

A méz összetétele és vizsgálata (I. rész)*

KOTTÁSZ JÓZSEF

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

A méz az a termék, amelyet a mézelő méhek (*Apis mellifica*) növényeknek, főként pedig azok virágainak cukortartalmú nedveiből (nektár) gyűjtöttek, szervezetükben átalakítottak, az általuk épített lép sejtjeibe ömlesztettek és rendszerint befedeztek.

A mézkémia története

A régi természettudósoknak különböző felfogásuk volt a méz eredetéről és összetételéről.

Többnyire azon a nézeten voltak, hogy a méh a mézet a hajnali harmatból, a viasz pedig a virágokból gyűjti. Szerintük a méz szagát és ízét a viasz okozza.

Sok nézet az asztronómiával volt kapcsolatos. A görög *Discorides*-nek az volt az álláspontja, hogy mézgyűjtés szempontjából az a harmat a legalkalmasabb, amely nagyobb csillagzatok vagy szivárvány megjelenése után száll le.

A római *Plinius* szerint az a nektár a „legédesebb és legistenibb”, mely a Venus és Juppiter csillagok feltűnése idején csapódik le.

A XVI. századig az a felfogás uralkodott, hogy a nektár a levegőben képződik, mint a bibliai „égi manna”: a földből nedvdús párák szállnak a levegőbe, ahol a napsugarak hatására édes ízt vesznek fel. Ezen édes pára azután éjszaka, a hideg hatására cseppek alakjában a növények leveleire rakódik.

A XVI. században alakult ki az a felfogás, hogy az édes nedvek, melyeket a méhek gyűjtenek, valójában a növények termékei, melyek a növényekben képződnek.

Lovitz 1792-ben a mézből cukrot állított elő, s ezzel tulajdonképpen megalapította a mézkémiát. A cukrot „mézcukornak” nevezte el.

1849-ben *Dubrunfaut* kimutatta, hogy a méz változó mennyiségű nádcukrot tartalmaz.

A mézben levő cukorfajták, a savak, ásványi anyagok, fehérjék, enzimek stb. tanulmányozása és vizsgálata vezetett a mai mézkémiai ismereteinkhez.

A méz érzékszervi tulajdonságai

A méz érzékszervi tulajdonságai: színe, íze és szaga igen változóak, és rendszerint attól függenek, hogy milyen virágokat látogattak a méhek.

A méz színe a színtelentől a sötétbarna, sőt csaknem fekete színig változik. A legvilágosabb az akácméz, majd a tisztesfűmész és a baltacím-méz. Valamivel sötétebb a hársmez. A egyes virágmézek már legtöbbször sötétebb árnyalatúak. Legsötétebb színük a hajdina- és kutyatejmez. A fenyőméz zöldes színű.

A korai hordású mézek színe általában világosabb, mint a későbbi hordásúaké, ami részben azzal magyarázható, hogy a méh a tavaszi vagy

* A Fővárosi Vegyészeti Intézet Műszaki Továbbképző Előadássorozatában (MTE) elhangzott előadás. (Szerk.)

kora nyári időben nem jut hozzá a később sötétebb színnel jelentkező mézbarmathoz.

A felmelegítés alkalmával a méz színe sötétedik, a méz karamellizálódik (6).

Az ikrás méz általában világosabb, mint a folyékony, a kristályosodás következtében.

A méz íze is különböző lehet.

A mézek *illatában* már nem jelentkezik oly mértékben érzékelhető eltérés, mint az ízükben.

Kellemes édes ízű az akácméz, de ez már nem mondható a tisztességtől. Az egyes mézfajtáknak speciális ízük van; ilyen pl. a magyar bálványfáméz, a görög „rózsméz”, az olasz narancsméz, a spanyol narancs-, rozmarin-, levendulaméz, vagy a tengerentúli trópusi mézek, pl. az eukaliptuszfák üregeiben termő eukaliptuszméz, vagy a hawai algarobaméz, mely az algaroba fáról (*Prosopis juliflora*) származik.

A méz kora is befolyásolja az ízet (1). Friss méznek jobb az íze és szaga.

A kristályosodás (ikrásodás) folyamata alatt az aroma gyengül, és esetleg teljesen el is tűnik. *Giersbergen* felfedezése szerint (1) ez annak tudható be, hogy a keletkező cukorkristályok az aromát okozó éterikus olajokat bezárják.

Nem minden méz íze és illata kellemes. Így Szardíniában ismeretes egy keserű ízű méz (2); a *Helenium tenuifolium* méze is epekeserű (3); ilyen a *Kalmia latifolia* mérgező méze is. A keserűséget okozó anyagok közül eddig aldehideket, diacetil- és metilacetilcarbinolt, valamint az antranilsavametiléstert, a narancsvirágolaj jellemző alkotórészét sikerült kimutatni.

A méz *állománya* szintén igen változó lehet. A méz állományát számos tényező befolyásolja: legfontosabb a kémiai összetétel, a pergetés üteme és a tárolási körülmények.

A frissen pergetett mézek legnagyobb része hígán folyó, és lehűtés alkalmával sűrűsödik (viszkozitása növekszik). A friss állapotban folyékony méz néhány nap, hét vagy hónap eltelte után kristályosodni kezd („ikrásodik”) és megszilárdul.

Egyes mézfajták igen nehezen szilárdulnak meg (pl. tiszta akácméz), másoknál ez a kristályosodási folyamat („ikrásodás”) aránylag könnyen bekövetkezik; egyes fajták, pl. hajdinaméz, két fázisra különülnek: egy szilárd, kristályos („ikrás”) és egy folyékony részre.

A kristályosodás folyamata is főként a méz összetételétől függ, különösen a glükóz : fruktóz aránytól, valamint a hőmérséklettől és egyéb klimatikus viszonyoktól. A méz cukor alkotórészei közül a glükóz kristályosodik a legkönnyebben, míg a fruktóz sokáig folyékony marad. A sok glükózt tartalmazó méz tehát könnyebben megszilárdul, mint a kevés glükózt és több fruktózt tartalmazó. A kristályosodásnál azonban a méz egyéb alkotórészei is szerepet játszanak. Így pl. *De Boer* megállapította, hogy a nem cukortermészetű anyagok befolyásolják a kristályosodást; mégpedig minél nagyobb mennyiségben vannak jelen, a méz annál nehezebben kristályosodik. A kristályosodó képességet (KV) a glükóz és ezen anyagok aránya fejezi ki:

$$KV = \frac{\text{glükóz}}{\text{nem cukor anyagok}}$$

KV > 22 esetén igen könnyen, KV < 5 esetén pedig egyáltalán nem, illetve igen lassan kristályosodik a méz (4).

A méz kezelése is erősen befolyásolja a kristályosodást. A gyakran, naponta alaposan megkevert méz nem hajlamos a kristályosodásra.

A megszilárdult mézet ismét folyékony halmazállapotba hozhatjuk melegítés útján. *Fiehe* szerint (6) a mézet 35—36 C°-on mintegy 100 óráig kell tartani, hogy a kristályos állapotból ismét folyékony legyen. *De Boer* (4) úgy találja, hogy 60 C°-on 6 óra, 65 C°-on 2—4 óra szükséges, míg az én vizsgálataim szerint 45 C°-on 8—10 órás, 60 C°-on 1—2 órás, 100 C°-on pedig csak néhány perces hevítésre van szükség (6).

A mézek kolloidanyag tartalma

Lothrop és Paine (7) a méz ultraszűrésénél úgy találták, hogy a sötét színű mézek néha több, mint 1% kolloid anyagot tartalmaznak, míg ez világos mézeknél csak mintegy 0,2%. A kolloidok főként nitrogéntartalmú anyagok (40—70%), túlemlugeált viaszrészecskék, vagy egyéb szervesetlen anyagok. Ezen kolloid anyagok jelenlétükkel befolyásolják a méz színét, tisztaságát (átlátszóságát), ízét, szagát és kristályosodó képességét. A kolloidok csökkentik a felületi feszültséget és növelik a viszkozitást.

Fizikai tulajdonságok

A méz *fajsúlya* a víztartalomtól és az egyéb alkotórészek minőségétől és mennyiségétől függ. Általában 1,40—1,43 között ingadozik, ami mintegy 78—82% szárazanyagtartalomnak felel meg. A gyakorlatban azonban nem közvetlenül állapítják meg a méz fajsúlyát, hanem 1 rész méz + 2 rész víz, vagy egyéb arányban (pl. 20%-os oldat: 20 g méz 100 ml vízben) mérőoldathígítványokat készítenek, és ezen oldatok fajsúlyértékeit mérik. Az előbbi hígításnál a fajsúlyérték általában 1,110—1,117, az utóbbinál 1,0605—1,0634.

A *felületi feszültséget* *Traub*-féle stalagmómeterrel, a *viszkozitást* *Ostwald*-féle viszkoziméterrel határozhatjuk meg.

A méz *fagyáspontcsökkenése* a fehérje-, sav- és hamutartalommal egyenes, a cukortartalommal fordított arányban van. *Stitz* és *Szigvárt* szerint (8) a glükóz : fruktóz arányának, továbbá a szaharóz- és dextrin-tartalomnak van jelentősége a fagyáspontcsökkenésnél.

A *törésmutatót* (fénytörési együtthatót) *Abbé*-féle refraktométerrel határozhatjuk meg 40 C°-on. *Auerbach* és *Borries* (9) úgy találták, hogy a virágmézek törésmutatója 1,4811—1,4938. A valódi méz 40 C°-on mért törésmutatója (n) és vizes oldatának (20 g 10 ml vízben) 20/4 C°-on mért fajsúlya (d) között a következő összefüggés áll fenn:

$$d = 0,61517 + 0,29993 n.$$

A *polarizált fény* síkját a virágmézek balra forgatják, szaharóztartalmú (hamisított) vagy dextrinben gazdag mézek (mézharmatméz) viszont jobbra.

Ultraibolya fényben *Orbán* és *Stitz* vizsgálatai szerint (10) a magyarországi mézek erős, kissé zöldes árnyalatú, világossárga lumineszcenciát mutatnak.

A mézek *elektromos vezetőképessége* *Stitz* és *Szigvárt* szerint (11) 25 C°-on 50%-os oldatban 0,868 és 3,645 között van.

Kémiai összetétel

A víztartalom.

A méz víztartalma főként a nektárból származik. A nektárok nagyon vízdúsak: egyesek víztartalma 90%-ot is meghalad. Be nem érett állapotban a méz víztartalma elérheti a 30%-ot is. Befedezett sejtekből származó, beérett méz víztartalma rendszerint 20%-nál kisebb. A víztartalom alsó határa 14%.

A méz víztartalma igen fontos tényező a méz eltarthatósága szempontjából. 20%-nál nagyobb víztartalmú mézek már nem állnak el, könnyen erjedésnek indulnak és megsavanyodnak.

A mézek víztartalma

$$V = 100 - E.$$

Ahol E a méz szárazanyagtartalma.

Az MNOSZ 6950 Méz szabvány a mézek természetes eredetű víztartalmát az I. rendű méznél 18,0, a II. rendűnél 20,0 és a III. rendűnél legfeljebb 22,0%-ban állapítja meg.

A méz savtartalma.

A mézek savanyú kémhatást mutatnak. A savfok, illetve a pH érték általában a növénytani és földrajzi származástól és a méz korától függ.

Az MNOSZ 6950 Méz szabvány a méz „savfokát” (100 ml méz n NaOH fogyasztását) I. rendű méznél 4,0, II. rendűnél 4,5, III. rendűnél pedig legfeljebb 5,5 ml-ben állapítja meg. A savtartalom legnagyobb részét szerves savakból tevődik össze. Ezen szerves savak: a hangyasav, ecetsav, tejsav, oxálsav, borkósav, almasav, citromsav és csersav. Nyomokban a viaszból származó magasabb zsírsavakat (12) és bórsavat is találunk benne (13).

Valószínű, hogy a savtartalom

1. a nyersanyagok felvételével,
2. az állatok (méhek) szervezetéből,
3. a méz alkotórészeinek bomlásával (ecetesedés),
4. a mézbe került idegen anyagok (viasz, méhtestrészek stb.) bomlása folytán,
5. a méz kezelése következtében (kénezés) kerül a mézbe.

Kétségtelen, hogy az idők folyamán a méz alkotórészei cukrok stb. bomlási folyamata közben szénsav, hangyasav, ecetsav stb. képződik, s ezért a savtartalom is fokozatosan növekszik.

A mézek savtartalmáról különböző elméleteket állítottak fel. Különösen nagy irodalma van a hangyasavtartalom elméletének. Érdekes volt az a téves elmélet, hogy a méhek a méz lefedezése előtt méreghólyagjukból minden egyes sejtbe egy csepp hangyasavat eresztenek, hogy ezzel „konzerválják” a mézet.

A méz hamutartalma

Ha a mézet elhamvasztjuk, 0,10—0,35% hamu marad vissza.

Az MNOSZ 6950 Méz szabvány a mézek hamutartalmát a következő táblázat szerint állapítja meg.

	Elsőrendű méz		Másodrendű méz		Harmadrendű méz	
	Virágméz	Tisztesfűméz	Virágméz	Fenyőméz Mézharmat- méz Tisztesfű- méz	Virágméz	Fenyőméz Mézharmat- méz Tisztesfű- méz
Hamu- legalább tartalom % legfeljebb	0,04		0,04	0,04	0,04	0,04
	0,2		0,5	1,0	0,5	1,0
Természetes eredetű nádcukortartalom % (mint invertcukor) legfeljebb	6,0	10,0	7,00	10,0	8,0	10,0

I Vegyes virágméz esetén a megengedett nádcukortartalom határértékét a méz összetevők százalékának megfelelően kell megállapítani. (Pl. I. rendű méznél 40% virágméz és 60% tisztesfűméz keverék esetén a megengedett legmagasabb nádcukortartalom 8,4%.)

A hamuban P, Fe, Mn, Cl, Ca, K, Na, Mg, Zn, S, Si, sőt B-t és As-t is kimutattak.

A Ca, K, Na, Mg és Si főként a talajból kerül a mézbe, tehát a talajtani viszonyok erősen befolyásolják ezen elemek százalékos arányát a hamuban.

A Fe tartalom nagyon változó lehet: a tárolóedényzetből jelentős mennyiségű vas kerülhet a mézbe.

Ugyancsak a tárolóedényzetre vezethető vissza a méz változó, néha jelentékeny mennyiségű Zn tartalma is [Kottász—Oberle (14)].

Az Mn tartalom a növényekből kerül a mézbe: jelenléte fontos, mert az Mn az állatok bélszatornájában aktivátorként szerepel. Az Mn festi a méz hamuját zöldesre.

Az S a mézben levő fehérjékben fordul elő. Fontos fiziológiai szerepet játszik.

A Cl tartalom is igen változó. Különösen nagy a Hawai virágmézek klórtartalma.

A P tartalom a pollen fehérjéből ered és P_2O_5 alakban van a hamuban jelen. Mennyisége a pollen mennyiségétől függ.

Valószínű, hogy a Si szennyezésként („szálló por”) kerül a mézbe.

A hamut alkotó ásványi anyagok a méz fontos alkotórészei. Nagy szerepük van a méz kristályosodásában és az enzimek aktiválásában is.

A méz fehérjetartalma

A fehérjék a méhek testéből kerülnek a mézbe. A fehérjetartalom kicsiny: 0,2—0,4%. Még kisebb a görög „rózsamézben”, vagy a magyar akácmézben (0,04—0,05%), de az osztrák fenyőmézben 2,0%, vagy a belga mézharmatmézben közel 3,0% is lehet. A fehérjéket ez ideig pontosan még nem identifikálták, főként csekély mennyiségük miatt. Moreau szerint és globulint (15) mutatott ki. Albumint is sikerült kimutatni. Nincsenek a mézben protaminok, valamint alkoholban oldható fehérjék (gliadin, hordein, zein stb.).

Tartalmaz a méz nukleoproteideket és peptonokat is.

Szénhidrátok

A méz tulajdonképpen egy nagy töménységű cukoroldat szénhidrát-tartalma 75—80%, mely főként invertercukor formájában van jelen.

Ez az invertercukor a nádcukorból ún. inverzió hatására keletkezik, amikoris az invertáz enzim hatására a szaharóz (nádcukor) megbomlik, egy molekula vizet vesz fel, s glükózzá és fruktózzá alakul. Az inverziót savak, híg savak is előidézik.

A mézben az invertercukor nem általánosan ismert glükóz—fruktóz 1 : 1 arányú elegye, hanem ettől különböző mértékben és arányban eltér.

Az eltérést számos tényező befolyásolhatja, így a nektár, a különböző enzimek, a napfény ultraibolya sugarainak hatása, a kristályosodási tényezők stb.

A virágmézek invertercukor tartalma mindig nagyobb, mint a méz-harmatmézeké.

Szaharóz (nádcukor $C_{12}H_{22}O_{11}$). A nektár mindig tekintélyes mennyiségű szaharóz oldatot tartalmaz. Ezen szaharóztartalom nagyrészt inverteálódik ugyan, bizonyos mennyiség azonban mégis változatlanul megmarad.

Minél jobban érvényesül az enzimhatás, annál inkább csökken a szaharóztartalom. Ezért a tavaszi mézek nádcukortartalma mindig kisebb, mint az őszi pergetésűeké. Az éretlen (korai pergetésű) mézek szaharóztartalma is magas.

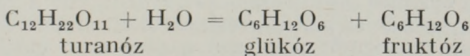
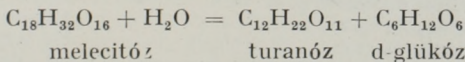
Az MNOSZ 6950 Méz szabvány szerinti mézek nádcukortartalmát a fenti táblázat tünteti fel.

Berkó és Kardos (16) azonban olyan hamisítatlan Békés megyei mézeket talált (tisztessűmézek), melyeknek szaharóztartalma 9,3—14,5% volt.

Maltóz (maltobióz, malátacukor $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$). Diszaharid, hidrolíziskor 2 mol. d-glükózra bomlik.

Már **Künemann és Hilger (17)** feltételezték, hogy a méz maltózt tartalmaz, de **Phillips (18)** és **Elser (19)** be is bizonyították a méz maltóz enzim tartalmát. A maltóz a mézben diamilózból (dextrin) keletkezik.

Melecitóz. (Melecitrióz $C_{18}H_{32}O_{16} + 2H_2O$) Triszaharid. Hidrolizálva pl. híg kénsavval, vagy 20%-os ecetsavval d-glükózra és turanózra bomlik. Míg a turanóz hidrolízisekor glükózra és fruktózzá bomlik.



A melecitózt **Bonastre (1834)** és **Berthelot (1858)** a *Pinus lorix* „Briancón mannájában”, majd **Aläkhin (20)** turkesztáni mannában találták meg. A melecitóz mennyisége 5—28% között változik.

Dextrinek

A méz dextrinjai tulajdonképpen poliszaharidok, melyek átmenetet képeznek a cukrok és a keményítő között. Metil- és etilalkohol elegyével könnyen kicsaphatók. Empirikus képletük **Hilger (21)** szerint $C_6H_{10}O_5$.

Ezen anyagok mennyisége nagyon változó lehet, főként a növénytani és földrajzi származás játszik fontos szerepet (nyáron pl. a dextrintartalom nagyobb). Ezen dextrinanyagok összetételéről, illetve szerkezetéről keveset tudunk, főként a mézben levő csekély mennyiségük miatt. Megjegyezzük azonban, hogy összetételük nem azonos a burgonyából vagy más keményítőtartalmú anyagból savas hidrolízissel nyert ún. keményítősörpök összetételével. (Ezen keményítősörpöket, „kapillársörpök” a műmézek készítésénél használják fel.) Mindenesetre kétségtelen, hogy a méz dextrinjei a keményítő lebontási termékei, s így a lebontáskor di-, tri-, tetra-, hexa- és oktaamilózok keletkeznek (22).

Enzimek. (Fermentumok)

Euler *Chemie der Enzyme* c. munkája (23) szerint „Enzim alatt az állat- vagy növényvilághoz tartozó, ismeretlen összetételű és szerkezetű anyagokat értjük, melyek a sejtbén, illetve a szervezetben keletkeznek, később azonban azonkivül is képesek kémiai reakciók gyorsítására, azaz katalizátorok”. Az enzimek tehát a kémiai folyamatokban részt vesznek anélkül, hogy maguk látszólag megbomlanának. A reakciók sebességét gyorsítják. Az enzimek mégis bizonyos mértékben eltérnek a tulajdonképpeni katalizátoroktól, mert míg ezeknek katalizáló hatása szinte korlátlan, az enzimek katalizáló hatása korlátozott: az enzim a folyamat közben megbomlik.

Bizonyos enzim csak megfelelő anyagot képes lebontani. Sok enzim csak egy másik kísérő enzim hatására válik aktívvá. Ezek az aktivátor enzimek a ko-enzimek. Valószínűleg vannak anti-enzimek is, vagyis olyan fermentumok, melyek bénító hatást gyakorolnak.

Az enzimek működése nagyban függ a közeg aciditásától, vagyis minden enzimnek van optimális pH-ja.

Az enzimek igen hőérzékenyek. Általában 70 C° felett elpusztulnak, de huzamosan tartó 45 C°-os hőmérséklet is erősen csökkenti az enzimek aktivitását (l. MNOSZ 6950 Méz szabvány, 4.1). Az enzimek működéséhez optimális hőmérséklet általában 20—30 C°. Még számos más tényező befolyásolja az enzimek működését (sók, aminosavak, H₂O₂, HCN, ultraibolya vagy röntgensugarak stb.).

Lenz (24) mézeczetbe egy heringet tett, s az feloldódott. Ebből fehérjebontó enzim jelenlétére következtetett.

A mézben előforduló legfontosabb enzimek a következők:

- az invertáló enzimek,
- a diasztázok,
- a katalázok.

Az invertáz-enzimek közül számosat kimutattak a mézben, melyek részben növényi (nektár és pollen), részben állati eredetűek (méh) voltak. A tiszta, fel nem melegített méz igen gazdag ezen enzimekben. *Gothé* szerint 40 C° az optimális aktivitási hőmérsékletük. 60 C° felett a méz-invertáz már csak nagyon kis mértékben hatásképes.

Különösen *Gothé* (25) foglalkozott sokat a diasztáz enzimekkel. Kimutatta, hogy a konyhasó nem túl nagy töménységben (n/10, n/5) az enzimhatást serkenti. Igen gyenge szerves és szervetlen savak (n/1000) semmiféle hatást nem gyakorolnak, erősebb savak (n/100), különösen a sósav és ecetsav serkentőleg hatnak. A lúgok ugyanezen töménységekben csökkenthetik az enzimhatást. Az alkohokok elpusztítják a mézdiasztázt. Ugyancsak csökkentőleg hat a szűrés, dialízálás és különösen a melegítés (hevítés).

Egy hétig tartó 60 °C-os hevítés nem okoz változást a diaztatikus képességben, 65 °C fölött gyengül, 85—90 °C-nál a mézdiatáz elbomlik. A diaztatikus hatás optimális hőmérséklete az egyes mézeknél különböző: egyeseknél 40, másoknál 50, de 60 °C is lehet.

A diatáz enzimatartalom a mézben szintén számos tényezőtől függ: a növényfajtól, a hordástól és idejétől, a földrajzi származási helytől stb.

A kataláz enzimet először *Anzinger* (25) mutatta ki a mézben. Eredetét a növényekben, a nektárban és mézharmatban kell keresni.

A víz vitamintartalma

A mézek vitamintartalmával számos kutató foglalkozott. Vizsgálataik szerint a méz nyomokban tartalmaz zsirban oldható A- és vízben oldható B-vitamint, egyes kivételes esetekben, pl. mentamézben *Griebel* (27) C-vitamint is talált, de végeredményképpen megállapíthatjuk, hogy táplálkozási szempontból a méz, mint vitaminforrás nem jöhet számításba.

A méz szennyezései

A szennyezések a nektárból és mézharmatból kerülhetnek a mézbe, főleg a méhek, a méhész, vagy a méz későbbi kezelése útján. Ezen szennyezések mennyisége igen különböző lehet, és legfőképpen a méz termesztésétől és kezelésétől függ. A leggyakrabban előforduló szennyezések aránylag kis mérvűek és nem jelentőségteljesek. Az újabb megfigyelések szerint azonban már fontosabbak a virágmézek pollenszemcsékéi, melyek a mézek jellegének megállapításánál döntő jelentőségűek [*Hazslinszky* (28, 29)].

A pollenszemcsék különböző módon kerülhetnek a mézbe, például a virágokat látogató méhek közvetítésével jutnak a nektárba, majd a mézhólyagba és így a mézbe.

Előfordul, hogy a virággporral megtelt sejtekből nagyobb mennyiségű pollen a mézbe jut. Ezen szennyezési lehetőség azonban csökken, ha a mézet gondosan kezelik, pergetik, csak a színmézet veszik, mikor is a kitermelésnél a pollenrészcsek által okozott tisztátalanságok legnagyobb részét kiküszöbölik.

Gyakorlati szempontból nagyobb jelentősége van azon körülménynek, ha a pollenrészcsek a nektárban vannak, mert ezek a pollenek utalást nyújtanak annak megállapítására, hogy milyen növényeket látogattak a méhek. Jelentős megállapításokat tett ezen a téren *Koch* (30). Különböző években ugyanazon növényeken különböző mennyiségeket talált. Ebből arra következtetett, hogy a virágzat, a nektárak és a virágok érettségi foka az irányadók, hogy több vagy kevesebb pollenrészcse keveredett-e a nektárhoz.

A viaszból eredő szennyezési lehetőségek nem jelentősek, különösen akkor, ha a mézet gondosan kezelték.

Még a tiszta hamisítatlan mézben is találhatunk azonban keményítő-részecskéket kisebb mennyiségben. A keményítő jelenlétét arra vezethetjük vissza, hogy a méheket kora tavasszal pollenpótlékként liszttel táplálják vagy önmaguk keresnek alkalmat, hogy keményítőtartalmú anyaghoz jussanak.

Gyakran vannak a mézben gombafonalak, baktériumok, gombaspórák; moszatsejtek is előfordulnak, különösen a mézharmatmézekben.

Az állati szennyezések közül meg kell említeni elsősorban az atkákat, pondrókat, melyek a növényeken vagy a méheken élősködnek. *Zander*

szerint (31) különösen jelentősek a Tyroglyphus siro és Farina atkafajták. Találhatók más rovarrészek, lepkeszárnypikkelyek, kisebb élőlények, legyek, méhszörök stb.

Egyéb idegen alkatrészek lehetnek növényi rostok, különösen a melegebb vidékek mézeinél, farészecskék, korom stb. A korom vagy ipartepek, vagy pályaudvarok vidékén kerül a mézbe.

Ezen szennyezések teljes kizárása lehetetlen.

A szennyezés legnagyobb részétől azonban megfelelő gondossággal a méhészt a mézet meg tudja tisztítani.

A méz bakteriológiája és mykológiája

Armbruster (32) szerint a normális méz baktériummentes. Ezen véleményét nemcsak a méz nagy cukortartalmára alapítja, hanem egyéb hatásokra is.

Amellett mégis a mézben a következő baktériumokat és gombákat sikerült kimutatni:

Baktériumok: *Bac. subtilis*, *B. megaterium*, *B. aerophilus*, *Sarcina lutea*, *Mikrococcus radiatus*, *Staphylococcus pyogenes*, *Pneumobacillus Friedländer* és különböző színes és színtelen coccok.

Élesztők: *Anthomyces Reukaufii*, *Saccharomyces apiculatus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomycetes* stb.

Gombák: *Penicillium glaucum*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor racemosus*, *Aspergillus gracilis*, *Sterigmatolystis nigra*, *Cephalosporium candidum*, *Myxotrichinum chartarum*, *Dematium*, *Penicillium* és egyébek.

IRODALOM:

- (1) *Giersbergen*: Zeitsch. öffentl. Chem. 14, 369, 1910.
- (2) *Sanna*: Ann. Chim. analyt. appl. 21, 397, 1931.
- (3) *Lovell*: Honey Plants of North America. The A. Y. Root Company Medina Ohio 1926.
- (4) *De Boer*: Chem. Weekbl. 28, 682, 1931.
- (5) *Fiehe*: Z.f.L.U. 52, 244, 1926.
- (6) *Kottász*: Méhészet III. 9, 173, 1955.
- (7) *Lothrop és Paine*: Ind. Engin Chem. 23, 328, 1931.
- (8) *Stitz és Szigvárt*: Magy. Chem. Folyóirat 37, 113, 1931.
- (9) *Auerbach és Borries*: Z.f.L.U. 48, 272, 1924.
- (10) *Stitz*: Z.f.L.U. 56, 467, 1928.
- (11) *Stitz és Szigvárt*: Z.f.L.U. 63, 211, 1931.
- (12) *Heiduschka és Kaufmann*: Z.f.L.U. 21, 375, 1911.
- (13) *Büttner*: Z.f.L.U. 23, 139, 1912.
- (14) *Kottász és Oberle*: Mézek zinktartalma. Kéziratban
- (15) *Moreau*: Ann. Falsif. 4, 36, 1911.
- (16) *Berkó és Kardos*: Mezőgazdasági kutatások 10, 177, 1937.
- (17) *Künemann és Hilger*: Forsch. Ber. 3, 211, 1826.
- (18) *Phillips*: Gleanings in Bee Culture 2, 52, 1924.
- (19) *Elser*: Mitt. Lebensm. Hyg. 15, 92, 1924.
- (20) *Alekhin*: Ann. Chim. et Phys. 18, 532, 1889.
- (21) *Hilger*: Z.f.L.U. 8, 110, 1904.
- (22) *Karrer és Widmer*: Helv. Chim. Acta. 4, 174, 1921.
- (23) *Euler*: Chemie der Enzyme München 1925.
- (24) *Lenz*: Apoth. Ztg. 25, 678, 1910.
- (25) *Gothe*: Z.f.L.U. 28, 286, 1914.
- (26) *Anzinger*: Z.f.L.U. 19, 65, 353, 1910.
- (27) *Griebel*: Z.f.L.U. 75, 417, 1938.
- (28) *Hazslinszky*: Ezen folyóirat, I. 3, 1955.
- (29) *Hazslinszky*: Magy. Tud. Ak. Biol. Oszt. Közl. Tom. I. 317, 1952.
- (30) *Koch*: Arbeitsberichte des Hann. Landesinstituts für Bienenforschung in Celle 1932, 1933.
- (31) *Zander*: Z.f.L.U. 63, 313, 1932.
- (32) *Armbruster*: Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der Landwirtschaftlichen Nutztiere III. Berlin, 1931.