

# A méz minősége és minősítése

*Kerekes László és Sitkei András*

Somogy megyei Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Állomás, Kaposvár

Érkezett: 1996. április 26.

A méz, mint természetes édesítő anyag a korszerű táplálkozás szempontjából hasznos termék és fontos exportcikk is. Táplálkozásélettani jelentősége főleg abban van, hogy a benne levő egyszerű cukrok gyorsan felszívódnak, így közvetlenül és gyorsan vesznek részt az emberi szervezet energiaforgalmában. A méz kis mennyiségben tartalmaz többek között szerves savakat és enzimeket is, melyek elősegítik az emésztési folyamatokat. Az említetteken kívül kevés összetett cukrot (oligo- illetve poliszaharidokat), aminosavakat, fehérjéket, ásványi-, aroma- és színanyagokat, inhibitorokat, valamint viaszt és virágport (pollen) is tartalmaz. A méz a növények nektárjából vagy a leveleken, hajtásokon található édes nedvekből (édesharmat) a mézelő méhek (*Apis mellifera* L.) által gyűjtött és érlelt koncentrált, tútelített cukoroldat, amely közül a virágmézekkel foglalkozunk.

A méz minőségének megállapításához, értékeléséhez - az érzékszervi tulajdonságokon túlmenően - hozzátartozik a beltartalmi, a kémiai jellemzők analízise, valamint a mikroszkópos vizsgálat. A méz minőségét alapvetően víztartalma, cukortartalma (redukáló cukrok, illetve természetes eredetű szaharóz), az enzimek aktivitása, a hidroximetil-furfurol (HMF)-tartalom és a fajtamézeknél a jelleget adó virágok pollenjeinek aránya határozza meg [1].

Ezekre a paraméterekre a fogyasztói csomagolású méz szabvány (MSZ 6950-87) előírásokat tartalmaz, melyek a minőségi osztályba sorolás kategóriáinak megállapítására (I. vagy II. osztály) szolgálnak.

A mézek cukorösszetételének elemzése korszerű enzimes bioanalitikai és nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás (HPLC) módszerekkel igen fontos a mézek botanikai eredetének, kristályosodási hajlamának vizsgálata és az esetleges manipulációk, például a magas fruktóztartalmú izoszörppel való hamisítás megbízható kimutatása szempontjából. Ugyanakkor a mai kereskedelmi mézminősítő gyakorlatban még mindig a mikroszkópos pollengyakoriságot tekintik mérvadónak a fajtamézek minőségének eldöntésénél. Eltúlozzák a pollen arány jelentőségét és nem veszik figyelembe, hogy egyes növényeknél, például az akácnál fordított összefüggés van a pollen gyakorisági százalék

és a nektártartalom között: a sok nektár ellenére ugyanis viszonylag kevés virágpór jut a mézbe.

Így a klasszikus Zander - Mauritio - féle felosztás [2] a pollen százalékos előfordulására nem alkalmazható mereven a pollen-szegény fajtamézekenél. Nagy számú statisztikai adat ismeretében a főpollenre vonatkozóan a korábbinál (> 45 %) kisebb úgynevezett irányértéket javasoltak: akác, hárs esetén 20 - 30 % [5].

A leírtakból kitűnik, hogy a jelenleg érvényes magyar méz szabvány korszerűsítésre szorul. Egyes mikroszkópos követelmények enyhítése indokolt (például az akácméznel megkövetelt 30 % Robinia pollen-arány) és szükségesnek látszik a korszerű műszeres analitikai módszerekkel vizsgálható cukorösszetétel, fruktóz - glükóz arány előírása is a fajtamézekenél.

### **Anyagok és módszerek**

Vizsgálataink tárgyát az 1991 - 1995 közötti években, tehát 5 év alatt laboratóriumunkba minőségvizsgálatra beküldött 88 db méz minta képezte. Ezek között kiemelt számban (55 db) szerepel az akácméz, melyet elsősorban exportra ( Németország, Franciaország) értékesítettek.

A minták **víz tartalmát** törésmutató mérés alapján (MSZ 6941/1) Abbe-féle refraktométerrel (Carl Zeiss) határoztuk meg.

A **hidroxi-metil-furfurol (HMF) tartalmát** UV-spektrofotometriás módszerrel (MSZ 6943/5) automata spektrofotométerrel (UVIKON 941) mértük.

A **diasztáz- aktivitást** (Gothe-féle számban kifejezve) VIS-spektrofotometriásan (MSZ 6943/6) állapítottuk meg. A közvetlenül redukáló és összes cukortartalmat jodometriásan a Schoorl-Regebogen módszerrel határoztuk meg (MSZ 6943/4). A szaharóztartalmat az invertált összes cukor és a közvetlenül redukáló cukortartalom különbségéből számoltuk.

A **glükóz és a fruktóz tartalmát** enzimanalitikai eljárással (Boeringer-Mannheim tesztkombinációs készlet Nr.139106) NADPH spektrofotometriás módszerrel vagy nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás (HPLC) módszerrel mértük.

#### **A méz minta előkészítése HPLC vizsgálathoz:**

A homogenizált méz mintából 2 - 3 g közötti mennyiséget analitikai mérleggel lemértünk, 20 ml desztillált vízben oldottuk, majd 100 ml-es mérőlombikba mosás után jelig töltöttük. Az egyneműsített oldatot 0,5 µm-es membránszűrőn szűrtük.

## A HPLC mérés körülményei:

Pumpa:	Waters 501
Mintaadagoló:	Rheodyne, 20 µl-es hurokkal
Oszlop:	Waters Carbohydrate Analysis 300 x 3,9 mm
Detektor:	RI Waters R401
Eluens:	acetonitril:víz = 80:20
Áramlási sebesség:	2,0 ml/perc
Hőmérséklet:	25 °C
Mérés és kiértékelés:	PC Waters Baseline 810 szoftverrel.

A méz **kvantitatív pollenanalízisét** a pollengyakoriság alapján mikroszkópos vizsgálattal végeztük (MSZ 6950/3).

## Eredmények értékelése

A vizsgálati eredményeket akácmézre vonatkozóan az 1. táblázat, hársmézre a 2. táblázat és vegyes virágmézre a 3. táblázat foglalja össze. A vizsgált paraméterekre előírt, az MSZ 6950-87 szabvány szerinti minőségi követelményeket a 4. táblázat tartalmazza. A vizsgált mézek víztartalma 15,1 - 22,2 % között változott. A víztartalom a méz kristályosodási tulajdonságait döntően befolyásolja. A magas, 21 %-ot meghaladó víztartalmú mézet éretlennek kell tekinteni és mint nem szabványos termék forgalomba nem hozható. Az akácmézek 84,6 %-ának víztartalma felelt meg az I. osztály követelményének, 10,3 %-a II. osztályúnak, és 5,1 %-a (2 db) pedig szabványon kívülnek bizonyult. A hárs és vegyes virágmézek I. osztályúnak minősültek.

**1. táblázat: Az akácméz minőségi jellemzői**

Paraméter	Minta-szám	Átlag	Szórás	Terjedelem
Víztartalom (m/m) %	39	17,67	1,56	16,0 - 22,2
HMF (mg/kg)	20	4,62	3,59	0 - 11,3
Diasztáz-szám (Gothe-féle)	11	17,83	2,92	14,4 - 22,8
Redukáló cukor * (m/m) %	5	71,42	2,13	68,5 - 73,7
Szaharóz(m/m) %	6	1,74	0,48	0,95 - 2,3
Fruktóz (m/m) %	14	42,21	0,75	40,8 - 43,3
Glükóz (m/m) %	14	25,61	0,72	24,4 - 26,6
Fruktóz-glükóz arány	14	1,66	0,04	1,60 - 1,71
Pollen arány %				
ROBINIA	55	31,94	8,96	20 - 64
CRUCIFERAE	40	0,80	1,29	0 - 5

\* invertcukorban kifejezve

**2. táblázat: A hársméz minőségi jellemzői**

Paraméter	Minta-szám	Átlag	Szórás	Terjedelem
Víztartalom (m/m) %	3	17,13	0,91	16,3 - 18,1
HMF (mg/kg)	3	5,60	1,97	4,0 - 7,8
Diasztáz-szám (Gothe-féle)	2	29,05	9,40	22,4 - 35,7
Fruktóz (m/m) %	2	37,30	1,85	35,2 - 38,7
Glükóz (m/m) %	2	31,13	1,56	29,7 - 32,8
Fruktóz-glükóz arány	2	1,20	0,05	1,16 - 1,25
Pollen arány %				
TILIA	4	51,50	24,06	28 - 79

**3. táblázat: A vegyes virágméz minőségi jellemzői**

Paraméter	Minta-szám	Átlag	Szórás	Terjedelem
Víztartalom (m/m) %	11	17,60	1,65	15,1 - 18,6
HMF (mg/kg)	8	13,56	16,02	0 - 42,0
Diasztáz-szám (Gothe-féle)	4	21,43	6,16	15,6 - 26,7
Fruktóz (m/m) %	6	38,08	0,84	37,2 - 39,3
Glükóz (m/m) %	6	33,20	0,91	32,0 - 34,6
Fruktóz-glükóz arány	6	1,15	0,06	1,08 - 1,23
Pollen arány %				
ROBINIA	12	15,33	2,46	10 - 18
CRUCIFERAE	11	1,73	1,56	0 - 5
PHACELIA	1	11,00	-	-
SINAPIS	1	13,00	-	-

**4. táblázat: A fogyasztói csomagolású méz minőségi követelményei az MSZ 6950-87 szabvány alapján**

Jellemző	Mézféle	Követelmény	
		I.o.	II.o.
Természetes eredetű víztartalom, max. (m/m) %	Virágmézek	19,0	21,0
Természetes eredetű szaharóztartalom, max. (m/m) %	Akácmez	7,0	9,0
Közvetlenül redukáló cukor, invertcukorban kif., minimum (m/m) %	Akácmez	60,0	60,0
Diasztázaktivitás Gothe-féle számmal kif., min.	Virágmézek Akácmez	13,9 10,9	8,3 8,3
HMF-tartalom, maximum(mg/kg)	Virágmézek Akácmez	20 8	40 20

A hidroximetil-furfurol (HMF) a mézben levő cukrok bomlásterméke, ami a méz túlzott melegítésére, illetve helytelen tárolására utal. A hőmérsékleti hatásoktól függően mennyisége jelentősen megnőhet a termékben, ami a mézet értékesítésre alkalmatlanná teszi. A tapasztalat szerint a normálisan tárolt, egyébként gyengébb minőségű méz is csak legfeljebb 10 mg/kg HMF-et tartalmaz. A vizsgált mézek HMF-tartalma 0 - 42 mg/kg között változott. Jellemző a vegyes virágmézekre a viszonylag nagyobb, átlagosan 13,6 mg/kg érték. Kiugróan magas (42 mg/kg) HMF-tartalom egy vegyes virágméznél fordult elő, ami szakszerűtlen kezelésre (túlzott melegítés) utal. Az akác és hárs fajtamézek átlagos HMF-tartalma (4,62, illetve 5,60 mg/kg) kedvezően alakult.

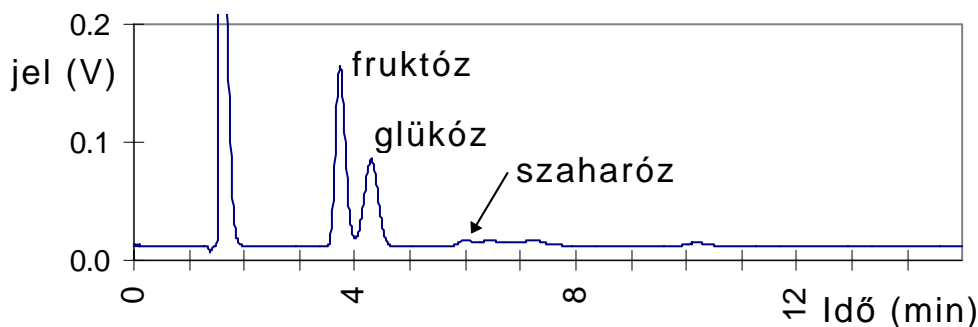
A mézben levő enzimek aktivitása, hőérzékenysége a méz állapotára, érettségére, a tárolási, feldolgozási tevékenység körülményeire utal. A méh garatmirigy váladékából származó  $\alpha$ - és  $\beta$ -amiláz keverékéből álló enzimet nevezzük diasztáznak. Alapvetően a méz keményítő tartalmának lebontásában van szerepe, a hidrolízis során főként maltóz keletkezik. Az akácméznél a diasztázaktivitás viszonylag csekély, átlagosan 17,83-nak adódott, de még így is megfelelt az I. osztály előírásának. Jóval nagyobb a hársméz (átlagosan 29,05) és a vegyes virágmézek (átlagosan 21,43) diasztáz-száma. Az akácméz alacsonyabb diasztáz enzim tartalma a virágzási-gyűjtési időszak sajátosságaival, illetve a kaptáron belüli gyors mézérlelő tevékenységgel magyarázható.

A hatályos méz szabvány a közvetlenül (invertálás nélkül) redukáló cukortartalomra előírást állapít meg, ami az akácméznél legalább 60,0 (m/m) % invertcukorban kifejezve. A vizsgált 5 db akácméznél ez az érték 68,5 - 73,7 között volt, átlagosan 71,4 (m/m) %, tehát jóval meghaladta az előírt minimumot.

A természetes eredetű szaharóztartalom az akácmézben legfeljebb 7,0, illetve 9,0 (m/m) % lehet. A 6 db akácméz minta szaharóz tartalmát 0,95 - 2,3 (m/m) % között mértük. Az értékek szerint a méz eredetileg viszonylag magas (6 - 10 %) szaharóz tartalma - az invertáz aktivitás folytán - jelentősen csökken. Amennyiben a megengedettnél magasabb a mért érték, akkor a többletcukor répacukor hozzáadásából származik, tehát az ilyen mézet hamisítottnak kell tekinteni.

A mézben található cukorféleségek döntő része fruktóz és glükóz (1. ábra). A glükóz (szőlőcukor) a kristályosodást okozó, a fruktóz a kristályosodást lassító, gátló monoszaharid. A vizsgált virágmézek közül - szárazanyagra számítva - az akácmézek fruktóz tartalma a legmagasabb, átlagosan 51,27 %, glükóztartalma pedig a legalacsonyabb: 31,11 %. Ez az érték hársméznél átlagosan 45,01, illetve 37,56 %, a vegyes virágméznél pedig 46,21, illetve 40,29 % volt. A méz kristályképződé-

sének alakulása szempontjából meghatározó tényező a két monoszaharid aránya, azaz a fruktóz-glükóz mennyiség hányadosa. A táblázatokból kitűnik, hogy ez az arány az akácméznél a legnagyobb: átlagosan 1,66; a hársméznél és a vegyes virágmézeknél jóval kisebb érték: 1,20, illetve 1,15.



1. ábra: Az akácméz kromatogramja

Figyelmet érdemel, hogy a vizsgált 14 db akácméz minta fruktóz-glükóz arányának értéke viszonylag állandó, azaz 1,6 - 1,7 közötti szám, ami az akácmézre jellemző és a többi fajtaméz értékénél szignifikánsan nagyobb. Csak a gesztenyeméznél fordult elő 1,6 körüli arányérték [4]. A tapasztalat szerint a fruktóz-glükóz arálynak 1,3 felett kell lennie, hogy hosszabb ideig folyékony maradjon a méz [6]. Így érthető, hogy a hársméz és a vegyes virágmézek gyorsan kristályosodnak.

A fruktóz-glükóz arány vizsgálatnak fontos szerepe lehet az akácmézek fajtajellegének egyértelműbb megállapításában, a repce-akác, facélia-akác virágzási idők esetenkénti átfedése során. A repceméznél 1,1 és a facéliaméznél 1,3 körül van a fruktóz-glükóz arány.

A hatályos méz szabvány a fajtamézek meghatározásánál az érzékszervi tulajdonságok mellett a jelleget adó virágok pollenjei százalékos arányának megállapítását írja elő. Ennek elsősorban az akácméznél van minőségmeghatározó jelentősége, tekintettel az export követelményekre. A vizsgálatra "akácméz" megjelöléssel beküldött 66 db mézmintának csak 47,0 %-a tartalmazott a szabványban minimumként előírt 30 % ROBINIA pollent. A minták 34,8 %-ánál 20 - 29 % és 18,2 %-ánál pedig 20 %-nál kisebb arányban fordult elő akácpollen. Az adatokból kitűnik, hogy a jelenlegi szabványban rögzített szigorú előírás csak részben tartható be.

Tekintettel a kevésbé szigorú export követelményekre (pl. a német előírás minimum 20 % akácpollen), indokolt a hazai szabványban rögzített követelmény felülvizsgálata és a nyugat-európai szinthez való igazítása. Az akácmézben a keresztesvirágúak (CRUCIFERAE) pollenjeinek aránya alacsony volt, mintegy 0 - 5 %.

A hársmézre jellemző pollen (TILIA) arány széles határok között (28 - 79 %) változott. A vegyes virágméznek bizonyult "akác" jellegű mézek 10 - 18 %-ban tartalmaztak ROBINIA pollent.

Az elmúlt években sok vitára adott alkalmat a mikroszkópos pollen-vizsgálat elsődlegessége a fajtamézek minőség meghatározásánál, mivel a pollenarány alakulása több tényezőtől függ [1].

A tapasztalat szerint a mézelő növények nektár és virágpór termelésének volumene igen változó. A viszonylag sok nektárt és kevés pollent adó növényeink közé tartozik az akác is. Ezeknél tehát a mézben lévő nektár aránya magasabb, mint amit a pollen-összetétel mutat. A mézben lévő pollenek mennyiségét és minőségét ugyanakkor jelentősen befolyásolja a méhészkedés technikája is.

Az akácmézek fajtajellegének elbírálásánál a mikroszkópos pollenanalízis eredménye mellett figyelembe kell venni a cukorösszetételei adatokat, különösen a jellemzően magas fruktóz-glükóz arányt. Ez a követelmény például a német export esetében legalább 1,5. Ennek főleg akkor nagy a jelentősége, ha az akácnektárt a virágzási időszakok átfedése idején gyűjtötték. Így előfordulhat például, hogy viszonylag nagy (39 %) ROBINIA pollen arány mellett kevés PHACELIA pollen (14 %) mutatható ki, és a fruktóz-glükóz arány lecsökken [1, 3]. Szükséges tehát a keresztesvirágúak mellett a mézontófű pollenjeinek esetleges jelenlétét és minden alkalommal - az egyértelmű eredmény céljából - a cukorösszetételt is vizsgálni [7].

A cukorösszetétel vizsgálatának jelentőségét tovább növeli az a körülmény, hogy az utóbbi években a méz hamisítására már nem a könnyen kimutatható invertszirupot, hanem magas fruktóz tartalmú izoszörpöt (HFS) használják, ami jobban hasonlít a méz cukorösszetételéhez. Az esetleges hamisítások kiszűrését a korszerű nagyhatékonyságú folydékkromatográfiás (HPLC) módszerek a magasabb szénatomszámú oligoszaharidok által a kromatogrammon adott jellegzetes "indikátor csúcsok" révén lehetővé teszik [3].

## Irodalom

1. Kiss T.: A méz minősége és minőségvédelme a termelés, tárolás és feldolgozás során 1 - 2. Méhészsajtó (1994), 6,7-9; 6-7.
2. Zander, E.; Maurizio, A.: Der Honig 2. Auflage; Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1984.
3. Lipp, J.; Ziegler, H.; Conrady, E.: Detection of high fructose- and other syrups in honey using high-pressure liquid chromatography. Z. Lebensm. Unters. Forsch., **187** (1988) 334-338.
4. Földháziné Ráth G.: HPLC módszer alkalmazása mézek cukorösszetételének vizsgálatára. Élelmiszervizsg. Közl., **41** (1995) 41-47.

5. Talpay, B.: Spezifikationen für Trachthonige. Deutsche Lebensmittel Rundschau, **81** (1985) 148-150.
6. Nikovitz A.(szerk.): A méhészet kézikönyve I. Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont és a Hungaronektár kiadása 1983. p.396.
7. Földháziné Ráth G.; Amtmann M.; Kiss T.: Fajtamézek fizikai és kémiai jellemzése I. Méhészet, **44** (1996) (3), 14-15.

## **A méz minősége és minősítése** *Kerekes László és Sitkei András*

A szerzők akác-, hárs- és vegyes virágmézek minőségét vizsgálták. A minősítésnél a hazai gyakorlatban általánosan elterjedt mikroszkópos pollenanalízis elsődlegességével szemben az akácmézeknél - a fajtajelleg megállapításánál és az esetleges hamisítások kiszűrésére - kiemelik a cukor-összetételi elemzések jelentőségét, mivel jellemzően magas és viszonylag állandó a fruktóz-glükóz arány. A cukorvizsgálatokat korszerű enzimes bioanalitikai és nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás (HPLC) módszerrel végezték.

## **Quality and Qualification of Honey** *Kerekes, L. & Sitkei, A.*

The quality of acacia, linden and mixed honey was studied. In case of acacia honey, as opposed to the priority of microscopic pollen analysis generally widespread in Hungarian practice for the determination of the type and detection of possible adulterations, authors emphasise the significance of analysis of sugar composition as the glucose to fructose ratio is characteristically high and relatively constant. Sugar analyses were performed with modern enzymatic bioanalytical and high performance liquid chromatographic (HPLC) methods.

## **Qualität und Qualitätsbewertung von Honig** *Kerekes, L. und Sitkei, A.*

Die Qualität von Akazien-, Linden- und gemischtem Blütenhonig wurden untersucht. Bei der Qualitätsbewertung von Akazienhonig wird entgegen der Priorität in der ungarischen Praxis allgemein verbreiteten mikroskopischen Pollenanalyse die Bedeutung der Zuckermanalyse für die Feststellung der Sorte und die Identifizierung der eventuellen Verfälschungen hervorgehoben, da das Fructose - Glucose - Verhältnis charakteristisch, ziemlich hoch und verhältnismäßig gleichbleibend ist. Die Zuckermanalyse wurde mit einem modernem enzymatischem Verfahren und mit einer HPLC-Methode durchgeführt.