

Magyar termelői mézek elem tartalma

*Czipa Nikolett, Borbélyné Varga Mária és
Győri Zoltán*

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet

Érkezett: 2010. június 2.

A méz egy rendkívül összetett élelmiszer, ezért egyetlen tulajdonság alapján nem lehet döntést hozni sem a tisztaságáról, sem a minőségéről. Összetételét sok tényező befolyásolja, többek között maga a nektár, az időjárás, a kezelés és a tárolás. A Magyar Élelmiszerkönyv (1-3-2001-110 számú előírás) szerint „A méz az *Apis Mellifera* méhek által a növényi nektárból, vagy élő növényi részek nedvéből, illetve növényi nedveket szívó rovarok által az élő növényi részek kiválasztott anyagából gyűjtött természetes édes anyag, melyet a méhek begyűjtenek, saját anyagai hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidrálják és lépekben érlelnek”. Ennek alapján tehát kétféle mézet különböztetünk meg, a nektár- és az édesharmat (mézharmat) eredetűt.

Nektáreredetű mézek esetében az ásványi anyag tartalom mindössze 0,1-0,2% körül alakul, míg harmatmézek esetében ez az érték elérheti az 1,0%-ot is. Természetesen ezek a mennyiségek változhatnak a növényi eredet, a talajtulajdonságok, a kezelés és a tárolás függvényében. Amennyiben a talaj, az alapkőzet vagy a víz elem tartalma, illetve elemösszetétele megváltozik, az megmutatkozik a növényekben is, azokon keresztül pedig a nektárban és a pollenben, amelyet a méhek begyűjtenek (Hernandez, 2005).

A mézekben a legnagyobb mennyiségben található elemek a kálium, a kalcium, a klór, a kén, a nátrium, a foszfor, a magnézium, a szilícium, a vas és a réz (Hernandez, 2005). Számos mikro-, és nyomelem is megtalálható a mézben, melyek a humán táplálkozás szempontjából fontosak.

Mivel a méhek által előállított termékek a bioakkumulációs folyamat végső állomásai, a mézek fontos információkkal szolgálhatnak a gyűjtési terület környezeti állapotáról, melynek nagysága körülbelül 7 km², méhcsaládonként (Pisani, 2008). Elsősorban a nehézfém szennyezettség kimutatására alkalmas, mely főként az autópályák melletti, illetve nehézipari tevékenységet folytató vállalatok közelében gyűjtött

mézekben mutatható ki (Crane, 1975). A mézben található ólom, kadmium és arzén mennyiségének a meghatározása tehát kétszeres fontosságú. Egyrészt mérgező hatásuk miatt, másrészt a gyűjtési terület nehézfém szennyezettségének megállapítására (Tong, 1975).

A méz elektromos vezetőképessége szoros kapcsolatban van az ásványi sókkal, a szerves savakkal, fehérjékkel melynek segítségével következtetni lehet a növényi eredetre (Terrab et al., 2002). Számos kutatás állítja azt, hogy az elektromos vezetőképesség mérése, mint egy indirekt módszer – az időigényes gravimetriás módszer helyett – alkalmasabb az élelmiszerben lévő ásványi anyagok meghatározására (Acquarone et al., 2007).

A méz elektromos vezetőképessége szoros korrelációban van a kálium-tartalommal ($r=0,754$), tehát ha emelkedik a méz káliumtartalma, akkor az elektromos vezetőképessége is nő (Guler et al., 2007).

A Magyar Élelmiszerkönyv szerint az elektromos vezetőképesség értéke tiszta mézek esetében legfeljebb 0,8 mS/cm lehet. Kivételt képeznek ez alól az édesharmat-mézek, a szelídgesztenye-mézek, és ezek keverékei, melyeknek legalább 0,8 mS/cm kell, hogy legyen az elektromos vezetőképességük (kivételt képez a szamócacserje, erika, eukaliptusz, hárs, csarab, teamirtusz és hangamirtusz).

Anyag és módszer

Vizsgálataink során 93 darab mézmintát elemeztünk, melyek között 21 akácméz, 13 hársmez, 7 repceméz és 23 virágméz minta szerepelt. A gyümölcs-, a napraforgó-, a selyemfű- és a szelídgesztenye-mézek esetében 5-5, a koriander-, a levendula- és a medvehagyma-mézek esetében pedig 3-3 mintát vizsgáltunk. A gyűjtési terület minden minta esetében Magyarország volt, és minden méz termelőtől származott. A gyűjtés ideje a 2007. év és a 2009. év közötti időszak. Minden mintán, a beérkezéstől számított egy hónapon belül elvégeztük a vizsgálatokat. Azoknál a mézeknél, melyeknél kiugró értékeket tapasztaltunk, megismételtük a vizsgálatot.

Az elemtartalom meghatározásához a mintákat homogenizáltuk, majd analitikai mérlegen 3 gramm mennyiséget mértünk ki. Ezután 10 ml salétromsavat adtunk hozzá, majd 30 percig 60 °C-on hőkezeltük. A megadott idő letelte után 3 ml hidrogén-peroxiddal folytattuk a roncsolást 90 percen át, 120 °C-on. A mintákat, lehűlés után, 50 ml-re töltöttük fel desztillált vízzel, majd szűrtük, és a további vizsgálatokhoz ezt az oldatot használtuk. Az elemek meghatározásához induktív

csatolású plazma optikai emissziós spektrométert (ICP-OES Perkin Elmer OPTIMA 3300 DV, USA) használtunk. Az eredményeket a minta eredeti állapotára vonatkoztatva határoztuk meg. Az 1. táblázatban a vizsgálat során alkalmazott hullámhossz-értékeket tüntettük fel.

1. táblázat: Alkalmazott hullámhossz-értékek

Elemek	Hullámhossz (nm)
Alumínium	396,153
Bór	249,772
Cink	213,857
Kalcium	317,933
Kálium	766,490
Kén	181,975
Foszfor	213,617
Magnézium	285,213
Nátrium	589,592
Réz	324,752
Stroncium	460,732
Vas	238,204

A statisztikai számítások elvégzéséhez SPSS 13.0 programot használtunk. Az elemzések során meghatároztuk az átlagértékeket, a szórásokat, a minimum és maximum értékeket, valamint végeztünk korrelációs számítást is.

Eredmények

A vizsgált makroelemek közül a legnagyobb mennyiségben a kálium található meg minden fajtamézben (2. táblázat). Ennek az elemnek a mennyisége tág határok között változik. A legkisebb koncentrációban az akác-, a selyemfű-, a medvehagyma- és a repcemézekben található (208 mg/kg; 265 mg/kg; 68,2 mg/kg; és 279 mg/kg) meg. A legnagyobb mennyiségben a hárs-, a gyümölcs-, a szelídgesztenye- és a koriander mézek tartalmaznak káliumot (1201 mg/kg; 1048 mg/kg; 936 mg/kg és 926 mg/kg).

A kalcium esetében az értékek hasonló eloszlást mutatnak (2. táblázat). Ebben az esetben is az akác- és selyemfűmézek (26,9 mg/kg és 38,2 mg/kg) tartalmaznak a legkevesebbet a kalciumból, míg a hárs-, gyümölcs-, napraforgó- és szelídgesztenye mézek kalciumtartalma (128 mg/kg; 120 mg/kg; 116 mg/kg és 102 mg/kg) a legmagasabb. A repce-, a

koriander-, a levendula és a medvehagyma mézek esetében ennek az elemnek a koncentrációja közel azonos, 70,0 mg/kg és 75,0 mg/kg értékek között változik.

Az akác-, a selyemfű-, a medvehagyma-, a repce- és a szelídgesztenye mézek esetében a kén tartalom 40,0 mg/kg és 60,0 mg/kg értékek között változott (2. táblázat). A legmagasabb értéket (103 mg/kg) a napraforgómézekben mértük.

2. táblázat: Fajtamézek kálium-, kalcium- és kén tartalma

Mézfajták	n	Káliumtartalom (mg/kg)	Kalciumtartalom (mg/kg)	Kéntartalom (mg/kg)
Akác	21	208 ± 41,0	26,9 ± 7,9	44,3 ± 16,7
Hárs	13	1201 ± 158	128,1 ± 26,7	78,0 ± 42,8
Repce	7	279 ± 134	73,9 ± 12,7	51,8 ± 5,8
Virág	23	389 ± 93,8	116,0 ± 44,2	49,9 ± 18,6
Gyümölcs	5	1048 ± 500	120,3 ± 23,5	90,4 ± 44,8
Napraforgó	5	480 ± 98,8	116,2 ± 24,5	103,0 ± 58,8
Selyemfű	5	265 ± 38,8	38,2 ± 7,06	44,0 ± 2,9
Szelídgesztenye	5	936 ± 203	102,0 ± 1,9	56,2 ± 2,8
Koriander	3	926 ± 27,5	73,0 ± 2,2	79,5 ± 1,6
Levendula	3	505 ± 184	70,3 ± 2,4	76,1 ± 27,3
Medvehagyma	3	268 ± 35,7	75,6 ± 11,6	49,6 ± 3,8

n: mintaszám

Az akác-, selyemfű-, koriander- és levendulamézek esetében a magnéziumtartalom 8,0 mg/kg és 20,0 mg/kg érték között változott (3. táblázat). A többi fajtaméz esetében ennek az elemnek a koncentrációja 20,0 mg/kg felett volt. A legmagasabb értéket a gyümölcs- és a szelídgesztenye mézek esetében mértük (36,3 mg/kg és 36,2 mg/kg).

A nátriumtartalomra számított értékek hasonlóak a magnézium esetében kapott értékekhez (3. táblázat). A legtöbb fajtamézben a nátriumtartalom 30,0 mg/kg érték alatt volt. Kivételek ez alól a gyümölcs- és a koriander mézek, melyeknél ennek az elemnek a koncentrációja 32,8 mg/kg és 36,4 mg/kg volt.

A foszfortartalomra kapott eredmények magasabbak, mint az előző két elem esetében. Az értékek 45,0 mg/kg és 90,7 mg/kg között változtak. A legalacsonyabb koncentrációkat az akác-, a medvehagyma-, a hárs- és a repcemézekben mértük, míg a legmagasabbakat a szelídgesztenye- és a koriander mézekben.

3. táblázat: Fajtamézek magnézium-, nátrium- és foszfortartalma

Mézfajták	n	Magnézium-tartalom (mg/kg)	Nátrium-tartalom (mg/kg)	Foszfor-tartalom (mg/kg)
Akác	21	8,8 ± 1,7	17,2 ± 5,4	45,4 ± 14,0
Hárs	13	28,0 ± 5,7	25,1 ± 8,0	48,9 ± 7,8
Repce	7	21,3 ± 4,6	19,8 ± 4,0	49,3 ± 20,8
Virág	23	27,0 ± 7,7	17,6 ± 5,1	59,4 ± 16,7
Gyümölcs	5	36,3 ± 9,2	32,8 ± 2,7	64,9 ± 10,9
Napraforgó	5	29,3 ± 11,7	22,4 ± 8,4	77,2 ± 19,5
Selyemfű	5	10,8 ± 1,3	16,3 ± 6,4	54,3 ± 11,3
Szelídgesztenye	5	36,2 ± 12,0	26,7 ± 4,1	82,5 ± 18,6
Koriander	3	14,8 ± 0,5	36,4 ± 0,9	90,7 ± 1,1
Levendula	3	19,3 ± 3,0	17,9 ± 0,9	58,5 ± 8,5
Medvehagyma	3	24,6 ± 3,0	23,7 ± 3,3	47,4 ± 3,0

A vizsgált mézfajták esetében az itt felsorolt összes elemtartalmat figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy makroelemek tekintetében az akácmézek a legszegényebbek. Az akácmézeket követik a selyemfű-méz minták, amelynél az elemtartalmak hasonlóan alakultak az akácmézekhez. Kivételt a foszfortartalom jelentett, bár az eltérés nem volt számottevő. Hasonlóan alacsony értékeket mutattak még a repce-, a medvehagyma és a levendulamézek is. A legmagasabb makroelem koncentrációt a gyümölcsmézekben mértük, ezt követték a szelídgesztenye-, a hárs-, a napraforgó, majd a korianderméz minták.

A virágmézek esetében a mérési eredményeinket a sorrend megállapításakor figyelmen kívül hagytuk, mert ezekben a mézekben nem ismerjük a nektárányokat, amelyek egyébként nagymértékben meghatározzák egy adott mézfajta minőségi tulajdonságait. Annak ellenére, hogy a virágmézek a legolcsóbb mézek közé tartoznak, nagyon sok értékes anyagot tartalmaznak (Zsidei, 1993), illetve ötvözik az egyes fajtamézek tulajdonságait, melynek köszönhetően táplálkozás-élettani szempontból értékes méznek számít.

Az elvégzett statisztikai számítások (Pearson-féle korrelációs számítás) során azt kaptuk, hogy a kalcium- és a magnéziumtartalom között szoros korrelációs kapcsolat áll fenn, melynek értéke 0,845. A többi elem esetében ezek a kapcsolatok kevésbé szorosak. Például a kalcium és a stroncium között fennálló korrelációs együttható értéke 0,691; a magnézium és stroncium között pedig 0,649.

Mikroelem-tartalom

A különféle mézfajták alumíniumtartalmában jelentős eltéréseket nem tapasztaltunk (4. táblázat). Az értékek 1,0 és 2,3 mg/kg között változtak. Ezzel szemben a bórtartalom tekintetében jelentősek a különbségek. A legalacsonyabb értékeket (2,5 mg/kg) a hársmézekben mértük, a legmagasabbakat pedig a gyümölcsmézekben (17,3 mg/kg). 10,0 mg/kg körüli értékeket mértünk a repce-, a napraforgó-, a koriander- és a medvehagyma-mézek esetében is.

Az alumíniumtartalom a minták 30-40%-ánál, a bórtartalom pedig 20%-ánál alacsonyabb volt, mint a kimutatási határ. Két esetben kaptunk kiugró eredményeket. Egy hársméz minta bórtartalma háromszorosa volt az átlagértéknek, illetve egy repceméz minta esetében a többi mintához képest rendkívül alacsony értéket kapunk. A statisztikai számításoknál ezeket az értékeket nem vettük figyelembe.

A mézek vastartalma 1,6 mg/kg (napraforgómézek) és 5,8 mg/kg (koriandermézek) érték között változott. A napraforgómézek esetében két darab mintát hagytunk figyelmen kívül. Az egyik vastartalma ötszöröse, a másik pedig tizenötszöröse volt az átlagértéknek.

4. táblázat: Fajtamézek alumínium-, bór- és vastartalma

Mézfajták	n	Alumínium tartalom (mg/kg)	Bórtartalom (mg/kg)	Vastartalom (mg/kg)
Akác	21	1,5 ± 0,6	4,8 ± 0,7	2,9 ± 1,3
Hárs	13	1,0 ± 0,5	2,5 ± 1,2	3,3 ± 0,8
Repce	7	1,2 ± 0,3	11,0 ± 1,5	4,5 ± 0,5
Virág	23	1,9 ± 1,1	6,0 ± 2,6	3,0 ± 1,6
Gyümölcs	5	1,4 ± 0,2	17,3 ± 3,9	2,9 ± 0,6
Napraforgó	5	2,1 ± 0,2	9,4 ± 4,0	1,6 ± 0,1
Selyemfű	5	1,2 ± 0,2	4,7 ± 0,4	3,5 ± 1,2
Szelídgesztenye	5	1,6 ± 0,2	3,9 ± 1,1	2,9 ± 0,6
Koriander	3	2,3 ± 0,4	9,4 ± 0,3	5,8 ± 0,2
Levendula	3	< KH	6,9 ± 0,7	1,9 ± 1,8
Medvehagyma	3	1,5 ± 0,2	9,1 ± 0,3	3,3 ± 0,1

A cink-, a stroncium- és a réztartalom vizsgálatokor számottevő különbségeket nem találtunk a mézfajták között (5. táblázat). A cinktartalom 0,7 mg/kg (medvehagyma mézek) és 2,5 mg/kg (hársmézek) között alakult. A legalacsonyabb stronciumtartalmat (0,3 mg/kg) az akácmézekben mértük, azonban hasonlóan alacsony eredményeket

mutattak a levendula- és a napraforgómézek is. A legnagyobb koncentrációban (0,4 mg/kg) a hársmézek tartalmaztak stronciumot, csakúgy, mint a szelídgesztenye- és medvehagyma-mézek. A mézfajták réztartalma hasonlóan alakult a stronciumtartalomhoz. A kapott értékek 0,2 mg/kg (medvehagyma-mézek) és 0,5 mg/kg (hársmézek) között változtak.

5. táblázat: Fajtamézek cink-, stroncium- és réztartalma

Mézfajták	D (N)	Cinktartalom (mg/kg)	Stroncium tartalom (mg/kg)	Réztartalom (mg/kg)
Akác	21	1,6 ± 1,0	0,3 ± 0,0	0,3 ± 0,1
Hárs	13	2,5 ± 1,6	0,4 ± 0,0	0,5 ± 0,1
Repce	7	2,0 ± 1,5	0,3 ± 0,0	0,3 ± 0,2
Virág	23	3,5 ± 3,0	0,4 ± 0,0	0,4 ± 0,1
Gyümölcs	5	2,3 ± 0,5	0,4 ± 0,0	0,5 ± 0,1
Napraforgó	5	2,2 ± 0,9	0,3 ± 0,0	0,4 ± 0,1
Selyemfű	5	1,4 ± 0,1	0,3 ± 0,0	0,3 ± 0,1
Szelídgesztenye	5	1,7 ± 0,7	0,4 ± 0,0	0,3 ± 0,4
Koriander	3	2,4 ± 0,1	0,3 ± 0,0	0,4 ± 0,0
Levendula	3	1,2 ± 0,1	0,3 ± 0,0	0,4 ± 0,1
Medvehagyma	3	0,7 ± 0,2	0,4 ± 0,0	0,2 ± 0,0

Abban az esetben, ha nem fajtánként vizsgáljuk a mézeket, mert arra vagyunk kíváncsiak, hogy a magyarországi termelői mézek milyen elemtartalommal rendelkeznek, a 6. táblázatban olvasható értékeket kapjuk.

Elektromos vezetőképesség

Az irodalomban leírtak szerint a mézek elektromos vezetőképessége és káliumtartalma között pozitív korreláció áll fenn, tehát az egyik paraméter csökkenésével a másik is csökken. Minél alacsonyabb egy adott minta káliumtartalma, annál alacsonyabb lesz az elektromos vezetőképessége is, és fordítva. Ez a paraméter nagy változatosságot mutat a mézfajták között, így ez az egyik legalkalmasabb paraméter a méz virágeredetének meghatározásához (Krauze-Zalewski, 1991).

A Pearson-féle korrelációs számítás során arra az eredményre jutottunk, hogy a mézek vezetőképességét valóban a kálium mennyisége befolyásolja leginkább, hiszen a káliumtartalom és az elektromos vezetőképesség közötti korrelációs együttható értéke $r^2=0,950$. A hozzá-

tartozó szignifikancia érték lényegében nulla, tehát a két változó között számított összefüggés nem véletlen, hanem valódi hatás eredményeként létrejött lineáris kapcsolatot jelöl.

6. táblázat: Magyarországi mézek elemtartalma

Elem megnevezése	Mintaszám (n)	Átlagérték (mg/kg)	Szórásérték
Alumínium	66	1,5	0,7
Bór	84	6,6	4,1
Cink	91	2,3	1,9
Kalcium	93	85,9	47,0
Kálium	93	541,0	395,0
Kén	93	60,3	31,7
Foszfor	93	56,8	18,4
Magnézium	93	22,2	11,0
Nátrium	92	21,0	7,5
Réz	91	0,4	0,1
Stroncium	93	0,4	0,1
Vas	91	3,2	1,3

Ahogy az a 2. táblázatban látható, a fajtamézek között az akácméz tartalmaz a legkevesebb káliumot ($208,7 \pm 41,1$ mg/kg). Hasonlóan alacsony, azaz 200,0 és 300,0 mg/kg közötti értékeket mértünk a selyemfű-, medvehagyma- és repcemézek esetében is. A napraforgó és a levendulamézek káliumtartalma 500,0 mg/kg körül volt. A koriander-, a szelídgesztenye és a gyümölcsmézek elemtartalma meghaladta a 900,0 mg/kg-ot, a legmagasabb koncentrációt pedig a hársmézekben mértük, $1201,8 \pm 159,0$ mg/kg értékkel. Az eredmények ismeretében kijelenthetjük, hogy a pozitív korrelációs kapcsolat következtében az elemtartalmat vizsgálva, hasonló eredményeket kell kapnunk a vizsgált minták elektromos vezetőképességére (7. táblázat).

Hasonlóan a káliumtartalom eredményekhez, a legalacsonyabb vezetőképességi értéket az akácmézekben ($0,14 \pm 0,02$ mS/cm), a legmagasabbakat pedig a hársmézekben ($0,63 \pm 0,07$ mS/cm) mértük. A repce-, a selyemfű- és a medvehagyma-mézek vezetőképessége 0,15 és 0,26 mS/cm között változott, tehát igen alacsony volt. A napraforgó- és levendulamézek esetében a mért átlagértékek 0,36 és 0,39 mS/cm voltak, a gyümölcs-, a szelídgesztenye- és a koriander mézekben pedig 0,58; 0,58 és 0,62 mS/cm.

7. táblázat: Magyarországi termelői mézek elektromos vezetőképességének mérési eredményei

Mézfajták	Mintaszám (n)	Átlagérték (mS/cm)	Szórás	Minimum (mS/cm)	Maximum (mS/cm)
Akác	21	0,14	0,02	0,11	0,17
Hárs	13	0,63	0,07	0,52	0,75
Repce	7	0,21	0,04	0,15	0,26
Virág	23	0,32	0,09	0,18	0,54
Gyümölcs	5	0,58	0,11	0,49	0,72
Napraforgó	5	0,36	0,13	0,24	0,49
Selyemfű	5	0,21	0,02	0,20	0,25
Szelídgesztenye	5	0,58	0,10	0,48	0,70
Koriander	3	0,62	0,05	0,60	0,69
Levendula	3	0,39	0,08	0,31	0,50
Medvehagyma	3	0,24	0,02	0,22	0,26

A Magyar Élelmiszerkönyv elektromos vezetőképességre vonatkozó része kimondja, hogy szelídgesztenye-mézek esetében a vezetőképességnek minimum 0,80 mS/cm érték legyen. A 7. táblázatból jól látható, hogy a vizsgált szelídgesztenye mézek esetében az értékek 0,48 és 0,70 mS/cm között mozogtak, tehát egyetlen minta sem érte el a minimum határértéket. Ez arra engedett következtetni, hogy a vizsgálat alá vetett minták valójában nem tiszta szelídgesztenye-mézek voltak. Pollenvizsgálattal megállapítottuk, hogy a minták tartalmazznak ugyan szelídgesztenye polleneket, azonban a kapott eredmények azt mutatják, hogy a mintának csak egy kis része gesztenyeméz, melyet virágmézzel hígítottak fel.

Következtetések

A Magyarországon gyűjtött mézek elemtartalmát figyelembe véve elmondhatjuk, hogy az eredmények megfelelnek a szakirodalomban leírtaknak. Több, külföldi tanulmánnyal összevetve a kapott eredményeket arra a megállapításra jutottunk, hogy az elemek koncentrációja a mézekben a következő sorrend szerint alakul: Cu < Sr < Mn < Zn < Fe < Mg < Na < Ca < K (Pisani, 2008; Hernandez, 2005). Eltéréseket a nátrium, a kalcium és a magnézium esetében tapasztaltunk. Ennek a három elemnek a sorrendje felcserélődhet (Conti, 2000), de a többi elem esetében a sorrend a fenti. Vizsgálatainkban a foszfor és a kén is szerepelt, azonban külföldi adatokat nem találtunk ezeknek az elemnek a koncentrációjára. A mi

esetünkben ennek a két elemnek a koncentrációja nagyon hasonló és megelőzi a nátrium és a magnézium mennyiségét, így a magyarországi termelők mézek esetében a sorrend a következők szerint alakul: Sr < Cu << Al < Zn < Fe < B << Na < Mg < P < S < Ca << K.

Amennyiben az elemzéseket nem összességében végezzük, hanem mézfajtánként, arra a megállapításra jutunk, hogy az akác- és a selyemfűmézek tartalmazzak a legkevesebbet a vizsgált elemekből, tehát mikro- és makroelemek tekintetében ezek a fajtamézek a legszegényebbek. Alacsony elemtartalma van még a medvehagyma- és a repcemézeknek. A legmagasabb elemtartalommal a gyümölcsmézek rendelkeztek, és hasonlóan magas értékeket kaptunk a koriander- és a hársmézek vizsgálatakor is.

Elemenként vizsgálva a fajtamézeket, a legérdekesebb megállapításokat a hársmézek esetében tettük. Ugyanis a hársmézek rendkívül magas káliumkoncentrációval rendelkeznek, és mint arról már szó volt, a káliumtartalom és az elektromos vezetőképesség között szoros korreláció van: a magas elemkoncentrációhoz magas vezetőképességi érték tartozik. Mivel a vezetőképesség mérése olcsó vizsgálat, így az jól felhasználható annak megállapítására, hogy a vizsgált hársmész valóban az adott növény nektárjából áll-e.

Irodalom

- Acquerone, C., Buera, P., Elizade, B. (2007): Pattern of pH and electrical conductivity upon honey dilution as a complementary tool for discriminating geographical origin of honey. *Food Chemistry* 101, 695-703
- Conti, M. E. (2000): Lazi region (central Italy) honeys: a survey of mineral content and typical quality parameters. *Food Control*, 11, 459-463
- Crane, E. (1975): *Honey: a comprehensive survey*. Heinemann, London, 608 pp.
- Guler, A., Bakan, A., Nisbet, C., Yavuz, O. (2007): Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (*Saccharum Officinatum* L.) syrup. *Food Chemistry* 105, 1119-1125
- Hernandez, O.M., Fraga, J.M.G., Jiménez, A.I., Jiménez, F., Arias, J.J. (2005): Characterization of honey from the Canary Islands: determination of the mineral content by atomic absorption spectrophotometry. *Food Chemistry* 93, 449-458
- Krauze, A., Zalewski, R.I. (1991): Classification of honeys by principal component analysis on the basis of chemical and physical parameters. *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung A* 192, 19-23
- Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001-110 II. melléklet, A méz összetételi követelményei
- Pisani, A., Protano, G., Riccobono, F. (2008): Minor and trace elements in different honey types produced in Siena County (Italy). *Food Chemistry*, 107, 1553-1560

- Terrab, A., Diez, M.J., Heredia, F.J. (2002): Characterization of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristic. *Food Chemistry* 79, 373-379
- Tong, S., Morse, R. A., Bache, C.A., Lisk, D.J. (1975): Elemental analysis of honey as an indicator of pollution. *Archives of Environmental Health*, 30(7), 329-332
- Zsidei, B. (1993): A méz és termelése. Méhészeti ismeretek. Zsidei Barnabás, Fazekas és Fiai nyomdája, Szarvas, 225

Magyar termelői mézek elemtartalma

Összefoglalás

Magyarországon gyűjtött mézekről – ICP-OES készülékkel végzett vizsgálatokkal – megállapítottuk, hogy elemtartalmuk hasonló a különböző, külföldi tanulmányokban ismertetett eredményekhez. A magyar fajtamézek esetében az elemek koncentrációjának növekedése a következő: $Sr < Cu \ll Al < Zn < Fe < B \ll Na < Mg < P < S < Ca \ll K$. A vizsgált fajtamézek makroelemtartalmát figyelembe véve elmondhatjuk, hogy az akác- és a selyemfűméz-mintákban mértük a legalacsonyabb értékeket, a gyümölcs- és a hársméz-minták esetében pedig a legmagasabbakat. A mikroelemtartalom esetében hasonló eredményeket kaptunk. Összességében tehát elmondható, hogy az általunk vizsgált magyar fajtamézek elemtartalmát tekintve az akác- és a selyemfűmézeknek a legalacsonyabb, a hárs- és a gyümölcsmézeknek pedig a legmagasabb az elemtartalma.

Element Content of Hungarian Beekeepers' Honeys

Abstract

By ICP-OES investigations was determined that the element content of Hungarian honey samples is similar to the international data. In case of Hungarian honey types the rank order of the element content is following: $Sr < Cu \ll Al < Zn < Fe < B \ll Na < Mg < P < S < Ca \ll K$. According to the macro elements of the investigated honey types can be stated that the measured lowest values are in acacia and asclepias honeys and highest values are in fruit and linden honey samples. In case of micro elements we received similar results. The general conclusion is that the element content of the investigated Hungarian honey is the lowest in acacia and linden honeys and the highest element concentration is in linden and fruit honeys.