

# Gyógynövénykivonatok fémelemtartalom-vizsgálatának jelentősége adjuváns terápiában

Szentmihályi Klára dr.

MTA Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet, Budapest

A gyógynövényteák fogyasztása egyre népszerűbb, és nemcsak mint élvezeti cikk, hanem a gyógyszeres terápia kiegészítéseként is. A gyógynövények szerves hatóanyagai mellett a szervetlen ionok jelenléte is fontos a kedvező terápiás hatás kifejtésében. A szerző röviden összefoglalja néhány esszenciális fémion fontosságát, illetve mennyiségi értékeit a diabetes adjuváns terápiájában alkalmazható és a diuretikus hatású teák esetében. A diabetesben használt teák közös jellemzője, hogy mindegyikben mérhető mennyiségű króm található, valamint a legtöbb esszenciális elem (mint például a K, a Mg, a Mn és a Zn) koncentrációja jelentős, ami néhány fémionra ásványelem-forrásnak tekinthető. A diuretikus hatású gyógynövényteák kiemelkedő K-tartalmúak, azonban a diuresis szempontjából a nagy, 50 feletti K/Na molarány a lényeges.

Orv Hetil. 2018; 159(18): 713–719.

**Kulcsszavak:** gyógynövények, adjuváns terápia, diabetes, diuretikus drogok, fémionok

## Significance of the examination of the metal element content of herbal extracts in adjuvant therapy

The consumption of herbal teas is becoming more and more popular nowadays both as luxury foods and a complementary part of medical therapy. Beside the organic agents of medicinal plants, the presence of inorganic ions is also relevant in exerting the favorable pharmacological effect. The author briefly summarizes the importance of some essential metal ions and their quantitative values in teas applied in the adjuvant therapy of diabetes and used as diuretics. The common feature of teas used in diabetes is that they contain a measurable amount of chromium and the concentration of most essential elements (such as K, Mg, Mn and Zn) is significant, which can be considered as a mineral source for some metal ions. Diuretic herbs have an outstanding K content, but from the point of view of diuresis, the large K/Na molar ratio above 50 is relevant.

**Keywords:** medicinal plants, adjuvant therapy, diabetes, diuretic drugs, metal ions

Szentmihályi K. [Significance of the examination of the metal element content of herbal extracts in adjuvant therapy].  
Orv Hetil. 2018; 159(18): 713–719.

(Beérkezett: 2018. január 23.; elfogadva: 2018. február 13.)

### Rövidítések

Cu/Zn SOD = réz/cink szuperoxid-dizmutáz; Fo-No VII. = Formulae Normales; GLUT = glükóztranszporter; IL6 = interleukin-6; IRAP = inzulinérzékeny aminosav-aminopeptidáz; MT = metalotionein; Ph. Hg. VIII. = (Pharmacopoeia Hungarica) Magyar Gyógyszerkönyv; PPAR $\gamma$  = (peroxisoma proliferator activated receptor  $\gamma$ ) peroxisómáproliferátor-aktivált receptor-gamma; RDA = (Recommended Dietary Allowances) napi szükségleti érték; SGLT = (sodium/glucose co-transporter) nátrium/glükóz kotranszporter; TNF $\alpha$  = tumornekrózisfaktor-alfa

Egyre több beteg kér tanácsot, vagy saját maga néz utána, milyen gyógynövény vagy gyógynövénytea fogyasztható gyógyszeres kezelése mellett, annak kiegészítésére, hatásának fokozására.

A klinikailag igazolt és bizonyítottan hatásos, az orvosi gyakorlatban hivatalosan használható gyógynövény-drogokat a Magyar Gyógyszerkönyv (Ph. Hg. VIII.) összesíti, míg a teakeverékeket, -készítményeket a Formulae Normales (Fo-No VII.) tartalmazza [1, 2]. Ter-

mészetesen számos egyéb gyógynövény, mint például a hagyományos és népi orvoslásban, a kínai hagyományos orvoslásban, az indiai Ayurvédában stb. használt gyógynövények szintén hozzáférhetőek hazánkban szabad kereskedelmi forgalomban. A külföldről származó gyógynövények fogyasztása esetében fontos figyelembe venni, hogy a növények hatóanyag- és ásványi-összetétele szignifikánsan különbözhet a hazai viszonyok között termesztett vagy gyűjtött növényekétől. A felhasználás szempontjából még jelentősebb lehet, hogy a gyűjtés vagy termesztés helyén egészen mások a teaivási szokások, ezért ezeket is érdemes tanulmányozni. Ez nemcsak a legnagyobb hatóanyag-tartalom és -hatás elérése érdekében célszerű, hanem amiatt is, mert a gyógynövény fémlemtartalma, így a toxikusnak nevezett nehézfém-tartalma is jelentős mértékben akumulálódhat bizonyos talajon, éghajlaton vagy termesztési körülmények között [3, 4]. Ezen elemek jelentős része átoldódik a teába, azonban a kínai ajánlás szerint a teaifű gyors átváltozása 80–100°C-os vízzel eltávolítja a keserű csersav jelentős részét és a nagy mennyiségű szennyező nehézfémeket [5]. Egyes esetekben gyors hideg vizes öblítés is segít eltávolítani a növény nemkívánatos felületi szennyeződéseit.

Az orvosi gyakorlatban ma még nem általános olyan gyógynövényteák és teakeverékek ajánlása, melyek az adjuváns terápiában szóba jöhetnek. Különösen igaz ez azokra a gyógynövénydrogokra, -teákra, melyek megváltozott fémion-metabolizmus esetében alkalmazhatók. Ennek oka többrétű. Még mindig nem tekintik hatóanyagoknak az egyes fémionokat, akkor sem, ha esszenciális fémionokról van szó, mint például a K, a Ca, a Mg, a Fe, a Mn, a Zn, a Cr, vagy a bizonyítottan terápiás fontosságú, de nem esszenciális elemet, mint például a Li-ot [6–10]. Nehezíti a megítélést, hogy sokszor nem lehet egyértelműen megnevezni a fémionokat kötő ligandumot, hiszen a fémionok számos szerves vegyülethez kötődhetnek kémiaiilag a gyógynövényben, valamint mind a drogokban, mind a teákban szinte az összes esszenciális elem kimutatható, ezért értékelésük nagy körültekintést igényel [11, 12].

Ez az összefoglaló elsősorban a gyógynövényteák fémionjaira fókuszál, néhány példán keresztül, röviden ismerteti a diabetes adjuváns terápiájában alkalmazható teák és a diuretikus hatású teák ásványi-összetételének fontosságát.

## Diabetesben alkalmazható gyógynövényteák és ásványi elemeik

A diabetes mellitus jellemző tünetegyüttesét régóta ismerjük, már Avicenna 1000 évvel ezelőtt lejegyezte orvosi enciklopédiájában (*al-Kánún fí Tib*, Az orvosi gyakorlat törvénye, 1013 és 1021 között), amelyben a kezelési lehetőségről is említést tesz.

A kínai hagyományos gyógyászatban a diabetes kezelésének alapjait a Qing-dinasztia idején (1644-től 1911-

ig) alkották meg. A betegséget a jin elégtelenségével magyarázzák, ami a lép-hasnyálmirigy megbetegedése, valamint a tüdőben lévő meleg túltengése okozza. Egyéb negatívan befolyásoló tényezőnek tartják még a helytelen táplálkozást, a túlterheltséget, az érzelmi problémákat és a nagyobb mértékű szexuális aktivitást. Több mint 250-féle gyógynövényt alkalmaznak a diabetes kezelésére, azonban a leggyakrabban az astragalus (*Astragalus membranaceus* [Finch.] Bunge) és a ginzeng (*Panax ginseng* C.A. Mayer) fogyasztását javasolják.

Egy 2007-ben készült tanulmány szerint a diabeteses betegek 17–72%-a használ valamilyen kiegészítő vagy alternatív terápiát a konvencionális kezelés mellett [13]. A leginkább alkalmazott kiegészítő terápia a táplálékkiiegészítők és a gyógynövényteák fogyasztása, ami azonban nagymértékben függ a diabeteses beteg korától, a betegségben eltöltött időtől, a szövődeményektől, a vércukor szintjétől. A kutatás szerint, a hagyományos kínai gyógynövényekkel együtt alkalmazott konvencionális gyógyszeres terápiát jelentősen hatékonyabbnak találták, mint önmagában a konvencionális kezelést 2-es típusú diabetes esetében.

A diabetes típusától függetlenül számos gyógynövény tea használható ma is az adjuváns kezelésben, melyek hatásosságát egyre több és több növény esetében támasztják alá tudományos vizsgálatokkal. A gyógynövényteák nem váltják ki a gyógyszeres kezelést, csak gyógyszeres terápia és orvosi ellenőrzés mellett alkalmazhatók. Hazánkban az az érdekes helyzet állt elő, hogy egyre nagyobb az érdeklődés a betegek részéről az alkalmazható gyógynövények megismerése irányában, és tudományos vizsgálatok is folynak, azonban a tradicionális magyar orvoslásban a diabetesben használt gyógynövények tudományos vizsgálatairól, értékeléséről alig találni hazai szerző tollából megjelent humán vagy állatkísérletes eredményt. A legtöbb, e területen megjelent, hozzáférhető irodalom külföldi kutatók munkája. A hazai gyógynövényes kézikönyvekben egyre kevesebb gyógynövényről említik meg, hogy diabetesben használható. Jelenleg hét hazai növényi drogot (kecskerutaherba, kukoricabajusz, eperfalevél, feketeáfonya-levél, babháj, gyermekláncfűgyökér, csalánherba) említenek, melyek alkalmasak vércukorszint-csökkentésre, miközben az egész világon több mint 300-féle növényt tartanak számon, melyek egy része itthon is hozzáférhető, mint például a hagyma, a fokhagyma és a görögyszéna.

A diabetesben alkalmazott gyógynövények a hatóanyagaikat tekintve rendkívül változatosak (flavonoidokat, alkaloidokat, poliszacharidokat, proteineket stb. tartalmaznak), nem sorolhatók be egy hatóanyagcsoportba, és hatásaik szerint is sokrétűek (például fokozzák a hasnyálmirigy inzulinszekrécióját, a gastrointestinalis traktusban lassítják a cukor felszívódását, a zsírszövetben fokozzák az inzulinérzékenységet). A diabetesben használt számos gyógynövény tartalmaz például flavonokat, flavonoidokat, flavanonekat, flavanokat, antocianidineket, kalcionokat, valamint ezek glikozidjait, melyek lipidszint-

csökkentők és antioxidáns hatással is rendelkeznek, ami a mellékhatások elkerülése érdekében fontos szempont mind az 1-es, mind a 2-es típusú diabetes esetében [14, 15]. A flavonoidok egy része, mint a flavonok, flavonolok és izoflavonok, bizonyítottan a PPAR $\gamma$  ligandumjaként viselkednek, és aktiválják azt [16], ami azért fontos, mert a PPAR $\gamma$  mint az inzulin- és a glükózzmetabolizmus központi szabályozója javítja az inzulinérzékenységet a 2-es típusú cukorbetegéknél [17]. A berberin alkaloid szignifikánsan csökkenti az éhgyomri és az étkezés előtti plazmaglükózszintet, a vér HbA $_{1c}$ - és az IL6 szintjét, ami az inzulinérzékenység javulása mellett a gyulladás csökkentését is jelenti [18].

Bár az irodalom megosztott a fémionok tekintetében, a gyógynövény-hatóanyagokhoz hasonlóan számos tudományos kutatás bizonyítja, hogy több fémion fontos szerepet játszik a diabetes kialakulásában, terápiájában és a szövődmények elkerülésében [19]. Ezen elemek közül a legfontosabbak a magnézium, a kálium, a mangán, a réz, a cink, a vanádium és a króm [20]. A magnézium például az egyik legfontosabb elem, mely nélkülözhetetlen a szénhidrát- és lipidmetabolizmusban. A nem elegendő magnéziumbevitel vagy a felszívódási problémák miatt kialakuló magnéziumhiány rizikófaktor a diabetes kialakulásában. A magnéziumhiány, csakúgy, mint a hyperglykaemiás állapot, a sejtekben ionos változásokat okoz, nő az intracelluláris ATP-koncentráció, ami az intracelluláris szabad Mg-szint csökkenését vonja maga után [21–24]. Magnéziumpótlás segít a hiányt csökkenteni, illetve megszüntetni, és az inzulinérzékenységet növelni [25]. Magnéziumhiányt a metabolikus egyensúly megbomlásával és a krónikus szövődmények kialakulásával párhuzamosan tapasztaltak [26]. A magnéziumhiány oka és mechanizmusa még nem tisztázott, de számos tényező mellett valószínűsítik a vizelettel történő túlzott magnéziumürítést, az étrendi magnéziumhiányt és a felszívódás csökkenését is. Összefüggést találtak az inzulinfüggetlen hyperglykaemiás állapot és az intracelluláris szabad Ca- és Mg-koncentráció között, miszerint hyperglykaemiában a sejt Ca-koncentrációja nő, míg Mg-koncentrációja csökken. Más vizsgálatokban az inzulin- és Mg-szint között pozitív korrelációt találtak 1-es és 2-es típusú diabetesben is [27]. Diabetesben a krónikusan alacsony intracelluláris szabad Mg-szint hozzájárul bizonyos szövődmények kialakulásához. Az alacsony ionos Mg-szint csökkenti a tirozin-kináz aktivitását, és növeli a kalciumaktivált érrendszeri kontrakciót, megakadályozva a szív- és a simaizmok relaxációját, ami zavarja a sejt glükózhasználatát. Összességében ezek a folyamatok növelik a vérnyomást és az inzulinrezisztenciát [28].

A cink, mint az endogén antioxidáns rendszer része (Cu/Zn SOD) védi a szerkezetet a diabetes okozta szabad gyökös károsodásoktól. Cinkpótlással csökkenthető a krónikus hyperglykaemia és az oxidatív stressz 2-es típusú diabetesben, bár e hatást részben a cink közvetlen antioxidáns hatásának tulajdonítják, és nem a Cu/Zn SOD enzim megnövekedett expressziójával magyaráz-

zák [29]. A cink, mint a vas és a réz antagonistája, a Fenton- és a Fenton-típusú reakciókat gátolva csökkenti a szabad gyökök képződését a májban, valamint a metalotionein (MT) expressziójának növelésével szintén a szabad gyökök képződését gátolja [30]. Újabb kutatások alapján a cink szerepet játszhat a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásában a genetikai polimorfizmusai kapcsán, melyekben a cinktranszporter-8 (ZnT8)-gén és a metalotionein (MT)-gén érintett. A cink inzulinomimetikus hatását a cinkfüggő inzulinérzékeny aminosavakhoz (IRAP) kötik, mivel a normál glükózztranszporter-4 (GLUT4)-szint fenntartásához IRAP szükséges. Az inzulinra adott válaszként az intracelluláris membránkompartimentekben tárolt IRAP átkerült a sejtfelületre, és ez a transzlokáció 2-es típusú cukorbetegségben gátolt, hasonlóan a GLUT4 inzulintranszlokációjához [29].

Vércukorszint-csökkenést okoz diabeteses betegekben a króm pótlása, ami a glükóztolerancia-faktor alkotórésze [31]. A krómadagolás csökkenti az endothelialis diszfunkciót, a gyulladásos TNF $\alpha$ , valamint az IL6 mennyiségét, és a gyulladásos válasz gátlása következtében késlelteti az érlemezés kialakulását, ami rendkívül jelentős prevenciósi lehetőség diabetesben [32].

Megállapítást nyert, hogy a diabetes adjuváns terápiájában alkalmazott gyógynövények krómtartalmai az átlagos növényi koncentrációnál (0,02 mg/100 g) általában nagyobb koncentrációval rendelkeznek (0,05 és 16 mg/100 g közötti érték) [33]. Ilyen drog például az áfonya (*Vaccinium myrtillus* L.) levele, a bab (*Phaseolus vulgaris* L.) héja, a csalán (*Urtica dioica* L.) levele, a gyermekláncfű (*Taraxacum officinale* Wigg.) gyökere, a kecskerutafű (*Galega officinalis* L.) herbája, a kukorica (*Zea mays* L.) bajusza, a görögyszéna (*Trigonella foenum-graecum* L.) magja, a mezei zsurló (*Equisetum arvense* L.) herbája, a nyírfa (*Betula pendula* L.) levele, a párlófű (*Agrimonia eupatoria* L.) herbája és a pástortáska (*Capsella bursa-pastoris* L.) herbája. Ezeknek a növényeknek a teái ismertek és használatosak diabetesben, ezért most ezekre nem térek ki. Sok vércukorszint-csökkentő hatású növényt tartanak azonban számon [34], amelyet ételmiszerként vagy élvezeti szerként fogyasztunk. Ilyen például a cékla, a csicsóka, és ezeknek a növényeknek is jelentős a krómtartalmuk. Ha figyelembe vesszük a króm napi szükségleti értékét, ami 40  $\mu$ g, egyes esetekben jelentős krómbevitel érhető el, különösen azoknál a növényeknél, amelyeknél nagyobb az egyszerre elfogyasztott mennyiség, mint például a cékla, a csicsóka, a paprika vagy a vöröshagyma esetében (1. táblázat) [33–35].

A már említett, diabetesben használt gyógynövények teáiban majdnem mindig mérhető mennyiségű króm található (0,5–8  $\mu$ g/l, 2. táblázat), ami esetenként csak a napi szükségleti érték (RDA) töredéke [35–37]. Hosszabb ideig tartó teafogyasztással azonban mégis kedvező hatás érhető el, hiszen természetes forrásból történik a krómpótlás, és további esszenciális elemek, mint például a K, a Mg, a Mn és a Zn pótlása is, mely részben fede-

1. táblázat | A diabetes terápiájában használt élelmiszernövények krómkoncentrációi

Növény	A növény latin neve	Cr-koncentráció (mg/kg)
Cékla	<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i> convar. <i>crassa</i> var. <i>conditiva</i>	0,21 ± 0,07
Csicsóka	<i>Helianthus tuberosus</i>	1,89 ± 0,08
Fahéj	<i>Cinnamomum</i> sp.	0,61 ± 0,02
Földimogyoró	<i>Arachis hypogea</i>	1,88 ± 0,09
Füge	<i>Ficus carica</i>	0,16 ± 0,02
Oregánó	<i>Origanum vulgare</i>	4,28 ± 0,40
Paprika	<i>Capsicum annuum</i>	6,51 ± 0,01
Petrezselyem	<i>Petroselinum hortense</i>	2,51 ± 0,01
Rozmaring	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1,78 ± 0,02
Vöröshagyna	<i>Allium cepa</i>	3,98 ± 0,03

A minták feltárása, mérése a szokásos módon történt, irodalom szerint [33–35].

2. táblázat | A diabetes terápiájában használt gyógynövényteák\* krómkoncentrációi

Gyógynövénydrog	A növény latin neve	A tea Cr-koncentrációja (µg/l)
Áfonyalevél*	<i>Vaccinium myrtillus</i>	0,878 ± 0,023
Babhéj**	<i>Phaseolus vulgaris</i>	0,168 ± 0,011
Gyermekláncfűgyökér**	<i>Taraxacum officinale</i>	7,50 ± 0,05
Lepkeszegmag**	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	0,421 ± 0,01
Nyírfalevél**	<i>Betula pendula</i>	5,30 ± 0,12
Párlófű herba**	<i>Agrimonia eupatoria</i>	5,93 ± 0,23
Pásztortáska**	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,03 ± 0,03
Vadgesztenyetermés***	<i>Aesculus hippocastanum</i>	2,93 ± 0,08
Kecskeruta herba***	<i>Galega officinalis</i>	0,250 ± 0,005
Körömvirág***	<i>Calendula officinalis</i>	0,97 ± 0,38
Körömviráglevél***	<i>Calendula officinalis</i>	2,31 ± 0,96
Palástfű***	<i>Alchemilla vulgaris</i>	7,20 ± 0,15
Kutyabengékéreg***	<i>Frangula alnus</i>	7,10 ± 0,60

Irodalom: \* [35], \*\* [36], \*\*\* [37]

zi a kívánt napi szükségletet. Jelentősebb Mn-bevitel érhető el például a nyírfalevélteával, K-bevitel csalánlevél- és pásztortáskateával, Mg-bevitel mezeizsúrló-teával [36–37].

## Diuretikus hatású gyógynövények

A diuretikumok és diuretikus hatású gyógynövényteák használata igen gyakori a legkülönbözőbb kórképekben ödéma esetében vagy akár ödémamentes állapotokban. A leggyakrabban vese- és szívbetegségekben ajánlott e gyógynövények alkalmazása adjuváns terápiaként. Szá-

mos tea diuretikus hatását klinikai vizsgálatokkal már igazolták, azonban pontos hatásmechanizmusuk még nem tisztázott, és a feltételezések szerint változhat növényenként és növényi hatóanyagokként is [38, 39]. Az eddigi tudományos vizsgálatok alapján bizonyított, hogy a primer vizeletmennyiséget, a glomerulus filtrátum mennyiségét növelik, ellentétben az orvosi gyakorlatban általánosan alkalmazott diuretikumokkal, amelyek általában a visszaszívódást gátolják [40]. A vizeletmennyiség megnövekedésével párhuzamosan a vizelet Na- és K-ionkoncentrációinak növekedését is tapasztalták használatuk esetében, azonban a nátrium kiválasztása sokkal nagyobb mértékű volt, mint a káliumé [41, 42].

A bizonyítottan diuretikus hatással rendelkező gyógynövényteák drogjai nem sorolhatók egy növénytani családba, és hatástanilag sem tartoznak az azonos hatóanyagot/kat tartalmazó drogok közé. Hatásukat a kivonatokban levő biológiailag aktív vegyületek (aszkorbin-sav, flavonoidok, szaponinok, szeszkviterpének és illóolajok), valamint a kálium ozmotikus hatása okozza [43, 44]. Az irodalom alapján a diuretikus hatású növények a szárazföldi növényekre jellemző átlagos K-koncentrációval rendelkeznek, és vizes kivonataik is kis K-koncentrációjúak [45, 46]. A szokásos teakészítéssel (1 g drog/100 ml víz) és az elfogyasztott tea térfogatának figyelembevételével, a bevitt káliummennyiségek a terápiás dózis töredékét jelentik.

A gyógynövénydrogok kivonatainak értékelésében eddig hármas tagolás érvényesült. Az első csoportba a hivatalosan diuretikus hatású drogok (például áfonyalevél, aranyvesszőfű-herba, babhéj, bodzavirág, csalánlevél), a második csoportba a népgyógyászatban alkalmazott diuretikus hatású drogok (például diólevél, katángkóróherba, medveszőlőlevél), végül a harmadikba pedig az egyéb indikációs területen alkalmazott drogok (például körömvirág, máriatövis-termés, rebarbaraherba) kerültek. Megfigyelésünk alapján a hivatalosan diuretikus drogok teái 150 feletti, a népi gyógyászatban alkalmazott diuretikus drogok teái pedig 100 és 150 közötti K/Na koncentrációarányal voltak jellemezhetőek, ellentétben az egyéb indikációjú drogokkal, ahol ez az arány jelentősen kisebb, inkább 50 alatti [47, 48].

A koncentrációk helyett mólokban számolva a K/Na arányt, a számok kicsit módosulnak. Ez a megközelítés az orvosi gyakorlatban talán jobban alkalmazható, és a fiziológiás változásokat, folyamatokat is jobban jellemzi. Függetlenül attól, hogy a népgyógyászatban régóta használt vagy már tudományosan is igazolt diuretikus hatású gyógynövénydrogról van szó, a belőle készített tea K/Na molarányára mindenképpen jellemző az 50 feletti érték (3. táblázat) [47, 48].

## Következtetés

A diabetes terápiájában felsorolt növényi teák a kettes típusú diabetes mellitus adjuváns kezelésében ajánlhatók, de fogyasztásuk elkezdése előtt szükséges az orvosi és

3. táblázat | Diuretikus hatású gyógynövényteák K/Na molaránya

Kiindulási drog	A növény latin neve	A tea K/Na molaránya
Áfonyalevél*	<i>Vaccinium myrtillus</i>	101
Aranyvesszőfű herba**	<i>Solidago virgaurea</i>	276
Babhéj*	<i>Phaseolus vulgaris</i>	112
Bazsalikom	<i>Ocimum basilicum</i>	60
Cickafarkfű herba*	<i>Achillea millefolium</i>	72
Csalánlevél*	<i>Urtica dioica</i>	264
Csalán herba**	<i>Urtica dioica</i>	206
Csipkebogyó	<i>Rosa canina</i>	70
Diólevél*	<i>Juglans regia</i>	65
Eperfafevél**	<i>Morus nigra</i>	95
Fehér üröm**	<i>Artemisia absinthium</i>	189
Fekete bodza*	<i>Sambucus nigra</i>	130
Fűzfalevél**	<i>Salix alba</i>	84
Gyantágyom herba	<i>Grindelia robusta</i>	114
Gyömbérgyökér	<i>Zingiber officinale</i>	62
Izsópfű herba	<i>Hyssopus officinalis</i>	286
Katángkóró herba*	<i>Cichorium intybus</i>	78
Kecskeruta herba	<i>Galega officinalis</i>	62
Kertikakukkfű herba**	<i>Thymus vulgaris</i>	53
Közönségespárlófű herba*	<i>Agriomonia eupatoria</i>	112
Kukoricabajusz	<i>Zea mays</i>	314
Kutyabengekéreg**	<i>Frangula alnus</i>	161
Lestyángyökér	<i>Levisticum officinale</i>	70
Levendula herba**	<i>Lavandula angustifolia</i>	59
Martilapu herba	<i>Tussilago farfara</i>	82
Medveszőlőlevél*	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	71
Mezeizsálya-level**	<i>Salvia pratensis</i>	366
Mogyorólevél**	<i>Corylus avellana</i>	83
Muskotályzsálya-level**	<i>Salvia sclarea</i>	474
Nyírfalevél*	<i>Betula pendula</i>	99
Orvosizsálya-level**	<i>Salvia officinalis</i>	271
Palástfű herba**	<i>Alchemilla millefolium</i>	89
Palástfűvirág**	<i>Alchemilla millefolium</i>	149
Pásztortáska	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	116
Rebarbara-gyökértörzs**	<i>Rheum palmatum</i>	61
Rebarbara herba**	<i>Rheum palmatum</i>	51
Rebarbaralevél**	<i>Rheum palmatum</i>	69
Ribizlilevél*	<i>Ribes nigrum</i>	142
Szagospárlófű herba**	<i>Agriomonia procera</i>	157
Szalmagyopárvirág*	<i>Helicrysum arenarium</i>	85
Üröm herba**	<i>Artemisia vulgaris</i>	106
Vadhibiszkuszvirág**	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	64
Varjómák herba**	<i>Hibiscus trionum</i>	76
Varjómákszár**	<i>Hibiscus trionum</i>	82

Vérehullófecskefű herba	<i>Chelidonium majus</i>	395
Zsurlófű herba*	<i>Equisetum arvense</i>	160
Teakeverék I.** (búzavirág, iglicegyökér, csipkebogyó, nyírfalevél, zsurlófű, tarackbúzagyökér, kukorica- bajusz)	<i>Centaurea cyanus</i> , <i>Ononis spinosa</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Equisetum arvense</i> , <i>Agropyron repens</i> , <i>Zea mays</i>	100
Teakeverék II.** (zsurlófű herba, varjómákherba, cickafarkfű herba, cseresznyeszár, kukoricabajusz)	<i>Equisetum arvense</i> , <i>Hibiscus trionum</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Prunus</i> subg. <i>Cerasus</i> , <i>Zea mays</i>	91

A K/Na molarányok a Szentmihályi és mtsai 1998-as [47]\* és a Szentmihályi és mtsai 2005-ös [48]\*\* irodalom K/Na koncentrációjáról számolt értékek.

gyógyszerészi konzultáció mellett a beteg saját maga által végzett folyamatos cukorkontrollja is az esetlegesen kialakuló alacsony cukorszint miatt. E gyógynövénydrogok tartalmazhatnak olyan biológiailag aktív vegyületeket (például flavonoidokat, glükozidokat, szaponinokat) is, melyek gátolhatják az SGLT1 (nátrium/glükóz kotranszporter-1) és az SGLT2 (nátrium/glükóz kotranszporter-2), glükóztranszportot szabályozó integráns membránproteinek aktivitását [49]. Alkalmazásuk során kontrollálni kell a fémionháztartás változását is, tekintettel arra, hogy az egészséges szervezetben a különböző fémek egymáshoz viszonyított molaránya közel állandó [12].

Fontos megjegyezni, hogy a tea készítésekor arra is ügyelni kell, hogy mindig megbízható helyről történjen a beszerzés, így elkerülhető, hogy a tea nem a megfelelő drogot tartalmazza, illetve nem tartalmaz földet vagy egyéb szennyező anyagokat. Az esetlegesen előforduló földszennyezésből adódó toxikus fémek a tea főzés előtti hideg vizes öblítéssel eltávolíthatók [3–5].

*Anyagi támogatás:* A szerző a dolgozat elkészítéséhez anyagi támogatásban nem részesült.

A szerző a cikk végleges változatát elolvasta és jóváhagyta.

*Érdekltségek:* A szerzőnek a dolgozatban foglaltakkal kapcsolatban nincsenek érdekltségei.

### Irodalom

- [1] Pharmacopoeia Hungarica VIII. [Magyar Gyógyszerkönyv VIII.] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2004. [Hungarian]
- [2] Formulae Normales VII. [Szabványos vényminták.] Melania Kiadó Kft., Budapest, 2003. [Hungarian]
- [3] Szentmihályi K, Blázovics A, Hajdú M, et al. Role of examinations on macro- and microelements in the research of medicinal plants. In: Simon Gy, Szilágyi L. (eds.) Trace elements in the

- food chain. [Makro- és mikroelem-vizsgálatok jelentősége a gyógynövénykutatásban. In: Simon Gy, Szilágyi L. (szerk.) Mikroelemek a táplálékláncban.] Bessenyei György Kiadó, Nyíregyháza, 2003; pp. 252–261. [Hungarian]
- [4] Blázovics A, Szentmihályi K, Lugasi A, et al. In vitro analysis of the properties of Beiqishen tea. *Nutrition* 2003; 19: 869–875.
- [5] Rapavi E, Blázovics A, Fehér J. Therapeutic herbs in ancient Chinese medicine. [A gyógynövények szerepe az ősi Kína gyógyászatában.] *Orv Hetil.* 2000; 141: 2093–2096. [Hungarian]
- [6] Lakatos B, Balla J, Vinkler P, et al. The role of macro-elements in the human body. [Az esszenciális makrofémionok szerepe az emberi szervezet működésében.] *Orv Hetil.* 2006; 147: 925–930. [Hungarian]
- [7] 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]
- [8] 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]
- [9] Szentmihályi K, Vinkler P, Fodor J, et al. The role of zinc in the homeostasis of human organisms. [A cink szerepe az emberi szervezet homeosztázisában.] *Orv Hetil.* 2009; 150: 681–687. [Hungarian]
- [10] Szentmihályi K, May Z, Süle K, et al. Mineral element content of some herbs with antiinflammatory effect used in gastrointestinal diseases. [Az emésztőrendszer betegségeiben alkalmazható, gyulladáscsökkentő hatással rendelkező néhány gyógynövény és -kivonat ásványelem-tartalmának jelentősége.] *Orv Hetil.* 2013; 154: 538–543. [Hungarian]
- [11] Szentmihályi K, May Z, Then M, et al. Metal elements, organic agents in a herbal remedy, Species thymi composite, and its drug-constituents. *Eur Chem Bull.* 2012; 1: 14–21.
- [12] Merian A, Anke M, Ihnat M, et al. Elements and their compounds in the environment. Vol. I. General aspects. Wiley-VCH Verlag GmbH and Co, Weinheim, 2004.
- [13] Chang HY, Wallis M, Tiralongo E. Use of complementary and alternative medicine among people living with diabetes: literature review. *J Adv Nurs.* 2007; 58: 307–319.
- [14] Manuel Y, Keenoy B, Vertommen J, et al. The effect of flavonoid treatment on the glycation and antioxidant status in Type 1 diabetic patients. *Diabetes Nutr Metab.* 1999; 12: 256–263.
- [15] Jung UJ, Lee MK, Park YB, et al. Effect of citrus flavonoids on lipid metabolism and glucose-regulating enzyme mRNA levels in type-2 diabetic mice. *Int J Biochem Cell Biol.* 2006; 38: 1134–1145.
- [16] Liang YC, Tsai SH, Tsai DC, et al. Suppression of inducible cyclooxygenase and nitric oxide synthase through activation of peroxisome proliferator-activated receptor- $\gamma$  by flavonoids in mouse macrophages. *FEBS Lett.* 2001; 496: 12–18.
- [17] Hallakou S, Doare L, Fougelle F, et al. Pioglitazone induces in vivo adipocyte differentiation in the obese Zucker fa/fa rat. *Diabetes* 1997; 46: 1393–1399.
- [18] Zhang Y, Li X, Zou D, et al. Treatment of type 2 diabetes and dyslipidemia with the natural plant alkaloid berberine. *J Clin Endocrin Metab.* 2008; 93: 2559–2565.
- [19] Chen MD, Lin PY, Tsou CT, et al. Selected metals status in patients with noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Biol Trace Elem Res.* 1995; 50: 119–124.
- [20] Asemi Z, Aarabi MH, Hajjafari M, et al. Effects of symbiotic food consumption on serum minerals, liver enzymes, and blood pressure in patients with type 2 diabetes. A double-blind randomized cross-over controlled clinical trial. *Int J Prev Med.* 2017; 8: 43.
- [21] Fung TT, Manson JE, Solomon CG, et al. The association between magnesium intake and fasting insulin concentration in healthy middle-aged women. *J Am Coll Nutr.* 2003; 22: 533–538.
- [22] Fagan TE, Cefaratti C, Romani A. Streptozotocin-induced diabetes impairs  $Mg^{2+}$  homeostasis and uptake in rat liver cells. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2004; 286: E184–E193.
- [23] Kieboom BC, Ligthart S, Dehghan A, et al. Serum magnesium and the risk of prediabetes: A population-based cohort study. *Diabetology* 2017; 60: 843–853.
- [24] Kao WH, Folsom AR, Nieto FJ, et al. Serum and dietary magnesium and the risk for type 2 diabetes mellitus: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Arch Intern Med.* 1999; 159: 2151–2159.
- [25] Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. Oral magnesium supplementation improves insulin sensitivity and metabolic control in type 2 diabetic subjects – A randomized double-blind controlled trial. *Diabetes Care* 2003; 26: 1147–1152.
- [26] Wälti MK, Zimmermann MB, Spinaz GA, et al. Low plasma magnesium in type 2 diabetes. *Swiss Med Wkly.* 2003; 133: 289–292.
- [27] Sales CH, Pedrosa LF. Magnesium and diabetes mellitus: Their relation. *Clin Nutr.* 2006; 25: 554–562.
- [28] Resnick LM, Barbagallo M, Gupta RK, et al. Ionic basis of hypertension in diabetes mellitus: role of hyperglycemia. *Am J Hypertens.* 1993; 6: 413–417.
- [29] Jansen J, Karges W, Rink L. Zinc and diabetes – clinical links and molecular mechanisms. *J Nutr Biochem.* 2009; 20: 399–417.
- [30] Faure P. Protective effects of antioxidant micronutrients (vitamin E, zinc and selenium) in type 2 diabetes mellitus. *Clin Chem Lab Med.* 2003; 41: 995–998.
- [31] Keszthelyi Z, Past T, Koltai K, et al. Chromium(III)-ion enhances the utilization of glucose in type-2 diabetes mellitus. [A króm(III)-ionok szerepe a 2-es típusú diabetes mellitus kezelésében.] *Orv Hetil.* 2003; 144: 21–24. [Hungarian]
- [32] Usharani P, Devi CG, Kishore K, et al. Effect of proprietary chromium complex and its individual components versus chromium picolinate, chromium polynicotinate and chromium dinicotinate on endothelial function, biomarkers and lipid profile in type 2 diabetics – a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Int J Pharm Sci Res.* 2017; 8: 2267–2276.
- [33] Castro VR. Chromium and zinc in a series of plants used in Portugal in the herbal treatment of non-insulinized diabetes. *Acta Aliment Hung.* 2001; 30: 333–342.
- [34] Rédei D, Szendrei K. Plants with blood sugar reducing effect – a neglected area of herb research? Part I. [Vércukorszint-csökkentő hatású növények – a gyógynövénykutatás elhanyagolt területe? I. rész.] *Gyógyszerészet* 2005; 49: 615–622. [Hungarian]
- [35] Szentmihályi K, Then M. Teas of *Equiseti herba*, *Myrtilli folium* and *Salviae folium*. *Acta Aliment Hung.* 2000; 29: 43–49.
- [36] Szentmihályi K, Taba G, Lado C, et al. Medicinal plant teas recommended as nutritional source for element supplementation. *Acta Aliment Hung.* 2005; 34: 161–167.
- [37] Szentmihályi K, Then M. Examination of microelements in medicinal plants of the Carpathian Basin. *Acta Aliment Hung.* 2007; 36: 231–236.
- [38] Schilcher H. *Phytotherapie in der Urologie*. Hippocrates Verlag, Stuttgart, 1992.
- [39] Csupor D. Natural substances for treating kidney stones and urinary tract infections. [Természetes anyagok a vesekövesség és a húgyúti fertőzések kezelésében.] *Gyógyszerészet* 2014; 58: 221–233. [Hungarian]
- [40] Elhajili M, Baddouri K, Elkabbaj S, et al. Diuretic activity of the infusion of flowers from *Lavandula officinalis*. *Reprod Nutr Dev.* 2001; 41: 393–399.
- [41] Chodera A, Dabrowska K, Sloderbach A, et al. Effect of the flavonoid fraction of the *Solidago* genus plants on diuresis and electrolyte concentration. *Acta Pol Pharm.* 1991; 48: 35–37.
- [42] Lemus I, García R, Erazo S, et al. Diuretic activity of an *Equisetum bogotense* tea (Platero herb): Evaluation in healthy volunteers. *J Ethnopharmacol.* 1996; 54: 55–58.

- [43] Montejano-Rodríguez JR, Almaguer-Vargas G, Gayosso-De-Lucio JA, et al. Evaluation of the diuretic activity of the ethanolic extract of *Geranium seemannii* Peyr. in Wistar rats. *J Pharm Res.* 2013; 6: 709–713.
- [44] Szász G. Pharmaceutical chemistry. [Gyógyszerészi kémia.] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1983. [Hungarian]
- [45] Rebutta M, Vias JM, Baraibar C, et al. Diuretic effect of various preparations of *Betula celtiberica* Rothm. *Ann R Acad Farm.* 1985; 51: 103–111.
- [46] Hook I, McGee A, Henman M. Evaluation of dandelion for diuretic activity and variation in potassium content. *Int J Pharmacogn.* 2008; 31: 29–34.
- [47] Szentmihályi K, Kéry Á, Then M, et al. Potassium–sodium ratio for the characterization of medicinal plant extracts with diuretic activity. *Phytother Res.* 1998; 12: 163–166.
- [48] Szentmihályi K, Then M, Fodor J, et al. Cosmetics and herbs. [A kozmetika és a gyógynövényteák.] *Olaj Szappan Kozmetika* 2005; 54: 82–85. [Hungarian]
- [49] Blaschek W. Natural products as lead compounds for sodium glucose cotransporter (SGLT) inhibitors. *Planta Med.* 2017; 83: 985–993.

(Szentmihályi Klára dr.,  
Budapest, Magyar tudósok körútja 2., 1117  
e-mail: szentmihalyi.klara@ttk.mta.hu)

## A Magyar Pathológusok Társasága (MPT) és a Magyar Onkológusok Társasága® (MOT®) az Elnökség útján tudományos tevékenység támogatása céljából meghirdeti a 2018. évi KROMPECHER ÖDÖN-pályázatot.

Pályamunkát orvostanhallgatók és fogorvostan-hallgatók küldhetnek be.

A pályamunka témája, címe: „**Ritka tumorok**”  
A pályamunka formája: tanulmány  
A pályamunka díjazása: **150 000 Ft** (százötvenezer Ft)

A pályamunka **terjedelme** az irodalommal és a dokumentációval együtt **maximum 80 oldal** lehet.

### A pályamunka benyújtásának módja

A munkát **jeligével** kell benyújtani, melyhez mellékelni kell egy lezárt borítékot, rajta a jeligével.  
A nevet, az évfolyamot, a pontos lakcímet, a telefonszámot és az e-mail címet a lezárt borítékban kell megadni.  
A pályamunkát kötve kell benyújtani, a címlapon feltüntetve a „KROMPECHER ÖDÖN PÁLYÁZAT” címet és az évszámot.

A pályamunka szerkezete a tudományos publikációk szerkezetével azonos.

### A pályamunka beadási határideje: 2018. november 30.

**Cím:** Semmelweis Egyetem II. Patológiai Intézet (Titkárság) – 1091 Budapest, Üllői út 93.  
Az értékelés szempontjai: a mű eredetisége, stílusa, szerkezete és az idézett irodalom korszerűsége.

A pályázat elbírálásához a bírálóbizottság tagjait a pályázat kiírói az aktuális téma szakértői közül választják ki.

### A pályázat elbírálásának a határideje: 2019. január 11.

### Az eredmény kihirdetésének időpontja, formája, helye

- Az elbírálási határidőt követően, a 2019. évi első Országos Metszetkonzultáción, **2019. február 1-jén**, Krompecher Ödön leszármazottainak, valamint a kiíró Társaságok képviselőinek jelenlétében.
- Az eredményt a kiírók a meghirdetéssel azonos módon hozzák nyilvánosságra, továbbá arról a nyertest külön, írásban is értesítik az elbírálási határidő leteltét követő 15 napon belül.

### Egyéb tájékoztatás

- A bírálóbizottság jogosult javaslatot tenni a legjobb díjazott pályamunkák szakdolgozatként történő elfogadására.

**A közzététel (kiírás, eredményhirdetés) a Magyar Onkológia folyóiratban, a MOT® honlapján ([www.oncology.hu](http://www.oncology.hu)) és az MPT honlapján ([www.pathology.hu](http://www.pathology.hu)) történik.**

Budapest, 2018. február 28.

Az MPT részéről:

Dr. Sápi Zoltán  
az MPT elnöke

Dr. Zalatnai Attila  
az MPT főtitkára

Dr. Arató Gabriella  
az MPT pénztárosa

A MOT® részéről:

Dr. Mátrai Zoltán  
a MOT® elnöke

Dr. Nagy Péter  
a MOT® főtitkára

Dr. Vincze Borbála  
a MOT® kincstárnoka