiti da su opisane biljne vrste smatrane dodacima prehrani i/ili namirnicama, što znači da podliježu značajno manje rigoroznim kontrolama u odnosu na lijekove pa se ni ne može očekivati ista kvaliteta. Stoga su pripravci različitih proizvođača vrlo često različite djelotvornosti i sigurnosti. Pri odabiru kupac treba procijeniti koji je proizvod najbolji za njega.

Valja istaknuti da pripravci ne čine vrhunske sportaše, već samo dugotrajan mukotrpan rad i usavršavanje na svim područjima sportske discipline, a odgovarajuća prehrana samo može pomoći sportašu da radi kvalitetnije, što kroz duži vremenski period dovodi do razlike i poboljšanja te omogućuje svakom sportašu da ostvari svoj cilj, a to je dostizanje vlastitog maksimuma.

Medicinal plants preparation for athletes

Ž. Maleš, F. J. Marelja, Z. Šatalić

Abstract

Together with training and appropriate rest, diet is a very important part of professional athletes' lives. This article is about plants preparation that can help sportsmen reach better performances and save them from injuries. The text involves a botanical description, chemical composition, effects, mechanism of action and use of: *Salvia hispanica*, *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *conditiva*, *Panax ginseng*, *Paullinia cupana*, *Curcuma longa* and *Aspalathus linearis*. Their benefits can be various, and include providing energy, antiinflamatory, antioxidant, antistress effects, as well as rehydration, muscle regeneration and health preservation.

Literatura

1. Šatalić Z. Sports nutrition. U: Caballero B, Finglas P, Toldrá F. ur. The encyclopedia of Food and Health, vol. 5. Oxford: Academic Press, 2016; str. 118–123.
2. History of the Mighty Chia Seed, http://www.healthyfoodforhealthyliving.com/public/183.cfm, datum pristupa: 6.3.2017.
3. http://1.bp.blogspot.com/-m-e_jo9QJv0/VhvTJ5IjORI/AAAAAAAA-O4/l5uJP9RoJQw/s1600/Chia%2B%2528Salvia%2BHispanica%2529%2BOverview%252C%2B

Health%2BBenefits%252C%2BSide%2Beffects%2B%25282%2529.jpg, datum pristupa: 6.3.2017.

4. Chia – *Salvia hispanica* – Priroda i biljke. 2014., http://www.plantea.com.hr/chia/, datum pristupa: 27.12.2016.
5. https://usercontent1.hubstatic.com/7844502_f520.jpg, datum pristupa: 6.3.2017.
6. Chao W, Nummy K, Seamon E, Tanguay-Colucci S, Ulbricht C, Weissner W. Chia (Salvia hispanica). Natural Standard Professional Monograph. 2011. file:///C:/Users/Vida%20Marelja/Downloads/2%20(2).pdf, datum pristupa: 27.12.2016.
7. Peperkamp M. CBI Tailored Intelligence: Chia from Bolivia. CBI, Ministry of Foreig Affairs. 2015. https://www.cbi.eu/sites/default/files/market_information/researches/tailored-information-chia-bolivia-europe-grains-pulses-2015_0.pdf, datum pristupa: 27.12.2016.
8. Martínez-Cruz O, Paredes-López O. Phytochemical profile and nutraceutical potential of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) by ultra high performance liquid chromatography. J Chromatogr A. 2014; 1346:43–48.
9. Šatalić Z, Sorić M, Mišigoj Duraković M. Sportska prehrana. Zagreb: Znanje d.o.o. 2016; str. 147–168.
10. Buro24/7. Znate li čemu služe chia sjemenke. 2014., http://www.buro247.hr/lifestyle/ekspert/znate-li-cemu-sluze-chia-sjemenke.html, datum pristupa: 28.12.2016.
11. Vuksan V, Jenkins AL, Brissette C, Choleva L, Jovanovski E, Gibbs AL, Bazinet RP, Au-Yeung F, Zurbau A, Ho HV, Duvnjak L, Sievenpiper JL, Josse RG, Hanna A. Salba-chia (*Salvia hispanica* L.) in the treatment of overweight and obese patients with type 2 diabetes: A double-blind randomized controlled trial. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2017; 27:138–146.
12. Kolar-Fodor S. Cikla – Beta vulgaris var. conditiva. Biovrt – u skladu s prirodom. 2014. http://www.biovrt.com/povrce/cikla-beta-vulgaris-var-conditiva, datum pristupa: 29.12.2016.
13. Cikla – Beta Vulgaris var. Conditiva – Priroda i biljke. 2016. http://www.biovrt.com/povrce/cikla-beta-vulgaris-var-conditiva, datum pristupa: 29.12.2016.
14. http://www.kakolijeciti.com/wp-content/uploads/2014/03/cikla1.jpg, datum pristupa: 6.3.2017.
15. Mateljan G Foundation. The world's healthiest food. Beets. 2015. http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=49, datum pristupa: 29.12.2016.
16. Vranešić Bender D. Dodaci prehrani za sportaše i rekreativce. inPharma. 2016; 46:29–30.
17. Kapil V, Khambata RS, Robertson A, Caulfield MJ, Ahluwalia A. Dietary nitrate provides sustained blood pressure lowering in hypertensive patients: a randomized, phase 2, double-blind, placebo-controlled study. Hypertension 2015; 65:320–327.
18. Burke LM. To beet or not to beet? J Appl Physiol 2013; 115:311–312.
19. Kulier I. Ginseng – Dodatak prehrani za povećanje izdržljivosti. 2010. https://www.fitness.com.hr/prehrana/dodaci-prehrani/Ginseng-za-poboljsanje-izdrzljivosti.aspx, datum pristupa: 24.2.2017.
20. Dr. O'Brien. American Ginseng vs. Korean Ginseng – AOR's Choice. 2013. https://drnibber.com/american-ginseng-vs-korean-ginseng-aors-choice/, datum pristupa: 24.2.2017.
21. Branch S. Difference Between Korean & Siberian Ginseng. 2015. http://www.livestrong.com/article/417679-difference-between-korean-siberian-ginseng/, datum pristupa: 24.2. 20017.

22. http://2.bp.blogspot.com/-pa4hTWzub3g/VTvD315rR9I/AAAAAAAA2Fk/TV1luh-HCk2A/s1600/Chinese%2BGinseng%2B(Panax%2BGinseng)%2BOverview,%2BHealth%2BBenefits,%2BSide%2Beffects%2B(3).jpg, datum pristupa: 6.3.2017.
23. European Pharmacopoeia 6th Edition. Ginseng. Council of Europe (COE) – European Directorate for the Quality of Medicines. 2008; 1971–1972.
24. Kuštrak D. Farmakognozija Fitofarmacija. Zagreb: Golden marketing-Tehnička knjiga, 2005; 512–513, 595.
25. Essential Medicines and Health Products Information Portal. Radix Ginseng. A World Health Organization resource. 1999. http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js2200e/19.html, datum pristupa: 27.2.2017.
26. Kitts DD and Hu C. Efficacy and safety of ginseng. Public Health Nutr. 2000; 3:473–485.
27. Liang MT, Podolka TD, Chuang WJ. Panax notoginseng supplementation enhances physical performance during endurance exercise. J Strength Cond Res. 2005; 19:108–114.
28. Ehrlich SD. Asian Ginseng. University of Maryland Medical Center. 2015. http://umm.edu/health/medical/altmed/herb/asian-ginseng, datum pristupa: 27.2.2017.
29. Samuelsson G, Bohlin L. Drugs of natural origin: A treatise of Pharmacognosy, 6th revised edition. Stockholm: Apotekarsocieteten, 2009;str. 732–736.
30. WebMD. Guarana. http://www.webmd.com/vitamins-supplements/ingredientmono-935-guarana.aspx?activeingredientid=935, datum pristupa: 28.2.2017.
31. Agroforestry Database 4.0 (Orwa et al.2009). Paullinia Cupana. http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Paullinia_cupana.PDF, datum pristupa: 28.2.2017.
32. http://1.bp.blogspot.com/-zRrshvlyrdo/UtVq3G8zNWI/AAAAAAAAB2M/ABw-Z8iZ8zZQ/s1600/Guaran%C3%A1-Paullinia+cupana+Kunth.jpg, datum pristupa: 6.3.2017.
33. https://noguerreirossemarmas2015.files.wordpress.com/2015/06/guaranc3a1-bast-c3a3o.jpg, datum pristupa: 6.3.2017.
34. Ćosić A. Guarana – stimulans iz Amazonske šume. inPharma. http://www.inpharma.hr/index.php/news/151/22/Guarana-stimulans-iz-Amazonske-prasume, datum pristupa: 28.2.2017.
35. Drugbank. Caffeine. https://www.drugbank.ca/drugs/DB00201, datum pristupa: 28.2.2017.
36. Nehlig A, Daval J-L, Debry G. Caffeine and central nervous system: Mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. Brain Res Rev. 1992; 17:139–170.
37. Sturluson T. Guarana – health benefits and side effects. The Herbal Resource. https://www.herbal-supplement-resource.com/guarana.html, datum pristupa: 28.2.2017.
38. Kuzma C. Are olmpic athletes legally doping? The performance enhancer they're allowed to bring to Sochi. Men'sHealth. 2014. http://www.menshealth.com/health/caffeine-and-olympics, datum pristupa: 1.3.2017.
39. TeachPE. Caffeine. http://www.teachpe.com/drugs/caffeine.php, datum pristupa: 1.3.2017.
40. BBC. Food Recipes. Curry sauce. http://www.bbc.co.uk/food/recipes/currysauce_1305, datum pristupa: 1.3.2017.
41. Hrvatska enciklopedija. Kurkuma. http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=34740#top, datum pristupa: 1.3.2017.

42. Kurkuma – *Curcuma longa* – Priroda i biljke. 2016. http://www.plantea.com.hr/kurkuma/, datum pristupa: 1.3.2017.

43. http://www.sabariagroproducts.com/images/5.jpg, datum pristupa: 6.3.2017.

44. Jurenka J S. Anti-inflammatory properties of curcumin, a major constituent of Curcuma longa: a review of preclinical and clinical research. Alter Med Rev. 2009; 14:141–153.

45. Kobilansky G. Can curcumin help you recover and relax? FlowAhetics. 2014. http://flowathletics.com/curcumin-turmeric-athletes/, datum pristupa: 1.3.2017.

46. Thaloor D, Miller K J, Gephart J, Mitchell P O, Pavlath G K. Systemic administration of the NF-κB inhibitor curcumin stimulates muscle regeneration after traumatic injury. Am J Physiol Cell Physiol. 1999; 277:C320–C329.

47. Xu Y, Ku B, Tie L, Yao H, Jiang W, Ma X, Li X. Curcumin reverses the effects of chronic stress on behavior, the HPA axis, BDNF expression and phosphorylation of CREB. Brain Res. 2006; 1122:56–64.

48. WebMD. Turmeric. http://www.webmd.com/vitamins-supplements/ingredientmono-662-turmeric.aspx?activeingredientid=662, datum pristupa: 1.3.2017.

49. Govender M. Aspalathus linearis (Burm.f.) Dahlgren R. National Herbarium. 2007. https://www.plantzafrica.com/plantab/aspallinearis.htm, datum pristupa: 2.3.2017.

50. http://www.achterfontein.co.za/gallery/large/IMG_0840.jpg, datum pristupa: 6.3.2017.

51. Bramati L, Minoggio M, Gardana C, Simonetti P, Mauri P, Pietta P. Quantitative characterization of flavonoid compounds in Rooibos tea (*Aspalathus linearis*) by LC–UV/DAD. J Agric Food Chem. 2002; 50:5513–5519.

52. McKay DL, Blumberg JB. A review of the bioactivity of South African herbal teas: rooibos (*Aspalathus linearis*) and Honeybush (*Cyclopia intermedia*). Phytother Res. 2007; 21:1–16.

53. Utter AC, Quindry JC, Emerenziani GP, Valiente JS. Randomized controlled trial: Effects of rooibos tea, bottled water, and a carbohydrate beverage on blood and urinary measures of hydration after acute dehydration. Res Sports Med. 2010; 18:85–96.

Primljeno 8. ožujka 2017.