

Az emésztőrendszer betegségekben alkalmazható, gyulladáscsökkentő hatással rendelkező néhány gyógynövény és -kivonat ásványielem-tartalmának jelentősége

Szentmihályi Klára dr.¹ ■ May Zoltán dr.¹
Süle Krisztina^{1, 2} ■ Then Mária²

¹MTA Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet, Budapest

²Semmelweis Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognóziái Intézet, Budapest

Bevezetés: A gastrointestinalis rendszer megbetegedéseiben a népgyógyászat gyakran ajánl gyulladáscsökkentő hatással rendelkező gyógynövényeket. Az orvosi gyakorlatban ma is kedvelt a stomaticumok adjuváns terápiában történő alkalmazása. **Cél:** Az emésztőrendszeri betegségek kialakulásában, illetve kezelésében az ásványi elemek is fontosak lehetnek, továbbá szoros összefüggés található a fémek jelenléte, illetve hiánya és a gyulladáshoz vezető mediátorok között, ezért a szerzők célul tűzték ki néhány növényi drog ásványielem-tartalmának vizsgálatát. **Módszer:** A *Trigonellae foenugraeci semen*, *Farfarae folium et flos*, *Taraxaci radix*, *Cichorii radix* és a belőlük készült tea ásványielem-tartalmát induktíven csatolt plazma optikai emissziós spektrometriával határozták meg. Az eredményeket táplálkozási és orvosi biológiai megközelítésből is értékelték. **Eredmények:** Megállapították, hogy a *Farfarae folium et flos* tea táplálkozási szempontból jelentős kalcium-, króm-, mangán- és molibdénforrásnak tekinthető, míg a *Trigonellae foenugraeci semen*, *Taraxaci radix* és *Cichorii radix* teákban kedvező a kalcium:magnézium arány (1:1,5) és az immunvédekezésben fontos fémeket is tartalmaznak (mangán, vas, réz és cink). **Következtetés:** A vizsgált gyógynövények kedvező terápiás hatása összefügghet azok ásványielem-tartalmával. Orv. Hetil., 2013, 154, 538–543.

Kulcsszavak: gastrointestinalis megbetegedés, kalcium, magnézium, gyógynövény

Mineral element content of some herbs with antiinflammatory effect used in gastrointestinal diseases

Introduction: In gastrointestinal diseases folk medicine usually recommends herbs and teas with antiinflammatory activities, especially mucilage and bitter agent containing plants. The use of stomatics as adjuvant therapy in medical practice is frequent. **Aim:** The authors explored the mineral element content of some herbs, because mineral elements may have significant role in the development and treatment of gastrointestinal diseases, and a close connection between the presence or absence of mineral elements and inflammatory mediators was noted. **Methods:** The mineral content in *Trigonellae foenugraeci semen*, *Farfarae folium et flos*, *Taraxaci radix* and *Cichorii radix* and teas prepared from these herbs was determined using inductively coupled plasma optical emission spectrometry. The results were evaluated from nutritional and biomedical points of view. **Results:** *Farfarae folium et flos* tea was found to be a rich source of calcium, chromium, manganese and molybdenum. *Trigonellae foenugraeci semen*, *Taraxaci radix* and *Cichorii radix* displayed favourable calcium to magnesium ratio (1–1.5) and they contained other elements (manganese, iron, copper, zinc) which may have significant role in the immune defence system. **Conclusion:** The beneficial therapeutic effect of the studied herbs may be related to their mineral element content. Orv. Hetil., 2013, 154, 538–543.

Keywords: gastrointestinal diseases, calcium, magnesium, herbs

(Beérkezett: 2013. február 12.; elfogadva: 2013. március 7.)

Rövidítések

AP-1 = aktivátor protein 1; CuZnSOD = réz-cink-szuperoxid-dizmutáz; COX-2 = ciklooxygenáz-2 izoenzimek; Cyt P450 = citokrom P450 enzimrendszer; EGF- α = epidermalis növekedési faktor- α ; FGF- α = fibroblast növekedési faktor- α ; Fo-No VII. = Formulae Normales VII. kiadás; ICP-OES = induktíven csatolt plazma optikai emissziós spektrométer; IL-1 β , -3, -5, -6, -8, -13 = interleukin-1 β , -3, -5, -6, -8, -13; IFN- α , - γ = interferon- α , - γ ; I κ B = transzkripció faktor; iNOS = indukálható nitrogén-oxid-szintáz; IP₃ = inozitol-trifoszfát; MAPK, MAPKKK = mitogén aktivált proteinkinázok; MnSOD = mangán-szuperoxid-dizmutáz; NADPH-oxidáz = nikotinamid-adenin-dinukleotid (redukált forma) oxidáz enzim; NF-AT = aktivált T-sejt nukleáris faktor; NF- κ B = nukleáris faktor; NSAID = nem szteroid gyulladásgátlók; PDGF = thrombocytáeredetű növekedési faktor; PGD2 = prosztaglandin-D2; PGDE2 = prosztaglandin-E2; Ph. Hg. VIII. = Magyar Gyógyszerkönyv VIII. kiadás; PKC = proteinkináz-C; RDA = (recommended dietary allowances) napi ajánlott szükséglet; TGF- β = transzformáló növekedési faktor- β ; TNF- α , - β = tumornekrózis faktor- α , - β

A gyógytermékek közkedvelt formái a gyógyteák, amelyek az orvosi kezelések jó kiegészítői lehetnek. Fogyasztásuk főleg az idősebb korosztályban elterjedt, mert gyógyhatásuk mellett a szervezet folyadékpótlását is segítik. Az orvosi gyakorlatban alkalmazható gyógynövények hivatalos gyűjteménye a Magyar Gyógyszerkönyv (Ph. Hg. VIII.) [1], míg a Formulae Normales (Fo-No VII.) az összetett teakeverékeket, készítményeket foglalja össze [2]. A Fo-No-ban található termékek több indikációs területet ölelnek fel, például vannak cholagog, karminatív, szedatív, laxatív, diuretikus, expektoráns hatású keverékek és készítmények. Vizsgálatainkhoz olyan gastrointestinalis betegségekben használható drogokat választottunk, amelyek segítik a szervezetet a betegség leküzdésében, gyulladáscsökkentő és étvágyjavító hatásuk is van.

A növények anyagcseréjük során állítják elő azokat a hatóanyagokat, amelyek adjuváns hatásúak a gyógyítás során használt medicina mellett. Egy növényben többféle hatóanyag is található, amelyek együttesen alkalmasak például a gasztroenterális hatás kifejtésében. A kiválasztott drogok közül a görögszénamag (*Trigonella foenugraeci semen*) szteroid szaponinokat (szapogénin, trigonellin, dioszenin, gitogénin, yamogénin, tigogénin, neotigogénin) és nyákképző poliszacharidokat (galaktomannán, cellulóz, hemicellulóz) tartalmaz. A martilapulevél (*Farfarae folium et flos*) hatóanyagai flavonoidok (rutin, luteolin, orientin, kvercetin, vitexin, izovitexin), alkaloidok (kolin, gentianin, karpin), szaponin, nikotinsav, poliszacharid-nyálka (például galaktomannán) és cserzőanyagok, míg a katángkórógyökér és -levél (*Cichorii radix et folium*) inulint és katechinet tartalmaz. A gyermekláncfűgyökér (*Taraxaci radix*) gazdag szeszkviterpénlaktonokban és flavonoidokban, de keserű anyagok, nyálkaanyagok és vitaminok, illetve

provitaminok (B2- és C-vitamin, β -karotin) is kimutathatók benne [3].

A nyákos és keserű növényi részekből készült teákat a medicina nemcsak a köhögés csillapítására, hurutoldásra használja gyakorta [4], hanem e növényi kivonatok kesernyész ízüket és egyéb hatóanyagaik, emésztést elősegítő hatásai miatt is javasolja gastrointestinalis betegségekben [5], amelyre nagy szüksége van a legyengült szervezetnek. A szerves hatóanyagok mellett a kivonatokban ásványi elemek is találhatóak, amelyek a teakészítés során a vízdoldékony szerves molekulákkal oldatba kerülnek és bizonyítottan adjuváns hatásúak [6, 7].

A gyulladással eredetű gastrointestinalis megbetegedésekben gyulladással mediátorok, prosztaglandinok (PGD2, PGE2), leukotriének és citokinek (IL-1 β , IL-3, IL-5, IL-6, IL-8, IL-13, TNF- α) keletkeznek [8, 9, 10, 11]. A folyamat NF- κ B által szabályozott és a megnövekedett NF- κ B-aktivitás összefüggésben van a gyulladás súlyosságával. A prosztaglandinszintézis során reaktív oxigén-speciességek képződnek, amelyek gátolják a ciklooxygenázok működését. A COX2 izoenzim gátlása kedvező a gyulladással folyamat csökkentésében [12]. Számos természetes vegyület és növényi kivonat COX2-inhibitor, ami kedvező hatású a gyulladással folyamatok leküzdésében [13, 14]. A kalciumcsatorna-blokkolók, a nem szteroid gyulladásgátló drogok (NSAID-ek) gátolják a prosztaglandinok, a gyulladással proteinek, a citokinek szintézisét. Ilyenek például a *Taraxacum officinale* és a *Cichorium intybus* gyökerének kivonatai, amelyek bizonyítottan antioxidáns hatásúak és csökkentik a gyulladással faktorok, az iNOS és COX2, valamint a TNF- α , IL-1 termelését [15, 16, 17, 18].

Az ásványi elemek szerepe régóta ismert a gyógyításban. A kalcium gyulladásgátló, a magnézium és lítium nyugtató, idegcsillapító hatása bizonyított. Ismert továbbá, hogy például a magnézium több mint 300 enzim működéséhez nélkülözhetetlen [19, 20, 21]. Az átmeneti fémionok közül a Cu, Fe, Mn, Zn kulcsfontosságúak a biológiai oxidáció katalizálásában és az antioxidáns védekezőrendszerben egyaránt [11, 22, 23, 24]. E változó vegyértékű fémionok és néhány nem fémes elem, illetve nem változó vegyértékű fém, mint például a S, Se, P, Mg, Ca hiánya vagy túlzott feleslege a sejtekben jelentősen megváltoztathatja a jelátviteli folyamatokat [13, 21, 25]. A fémionok részt vesznek például az NF- κ B és az AP-1 aktiválásában, az I κ B-kinázok működésének szabályozásában [26]. Az intracelluláris kalciumkoncentráció megnövekedése, illetve a magnéziumkoncentráció átmeneti csökkenése beindítja a vízdoldékony IP₃ képződését, ami Ca-ionokat szabadít fel a kalciumraktárból (kalszekvesztrin, kalretikulin). Ezek a Ca-ionok aktiválják a PKC-t, majd a Raf-kinázt (MAPKKK-t) [27]. Beindul egy komplikált MAPK foszforilációs/defoszforilációs jelátviteli kaskád, ami Ca²⁺-ionok jelenlétében transzkripció faktorokat (NF- κ B/I κ B, AP-1, NF-AT stb.) aktivál [28, 29, 30, 31, 32]. Ezek a transzkripció faktorok a sejtmagba jutva pro-

oxidáns citokineket: interleukineket (IL-1, IL-6, IL-8), tumornekrózis-faktorokat (TNF- α , - β), különböző növekedési faktorokat (EGF- α , TGF- β , FGF, PDGF), interferonokat (IFN- α , - γ), kemokineket, lymphotoxinoakat, mitogéneket szabadítanak fel [33]. A megnövekedett citokinek különböző génaktivitásokat indukálva számos enzim termelését indítják el, mint például a NADPH-oxidáz, Cyt P450, CuZnSOD és MnSOD. Az intracelluláris magnéziumkoncentráció emelkedésével ezek a folyamatok, a prooxidáns citokinek termelődése gátolható [34, 35].

Mivel látható, hogy a fémek elemek a gastrointestinalis megbetegedések kialakulásában, illetve kezelésében is nagyon fontosak, valamint milyen szoros összefüggés található a fémek jelenléte, illetve hiánya és a gyulladást mediátorok között [36], vizsgálataink során néhány növényi drog (1. táblázat) ásványi elem-tartalmát határoztuk meg. A kapott eredmények alapján azt vizsgáltuk, hogy e közismert drogokból készült teák fém-tartalmának feltételezhető-e bármilyen adjuváns hatása gastrointestinalis megbetegedésekben.

Módszerek

Vizsgálati minták

Vizsgáltuk a görög-széna (*Trigonella foenum-graecum* L.) magját (*Trigonellae foenugraeci semen*), a martilapu (*Tussilago farfara* L.) levelét (*Farfarae folium et flos*), a gyermekláncfű (*Taraxacum officinale* L.) gyökerét (*Taraxaci radix*) és a katángkóró (*Cichorium intybus* L.) gyökerét (*Cichorii radix*).

A drogokból kivonat készítéséhez az 1. táblázatban megadott mennyiségekből indultunk ki, a forrásban levő, kétszer desztillált vízzel a drogot leöntöttük, 15–20 percig állni hagytuk, azután szűrtük.

Vizsgálati módszerek

A duzzadási értéket a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv szerint mértünk [1], és a flavonoid-tartalmat a Német Gyógyszerkönyv leírása alapján [37] határoztuk meg.

1. táblázat | Vizsgálati gyógynövények teáinak elkészítése és fontosabb vegyületeik

Drogok	Elkészítés, adagolás	Hatóanyagok és egyéb komponensek
<i>Trigonellae foenugraeci semen</i>	Étvágyjavítónak: 3–6 g drogból 250 ml vízzel forrázat	Nyálka, flavonoidok, illóolaj
<i>Farfarae folium et flos</i>	1,5 g drogból 150 ml forrázat, naponta 2–4-szer	Nyálka (bomláskor inulin keletkezik), triterpének, flavonoidok
<i>Taraxaci radix</i>	3 g drogból 200 ml forrázat, naponta 2-szer	Szeszkviterpénlaktonok, kávésav, flavonoidok
<i>Cichorii radix</i>	3 g drogból 200 ml forrázat, naponta 2-szer	inulin, triterpének, flavonoidok

Az elemtartalom meghatározásához ismert mennyiségű (0,5 g) drogot, illetve 25 ml szárazra párolt teát 5 ml HNO₃-val és 2 ml H₂O₂-dal roncsoltuk el. A feltárást követően a mintát kétszer desztillált vízzel 25 ml-re egészítettük ki, amelyből az elemek (Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sr, Ti, V, Zn) meghatározása Spectro Genesis ICP-OES (ICP-OES, Kleve, Németország) készülékkel történt [6].

A szeléntartalom mérése polarográfás módszerrel, négyzőghullám voltametriás mérésével, függő higany-csepp elektródon TraceLab50 (Radiometer, Copenhagen) készülékkel történt [38].

Eredmények

A nyálkát tartalmazó drogok nagy vízfelvevő képességgel rendelkeznek, ezért a drogokat a duzzadási értékkel is jellemezhetjük, amit a 2. táblázatban adtunk meg a flavonoid-tartalmaikkal együtt.

A vizsgált drogok ásványi elem-tartalmát a 3. táblázat összegzi. Az As, Hg és Pb koncentrációja minden esetben kimutatási határ alatt volt, ezért ezek az elemek nincsenek feltüntetve a táblázatban. A *Trigonellae foenugraeci semen* drogan az átlagos növényi elem-tartalomhoz képest nincs kiugróan nagy koncentrációban egy elem sem, bár láthatóan különleges elem-tartalommal rendelkezik. Közismert, hogy csírázáshoz a tartaléktápanyag fontos eleme a foszfor. Ebben a drogan a P- és ezenkívül a Se-, valamint a Zn-tartalom is a legnagyobb, bár mindegyik az átlagos koncentrációtartományon belüli érték. A drog K-tartalma viszont kicsi, kisebb, mint a szokványos 20–60 000 µg/g. A *Taraxaci radix* és a *Cichorii radix* elem-tartalmai a gyökérdrogok többségére jellemző talajalkotók együttesen megemelkedett koncentrációját mutatják, így az Al (>200 µg/g), a Fe (>300 µg/g) és a Ti (>2 µg/g) koncentrációja az átlagos növényi koncentráció feletti [6, 7, 39, 40]. Jelentős e két drog V-tartalma is, ami messze meghaladja a szokásos 1 µg/g-ot [41, 42]. Ezeken kívül a *Farfarae folium et flos* minta Ca-ot, Cr-ot, Li-ot, Mo-t, Ni-t, Sr-ot, a *Taraxaci radix* minta Li-ot, Ni-t, Mo-t és V-ot, a *Cichorii radix* drog Ca-ot, Co-ot, Cr-ot, Li-ot, Mg-ot, Ni-t és Sr-ot tartalmaz nagyobb koncentrációban, ami nagyobb, mint az átlagos növényi koncentráció [6, 7, 41, 43].

2. táblázat | A vizsgált gyógynövények fitokémiai jellemzői

Drogok	Duzzadási érték	Egyéb hatóanyag-tartalom
<i>Trigonellae foenugraeci semen</i>	4	
<i>Taraxaci radix</i>	–	0,64% flavonoid
<i>Farfarae folium et flos</i>	2	0,97% flavonoid
<i>Cichorii radix</i>	–	0,16 % flavonoid

3. táblázat | A vizsgált gyógynövények ásványi- és tartalom-tartalma (µg/g szárazanyag, n = 3)

	<i>Trigonellae foenugraeci semen</i>	<i>Farfarae folium et flos</i>	<i>Taraxaci radix</i>	<i>Cichorii radix</i>
Al	78,74±0,32	296,4±5,6	1710±102	1022±3
Ba	1,59±0,01	14,08±0,21	14,98±0,24	5,83±0,01
Ca	1588±12	42 692±34	4073±19	95 721±73
Cd	<0,03	0,611±0,002	0,114±0,003	0,077±0,001
Co	0,26±0,0001	<0,015	0,469±0,001	2,51±0,12
Cr	0,480±0,002	2,14±0,11	0,211±0,011	27,07±0,64
Cu	13,11±0,24	14,57±0,72	13,38±0,41	7,71±0,18
Fe	84,40±0,12	305,4±18,1	1147±25	2064±23
K	8592±45	32 263±64	18 139±72	29 634±53
Li	<0,25	5,56±0,21	4,09±0,52	11,44±0,45
Mg	1441±61	2006±53	1695±19	14 392±21
Mn	14,45±0,13	97,51±0,52	25,55±0,54	56,78±0,81
Mo	<0,90	2,42±0,02	2,24±0,09	1,14±0,05
Na	372,4±0,5	1181±7	308,5±2,1	271,3±0,02
Ni	2,25±0,31	8,04±0,28	15,69±0,21	41,73±0,97
P	3274±26	1893±19	2928±12	1669±16
S	2145±36	4067±51	847,5±10,5	1657±15
Se	0,102±0,004	<0,05	<0,05	<0,05
Sr	11,28±0,5	83,23±2,31	60,22±0,50	144,6±3,2
Ti	<0,1	<0,1	22,13±1,20	37,77±1,10
V	<0,05	0,93±0,1	2,20±0,6	5,21±0,20
Zn	30,26±0,5	28,23±0,6	24,69±1,10	17,43±0,56

A nyálkát is tartalmazó drogok vizes kivonatait hurotoldó teaként és étvágyjavítóként is fogyasztják akár önállóan, akár keverékteakban. A drogban lévő ásványi elemek egy része kioldódik a teába és szervezetünkbe kerülve a szerves hatóanyagokkal szinergikusan, kedvező hatást fejthetnek ki. A toxikusnak nevezett elemek vagy nagyobb mennyiségű esszenciális fémek felszívódása esetében káros hatásokkal is számolhatunk, ezért fontos vizsgálatok. Nyálkatartalmú drogként ritkán alkalmazzák a *Taraxaci radix* és *Cichorii radix* drogokat, mivel fő hatóanyagaik más kémiai csoportokhoz tartoznak, azonban használatuk gyakori gastrointestinalis betegségekben, ezért ezeknek a teáknak a fémiontartalmát is megvizsgáltuk. A teák elemtartalmát az 4. táblázat foglalja össze. A teákban az As-, Hg-, Pb- és Se-koncentráció nem volt mérhető.

Táplálkozási szempontból jelentős elembevitelnek számít, ha a napi elfogyasztott teamennyiség (1. táblázat) által a napi szükséglet 10–15%-ánál többet viszünk be a szervezetbe. A *Farfarae folium et flos* tea esetében 3–6 dl elfogyasztásával fedezhető a Ca 12,0–24,0%-a (RDA: 800 mg/nap), a Cr 12,7–25,4%-a (RDA: 40 µg/nap), a Mn 6,1–12,3%-a (RDA: 1 mg) és a Mo-szükséglet 6,7–13,4%-a (RDA: 50 µg/nap) [44, 45].

4. táblázat | A gyógynövények teáinak ásványi- és tartalom-tartalma (µg/100 ml, n = 3)

	<i>Trigonellae foenugraeci semen</i>	<i>Farfarae folium et flos</i>	<i>Taraxaci radix</i>	<i>Cichorii radix</i>
Al	16,96±2,70	6,95±2,41	7,32±0,19	15,63±0,17
Ba	0,194±0,003	4,43±0,26	0,303±0,005	0,764±0,010
Ca	64,41±2,92	31907±38	165,4±1,5	3025±13
Co	0,079±0,005	0,071±0,002	<0,0075	0,183±0,023
Cr	0,211±0,014	1,69±0,02	0,278±0,011	0,817±0,113
Cu	1,20±0,08	2,71±0,22	12,53±0,23	1,33±0,26
Fe	13,03±0,11	8,13±0,13	13,43±0,39	12,89±0,23
K	2384±26	17 366±69	5969±45	16 211±71
Li	<0,125	2,80±0,90	<0,125	<0,125
Mg	52,61±2,51	712,8±4,4	106,4±2,4	3275±25
Mn	0,46±0,01	40,97±0,98	1,56±0,23	3,13±0,01
Mo	0,190±0,006	1,12±0,30	0,125±0,017	0,283±0,001
Na	149,03±1,3	383,7±12,5	502,4±3,6	278,3±2,6
Ni	0,70±0,01	7,40±0,1	0,901±0,007	7,26±0,24
P	33,82±1,01	1124±7	3108±9	584,5±2,3
S	66,46±1,43	2447±11	428,5±6,1	575,3±2,7
Sr	0,541±0,009	40,25±0,12	0,693±0,019	14,57±0,28
Ti	<0,05	<0,05	0,42±0,20	0,393±0,050
V	<0,025	<0,025	0,103±0,100	<0,025
Zn	0,53±0,02	5,95±0,11	10,84±0,52	5,10±0,12

A többi tea fogyasztásával egyik elem esetében sem érjük el a napi szükséglet 10%-át. Az ok részben a kisebb mértékű teaelfogyasztásból adódik (2,5–4 dl/nap). Ennek ellenére a teák értékes ásványi- és tartalom-tartalommal és elemösszetétellel rendelkeznek. A *Cichorii radix* tea például az elemszükséglet szempontjából a Cr 8,2%-át, a K 3,2%-át, a Mg 3,5%-át és a Mo-bevitel 2,3%-át adja, ami minden bizonnyal a hatás kifejtésében is szerepet játszik.

Az egészséges emberek plazmájában a Ca:Mg arány körülbelül 5:1 arányú, ezért a teák és ásványi elemek terápiás hatását bizonyíthatja a kedvező Ca:Mg arány, ami a *Trigonellae foenugraeci semen* és *Cichorii radix* teákban nagyjából 1:1, a *Taraxaci radix* tea esetében 1,5:1 körüli. A *Farfarae folium et flos* drogból készült tea ilyen szempontból nem kedvező, mert ez az arány 45:1-nek adódik. A *Trigonellae foenugraeci semen*, *Taraxaci radix* és *Cichorii radix* teák 1:1, illetve 1,5:1 Ca:Mg aránya nagyobb mértékű Mg-felszívódást tesz lehetővé, ami a proinflammatorikus folyamatok ellen hat. Ezt támasztja alá például, hogy krónikus tüdőgyulladásban magnézium adásával kedvező hatást értek el [46].

A magnézium, valamint az antioxidáns enzimszisztéma kulcsfontosságú szereplői, mint a szelén, a cink, a mangán és a réz a gyulladásgátlásban jelentős szereppel bír,

ezért a teákban ezeknek az elemeknek a jelenléte nélkülözhetetlen a gastrointestinalis betegségek leküzdésében [47].

Megbeszélés

A vizsgált drogok ásványi elemeiket tekintve közel hasonló kvantitatív értéket mutatnak. A belsőleg használatos drogokat elsősorban expektoráns, stomaticum teaként fogyasztjuk, amelyekben a fémionok is hozzájárulhatnak a kedvező terápiás hatáshoz. A bevonószerként használt nyálkatartalmú drogokban a víz hatására megduzzadt nyálka-kolloidrendszerből az ásványi elemek képesek helyi hatást kifejteni a nyálkahártyára a gastrointestinalis rendszerben, azonban a bélnyálkahártyán felszívódva a szisztémás hatás kifejtésében is fontos a szerepük. A *Farfarae folium et flos* drogból készült tea táplálkozási szempontból is jelentős Ca-, Cr-, Mn- és Mo-forrásnak tekinthető, míg a *Trigonellae foenugraeci semen*, *Taraxaci radix* és *Cichorii radix* teák hasznos elemtartalma mellett a kedvező Ca:Mg aránya is segíthet az adjuváns hatás kifejtésében.

Irodalom

- [1] Hungarian Pharmacopoeia VIII. [Magyar Gyógyszerkönyv VIII.] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2004. [Hungarian]
- [2] Formulae Normales VII. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2003. [Hungarian]
- [3] Szőke, É.: Pharmacognosy – Phytochemistry. Use of herbs. [Farmakognózia – Fitokémia, Gyógynövények alkalmazása.] Semmelweis Egyetem, Budapest, 2012. [Hungarian]
- [4] Sutovska, M., Nosalova, G., Franova, S., et al.: The antitussive activity of polysaccharides from *Althaea officinalis* L., var. *Robusta*, *Arctium lappa* L., var. *Herkules*, and *Prunus persica* L., Batsch. Bratisl. Lek. Listy, 2007, 108, 93–99.
- [5] Tóth, L.: Herbs, drugs, phytotherapy. [Gyógynövények, drogok, fitoterápia.] Debreceni Egyetem, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2005. [Hungarian]
- [6] Szentmihályi, K., Then, M.: Examination of microelements in medicinal plants of the Carpathian Basin. Acta Alimentaria Hung., 2007, 36, 231–236.
- [7] Szentmihályi, K., Hajdú, M., Then, M.: Inorganic biochemistry of medicinal plants. Med. Arom. Plant Sci. Biotechnol., 2008, 2, 57–62.
- [8] Tani, T., Ayuzawa, R., Takagi, T., et al.: Angiotensin II bi-directionally regulates cyclooxygenase-2 expression in intestinal epithelial cells. Mol. Cell. Biochem., 2008, 315, 185–193.
- [9] Portanova, J. P., Zhang, Y., Anderson, G. D., et al.: Selective neutralization of prostaglandin E2 blocks inflammation, hyperalgesia, and interleukin 6 production in vivo. J. Exp. Med., 1996, 184, 883–891.
- [10] Blázovics, A., Lugasi, A., Hagymási, K. et al.: Natural antioxidants and tissue regeneration: Curative effect and reaction mechanism. In: Majumdar, D. K., Govil, J. N., Sigh, E. (eds.): Phytochemistry and Pharmacology II. USA Sci Tech Publishing LLC, Texas, 2003, Chapter 8, 107–148.
- [11] Szentmihályi, K., Vinkler, P., Fodor, J., et al.: The role of manganese in the human organism. [A mangán szerepe az emberi szervezet működésében.] Orv. Hetil., 2006, 147, 2027–2030. [Hungarian]
- [12] Seibert, K., Zhang, Y., Leaby, K., et al.: Pharmacological and biochemical demonstration of the role of cyclooxygenase 2 in inflammation and pain. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1994, 91, 12013–12017.
- [13] Blázovics, A.: Redox homeostasis, bioactive agents and transduction therapy. Curr. Signal Transduction Ther., 2007, 2, 226–239.
- [14] Szentmihályi, K., May, Z., Then, M., et al.: Metal elements, organic agents in herbal remedy, *Species thymi composite*, and its drug-constituents. Eur. Chem. Bull., 2012, 1, 14–21.
- [15] Jeon, H. J., Kang, H. J., Jung, H. J., et al.: Anti-inflammatory activity of *Taraxacum officinale*. J. Ethnopharmacol., 2008, 115, 82–88.
- [16] Kim, H. M., Shin, H. Y., Lim, K. H., et al.: *Taraxacum officinale* inhibits tumor necrosis factor-alpha production from rat astrocytes. Immunopharmacol. Immunotoxicol., 2000, 22, 519–530.
- [17] Cavin, C., Delannoy, M., Malnoe, A., et al.: Inhibition of the expression and activity of cyclooxygenase-2 by chicory extract. Biochem. Biophys. Res. Commun., 2005, 327, 742–749.
- [18] Ripoll, C., Schmidt, B. M., Ilic, N., et al.: Anti-inflammatory effects of a sesquiterpene lactone extract from chicory (*Cichorium intybus* L.) roots. Nat. Prod. Commun., 2007, 2, 717–722.
- [19] Fazekas, T., Selmeczi, B., Stefanovits, P.: Magnesium in biological systems. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1994.
- [20] Siegel, A., Siegel, H.: Compendium on magnesium and its role in biology, nutrition and physiology. Metal Ions Biol. Syst., 1990, 26, 1–771.
- [21] Lakatos, B., Balla, J., Vinkler, P., et al.: The role of macroelements in the human body. [Az esszenciális makrofémionok szerepe az emberi szervezet működésében.] Orv. Hetil., 2006, 147, 925–930. [Hungarian]
- [22] Lakatos, B., Szentmihályi, K., Vinkler, P., et al.: Physiologic and pathologic role of iron in the human body. Iron deficiency anemia in newborn babies. [A vas fiziológiás és patológiás szerepe az emberi szervezet működésében. Az újszülöttek vashiányos anémiája.] Orv. Hetil., 2004, 145, 1853–1859. [Hungarian]
- [23] Balla, J., Balla, Gy., Lakatos, B., et al.: Heme-iron in the human body. [A hemvas az emberi szervezetben.] Orv. Hetil., 2007, 148, 1699–1706. [Hungarian]
- [24] Szentmihályi, K., Vinkler, P., Fodor, J., et al.: The role of zinc in the homeostasis of the human organism. [A cink szerepe az emberi szervezet homeosztázisában.] Orv. Hetil., 2009, 150, 681–687. [Hungarian]
- [25] Stefanovits-Bányai, É., Szentmihályi, K., Hegedűs, A., et al.: Metal ion and antioxidant alterations in leaves between different sexes of *Ginkgo biloba* L. Life Sci., 2006, 78, 1049–1056.
- [26] Kudrin, A. V.: Trace elements in regulation of NF-kappaB activity. J. Trace Elem. Med. Biol., 2000, 14, 129–142.
- [27] Gopalakrishna, R., Jaken, S.: Protein kinase C signaling and oxidative stress. Free Radic. Biol. Med., 2000, 28, 1349–1361.
- [28] Kyriakis, J. M., Avruch, J.: Mammalian mitogen-activated protein kinase signal transduction pathways activated by stress and inflammation. Physiol. Rev., 2001, 81, 807–869.
- [29] Chang, L., Karin, M.: Mammalian MAP kinase signalling cascades. Nature, 2001, 410, 37–40.
- [30] Dolmetsch, R. E., Lewis, R. S., Goodnow, C. C., et al.: Differential activation of transcription factors induced by Ca²⁺ response amplitude and duration. Nature, 1997, 386, 855–858.
- [31] De Lumley, M., Hart, D. J., Cooper, M. A., et al.: A biophysical characterisation of factors controlling dimerisation and selectivity in the NF-kappaB and NFAT families. J. Mol. Biol., 2004, 339, 1059–1075.
- [32] Shaulian, E., Karin, M.: AP-1 as a regulator of cell life and death. Nat. Cell Biol., 2002, 4, E131–E136.
- [33] Lee, J. C., Laydon, J. T., McDonnell, P. C., et al.: A protein kinase involved in the regulation of inflammatory cytokine biosynthesis. Nature, 1994, 372, 739–746.
- [34] Bernardini, D., Nasulewicz, A., Mazur, A., et al.: Magnesium and microvascular endothelial cells: a role in inflammation and angiogenesis. Front Biosci., 2005, 10, 1177–1182.

- [35] *Szentmihályi, K., May, Z., Kocsis, I., et al.*: Magnesium supplementation and microelement homeostasis. *Eur. Chem. Bull.*, 2012, *1*, 307–310.
- [36] *Blázovics, A.*: From free radicals to science of nutrition. [Szabad gyököktől a táplálkozástudományáig.] *Orv. Hetil.*, 2009, *150*, 53–63. [Hungarian]
- [37] German Pharmacopoeia (Deutsches Arzneibuch, DAB), 10th ed. Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 1999.
- [38] *May, Z., Taba, G., Blázovics, A., et al.*: Use of stripping technique for the determination of selenium in different samples. [Stripping technika alkalmazása különböző mintákban lévő szelén meghatározásánál voltametriás módszerrel.] In: Majdik, K. (ed.): Proceedings of the 11th International Chemist Conference. Erdélyi Magyar Tudományos Társaság, Kolozsvár, 2005, 354–356. [Hungarian]
- [39] *Kanerva, T., Sarin, O., Nuorteva, P.*: Aluminium, iron, zinc, cadmium and mercury in some indicator plants growing in south Finnish forest areas with different degrees of damage. *Ann. Bot. Fennici*, 1988, *25*, 275–279.
- [40] *Mino, Y., Usami, H., Ota, N., et al.*: Inorganic chemical approaches to pharmacognosy. VII. X-ray fluorescence spectrometric studies on the inorganic constituents of crude drugs (5). The relationship between inorganic constituents of plants and the soils on which they are grown. *Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)*, 1990, *38*, 2204–2207.
- [41] *Kabata-Pendias, A., Mukherjee, A. B.*: Trace elements from soil to human. Springer Verlag, Heidelberg, New York, Berlin, 2007.
- [42] *Pais, I.*: Importance of microelements in agriculture. Status report of international research. [A mikroelemek jelentősége a mezőgazdasági termelésben, kutatásuk helyzete a világban.] Kertészeti Egyetem Kiadványa, Budapest, 1984. [Hungarian]
- [43] *Ladó, K., Then, M., May, Z., et al.*: Element determination in volatile oil containing fennel (*Foeniculum vulgare*) by ICP-OES and polarography. *Acta Alimentaria Hung.*, 2007, *36*, 415–418.
- [44] Recommended Dietary Allowances (RDA), 10th ed. National Academy Press, NY, Washington, D. C., 1989.
- [45] *Rodler, I.*: New nutrient table. [Új tápanyagtáblázat.] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2006. [Hungarian]
- [46] *Do Amaral, A. F., Rodriguez-Junior, A. L., Terra Filho, J., et al.*: Effects of acute magnesium loading on pulmonary function of stable COPD patients. *Med. Sci. Monit.*, 2008, *14*, CR524–CR529.
- [47] *Shenkin, A.*: Trace elements and inflammatory response: implications for nutritional support. *Nutrition*, 1995, *11* (1 Suppl.), 100–105.

(Szentmihályi Klára dr.,
Budapest, Pusztaszeri út 59–67., 1025
e-mail: szentmihalyi.klara@ttk.mta.hu)

Tisztelt Szerzőink, Olvasóink!

Az Orvosi Hetilapban megjelenő/megjelent közlemények elérhetőségére több lehetőség kínálkozik.

Rendelhető különnyomat, melynek áráról bővebben a www.akkrt.hu honlapon (kiadványok, folyóirat, különnyomat menüpontok alatt) vagy Szerkesztőségünkben tájékozódhatnak.

A közlemények megvásárolhatók pdf-formátumban is, illetve igényelhető Optional Open Article (OOpenArt).

Adott díj ellenében az online közlemények bárki számára hozzáférhetők honlapunkon (a közlemények külön linket kapnak, így más oldalról is linkelhetővé válnak).

Bővebb információ a hirdetes@akkrt.hu címen vagy különnyomat rendelése esetén a Szerkesztőségtől kérhető.