

Különböző székelyföldi mézminták változásának vizsgálata az idő függvényében

Vásárhelyi Panka Boglárka¹, Szabó Rubina Tünde¹  , Albert Csilla² 

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet,
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

² Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, Élelmiszertudományi Tanszék,
530104 Csíkszereda, Szabadság tér 1.

Received/Érkezett: 10. 05. 2024.

Accepted/Elfogadva: 30. 06. 2024.

Összefoglalás: A kutatás célja, hogy a különböző székelyföldi mézminták fiziko-kémiai tulajdonságaiban bekövetkezett változásokat nyomon kövesse, fél év tárolás elteltével. A 10 vizsgált mézminta esetében 6 fajtaméz volt: napraforgó-, hárs-, harmat-, repce-, vegyesvirág-, és akácméz. Vizsgáltuk a mézek nedvességtartalmát, elektromos vezetőképességét, cukorkomponensek változását (glükóz, fruktóz, glükóz/fruktóz arány, szacharóz) és hidroximetil-furfurol tartalmát. Minden minta esetében csökkent a nedvességtartalom. A tárolás hatására a glükóz és a fruktóz mennyisége növekedett, míg a szacharóz mennyisége csökkent. A mézminták között az elektromos vezetőképességet és a diasztáz-enzim aktivitást tekintve szignifikáns különbség mutatkozik. Elektromos vezetőképességben legnagyobb csökkenést a hárs-, harmatméz, illetve napraforgóméz mutatta. A mézminták hidroximetil-furfurol tartalma növekvő tendenciát mutat, kiemelkedően akácmézekben. További, nagyobb elemszámmal elvégzett vizsgálatok segíthetik a paraméterek közötti összefüggések megértését.

Kulcsszavak: méz, mézminőség, fiziko-kémiai tulajdonság

Examination of quality changes of different honey samples from Székelyföld

Boglárka Panka Vásárhelyi¹, Tünde Rubina Szabó¹  , Csilla Albert² 

¹*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences, Páter Károly 1, 2100 Gödöllő, Hungary*

²*Sapientia Hungarian University of Transilvania, Faculty of Economics and Socio-Human Sciences and Engineering, Department of Food Science, Libertății Sq. 1, 530104, Miercurea Ciuc, Romania*

Abstract: The aim of this work was to monitor the changes in the physico-chemical properties of different honey samples from Székelyföld after six months of storage. The studied 10 honey samples were from 6 types of honey: sunflower, lime, dew, rape, mixed flower and acacia. The moisture content, electrical conductivity, changes in sugar components (glucose, fructose, glucose/fructose ratio, sucrose) and hydroxy methyl furfural content of the honeys were tested. All samples showed a decrease in moisture content. Storage increased glucose and fructose, while sucrose decreased. There is a significant difference in electrical conductivity and diastase enzyme activity between honey samples. Lime honey, dew honey and sunflower honey showed the greatest decrease in electrical conductivity. The hydroxyl methyl furfural content of honey samples showed an increasing trend, especially in acacia honey. Further studies with a larger number of honey types may help to understand the relationships between these parameters.

Keywords: honey, honey quality, physico-chemical properties

Bevezetés

A méz minőségét számos tényező befolyásolhatja. A méhészeti ágazat ki van téve a környezeti és emberi beavatkozásoknak. A növényvédő szerek használata, a légszennyezés, az időjárás, a méhek betegségei mind-mind kockázatot jelentenek a méz minőségére. Ezért a mézvizsgálat rendkívül fontos feladat, amelynek célja a méz minőségének és összetételének ellenőrzése, és a fogyasztók biztosítása, hogy valóban egészséges és magas minőségű terméket kapnak.

A méz olyan édes, aromákban gazdag élelmiszer, amelynek összetétele főként összetett cukrokból áll, és erősen koncentrált oldat. A túltelített cukoroldat cukortartalmát főként a fruktóz (38%) és a glükóz (31%) alkotja. A víztartalom 18-20%. A méz sűrűségét piknométerrel vagy areométerrel lehet meghatározni. A méz sűrűsége függ a hőmérséklettől és a víztartalomtól. 20%-os víztartalom esetén a sűrűsége 1,39 – 1,47 g/cm³ (Kiss, 1983). Kisebbségi mennyiségben tartalmaz továbbá ásványi anyagokat, fehérjéket, vitaminokat, szerves savakat, flavonoidokat, fenolsavakat, enzimeket és egyéb fitokemikáliákat, melyek antioxidáns hatást váltanak ki. A méz antioxidáns hatásáért a flavonoidok, a fenolos savak, az aszkorbinsav, kataláz, peroxidáz karotinoidok és a Maillard-reakció termékei felelősek (Afroz et al. 2016).

A mézvizsgálat során több tényezőt vizsgálnak, mint például a méz nedvességtartalmát, a cukortartalmát, a szárazanyag-tartalmát, az enzimek aktivitását, a cukortartalmát, és

a mikrobiális hatásokat is. A magas hőmérsékleten, nagy víztartalmú mézeknél a viszkozitás mértéke alacsony. A viszkozitás mértékegysége mPAs. A viszkozitás mértéke mézfajtánként és halmazállapottól függően eltérő (Kiss, 1983). A különböző páratartalom függvényében a nedvességtartalma is változik a méznek. A higroszkóposág összefüggésben van továbbá a cukor (fruktóz) tartalommal, valamint a levegő nedvességtartalmával (Kasparné, 2006).

A nektár eredetű mézek elektromos vezetőképessége kisebb, mint a több ásványi anyagot hordozó édesharmat mézeké. Ugyanis az elektromos vezetőképesség az ásványi anyagok koncentrációjával arányosan növekszik. Az elektromos vezetőképesség alapján két nagy csoportra lehet osztani a mézeket: a világos színű mézek (napraforgó, akác) és a sötét színű mézek (gesztenye, hárs). A világos színű mézek elektromos vezetőképessége 177-242 μS míg a sötét színű mézek 840-1185 μS intervallumban van (Boczkó 1994).

A glükóz és fruktóz után jelentős cukor a szacharóz, amely a diszacharid hidrolízisének az eredménye. Ennek a mennyiségét az invertáz enzim tartalma jellemzi. A szacharóz tartalmat befolyásolja a nektáreredet és a tárolási idő is. A Magyar Élelmiszerkönyv (2002) szerint a fruktóz és glükóztartalom virágméz esetében legalább 60g/100 g lehet, édesharmatméz és keverékei esetében 45g/100 g. A szacharóztartalom általában legfeljebb 5g/100g lehet (akácméz és levendulaméz esetében 10g/100g, illetve 15g/100g). A hidroximetil-furfurol (HMF) a mézben megtalálható glükóz és fruktóz bomlásterméke. A friss mézben kisebb mértékben van jelen. A mennyiség a méz tárolásával és melegítésével növekszik. Wunderlin et al. 1998-ban megállapították, hogy a HMF fény hatására szobahőmérsékleten is bomlik. A HMF mértékét spektrofotometriás módszerrel lehet megállapítani. HPLC segítségével azonban azt is meg lehet tudni, hogy a HMF a tárolás során vagy melegítéskor növekedett meg (Bogdanov, 2014). Ha a mézet szacharóz invertálásából nyert fruktóz és glükóz keverékkel hamisítják, akkor magas a HMF tartalom. A Magyar Élelmiszerkönyv szerint a HMF-tartalom legfeljebb 40 mg/kg lehet (Magyar Élelmiszerkönyv, 2002).

Célunk, hogy fél éves tárolás hatását vizsgáljuk több paraméterrel (nedvességtartalom, elektromos vezetőképesség, diasztáz-enzim aktivitás, hidroximetil-furfurol tartalom, cukor komponensek).

Anyag és módszer

A vizsgálat leírása

A vizsgálat során 10 darab, székelyföldi termelőktől származó mézet vizsgáltunk, Hargita megyéből. A vizsgált mézfajták közül 6 féle méz volt: napraforgóméz, hársméz, havasi méz, repceméz, vegyes virágméz, valamint akácméz, melyek számát és a vizsgálat során használt sorszámát az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat. A Vizsgálatban szereplő mézek és sorszámaik

Méz fajtája (1)	Minták száma (2)	Sorszám (3)
Napraforgóméz (4)	1	1.
Hársméz (5)	1	2.
Havasi méz (6)	1	3.
Repce (7)	2	4., 5.
Vegyes virágméz (8)	2	6., 7.
Akácmez (9)	3	8., 9., 10.

Table 1. Tested honeys and their serial numbers
type of honey (1), number of honey (2), serial number (3), sunflower honey (4), lime honey (5), transylvania dew honey (6), rape honey (7), mixed flower honey (8), acacia honey (9)

A mézmintákat fél éven keresztül szobahőmérsékleten (20 °C), fénytől védett helyen, zárt szekrényben, lezárva tároltuk.

Vizsgálati módszerek

Minden vizsgálat a SR 784-3/2009 román szabványban foglaltak és a Nemzetközi Méz Bizottság (International Honey Commitee) által kiadott módszerek alapján lett elvégezve. Az eredményeket a Magyar Élelmiszerkönyv (2002) által előírt határértékek alapján értékeltük.

A méz **nedvességtartalmának** mérését 20 °C-on termosztatált, asztali refraktométer segítségével végeztük el. A törésmutató alapján meghatározott nedvességtartalom-százalék, a Román mézvizsgálati standard által (SR 784-3/2009) került meghatározásra.

Az **elektromos vezetőképesség** vizsgálatot Consort-C elektromos vezetőképességmérő segítségével határoztuk meg. A meghatározást 20%-os szárazanyag-koncentrációjú, 20 °C-os mézoldatban végeztem el. Az oldat elkészítéséhez refraktorméterrel meghatároztuk a vizsgálandó mézminta szárazanyag-tartalmát, majd a következő képlet segítségével kiszámoltuk, hogy mennyi gramm méz szükséges 100 ml, 20%-os oldat elkészítéséhez:

$$m = (100 \times 20)/S$$

ahol

m: 100 ml, 20%-os oldat elkészítéséhez szükséges méz mennyisége, grammal kifejezve
 S: az adott méz szárazanyag-tartalma (SR 784-3/2009).

A **diasztáz enzimaktivitást** a Gothe/diasztázszámmal lehet kifejezni. Ez a szám a méznek a diasztáz aktivitása, amelynek 1 grammjában lévő amiláz enzim 0,01 gramm keményítőt képes átalakítani dextrinné 1 óra alatt, 40 °C-on. A diasztáz enzimaktivitás meghatározásához a következő reagensekre volt szükség: 0,02 normális ecetsav oldat, valamint frissen készített 1 %-os keményítő oldat. A vizsgálat elvégzésének menete a következő volt: egy hengeres pohárba 10 g mézet mértünk, majd feloldottuk 50 ml desztillált vízben. Semlegesítettük nátrium-karbonáttal indikátor papír segítségével, és egy mérőlombikban 100 ml vízre egészítettük ki. Így 1 ml oldat 0,1 g mézet tartalmaz. Minden kémcsőbe 0,5 ml ecetsavoldatot és 0,5 ml nátrium-klorid oldatot pipettáztunk. Ezután a kémcsövek tartalmát 11 ml-re töltöttük fel és homogenizáltuk. Minden kémcsőbe adtunk

5 ml 1%-os keményítőt is, és ismételt rázással homogenizáltuk a tartalmukat. Ezután azonnal 45°C-ra beállított vízfürdőbe helyeztük a mintákat. A vízfürdőben lévő víznek 1-2 cm-rel kellett meghaladnia a kémcsövekben lévő oldatok folyadék szintjét. A vízfürdőben összesen 1 óráig voltak a minták. Az idő lejártával, hideg vízbe helyeztük a kémcsöveket, majd minden kémcsőbe csepegtettünk egy csepp jóddat és homogenizáltuk. Azokban a kémcsövekben, amelyekben a keményítő még nem hidrolizálódott teljesen, megjelenik a kék szín. Azokban a kémcsövekben, amelyekben a keményítő teljesen hidrolizálódott a következő árnyalatok jelennek meg: halvány/átlátszó, sárgás, narancssárga, sötétvörös, ibolyás, lila (SR 784-3/2009).

A **cukorösszetétel** (glükóz, fruktóz és szacharóz) meghatározásban folyadékkromatográfias HPLC készülék egy Agilent Infinity 1260 műszert használtunk, refraktometriás index detektorral. Az elválasztó oszlop A Hi Plex H 300*7,5 mm, az eluens 0,016 M kénsav oldat, áramlási térfogat 0,6 ml/perc, az oszlop és a detektor hőmérséklete 50°C volt. A cukor standardokhoz 100 ml-es mérőlombikba 3,804g fruktóz, 3,010g glükózt és 0,602g szacharózt oldottunk fel 50 ml vízben. Ezt acetonitrillel töltöttük fel a jelig.

A cukorkomponensek mennyiségét az integrátor érték segítségével a következő képletel számoltuk ki (Magyar Élelmiszerkönyv, 2002):

$$\text{Cukor, \% (m/m)} = 100 \times (\text{PH/PH}') \times (\text{V/V}') \times (\text{W/W})$$

ahol

PH: a minta csúcs magassága (vagy az integrátorral mért érték),

PH': a standard csúcs magassága (vagy az integrátorral mért érték),

V: a minta oldat mennyisége, ml (50)

V': a standard oldat mennyisége, ml (100)

W: a minta mennyisége, g (5,000)

W': a standard mennyisége, g

A teljes mérési bizonytalanság: ± 10 relatív%

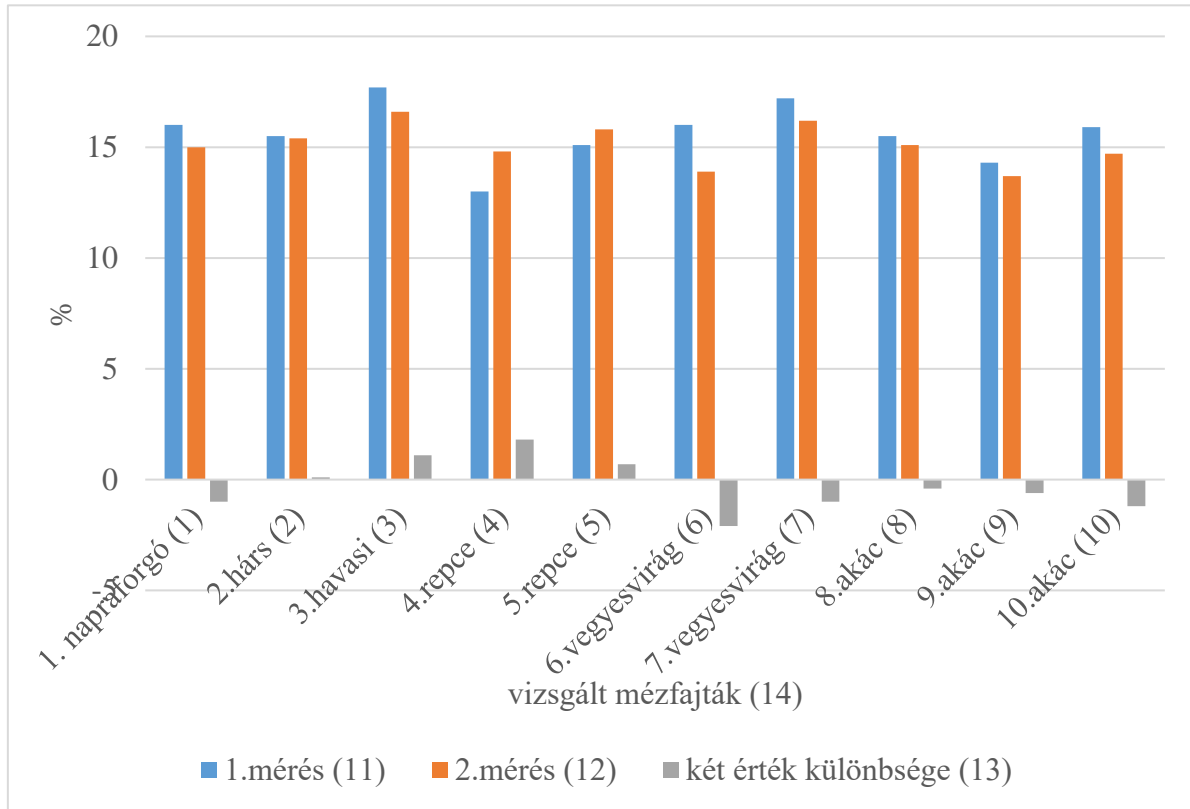
A méz **hidrox-metil-furfurol** (HMF) tartalmát a Magyar Élelmiszerkönyv (2002) alapján határoztuk meg (White-féle módszerrel) Agilent Infinity 1260 HPLC készülékkel, DAD detektorral, a HMF-et 285 nm-en mérve. Az oszlop az Agilent Poroshell 120 volt.

Statisztikai analízis

A mézminták összehasonlítását és kapcsolatukat kétmintás t-próbával végeztük el homogenitás vizsgálatot követően R statisztikai programcsomag által. A statisztikai szignifikancia határa $p \leq 0.05$ volt.

Eredmények és értékelésük

A **nedvességtartalom** % minden méz esetében változott, ami nem volt szignifikáns mértékű. A repcemézek kivételével minden méznél csökkent a nedvességtartalom, 0,1 – 2 értékkel (%). A repcemézek esetében azonban ez az érték növekedett 1,8 valamint 0,7 értékkel (%) (1. ábra).



1. ábra. Nedvességtartalom változása a tárolás során

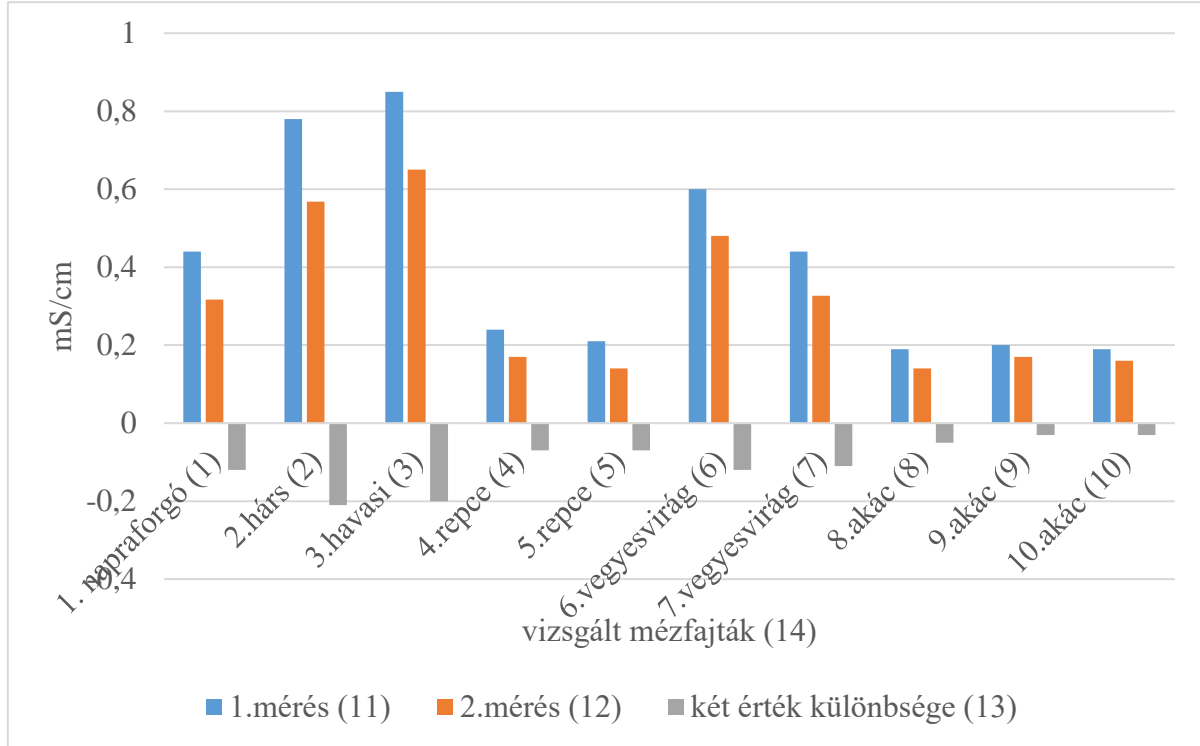
Figure 1. Changes in moisture content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

A szakirodalommal összehasonlítva kijelenthetjük, hogy a mézek nedvességtartalma a tárolás során csökken. Zarei et al. (2019) végeztek vizsgálatokat, melyben a méz fizikokémiai és antioxidáns tulajdonságainak változását vizsgálták a tárolás során 1 éves időintervallumban. Megfigyelték, hogy a méz nedvességtartalma kis mértékben ugyan, de csökkenő tendenciát mutat. Ennek következtében a méz savasságáért felelős komponensek koncentrációja megnövekedett és a méznek a pH és szabad savtartalma is változott a tárolás során. Monggudal et al. (2018) azt vizsgálták, hogy hat hónapos tárolás a különféle mézfajták fizikai-kémiai elemzésére és antioxidáns aktivitására hogyan hat. Szintén azt találták, hogy a nedvességtartalom csökkent és a méz pH-értéke a savas irányban tolódott el. A nedvességtartalom csökken, mert tárolás során a víz elpárolog a mézből. A nem megfelelő tároláskor a nedvességtartalom nagyobb mértékben csökken. Hő hatására ez tovább fokozódik (Végh et al., 2021).

Minden mézminta **elektromos vezetőképessége** (mS/cm) csökkent fél év elteltével (2. ábra). A két vizsgált időpont összehasonlításában a változás szignifikáns mértékű volt

($p=0,0008$). A legnagyobb csökkenést a hárs-, havasimézeknél lehet megfigyelni, valamint a napraforgóméznél. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy ezen mézek elektromos vezetőképesége már az 1. mérés alkalmával is nagyobb mértékű volt, mint a többi méz esetében.



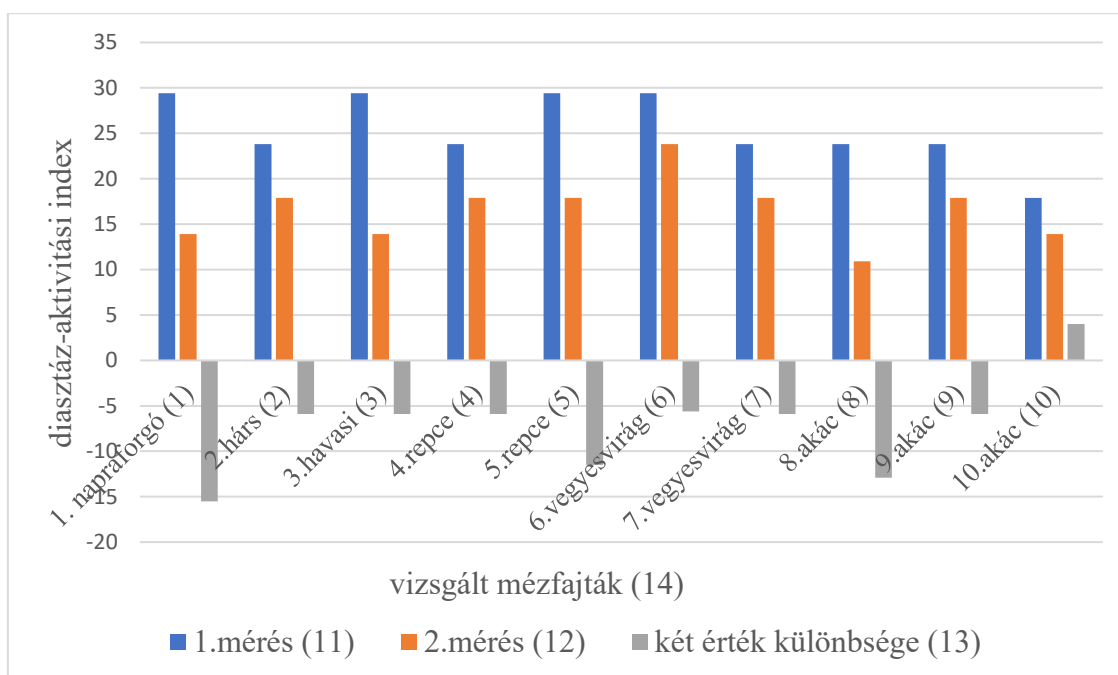
2. ábra. Elektromos vezetőképeség változása a tárolás során

Figure 2. Changes in electrical conductivity during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

A szakirodalmakkal összehasonlítva az elektromos vezetőképeség a tárolás során növekszik. Zarei et al. (2019) a vizsgálataik során enyhe mértékű növekedést figyeltek meg a tárolási időszak végén valamennyi vizsgált mézfajta esetében. Monggudal et al. (2018) szintén növekedést figyeltek meg. Ezt a növekedést azzal magyarázzák, hogy a nedvességtartalom csökkenésével növekszik az ásványi anyagok koncentrációja, és ezáltal az elektromos vezetőképeség növekszik. További szakirodalom is beszámolt a növekedett elektromos vezetőképeségről tárolás során (Végh 2021; Castro-Vázquez et al., 2006). Saját vizsgálatainkban az elektromos vezetőképeség fél év alatt csökkent, nem szignifikáns mértékben.

A **diasztáz-enzim** aktivitását a diasztáz-aktivitási index segítségével lehet jellemezni. A kapott értékeket a 3. ábra mutatja be. Minden méz minta esetében csökkent a diasztáz-aktivitási index. A vizsgált időszakot figyelembe véve a mérések között a paraméter szignifikáns mértékben különbözött ($p=0,0001$).



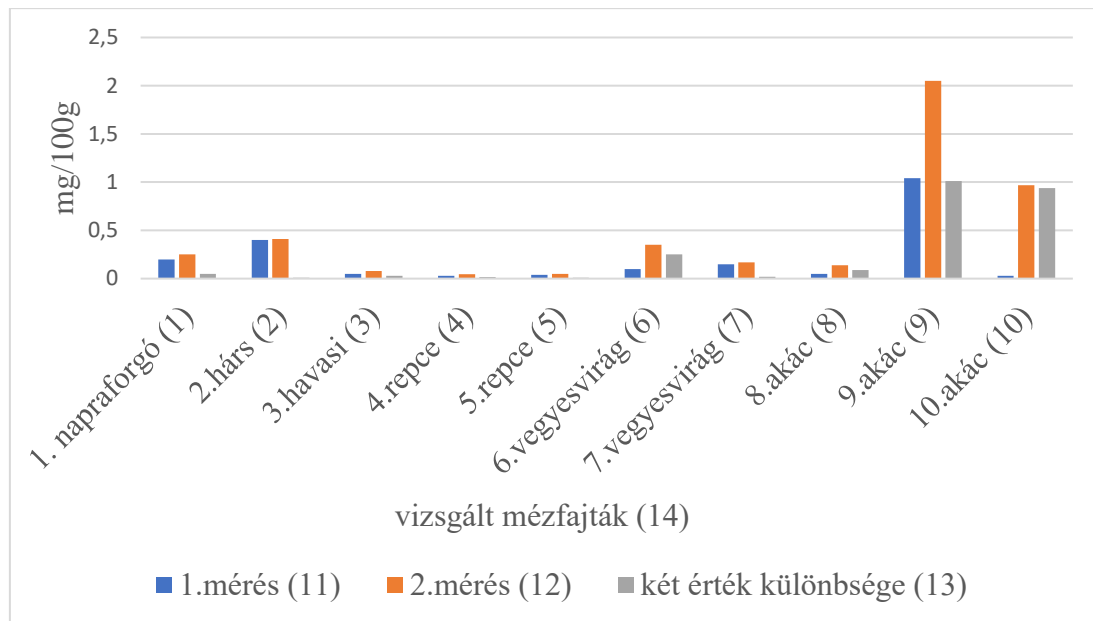
3. ábra. Diasztáz-aktivitási index változása a tárolás során

Figure 3. Changes in diastase activity index during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

Több szakirodalommal összevetve a mézek diasztáz-enzim a tárolás és a hő hatására inaktiválódik. A diasztáz enzimnek a keményítő maltózzá alakításában van szerepe. Több publikáció bemutatja az összefüggést, miszerint a diasztáz enzim tárolás és hő hatására inaktiválódik és egyre kisebb mennyiségben van jelen (Horváth, 2019; Čaušević et al., 2018; Mehdi et al., 2019).

A mézminták **hidroxi-metil-furfurol (HMF)** tartalma különböző mértékben ugyan, de minden mézminta esetében növekvő tendenciát mutat nem szignifikáns mértékben. A legnagyobb mértékű változás a 9. minta (akácméz) és a 10. minta (akácméz) esetében figyelhető meg. A 9. minta esetében az 1. mérés alkalmával kiugróan magas volt a HMF tartalom (1,04 mg/100g) és ez tovább növekedett 1,01 mg/100g-al. A 10. minta esetében 1. méréskor 0,03 mg/100g volt HMF tartalom és növekedett 0,94 mg/100-al (4. ábra).



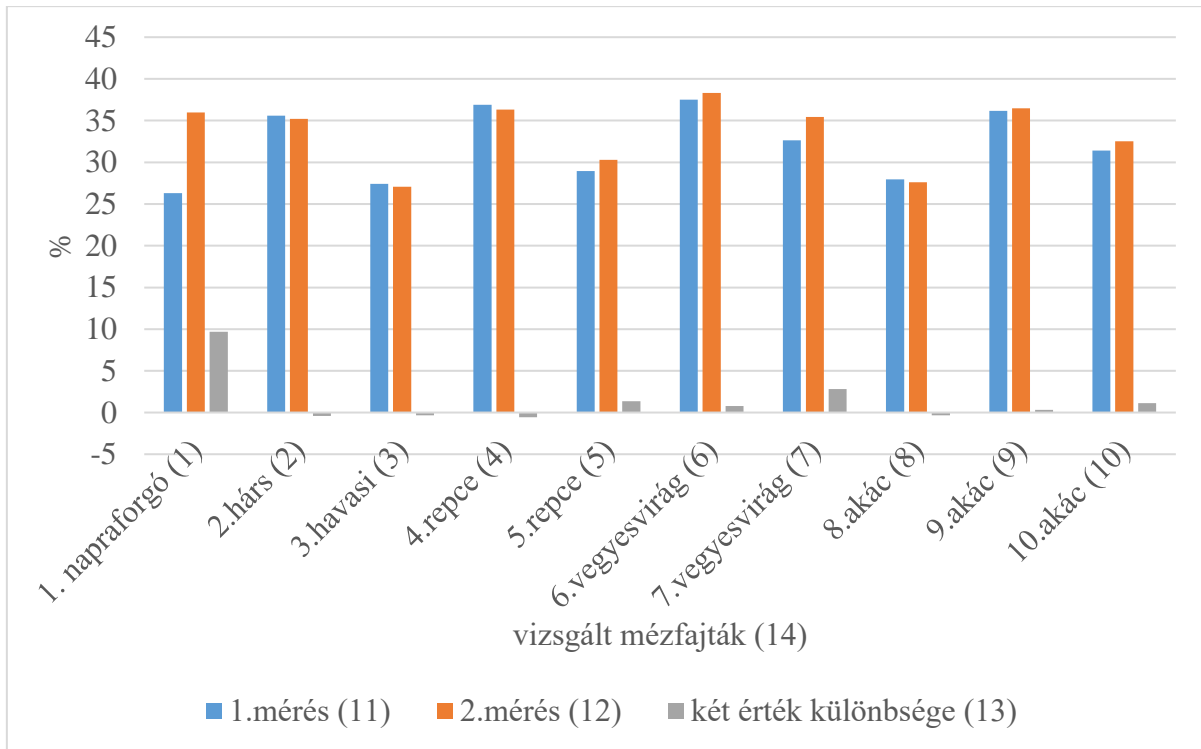
4. ábra. Hidroxi-metil-furfurol változása a tárolás során

Figure 4. Changes in hydroxy methyl furfural content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

A mézek hidroxi-metil-furfurol tartalma a tárolás során és hő hatására növekszik (Horváth, 2019; Čaušević et al., 2018; Feas et al., 2010).

A mézminták glükóz, frukóz, valamint glükóz/fruktóz arány változása nem volt statisztikailag szignifikáns mértékű. A glükóz mennyiségénél látható, hogy a glükóztartalom kis mértékben, de növekedett fél év elteltével. A legnagyobb növekedés a napraforgóméz esetében figyelhető meg (5. ábra).



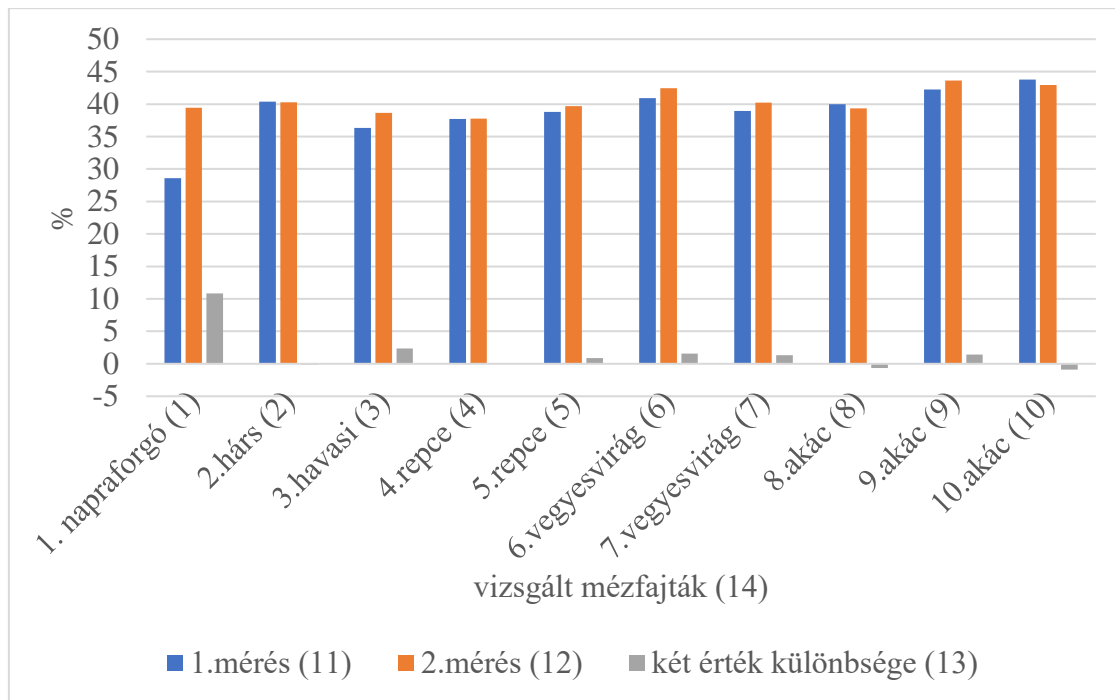
5. ábra. A glükóztartalom változása mézmintánként változása a tárolás során

Figure 5. Changes in glucose content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

Szintén növekedett a fruktóztartalom is, nem szignifikáns módon. A naprafogóméz esetében volt a legnagyobb mértékű a növekedés (6. ábra).

A glükóz/fruktóz arány változása minimális mértékűnek bizonyult. A szakirodalommal összehasonlítva a mézek glükóz, fruktóz tartalma esetében enyhe növekedés figyelhető meg az idő múlásával (Horváth, 2019; Boehringer-Mannheim, 1995). Cavia et al. (2002) a glükóz és fruktóz változásait vizsgálták egy éves időintervallumban különböző mézek esetében. Hasonlóan enyhe növekedést figyeltek meg a glükóz- és fruktóztartalmat tekintve. Lineáris korrelációt találtak mind a fruktóz, mind a glükóz esetében a tárolt minták eredményei között. Vizsgálataikban nem találtak statisztikai összefüggést a mézminták pH-értéke és a glükóz- és fruktóztartalom alakulása között.



6. ábra. A fruktóztartalom változása mézmintánként változása a tárolás során

Figure 6. Changes in fructose content during storage

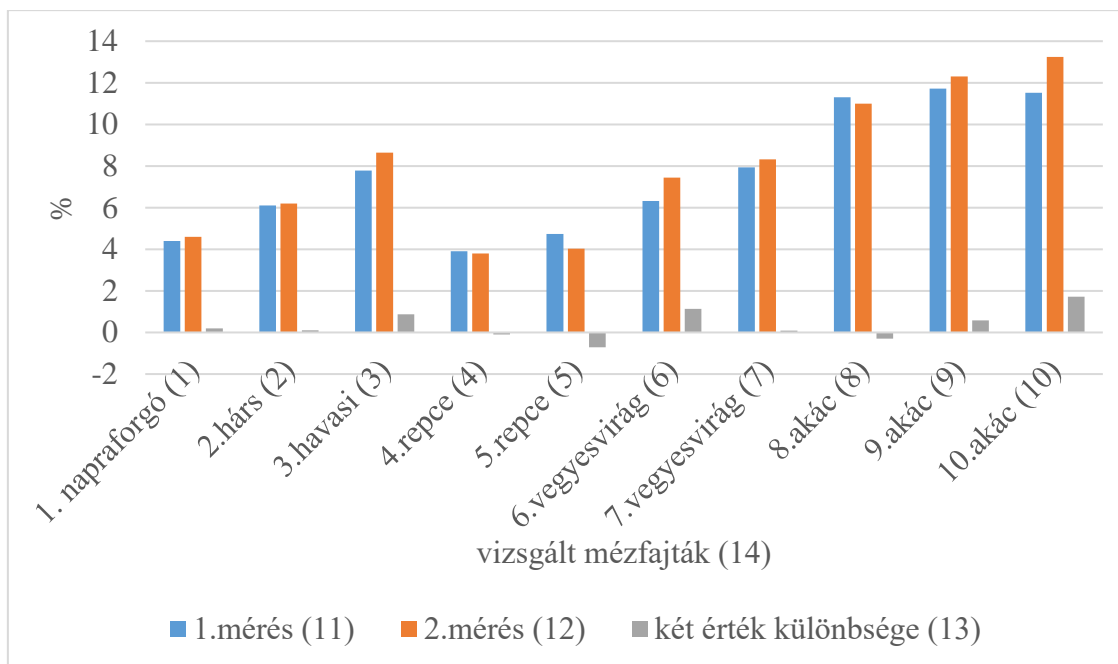
Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

A méz szacharóztartalma kisebb mértékű, mint a glükóz, fruktóz tartalom. Ugyanis enzimes bontások során átalakul egyszerű cukrokká. A 7. ábrán látható az akácmézek nagyobb mennyiségben tartalmazzák a szacharózt. A Magyar Élelmiszerkönyv (2002) akácmézek esetében maximum 10g/100 g. Ez minden vizsgált akácméz esetében magasabb.

A többi méz esetében a Magyar Élelmiszerkönyv (2002) 5g/100g szacharóztartalmat ír elő. Ezt a határértéket a napraforgóméz, és a két repceméz nem haladja meg. A hárs-, havasi- és vegyesvirágmézek esetében is magasabb ez az érték. Ennek lehetséges oka szintén az, hogy nem volt megfelelő enzimes bontás, és a szacharózérték magasabb maradt.

Az eredmények alapján látható, hogy a mézminták szacharóztartalma alig változott egyes minták esetében (1- 2. minta, 4. minta, 7- 9. minta). Az 5. minta esetében figyelhető meg szacharóz csökkenés. A 10. minta esetében a szacharóztartalom növekedett.

A szakirodalommal összehasonlítva a szacharóz mennyisége az idő múlásával folyamatosan csökken, hiszen a mézben lévő enzimek folyamatosan bontják. Ezt több tudományos vizsgálat is bebizonyította (Cavia et al., 2002; Mongguda et al., 2018; Zarei et al., 2019).



7. ábra. A szacharóztartalom változása mézmintánként változása a tárolás során

Figure 7. Changes in sucrose content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

Köveztetések és javaslatok

Különböző típusú mézek egyes tulajdonságai különböző mértékben változtak a tárolási időszak alatt. A kapott eredmények alátámasztják a szakirodalomban leírt változásokat, ám további vizsgálatok szükségesek a tárolási körülmények standardizálásához nagyobb mintaszámban.

Köszönetnyilvánítás

A munkát a Hallgatók és diákok tehetségének kibontakozása az Állattenyésztési Tudományok Intézetben c. NTP-HHTDK-23-0025 számú pályázat támogatta.

Irodalomjegyzék

- Afroz, R., Tanvir, E.M., Zheng, W., Little, P.J. (2016): Molecular pharmacology of honey. *Clinical and Experimental Pharmacology*, 6, 1–13, <https://doi.org/10.4172/2161-1459.1000212>
- Boczkó É. (1994): Fajtamézek fizikai és kémiai jellemzőinek vizsgálata. Budapest SZIE Kertészeti és Élelmiszertudományi Kar. Diplomamunka 55.
- Bogdanov S. (2014): *The Honey Book*; Bee Product Science 120.
- Čaušević B., Haurdic B., Jasic M., Basic M. (2018): Enzymatic activities in honey. http://www.maso-international.cz/download/2018_55-61_2.pdf (utolsó letöltés: 2024. 05.10.)

- Cavia, M.M., Fernández-Muino MA., Gómez-Alonso E., Montes-Pérez MJ., Huidobro JF., Sancho MT. (2002): Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation. *Food Chemistry*, 78(2), 157–161, [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00393-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00393-4)
- Castro-Vázquez L., M. Consuelo Díaz-Maroto, M. Soledad Pérez-Coello (2006): Volatile Composition and Contribution to the Aroma of Spanish Honeydew Honeys. Identification of a New Chemical Marker. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(13), 4809–4813. <https://doi.org/10.1021/jf0604384>
- Codex Alimentarius Commission Standars (1981): Codex Standard for Honey. European Regional Standars, Volume III, Fao, Rome.
- Horváth G. (2019): Mézvizsgálatok. <http://www.omme.hu/mezvizsgalatok-2019/> (utolsó letöltés: 2024. 04.19.)
- International Honey Commission: <https://www.ihc-platform.net/> (utolsó letöltés: 2024.05.29.)
- Kasparné Sz. Zs. (2006): A selyemkóróméz kémiai vizsgálata és összehasonlítása az akácmézzel. PHD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Doktori Iskola 289.
- Kiss T. (1983): A méz. In: Nikovitz: A méhészet kézikönyve. Budapest: ÁTK és Hungaronektár, 383–420.
- Magyar Élelmiszerkönyv (2002): <https://elelmiszerlanc.kormany.hu/magyar-elelmiszerkonyv> (utolsó letöltés: 2024. 05.11.)
- Monggudal M.B., Radzi M.N., Ismail M.M., Ismail W.I.W (2018): Effect of Six Month Storage on Physicochemical Analysis and Antioxidant Activity of Several Types of Honey. The International Fundamentum Sciences Symposium. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 440, 012047, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/440/1/012047>
- SR 784-3/2009 (2009): Honey. Part 3: Analysis methods. ASRO—Asociatia de Standardizare din România: Bucharest, Romania,
- Végh R., Puter D., Vaskó Á., Csóka M., Mednyánszky Zs. (2021): Mézek és virágporok beltartalmi összetételének és színjellemzőinek vizsgálata. *Élelmiszervizsgáló közlemények*, 68(1), 3779–3792, <https://doi.org/10.52091/EVIK-2022/1-4-HUN>
- Zarei M., Fazlara A., Alijani N. (2019): Evaluation of the changes in physicochemical and antioxidant properties of honey during storage. *Functional Foods in Health and Disease*, 9(9), 593–605, <https://doi.org/10.31989/ffhd.v9i9.616>

