

DEBRECENI EGYETEM

KERPELY KÁLMÁN DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető:

Prof. Dr. Holb Imre
egyetemi tanár, az MTA doktora

Témavezetők:

Prof. Dr. Kovács Béla
egyetemi tanár
intézetvezető

Dr. habil. Czipa Nikolett
egyetemi docens

**Szárított fűszernövényekkel és liofilizált gyümölcsökkel
dúsított fajtamézek vizsgálata**

Készítette:

Topa Emőke Anita
doktorjelölt

Debrecen
2023

SZÁRÍTOTT FŰSZERNÖVÉNYEKKEL ÉS LIOFILIZÁLT GYÜMÖLCSÖKKEL DÚSÍTOTT FAJTAMÉZEK VIZSGÁLATA

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
a Növénytermesztési és kertészeti tudományágban

Írta: Topa Emőke Anita okleveles Élelmiszerbiztonsági és -minőségi mérnök
Készült a Debreceni Egyetem Kerpely Kálmán doktori iskolája
(Növénytermesztési és kertészeti tudományok programja) keretében

Témavezető(k): Dr. Kovács Béla, egyetemi tanár
Dr. Czipa Nikolett, egyetemi docens

Az értekezés bírálói:

Név	Fokozat	Aláírás
_____	_____	_____
_____	_____	_____

A bírálóbizottság:

Név	Fokozat	Aláírás
Elnök: _____	_____	_____
Tagok: _____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Az értekezés védésének időpontja: 20...

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
1.1. Célkitűzés	2
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1. A méz és a méztermelés helyzete a világban	4
2.2. A méz minőségét befolyásoló tulajdonságok	5
2.2.1. A nektár	5
2.2.2. Az édesharmat	6
2.3. A méz tulajdonságai	7
2.3.1. Érzékszervi tulajdonságok	7
2.3.1.1. A méz fizikai tisztasága	7
2.3.1.2. A méz színét befolyásoló tényezők.....	8
2.3.1.3. A méz illata	8
2.3.1.4. A méz állománya (konzisztenciája)	9
2.3.2. Fizikai tulajdonságok.....	9
2.3.2.1. A méz nedvességtartalma és sűrűsége	9
2.3.2.2. A méz viszkozitása.....	10
2.3.2.3. A méz fajhője, hővezető képessége	10
2.3.2.4. A méz elektromos vezetőképessége.....	10
2.3.3. Kémiai tulajdonságok	11
2.3.3.1. A mézek szénhidráttartalma	11
2.3.3.2. A mézek aminosavtartalma	12
2.3.3.3. A mézek vitamintartalma és egyéb biológiailag aktív anyagai.....	12
2.3.3.4. A mézek savtartalma, pH-értéke	13
2.3.3.5. Enzimek.....	14
2.3.3.6. A méz aromaanyagai.....	15
2.3.3.7. Mézek ásványianyagai	15
2.3.3.7.1. Makroelemek	16
2.3.3.7.2. Mikro- és nyomelemek.....	17
2.3.3.8. A méz hidroximetil-furfurol tartalma	18
2.3.4. Biológiai tulajdonságok.....	18
2.3.4.1. A méz biológiai tisztasága	19
2.3.4.2. A méz pollentartalma	19
2.3.4.3. A fenolos vegyületek.....	20

2.3.4.4. A flavonoidok.....	20
2.4. A méz minőségére vonatkozó követelmények	20
2.5. Vizsgált fajtamézek jellemzői	22
2.5.1. Akác és akácméz jellemzői.....	22
2.5.2. Hárs és hársméz jellemzői	23
2.5.3. Repce és repceméz jellemzői.....	23
2.5.4. Napraforgó és napraforgóméz jellemzői	23
2.6. Vizsgálatban felhasznált gyümölcsök jellemzői.....	24
2.6.1. A szamóca.....	24
2.6.2. A málna	25
2.6.3. A szeder	26
2.6.4. A meggy	27
2.6.5. Az áfonya.....	27
2.7. Vizsgálatban felhasznált fűszerek és gyógynövények jellemzői.....	28
2.7.1. A bazsalikom	28
2.7.2. A majoranna	28
2.7.3. A lestyán.....	29
2.7.4. A zsálya	29
2.7.5. A rozmaring.....	29
2.7.6. A fokhagyma	30
2.7.7. Az ánizs	31
2.7.8. A borsmenta.....	31
2.7.9. A citromfű	32
2.7.10. A gyömbér	32
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	34
3.1. Gyümölcsök liofilizálása és szárazanyagtartalmának meghatározása	35
3.2. Nedvesség- és cukortartalom meghatározás.....	35
3.3. Összes fenolos vegyülettartalom meghatározása	35
3.4. Összes flavonoid-tartalom meghatározása	36
3.5. Diasztáz-aktivitás meghatározása.....	36
3.6. Prolin-tartalom meghatározása	37
3.7. Hirdoxi-metil-furfurol (HMF)- tartalom meghatározása.....	37
3.8. pH-érték meghatározása	38
3.9. Vezetőképesség meghatározása.....	38
3.10. Elemtartalom meghatározása.....	38

3.11. Statisztikai elemzés.....	39
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK.....	40
4.1. Gyümölcsök mérési eredményei.....	40
4.1.1. Szárazanyagtartalom.....	40
4.1.2. Összes fenolos vegyülettartalom.....	40
4.1.3. Flavonoid-tartalom.....	41
4.1.4. Ásványianyag-tartalom.....	42
4.2. Fűszerek mérési eredményei.....	46
4.2.1. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom.....	46
4.2.2. Ásványianyag-tartalom.....	47
4.3. Fajtamézek vizsgálatainak eredményei.....	52
4.4. Liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek eredményei.....	54
4.4.1. Nedvességtartalom.....	54
4.4.2. Összes cukortartalom.....	55
4.4.3. pH-érték.....	55
4.4.4. Elektromos vezetőképesség.....	56
4.4.5. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom.....	57
4.4.6. Prolin-tartalom.....	59
4.4.7. Diasztáz-aktivitás.....	60
4.4.8. Ásványianyag-tartalom.....	62
4.5. Liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek eredményei.....	65
4.5.1. Nedvességtartalom.....	65
4.5.2. Összes cukortartalom.....	66
4.5.3. pH-érték.....	66
4.5.4. Elektromos vezetőképesség.....	67
4.5.5. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom.....	68
4.5.6. Prolin-tartalom.....	71
4.5.7. Diasztáz-aktivitás.....	72
4.5.8. Ásványianyag-tartalom.....	73
4.6. Fűszerekkel dúsított akácmézek eredményei a tárolás hatására.....	77
4.6.1. Nedvesség- és összes cukortartalom.....	77
4.6.2. pH-érték.....	78
4.6.3. Elektromos vezetőképesség.....	79
4.6.4. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom.....	80
4.6.5. Prolin-tartalom.....	83

4.6.6. Diasztáz-aktivitás.....	85
4.6.7. Hidroxi-metil-furfurol (HMF)-tartalom	87
4.6.8. Ásványianyag-tartalom.....	87
4.7. Fűszerekkel dúsított hársmézek eredményei	92
4.7.1. Nedvesség- és összes cukortartalom	92
4.7.2. pH-érték.....	93
4.7.3. Elektromos vezetőképesség.....	94
4.7.4. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom.....	95
4.7.5. Prolin-tartalom.....	98
4.7.6. Diasztáz-aktivitás.....	99
4.7.7. Hidroxi-metil-furfurol tartalom	101
4.7.8. Ásványianyag-tartalom.....	101
4.8. Korreláció-analízis.....	107
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	110
6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	121
7. GYAKORLATBAN ALKALMAZHATÓ EREDMÉNYEK.....	123
8. ÖSSZEFOGLALÁS	124
9. SUMMARY.....	127
10. IRODALOMJEGYZÉK	130
11. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN	145
12. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	150
13. NYILATKOZATOK	151
14. MELLÉKLETEK	152

1. BEVEZETÉS

A mézet az *Apis mellifera* méhek állítják elő. Származhat növényi nektárból, vagy növényi nedveket szívó rovarok által a növényi részek kiválasztott anyagából. Történelmét tekintve már ősidők óta fontos szerepet játszik az életünkben, táplálkozásunkban. Az első jelek több ezer évesek, melyek közül a spanyolországi Arana barlang rajzai árulkodnak a méhcsaládok kifosztásáról. Későbbi régészeti leletek alapján több fáraó is a lakomái részévé tette a mézet. Az istenek eledelének és az ifjúság forrásának is tekintették. 3500 évvel ezelőtt a zsidók is méhészkedtek, mézekkel kereskedtek. Gyógyító hatását is igen korán felfedezték. Az ősi Kínában és Indiában is többféle mézes gyógyszert készítettek, illetve készítenek a mai napig is. Az indiai lótusz-mézet alkalmazzák szembajokra, torokfájásra, köhögésre és akár székrekedésre is. Nem meglepő, hogy a szépségiparban is népszerű, hiszen nagyon jó hatással van a bőrre is. Magyarország területén a honfoglalás előtti időkről is származnak feljegyzések a méztermelésről. Miután elődeink elfoglalták a Kárpát-medencét, az itt élő népcsoportoktól eltanulták és folytatták a méhészkedés mesterségét. Hazánk egyedi klímája és technológiai lehetőségei rendkívül kedvezőek a méztermeléshez (SZALAY, 1992). Az iparosodás idején a nagyüzemű cukorgyártás is megjelent, így az addig egyetlen édesítőszerként ismert mézet nagyrészt felváltotta a cukor. Jelentősebb fajtamézeink közé tartozik például a hársmez, a repceméz, az akácméz, a napraforgóméz, a mézontó méz (más néven facélia méz), a selyemfűméz és a gesztenyeméz. Emellett egyre népszerűbb az erdei méz, a levendula- és a zsályaméz is. Magyarország éghajlata számos növény mellett igen kedvező az akácserdők igényeinek, ennek köszönhetően méhészeteink nagymennyiségű akácmézet állítanak elő. Tisztaságának köszönhető híre és jelentősége miatt a Hungarikum Bizottság az akácmézet 2014-ben hungarikummá nyilvánította. A nyírségi akácméz mellett több fajtaméz is bekerült a Hagyományok-Ízek-Régiók gyűjteménybe. Például a méhek által főként Pest, Tolna és Bács-Kiskun vármegyékben gyűjtött selyemfűméz, a leginkább Baranya vármegyében gyűjtött hársmez, medvehagymaméz, illetve többek között az ásványi anyagokban gazdag gesztenyeméz. Disszertációm témája miatt is fontos megemlíteni, hogy ebbe a gyűjteménybe bekerült a mezőföldi napraforgóméz is.

1.1. Célkritizés

Napjainkban egyre fontosabb egészségünk megörzése, így jobban odafigyelünk az egészséges táplálkozásra is. Étrendünkbe próbálunk minél természetesebb eredetű élelmiszereket beépíteni. Az egyik ilyen nagy fontosságú élelmiszer a méz. Köztudott, hogy a méz számos olyan tulajdonsággal rendelkezik, mely az emberi szervezet számára rendkívül kedvező (CIUCIRE – GEANA, 2019). Változó arányban tartalmaz cukrokat, vizet, aminosavakat, fehérjéket, pigmenteket, ásványi anyagokat, illékony vegyületeket, enzimeket. Emellett olyan fenolos vegyületeket, főleg fenolsavakat, flavonoidokat, melyek antimikrobiális, gyulladáscsökkentő, daganat- és vírusellenes, illetve antioxidáns hatásúak. A mézben lévő fenolos vegyületek nagymértékben hozzájárulnak a méz teljes bioaktivitásához, a méz minőségéhez, felelősek azok színéért, érzékszervi jellemzőikért (CAN et al., 2015). Ugyanakkor ezek a vegyületek kis mennyiségben vannak jelen a mézben. Kevés szakirodalom számol be az általunk végzetthez hasonló kutatásokról, mégis ezek a tanulmányok bizonyítják, hogy megfelelő növények hozzáadásával emelhetők ezek az értékek. Kutatásom célja az ismertebb hazai termelésű fajtamézek vizsgálata, illetve ezen mézek minőségi jellemzőinek javítása különböző gyümölcsök, fűszerek és gyógynövények hozzáadásával. A vizsgált minőségi paraméterek a mézek esetében a következők:

- Nedvesség- és cukortartalom
- Elektromos vezetőképesség
- Diasztáz-aktivitás
- Prolin-tartalom
- Hidroxi-metil-furfurol tartalom (HMF-tartalom)
- pH

Célom meghatározni, hogy a különböző gyümölcsökkel, fűszerekkel, és gyógynövényekkel történő dúsítása a fajtamézeknek, hogyan befolyásolja a mézek antioxidáns jellegű komponenseit, mint az összes fenolos vegyület- és flavonoidtartalmat, valamint vizsgálatokat végezni arra vonatkozóan, milyen mértékben változik az ásványianyag-tartalom (Ca, K, Mg, Na, P, S, B, Cu, Fe, Mn, Sr, Zn, Al, Ba). További célom annak megállapítása, hogy a felhasznált gyümölcsök, fűszerek és gyógynövények közül melyek azok, amik leginkább hozzájárulnak az említett értékes komponensek

menyiségének növeléséhez, és annak meghatározása, hogy ezeket mekkora koncentrációban érdemes a fajtamézekhez adni.

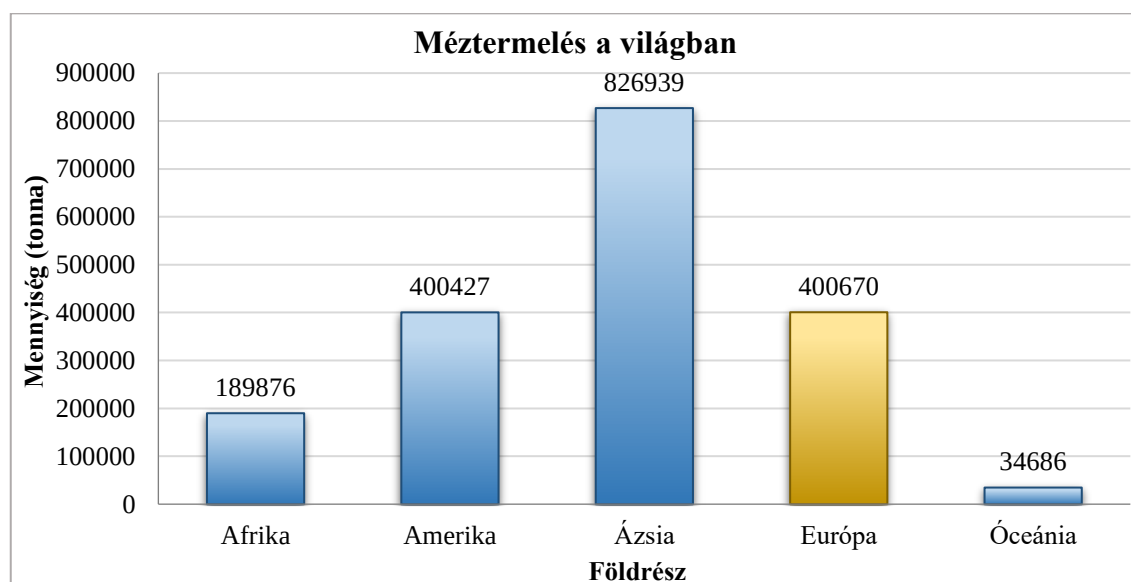
Vizsgált mézeim az akác-, hárs-, repce- és napraforgómézek volt. A repce- illetve a napraforgómézet 5 különböző gyümölccsel (szamóca, málna, meggy, szeder, áfonya) dúsítottam, míg az akác- és hársmézet 10 féle fűszer- és gyógynövénnyel (bازsalikom, majoranna, lestyán, zsálya, rozmaring, fokhagyma, ánizs, borsmenta, citromfű, gyömbér). A Magyar Élelmiszerkönyv kimondja, hogy az emberi fogyasztásra szánt mézhez semmilyen más élelmiszer-összetevő nem adható, így az általunk elkészített termékek nem minősülnek méznek. Azonban, ahogyan a piacon jelenlévő, valamilyen növényi részt tartalmazó termékeken látható, a „méz” szó használható az ilyen termékek esetében, azonban nem önmagában. A liofilizált gyümölcsökkel dúsított mézek esetében a következő megnevezés alkalmazható lenne: „Liofilizált szeder repcemézben”, amennyiben a gyümölcsök eredeti formájukban lennének a termékben. Azonban a liofilizált gyümölcsöket porként adagoltuk a mézhez, ezért inkább egy fantázianévvel lehetne illetni ezeket a termékeket, pl. „Szedres mézkülönlegesség”. A fűszeres termékeknél hasonló a helyzet, ezért ezen termékek esetében is fantázianevek használatára van lehetőség, pl. „Bازsalikomos mézkülönlegesség”, vagy „Bازsalikommal ízesített méztermék”.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A méz és a méztermelés helyzete a világban

A méhészet egy kiemelkedő ágazata az ország mezőgazdaságának. Elsődleges célja a méz és egyéb termékek előállítása, a mezőgazdaság számára fontos növények beporzása és az ökológiai egyensúly megtartása. Emellett a méztermelés munkalehetőséget biztosít a lakosság egy részének. A GDP-t tekintve jelentősen növeli azt, nagy bevételt biztosít az országnak (ETERAF-OSKOU EI – NAJAFI, 2013; PISANI et al., 2008).

Az 1. ábrán látható, hogy a világ méztermelése 2019-ben 1852598 tonna körül mozgott. Európa (400670 tonna) minimálisan ugyan, de Amerikát (400427 tonna) megelőzve a második legnagyobb méztermelő kontinens.

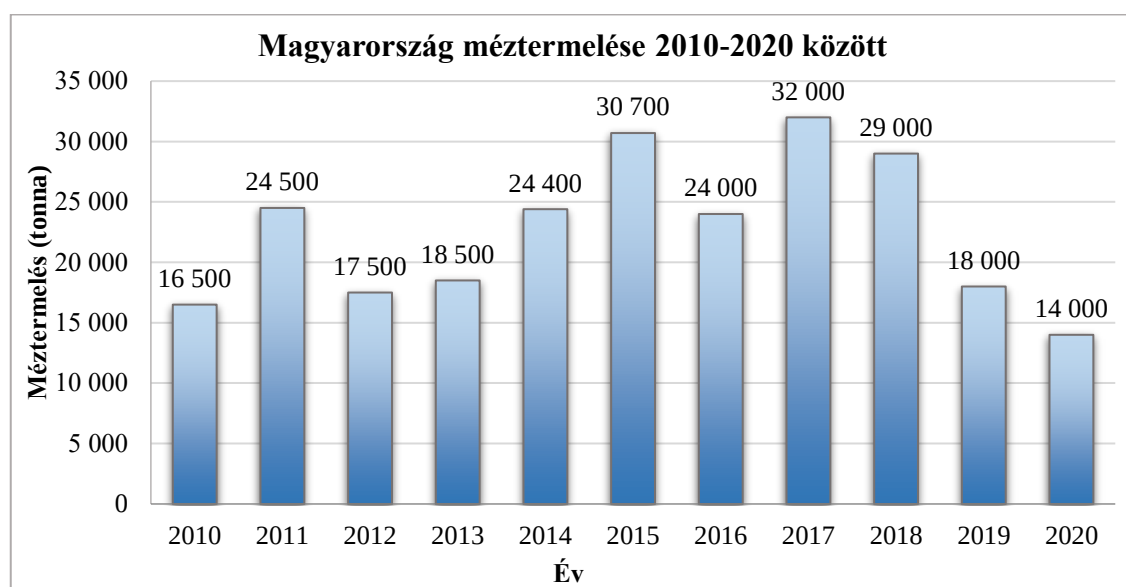


1. ábra: A földrészek méztermelése 2019-ben

Forrás: FAOSTAT

A legfrissebb KSH adatok a 2019-es évről adnak információt, eszerint az Európai Uniót tekintve Románia volt a legnagyobb méztermelő ország (25269 tonna), a sorban Lengyelország követte 19031 tonna mennyiséggel. Magyarország a harmadik helyet foglalta el körülbelül 18000 tonna méztermeléssel évente. Ezeket az országokat Franciaország és Bulgária követte. A többi ország 10 000 tonnánál kevesebb mézet állított elő (FAOSTAT). A 2. ábra Magyarország méztermelését szemlélteti 2010 és 2020 között. 2015-ben és 2017-ben az összes megtermelt méz mennyisége több mint 30000 tonna volt, ez közel duplája a 2010-es adatoknak. Általánosságban elmondható, hogy a nem túl kedvező időjárás, a romló méhegészségügyi helyzet miatt sajnos az utóbbi három

évben folyamatosan csökkent a ki nem termelt méz mennyisége Hazánkban, hiszen 2020-ra alig 14000 tonna volt (KSH). Ehhez a csökkenéshez a hazai méhészek vállalkozókedve is hozzájárul. Az OMME (2019) előrejelzése szerint a méhészetek számában 5-10%-os csökkenés várható, a méhcsaládok számában akár 20%-os csökkenés is bekövetkezhet. Bár a méhészeti termelést még sokan végzik, de a fenntartott családok számát folyamatosan csökkentik.



2. ábra: Magyarország méztermelése 2010-2020 között

Forrás: KSH

2.2. A méz minőségét befolyásoló tulajdonságok

A méz pontos megfogalmazása a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása 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, amelyet a méhek begyűjtenek, saját anyagaik hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidrálnak, és lépekben érlelnek”. A meghatározás alapján tehát a mézeket eredetük szerint kétféle csoportba sorolhatjuk. Ezek alapján különböztetünk meg virág, illetve édesharmat mézet (FRISCH, 1947).

2.2.1. A nektár

A nektárokról alkotott első elképzelések szerint a nektárok kiválasztószervként jöttek létre, hogy a növényt megszabadítsák a felesleges folyadéktól (LORCH, 1978). De la BARRERA ÉS NOBEL (2004) a nektárt kiválasztó struktúrák fiziológiai magyarázatát a

virágok szén- és vízviszonyaival hozta összefüggésbe. Manapság már a nektárok elsődleges funkcióját inkább ökológiainak, mint fiziológiainak tekintjük, mivel a növények olyan folyékony anyagokat állítanak elő, melyek egyes rovarok számára rendkívül fontosak, ugyanakkor a rovarok a növényekről az akaratlanul is összeszedett pollent szétszórják a környezetükben, így lehetővé teszik a növények számára, hogy elkerüljék az önmegtermékenyítést, illetve védelmet nyújthatnak a növényevő kártevőkkel szemben is (NICHOLSON et al., 2007).

A nektár a virágmézek alapanyaga. Cukrok, amino- és egyéb savak, fehérjék, lipidek, ásványi anyagok és más összetevők vizes oldata. Pontos összetétele a növényfajtól és a környezeti tényezőktől függően rendkívül változó. A nektárban jelenlévő legfontosabb cukrok a glükóz, fruktóz, szacharóz (BAKER, 1983; BALL, 2007; ABRAHAMCZYK et al., 2017). Ezek egymáshoz viszonyított aránya határozza meg, hogy milyen jellegű a nektár, ezáltal megadva a méz cukorösszetételét is (FREEMAN, 1985).

A méztermelést nagyban befolyásolja, hogy a növény mely részéről származik a begyűjtött nektár. Megkülönböztetünk virágban található, ún. florális és virágon kívüli (extrafloralis) nektármirigyeket. A virágon kívüliek kevesebb nektárt termelnek, ugyanakkor a szerves savak és az ásványi sók jóval magasabb koncentrációjúak, mint a florális nektárakban. Természetesen lényeges az is, hogy a nektár a növény mely részén helyezkedik el. Tanulmányokat végeztek, melyek eredményei szerint a lombkorona közepén sűrűbb a nektár, mint az alsó és felső virágokban. Ezek a tanulmányok leírták azt is, hogy a ritkásabb erdőben nagyobb a mézhozam, mint a zártabb, sűrűbb erdőkben, mivel jobban ki tud fejlődni a növény (SZABÓ – GULYÁS, 1975).

A nektárban bár kis mennyiségben, de megtalálhatóak aminosavak. Jellemzően a nektár összes szilárdanyag-tartalmának 0,002-4,8%-a (GRAHAM, 1992). Ez túl alacsony ahhoz, hogy aminosavforrásnak tudjuk tekinteni a méhek étrendi szükségleteihez, ezért fehérjeszükségletüket általában virágporból fedezik. A nektárban legjellemzőbb aminosavak az alanin, szerin, prolin, arginin, glicin, valin, izoelucin és treonin. Ezek közül a rovarok a prolinban gazdag nektárokat kedvelik leginkább, hiszen szervezetük jól tudja hasznosítani (CARTER 2006; BALL, 2007).

2.2.2. Az édesharmat

Az édesharmat, vagy más néven mézharmat a levéltetvek, lisztbogarak, fehérlegyek és egyéb szipókás rovarok által kiválasztott magas cukortartalmú, aromás, ragadós váladék.

Ezek a rovarok a szűrő-szívó szervükkel kiszívják például a növény különböző (de főként szacharóztartalmú) anyagait. Szervezetükben ugyanazok az enzimek működnek, mint amik kiváltják a méhek nyálában a nektár mézzé alakulását. A szipókás rovarok kiválasztják ezt az anyagot, mely a növényeken ragacsos filmréteggé tapad meg. Ezt az anyagot a méhek előszeretettel fogyasztják, gyűjtik. Szervezetük enzimjeinek segítségével állítják elő a mézharmatmézet. Az édesharmat cukorösszetétele függ a rovarától és a növénytől is.

A rovarok mellett természetesen a növény is kibocsát különböző nedveket:

- Nektárként a növények virágán kívüli nedv (extrafloralis)
- Guttáció folyamán (nem édes folyadék, nincs nagy méhészeti jelentősége)
- Növények sérült levelének szélén megjelenő nedv (CZIPA, 2010).

Az édesharmat gyűjtése hazánkban nem annyira jelentős, csak néhány növényről gyűjtik a méhek. Ilyen például a juhar, hárs, tölgy vagy a fűzesek. A környező országokban azonban számos fa nedvéből készítenek mézet a rovarok (fenyő, gesztenye, mogyoró, éger, bükk, stb.). A növényeken megjelenő édesharmat mennyiségét nagyban befolyásolja az időjárás. Nagyobb esőzések és a hűvösebb időjárás nem kedvez a nedvet előállító rovarok szaporodásának, így ezekben az időszakokban a növényeken megtalálható édesharmat is lényegesen kevesebb. Ezért nagyobb hozam mindig a meleg, száraz időt követően várható (HALMÁGYI-KERESZTESI, 1991; SZALAY – HALMÁGYI, 1998; GAY – MENKHOFF, 2016).

2.3. A méz tulajdonságai

2.3.1. Érzékszervi tulajdonságok

2.3.1.1. A méz fizikai tisztasága

A méz az érlelés során szennyeződhet számos idegen anyaggal, mint például növényi- és rovarmaradványokkal, homokszemcsékkel, valamint penészgombák által. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 előírása alapján az emberi fogyasztásra szánt méz nem tartalmazhat semmilyen idegen szerves vagy szervetlen anyagot. Ezek általában a nem szakszerű kezelés, pergetés, tárolás során kerülhetnek bele, ezért forgalomba hozatal előtt meg kell tisztítani a mézet ezektől az anyagoktól. Az idegen anyagok mézbe jutását megakadályozhatjuk a zárt helyen történő pergetéssel, szűréssel. Ha megfelelő ideig

hagyjuk állni a mézet, az idegen anyagok a felszínére kerülnek, melyek felszíni tisztítással, ún. lekanalazással is eltávolíthatóak (KISS, 1983).

2.3.1.2. A méz színét befolyásoló tényezők

A méz színe a tulajdonságok közül a leghangsúlyosabb jellemzője. Természetes színe számos árnyalatot mutathat, a fehértől a borostyán színig, akár majdnem a feketéig. A méz színét a jelenlévő növényi pigmentek befolyásolhatják. Ilyenek például a karotinoidok, antocianinok, polifenolok, flavonoidok, aminosavak, ásványi anyagok (TERRAB et al., 2004).

Egyes tanulmányok összefüggést mutattak a méz színe és más paraméterek, például a virágeredet, a feldolgozási módok, a tárolási idő és a hőmérséklet között (CRANE, 1984; GONZALES et al., 1999; FREE – WILLIAMS, 1983). A méz elsötétedésének oka a feldolgozás és a tárolás során különböző reakciókkal, a cukrok karamellizálódásának és fenolos vegyületek oxidációjával hozható összefüggésbe. A sötétedés mértéke függ a hőmérséklettől és az időtartamtól is (GONZALES et al., 1999), de egyes tanulmányok összefüggéseket írnak le a pollenszemcsék morfológiája és a méz színe között (TERRAB et al., 2004). Ugyanakkor a legfontosabb tényező a növényi eredet és a kezelés módja. A méz színe sötétebb lehet, ha például használt lépekbe gyűjtik, vagy olyan fémedényekben tárolják, melyek falával érintkezve – savas kémhatásának köszönhetően – különböző elemeket (pl. vas) képes kioldani (KISS, 1983). A méz színének meghatározására különböző szubjektív módszerek állnak rendelkezésre. Az 1. táblázatban a nemzetközileg elfogadott színérték tartományokat tüntettem fel.

1. táblázat: A mézek színérték tartományai

Színtartomány	Színérték (mm)
<i>Vízfehér</i>	0-8
<i>Extrafehér</i>	9-17
<i>Fehér</i>	18-34
<i>Extra világos borostyán</i>	35-51
<i>Világos borostyán</i>	52-85
<i>Sötét borostyán</i>	85 felett

Forrás: WHITE, 1978

2.3.1.3. A méz illata

A mézek jellegzetes aromája a növényfajok botanikai és földrajzi eredetétől függ, azonban a feldolgozás és a tárolás is jelentősen befolyásolhatja. A fajtamézek jellegzetes virág illatúak, ami a virágból származó nektárra utal. Emellett a méz tartalmaz olyan

illékony anyagokat (hexanol, 2-butanon, 2-propanol, stb.), melyek szintén hozzájárulnak az íz kialakulásához (WANG et al., 2004; TURKMEN et al., 2006; MANYI-LOH et al., 2011). A nem fajtamézeknek is lehet jellegzetes íze, illata; ez a mézben lévő egyik összetevő erős aromája. Emiatt kaphatja meg a méz a „jellegű” kifejezést (pl.: hárs jellegű méz) (CZIPA, 2010).

2.3.1.4. A méz állománya (konzisztenciája)

A méz konzisztenciája függ a méz fajtájától, a klímaviszonyoktól és a tárolás idejétől. A pergetés során kapott méz általában folyékony állagú, legfeljebb mikrokristályokat tartalmaz. Tárolás hatására opálosodni kezd, majd fajtaméz típusától függően kristályosodik. A kristályosodást a glükóz-fruktóz arány befolyásolja. A glükóz elősegíti, míg a fruktóz gátolja, hogy a méz kristályosodjon. A 2. táblázat szemlélteti hogyan kristályosodik a méz a glükóz-fruktóz arány hatására (KISS, 1983; SZÉL, 2006).

2. táblázat: Glükóz:fruktóz arány a fajtamézekben

Glükóz:fruktóz arány	Kristályosodásra való hajlam
1:1	Erős hajlam, gyors kristályosodás
1:2-1:3	Kisebb hajlam, rövidebb kristályosodás
1:3 felett	Nincs hajlam, hosszú ideig folyékony

Forrás: KISS, 1983

A kristályosodás folyamatában egyéb tényező a víztartalom, mivel az alacsonyabb víztartalmú mézek gyorsabban kristályosodnak. Ennek oka, hogy nedvességet csak 18-20%-ban tartalmaz, a többi a cukortartalom. Az egyszerű cukrok közül a szőlőcukornak a legrosszabb az oldékonysága, így viszonylag hamar kikristályosodik. Ha a méz még kevesebb nedvességet (vizet) tartalmaz, ez a folyamat méginkább felgyorsul. A kristályosodási folyamatot egyes poliszacharidok lassíthatják (KISS, 1983; CZIPA, 2010).

2.3.2. Fizikai tulajdonságok

2.3.2.1. A méz nedvességtartalma és sűrűsége

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírásai alapján a fajtamézek nedvességtartalma nem lehet több mint 20%. Ez alól csak az egyes sütő-főző mézek és a hangaméz kivétel, melyek maximális nedvességtartalmát 23-25%-ban határozták meg. A víztartalom befolyásolja mennyire eltartható a méz, hiszen minél magasabb a víztartalom,

annál hamarabb indulnak meg az erjedési folyamatok. A mézek nedvességtartalmát legfőképp az időjárási viszonyok befolyásolhatják. Tartós szárazságban kevesebb nedvességet tartalmazhatnak a mézek, ám hazánkban ez nem jellemző, a gyakoribb eset sajnos, hogy több vizet tartalmaznak a megengedettnél (CZIPA, 2010).

A sűrűsége nyilvánvalóan hatással van a víztartalom. Hazánkban a mézek sűrűsége 1,39-1,47 g/cm³ között változik, 18-20%-os víztartalom mellett (KISS, 1983).

2.3.2.2. A méz viszkozitása

A viszkozitás a folyadékok külső erővel szembeni belső ellenállása. A mézek esetén a nagy viszkozitást a nedvességtartalom, az alacsony cukorkoncentráció és a magas hőmérsékleten tárolás eredményezi. Egy kutatás szerint, például az akácmézek esetében 0 °C-on a viszkozitás 9,36 Pa s, 10 °C-on 2,29 Pa s, 20 °C-on 1,37 Pa s, míg 30 °C-on 0,27 PA s (NAYIK et al., 2016). Ugyanakkor néhány kémiai jellemző is befolyásolhatja a mézek viszkozitását, mint például a fajta jellege, annak eredete, valamint a különböző dextrinek, vagy a fehérjék mennyisége (SZÉL, 2006; CZIPA, 2010; BAGLIO, 2018).

2.3.2.3. A méz fajhője, hővezető képessége

A mézek kereskedelmi szempontból történő jellemzésének talán legfontosabb fizikai paramétere a kristályosodás. A könnyebb kezelhetőség miatt melegíteniünk kell a bekristályosodott mézet. Ám ehhez ismernünk kell a fajhője értékét, mely 17%-os víztartalom esetén 2,26 KJ/kg (SZÉL, 2006). Ugyanakkor ismernünk kell a melegítéshez szükséges hővezető képesség értéket is. A finom és kristályos állagú mézek esetén a hővezető képesség $12,9 \cdot 10^{-5}$ W/m*K, míg a folyékony mézek esetén ennek az értékének körülbelül a tízszerese (WHITE, 1978; KISS, 1983; SZÉL, 2006).

2.3.2.4. A méz elektromos vezetőképessége

A méz elektromos vezetőképességének ismerete rendkívül fontos tényező a hamisítás vizsgálatokor. Értékét azonban meghatározza a mézben található ásványi anyagok, fehérjék, szerves savak mennyisége is (TERRAB et al., 2002). A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása szerint a mézek vezetőképessége legfeljebb 0,8 mS/cm lehet. Kivétel ez alól a szelídgesztenye és az édesharmatméz, melyek vezetőképessége legalább 0,8 mS/cm kell legyen.

Több kutatás is rámutatott, hogy az elektromos vezetőképesség szoros összefüggésben áll a mézek ásványi anyag- (különösen a káliumtartalommal) és a prolintartalmával. Ennek köszönhetően megkülönböztethetjük a mézfajtákat egymástól (GULER et al., 2007; CZIPA et al., 2009; TAMÁS, 2017).

2.3.3. Kémiai tulajdonságok

2.3.3.1. A mézek szénhidráttartalma

A mézek szénhidráttartalma túlnyomórészt különböző cukrokból tevődik össze, melyek mennyisége általában nem haladja meg a 82,3%-ot. A méz teljes cukortartalmának mintegy 90%-át két egyszerű cukor alkotja, a fruktóz és a glükóz. Arányuk a méz botanikai eredetétől függően változik. Egyes mézek, például a citrusfélék, a hanga, a napraforgó és a pitypangmézek fruktóz:glükóz aránya 0,99 és 1,20 között van. Más mézek, mint a rododendron-, kakukkfű, édesharmatmézek fruktóz:glükóz aránya 1,30 és 1,40 közötti, míg az akác- és gesztenyemézek esetén ez az arány 1,59:1,67. Ezeken kívül bár kisebb mennyiségben, de tartalmaznak a mézek diszacharidokat (szacharóz, maltóz, izomaltóz, stb.) és triszacharidokat is (raffinóz, dextrantióz, stb.) (SCHNEIDER, 2013; BAGLIO, 2018).

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása alapján a virágmézek fruktóz- és glükóztartalmának legalább 60 g/100 g-nak kell lennie, az édesharmat, illetve a virágméz és édesharmatméz keverékeinek el kell érnie a 45 g/100 g értéket. A Magyar Élelmiszerkönyv kitér a szacharóztartalomra is. Általánosságban a maximum szacharóztartalom, melyet megenged 5 g/100 g, azonban kivételt tesz néhány esetben. Az akác (*Robinia pseudoacacia*), a lucerna (*Medicago sativa*), a bank-cserje (*Banksia menziesii*), a baltavirág (*Hedysarum*), a vöröslő eukaliptusz (*Eucalyptus camadulensis*), a hócserje (*Eucryphia lucida*, *Eucryphia milligani*) és a citrusfélék (*Citrus spp.*) szacharóztartalma legfeljebb 10 g/100 g lehet, míg a levendula (*Lavandula spp.*) és a borágó (*Borago officinalis*) esetében ez az érték maximum 15 g/100 g.

A szacharóztartalom a méz hamisítása szempontjából fontos tényező. Ha a méz szacharóztartalma magasabb az előírt értékeknél, előfordulhat, hogy mézhamisítás történt. A méhek táplálkozásuk során a szájukon keresztül juttatják az ún. mézgyomorba a táplálékot. Itt az invertáz enzim a nektár szacharóztartalmát monoszacharidokra bontja. Azokban az időszakokban, amikor nagy a hordás, a méheknek nincs kellő idejük a nektár

érlelésére, így kevesebb enzimet adnak a nektárhoz. Ennek következménye, hogy a szacharóz nem, vagy csak lassan bomlik le, így koncentrációja a mézben magasabb lesz a megengedettnél. A téli hónapokban, vagy kora tavasszal, mielőtt a virágpor és a nektár rendelkezésre állna, kiegészítő etetésre van szükség, mely a telep túlélését biztosíthatja, ugyanakkor a méz hamisítását segítheti elő (ÖZCAN et al., 2006; LAMPEITL, 1997).

Sokan a mézek hamisítását a méz kristályosodásával hozzák összefüggésbe. Ám a kristályosodását a fruktóz–glükóz arány határozza meg. Minél magasabb fruktóztartalommal rendelkezik a méz, annál tovább megtartja folyékony állapotát.

2.3.3.2. A mézek aminosavtartalma

A mézben található aminosavak és fehérjék lehetnek mind növényi (nektár vagy pollen), mind állati eredetűek (méhek garatmirigyváladékából). A fehérjetartalom körülbelül 1%-a nektár-, 3%-a pedig édesharmat eredetű. A mézekben 20féle aminosav (például fenilalanin, hisztidin, triptofán, prolin, stb.) található meg, arányuk a méz eredetétől függ. Mivel a virágpor a méz aminosavtartalmának fő forrása, az aminosavprofil befolyásolja a botanikai eredet is (HERMOSÍN et al., 2003). A mézek aminosavtartalmának 50-85%-át a prolin alkotja, mely főként állati eredetű (PAWLOWKA-ARMSTRONG, 1994; HERMOSÍN et al., 2003). Tárolás során a prolintartalom folyamatosan csökken a mézben, ezért vizsgálatával a méz érettségét tudjuk megállapítani olyan tulajdonságokkal együtt, mint a szacharóztartalom és a glükóz-oxidáz enzim aktivitása (OHE et al., 1991). A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása nem szab határértéket a prolintartalomra, a nemzetközileg elfogadott mennyiséget vesszük figyelembe Hazánkban is (a fajtamézekre vonatkozó prolintartalom: legalább 180 mg/kg).

Szervezetünk számára is rendkívül fontos a fehérje megfelelő mennyiségű bevitel. A méz szabad formában tartalmazza a szükséges aminosavakat, ezért a bélben nem kell lebontani őket. Ez főleg az emésztőrendszeri problémákkal küzdő betegek számára rendkívül fontos (FRANK, 2006). Fontos megjegyezni, hogy önmagában ez az aminosav mennyiség nem elegendő szervezetünk számára, ezért más beviteli forrást is biztosítani kell.

2.3.3.3. A mézek vitamintartalma és egyéb biológiailag aktív anyagai

A mézben kizárólag vízben oldódó vitaminok vannak jelen, és ezek is igen kis mennyiségben ($\mu\text{g}/100\text{ g}$ értékben mérhető koncentrációban). Szinte minden fajtamézben

megtalálhatóak a B-vitaminok (B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₂, niacin, stb.), a C-vitamin, K-vitamin, pantoténsav, és H-vitamin (biotin) (BAGLIO, 2018). Emellett néhány mézfajta tartalmaz kolint (P-vitamin), mely a koleszterinszintet szabályozza, megakadályozva a zsírok lerakódását a véredényekben, emellett a sejthártyákban és agyi struktúrákban is megtalálható (FRANK, 2006).

Számos olyan növényi eredetű anyag is megtalálható a mézben, melyek bár nem tápanyagok, mégis jótékony hatással vannak szervezetünkre. Ezeket másodlagos növényi anyagoknak, vagy biológiailag aktív anyagoknak nevezzük. A mézben ezek az anyagok például az íz- és aromaanyagok, fenolos vegyületek, flavonoidok, enzimek és a különböző savak (FRANK, 2006).

Több kutatás számolt be arról, hogy szoros összefüggéseket találtak a méz színe és polifenol tartalma között (BERETTA et al., 2005; FRANKEL et al., 1998), illetve kimutatták, hogy a méz antioxidáns hatása arányos a teljes polifenol tartalommal és a méz színével (MEDA et al., 2005; BLASA et al., 2006).

2.3.3.4. A mézek savtartalma, pH-értéke

A szerves savak csak csekély komponensei a mézeknek (<0,5%), de fontos szerepet játszanak a mézek színének, ízének, pH-értékének, valamint antimikrobiális és antioxidáns aktivitásának kialakításában (da SILVA et al., 2016). Ezeket a savakat a méhek által kiválasztott enzimek a cukrokból nyerik, a nektár mézzé alakítása során (CHERCI et al., 1994). A mézben több, mint 19 olyan szerves savat (pl. glükonsav, hangyasav, almasav, oxálsav, tejsav, citromsav stb.) azonosítottak, melyek hasznosak lehetnek különböző fajtamézek jellemzésére (CRANE, 1990; SUAREZ-LUQUE et al., 2002). A legismertebb sav ezek közül a glükonsav, mely a glükóz-oxidáz enzim által lebontott glükózból keletkezik (WHITE, 1978).

A szabad savtartalom vizsgálata a méz egyik legfőbb minőségi mutatója. Számos kutatás számolt be arról, hogy a savtartalom az idő múlásával emelkedik a mézekben, melyet azzal magyaráztak, hogy a cukrok és az alkoholok folyamatosan bomlanak le savakká (BATH – SINGH, 2000). A szabad savak koncentrációja széles skálán mozoghat, mivel a tárolás során nő a mennyiségük, egyrészt a jelenlévő élesztőgombák miatt, másrészt az aktív glükózidáz enzim hatására. Több kutatás szerint a savasságot befolyásolja még a HMF-ből (hidroximetil-furfurál) keletkező levulinsav és hangyasav is (CAVIA, 2007).

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása alapján a mézek szabad savkoncentrációja nem lehet több, mint 50 meq/kg. Ez alól kivétel a sütő-főző méz, mely esetében ez az érték maximum 80 meq/kg lehet.

2.3.3.5. Enzimek

Az enzimek nagymolekulával rendelkező szerves vegyületek. A szervezet biokémiai folyamatait katalizálják (SZÉL, 2006). Az, hogy a méz enzimeket tartalmaz, már másfél évszázada ismert, mióta ERLÉNMEYER ÉS PLANTA (1874) beszámolt ezek jelenétéről mind a méhekben, mind a virágporban, így a mézben is. Tehát a mézben található enzimek egy része a méhektől származik, egy része pedig a növénytől, vagy a nektár mikroorganizmusaitól (WHITE, 1978). A méz enzimaktivitásának vizsgálatakor a diasztáz és az invertáz enzim a legfontosabb paraméter. A diasztáz keményítőtöbontó enzim, az α - és β -amiláz keveréke. A méz egyik minőségi paramétere, ismeretéből következtethetünk, hogy melegítették-e az adott mézet, vagy sem. Auzinger fedezte fel 1910-ben, de Gothe javasolta a mézben lévő diasztáz mennyiségének vizsgálatát, annak minőségi mérésére, ami akkoriban a méz melegítését jelentette. Ez logikusnak tűnt, hiszen a diasztáz enzim aktivitása gyengül, vagy leáll hő hatására. Fiehe vezette be 1930-ban a német mézrendeletbe, amely sok egyéb követelmény mellett kimondta, hogy az olyan erősen melegített mézet, melynek diasztáz enzime erősen legyengül, vagy megsemmisül, sűtőméznek kell tekinteni. Ez akkoriban alacsonyabb árat jelentett a piacon. Az 1920-as években több kutatás is megjelent, melyek bizonyítják, hogy a melegebb éghajlatról származó mézek diasztáz aktivitása alacsonyabb, ennek ellenére maradt az 1930-as szabályozás (FIEHE, 1939).

A másik fontos enzim az invertáz, mely a szacharóz fruktózzá és glükózzá történő alakításáért felelős. A mézben jelen lévő invertáz enzim főként a méhektől származik. Az összegyűjtött nektárt a méhek összekeverik a garatmirigy váladékukkal. A kaptárban, amikor a nektárt méhről méhre adják, mielőtt tárolnák azt, több váladékot is hozzáadnak, így lehetővé teszik a nektár mézzé érlelését. Ez a folyamat, így a hozzáadott enzimek mennyisége is számos tényezőtől függ, mint például a méhek táplálkozásától, életkoruktól, a hőmérséklettől, a nektáráramlás bőségétől (ODDO et al., 1999).

A glükóz-oxidáz enzim inaktív állapotban van jelen a mézben az alacsony pH-viszonyok miatt. Amikor a mézet hígítják, az enzim aktiválódik és hidrogén-peroxid termelődését

idézi elő, amely nemcsak stabilizálja az érlelődő nektárt a romlás ellen, de antibakteriális hatással is rendelkezik (ALMASAUDI, 2021).

2.3.3.6. A méz aromaanyagai

Az aroma a méz egyik legfőbb jellemzője. A jellegzetes aromáért a mézben jelenlévő savak és aminosavak mennyisége és típusaik felelősek, emellett a növényfajok botanikai és földrajzi eredete is befolyásolja. Ugyanakkor, néhány tanulmány szerint, a feldolgozási és tárolási lépések is befolyásolják a méz aromáját (WANG et al., 2004, TURKMEN et al., 2006). Az elmúlt évtizedekben számos kutatást végeztek az aromavegyületekkel kapcsolatban. Eszerint több mint 500 különböző illékony vegyületet azonosítottak a különböző fajtamézekben (BOGDANOV, 2008).

2.3.3.7. Mézek ásványianyagai

A méz ásványianyag-tartalma meglehetősen alacsony (kb. 0,1-0,2 %), a botanikai eredettől, a klimatikus viszonyoktól és a feldolgozási technikától függően nagyon változó. Dominánsan a kálium, klór, kén, nátrium, foszfor, magnézium, szilícium, vas és réz van jelen (LA SERNA RAMOS et al., 1999; HERNANDEZ et al., 2005) a mézekben. A szakirodalomban a méz sötét színe és a vas, réz, magnézium és más ásványianyagok tartalma közötti összefüggésekről számolnak be (POPOV – RALJIC et al., 2015; AURONGZEB – AZIM, 2011). Magyarországon többnyire világos színű mézeket állítanak elő, melyek ásványianyag tartalma alacsony (SZÉL, 2006). Ha a talaj, a kőzetek vagy a víz valamely elemének mennyiségében változás történik, a növény összetételében és így a nektárban és a pollenben is tükröződik az elemtartalom változása.

A mézekben néhány nehézfém is jelen lehet. Ez többféle forrásból származhat. Ilyen például, ha a mézet nagyobb autópályák vagy autópályák, esetleg nehézipari tevékenységet végző területek közelében gyűjtötték. Ezért a méz fémion- és nehézfém-tartalma segíthet a földrajzi eredet meghatározásában, mivel szoros összhangban van a környezeti feltételekkel (PRZYBYLOWSKI – WILCZYNSKA, 2001; HERNANDEZ et al., 2005).

Szervezetünk egészsége érdekében fontos ismernünk a mézek ásványianyagtartalmát. Emellett az elemtartalom ismeretével kiszűrhetőek a hamisított mézek is (például cukorszirupos méz, több méz összekeverése, hígítása) (TONG et al., 1975; RASHED – SOLTAN, 2004).

2.3.3.7.1. Makroelemek

A kalcium a legnagyobb mennyiségben előforduló ásványi anyag az emberi szervezetben. Míg a szervezet kalciumtartalmának nagy része a csontvázban van megkötve, az oldatban lévő szabad, hidratált kation kulcsfontosságú fiziológiai közvetítő számos anyagcsere- és szabályozási folyamatban (BAIRD, 2011).

Epidemiológiai és klinikai vizsgálatok kimutatták, hogy a káliumbevitel fontos szerepet játszik a vérnyomás szabályozásában mind a lakosság, mind a magas vérnyomásban szenvedők körében. A magas káliumbevitelnek a vérnyomásra gyakorolt hatásától függetlenül egyéb jótékony hatásai lehetnek – például csökkenti a stroke kockázatát, megakadályozza a vese károsodásának kialakulását, csökkenti a vizelettel történő kalciumkiválasztást, csökkenti a vesekőképződést, csökkenti a csontritkulás kialakulásának kockázatát (HE – MACGREGOR, 2001).

A magnézium a negyedik legnagyobb mennyiségben előforduló elem a szervezetben, és alapvető élettani szerepet játszik a szervezet számos funkciójában. A magnéziumhiány számos tünetet okozhat, a krónikus alacsony magnéziumszintet számos krónikus betegséggel, köztük a cukorbetegséggel, a magas vérnyomással, a szívkoszorúér-betegséggel és a csontritkulással hozták összefüggésbe (SWAMINATHAN, 2003).

A nátrium az egyik legfontosabb extracelluláris elem szervezetünkben, elsődleges feladata a vízháztartás egyensúlyának fenntartása. Részt vesz például az enzimek aktiválásában, az idegi impulzusok transzmissziójában, valamint a tápanyag felszívódásban. Nátriumhiány ritkán jelentkezhet, elsősorban túlzott káliumbevitel okozhat hiánytünetet. A nátrium túlzott bevitele következtében nő a vérplazma ozmolaritása, az ADH kiválasztás fokozódhat, melynek következtében a víz visszatartása nő a vesékben (EFSA, 2005).

A foszfor a csontok egyik fő alkotóeleme, valamint a szervezetben is a legnagyobb mennyiségben fordul elő. Strukturális komponense a nukleinsavaknak. Hiánya hipofoszfatémiát okoz, mely gyakoribb az alkoholizmus esetén, nagyobb traumát követően, vagy krónikus obstruktív tüdőbetegség esetén. Túlzott bevitele ritkán okoz tüneteket, főként a végstádiumú vesebetegségben szenvedő beteg esetén fordul elő (BRUNELLI – GOLDFARB, 2007).

A kén a metionin és a cisztein alkotóeleme, ezáltal minden élő szervezet számára nélkülözhetetlen. A kén a hatodik legnagyobb mennyiségben előforduló makroelem az

anyatejben, és a harmadik legnagyobb mennyiségben előforduló ásványi anyag az emberi szervezetben. Elemi állapotában nem káros az emberi szervezetre nézve, azonban egyes formáinak káros hatásai lehetnek, mint például idegrendszeri problémák, immunrendszer károsodása, szívkárosodás, vagy tüdőembólia (PARCELL, 2001).

2.3.3.7.2. Mikro- és nyomelemek

Az alumínium mérgező hatással van az emberi szervezetre, mivel elsősorban neurotoxinként működik, azonban hatással van a csontokra és a vörösvértestekre is. Ugyanakkor a szervezet általi felvétele lassú, míg kiürülése a szervezetből gyors, így az egészségre gyakorolt hatása alacsonynak mondható. Az alumínium ligandummal történő fogyasztása bizonyítottan befolyásolja annak felszívódását (BLANCO et al., 2010).

A bórt, mint nyomelemet még nem ismerték fel az ember számára nélkülözhetetlen tápanyagként, azonban számos tanulmány számol be arról, hogy fontos lehet az ásványi anyagcsere szempontjából (PENLAND, 1994). Kölcsönhatásba lép a kalciummal, a D-vitaminnal és a magnéziummal, amelyek mind fontosak a csontanyagcserében. A bór az elfogyasztott mennyiségétől függő koncentrációban halmozódik fel a csontokban. A bór növeli a szteroid hormonok koncentrációját a posztmenopauzás nőkben és antioxidáns tulajdonságokkal rendelkezik, ami jótékony hatású lehet az érrelmeszesedés megelőzésében. A bór bórsav és borát formájában bőségesen fordul elő a természetben a gyümölcsökben, zöldségekben és hüvelyesekben (DEVIRIAN – VOLPE, 2003).

A bárium a szervezetben a legnagyobb mennyiségben a májban van, míg a legalacsonyabb koncentrációban a bőrben (JÖRGENSEN, 2000). Túlzott bevitele sejtszinten csökkenti a kálium mennyiségét a szervezetben. Toxikus hatása kapcsolatban van az emésztőszervi és légzőszervi megbetegedésekkel; elsődleges célszerve a szív- és érrendszer (KABATA-PENDIAS – PENDIAS, 1999).

A cink nagy koncentrációban fordul elő szervezetünkben, főként a vesékben és a májban. Fehérjék, nukleinsavak, szénhidrátok és fehérjék felépítésében vesz részt (KABATA-PENDIAS – PENDIAS, 1999). A szervezetben fellépő hiánya hasmenést, bőrelváltozásokat okozhat (PEGANOVA – EDLET, 2004).

A mangán legnagyobb mennyiségben a vesékben van jelen. Fiziológiai szerepe szorosan kapcsolódik az enzimaktivitáshoz. A hiánytünetei az emberi szervezetben nagyon ritkák, főként idős korban léphetnek fel. Koncentrációja a csontokban csökken a kor

előrehaladtával, melynek következményeként csontdeformálódás és heresorvadás alakulhat ki (PLUMLEE AND ZIEGLER, 2003). Túlzott bevitele esetén a mangán az agyban felhalmozódhat, mely pszichiátriai tüneteket okozhat (SCHÄFER, 2004).

A réz esszenciális elem, mely az emberi szervezetben a májban van jelen a legnagyobb koncentrációban. Enzimek alkotója, valamint részt vesz a hemoglobin szintézisében. Hiánya esetén felléphet vérszegénység, hajhullás; a rézhiány felelős lehet a központi idegrendszer, valamint a szív- és érrendszer károsodásáért (PERCIVAL, 1995).

A vas minden élőlény számára esszenciális. Hiánya esetén vérszegénység alakulhat ki, növeli a fertőzésekre való hajlamot, valamint csökkenti a tápanyagok felszívódását. Túlzott bevitele is problémát okozhat a szervezetben. A vas túladagolása szív- és érrendszeri-, valamint májkárosodást okozhat (PLUMLEE – ZIEGLER, 2003).

A stroncium nagy mennyiségben a vesékben van jelen. Biokémiai szerepe még nem teljesen tisztázott, egyértelmű bizonyítékok nincsen arra vonatkozóan, hogy a stroncium káros az emberi szervezetre nézve, azonban tény, hogy fontos szerepet játszik a csontok és a fogak képződésében (D'HAESE et al., 2002). Ugyanakkor, bár kis koncentrációban hozzájárul a csontok képződéséhez, nagyobb stronciumbevitel ásványosodási problémákat okozhat (KABATA-PENDIAS AND MUKHERJEE, 2007).

2.3.3.8. A méz hidroximetil-furfurol tartalma

A hidroximetil-furfurol (továbbiakban: HMF) egy kémiai vegyület, ciklikus aldehid, amely sav és hő hatására fruktózból keletkezik. A friss mézben nincs jelen ez a vegyület, azonban melegítés, vagy nem megfelelő tárolási körülmények hatására (pl. fedőanyagok használata) megnő a koncentrációja. A hőmérsékletváltozás és a tárolás mellett a HMF-tartalmat befolyásolja a méz kémiai tulajdonsága, kémhatása, az ásványianyagtartalma, vagy a savtartalma is (ZAPPALA et al., 2005; DO NASCIMENTO et al., 2015; PAVLOVA et al., 2018).

Az előírások szerint a méz HMF-tartalma általában nem lehet több, mint 40 mg/kg. Ezalól kivétel az akácméz (maximum 20 mg/kg) és a virágmézek (maximum 25 mg/kg). Kis enzimtartalmú mézek esetében (ahol a diasztáz aktivitás legalább 3 a Schade-skála szerint) legfeljebb 15 mg/kg, a trópusi mézek és azok keverékei esetében pedig maximum 80 mg/kg lehet.

2.3.4. Biológiai tulajdonságok

2.3.4.1. A méz biológiai tisztasága

A méz számos mikroorganizmust tartalmaz. Ezek egy része a nem megfelelő feldolgozásból vagy tárolásból, míg másik része a növényekről származhat. A mézekben kis mennyiségekben vannak jelen, mivel nem a legmegfelelőbb környezet számukra. A méz gyakorlatilag száraz környezetet biztosít a mikroorganizmusoknak, emellett a jelen lévő glükóz-oxidáz enzim is gátolja életüket. Szaporodásukat elősegíti a helytelen kezelés, a nem teljesen tiszta eszközök használata, vagy a nedves helyen való tárolás.

A mikroorganizmusok közül főként az erjesztők vannak jelen a mézben, ezek közül főként a *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces* és *Torula* törzsek. Emellett előfordulhatnak aerob *Bacillus* és anaerob *Clostridium* spórák is (MIGDAL et al., 2000; CZIPA, 2010). Ezek közül a *Clostridium botulinum* baktériumot fontos kiemelni, hiszen a csecsemőkori botulizmusért felelős. Szervezetükben még nem alakult ki a megfelelő immunitás az ilyen toxintermelő baktériumok ellen, ezért rendkívül fontos, hogy ne fogyasszanak mézet ebben a korban (SZÉL, 2006).

2.3.4.2. A méz pollentartalma

A mézben megtalálhatóak különböző alakos elemek is. Ebben leginkább a virágpornak van szerepe, hiszen mennyiségével és minőségével határozza meg a méz jellegét. A méhek a nektár gyűjtése közben virágról virágra haladnak, miközben testükre és lábaikra rátapad a növény pollene. Így juttatják be a kaptárba, illetve a mézbe. A legtöbb növényből származó pollenszemek megkülönböztethetők külső formájukról, kémiai összetételükről vagy tápanyagtartalmukról. Ezzel a méz földrajzi, botanikai eredetére is következtethetünk. Kémiai összetételüket tekintve fő összetevőjük a fehérjék, aminosavak, lipidek, cukrok. Emellett számos egyéb komponenst is tartalmazhatnak (flavonoidok, karotinoidok, vitaminok, ásványi anyagok, stb.) (ATROUSE et al., 2004).

A virágportartalom meghatározásával megállapíthatjuk a fajtajelleget. A mézek esetén akkor használhatunk „fajta” kifejezést, ha a szabvány által meghatározott mennyiségben tartalmazzák az adott növénytől származó pollent. Szabvány szerint általában ez az érték minimum 45%. Kivétel ez alól például a gesztenyeméz, mely esetben 90%-os, vagy a citrusfélék, melyeknél a pollentartalom 10%-os értéket kell elérjen. Az édesharmatmézek pollentartalma elhanyagolhatóan alacsony. A pollen a mézbe bekerülhet a szél hordozó ereje által is, ezért a szélporozta növények virágpóra nem nagy mennyiségben van jelen

az adott mézben, az figyelmen kívül hagyható (TERRAB et al., 2003; CZIPA, 2010; MSZ 6950-3:2017).

2.3.4.3. A fenolos vegyületek

A fenolos vegyületek, másnéven polifenolok, köztük az egyszerű fenolok és fenolsavak és a flavonoidok bioaktív anyagok, melyek széles körben fordulnak elő növényekben, növényi élelmiszerekben (HO, 1992). A fenolos vegyületek családjába több ezer vegyület tartozik. Közös jellemzőjük, hogy szerkezetükben legalább egy fenolos hidroxil-csoport található (CZIPA, 2014). A fenolos vegyületek polifenoloxidáz által katalizált enzimatis barnulási reakciója létfontosságú a zöldség-gyümölcs feldolgozásban a nemkívánatos szín- és ízképződés, valamint a tápanyagvesztés miatt. Az emberi szervezetre rendkívül jó hatással vannak a polifenolok (gyulladáscsökkentő, daganatellenes, védik a keringési rendszert) (HO, 1992).

2.3.4.4. A flavonoidok

A flavonoidok a természetben előforduló polifenolos vegyületek másodlagos metabolitjai, melyek nagy mennyiségben fordulnak elő a növényekben és növényi eredetű élelmiszerekben, például gyümölcsökben, zöldségekben. A flavonoidok a fenolos vegyületek legelterjedtebb alcsoportját alkotják, és a központi heterociklusos gyűrű oxidációs állapotában eltérő osztályokba sorolhatók. Ezek közé tartoznak a flavonolok, flavonok, izoflavonok, flavanonok, antocianinok és flavanolok (KALILI – VILLIERS, 2011; HARBORNE – WILLIAMS, 2000). A mai napig több, mint 6000 flavonoidot azonosítottak (ERLUND, 2004). Az emberi szervezet számára rendkívül kedvezőek, hiszen antioxidáns, gyulladásgátló, antimutagén és antikarcinogén tulajdonságokkal rendelkeznek (PANCHE et al., 2016).

2.4. A méz minőségére vonatkozó követelmények

Hazánkban a méz minőségét befolyásoló paraméterek szabályozása a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása alapján történik. Az előírás 2003. augusztus 1-én lépett hatályba. A szabályozás által meghatározott követelmények a 3. táblázatban szerepelnek.

3. táblázat: A Magyar Élelmiszerkönyvben meghatározott követelmények

Cukortartalom	
----------------------	--

Fruktóz és glukóztartalom - Virágméz - Édesharmatméz, virágméz és édesharmatméz keverékei Szacharóztartalom - általában - akác (<i>Robinia pseudoacacia</i>), lucerna (<i>Medicago sativa</i>), bankszerje (<i>Banksia menziesii</i>), baltavirág (<i>Hedysarum</i>), vöröslő eukaliptusz (<i>Eucalyptus camadulensis</i>), hócserje (<i>Eucryphia lucida</i> , <i>Eucryphia milligani</i>), citrusfélék (<i>Citrus spp.</i>) - levendula (<i>Lavandula spp.</i>), borágó (<i>Borago officinalis</i>)	min. 65% min. 60% max. 5 g/100 g max. 10 g/100 g max. 15 g/100 g
Nedvességtartalom - általában - hangaméz (<i>Calluna spp.</i>) és a sütő-főzőméz általában hangafélékről (<i>Calluna spp.</i>) gyűjtött sütő-főző méz	max. 20% max. 23% max. 25%
Vízben oldhatatlan szilárdanyag-tartalom - általában - sajtolt méz	max. 0,1 g/100 g max. 0,5 g/100 g

Elektromos vezetőképesség - mézek általában, kivéve a szelídgesztenye-, édesharmatméz, és ezek keverékeit - szelídgesztenye-, édesharmatméz, és ezek keverékei, kivéve: szamócacserje (<i>Arbutus unedo</i>), erika (<i>Erica</i>), eukaliptusz (<i>Eucalyptus spp.</i>), hárs (<i>Tilia spp.</i>), csarab (<i>Calluna vulgaris</i>), tamirtusz (<i>Leptospermum</i>), hangamirtusz (<i>Melaleuca spp.</i>)	max. 0,8 mS/cm min. 0,8 mS/cm
Savfok - általában - sütő-főző méz	max. 50 meq/kg max. 80 meq/kg
Diasztázaktivitás és HMF tartalom feldolgozás és homogenizálás után a) Diasztázaktivitás (Schade-skála szerint)	

- általában, kivéve a sütő-főző mézet	min. 8
- kis természetes enzimentartalmú mézek (pl. citrusméz), ha a HMF-tartalom nem több, mint 15 mg/kg	min. 3
b) HMF- tartalom	
- általában, kivéve a sütő-főző mézet	max. 40 mg/kg
- kis enzimentartalmú mézek esetében, ahol a diasztázaktivitás legalább 3 (Schade-skála szerint)	max. 15 mg/kg
bizonyítottan trópusi eredetű mézek és ezek keverékei esetén	max. 80 mg/kg

Forrás: Magyar Élelmiszerkönyv, 2001; Saját szerkesztés

2.5. Vizsgált fajtamézek jellemzői

2.5.1. Akác és akácméz jellemzői

Az akác, vagy másnéven fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) egy lombhullató fa, amely a pillangósvirágúak (*Fabaceae*) családjába és a *Robinieae* törzsbe tartozó invazív növény. Amerika északi részén őshonos, Magyarországra az 1700-as évek elején kezdték betelepíteni. Lombhullató, széles levelű fa, akár 25 méter magasra is megnőhet és Hazánk erdőterületének körülbelül 20%-át foglalja el (KERESZTESI, 1983). Általában rostos gyökérrendszerrel rendelkezik, de képes karógyökér kialakítására is (HANOVER, 1989). Kérge szürkés-, vagy sötétbarna, az idő előrehaladtával hosszirányban repedezetté válik. Szárnyas levelei 20-35 cm hosszúak, elliptikus vagy tojásdad formájúak. Fehér vagy krémszínű, belül sárga foltos virága illatos, csüngő, sokvirágú, kb. 10-20 cm nagyra nőnek (CIERJACKS et al., 2013). Jól alkalmazkodik a legkülönbözőbb talajokhoz, környezeti feltételekhez. Nitrogénmegkötő képességének köszönhetően az akác nagyon alacsony tápanyagszubsztrátumok megtelepedésére is képes, ahol egyébként más faj nehezen tud megmaradni (SABO, 2000).

Az akácméz színe halvány arany-sárga, olykor zöldes árnyalatú. Savtartalma rendkívül alacsony, íze a legtöbb méznél édesebb. Fruktóztartalma magas, így nagyon lassan kristályosodik (TAMÁS, 2017). Nagyon tápláló, erős antioxidáns és immunmoduláló tulajdonsággal rendelkezik, ezért fontos szerepet játszik a daganatos betegségek megelőzésében, kezelésében. Neurológiai szempontból tökéletes terápiás szernek tekinthető az Alzheimer-kór kezelésében is (MUHAMMAD et al., 2016).

2.5.2. Hárs és hársmez jellemzői

A hárs (*Tilia spp.*) a mályvafélék (*Malvaceae*) családjába tartozik. Európában elterjedt fa, főként hegy- és dombvidéken nő, de előszeretettel ültetik más területeken is. Hazánkban 3 faj terjedt el, az ezüst-, kislevelű-, és nagylevelű hárs (HALMÁGYI – KERESZTESI, 1991). Szárazságtűrő, akár 30-35 méter magasságig is megnőhet, lombkoronája szabálytalan alakú, többnyire oszlopos. Levele tojásdad alakú, fűrészelt szélű. Virága kellemes illatú, sárgás-fehéres színű, fellevelekkel, melyek kb. 10-15 mm átmérőjűek (PIGOTT, 1991).

A hársmez a világossárgától a borostyánig bármilyen színű lehet. Hárs illatú, zamatos, de egyben kissé kesernyés ízű. Kristályosodása lassú. Szervezetünket tekintve kedvezően hat megfázás és köhögés esetén, emellett idegesség, álmatlanság, belső feszültség esetén is javasolják fogyasztását.

2.5.3. Repce és repceméz jellemzői

A repce, tudományos nevén *Brassica napus* a káposztafélék (*Brassicaceae*) családjába tartozó növény. Mediterrán éghajlaton honos. Európában először Hollandiában termesztették, mostanra azonban a mérsékelt éghajlati övben világszerte elterjedt. Számos fajtája közül hazánkban a káposztarepce az elterjedt, vetésterülete az elmúlt 2 évtizedben ugrásszerűen növekedett (HALMÁGYI – KERESZTESI, 1991).

Ősszel és tavasszal is termesztethető, körülbelül 100-200 cm-re növvő, egyéves növény. Sárga színben pompázó virága 10-14 mm nagy, laza fürtökben nő, szíromlevelei szétállóak (HALMÁGYI – KERESZTESI, 1991). Levele kékeszöld színű. Alsóbb levelei szőrösek, nyelesek, a felsőbb levelek már szőrtelenek és szárölelők.

A repce kiváló mézelő növény. Frissen folyékony, ám néhány nap alatt bekristályosodik, rendkívül apró kristályokat alkot, teljesen kifehéredik, állaga krémszerű lesz (AMTMANN, 2009). Az egyetlen fajtaméz, mely lúgos kémhatású, mivel alacsony a savtartalma, így kiváló gyomorpanaszok, gyomorsav-túltengés enyhítésére. Magas vastartalommal rendelkezik, ezért vashiányos betegek kezelésére is rendkívül alkalmas (CZIPIA, 2010; AMTMANN, 2009).

2.5.4. Napraforgó és napraforgóméz jellemzői

A napraforgó (*Helianthus annus* L.) az őszirózsafélék (*Asteraceae*) családjába tartozik. Pontos származási helye nem ismert, néhány kutatás szerint az amerikai őslakosok termesztették elsőként. Több irodalmi forrás szerint Peruból származik (SZENDRŐ, 1980). Európai termesztését a spanyol királyi udvarban jegyezték fel az 1560-as években. Eleinte dísznövény volt, feltűnő virága miatt tartották számon, csupán 250 évvel később kezdődött termesztése, miután rájöttek, hogy magas olajtartalommal rendelkezik (SZÁNTÓ, 2019).

Morfológiáját tekintve egyéves, bár lágú-, de erős szárú növény. Gyökere 2-3 méter mélyen is képes a talajba hatolni. Szára serteszőrökkel rendelkezik. Hossza akár a 3 métert is elérheti. Levelei hosszú nyelűek, szív alakú, elhegyesedő lemezekből állnak. Összetett, fészkes virágú. 600-1200 kisebb virágból áll.

A napraforgóméz frissen aranyárga színű, nagyon gyorsan bekristályosodik, ekkorra borostyánsárgává válik, néha zöldes árnyalatot vesz fel. Íze fanyar, gyenge aromájú. Nagy mennyiségben tartalmaz A-vitamint, emellett igen jó antioxidáns hatásokkal rendelkezik (EREMIA et al., 2019). A többi fajtamézhez hasonlóan a napraforgóméz fogyasztása is csökkentheti a rák, a szívbetegségek, az autizmus, az asztma, a gyomor- és bélrendszeri betegségek, bőrfekélyek és szürkehályog kialakulásának kockázatát (DASTOURI et al., 2008; AWAN et al., 2014).

2.6. Vizsgálatban felhasznált gyümölcsök jellemzői

A növényi élelmiszerek (gyümölcsök, gyógynövények, fűszerek, zöldségek, stb.) fontos szerepet töltenek be mind a fejlődő, mind a fejlett országok gazdasági, kulturális és egészségügyi rendszerében. Ezen növények rendszeres fogyasztása létfontosságú a kiegyensúlyozott és tápláló étrendhez. Csökkentik a különféle betegségek, például gyulladások, daganatok, szív- és érrendszeri betegségek, érelmeszesedés, szürkehályog, vagy akár a Parkinson-kór, Alzheimer-kór kialakulásának kockázatát. Tehát számos gyógymód, recept és gyógyszer eredete lehet növényi táplálék, különösen a gyümölcs. A gyümölcsök emberi egészségre gyakorolt hatásai a leggyakrabban hivatkozott és keresett cikkek közé tartozik az interneten. A gyümölcsöket korosztálytól függetlenül világszerte mindenki fogyasztja kellemes ízük mellett energia-, vitaminok, ásványi anyagok, antioxidánsok forrásaként, valamint rosttartalmuk miatt (ZIA-UL-HAQ et al., 2014).

2.6.1. A szamóca

A szamóca (*Fragaria x ananassa*) a rózsafélék (*Rosaceae*) családjába tartozik. Első faja az 1700-as évekhez vezethető vissza, amikor a korábban Dél- és Észak-Amerikából Európába hozott *Fragaria chiloensis* és *Fragaria virginiana* fajokat elkezdtek a kertészek egymás mellett termesztetni. A keresztebeporzás olyan hibrideket hozott létre, melyek morfológiai és gyümölcsjellemzőik miatt rendkívül népszerűek lettek. Ennek a véletlennek köszönhetően jelent meg a *Fragaria x ananassa* kultúrfaj. Mára ez a növény lett a kerti szamóca. A szubtrópusi területektől szinte a sarkkörig mindenhol termesztik (SURÁNYI, 1988; G. TÓTH, 1997; HANCOCK, 1999).

A kerti szamóca élénkpiros színű, lédús, édes ízű bogyós gyümölcs. (YILDIZ, 2014). Lágyszárú, alacsony növéssű. Egy levélszárból három levél ágazik ki. A szamócavirág jellemzően 5 fehér szirmból áll (DAVIS et al., 2007).

Szervezetünk szempontjából számos kedvező hatással rendelkezik. Különösen gazdag C-vitaminban (230-250 mg/100 g), mely vízben oldódó vitamin, szervezetünk számára nélkülözhetetlen, hiszen a skorbut elleni védekezést segíti, illetve a bőr, az íny és az erek egészséges fenntartásában vesz részt (TOPA et al., 2021). Emellett a szamóca nagy mennyiségű káliumot tartalmaz, emellett fenolos vegyülettartalma is igen magas, mely segít például a szív- és érrendszeri megbetegedések megelőzésében (DAVIS et al., 2007).

2.6.2. A málna

A málna (*Rubus idaeus* L.) szintén a rózsafélék (*Rosaceae*) családjába tartozik. Erdei aljnövény, de régészeti leletek arról árulkodnak, hogy már több ezer évvel ezelőtt is termesztették (DÁVID, 1996; G. TÓTH, 1997). Később, a középkorban a kolostorok kertjeiben volt fellelhető. Magyarországi termesztéséről Lippai János 1664-es Posoni kert című könyvében tesz említést. Egyéb kutatások szerint a málna termesztése Görögországban kezdődött még az ősi időkben, ám csak a 19. században vált általános termesztésű gyümölccsé (BRÓZIK – NYÉKI, 1974). Napjainkra az egész világon elterjedt gyümölcs.

A málna 1-2 m magasságra nő, a termőrégyek a vesszők oldalán helyezkednek el, melyek végének rövid hajtásain 7-12 virág nő. Levelei hármasszárnyakban nőnek. Gyümölcse apró csonthéjas termés. Érett, piros, ízletes kifejlődéséhez 30-40 napra van szükség (G. TÓTH, 1997). Népszerű az élelmiszeriparban, hiszen ízletes gyümölcse van, emellett a népi gyógyászat egyik legkiemelkedőbb növénye. Évszázadok óta használják megfázás, láz, influenzaszerű megbetegedések kezelésére. Napjainkban számos málnakivonatot

tartalmazó étrendkiegészítő is létezik, amelyek az immunrendszer támogatására és a felsőlégtüti fertőzések időtartamának csökkentésére szolgálnak. A málna gazdag fenolos vegyülettartalommal, ugyanakkor flavonoidok már kisebb koncentrációban vannak jelen a gyümölcsben (KRAUZE-BARANOWSKA et al., 2014).

2.6.3. A szeder

A szeder tudományos neve *Rubus Fruticosus* L. A *Rubus* L. Közel 700 fajtával a *Rosaceae* család legnagyobb nemzetsége. Világszerte keresett cserje gyümölcsének finom, kellemes íze és táplálkozási profilja miatt. Úgy gondolják Örményországból származik, ott már évszázadok óta termesztik, napjainkra azonban elterjedt Európában, Ázsiában, Óceániában és Amerikában is (SWANSTON-FLAT et al., 1990; PULLAIAH, 2003; HUMMER – JANICK, 2007). Előszeretettel fogyasztjuk frissen is, azonban számos élelmiszeripari termékhez is felhasználják, például a gyümölcsből kivont pigmentjét pékáruk, zselék, rágógumik, gyümölcsborok és egyéb italok természetes színezőanyagaként. Emellett szörpöket, lekvárokat, egyéb befőtteket is készítenek belőle (CHIEJ, 1984). Gyümölcse mellett főtt gyökerét élelmiszerként, szárított levelét teaként is feldolgozzák, fiatal hajtásait hámozást követően salátákhoz használják (PHILLIPS, 1990).

A szeder félig elterülő, kissé felálló, lombos, szúrós, évelő cserje, mely akár 3 méterre is megnőhet. Ez a bokros növény számos tüskével rendelkezik, ám egyes fajok tüskementesek. A fás szárú gyökere minden tavasszal fiatal vesszőket hoz létre, melyek rendkívül gyorsan nőnek, napi akár 50-80 mm-t is. Késő tavasszal, kora nyáron virágzik. A virág átmérője kb. 2-3 cm, 5 fehér vagy halványrózsaszín szirmmal. A szirmok lehullása után a gyümölcsben csonthéjas aggregátum alakul ki. Érésekor vörösre, később feketére változnak (HUMMER – JANICK, 2007).

Rákellenes tulajdonságairól ismert, mivel antioxidánsokat tartalmaz. Elpusztítják a szabad gyököket, melyek károsítják a sejteket, és rákot okozhatnak. Ezenkívül segítik az immunrendszer védelmét. Különösen hasznosak a nyelőcső-, méhnyak- és mellrák kockázatának csökkentésében. A szeder leveleit a hagyományos népi gyógyászatban antimikrobiális szerként és antioxidáns tulajdonságaik miatt használják. Vérszegénység ellen kiváló, emellett a leveleiből készült tea rendszeres fogyasztása szabályozza a menstruációt, illetve az emésztés megfelelő működésében is részt vesz (WANG – LIN, 2000; MARTINI et al., 2009).

2.6.4. A meggy

A meggy (*Prunus cerasus* L.) a rózsafélék (*Rosaceae*) családjába tartozik. Termesztett formája a cseresznye (*P. avium* L.) és a csepleszmeggy (*P. fructiosa* Pall.) keresztezéséből származik. Vadon termő fajtái nem ismeretesek, ám Kis-Ázsiából és a Kaukázus elővidékéről származtatják (SURÁNYI, 2003). Hazánkban való megjelenése többszáz évre vezethető vissza. A magyarság első gyümölcsének tekintették, mivel már a Volga-vidéki őseink is ismerték. A nemes meggy azonban a 18. században terjedt el Hazánkban. Akkoriban „Spanyol meggy” -ként volt ismert (MOHÁCSI – MALEGA, 1956).

A meggy csonthéjas, piros színű gyümölcs. A cseresznyénél valamivel kisebb. Alakját tekintve valamennyi fajtája gömb alakú (G. TÓTH, 1997). Magas antioxidáns hatással rendelkezik. Fenolos vegyületekben, flavonoidokban, főként antocianinokban gazdag, mely a narancssárga, piros, esetleg kék színért felelős a gyümölcsökben, zöldségekben. Emellett egészségügyi előnyeikről is ismertek, gátolják a rákos sejtek növekedését, és gyulladásgátló hatással rendelkeznek (BLANDO et al., 2004).

2.6.5. Az áfonya

Az áfonya (*Vaccinium*) a hangafélék (*Ericaceae*) családjába tartozó szárazföldi cserjék nemzetsége. Körülbelül 450 fajtából áll, mely az északi féltekén szinte bármilyen hegyvidéken megterem. Európában a fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*) terjedt el. Éghajlattól függően 5-90 cm magasra nő. Bőséges szárból álló évelő bokor. Levelei élénkzöldek, 1-3 cm hosszúak, enyhén fogazottak. A bokrok és a levelek is szőrtelenek, így virága és gyümölcse nélkül is könnyen megkülönböztethető a hangafélék családjának többi tagjától (NESTBY et al., 2011). Virága rózsaszínes, 4-6 mm átmérőjű, áprilistól júniusig virágzik.

Az áfonya az egyik leggazdagabb természetes antocianinforrás. Ezek a komponensek adják a gyümölcs kék/fekete színét és magas antioxidáns tartalmát. Leggyakrabban a látás javítása érdekében népszerűsítik, de számos kutatás szerint csökkenti a vércukorszintet és gyulladáscsökkentő hatással rendelkezik (UPTON, 2001; ERLUND et al., 2003). Emellett több tanulmány is bizonyítja, hogy antimikrobiális hatása is van (KOWALCZYK et al., 2003; SEERAM, 2008).

2.7. Vizsgálatban felhasznált fűszerek és gyógynövények jellemzői

2.7.1. A bazsalikom

A bazsalikom (*Ocimum basilicum* L.) az árvacsalánfélék (*Lamiaceae*) családjába tartozó dísznövény, mely egyben fűszer- és gyógynövény is. Indiából származik, de manapság már termesztik Európában, Ázsiában és Amerikában is. Fajtái közül az édes bazsalikom a legelterjedtebb a nyugati konyhákban (PETER, 2006). Erős aromás, egynyári növény, mely maximum 60 cm magasra nő, felálló, erőteljes zöld színű szárral, tojásdad formájú levelekkel, alul szürkés-zöld, fehér, vagy lilás rózsaszínes virágokkal.

A bazsalikomot a népi gyógyászatban emésztési zavarokra használják a mai napig is. Kiváló gyomorgörcsök, hányás, székrekedés ellen. Enyhén nyugtató hatású, fejfájás, szorongás esetén is ajánlott. Az indiai gyógyászatban antioxidáns gyógyszerként használják. Tanulmányokban többek között a bazsalikom antibakteriális, fekélyellenes és féreghajtó hatásairól számoltak be (SUPPAKUL et al., 2003; BOZIN et al., 2006; BLUM – DIDYK, 2007).

2.7.2. A majoranna

A majoranna (*Origanum majorana* L.) szintén az árvacsalánfélék (*Lamiaceae*) családjába tartozó fűszer- és gyógynövény. Az egyiptomiak, a görögök és a rómaiak már az ókorban is ismerték, sőt Egyiptomban 3000 éve is termesztették. Csodanövénynek tartották, amely minden betegséget gyógyít, különösen a megfázást. Az ókori görögök és rómaiak majoranna koszorúval – a boldogság szimbólumával – koronázták meg az ifjú házasokat. Napjainkban Európa több országában is termesztik, közöttük Magyarországon is. Legfeljebb 60 cm magas, lágyszárú, évelő, bokros, erősen aromás gyógynövény. Szőrös cserje, virágai fehér vagy pirosas színűek, fellevelekben jelennek meg. Nagyobb levelei töredezetek, laposak, szélesen elliptikusak (DENYS, 2013).

A majorannát antiszeptikusnak, görcsoldó, izzasztó, vizelethajtó hatásúnak tartják, emellett asztma, köhögés, emésztési zavarok, reuma, fej- és fogfájás, illetve rákos megbetegedések kezelésére használják (ESIYOK et al., 2004). Számos kutatás mutatta ki a majoranna magas antioxidáns tulajdonságát (ZHENG – WANG, 2001; CAMPANELLA et al., 2003). NAKATANI (2000) különféle gyógynövényekből és fűszerekből származó vegyületek antioxidáns hatását vizsgálta és 26 különféle vegyületet izolált többek között ebből a növényből is. Igen gazdag fenolos vegyületek kötött formáiban, mint például hidroxifahéjsavban és flavonoidokban (TRIANTAPHYLLOU et

al., 2001). Emellett megállapították, hogy fontos szerepet játszik a máj- és vesefunkciók megfelelő működésében (EL-ASHMAWY et al., 2005).

2.7.3. A lestyán

Az orvosi lestyán (*Levisticum officinale*) a zellerfélék (*Apiaceae*) családjába tartozik. Aromás illata, díszítő és gyógyító tulajdonságai miatt már régóta termesztik. Eredetileg Délnyugat-Ázsiában és Dél-Európában honos. Élő, felálló gyógynövény, mely körülbelül 2-2,5 méter magasra is megnőhet, kis sárga virágokkal, lapos tetejű dupla ernyőkben. Felületesen hasonlít az angyalgökökre (*Angelica archangelica*) (PETER, 2006). Jól tűri a részleges árnyékot és az alacsony hőmérsékletet, az enyhén lúgos, dús, jó vízelvezetésű talajt kedveli (van WYK, 2013).

Számos szakirodalom számol be a lestyán gyökereiben található jótékony vegyületekről (β -pinén, pentilciklohexadién, α -pinén), ugyanakkor a gyökerek mellett levelei is magas fenolos vegyülettartalommal rendelkeznek, melyek stimulálják az immunrendszert és védelmet nyújtanak a gyulladásokkal szemben. Ezenkívül a lestyánszintén jótékony hatással van a szív- és érrendszeri betegségekre, neorudegeneratív rendellenességre, valamint az Alzheimer-kór megelőzésében is fontos szerepet játszhat (PEDRO et al., 2005; SAKULNARMRAT – KONCZAK, 2012; NOUR et al., 2017).

2.7.4. A zsálya

A zsálya (*Salvia officinalis* L.) az árvacsalánfélék (*Lamiaceae*) családjába tartozik. A Földközi-tenger északkeleti régiójában és Dél-Európában őshonos. Bár világszerte termesztik, de a kereskedelmi célú előállítás főként Kelet-Európában, Ázsiában, az Egyesült Államokban és Dél-Afrikában folyik. A zsályalevelek jellemzően ezüst-szürke színűek, felül markánsan durva, alul erősen halóerezetűek. Ízük kesernyés, balzsamos és fűszeres illatúak (van WYK, 2013).

A zsálya emésztést segítő, fertőtlenítő, gombaellenes hatású és magas ösztrogéntartalommal rendelkezik. Több kutatás szerint gyomorvédő hatású, csökkentheti a magas vércukorszintet, emellett pozitívan befolyásolja a máj antioxidáns állapotát (MAYER et al., 2009; KESHAVARZ et al., 2010).

2.7.5. A rozmaring

A rozmaring (*Rosmarinus officinalis* L.) szintén az árvacsalánfélék (*Lamiaceae*) családjába tartozó növény. A Földközi-tenger térségében őshonos. Számos mítoszhoz

kapcsolódik, melyek az ókori Görögországból és Rómából származnak. Mára az egyik legfontosabb kulináris fűszernövény lett és nagy kereskedelmi jelentőséggel bír az otthoni főzés, valamint az ipari élelmiszerfeldolgozás szempontjából (FARREL, 1999; HARBORNE – BAXTER, 2001). A rozmaring örökzöld cserje, könnyen szaporítható, a mérsékelt fagyot is bírja, és kivételes szárazságtűrő növény. Kétajkú virágai általában kékek, lilák, egyes fajtáik rózsaszínűek, fehérek. Levelei tű alakúak, felül sötétzöldek, alul halványfehérek. Csípős, kesernyés ízűek, aromájuk erősen fűszeres, enyhén kámforos (van WYK, 2013).

A rozmaring szélhajtó, gyomorgörcsök és puffadás kezelésére, valamint az étvágy serkentésére kiváló. Depresszió, migrén, máj- és emésztési zavarok kezelésére alkalmazzák. A levelekből készült kenőcs hasznos reuma, ekcéma és kisebb sebek ellen. Számos vegyületet tartalmaz (karnozol, karnozinsav, urzolsav, rozmaringsav), melyek bizonyítottan rákellenes hatásúak. Kivonata és illóolaja serkenti a vérkeringést, antibakteriális, gombaellenes, vírusellenes, antimikrobiális, parazitaellenes, görcsoldó, gyulladásgátló és enyhe fájdalomcsillapító hatással rendelkezik (AMIN – HAMZA, 2005; MORENO et al., 2006; TOROGLU, 2011).

2.7.6. A fokhagyma

A fokhagyma (*Allium sativum* L.) az amarilliszfélék (*Amaryllidaceae*) családjába tartozó gyógynövény, melyet már ősidők óta termesztene és fogyasztanak. Gyógynövényként és fűszerként való felhasználása régóta visszavezethető. A legrégebbi feljegyzett sumér irodalom i.e. 2600-2100-ból való. Ezek az írások arról tanúskodnak, hogy a fokhagymát már akkoriban is széles körben termesztették. Emellett India és Kína legendáiban is szerepel, sőt az egyiptomi piramisépítők alapvető étrendjének része volt.

A fokhagyma fagyálló, legfeljebb 100 cm magas, évelő növény, hosszú, keskeny, lapos levelekkel. Virágai kicsik, fehérek. Hagymája, sima, kerek és tömött, szemben az üreges hagymával. 6-35 gerezdből áll, melyeket vékony fehér vagy rózsaszínes papírszerű tok vesz körül (DENYS, 2013).

Kimutatták, hogy a fokhagyma antibakteriális, gomba- és vírusellenes hatással rendelkezik. Ezenkívül modulálja az immun-, illetve a szív- és érrendszert, valamint antioxidáns és rákellenes tulajdonságokat hordoz (HARRIS et al., 2001).

2.7.7. Az ánizs

Az ánizs (*Pimpinella anisum* L.) a zellerfélék (*Apiaceae*) családjába tartozó virágos növény, mely a Földközi-tenger keleti régiójában és Délnyugat-Ázsiában őshonos. Széles körben termesztik Dél- és Közép-Európában, a volt Szovjetunió utódállamaiban, Észak-Afrikában, kisebb mennyiségben Mexikóban és Dél-Amerikában (ROSS, 2001). Az ánizst fűszerként használták már az i.e. 1500-as években főként az egyiptomiak; számos görög, héber és római írás maradt fenn, melyben az ánizs fontosságát említik.

Az ánizs egyéves növény, átlagosan 30-50 cm magas. Szárát finom szőrzet borítja. Gyökere vékony, orsó alakú, szára pedig felfelé ágazó, barázdált. Virágai esernyő formájúak, aprók, fehér színűek.

Az ánizsmag illóolaja segíti az emésztést, enyhíti a puffadást. Jelentős köptető és görcsoldó hatása van, alkalmazható hörghurut és légcsőgyulladás esetén, valamint a szamárköhögés csökkentésére. Enyhe ösztrogén hatása van, melyről úgy gondolják, hogy a dianteol és fotoanteol jelenlétének tulajdonítható. Ez magyarázhatja ennek a növénynek a népi gyógyászatban való felhasználását a terhesség idején (PARTHASARATHY et al., 2008).

2.7.8. A borsmenta

A borsmenta (*Mentha × piperita* L.) az árvacsalánfélék (*Lamiaceae*) családjába tartozik. A vízimenta (*Mentha aquatica*) és a fodormenta (*Mentha spicata*) kultigénje és hibridje, mely a 17. századból, Angliából származik (LAWRENCE, 2007; MABBERLEY, 2008). Napjainkban Közép- és Dél-Európában, Amerikában és Ázsiában szinte világszerte termesztik. Ausztráliában, Észak-Amerikában és Európában vadon termő növényként is megtalálható.

A borsmenta évelő, lágyszárú növény, amely akár 1 méter magasra is megnő, dugványokkal könnyen szaporítható. Felálló zöld szárral és ellentétes, nyeles, tojásdad, hegyes levelekkel rendelkezik. Virágai kicsik, bíbor színűek (DENYS, 2013).

A gyógynövényt emésztési zavarok kezelésére, illetve gyógyszerek kellemetlen ízének elfedésére használják. Kifejezetten görcsös hasi panaszok, irritábilis bélszindróma (IBD), epehólyag- és epeúti megbetegedések esetén alkalmazzák. Teáját stimulánsnak tekintik, és antiszeptikus tulajdonságokkal rendelkezik. Hatékony fejfájás, gyakori megfázás, torokfájás, álmatlanság, láz- és idegfeszültség kezelésére. A borsmenta olaj antimikrobiális, vírusellenes, gyulladásgátló és enyhén érzéstelenítő hatású. A

hagyományos és népi gyógyászatban használják, melynek oka a borsmentából származó illóolajokban található monoterpenoidok és a különböző fenolos vegyületek. Ezek a vegyületek széles körű farmakológiai hatással rendelkeznek: antioxidáns, féreghajtó, fekélyellenes, májvédő, epehajtó, stb. (ISCAN et al., 2002; DENYS, 2013).

2.7.9. A citromfű

A citromfű (*Melissa officinalis* L.) az árvacsalánfélék (*Lamiaceae*) családjába tartozik. Valószínűleg a Közel-Keletről származik. A Földközi-tenger térségében körülbelül 2000 éve termesztik. A mediterrán konyha kedvelt fűszere, bár gyógynövényként fontosabb szerepet tölt be, mint fűszerként. Napjainkban a Közel-Keleten, Észak-Afrikában, Egyiptomban, az Egyesült Államokban, Olaszországban, sőt Magyarországon is termesztik. Kicsi növény, legfeljebb 1 méter magas, négyzetes szárral. Nagyon aromás, fogazott levelei vannak, amelyeket összemorzsolva illatos citromillatot árasztanak. A fehér, vagy sárgás virágok laza, kis fürtökben nőnek a levelek hónaljában. Öt összenőtt csészelevélből, öt szirmból és 2 vagy 4 porzóból állnak. Magja nagyon kicsi, tojásdad, sötétbarna vagy fekete színű (DENYS, 2013).

Hagyományosan sebek, méh- és darázscsípések gyógyítására, feszültség oldására, idegnyugtatóra és fejfájásra használják (HORRIGAN, 2005). Vizes és alkoholos kivonatát hagyományosan láz és megfázás, idegfeszültséggel járó emésztési zavarok, pajzsmirigy túlműködés, depresszió, enyhe álmatlanság, epilepszia, fej- és fogfájás kezelésére alkalmazzák (HERODEZ et al., 2003). Kimutatták, hogy antioxidáns, antibakteriális, antimikrobiális, antimutagén, vírus- és gombaellenes tulajdonságokkal rendelkezik (UZUN et al., 2004; AWAD, 2009; SPIRIDON et al., 2011).

2.7.10. A gyömbér

A gyömbér (*Zingiber officinale*) a gyömbérfélék (*Zingiberaceae*) családjába tartozik. Minden történelmi feljegyzést megelőző használata. A legkorábbi irodalom Indiából származik. Innen jutott el a Közel-Keletre. Nem tisztázott, hogy Egyiptomban használták-e Kr. e. 500 előtt. Minden bizonnyal Nagy Sándor idején került előtérbe. A 13. században vitték be az arabok Afrikába, azóta fő terméssé vált. Napjainkban széles körben termesztik trópusi, szubtrópusi országokban, köztük Nigériában, Indiában, Afrikába, Japánban, Kínában, Jamaicában és Ausztráliában.

A gyömbér legfeljebb 1 méter magas, lágyszárú, felálló, leveles, évelő gyógynövény. Gumószerű rizómái vannak, zöld, nádszerű szárral, keskeny lándzsa alakú levelekkel,

valamint fehér vagy sárga virágokkal, közvetlenül a gyökérből kipattanó tüskén. A rizómákat 1 éves korukban takarítják be, majd mosást követően 12%-nál kisebb nedvességtartalomig szárítják.

A gyömbér kiváló láz, köhögés, hányinger kezelésére (IWAMI et al., 2011). Antibakteriális, gomba- és parazitaellenes, féregajtó hatású, emellett koleszterinszint-csökkentő, immunstimuláló és gyulladáscsökkentő tulajdonságokkal rendelkezik (IWAMI et al., 2011; KESKIN – TOROGLU, 2011).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Élelmiszertudományi Intézetében végeztem. A fajtamézeket, a gyümölcsöket és a fűszereket hazai termelőktől, illetve kereskedelmi egységekből szereztem be.

A dúsítást megelőzően a fajtamézekből 10-10 mintát szereztem be különböző méhészetekből. Egyrészt az elvégzett vizsgálatok alapján választottam ki a dúsításhoz a legalkalmasabb mézeket, másrészt fontos szempont volt a fajtaméz állaga. Mivel a fűszernövényekkel történő dúsítás esetében mindenképpen olyan terméket szerettem volna előállítani, mely nem tartalmazza a fűszernövényt, ezért csak olyan fajtaméz jöhetett szóba, mely nem kristályosodik. Így esett a választás az akácmézre és a hársmézre. A gyümölcsökkel való dúsítás esetében a célom az volt, hogy a gyümölcsök a mézben maradjanak. Azonban, a liofilizált gyümölcsök porként adása olyan mézekhez, melyek nem kristályosodnak, nem eredményez megfelelő terméket, ugyanis a mézekben ezek a porított gyümölcsök a felszínen gyűltek volna össze. Ezzel szemben, kristályosodott mézekhez adagolva a liofilizált gyümölcsöket ez nem következett be, így esett a választásom a repce- és napraforgó mézekre. Két-két fajtamézet választottam, mert mindenképpen szerettem volna egy alacsonyabb beltartalmi paraméterekkel és egy magasabb beltartalmi paraméterekkel rendelkező mézet dúsítani.

A repce- és napraforgómézet liofilizált, majd morzsolt gyümölcsökkel dúsítottam (szamáca, málna, meggy, szeder és áfonya), a következő koncentrációkban: 2,5 m/m%, 5,0 m/m%, 7,5 m/m%, 10,0 m/m%. Homogenizálás után a mintákat szobahőmérsékleten, sötét helyen tároltam, a vizsgálatokat a dúsítást követő 1 hét után végeztem el, melyek során a gyümölcsöket nem távolítottam el a mézekből.

Az akác- és hársmézet 10 féle szárított fűszerrel/gyógynövényvel (bازsalikom levél, majoranna levél, lestyán levél, zsálya levél, rozmaringlevél, fokhagyma gumó, ánizs virág, borsmenta levél, citromfű levél és gyömbér gumó) dúsítottam. Ez esetben a koncentrációk: 1,25 m/m%, 2,5 m/m%, 3,75 m/m%, 5,0 m/m% voltak. A fűszerezett minták esetében 6 hónapon keresztül végeztem vizsgálatokat, minden 2. hónapban. Ez idő alatt a mintákat sötét helyen, szobahőmérsékleten tároltam. Minden vizsgálatot megelőzően a mintákból előzetesen eltávolítottam a fűszereket. A fűszereket szárított formában szereztem be a kereskedelmi egységekből.

3.1. Gyümölcsök liofilizálása és szárazanyagtartalmának meghatározása

A friss gyümölcsöket őstermelőtől szereztem be. A tisztítást követően tálcákra helyeztem, majd mélyhűtőben lefagyasztottam a mintákat. Ezt követően liofilizáló berendezés (Heto Powerdry PL 9000) segítségével végeztem a szárítást -45°C -on, 48 óra alatt. A szárítást követően dörzsmozsár, illetve elektromos daráló segítségével elporítottam a gyümölcsöket.

A gyümölcsök szárazanyagtartalmát szárítószekrényes (Memmert UF 75 Universal Oven, Memmert GmbH & Co. KG, Schwabach, Germany) módszerrel határoztam meg. Turmixgép segítségével összedaráltam, majd petri csészébe helyeztem a gyümölcsöket. 55°C -on szárítottam tömegállandóságig. Szárítást követően exsikkátorba helyeztem, majd szobahőmérsékletre hűtést követően analitikai mérleg (LPC-313, VWR International) segítségével mértem a tömegüket. Ezek segítségével számoltam ki a szárazanyagtartalmat, melyet %-os értékben adtam meg (CZIPA, 2014).

3.2. Nedvesség- és cukortartalom meghatározás

A mézek nedvesség- és cukortartalmát együttesen vizsgáltam kézi refraktométer (ATAGO 2514-E03, MASTER-HONEY/BX, Japan) segítségével. Ezt a típusú készüléket kifejezetten mézek vizsgálatához fejlesztették ki. A mintából néhány cseppet cseppentünk a prizmára, majd légmentesen zárjuk a fedéllel. Fény felé fordítva a refraktométert, az okulár segítségével leolvashatjuk a skálán megjelenő nedvesség- illetve cukortartalmat (szárazanyagtartalmat) %-ban kifejezve.

3.3. Összes fenolos vegyülettartalom meghatározása

A polifenolok, vagy más néven fenolos vegyületek tartalmának meghatározásának elve a Folin-Ciocalteu reagensen alapszik, melyet Singleton és munkatársai (1999) használtak. A Folin-Ciocalteu reagensben lévő foszfowolframsav és foszfomolibdénsav ezeket a vegyületeket oxidálja, ezáltal kék színt adva az elegynek. Minél sötétebb az oldat, annál nagyobb a polifenol-tartalma. Az oldat színintenzitása és a minta fenolos vegyülettartalma egyenesen arányos egymással, így a minta abszorbanciáját tudjuk mérni spektrofotométerrel (Evolution 300 LC, Thermo Electron Corporation, England) 760 nm-es hullámhosszon, metanol:desztillált víz (továbbiakban: Me:OH) 80:20 arányú oldatával szemben. A bemért mintát feloldtam Me:OH oldatban, majd szűrtem redős szűrőpapíron

(qualitative filter paper, grade: 392, Sartorius Stedim Biotech S.A., Gottingen, Germany). A szűrt oldathoz Folin-Ciocalteu reagenst, majd nátrium-karbonátot adtam. Szobahőmérsékleten, sötét helyen 2 órán keresztül pihentettem, majd spektrofotométer segítségével mértem az abszorbanciát. A kalibrációs oldatok készítéséhez galluszsav törzsoldatot használtam. A kalibrációs oldatok koncentráció: 0; 5; 10; 20; 50 és 100 mg/l. Az eredményeket mg GAE (galluszsav ekvivalens) /100 g értékben adtam meg.

A vizsgálat során felhasznált vegyszerek: galluszsav vagy más néven 3,4,5-trihidroxibenzoésav (Alfa Aesar GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Germany), Folin-Ciocalteu reagens (VWR International S.A.S., France), metanol (Scharlab S.L., Spain), nátrium-karbonát (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Germany).

3.4. Összes flavonoid-tartalom meghatározása

Az összes flavonoid-tartalom meghatározása szintén spektrofotometriás módszerrel történt Kim és munkatársai (2003) módszere alapján. A mintaelőkészítés hasonlóan történt, mint az összes fenolos vegyülettartalom meghatározása során. A szűrt oldathoz azonban Me:OH oldatot, nátrium-nitritet, alumínium-kloridot, valamint nátrium-hidroxidot adtam. A meghatározás során 510 nm-en mértem a minták abszorbanciáját spektrofotométer segítségével. A kalibrációs oldatok koncentrációi: 0; 20; 40; 60; 80 és 100 mg/l. A kalibrációs sorozathoz catechin törzsoldatot használtam. Az eredményt mg CE (catechin ekvivalens) /100 g értékben adtam meg.

A vizsgálat során felhasznált vegyszerek: catechin (Cayman Chemical Company, USA), metanol (Scharlab S.L., Spain), nátrium-nitrit (Scharlau Chemie S.A., Spain), nátrium-hidroxid (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Germany), alumínium-klorid (Scharlab S.L., Spain).

3.5. Diasztáz-aktivitás meghatározása

A mézek diasztáz-aktivitásának meghatározása az MSZ 6943-6:1981 szabvány alapján történt. A módszerben jóindikátort alkalmazunk, emellett spektrofotometriás (Evolution 300 LC, Thermo Electron Corporation, England) mérést. Az eredmény kiszámítása grafikus ábrázolás segítségével történt. A végeredmény mértékegysége Goethe-féle szám, mely kifejezi, hogy 1 gramm mézben lévő α - és β -amiláz enzim hány ml keményítőoldatot (1%-os) képes lebontani 40°C-on 1 óra alatt.

A vizsgálat során felhasznált vegyszerek: jód (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Germany), kálium-jodid (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Germany), nátrium-acetát (Scharlab S.L., Spain), nátrium-klorid (VWR International S.A.S., France), keményítő (VWR International S.A.S., France), ecetsav (VWR International S.A.S., France).

3.6. Prolin-tartalom meghatározása

A mézek prolin-tartalmát OUGH (1969) módszere alapján mértem. Elve, hogy a ninhidrin reagál a minta prolintartalmával, így színes vegyületet képez. A színintenzitás spektrofotometriásan (Evolution 300 LC, Thermo Electron Corporation, England) mérhető 510 nm-en. A minták prolin-tartalmát egyenlet segítségével lehet meghatározni:

$$\text{Prolintartalom (mg/kg)} = \left(\frac{E_s}{E_a} \right) \times \left(\frac{E_1}{E_2} \right) \times 80$$

ahol,

E_s : a mintaoldat abszorbanciája

E_a : a prolin standard oldat abszorbanciája

E_1 : a prolin standard oldathoz felhasznált L-prolin mennyisége mg-ban

E_2 : a bemért mézminta tömege g-ban

80: hígítási faktor (CZIPA, 2014)

A vizsgálat során felhasznált vegyszerek: L-prolin (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Germany), hangyasav (VWR International S.A.S., France), ninhidrin (VWR International S.A.S., France), etilén-glikol-monometil-éter (VWR International S.A.S., France), izopropanol (VWR International S.A.S., France).

3.7. Hirdoxi-metil-furfurol (HMF)- tartalom meghatározása

A mézek HMF-tartalmát az MSZ 6943-5:1989 (White-féle módszer) szabvány alapján mértem. A módszer az AOAC 980.23 számú leírással megegyezik. Elve, hogy a mézoldat abszorbanciáját mérjük spektrofotométerrel (Evolution 300 LC, Thermo Electron Corporation, England), olyan vakoldattal szemben, amelyben a HMF-molekula kromofor csoportját (amely 284 nm-en abszorpció maximummal rendelkezik) hidrogén-szulfittal roncsoljuk. A HMF tartalmat a korrigált abszorbanciából számítottuk, az eredményt mg/100 g-ban adtam meg.

A vizsgálat során felhasznált vegyszerek: kristályos kálium-hexaciano-ferrát(II)-trihidrát (Scharlab S.L., Spain), kristályos cink-acetát-dihidrát (Scharlab S.L., Spain), nátrium-diszulfid (Scharlab S.L., Spain).

3.8. pH-érték meghatározása

A mézek pH értékének meghatározása az MSZ 6943/3-80 számú előírás szerint történt. A vizsgálatokhoz Mettler Toledo FiveEasy F20 (Mettler-Toledo, GMBH, Switzerland) típusú készüléket és Mettler Toledo LE438 (Mettler-Toledo, GMBH, Switzerland) típusú elektródot használtam.

3.9. Vezetőképesség meghatározása

A mézek elektromos vezetőképességét Bogdanov (1997) módszere alapján végeztem, melynek elve, hogy a desztillált vizes méz-oldat (20%-os méz-szárazanyagot tartalmazó oldat) elektromos vezetőképességét erre alkalmas készülékkel (Mettler Toledo, FiveEasy FE30, Mettler-Toledo AG, Switzerland) mérjük. A meghatározáshoz Mettler Toledo LE703 (Mettler-Toledo AG, Switzerland) típusú elektródot használtam. Az eredményt $\mu\text{S}/\text{cm}$ mértékegységben adtam meg.

3.10. Elemtartalom meghatározása

Az elemtartalom meghatározásához a mintaelőkészítést KOVÁCS és munkatársai (1996) módszere alapján végeztem. A roncsolás 60 °C-on és 120 °C-on történt tömény salétromsav (69%, VWR International LTD., Radnor, USA) és hidrogén-peroxid (30%, VWR International LTD., Radnor, USA) hozzáadásával. A roncsolást követően nagytisztaságú (Milli-Q water purification system; Millipore SAS, Molsheim, France) desztillált vízzel hígítottam a mintákat, majd szűrőpapíron (qualitative filter paper, grade: 388, Sartorius Stedim Biotech S.A., Gottingen, Germany) szűrtem. A minták elemtartalmát induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrométerrel (ICP-OES, Thermo Scientific iCAP 6300, Cambridge, UK) mértem. Az eredményt mg/kg-ban kifejezve adtam meg. Egyes minták esetében az elemek koncentrációja kimutatási határ alatt volt, melyek a következők voltak: a gyümölcsös mézek esetében a báriumtartalom (KH = 0,100 mg/kg), a fűszerekkel dúsított akácmézek és hársmézek esetében a réztartalom (KH = 0,100 mg/kg).

3.11. Statisztikai elemzés

A vizsgálatok során 3 párhuzamos mérést végeztem. Az eredmények kiértékelésére SPSS szoftvert (version 23; SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA) használtam. Meghatároztam az átlagot és a szórást. A kapott eredmények között a statisztikailag igazolható ($p < 0,05$) különbségek meghatározásához egytényezős varianciaanalízist (One-Way ANOVA) alkalmaztam, melynek során a homogenitás vizsgálat eredményét figyelembe véve Tukey és Dunett's T3 tesztek alkalmaztam. A fajtamézek esetében lineáris diszkriminancia analízist (LDA) is végeztem annak meghatározására, hogy melyek azok a paraméterek, melyek segítségével a különböző fajtamézek elkülöníthetők egymástól. Emellett a vizsgált paraméterek között a Pearson-féle korrelációs analízist is elvégeztem.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK

4.1. Gyümölcsök mérési eredményei

Az ábrák és táblázatok a friss és a liofilizált gyümölcsök beltartalmi paramétereit ábrázolják. Minden esetben (4-7. táblázat, 3-4. ábra) szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva tüntettem fel az eredményeket. Valamennyi minta esetében 3 párhuzamos mérést végeztem.

4.1.1. Szárazanyagtartalom

A friss gyümölcsök szárazanyagtartalmát a 4. táblázatban foglaltam össze. A szamóca és a meggy esetén hasonló (12,6%) eredményt kaptam, melyek a vizsgált gyümölcsök közül a legalacsonyabb szárazanyagtartalommal rendelkeztek. A málna és az áfonya átlagértékei némileg magasabbak voltak. A vizsgált gyümölcsök közül a legmagasabb szárazanyagtartalmat a szeder mutatta.

4. táblázat: Friss gyümölcsök szárazanyagtartalma

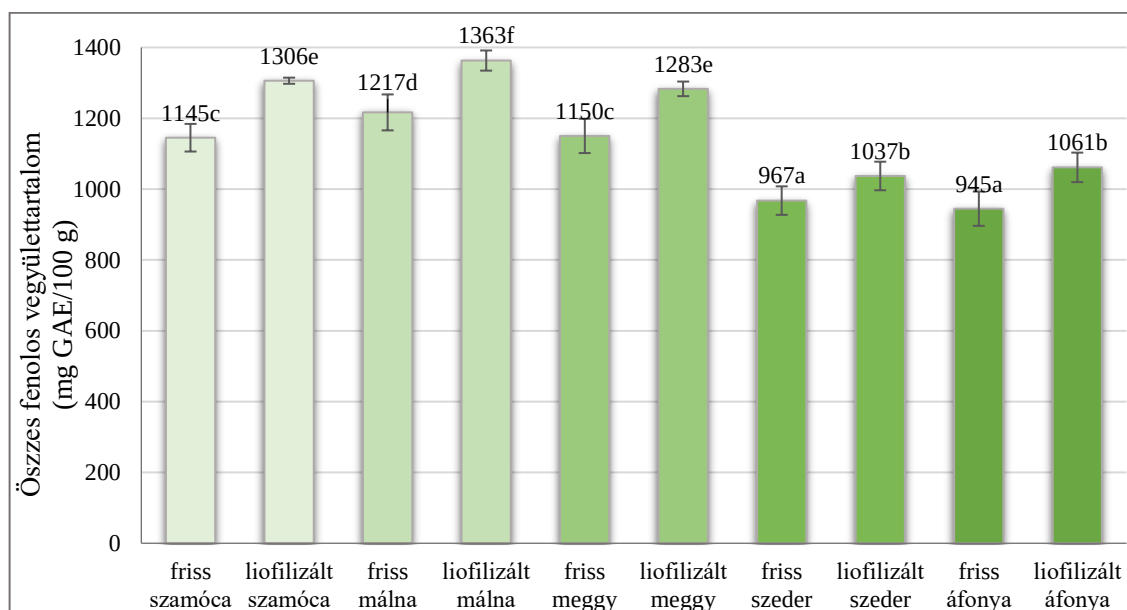
Gyümölcs	Szárazanyag-tartalom (%)
<i>Szamóca</i>	12,6±0,2a
<i>Málna</i>	14,8±0,2b
<i>Meggy</i>	12,6±0,2a
<i>Szeder</i>	16,8±0,4c
<i>Áfonya</i>	15,5±0,1d

Forrás: Saját szerkesztés

4.1.2. Összes fenolos vegyülettartalom

A friss és liofilizált gyümölcsök összes fenolos vegyülettartalmát a 3. ábrán tüntettem fel. A friss gyümölcsökről elmondható, hogy a legmagasabb összes fenolos vegyülettartalmat a málna esetében mértem. DIACONEASA és munkatársai (2015), valamint DE ANCOS és munkatársai (2000) is hasonló koncentrációkat mértek (1137-1556 mg GAE/100 g) az általuk vizsgált málnákban. A polifenol-tartalmat tekintve a málnát követte a szamóca és a meggy. Eredményeim összhangban vannak KIRAKOSYAN és munkatársai (2009) eredményeivel, mely szerint a meggy polifenol-tartalma 674-1266 mg GAE/100 g között volt. Más szerzők (DRAGOVIĆ-UZELAC et al., 2007; JAKOBEK et al., 2007) azonban a meggyben alacsonyabb összes polifenol mennyiséget mértek, míg SCALZO és munkatársai munkájukban magasabb polifenol-tartalmat határoztak meg (1093-2128 mg

GAE/100 g). A polifenol-tartalom változását a genotípus és a növekedési időszak is befolyásolhatja (MARIJA VILJEVAC et al., 2012). Elhanyagolható volt a különbség a legalacsonyabb polifenol-tartalommal rendelkező szeder és áfonya között.



3. ábra: Friss és liofilizált gyümölcsök összes fenolos vegyülettartalma

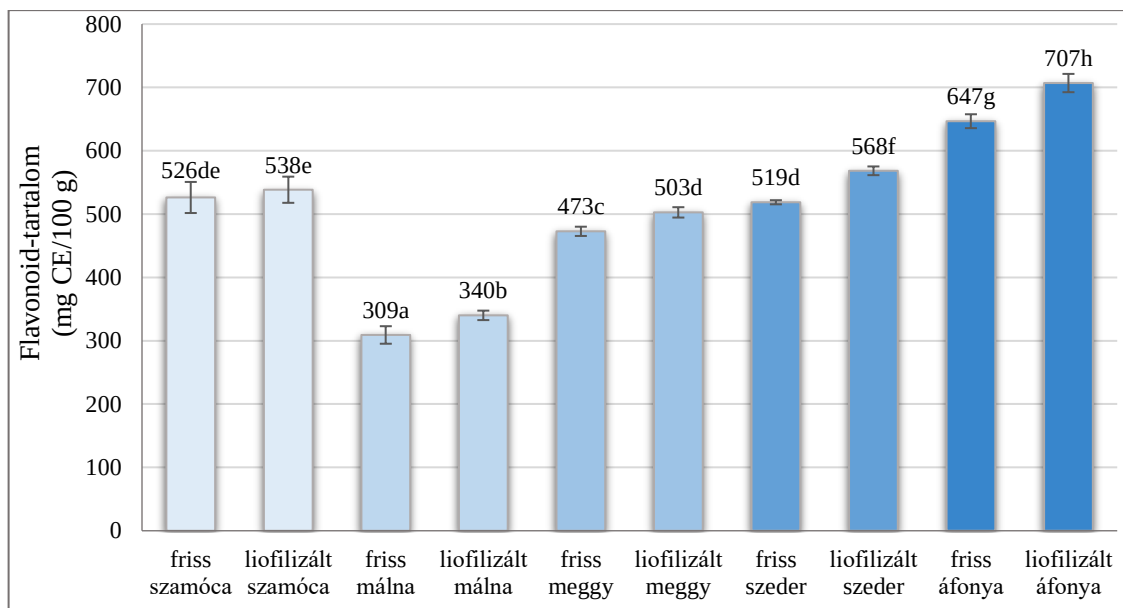
Forrás: Saját szerkesztés

A liofilizált gyümölcsöket tekintve, a legmagasabb koncentrációval a málna rendelkezett. Ezt követte a szamóca, illetve a meggy. A liofilizált gyümölcsök közül a legalacsonyabb koncentrációval az áfonya és a szeder rendelkezett.

4.1.3. Flavonoid-tartalom

A gyümölcsök flavonoid-tartalmát a 4. ábra mutatja be. A friss gyümölcsök eredményeinél megfigyelhető, hogy az áfonya flavonoid-tartalma a legmagasabb. ROSSI és munkatársai (2022) ennél alacsonyabb (52-139 mg CE/100 g) flavonoid-tartalmat mértek. Az áfonya után a szamóca, a szeder és a meggy mutatott magasabb flavonoid-tartalmat, míg a legalacsonyabb koncentrációt a málna esetén kaptam.

A liofilizált gyümölcsöket vizsgálva megállapítottam, hogy a legmagasabb flavonoid-tartalommal az áfonya rendelkezett. A szeder, a meggy és a szamóca hasonló koncentrációban tartalmazták ezt a vegyületcsoportot, míg a legalacsonyabb flavonoid-tartalmat a málnában mértem.



4. ábra: Friss és liofilizált gyümölcsök flavonoid-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

4.1.4. Ásványianyag-tartalom

A gyümölcsök vizsgált makroelem-tartalmának eredményei (kalcium, kálium, magnézium, nátrium, foszfor, kén) az 1. számú mellékletben található. Valamennyi elem esetén igaz, hogy közel azonos eredményeket kaptam mind a friss, mind a liofilizált gyümölcsök esetén, hiszen a koncentrációkat szárazanyag tartalomra vonatkoztatva adtam meg.

A legmagasabb **kalciumtartalommal** a szamóca, illetve a szeder rendelkezett. Az általam vizsgált szamóca kalciumtartalma a korábbi szakirodalmakhoz hasonló, MAKUS – MORRIS (1998) eredményeikben például 2094-2689 mg/kg közötti kalciumtartalomról számoltak be. A málna és a meggy kalciumtartalma között kis eltérés volt tapasztalható. Ugyanakkor megfigyelhető, hogy – a többi vizsgálat gyümölcshez viszonyítva – sokkal alacsonyabb kalciumtartalma volt az áfonyának. MARJANOVIC-BALABAN és munkatársai (2012) munkájukban több bogyós gyümölcs ásványianyag-tartalmát vizsgálták. Eredményeik alapján a málna kalciumtartalma alacsonyabbnak bizonyult az általam mért eredményekhez képest (50-500 mg/kg).

A **káliumtartalmuk**at tekintve igen magas koncentrációval rendelkezett a szamóca, mely közel kétszerese volt a málna és a szeder káliumtartalmának, melyekben a mért koncentráció hasonló volt. A szamócában magasabb (14909 mg/kg) káliumtartalmat mért ÖZCAN és HACISEFEROĞULLARI (2007), míg a málnában HEGEDŰS és

munkatársai (2008) 1534-1596 mg/kg koncentrációt mértek, ami jóval alacsonyabb az általam mértnél. A második legmagasabb káliumtartalommal a meggy rendelkezett, melynél PAPP és munkatársai (2008) magasabb koncentrációt mértek (12535 mg/kg). Az áfonyában mértem a legalacsonyabb káliumtartalmat, ami azonban lényegesen magasabb a KUANG és munkatársai (2022) által mért értékeknél (565-792 mg/kg).

A legmagasabb **magnéziumtartalommal** a szamóca és a szeder rendelkezett. HEGEDŰS és munkatársai (2008) a szamócában (1226-1328 mg/kg), KOCZKA és munkatársai (2018) a szederben (1080-1198 mg/kg) is hasonló magnéziumtartalmat mértek. Az előző makroelemekhez hasonlóan, igen alacsony magnéziumtartalma volt az áfonyának, mely alacsonyabb az EKHOLM és munkatársai (2007) által mért (600 mg/kg) értéknél is.

A gyümölcsök **nátriumtartalmai** között jelentős különbségek voltak. A szamóca és a szeder mutatta a legmagasabb koncentrációt, ami egy nagyságrenddel magasabb volt a többi gyümölcsben mért nátriumtartalomnál. HEGEDŰS és munkatársai (2008) a szamócában 24,7-25,6 mg/kg közötti koncentrációt mértek, mely hasonló az általam mért nátriumtartalomhoz. EKHOLM és munkatársai (2007) a szederben – az általam mért koncentrációhoz viszonyítva – alacsonyabb nátriumtartalomról (1-17 mg/kg) számoltak be.

A minták **foszfortartalmát** megfigyelve látható, hogy az áfonya lényegesen alacsonyabb koncentrációt mutatott a többi mintához képest. KARLSONS és munkatársai (2018) is hasonlóan alacsony eredményekről számoltak be (726 mg/kg) az áfonya esetében. A legmagasabb foszfortartalommal a szamóca és a málna rendelkezett, melyek között nem volt igazolható különbség. A meggy és szeder foszfortartalma sem volt sokkal alacsonyabb, azonban ezek között már igazolható volt az eltérés. EKHOLM és munkatársai (2007) a szamócában (2201 mg/kg) és a málnában (2403 mg/kg) bár nem számottevően, de magasabb foszfortartalmat mértek. PAPP és munkatársai (2008) a meggyben 1159 mg/kg foszfortartalmat határoztak meg, mely körülbelül 500 mg/kg-mal alacsonyabb az általam mért koncentrációnál.

A gyümölcsök **kéntartalmáról** elmondható, hogy a legmagasabb koncentrációja a szedernek volt, a legalacsonyabb pedig ebben az esetben is az áfonyának, ám ez nem tért el nagyságrendekkel a többi gyümölcsben mért kéntartalomtól. KARLSONS és munkatársai (2018) az általam mért koncentrációnál is alacsonyabb kéntartalomról

számoltak be (120-303 mg/kg) az áfonya esetében. A szamóca, málna és meggy hasonló koncentrációban tartalmazta ezt az elemet, a szamóca és meggy között nem is volt igazolható különbség.

A gyümölcsök elemtartalmát a 2. számú melléklet (bór, bárium, vas, mangán, alumínium, réz, stroncium, cink) tartalmazza.

PAPP és munkatársai (2008) a meggyben 37,3 mg/kg **bórtartalmat** mértek, azonban az általam mért koncentráció a meggyben csupán 17,4 mg/kg volt, ami a vizsgált gyümölcsök közül így is a legmagasabb volt. A szamóca és málna közel azonos bórtartalommal követte a meggyet. Korábban HEGEDŰS és munkatársai (2008) is hasonló eredményeket kaptak munkájuk során, a szamócában 9-14 mg/kg, a málnában 9-11 mg/kg bórtartalmat mértek. Az áfonyában volt a legalacsonyabb koncentrációban jelen ez az elem, amit a szeder követett.

A **báriumtartalom** esetén a szamóca kiemelkedő koncentrációval rendelkezett, ami több mint tízszerese málnában, meggyben és áfonyában, míg hatszorosa a szederben mért báriumtartalomnak. Ennek oka lehet a termesztés körülményei, a többi gyümölccsel ellentétben a szamóca érintkezhetett a talajjal. HEGEDŰS és munkatársai (2008) az általam mértnél alacsonyabb (4-6 mg/kg) báriumtartalmat mértek a szamócában.

A szamóca és a szeder mutatta a legmagasabb **vastartalmat**, azonban a többi gyümölcsben sem volt sokkal alacsonyabb ennek az elemnek a koncentrációja. HEGEDŰS és munkatársai (2008) magasabb, 38-95 mg/kg közötti vastartalmat mértek a szamócában, PEREIRA és munkatársai (2018) pedig alacsonyabb, 10,9 mg/kg-os vastartalomról számoltak be a málnában.

A gyümölcsök **mangántartalma** a szamócában és a málnában volt a legmagasabb, míg a legalacsonyabb mangántartalmat a meggyben mértem, mely kevesebb, mint tizede a szamócában mért koncentrációnak. HEGEDŰS és munkatársai (2008) a szamócában 24-38 mg/kg, a málnában 16-28 mg/kg közötti mangántartalmat mértek, melyek alacsonyabbak az általam meghatározott koncentrációknál. PAPP és munkatársai (2008) a meggyben 7,29 mg/kg mangántartalomról számoltak be, mely közel kétszerese az általam mért koncentrációnak. A szeder és az áfonya hasonló koncentrációban tartalmazták ezt az elemet, azonban ezek lényegesen alacsonyabbak voltak a szamócában mérthez képest. EKHOLM és munkatársai (2007) munkájuk során az áfonyában 28,9 mg/kg mangántartalmat határoztak meg, ami magasabb az általam mért koncentrációnál,

csak úgy, mint a szeder esetében, melynél KOCZKA és munkatársai (2018) 31-34 mg/kg közötti koncentrációt mértek.

A vizsgált gyümölcsök **alumíniumtartalmát** tekintve az áfonya magas koncentrációban tartalmazta ezt az elemet. DRÓZDZ és munkatársai (2018) is hasonló eredményekről számoltak be (14,8-16,3 mg/kg). A szamócában és a szederben is magasabb volt az alumíniumtartalom, míg a legalacsonyabb koncentrációkat a málna és a meggy mutatta. HEGEDŰS és munkatársai (2008) a málnában 10,1-11,7 mg/kg közötti alumíniumtartalmat mértek, mely körülbelül tízszerese az általam mért koncentrációnak. PAPP és munkatársai (2008) szintén magasabb koncentrációt mértek a meggyben (69,28 mg/kg), ami több mint 150-szeres különbség.

A legmagasabb **réztartalma** a szedernek és a meggynek volt. PAPP és munkatársai (2008) hasonló (9,66 mg/kg) réztartalmat állapítottak meg a meggyben. A legalacsonyabb réztartalmat az áfonyában határoztam meg. ZHANG és munkatársai (2014) azonban 7,33 mg/kg-os koncentrációt mértek az áfonyában, mely lényegesen magasabb az eredményemnél.

A legmagasabb **stronciumtartalmat** a szamóca mutatta. MICHENAUD-RAGU és munkatársai (2011) a szamócában 8,8 mg/kg, a málnában 6,3 mg/kg, a szederben 3,36 mg/kg stronciumtartalomról számoltak be. A meggyben PAPP és munkatársai (2008) 7,26 mg/kg koncentrációt mértek, mely körülbelül 2 mg/kg-mal magasabb az általam mért stronciumtartalomnál. Méréseim alapján a málna, a meggy és a szeder hasonló koncentrációban tartalmazták ezt az elemet, azonban a mért koncentrációk között statisztikailag igazolható különbségek voltak; míg a legalacsonyabb stronciumtartalommal az áfonya rendelkezett.

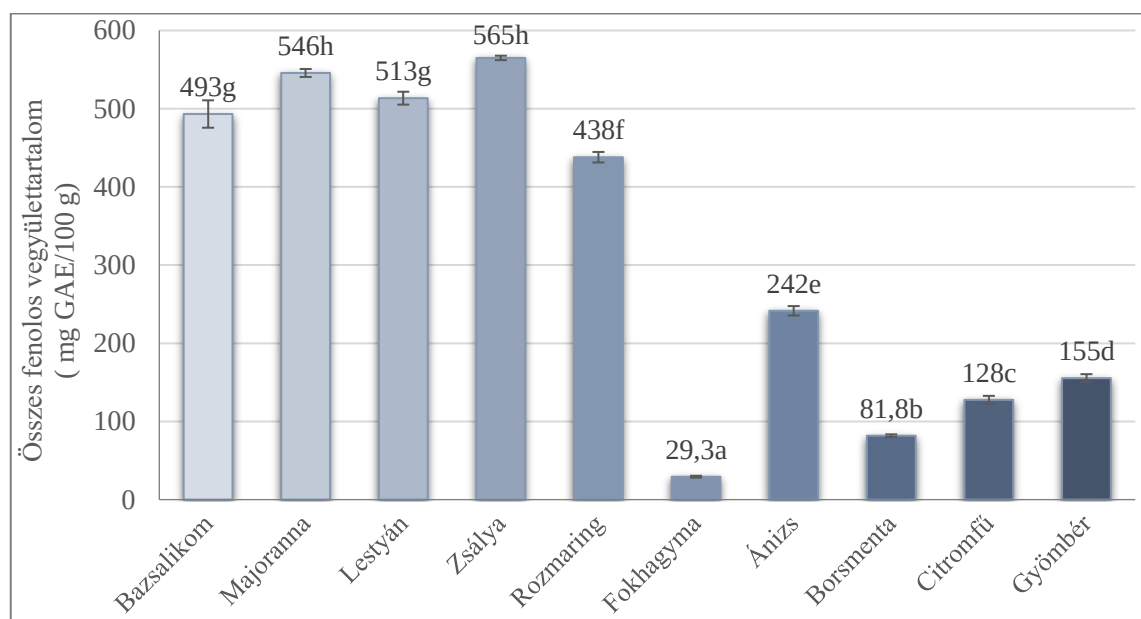
Cinktartalmukat tekintve a legmagasabb koncentrációval a málna és a szeder rendelkezett, melyeket a szamóca, majd a legalacsonyabb cinktartalommal a meggy és áfonya követett. Korábbi tanulmányok a szamócában 8-13 mg/kg, a málnában 2,7-13,6 mg/kg (HEGEDŰS et al., 2008; MICHENAUD-RAGU et al., 2011), a meggyben 3,87 mg/kg (PAPP et al., 2008), az áfonyában 4,5 mg/kg (MICHENAUD-RAGU et al., 2011) koncentrációról számoltak be.

4.2. Fűszerek mérési eredményei

A vizsgált fűszerek a bazsalikom, a majoranna, a lestyán, a zsálya, a rozmaring, a fokhagyma, az ánizs, a borsmenta, a citromfű és a gyömbér voltak. Valamennyi minta esetében 3 párhuzamos mérést végeztem.

4.2.1. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom

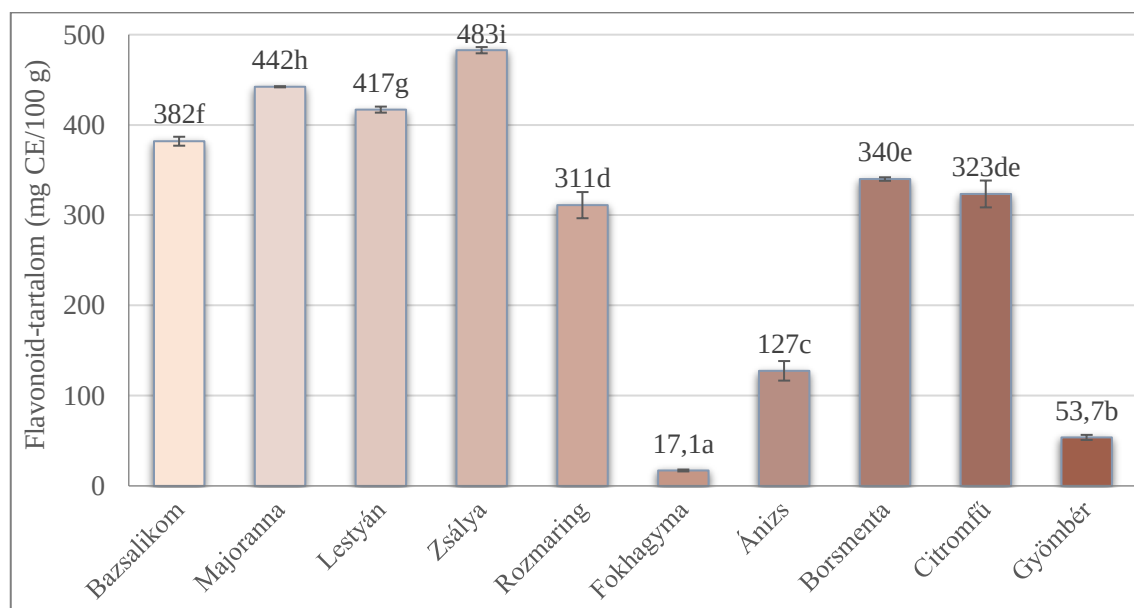
A mézek dúsításához felhasznált fűszerek összes fenolos vegyülettartalmát az 5. ábra szemlélteti. A legmagasabb polifenol-tartalommal a zsálya és a majoranna rendelkezett, közöttük különbséget nem tudtam igazolni. ROBY és munkatársai (2013) a zsályában (595 mg GAE/100 g) és a majorannában is (520 mg GAE/100 g) hasonló koncentrációkat mértek. A lestyán és bazsalikom közel azonos polifenol-tartalommal rendelkezett, közöttük statisztikailag igazolható különbség nem volt. PAPUC és munkatársai (2020) a lestyánban lényegesen magasabb (1400 mg GAE/100 g), JULIANI és SIMON (2002) a bazsalikomban alacsonyabb (126 mg GAE/100 g) polifenol tartalmat mértek. Alacsonyabb polifenol-tartalmú volt a rozmaring, míg – a többi vizsgálat fűszerhez viszonyítva – a citromfű és a gyömbér lényegesen alacsonyabb mennyiségben tartalmazta ezt a vegyületcsoportot. A borsmenta a 100 mg GAE/100 g-ot sem érte el, ugyanakkor a fokhagymában mértem a legalacsonyabb polifenol-tartalmat. FARNAD és munkatársai (2014) a borsmentában (357 mg GAE/100 g), BEATO és munkatársai (2011) pedig a fokhagymában magasabb (650 mg GAE/100 g) polifenol-tartalomról számoltak be az általam mért eredményekhez képest.



5. ábra: Fűszerek összes fenolos vegyülettartalma

Forrás: Saját szerkesztés

A fűszerek flavonoid-tartalmát szemlélteti a 6. ábra. A legmagasabb flavonoid-tartalmat a zsályában mértem, amit a majoranna és a lestyán követett közel azonos flavonoid-tartalommal, azonban közöttük statisztikailag igazolható volt a különbség. KAMILOGLU és munkatársai (2014) a lestyánban – az általam mért eredménynél alacsonyabb – 323 mg CE/100 g flavonoid-tartalmat mértek, míg RABABAH és munkatársai (2015) 273 mg CE/100 g, illetve ATANASSOVA és munkatársai (2011) csupán 27,5 mg CE/100 g flavonoid-tartalomról számoltak be az általuk mért zsályákban. A lestyánban mért koncentrációnál csak 35 mg CE/100 g-mal kevesebb a bazsalikom flavonoid-tartalma, amit csökkenő sorban követ – szintén hasonló flavonoid-tartalommal – a borsmenta, a citromfű és a rozmaring. RABABAH és munkatársai (2015) a borsmentában 298 mg CE/100 g, a citromfűben 253 mg CE/100 g flavonoid-tartalmat mértek, mely alacsonyabb volt az általam mért értékeknél. A legalacsonyabb flavonoid-tartalmat a fokhagymában mértem. PRIECINA és KARLINA (2013) több fajta fokhagymát vizsgáltak. Tanulmányukban 8,9-532 mg CE/100 g közötti flavonoid-tartalomról számoltak be.



6. ábra: Fűszerek flavonoid-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

4.2.2. Ásványianyag-tartalom

A vizsgált fűszerek kalcium, kálium, magnézium, nátrium, foszfor és kén tartalma a 3. számú mellékletben látható. A legmagasabb **kalciumtartalma** a lestyánnak volt. Ezt követte a bazsalikom és a borsmenta 20000 mg/kg körüli koncentrációkkal. ÖZCAN és

AKBULUT (2008) a bazsalikomban magas, 15759 mg/kg kalciumtartalmat mértek, míg a borsmentában 4611 mg/kg-ot, ami jóval alacsonyabb az általam mértnél. A majoranna és zsálya kalciumtartalma között nem volt igazolható különbség ($p=0,995$). BASGEL és ERDEMOGLU (2006) a zsályában magasabb kalciumtartalmat mértek (23560 mg/kg). A többi vizsgált fűszerhez viszonyítva rendkívül alacsony koncentrációban tartalmazta a kalciumot a gyömbér és az ánizs, a legalacsonyabb koncentrációt azonban ez esetben is a fokhagymában mértem. BASGEL és ERDEMOGLU (2006) tanulmányukban az ánizsban hétszer magasabb kalciumtartalmat mértek (6044 mg/kg), LATONA és munkatársai (2012) a gyömbérben 2800 mg/kg koncentrációról számoltak be, mely nem számottevően magasabb az általam mért eredménynél. AKINWANDE és OLATUNDE (2014) azonban – az általam mért koncentrációhoz képest – közel kétszer magasabb kalciumtartalmat mértek a fokhagymában (694 mg/kg).

A fűszerek **káliumtartalma** is igen magas volt. A legmagasabb koncentrációt a bazsalikomban mértem, melyet a lestyán és a majoranna követett. A bazsalikomban ÖZCAN és AKBULUT (2008) is hasonló koncentrációt mértek (27669 mg/kg), míg VIOLETA és munkatársai (2017) a lestyánban 8231 mg/kg káliumtartalomról számoltak be, mely lényegesen alacsonyabb az általam mértnél. A borsmenta, a citromfű és a fokhagyma káliumtartalma csupán felét teszi ki a bazsalikomban mért koncentrációnak. AKINWANDE és OLATUNDE (2014) a fokhagymában 16675 mg/kg káliumtartalmat mért, ÖZCAN és AKBULUT (2008) a borsmentában 19292 mg/kg-ot, mely – bár nem számottevően – magasabb az általam mért káliumtartalomnál. A vizsgált fűszerekben mért koncentrációkhoz képest alacsony káliumtartalma volt a gyömbérnek, a zsályának, a rozmaringnak és az ánizsnek is. KOCH és munkatársai (2017) 4052 mg/kg káliumtartalmat mértek a gyömbérben, ÖZCAN és AKBULUT (2008) a zsályában 6674 mg/kg-ot és a rozmaringban 11116 mg/kg-ot. A rozmaring káliumtartalma hasonló az általam mért eredményhez, azonban a gyömbér és zsálya koncentrációi számottevően alacsonyabbak.

A legmagasabb **magnéziumtartalma** szintén a bazsalikomnak volt. ÖZCAN és AKBULUT (2008) 3130 mg/kg magnéziumtartalomról számoltak be, mely fele az általam mért koncentrációnak. A bazsalikomban mért koncentrációhoz képest kevéssel volt alacsonyabb a borsmenta és a citromfű magnéziumtartalma. ÖZCAN és AKBULUT (2008) a borsmentában 2692 mg/kg magnéziumtartalmat mért, GODWIN és munkatársai (2014) a citromfűben 2327 mg/kg magnéziumtartalomról számoltak be, melyek sokkal

alacsonyabbak az általam mért koncentrációknál. A legalacsonyabb magnéziumtartalommal az ánizs és a fokhagyma rendelkezett. AKINWANDE és OLATUNDE (2014) hasonló koncentrációt mért a fokhagymában (710 mg/kg), ÖZCAN és AKBULUT (2008) azonban jelentősen magasabb magnéziumtartalomról számolt be az ánizsban (3336 mg/kg).

A **nátriumtartalomról** megállapítható, hogy legmagasabb koncentrációban a gyömbér tartalmazta ezt az elemet, melyet a lestyán, a majoranna és a bazsalikom követett. KOCH és munkatársai (2017) a gyömbérben hasonló nátriumtartalmat mértek (1261 mg/kg). VIOLETA és munkatársai (2017) a lestyánban alacsonyabb koncentrációt határoztak meg (122 mg/kg), de lényegesen alacsonyabb nátriumtartalmat mértek a majorannában (143 mg/kg) és a bazsalikomban is (218 mg/kg) (KICZOROWSKA et al., 2015). A gyömbérhez képest sokkal alacsonyabb magnéziumtartalommal rendelkezett a rozmarin, a zsálya és a citromfű. KICZOROWSKA és munkatársai (2015) 126 mg/kg, ÖZCAN és AKBULUT (2008) lényegesen alacsonyabb, 27,6 mg/kg-os magnéziumtartalmat mértek a rozmarinban, ugyanakkor a zsályában 21,1 mg/kg nátriumtartalmat határoztak meg, mely hasonló az általam mért eredményekhez.

A **foszfortartalom** is igen változatosan alakult az egyes fűszerek között. A legmagasabb, közel azonos foszfortartalma volt a fokhagymának és a bazsalikomnak, ami statisztikailag is alátámasztható. AKINWANDE és OLATUNDE (2014) is hasonló foszfortartalmat mértek a fokhagymában (4777 mg/kg), a bazsalikomban azonban ÖZCAN és AKBULUT (2008) – az általam mért koncentrációhoz viszonyítva – több, mint kétszer magasabb (8259 mg/kg) koncentrációról számolt be. A citromfű, a majoranna és a borsmenta esetében mért koncentrációk minimálisan tértek el egymástól. ÖZCAN és AKBULUT (2008) a citromfűben (6452 mg/kg) és a borsmentában (6224 mg/kg) is több mint dupláját mértek az általam meghatározott koncentrációknak, valamint ZENGIN és munkatársai (2008) is magasabb foszfortartalmat mértek a majorannában (4001 mg/kg). A legalacsonyabb foszfortartalommal az ánizs és a rozmarin rendelkezett. Korábbi tanulmányok az ánizsban 3700 mg/kg és 6910 mg/kg (ÖZCAN et al., 2019; ZENGIN et al., 2008), a rozmarinban 8205 mg/kg (ÖZCAN – AKBULUT, 2008) foszfortartalomról számoltak be, mely valamennyi esetben magasabb az általam mért eredményeknél.

A legmagasabb **kéntartalomról** a lestyán esetében beszélhetünk, de a többi fűszerhez képest magas volt a koncentráció a fokhagymában is. TURAN és munkatársai (2017) több régióból származó fokhagymák elemtartalmát vizsgálták, eredményeikben – több

minta esetében – magasabb kén tartalomról számoltak be (2080-25310 mg/kg), mint az általam mért koncentráció. A bazsalikomban, majorannában, borsmentában és gyömbérben 3000-4000 mg/kg között volt ennek az elemnek a koncentrációja, ami körülbelül fele a fent említett két fűszerben mért kén tartalomnak. A legalacsonyabb koncentrációt az ánizs és rozmaring esetében kaptam, melyek között igazolható különbség nem volt. ÖZCAN és AKBULUT (2008) a borsmentában 5544 mg/kg, a gyömbérben 8117 mg/kg, az ánizsban 4427 mg/kg, a rozmaringban 2630 mg/kg kén tartalmat mértek, mely valamennyi fűszer esetében magasabb az általam mért eredményeknél.

A fűszerek mikroelem tartalmát (bór, bárium, vas, mangán, alumínium, réz, stroncium, cink) a 4. számú melléklet tartalmazza. **Bórtartalmukat** tekintve több fűszer esetén mértem 30 mg/kg feletti koncentrációkat (rozmaring, zsálya, majoranna), mely számottevően magasabb az ánizsban, fokhagymában vagy gyömbérben mért bórtartalomhoz képest. ÖZCAN és AKBULUT (2008) a rozmaringban 48,1 mg/kg koncentrációt mértek, a zsályában pedig 39,2 mg/kg-ot, melyek magasabbak az általam mértnél, míg PYTLAKOWSKA és munkatársai szintén a zsályában 15,1-25,4 mg/kg közötti bórtartalomról számoltak be, ami viszont alacsonyabb. A fokhagymában AKINWANDE és OLATUNDE (2015) 5,82 mg/kg, TURAN és munkatársai (2017) 4,71-48,44 mg/kg közötti koncentrációt mértek. ÖZCAN és munkatársai (2019) az ánizsban 46,8 mg/kg bórtartalomról számoltak be, mely lényegesen magasabb az általam mért koncentrációnál.

A fűszereim **báriumtartalma** nem mutatott olyan nagy eltéréseket, mint az eddig említett elemek. A legmagasabb koncentrációval a citromfű rendelkezett, ennek kevesebb, mint a felét tartalmazta a zsálya, ami a második legmagasabb koncentráció volt. A majoranna, lestyán, borsmenta és bazsalikom közel azonos bárium tartalmat mutatott, melyek között statisztikailag igazolható különbség nem volt. A legalacsonyabb bárium tartalmú fűszerek közé tartozik az ánizs, a gyömbér és a fokhagyma, melyek között a különbség statisztikailag nem igazolható ($p=0,889$).

A legmagasabb **vastartalommal** a majoranna és a citromfű rendelkezett, de hasonlóan magas koncentrációt határoztam meg a bazsalikomban is, mely fűszerek között nem volt igazolható különbség. ÖZCAN és AKBULUT (2008) a citromfűben 908 mg/kg, a bazsalikomban 251 mg/kg vastartalmat mértek. Korábbi tanulmányok a majorannában 536 mg/kg és 613 mg/kg koncentrációkról számoltak be (GOLCZ – SEIDLER-

LOZYKOWSKA, 2009; ZENGİN et al., 2008). Közel feleannyi vastartalmat mértem a lestyánban és a borsmentában, melyek között nem volt igazolható különbség ($p=0,117$). A legalacsonyabb vastartalommal a fokhagyma és az ánizs rendelkezett. TURAN és munkatársai (2017) a fokhagymában 47,8-275 mg/kg közötti koncentrációt mértek, ÖZCAN és munkatársai (2019) az ánizsban 171 mg/kg vastartalomról számoltak be, mely koncentrációk magasabbak az általam meghatározottnál.

A minták **mangántartalmát** vizsgálva, a legmagasabb koncentrációval a borsmenta rendelkezett, melyet a bazsalikom és az ánizs követett közel azonos mangántartalommal ($p=0,265$). TURAN és munkatársai (2017) a borsmentában alacsonyabb mangántartalmat mértek (62,7 mg/kg), a bazsalikomban pedig magasabbat (78,8 mg/kg); ÖZCAN és AKBULUT (2008) az ánizsban 76,7 mg/kg koncentrációt határoztak meg, mely nem számottevően magasabb az általam mért eredménynél. A zsálya, gyömbér és rozmaring mangántartalmában nem volt igazolható különbség, csakúgy mint a majoranna, lestyán és citromfű esetében. A legalacsonyabb mangántartalommal a fokhagyma rendelkezett, melynél AKINWANDE és OLATUNDE (2015) magasabb mangántartalmat határoztak meg (12,3 mg/kg).

Alumíniumtartalmat a citromfűben mértem a legmagasabb koncentrációban, amit a majoranna, az ánizs és a bazsalikom követett. ÖZCAN és AKBULUT (2008) az ánizsban (2962 mg/kg) számottevően magasabb alumíniumtartalmat mértek, míg a bazsalikomban az általam mért koncentrációhoz hasonló eredményekről számoltak be (474 mg/kg), de magas alumíniumtartalmat mértek a citromfűben (1758 mg/kg) is. ZENGİN és munkatársai (2008) a majorannában magasabb alumíniumtartalmat mértek (873 mg/kg). A borsmenta, gyömbér és rozmaring hasonló alumíniumtartalmat mutatott. A legalacsonyabb koncentrációban a fokhagyma tartalmazta ezt az elemet, mely elhanyagolható a többi fűszerhez képest. AKINWANDE és OLATUNDE (2015) magasabb koncentrációról számoltak be a fokhagymában (23,3 mg/kg).

A minták **réztartalmát** tekintve a legmagasabb koncentrációval rendelkezett a bazsalikom, amit a majoranna és borsmenta követett közel azonos koncentrációval ($p=1,000$). GOLCZ és SEIDLER-LOZYKOWSKA (2009) a majorannában hasonló réztartalmat mértek (12,4 mg/kg), a bazsalikomban azonban alacsonyabb koncentrációt határoztak meg (16,1 mg/kg); a borsmentában ÖZCAN és AKBULUT (2008) alacsonyabb réztartalmat mért (7,46 mg/kg) az általam koncentrációnál. A fokhagyma és rozmaring esetében is hasonló koncentrációkat mértem, és statisztikailag sem volt

igazolható a különbség közöttük ($p=0,713$). ÖZCAN és AKBULUT (2008) is hasonló réztartalmat mértek a rozmaringban (3,01 mg/kg), míg AKINWANDE és OLATUNDE (2015) számottevően magasabb koncentrációról számoltak be a fokhagymában (28,8 mg/kg). A legalacsonyabb réztartalmat a gyömbérben kaptam, mely jelentősen alacsonyabb a KOCH és munkatársai (2017) által leírt eredménynél (11,1 mg/kg).

A **stronciumtartalmukat** tekintve a rozmaring esetén mértem a legmagasabb koncentrációt, amit a borsmenta és citromfű követett, hasonló koncentrációkkal. ÖZCAN és AKBULUT (2008) is hasonló koncentrációt mértek a citromfűben (40,6 mg/kg), míg a borsmentában alacsonyabb (14,2 mg/kg), a rozmaringban magasabb (67,4 mg/kg) stronciumtartalomról számoltak be. Az előzőekhez képest viszonylag magas volt a stronciumtartalom a majorannában és a lestyánban, míg lényegesen alacsonyabb koncentrációt mértem a gyömbérben, a fokhagymában, illetve az ánizsban.

A legmagasabb **cinktartalommal** rendelkezett a zsálya, amit a bazsalikom követett, illetve a közel azonos cinktartalmú majoranna, lestyán, és citromfű. ÖZCAN és AKBULUT (2008) az általam mért koncentrációhoz képest a zsályában alacsonyabb (16,6 mg/kg), a bazsalikomban (43,3 mg/kg) és a citromfűben (29,3 mg/kg) hasonló cinktartalmat mértek. A legalacsonyabb cinktartalmat a gyömbér esetén kaptam. KOCH és munkatársai (2017) azonban ennél is alacsonyabb koncentrációról számoltak be a gyömbérben (25,0 mg/kg).

4.3. Fajtamézek vizsgálatainak eredményei

A vizsgált repce-, napraforgó és akácmézek beltartalmi értékeit a 5. táblázat szemlélteti. A minták nedvességtartalmában nem volt statisztikailag igazolható különbség, a mért értékek 18,2% és 19,9% között változtak, mely a méz érettségére utal. A napraforgó mézekben mértem a legmagasabb összes fenolos vegyület- (másnéven: polifenoltartalom) és prolin tartalmat, a hársmézekben pedig a legmagasabb vezetőképességet és diasztáz aktivitást. Az összes fenolos vegyülettartalom esetében nem volt igazolható különbség a hársmézek és a napraforgó mézek között ($p=0,271$); a diasztáz aktivitás esetében a hársmézek és a repcemézek között ($p=0,571$); azonban a prolin-tartalom és vezetőképesség esetében minden fajtaméz igazolhatóan különbözött egymástól.

A napraforgó mézekben volt a legmagasabb a kalcium, a magnézium, a foszfor és a kén koncentrációja, a hársmézekben pedig a kálium és a nátrium koncentrációja. Statisztikailag igazolható különbséget csak a napraforgó mézek és repcemézek nátrium

tartalma között ($p=0,895$), illetve a hársmézek és napraforgómézek, valamint a hársmézek és a repcemézek kéntartalmai között ($p=0,843$ és $p=0,509$) nem tudtam kimutatni, a többi elem esetében a vizsgált fajtamézek statisztikailag igazoltan különböztek egymástól.

5. táblázat: Fajtamézek eredményei

Mért paraméter	<i>Repceméz</i> (n=10)	<i>Napraforgóméz</i> (n=10)	<i>Akácmez</i> (n=10)	<i>Hársmez</i> (n=10)
Polifenol tartalom (mgGAE/100 g)	26,5±2,3b (23,3-29,3)	44,8±7,0d (37,6-59,3)	17,5±1,1a (15,9-19,0)	39,2±5,1c (31,7-45,6)
Nedvességtartalom (%)	19,3±0,3b (18,8-19,6)	19,5±0,3b (18,9-19,9)	18,4±0,2a (18,2-18,9)	18,3±0,4a (17,6-18,9)
Vezetőképesség (μS/cm)	147±10a (135-162)	520±68b (452-668)	116±8a (105-125)	830±49c (752-912)
Prolin tartalom (mg/kg)	301±47b (198-361)	991±161d (815-1273)	235±18a (206-267)	612±95c (488-744)
Diasztáz-aktivitás (DN)	22,1±1,0c (20,1-23,4)	19,0±1,2 b (17,5-20,4)	14,8±0,6a (13,9-15,6)	23,3±2,5d (19,6-26,4)
Ca tartalom (mg/kg)	41,1±5,2b (34,2-49,1)	108±14d (82,9-124)	11,3±2,7a (8,39-16,2)	82,4±9,0c (70,3-98,3)
K tartalom (mg/kg)	174±14b (162-198)	554±50c (519-689)	123±9a (111-137)	1061±94d (934-1230)
Mg tartalom (mg/kg)	12,4±0,8b (11,2-13,6)	28,8±4,9d (23,1-36,9)	4,38±0,47a (3,53-5,16)	20,0±2,8c (16,3-22,3)
Na tartalom (mg/kg)	7,03±0,64b (6,13-7,81)	6,49±1,70b (4,32-8,89)	3,50±0,27a (3,19-3,97)	11,9±2,4c (10,1-17,1)
P tartalom (mg/kg)	41,1±3,3b (35,5-45,5)	71,2±6,2d (62,4-79,9)	36,1±3,62a (32,0-43,8)	50,5±5,2c (42,5-58,2)
S tartalom (mg/kg)	23,9±2,0b (20,6-27,8)	29,3±3,0d (25,2-33,9)	13,5±1,9a (12,1-18,1)	26,9±5,4c (20,1-34,5)

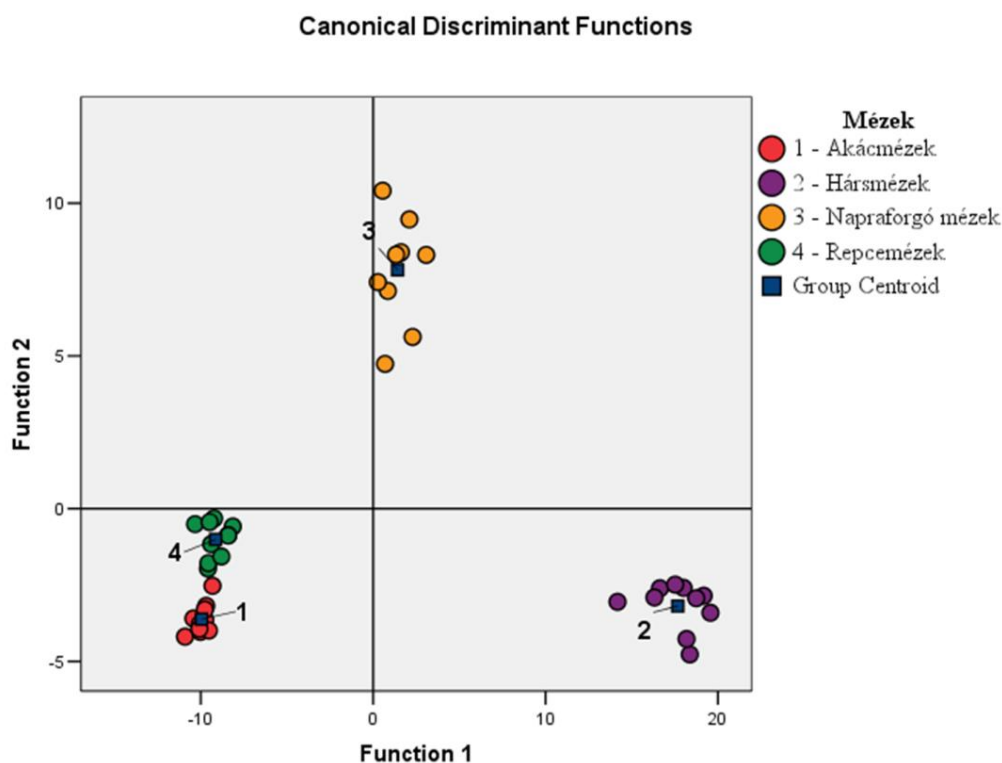
Forrás: Saját szerkesztés

Mivel a fajtamézek között több vizsgált paraméter esetében is igazolható volt a különbség, ezért elvégeztem a lineáris diszkriminancia elemzést (LDA) annak megállapítására, hogy a vizsgált paraméterek alkalmasak lehetnek-e a fajtamézek megkülönböztetésére. Az elvégzett elemzés eredménye a 7. ábrán látható.

Az elemzés során a csoportosító változó a mézfajta volt, a független változók pedig a vizsgált paraméterek (a nedvességtartalom kivételével). Megállapítottam, hogy a független változók közül a legnagyobb hatása a kálium tartalomnak, a vezetőképességnek és a kalcium tartalomnak volt a diszkriminancia függvényre (Wilks'Lambda = 0,018; 0,020 és 0,046), a legkisebb pedig a kén tartalomnak és nátrium tartalomnak (Wilks'Lambda = 0,227 és 0,186). A program három diszkriminancia függvényt határozott meg, melyből az első 99,2%-ot, a második 96,0%-ot, a harmadik pedig 87,6%-ot magyarázott a teljes varianciából. Az első függvény a kálium tartalmat és vezetőképességet, a második a kalcium tartalmat, prolin tartalmat, foszfor tartalmat,

magnézium tartalmat és TPC-t, a harmadik pedig a diasztáz aktivitást, nátrium tartalmat és kén tartalmat foglalta magába. A középértékeket vizsgálva megállapítottam, hogy az akácmézek (-9,954) és repcemézek (-9,135) nagyon alacsony értékekkel rendelkeznek az első dimenzióban, és ezek az értékek közel vannak egymáshoz, azonban a második dimenzióban már jelentősebb az eltérés a két csoport középértékei között (-3,618 az akácmézek és -1,007 a repcemézek esetében). Az első dimenzióban a hársmézeknek volt a legmagasabb középértéke (17,666), a második dimenzióban pedig a napraforgó mézeknek (7,814). A harmadik dimenzióban a repcemézekhez tartozott a legmagasabb (3,823) középérték, míg a legalacsonyabb az akácmézekhez (-3,191). Az eredeti feltevésemet, miszerint a fajtamézek a saját csoportjukba lesznek besorolva (a vizsgált paraméterek alapján), a keresztvalidálás igazolta, melynek eredménye 100% volt.

Az eredmények alapján tehát kijelenthetjük, hogy az általam vizsgált paraméterek alkalmasak a fajtamézek megkülönböztetésére.



7. ábra: Diszkriminancia-analízis

Forrás: Saját szerkesztés

4.4. Liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek eredményei

4.4.1. Nedvességtartalom

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek nedvességtartalmát a 6. táblázatban tüntettem fel. Jól látható, hogy egyik minta nedvességtartalma sem éri el a 20,0%-ot, beleértve a kontroll mintát is ($19,6\pm0,0\%$). A legnagyobb nedvességtartalom változás a szamóca és málnás mintáknál történt. Már a 2,5%-os dúsítást követően is nagyobb a nedvességtartalom csökkenés a kontrollmintához képest. Ugyanakkor a meggyes, szedres és áfonyás minták esetén jelentősebb változás nem történt. Az 5,0%-os, 7,5%-os és 10,0%-os dúsításnál is folyamatos nedvességtartalom csökkenés figyelhető meg valamennyi mintánál.

6. táblázat: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek nedvességtartalma (%)

Dúsítás:	2,5%-os	5,0%-os	7,5%-os	10,0%-os
Kontrol	$19,6\pm0,0k$			
Szamóca	$18,8\pm0,0ef$	$18,5\pm0,1bcd$	$18,4\pm0,0abc$	$18,1\pm0,1a$
Málna	$18,9\pm0,1fg$	$18,9\pm0,1fg$	$18,8\pm0,0ef$	$18,7\pm0,1def$
Meggy	$19,6\pm0,0ijk$	$19,5\pm0,1ijk$	$19,4\pm0,0hij$	$19,3\pm0,1hi$
Szeder	$19,7\pm0,1jk$	$19,4\pm0,0hij$	$19,6\pm0,0bcde$	$19,3\pm0,1ab$
Áfonya	$19,7\pm0,1k$	$19,4\pm0,0hij$	$19,2\pm0,1gh$	$19,0\pm0,1cdef$

Forrás: Saját szerkesztés

4.4.2. Összes cukortartalom

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek összes cukortartalma a 7. táblázatban található. A kontrollméz összes cukortartalma 78,7%. A gyümölcsökkel dúsított minták eredményei 78,7% és 80,2% között mozogtak. A legmagasabb cukortartalom növekedést a szedres minták esetén tapasztaltam, mely 1,20% volt. Az áfonyás és szamóca mézek esetén 0,6%-ot növekedett a cukortartalom az egyre nagyobb mértékben dúsított mintákban, míg a málnás mézekben csupán 0,4%, a meggyes mintákban pedig 0,3% volt ez az érték.

7. táblázat: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek összes cukortartalma (%)

Dúsítás:	2,5%-os	5,0%-os	7,5%-os	10,0%-os
Kontrol	$78,7\pm0,0gh$			
Szamóca	$79,6\pm0,1i$	$80,0\pm0,1k$	$80,0\pm0,1k$	$80,2\pm0,0l$
Málna	$79,2\pm0,1fg$	$79,3\pm0,1h$	$79,6\pm0,1i$	$79,6\pm0,1j$
Meggy	$78,7\pm0,0e$	$78,7\pm0,1d$	$78,8\pm0,0c$	$79,0\pm0,1b$
Szeder	$78,7\pm0,0a$	$78,9\pm0,0e$	$79,6\pm0,0i$	$79,9\pm0,1k$
Áfonya	$78,7\pm0,1d$	$79,0\pm0,0e$	$79,1\pm0,1f$	$79,3\pm0,1i$

Forrás: Saját szerkesztés

4.4.3. pH-érték

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek pH-értékének változását a 8. táblázat szemlélteti. A kontrollméz pH-értéke $3,70 \pm 0,00$ volt. A dúsítások hatására a pH-érték csak minimálisan csökkent a szamócas, meggyes és szedres mintákban. Bár nem jelentősen, de nagyobb mértékben csökkent a pH-érték az egyre magasabb dúsítású málnás és áfonyás mézek esetében.

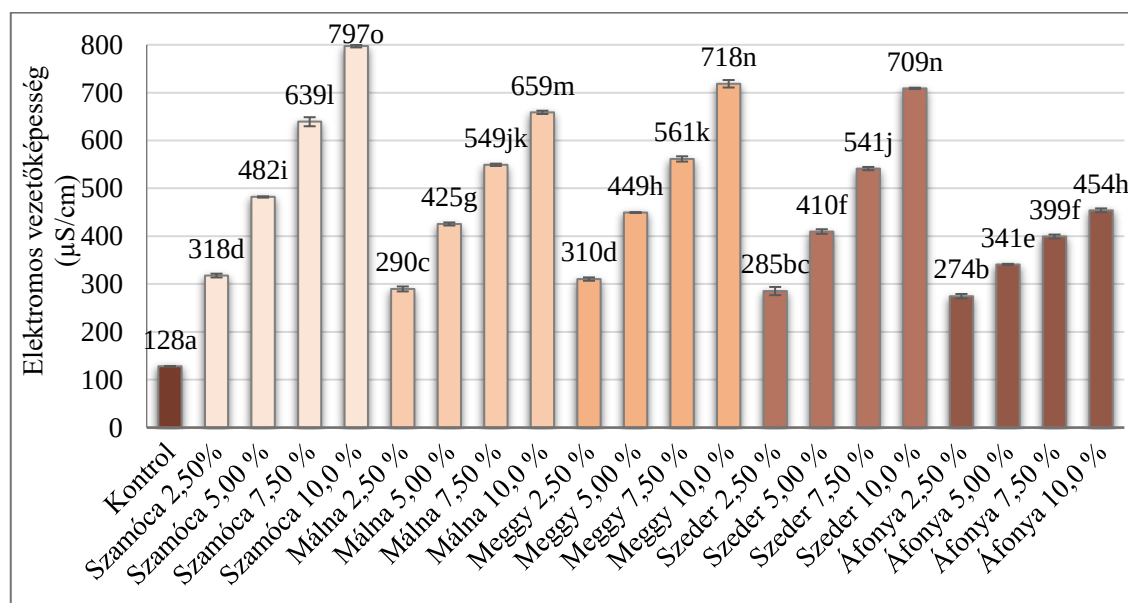
8. táblázat: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek pH-értékei

Dúsítás:	2,5%-os	5,0%-os	7,5%-os	10,0%-os
Kontroll	$3,70 \pm 0,00j$			
Szamóca	$3,62 \pm 0,02i$	$3,59 \pm 0,01i$	$3,58 \pm 0,01h$	$3,57 \pm 0,01h$
Málna	$3,26 \pm 0,01d$	$3,14 \pm 0,02b$	$3,08 \pm 0,02a$	$3,06 \pm 0,01a$
Meggy	$3,40 \pm 0,02f$	$3,38 \pm 0,01ef$	$3,37 \pm 0,02ef$	$3,37 \pm 0,02ef$
Szedres	$3,45 \pm 0,02g$	$3,36 \pm 0,02ef$	$3,35 \pm 0,02e$	$3,34 \pm 0,01e$
Áfonya	$3,40 \pm 0,01f$	$3,27 \pm 0,01d$	$3,19 \pm 0,01c$	$3,15 \pm 0,02bc$

Forrás: Saját szerkesztés

4.4.4. Elektromos vezetőképesség

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek elektromos vezetőképességét szemlélteti a 8. ábra. Jól látható, hogy már a 2,50%-os dúsítás hatására is emelkedett a vezetőképesség a mézekben, ami több mint kétszeres növekedést jelentett minden gyümölcs esetében. A 2,5%-ban, 5,0%-ban és 7,50%-ban dúsított minták közül a legmagasabb elektromos vezetőképességgel a szamócas méz rendelkezett. Ezt követte a meggyes, a málnás és a szedres méz.



8. ábra: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek elektromos vezetőképessége

Forrás: Saját szerkesztés

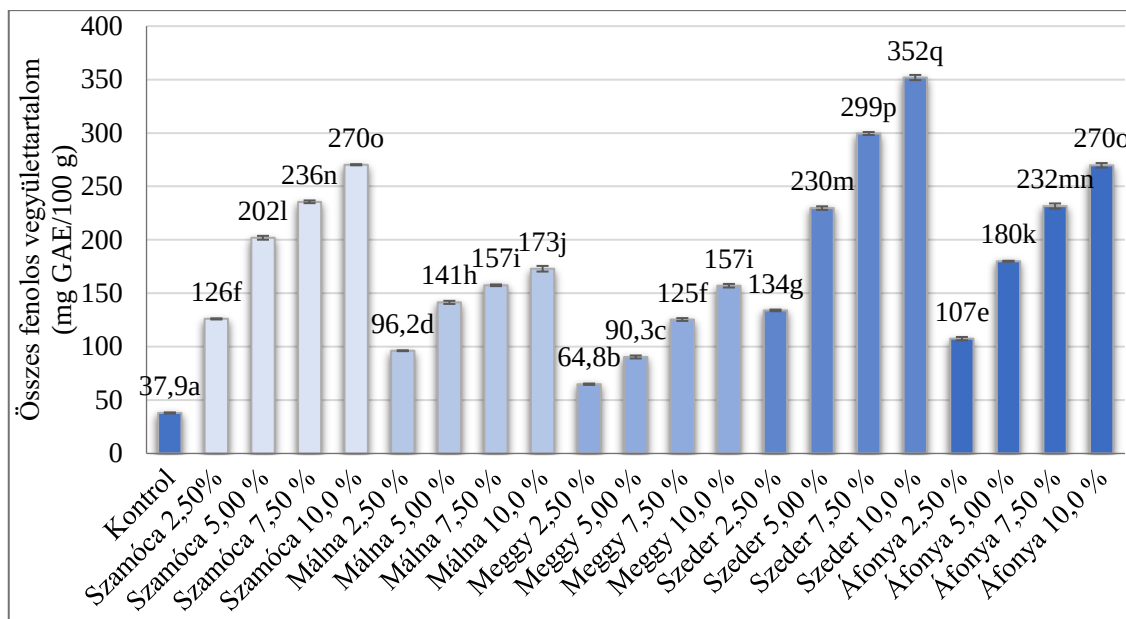
A legalacsonyabb eredménnyel az áfonyás minta rendelkezett. A 10%-os dúsítás esetében eltérés figyelhető meg, ugyanis a szamócás és meggyes minta után a szedres mintában volt magasabb a vezetőképesség, amit a málnás és az áfonyás minták követtek.

Az ábrán látható, hogy egyik minta vezetőképessége sem éri el a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -es értéket, bár a gyümölcsök hozzáadását követően a legkisebb dúsításnál is lényegesen magasabb értékeket kaptam, mint a kontrollmészben. A vezetőképesség változását indokolhatja a dúsítás következtében megváltozott ion összetétel is, főként a K^+ . Több kutatás is igazolta, hogy a mézek vezetőképessége és káliumtartalma között szoros összefüggés van, amit az általunk elvégzett korreláció számítás is alátámaszt, hiszen az említett paraméterek közötti korrelációs együttható értéke 0,949 volt, ami nagyon szoros kapcsolatot jelent.

4.4.5. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek összes fenolos vegyülettartalmát a 9. ábra szemlélteti. Jól látható, hogy a gyümölcsökkel való dúsítás minden esetben növelte a mézek polifenol-tartalmát. A legmagasabb összes fenolos vegyülettartalommal, minden dúsításnál, a szederrel dúsított mézek rendelkeztek, és ahogyan az ábrán is látható, a szederrel 2,5%-ban dúsított minta is már közel négyszeres fenolos vegyülettartalommal rendelkezett a kontrollmészhez képest, mely csupán 37,9 mg GAE/100 g mennyiségben tartalmazta ezt a vegyületet. A legjobban a szederrel való dúsítás emelte meg a mézek polifenol tartalmát, ezt követte a szamócával, az áfonyával, a málnával és végül a meggyel való dúsítás. A sorrend minden dúsítási arány esetében ugyanaz volt.

Annak ellenére, hogy a liofilizált gyümölcsök esetében a málnában, a szamócában és a meggyben mértem a legmagasabb összes fenolos vegyülettartalmat, a szederben és az áfonyában pedig a legalacsonyabbat, mégis a szederrel dúsított mézek mutatták a legmagasabb polifenol tartalmat, a málnával és a meggyel dúsítottak pedig a legalacsonyabbat.

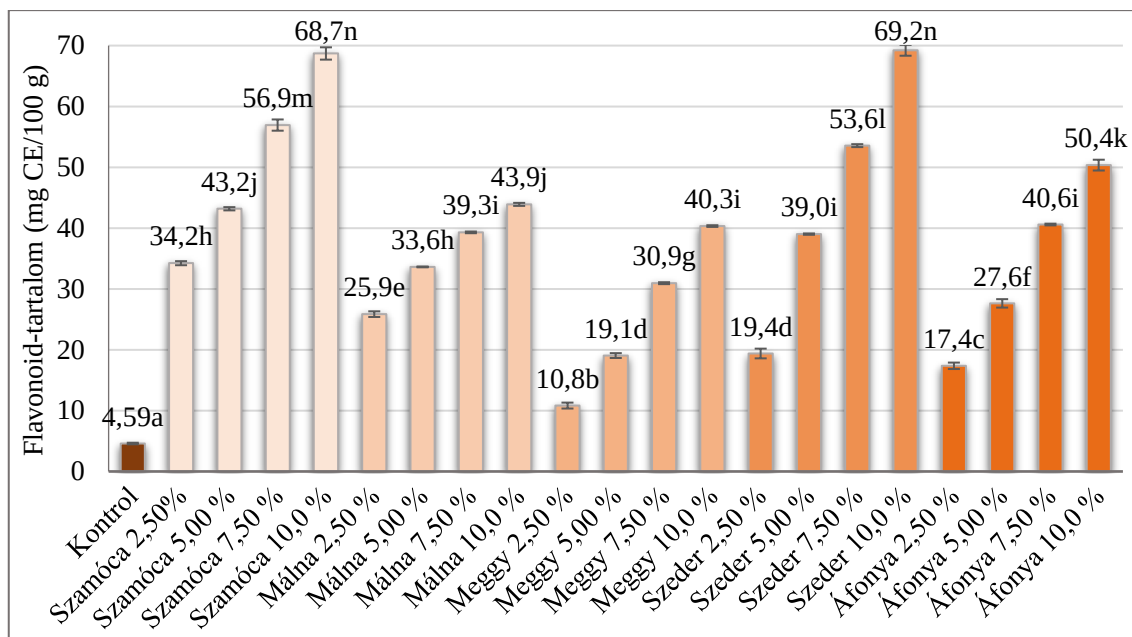


9. ábra: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek összes fenolos vegyülettartalma

Forrás: Saját szerkesztés

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek flavonoid-tartalma a 10. ábrán látható. Ahogy az összes fenolos vegyülettartalom esetében, a gyümölcsökkel való dúsítás jelentősen emelte a mézek flavonoid-tartalmát is. Kiemelkedő eredménnyel rendelkeznek a 10,0%-ban dúsított szamócás és a szedres minták, melyekben a mért koncentráció tizenötszöröse volt a kontroll mézben mért flavonoid tartalomnak.

A 2,5%-os dúsítás a szamócás méz esetén volt a legeredményesebb. Ezt követte a málnás, a szedres és az áfonyás méz. A legalacsonyabb flavonoid-tartalmat ennél a dúsításnál a meggyes minta esetén kaptam. Az 5,0%-os dúsításnál a szamócás mézet követően a szedresben volt a legmagasabb a mért koncentráció, amit sorban követett a málnás, az áfonyás és a meggyes minta. A 7,5%-os dúsításoknál szintén a szamócás és a szedres méz rendelkezett a legmagasabb flavonoid-tartalommal. A málnás és az áfonyás mézek esetében közel azonos eredményeket kaptam, míg a legalacsonyabb flavonoid-tartalommal ebben az esetben is a meggyel dúsított méz rendelkezett. A 10,0%-os dúsítás esetében a szamócás és a szedres minták után az áfonyás mézekben volt a legmagasabb a flavonoid-tartalom. A legalacsonyabbnak a meggyes és a málnás mézek flavonoid-tartalma bizonyult, melyek eredményei hasonlóak voltak.



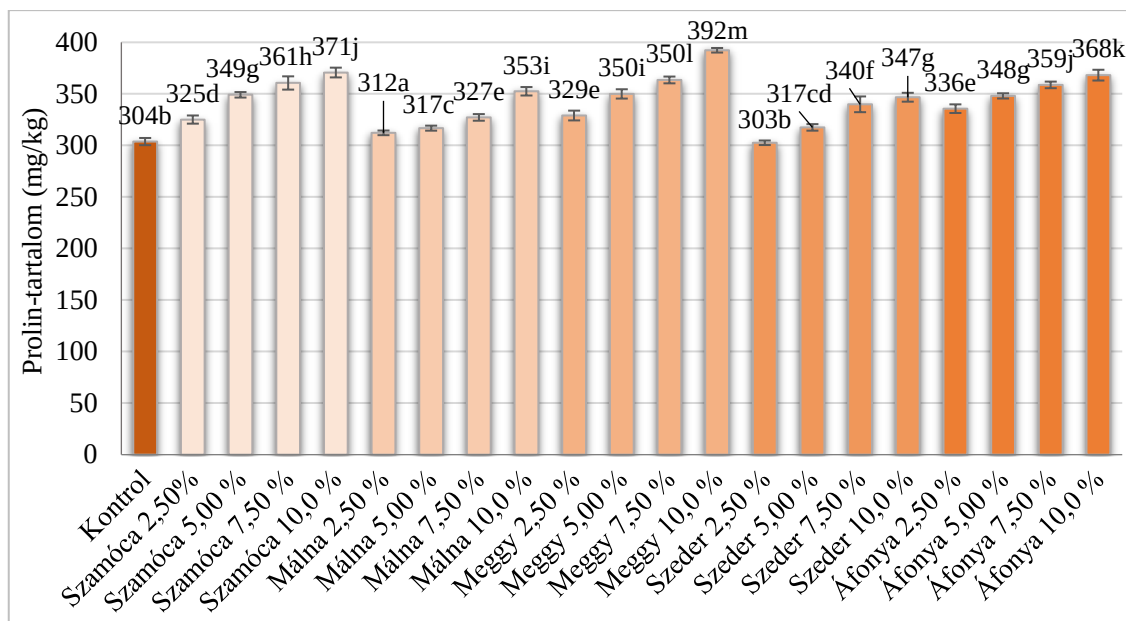
10. ábra: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek flavonoid-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

Ahogy az összes fenolos vegyülettartalom esetében, a flavonoid-tartalmat sem az a gyümölcs emelte meg a legjobban, amely a legmagasabb koncentrációban tartalmazta ezt a vegyületet. Az áfonyával való dúsítást ugyanis megelőzte a szamócával és a szederrel való dúsítás. Összességében azonban, mivel ebben a három gyümölcsben volt a legmagasabb a flavonoid-tartalom, és az ezekkel való dúsítás emelte meg leginkább a flavonoid-tartalmat, az eredmények tehát megfeleltek a várakozásoknak.

4.4.6. Prolin-tartalom

A 11. ábra a liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek prolin-tartalmát szemlélteti. A méz prolin-tartalmának jelentős része a méhek szervezetéből származik, azonban a növények is tartalmazzák ezt az aminosavat, melyet az általam elvégzett vizsgálatok is mutatnak. A 2,5% dúsítás során a legmagasabb eredményt az áfonyás mintánál kaptam, azonban a szamócás és meggyes mézek prolin-tartalma sem volt sokkal alacsonyabb. A kontrollméz prolin-tartalmára nem volt hatással a szedres dúsítás, és a málnás méz koncentrációja is csak minimálisan volt magasabb.



11. ábra: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek prolin-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

Az 5,0%-os dúsítás esetén a legmagasabb, közel azonos koncentrációval három minta rendelkezett, melyek a meggyes, a szamócás és az áfonyás mézek. A málnás és szedres mézek prolin-tartalmában nem volt különbség.

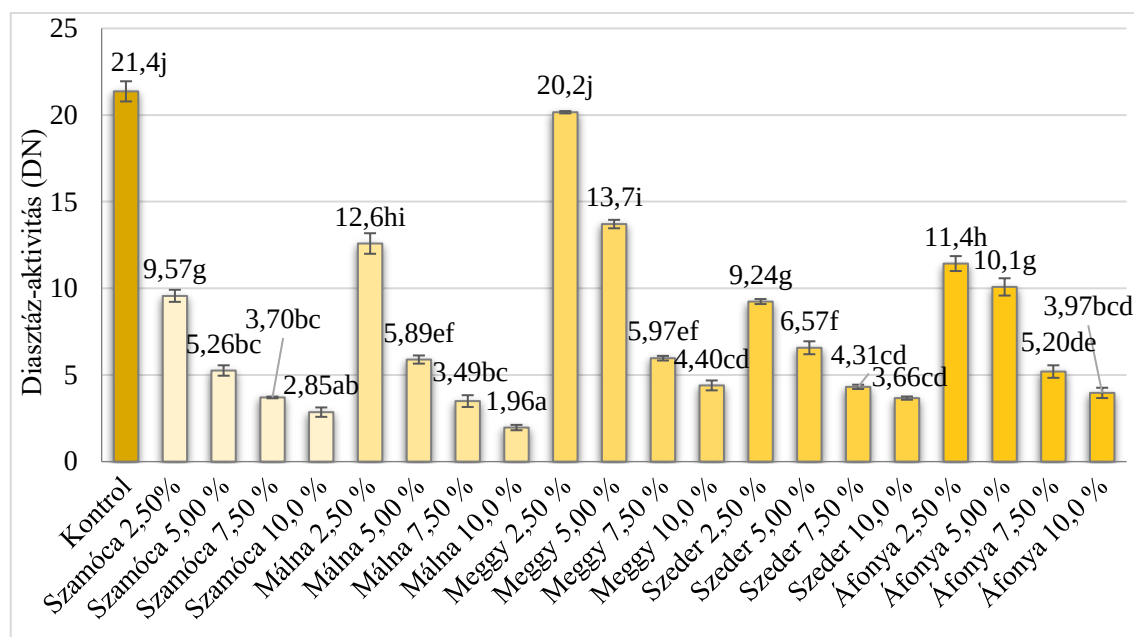
A 7,5%-ban dúsított minták közül a legmagasabb prolin-tartalommal a meggyes, a szamócás és az áfonyás mézek rendelkeztek, melyek koncentrációi csak minimálisan különböztek. Bár nincs nagy különbség, de némileg alacsonyabb prolin-tartalma volt a szedres méznek. A legalacsonyabb prolin-tartalommal pedig a málnás minta rendelkezett. A 10,0%-ban dúsított minták közül a meggy volt a legnagyobb hatással a prolin-tartalomra. A szamócás és áfonyás minták prolin-tartalma között nem volt lényeges különbség, illetve ugyanez elmondható a málnás és szedres mézekről is.

4.4.7. Diasztáz-aktivitás

A gyümölcsös repcemézek diasztáz-aktivitását szemlélteti a 12. ábra. A kontrolmész diasztáz aktivitása igen magas, amit a gyümölccsel való dúsítás minden esetben csökkentett. Az enzimaktivitásra a legkevésbé a 2,5%-ban meggyel való dúsítás volt hatással. Ugyanennél a dúsításnál minden más gyümölcsnél jelentős csökkenés volt tapasztalható a diasztáz-aktivitásban. Statisztikailag csupán a meggyes minták között volt igazolható különbség minden más mintával szemben. Az 5,0%-ban dúsított minták esetén is a meggyes méz diasztáz-aktivitása volt a legmagasabb. Ezt követte az áfonyás, a szedres, valamint a szamócás és málnás minták diasztáz-aktivitása, ami az utóbbi két méz

esetében nem mutatott jelentős különbséget (5,26 és 5,89 DN). Statisztikailag valamennyi minta között igazolható volt a különbség, kivéve a málnás és a szedres mézek ($p=0,696$) között.

A 7,5%-os dúsítások eredményeiről elmondható, hogy a legmagasabb diasztáz-aktivitással a meggyes méz rendelkezett, melyet az áfonyás minta követ. A szamócás és a málnás minták között ebben az esetben sem volt nagy különbség. A 10,0%-os dúsítás esetén is a meggyes minta rendelkezett a legmagasabb diasztáz-aktivitással, amit az áfonyás minta követett, majd a szedres, a szamócás és a málnás mézek következtek.



12. ábra: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek diasztáz-aktivitása

Forrás: Saját szerkesztés

Fontos kiemelni, hogy a mézek diasztáz-aktivitása legalább 8 DN kell, hogy legyen, és ahogyan az eredményekből láthatjuk, a mintáink nagy része nem felel meg ennek a követelménynek. Csupán a 2,50%-ban dúsított mintákban, illetve a meggyel és áfonyával 5,0%-ban dúsított mintákban volt 8 DN felett az enzim aktivitása. Mivel azt tapasztaltuk, hogy a gyümölcsökkel való dúsítás jelentősen csökkenti a méz diasztáz-aktivitását, így feltételezhetjük, hogy egy magasabb DN-mal rendelkező minta esetében is előfordulhat, hogy a nagyobb arányú dúsítás olyan terméket eredményez, mely nem felel meg a mézre vonatkozó követelményeknek.

4.4.8. Ásványianyag-tartalom

A gyümölcsös repcemézek makroelem összetételét az 5. számú melléklet tartalmazza. A liofilizált gyümölcsökkel való dúsítás minden makroelem esetében növelte a koncentrációt. A **kalciumtartalom** esetén a legjelentősebb emelkedést a szamócás mintáknál tapasztaltam. A 2,5%-os dúsítás közel duplájára emelte a méz kalciumtartalmát, a 10,0%-os dúsítás pedig négyszeres emelkedést eredményezett a kontrollmintához képest. Bár nem ennyire nagymértékben, de a málnás, a meggyes és szedres dúsítás is növelte a kalciumtartalmat a repcemézben, a két utóbbi gyümölcs esetében az emelkedés közel azonos volt. Ugyanakkor, az áfonyás minták esetén nem volt tapasztalható ilyen mértékű emelkedés.

A **káliumtartalom** növekedés a dúsítás hatására szintén a szamócás mintákban volt a legnagyobb. A 2,5%-os dúsítást követően a repceméz káliumtartalma a háromszorosára, míg a 10,0%-os dúsítás esetében tízszeresére nőtt. Bár némileg alacsonyabb, de igen magas a koncentráció növekedés a meggyel, a szederrel és a málnával való dúsításoknál is. Ebben az esetben is az áfonyás minták mutatták a legkisebb kálium-tartalom növekedést. Statisztikailag a minták között igazolható volt a különbség.

A **magnéziumtartalom** szintén a szamócás mintákban növekedett a legnagyobb mértékben; 2,5%-os dúsításnál háromszorosára, 10,0%-os dúsításnál pedig kilencszeresére nőtt a vizsgált elem koncentrációja. A málnás és szedres dúsítások esetén közel azonos elemtartalmat kaptam, melynél alacsonyabb koncentrációnövekedés volt tapasztalható a meggyes mézeknél. A legkisebb koncentrációnövekedést az áfonyás mézekben mértem, ahol csak a 10,0%-os dúsítás emelte háromszorosára emelte a magnéziumtartalmat.

A **nátriumtartalom** növekedése valamennyi dúsítás esetén a szamócás és a szedres mintákban volt a legnagyobb mértékű. A málnás mézeknél a dúsítás növelése nem eredményezett jelentős nátriumtartalom emelkedést, és az áfonyás mézek esetében is csak minimális emelkedés volt megfigyelhető, hasonlóan a meggyes mintákhoz.

A kontrollmézben mért **foszfortartalom** jelentősen nőtt – az áfonyás mézek kivételével – valamennyi dúsításnál, mely növekedés a szamócás, málnás és szedres mézek esetében közel megegyezett. A 10,0%-os dúsítás az említett gyümölcsöknél 200 mg/kg feletti foszfortartalmakat eredményezett, ami közel ötszörös emelkedés a kontrollmézben mért koncentrációhoz viszonyítva. Az áfonyás mézekben az elemtartalom emelkedése

alacsonyabb volt, a 10,0%-os dúsításnál körülbelül háromszor magasabb koncentrációt mértem, mint a kontrollmészben.

A **kéntartalom** esetében valamennyi dúsítás hasonló hatással volt a mézekben mért koncentrációkra. A 2,5%-os dúsítás körülbelül másfélszeresére, míg a 10,0%-os dúsítás több mint két és félszeresére emelte a kéntartalmat. Bár csak elhanyagolható eltérések voltak a különböző gyümölcsökkel dúsított minták kéntartalmában, 2,5%-os dúsításnál a málna, míg az 5,0, a 7,5 és 10,0%-os dúsítás esetében a szeder emelte meg leginkább ennek az elemnek a koncentrációját.

A makroelemekre kapott eredmények megfeleltek az előzetes várakozásoknak, hiszen a liofilizált szamócában mértem a legmagasabb kalcium, kálium és magnézium tartalmat, a szederben pedig a legmagasabb nátrium és foszfor tartalmat, és az ezzel a gyümölccsel dúsított mézben emelkedett a legnagyobb mértékben ezeknek az elemeknek a koncentrációja. A nátrium esetében hasonló koncentrációkat mértem a szamócában, málnában és szederben, és az ezekkel dúsított mézekben volt a legmagasabb – és közel azonos – a nátrium koncentrációja. Ugyanez igaz, a legalacsonyabb makroelem tartalommal rendelkező gyümölccsel dúsított mézekre, tehát a legalacsonyabb kalcium, kálium, magnézium és foszfortartalommal rendelkező szederrel való dúsítás emelte legkevésbé ezeknek az elemeknek a koncentrációját.

A gyümölcsös repcemézek bór-, bárium-, vas- és mangántartalma a 6. számú mellékletben látható. A **bór** esetén a legeredményesebb koncentráció növekedést a meggyes minták esetén értem el, bár a 10,0%-ban dúsított mézben is csupán 5 mg/kg-os növekedést mértem. A többi minta bórtartalma nem tér el jelentősen egymástól; de az kijelenthető, hogy a szamócás mézek bórtartalma növekedett a legkevésbé.

A kontrollminta **báriumtartalma** kimutatási határ alatt volt ($KH=0,100$ mg/kg). A gyümölcsökkel való dúsítás hatására nem történt számottevő változás a szamócás mintákat kivéve. Ezekben a mézekben a 2,5%-os dúsítás is magasabb báriumtartalmat eredményezett, mint a többi, 10,0%-ban gyümölccsel dúsított mintában. A vizsgált elem nem volt kimutatható mennyiségben jelen a dúsított málnás, meggyes, valamint áfonyás mintákban.

A **vastartalom** a szamócával és a szederrel való dúsítás hatására valamennyi mintában hasonló mértékben növekedett; csakúgy, mint a málnával és áfonyával való dúsítás esetében. A legkisebb emelkedést a 2,5%-ban meggyel dúsított mézben mértem, ami

mindössze 0,22 mg/kg-ot jelentett; míg a legmagasabbat a 10,0%-ban számocával dúsított mézben, amely dúsítás négyszeresére emelte a minta vastartalmát.

A **mangántartalmat** a dúsítás a számocás és a málnás mézekben emelte meg a leginkább, ez 2,5%-os dúsításnál nyolcszoros, 10,0%-os dúsításnál pedig huszonnyolcszoros koncentráció növekedést jelentett. A szedres és az áfonyás mintákban hasonló mangántartalmakat mértem (minden dúsítás esetén), míg a legkisebb mangántartalom növekedést a meggyes minták esetén kaptam valamennyi dúsításnál.

A vizsgált mézek alumínium, réz-, stroncium és cink koncentrációit a 6. számú mellékletben található. táblázat tartalmazza. Az **alumíniumtartalom** változás az áfonyás mézekben volt a legkiemelkedőbb, már a 2,5%-os dúsítás hatására is közel háromszoros alumíniumtartalmat mértem, ami 10,0%-os dúsítás esetében több mint négyszeres koncentrációt jelentett a kontrollmézrel összehasonlítva. A számocás és a szedres mézek esetében is kétszeresére növekedett az alumíniumtartalom már 5,0%-os dúsításnál is. A málnás és a meggyes minták koncentrációi között nem volt jelentős különbség, ezekben a 10,0%-os dúsítás eredményezett kétszer akkora koncentrációt, mint amit a kontrollmézben mértem.

Az alumínium mérgező hatással van az emberi szervezetre, ugyanakkor a szervezet általi felvétele lassú, míg kiürülése a szervezetből gyors, így az egészségre gyakorolt hatása alacsonynak mondható.

A **réztartalomra** a szedres dúsítás volt a legnagyobb hatással, ami már a legalacsonyabb dúsítás esetében is duplájára emelte ennek az elemnek a koncentrációját, míg a 10,0%-os dúsításnál tízszer magasabb réztartalmat mértem. A 2,5%-os dúsítás – a szedres minták kivételével – egyetlen gyümölcs esetében sem volt hatással a repceméz réztartalmára. A számocás, a málnás és az áfonyás minták esetén az 5,0%-os és 7,5%-os dúsítás sem okozott lényeges változást az elemtartalomban, de a 10,0%-ban dúsított mézek sem érték el a 0,5 mg/kg-os koncentrációt. Statisztikailag minden esetben igazolható különbségeket kaptam.

A **stronciumtartalomra** a számocás dúsítás volt a legnagyobb hatással, ami 5,0%-os dúsítás esetében ötszörös, a 10,0%-os esetében pedig húszszoros koncentrációkülönbséget eredményezett a kontrollmézrel összehasonlítva. A meggyes és szedres minták hasonló eredménnyel rendelkeznek, de a málnás mintákban is közel ekkora koncentrációkat mértem. A legkevésbé az áfonyás dúsítás változtatott a

kontrollminta stronciumtartalmán, a 10,0%-os dúsítás mellett is csupán kétszeresére emelkedett ennek az elemnek a koncentrációja.

A stroncium káros az emberi szervezetre nézve, azonban tény, hogy fontos szerepet játszik a csontok és a fogak képződésében (D'HAESE et al., 2002). Ugyanakkor a nagyobb stronciumbevitel ásványosodási problémákat okozhat. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a dúsított mézek stronciumtartalma minimális.

A **cinktartalom** a málnás mintákban emelkedett a leginkább, 2,5%-os dúsítás után közel négyszeresére, 10,0%-os dúsítás után pedig közel hatszorosára. A szamóca és szeder hozzáadása a mézhez közel azonos mértékben növelte a koncentrációt. A legkisebb emelkedést a meggyel és áfonyával dúsított mintákban mértem, a 10,0%-os dúsításnál kétszeres és háromszoros volt ennek mértéke.

A mikroelemek esetében is hasonlóan alakultak az eredmények, mint vártam. A legmagasabb bárium, vas, mangán és stroncium tartalommal rendelkező szamóca emelte meg legjobban ezen elemek koncentrációját a mézben. A legmagasabb bórtartalmat a meggyben, a legmagasabb cinktartalmat a málnában, míg a legmagasabb réztartalmat a szederben mértem és az ezekkel a gyümölcsökkel dúsított mézekben volt a felsorolt elemeknek a legmagasabb a koncentrációja. Meg kell jegyezni, hogy ugyanez a tendencia igaz az alumíniumra is, tehát a legmagasabb alumínium tartalommal rendelkező áfonya emelte meg leginkább ennek az elemnek a koncentrációját a mézben, azonban annak ellenére, hogy ebben a gyümölcsben sokkal magasabb volt az alumínium tartalom, mint a többiben, a különböző gyümölcsökkel dúsított mézekben mért koncentrációk között nem volt olyan jelentős különbség.

4.5. Liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek eredményei

4.5.1. Nedvességtartalom

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek nedvességtartalmát a 9. táblázat tartalmazza. A kontrollminta nedvességtartalma $19,9 \pm 0,1\%$ volt, a dúsítást követően elmondható, hogy egyik minta nedvességtartalma sem érte el a 20,0%-ot. A dúsítási arány növelésével szinte minden esetben csökkent a nedvességtartalom, ennek mértéke azonban elhanyagolható volt.

Összevetve a repceméz eredményeivel elmondható, hogy a napraforgóméz nedvességtartalma a gyümölcsös dúsítás hatására kisebb mértékben csökkent, mint a repceméz nedvességtartalma.

9. táblázat: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek nedvességtartalma (%)

Dúsítás:	2,5%-os	5,0%-os	7,5%-os	10,0%-os
Kontrol	19,9±0,1j			
Szamóca	19,7±0,1hij	19,4±0,0efgh	19,1±0,1abcde	18,9±0,1a
Málna	19,7±0,1hij	19,4±0,0efgh	19,1±0,1abcd	19,0±0,0abc
Meggy	19,6±0,0ghi	19,4±0,0efgh	19,3±0,1cdef	19,3±0,1cdef
Szeder	19,4±0,0efgh	19,3±0,1defg	19,2±0,0bcdef	18,9±0,1ab
Áfonya	19,7±0,1ij	19,7±0,1hij	19,5±0,1fghi	19,4±0,0efgh

Forrás: Saját szerkesztés

4.5.2. Összes cukortartalom

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek cukortartalma a 10. táblázatban látható. A kontrollméz összes cukortartalma 78,4±0,1% volt. Az áfonyával dúsított minták kivételével valamennyi dúsítás esetén nőtt a cukortartalom. A 2,5%-ban és 5,0%-ban áfonyával dúsított minták cukortartalmában nem tapasztaltam változást, növekedés csak a 7,5%-os dúsítást követően történt. A szamócával dúsított mézek 0,8%-kal tartalmaztak több cukrot a kontrollmintához képest, míg a málnával dúsított mintáknál 0,7% volt a növekedés mértéke. A legalacsonyabb mértékű cukortartalom növekedést az áfonyával dúsított minták esetén tapasztaltam, mely csupán 0,3% volt. Statisztikailag néhány minta között kimutatható volt a különbség, azonban egyes dúsítások esetén a nem igazolható különbségek voltak többségben.

10. táblázat: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek összes cukortartalma (%)

Dúsítás:	2,5%-os	5,0%-os	7,5%-os	10,0%-os
Kontrol	78,4±0,1b			
Szamóca	78,6±0,1bc	78,9±0,0ef	79,2±0,1h	80,4±0,1i
Málna	78,6±0,1bc	78,9±0,1e	79,2±0,1h	80,3±0,0i
Meggy	78,7±0,0cd	78,9±0,0ef	79,0±0,1fg	79,0±0,1fg
Szeder	78,9±0,0ef	79,0±0,1fg	79,1±0,0gh	79,4±0,1a
Áfonya	78,6±0,1bc	78,6±0,1cd	78,8±0,1de	78,9±0,0ef

Forrás: Saját szerkesztés

4.5.3. pH-érték

A gyümölcsös napraforgómézek pH-értékeit a 11. táblázat tartalmazza. A kontrollminta pH-értéke 3,46±0,01 volt. Ahogyan a táblázatban is látható, a pH-érték csökkent a dúsítás

hatására. A 2,5%-os szamócas minta pH-értéke nem változott a kontrollmintához képest. A meggyes, szedres és áfonyás minták esetén is alacsonyabb a pH-érték, azonban a málnás dúsítás okozta a legnagyobb változást, mely 0,19-al alacsonyabb volt már a legkisebb dúsítás hatására is.

11. táblázat: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek pH-értékei

<i>Dúsítás:</i>	<i>2,5%-os</i>	<i>5,0%-os</i>	<i>7,5%-os</i>	<i>10,0%-os</i>
Kontrol	3,46±0,01ij			
<i>Szamóca</i>	3,46±0,02j	3,44±0,02ij	3,42±0,01hi	3,38±0,02gh
<i>Málna</i>	3,27±0,02b	3,23±0,02a	3,22±0,01a	3,21±0,01a
<i>Meggy</i>	3,38±0,02gh	3,36±0,02fg	3,33±0,02def	3,32±0,02cdef
<i>Szeder</i>	3,35±0,01efg	3,32±0,02cdef	3,31±0,01bcde	3,30±0,02bcd
<i>Áfonya</i>	3,33±0,01def	3,31±0,01bcde	3,30±0,02bcd	3,28±0,01bc

Forrás: Saját szerkesztés

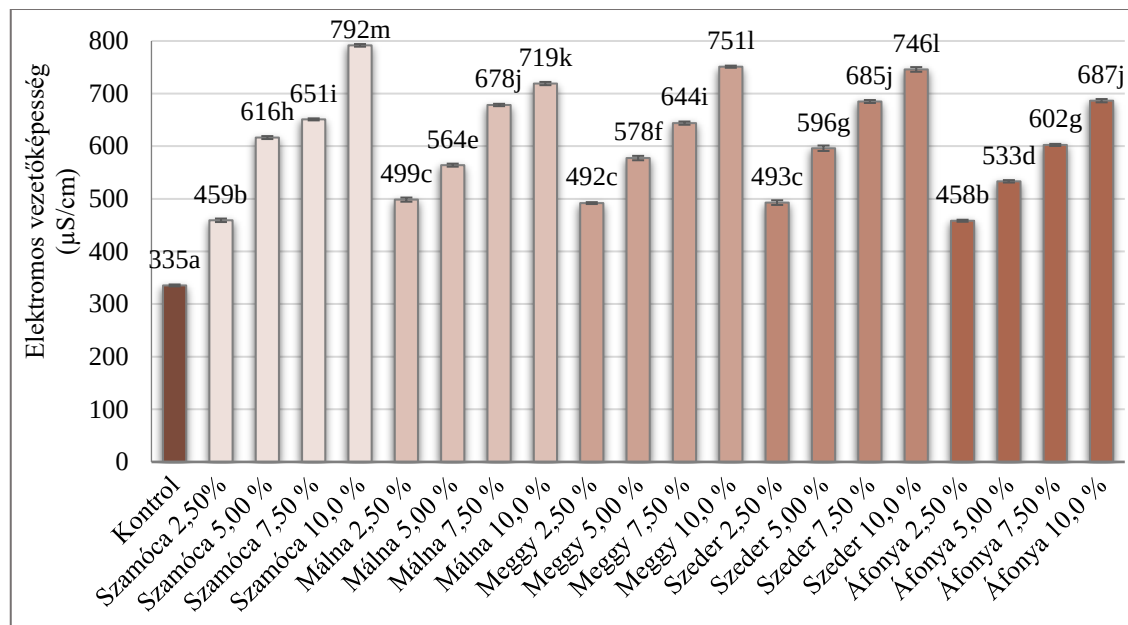
A repcemézhez viszonyítva, a napraforgóméz pH-értékében kisebb mértékű csökkenés figyelhető meg. Ennek oka lehet, hogy a repcemézben magasabb pH-értéket mértünk, ezért a liofilizált gyümölcsökkel való dúsítás nagyobb csökkenést eredményezett, mint az eredendően alacsonyabb pH-értékkel rendelkező napraforgómézben.

4.5.4. Elektromos vezetőképesség

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek elektromos vezetőképességét a 13. ábra szemlélteti. Valamennyi minta elektromos vezetőképessége alacsonyabb volt, mint 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, bár a gyümölcsök hozzáadását követően lényegesen nőtt a vezetőképesség a legkisebb dúsításnál is.

A 2,5%-os dúsításnál a málnás, a meggyes és a szedres minták esetén tapasztaltam a legnagyobb vezetőképesség növekedést. A szamócas és az áfonyás mintáknál hasonlóan alakult a vezetőképesség, közöttük statisztikailag nem volt kimutatható különbség ($p=1,000$). Az 5,0%-ban dúsított minták közül a legmagasabb vezetőképességgel a szamócsával dúsított minta rendelkezett. Ennél alacsonyabb a szederrel, a meggyel, valamint a málnával dúsított mézek vezetőképessége, a legalacsonyabbat pedig az áfonyával dúsított méz esetében mértem, ami közel 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -rel magasabb, mint a kontrollminta vezetőképessége. A 7,5%-os dúsítás hatására a szedres mézben mértem a legmagasabb vezetőképességét. A málnás mintában, a szamócasban, illetve a meggyesben is közel kétszer magasabbak az eredmények a kontrollmézhez képest. A dúsított minták közül az áfonyás minta elektromos vezetőképessége volt a

legalacsonyabb. A 10,0%-os dúsítás hatása a szamócás mintában volt a legjelentősebb a vezetőképesség emelkedés. A meggyes és szederes minták közel hasonló értékekkel rendelkeztek, míg a legalacsonyabb vezetőképessége ez esetben is az áfonyás mintának volt.



13. ábra: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek elektromos vezetőképessége

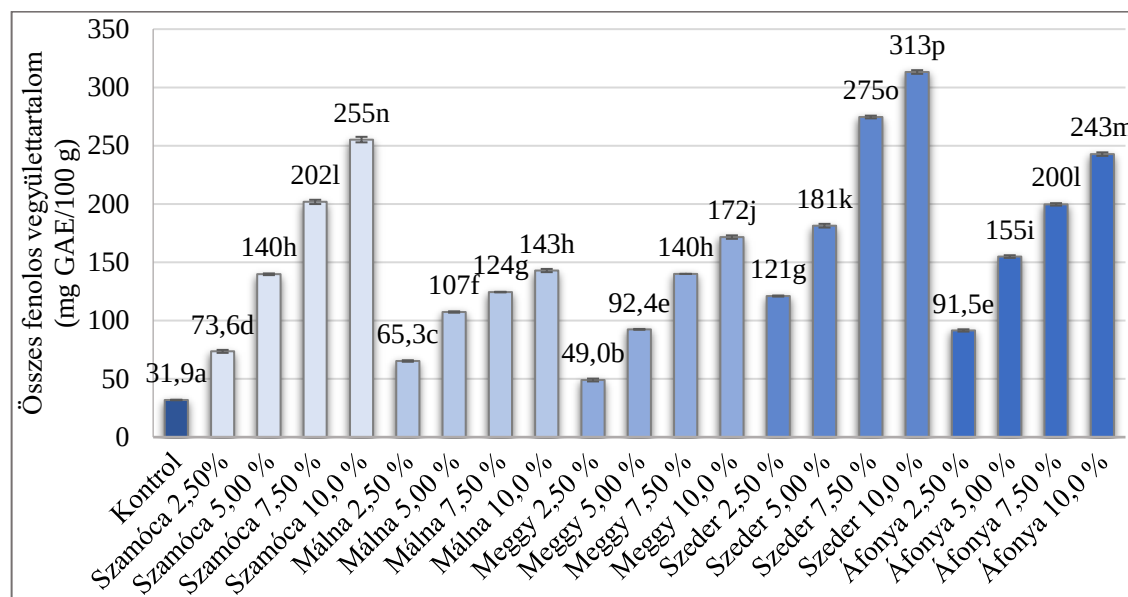
Forrás: Saját szerkesztés

A dúsított repcemézekkel összehasonlítva, az elektromos vezetőképesség kisebb mértékben emelkedett a napraforgómézes minták esetében, melynek oka, hogy a napraforgóméz eleve magasabb vezetőképességgel rendelkezett, mint a repceméz, így a gyümölcsök hozzáadása már nem volt képes olyan mértékű növekedést előidézni, mint egy alacsonyabb vezetőképességgel rendelkező méz esetében. Ennek ellenére, ahogyan a repcemézek esetében is, itt is igazolni tudtuk a vezetőképesség és a káliumtartalom közötti szoros kapcsolatot, hiszen a korrelációs együttható értéke ez esetben is magas volt ($r^2=0,851$).

4.5.5. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom

A gyümölcsös dúsítás a napraforgóméz összes fenolos vegyülettartalmára is pozitív hatással volt, hiszen ahogyan a 14. ábrán is látható, valamennyi dúsítást követően jelentősen nőtt a polifenol tartalom. A dúsítás ennél a vegyületcsoportnál a szederrel dúsított mintákban volt a legeredményesebb. A 2,5%-os és 5,0%-os dúsítás a szederes mintákban közel négy- és hatszoros polifenol tartalom növekedést eredményezett a kontrollmintához képest. A szederrel dúsított mintát az áfonyával, majd a szamóccával,

málnával és meggyel dúsított minták követték. Statisztikailag minden különbség szignifikáns volt.



14. ábra: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek összes fenolos vegyülettartalma
Forrás: Saját szerkesztés

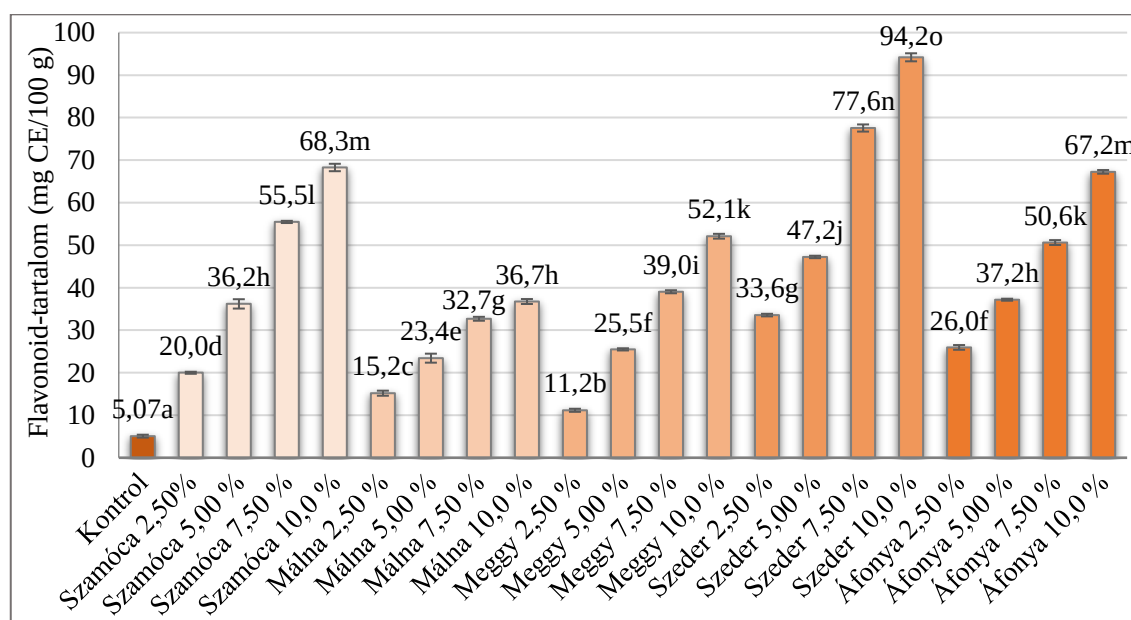
A 7,5%-os dúsítás eredményeként a szedres mintákban volt a legmagasabb a polifenol tartalom ez esetben is, melyet a szamócás és áfonyás minták – közel azonos koncentrációval – követték. A sorban a meggyel dúsított minta következett, melynek koncentrációja négyszerese volt a kontrollmintáénak. A legalacsonyabb vegyülettartalommal a málnával dúsított méz rendelkezett. A 10,0%-os dúsításnál is a szedres minta mutatta a legmagasabb fenolos vegyülettartalmat. A szamóccával és áfonyával dúsított minták eredményei ez esetben sem tértek el nagymértékben egymástól, csupán 12 mg GAE/100 g volt a különbség. A meggyel és málnával dúsított mintákban azonban lényegesen alacsonyabb volt a fenolos vegyületek koncentrációja.

Várakozással ellentétben – hasonlóan a repcemézekhez – itt sem a legmagasabb polifenol tartalommal rendelkező gyümölcs (málna) emelte meg legjobban a polifenol tartalmat, hanem a legalacsonyabb összes fenolos vegyülettartalommal rendelkező szeder és áfonya. Míg a málnában, szamócában és meggyben hasonló értékeket mértem, addig a dúsított mézekben eltérő eredményeket kaptam. Bár a meggyel és málnával dúsított mézekben hasonlóan alakultak a koncentrációk, a szamóccával dúsított mézekben mégis jóval magasabb polifenol tartalmat tudtam meghatározni.

A kapott eredményeket összehasonlítva a dúsított repcemézekkel megállapítható, hogy alapvetően ugyanaz a sorrend alakult ki a dúsított napraforgómézek esetében is, tehát a

szederrel és szamóccával való dúsítás emelte meg leginkább a polifenol tartalmat, a málnával és meggyel való dúsítás pedig a legkevésbé. A növekedés mértéke is hasonlóan alakult a kontrollmézben mért értékekhez viszonyítva, hiszen mindkét méz hasonló polifenol-tartalommal rendelkezett.

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek flavonoid-tartalma látható a 15. ábrán. Leghatékonyabb dúsításnak a szedres dúsítás bizonyult, hasonlóan az összes fenolos vegyülettartalomhoz. Ebben az esetben már 2,5%-os dúsításnál is több mint hatszoros flavonoid-tartalmat mértem, de az áfonyás mintában is ötször magasabb volt a mért koncentráció; míg a legkisebb növekedést (kétszeres) a meggyel dúsított méznél tapasztaltam.



15. ábra: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek flavonoid-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

Az 5,0%-os dúsítás esetében a flavonoid-tartalom szintén a szedres és áfonyás mintában volt a legmagasabb, míg a málnás és meggyes dúsítás után a legalacsonyabb. A 7,5%-os és 10%-os dúsításoknál szintén a szedres mintában növekedett leginkább a flavonoid-tartalom, amit a szamóccával és málnával dúsított mézek követtek. Ahogyan a másik két dúsítás esetében, itt is a meggyel és málnával ízesített mézekben mértem a legalacsonyabb flavonoid-tartalmat.

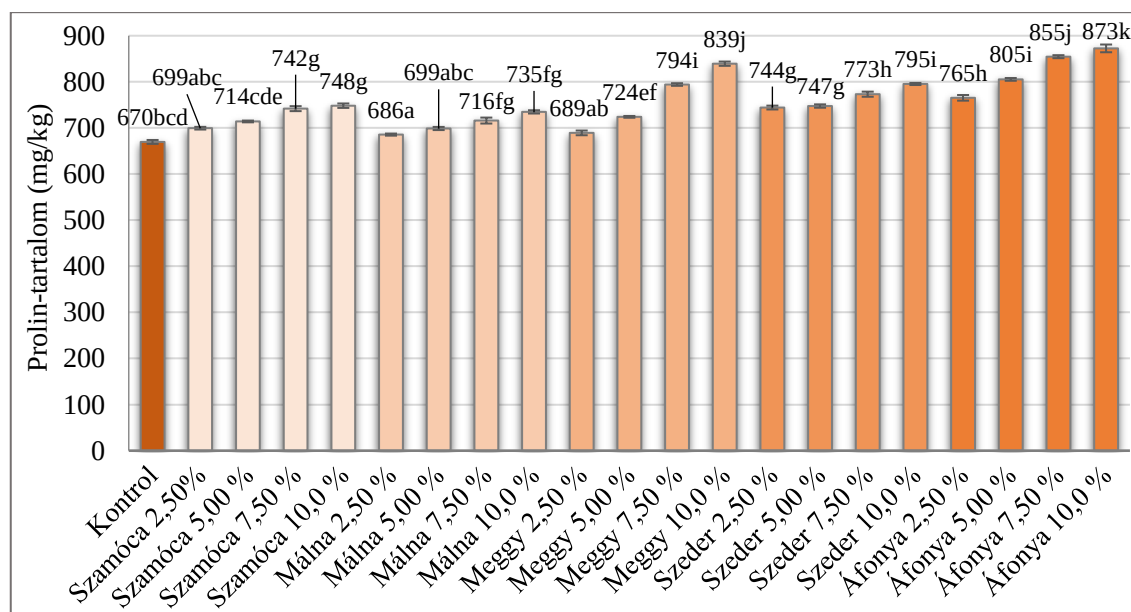
Annak ellenére, hogy a liofilizált áfonyának volt a legmagasabb a flavonoid-tartalma, a szederrel dúsított mézekben mértem a legmagasabb értékeket. Az áfonyával és a szamóccával való dúsítás hasonló tendenciát mutatott annak ellenére, hogy a szamóccának

alacsonyabb volt a flavonoid-tartalma. A málnával és meggyel való dúsítás eredményezte a legalacsonyabb flavonoid-tartalmat, ami megfelelt várakozásainknak, hiszen ezekben a gyümölcsökben volt a legalacsonyabb a vizsgált paraméter koncentrációja.

A szamócával és málnával dúsított repcemézekben nagyobb mértékű flavonoid-tartalom emelkedést értünk el, mint az ugyanezekkel a gyümölcsökkel dúsított napraforgó mézekben, a többi gyümölcs esetében azonban a dúsított napraforgómézekben volt nagyobb a flavonoid-tartalom emelkedés. Fontos azonban megjegyezni, hogy az emelkedés mértéke nem volt jelentős az azonos gyümölcsökkel dúsított két fajtaméz között, hiszen az alpmézek is hasonló flavonoid-tartalommal rendelkeztek.

4.5.6. Prolin-tartalom

A liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek prolin-tartalmát ábrázolja a 16. ábra. A dúsítási arányoktól függetlenül az áfonyával való dúsítás emelte meg leginkább a prolin-tartalmat, míg a málnával való dúsítás a legkevésbé. Már a 2,5%-ban áfonyával dúsított napraforgómézben is közel 100 mg/kg-al nőtt a prolintartalom, ami 10%-os dúsításnál 200 mg/kg-os emelkedést jelentett. Ennek a növekedésnek a mértéke sokkal jelentősebb volt, mint a dúsított repcemézek esetében, hiszen ott a legnagyobb növekedés is 90 mg/kg alatti volt (10%-ban meggyel dúsított minta).



16. ábra: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek prolin-tartalma

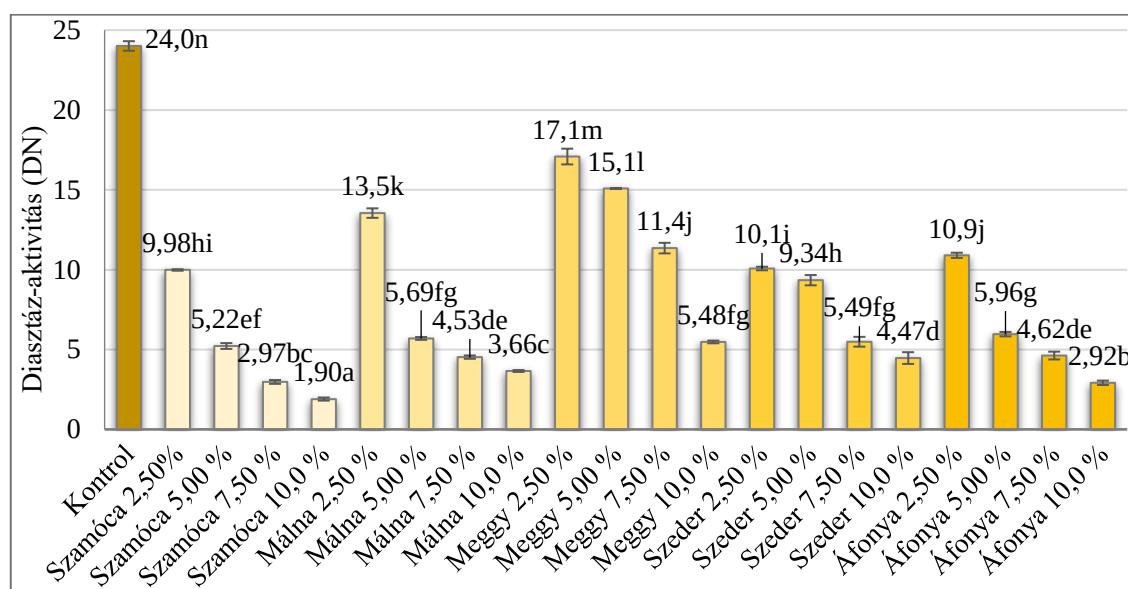
Forrás: Saját szerkesztés

Az eredmények alapján megállapítható, hogy ennek a paraméternek az esetében nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a prolin-tartalomban bekövetkezett növekedés

egyértelműen a liofilizált gyümölcsök prolin-tartalmának köszönhető, hiszen a jóval magasabb prolintartalommal rendelkező napraforgómézben a dúsítás hatására hasonló mértékben növekedett a prolin-tartalom, mint a sokkal alacsonyabb prolin-tartalmú repcemézben. Annak feltárása, hogy mi lehetett hatással erre a paraméterre, további vizsgálatokat igényel.

4.5.7. Diasztáz-aktivitás

A gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek diasztáz-aktivitása a 17. ábrán látható. A kontrollméz enzim-aktivitása 24,0 DN volt. Az enzimaktivitásra a legkevésbé a 2,5%-ban meggyel való dúsítás volt hatással. Ugyanennél a dúsításnál a többi gyümölcs esetében jelentős csökkenés volt tapasztalható. Az 5,0%-os dúsítás hatására a meggyel dúsított mézben volt a legmagasabb az enzimaktivitás. Ezt a szederrel dúsított méz követte. A szamóccával, málnával és áfonyával dúsított minták 5,22 és 5,96 DN közötti enzimaktivitással rendelkeztek. A legmagasabb enzim-aktivitással a meggyes minta rendelkezett a 7,5%-os dúsítást követően. A málnával és az áfonyával dúsított minták közel azonos enzimaktivitást mutattak. A legalacsonyabb eredményt a szamóccával dúsított mintában mértem. A 10,0%-os dúsítás hatására a meggyes minta diasztáz-aktivitása volt a legmagasabb, amit a szederrel és málnával dúsított minták követtek. A legalacsonyabb enzimaktivitással a szamóccával dúsított méz rendelkezett. Statisztikailag minden esetben igazolhatóak voltak a különbségek.



17. ábra: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek diasztáz-aktivitása

Forrás: Saját szerkesztés

Hasonlóan a dúsított repcemézekhez itt is igaz, hogy a minták nagy részénél a liofilizált gyümölcsök hatására a diasztáz-aktivitás olyan mértékben csökkent, hogy az így készített termékek már nem felelnek meg a mézre vonatkozó követelményeknek.

4.5.8. Ásványianyag-tartalom

A gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek makroelem-összetételét (kalcium, kálium, magnézium, nátrium, foszfor, kén) a 7. számú melléklet tartalmazza. A gyümölcsös dúsítás hatására valamennyi elem koncentrációja nőtt a kontrollminta elemtartalmához képest.

A **kalciumtartalom** esetén a legjelentősebb emelkedést a szederrel dúsított minták esetén tapasztaltam. A 2,5%-os dúsítás közel 70 mg/kg-mal emelte a méz kalciumtartalmát, míg a 10,0%-os dúsítás közel háromszoros emelkedést eredményezett. A málnával és meggyel dúsított minták eredményei között egyik dúsítás esetén sem volt jelentős különbség. Az áfonyás dúsítás volt a legkevésbé hatással a kontrollméz kalciumtartalmára.

A gyümölcsös dúsítás eredménye a **káliumtartalomra** is pozitív hatással volt. A legmagasabb káliumtartalommal a szamócával dúsított minták rendelkeznek. A 2,5%-os dúsítást követően a napraforgóméz elemtartalma a kétszeresére, a 10,0%-os dúsítás esetén több mint ötszörösére nőtt. A 2,5, az 5,0 és a 7,5%-os dúsítás hatása a málnával, meggyel, és szederrel dúsított mintákban közel azonos volt, a 10,0%-os dúsítás azonban nem eredményezett olyan mértékű növekedést a málnás minta esetén, mint a másik két gyümölccsel dúsított mintákban. A legkisebb változás az áfonyával dúsított mintákban volt tapasztalható.

A **magnéziumtartalom** a szederrel dúsított mintákban növekedett a legnagyobb mértékben, a 2,5%-os dúsításnál a 2,5-szeresére, a 10,0%-os dúsításnál pedig közel a hétszeresére nőtt a vizsgált elem koncentrációja. Bár némileg alacsonyabb, de igen nagy a koncentrációnövekedés a szamócával dúsított minták esetén is, míg a málnával és meggyel dúsított mintákban közel azonos mértékű változást eredményezett. A legkisebb magnéziumtartalom növekedést az áfonyával dúsított minták mutatták ez esetben is. A 2,5%-os dúsítást követően csupán 10 mg/kg-mal, míg a 10,0%-os dúsításnál is csak 23 mg/kg-mal volt magasabb a magnéziumtartalom a kontrollmintához képest.

A **nátriumtartalom** növekedés valamennyi dúsítás esetén a szedres, valamint a szamócás mintákban volt a legnagyobb mértékű. A 2,5%-os dúsítás az áfonyás mintában szinte semmilyen változást nem okozott, illetve a meggyel dúsított mintában is csak minimális

volt a növekedés. Ugyanakkor a meggyes dúsítás a többi minta esetén sem okozott jelentős változást, a 10,0%-ban dúsított mintában is csupán 1 mg/kg volt a növekedés mértéke.

A **foszfortartalom** esetében – az áfonyás minták kivételével – valamennyi dúsítás hasonló hatással volt a mintákban mért koncentrációkra. A 2,5%-os dúsítás körülbelül a duplájára, míg a 10,0%-os dúsítás több mint négyszeresére emelte a vizsgált elem tartalmát. Legmagasabb koncentrációval a szedres minták rendelkeztek valamennyi dúsítás esetén, azonban a 2,5, illetve 5,0%-ban dúsított szamócás, málnás és meggyes minták is hasonló koncentrációval rendelkeztek. A legalacsonyabb foszfortartalmat ez esetben is az áfonyával dúsított minták mutatták. A 2,5%-ban dúsított minta csupán 23 mg/kg-mal, a 10,0%-ban dúsított minta 79 mg/kg-mal tartalmazott több foszfort, mint a kontrollméz.

A **kéntartalom** növekedés a szederrel dúsított mintákban volt a legnagyobb a kontrollmintához képest. A 2,5%-ban dúsított mintában több mint másfélszeresére, a 10,0%-ban dúsított mézben közel négy és félszeresére növekedett a vizsgált elem koncentrációja. A szamócával és málnával dúsított minták közel azonos koncentrációkkal rendelkeztek, de ugyanez elmondható a meggyel és áfonyával dúsított mintákról is.

A makroelemeket vizsgálva megállapítottam, hogy – a repcemézekkel ellentétben – nem minden esetben a legmagasabb elemtartalommal rendelkező gyümölcs emelte meg legjobban a koncentrációkat. Míg a legmagasabb kalcium-, kálium- és magnézium-tartalommal a szamóca rendelkezett, addig a legmagasabb kalcium- és magnézium-tartalmakat a szederrel dúsított mintákban mértem, de a káliumtartalmat a szamóca emelte meg a leginkább. A foszfor és kén esetében szintén a szederrel való dúsítás volt a legeredményesebb, annak ellenére, hogy foszfortartalom tekintetében csak a harmadik legmagasabb koncentrációt mutatta. A repcemézeknél megfigyelt másik tendencia, miszerint a legalacsonyabb elemtartalommal rendelkező gyümölcsökkel dúsított mézekben nő legkevésbé a makroelemek koncentrációja, a napraforgó mézek esetében is igaznak bizonyult. A nátrium kivételével, a szederrel dúsított mintákban mértem a legalacsonyabb koncentrációkat, és valóban ebben a gyümölcsben volt a legalacsonyabb ezen elemeknek a mennyisége. Hasonlóan alakult a nátriumtartalom is, a meggyben mértem a legalacsonyabb koncentrációt, és az ezzel a gyümölccsel dúsított mézben emelkedett legkevésbé a nátriumtartalom.

A gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek mikroelemtartalma a 8. számú mellékletben található. A **bór** esetén a dúsítás a meggyes mintáknál volt a legeredményesebb, bár a 10,0%-os dúsításnál is csupán 2,65 mg/kg-os növekedést mértem. A többi minta bórtartalma nem tért el jelentősen egymástól, de kijelenthető, hogy a szamócás mézek bórtartalma emelkedett a legkevésbé.

A kontrollminta **báriumtartalma** kimutatási határ alatt volt ($KH=0,100$ mg/kg). A gyümölcsökkel való dúsítás hatására sem volt mérhető koncentrációban a málnás, a meggyes, az áfonyás, valamint a 2,5%-os dúsítású szedres mintákban. Bár nem volt jelentős a változás, de némileg magasabb báriumtartalom figyelhető meg a szedres minták esetén, a többi gyümölcsös mintához képest. Fontos azonban kiemelni a szamócás mintákat, hiszen valamennyi dúsítás hatására jelentős báriumtartalom növekedés figyelhető meg.

A **vastartalom** a szederrel, illetve a szamócával való dúsítás hatására növekedett a legnagyobb mértékben valamennyi dúsítás esetén. A 2,5%-ban dúsított málnás, meggyes, szedres és áfonyás mintákban közel hasonló koncentrációnövekedést kaptam, míg a 10,0%-os dúsítás a szedres mintában volt a legjelentősebb, melyben több mint tizenháromszoros volt a növekedés. A legalacsonyabb vastartalommal az áfonyás minták rendelkeztek.

A **mangántartalmat** a szamócás és málnás dúsítás emelte meg a leginkább. A 2,5%-os dúsításnál körülbelül huszonnégyszeres, a 10,0%-os dúsításnál közel százszoros koncentráció növekedést jelentett. Jelentős volt a mangántartalom növekedése a szedres és az áfonyás mintákban is (valamennyi dúsítást követően), azonban a meggyel dúsított mintáknál a dúsítások között nem volt számottevő különbség.

Az **alumíniumtartalom** az áfonyával dúsított mézekben volt a legnagyobb, már a 2,5%-os dúsítás hatására is több mint kétszeres elemtartalmat mértem, ami a 10,0%-os dúsítás esetében több, mint hétszeres koncentrációnövekedést jelentett a kontrollmézben mért alumíniumtartalommal összehasonlítva. A szamócás és szedres mézek esetében közel azonos volt a koncentrációnövekedés valamennyi dúsításnál. A málnás és meggyes mintákról is elmondható, hogy közel azonos mértékben növekedett a koncentráció valamennyi dúsításnál mindkét gyümölcs esetében, azonban lényegesen alacsonyabb alumíniumtartalommal rendelkeztek a 10,0%-ban dúsított minták is, melyek csupán 15 mg/kg-mal és 20 mg/kg-mal tartalmaztak több alumíniumot, mint a kontrollminta.

A **réztartalom**ra a szedres dúsítás volt a legnagyobb hatással, már 2,5%-os dúsítás is duplájára emelte az elem koncentrációját, míg a 10,0%-os dúsítás esetében nyolcszor magasabb réztartalmat mértem. Az áfonyás minta esetén a 2,5%-os dúsítás nem volt hatással a dúsított méz réztartalmára, illetve a többi gyümölcs esetében sem volt jelentős mértékű a réztartalom növekedése. A többi dúsítás is az áfonyás mintákra volt a legkevésbé hatással, a 10,0%-os dúsítás is csupán a duplájára növelte a réztartalmat a mézben.

A **stronciumtartalom**ra a szamócás dúsítás volt a legnagyobb hatással, ami a 2,5%-ban dúsított minta esetében kétszeres, a 10,0%-ban dúsított minta esetében közel tízszeres koncentrációnövekedést jelentett a kontrollmintához képest. A málnás és meggyes minták közel hasonló eredménnyel rendelkeztek. A legkevésbé az áfonyás dúsítás változtatott a kontrollminta stronciumtartalmán, hiszen a 10,0%-os dúsítás hatására is csupán 0,12 mg/kg-mal növekedett a vizsgált elem koncentrációja.

A **cinktartalom** a szederrel dúsított mintákban emelkedett leginkább, a 2,5%-os dúsításnál közel másfélszeresére, a 10,0%-os dúsításnál pedig közel két és félszeresére. A 2,5%-ban dúsított málnás és áfonyás minták hasonló koncentrációkkal rendelkeztek. A szamócás és meggyes mintákról is ugyanez mondható el, azonban ez utóbbi két mintánál nem volt számottevő változás a kontrollminta cinktartalmához képest. Szintén elmondható ezekről a mintákról, hogy a gyümölcsök hozzáadása nem volt jelentős hatással a napraforgóméz cinktartalmára a többi dúsításnál sem.

A liofilizált szamócában mértem a legmagasabb bárium, vas, mangán és stronciumtartalmat, azonban nem minden esetben a szamóccával való dúsítás eredményezte a legnagyobb koncentráció emelkedést. Míg várakozásainknak megfelelően a bárium- és stronciumtartalom a szamócás mintákban volt a legmagasabb, addig a mangántartalom a málnás, a vastartalom pedig a szedres mintában emelkedett meg a leginkább. A málnának volt a második legmagasabb mangántartalma, a szedernek pedig szintén a második legmagasabb vastartalma, azonban fontos megemlíteni, hogy hasonlóan magas volt ezeknek az elemeknek a koncentrációja a szamócás mintákban is. A szedernek volt a legmagasabb a réztartalma, és a szederrel dúsított mintákban volt a legmagasabb a réz koncentrációja. A cink esetében a szederrel dúsított mintákban mértem a legmagasabb koncentrációkat, azonban a szeder cinktartalma csak a második legmagasabb volt a málna után. Az alumíniumtartalmat, csakúgy, mint a repcemézek esetében, az áfonyával való dúsítás emelte meg leginkább.

A dúsított repceminták esetében várakozásaimnak megfelelő eredményeket kaptam, azonban a dúsított napraforgómézeknél sok esetben nem a legmagasabb adott elemtartalommal rendelkező gyümölcs emelte meg legjobban a koncentrációt. Ennek oka lehet a minták homogenitása. A repcemézét összehasonlítva a napraforgómézzel, a repceméz kristályosodása különbözik a napraforgómézétől, ugyanis a kristályok sokkal kisebb méretűek, mint a napraforgóméz esetében. Ezért is hívjuk a kristályosodott repcemézét krémméznek, hiszen sokkal selymesebb állagú, mint a kristályosodott napraforgóméz. Ez lehet az oka annak, hogy a liofilizált gyümölcsök elkeverése egy selymesebb állagú mézben homogénebb keveréket eredményezhet, mint a nagyobb kristályokkal rendelkező méz esetében, így a mintavétel során előfordulhat, hogy a napraforgómézben nem keveredett olyan jól el a liofilizált gyümölcs.

Ennek ellenére azt egyértelműen kijelenthetjük, hogy az eredendően magasabb elemtartalommal rendelkező mézek liofilizált gyümölcsökkel történő dúsítása kisebb mértékben emeli meg az elemtartalmat, mint az alacsonyabb elemtartalommal rendelkező mézek esetében. A repcemézekben volt magasabb a nátrium, kén, vas mangán és alumínium koncentrációja, és eredményeink alapján a liofilizált gyümölcsök hozzáadása a repcemézhez kisebb mértékben emelte ezeknek az elemeknek a koncentrációját, mint a napraforgómézek esetében. A többi elem koncentrációja a napraforgómézben volt magasabb, és ennek a méznek a dúsítása kisebb mértékben emelte ezen elemek koncentrációját a végtermékben, mint a repcemézek esetében. Egyetlen elem esetében nem tudtuk ezt alátámasztani, ami a nátrium volt.

4.6. Fűszerekkel dúsított akácmézek eredményei a tárolás hatására

4.6.1. Nedvesség- és összes cukortartalom

A 9. számú mellékletben szereplő eredmények alapján elmondható, hogy a **nedvességtartalmat** a felhasznált fűszerek és a szűrés idejének kitolása együttesen, azonban csak kis mértékben befolyásolta. A dúsítást követő 2. hónapban a nedvességtartalomban kismértékű változás történt. Változást tapasztaltam az 1,25, a 2,5 és a 3,75%-os dúsítás hatására – a citromfűves minták kivételével – minden fűszernövény alkalmazásával, az 5,0%-os hozzáadás azonban csak a zsályás, rozmaringos, ánizsos és gyömbéres minták esetében okozott csökkenést. A 4. hónapban mért értékek alapján, a kontrollméz nedvességtartalmához viszonyítva, – a bazsalikom kivételével – minden mintában csökkent, vagy változatlan volt a nedvességtartalom. Az eredmények azt

mutatják, hogy a nagyobb koncentrációban fűszernövényt tartalmazó minták alacsonyabb nedvességtartalommal rendelkeznek, ami megfelel az előzetes várakozásoknak. Hasonló megállapítást tettem a 6. hónapban mért értékek esetében is, hiszen a kontrollmintához képest csökkent a minták nedvességtartalma, illetve a fűszernövény mennyiségének emelése is alacsonyabb nedvességtartalmat eredményezett.

Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a szárított fűszernövények csökkentik a méz nedvességtartalmát, emellett az is megállapítható, hogy a hosszabb idejű tárolás alacsonyabb nedvességtartalmat eredményez. Ennek oka, hogy a fűszerek szárított formában kerültek a mézbe, melytől nedvességet vontak el, ezzel változtatva a méz nedvességtartalmán.

A 10. számú mellékletben látható a dúsított minták összes cukortartalma. Valamennyi minta 79,6 és 81,6% közötti **cukortartalommal** rendelkezett. A táblázat alapján elmondható, hogy a fűszerek koncentrációjának növelése és a szűrési idő kitolása együttesen – bár kis mértékben – befolyásolta az összes cukortartalmat. A dúsítást követő 2. hónapban nem volt jelentős változás. Csökkenést tapasztaltam az 1,25 és a 2,5%-os dúsítás hatására valamennyi mintában, a 3,75 és az 5,0%-os dúsítás azonban csak a majorannás, a lestyános, a citromfűves és a gyömbéres mintákban okozott emelkedést. A 4. hónapban mért eredmények alapján elmondható, hogy valamennyi dúsításnál, a kontrollmézhez viszonyítva, alacsonyabb volt a cukortartalom a bazsalikom és az ánizsos mintákban. Szintén alacsonyabb értékeket kaptam az 1,25%-ban dúsított lestyános mintákban, valamint az 1,25, a 2,5 és az 3,75%-os rozmaringos mintákban. A kontrollmézhez képest a többi vizsgált minta minden esetben magasabb cukortartalommal rendelkezett. Hasonló megállapítást tehetünk a 6. hónapban mért értékek esetében is, a kontrollméz cukortartalmához képest a nagyobb fűszerkoncentráció magasabb cukortartalmat eredményezett.

A méz nedvességtartalma és összes cukortartalma szorosan összefügg, ezért a kapott eredmények alapján is kijelenthetjük, hogy a szárított fűszernövények és a szűrési idő kitolása is csökkenti a nedvességtartalmat, ennek hatására nő az összes cukortartalom, ennek mértéke azonban nem számottevő.

4.6.2. pH-érték

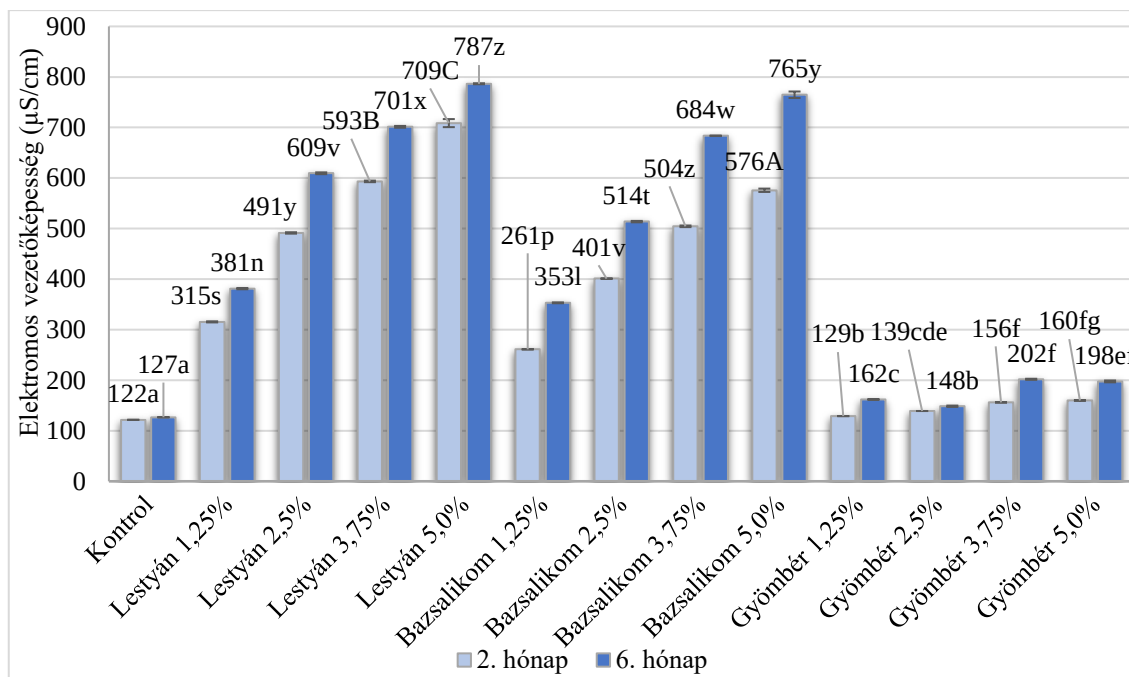
Az 11. számú mellékletben szereplő eredmények a dúsított mézek pH-értékeit szemléltetik. A 2. hónap végére 1,25%-os dúsítás mellett leginkább a lestyán és a

fokhagyma, 2,5%-os dúsítás esetében szintén a lestyán emelte meg a pH-értéket, míg a majorannával és a lestyánnal való dúsítás eredményezte a legnagyobb emelkedést a 3,75%-os és az 5,0%-os dúsítás alkalmazásával. A 4. hónap végére az 1,25%-os fűszernövény koncentráció mellett a lestyán és a fokhagyma, míg a többi dúsításnál a majoranna emelte meg leginkább a pH-értéket. A 6. hónapban mért értékek alapján az 1,25%-os dúsításban a lestyán, a 2,5%-os dúsításnál a majoranna, míg a további dúsításoknál a majoranna és a citromfű hozzáadása a mézhez eredményezte a legmagasabb pH-értékeket. A legjelentősebb pH-érték emelkedés – az utóbbi két minta esetében – több mint 1 volt.

Az eredmények alapján elmondható, hogy mind a szűrési idő kitolása, mind a dúsítás emelte a hársmez pH-értékét.

4.6.3. Elektromos vezetőképesség

A dúsított akácmézek elektromos vezetőképesség vizsgálatának eredményei a 12. számú mellékletben láthatók. Bár a kontrollmintához képest nőtt az elektromos vezetőképesség a dúsítást követően, a maximális határértéket azonban egyik esetben sem érték el a minták. A legjelentősebb növekedést a lestyánnal, valamint a bazsalikommal dúsított mintáknál tapasztaltam (18. ábra). A kontrollmintához képest a legalacsonyabb lestyán-arány esetében is 2,5-szeres emelkedést mértem a 2. hónapban, ugyanakkor a 6. hónapban 3-szoros volt a változás mértéke. A legmagasabb dúsítás esetében ez az emelkedés minden vizsgált hónapban körülbelül 6-szoros volt. A bazsalikommal dúsított mintáknál az elektromos vezetőképesség a 2. hónapban 2,1-szeres, azonban a 6. hónapban már közel 3-szoros. Az 5,0%-ban dúsított minták vezetőképessége a 2. hónapban már közel 5-szörös, míg a 6. hónapban 6-szoros volt. Jelentősebb emelkedés volt tapasztalható a majorannával és borsmentával dúsított mintákban is, azonban a szűrések között eltelt idő nem befolyásolta olyan mértékben a vezetőképességet, mint a többi fűszer esetében. A citromfűvel dúsított mintáknál a 2. hónapot követően kisebb a növekedés mértéke valamennyi dúsítás esetében, ugyanakkor a 2,5%-os, a 3,75%-os, illetve az 5,0%-os dúsításnál magasabb vezetőképességet mértem a 4. és 6. hónapban. A 2,5%-os dúsítás 2,4-4,2-szeres növekedés eredményezett a 4. hónapban, míg 3,2-5,4-szeres volt a 6. hónapban. A többi minta esetében kisebb mértékben emelkedett a vezetőképesség, a rozmaringgal és gyömbérrel dúsított mintáknál a legmagasabb dúsítást követően, a 6. szűrési hónapban is csupán 204 és 198 $\mu\text{S}/\text{cm}$ volt a minták vezetőképessége.



18. ábra: Fűszerekkel dúsított akácméz elektromos vezetőképessége

Forrás: Saját szerkesztés

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírásai alapján az akácméz elektromos vezetőképessége nem lehet több mint 800 µS/cm. A vezetőképesség szoros összefüggésben van a kálium tartalommal, amit az általam mért értékek is igazolnak, hiszen a bazsalikom és a lestyan mutatta a legmagasabb kálium tartalmat, és az ezekkel a fűszernövényekkel dúsított mintákban mértem a legmagasabb vezetőképességet. Igaz ez az alacsony kálium tartalommal rendelkező fűszernövényekkel dúsított mézek esetében is, mint például a gyömbér, zsálya, rozmarin és ánizs, melyek a legkisebb mértékben emelték meg a vezetőképességet, azonban az áztatási idő növelésével ezen fűszernövényekkel dúsított mintákban is magasabb értékeket tudtam mérni. Ez alapján kijelenthető, hogy az áztatási idő hosszabbításával – és a fűszerkoncentráció növelésével – növelhető a mézek vezetőképessége, ami az ásványi anyagoknak a fűszerből a mézbe történő beoldódásának köszönhető. Ahogyan azt már a gyümölcsös mézeknél említettük, a káliumnak van a legnagyobb hatása a vezetőképességre, mely paraméterek között a korrelációs együttható értéke 0,881 volt a 2. hónapban, 0,922 a 4. hónapban és 0,879 a 6. hónapban szűrt mintáknál.

4.6.4. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom

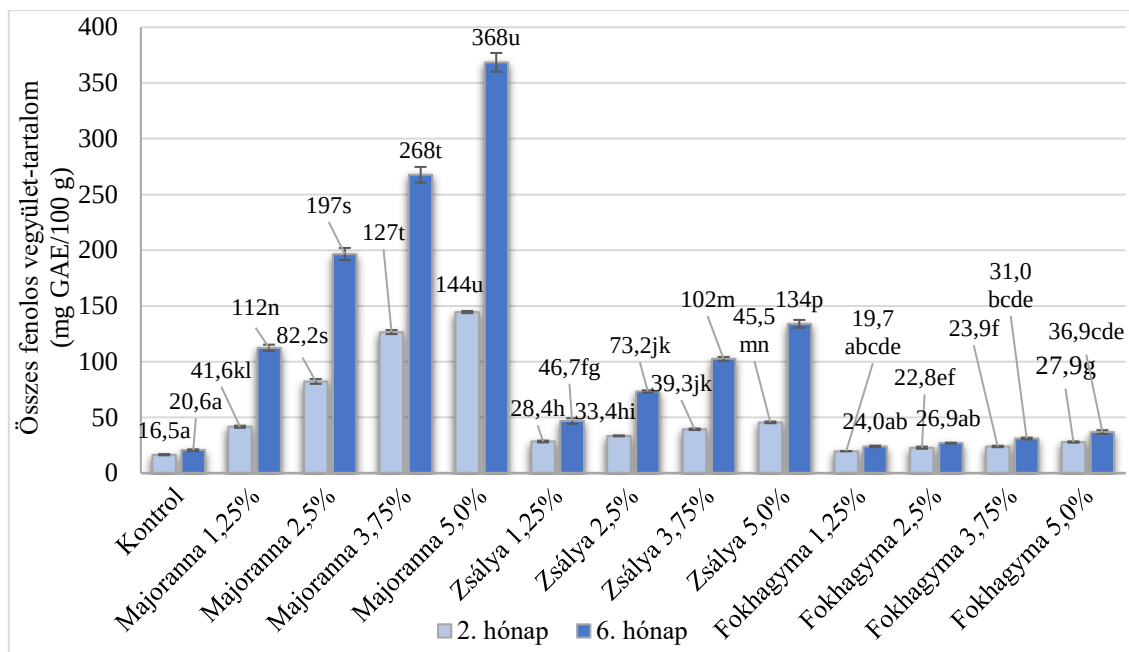
Az 13. számú mellékletben szereplő eredmények alapján elmondható, hogy a vizsgált fűszernövények mindegyike pozitív hatással volt az akácméz összes fenolos

vegyülettartalmára, hiszen minden esetben növekedést tapasztaltam. Mind a fűszerek mennyiségének növelése, mind a szűrés idejének kitolása megemelte az összes fenolos vegyülettartalmat, azonban több esetben jelentős eltéréseket kaptam.

Egyértelműen kijelenthető, hogy mind a dúsítás növelése, mind a szűrés idejének kitolása esetében a majoranna emelte meg leginkább az akácméz **összes fenolos vegyülettartalmát**. A legalacsonyabb fűszerarány alkalmazásakor is 2,5-szeres emelkedést mértem már a 2. hónapban, ami a 6. hónapra több mint 5-szörös emelkedést eredményezett. Ez az arány a legmagasabb dúsítás esetében közel 9-szeres a 2. hónapban és 18-szoros a 6. hónapban. Az eredmények megfelelnek a várakozásainknak, hiszen a majorannában mért vegyülettartalom az egyik legmagasabb volt a vizsgált fűszerek közül. Hasonlóan magas vegyülettartalmat mértem a zsályában, azonban a növekedés ebben az esetben már nem volt olyan számottevő, mint a majorannánál. A legalacsonyabb dúsításnál 1,7-2,3-szeres, a legmagasabb dúsításnál pedig 4,5-6,5-szeres volt a koncentráció emelkedés. A bazsalikomban és lestyánban mért összes fenolos vegyülettartalom hasonló volt, ennek ellenére a 2. és 4. hónapban szűrt, lestyánnal dúsított akácmézekben nagyobb mértékben emelkedett a koncentráció, míg a bazsalikkal dúsított akácmézben a 6. hónapban tapasztaltam nagyobb koncentráció emelkedést. Bár a rozmaringban is magas volt a polifenol-tartalom, a fent említett fűszerekkel dúsított mézekben mégis jelentősebb emelkedést tapasztaltam.

A többi fűszerben alacsonyabb összes fenolos vegyülettartalmat határoztam meg, ennek ellenére a citromfűvel és borsmentával dúsított akácmézekben jelentős emelkedést tapasztaltam a vizsgált paraméterben, azaz a lestyánnal dúsított akácmézekben mért vegyülettartalomhoz hasonló koncentrációkat kaptam. Bár az ánizsban magasabb volt a polifenol-tartalom, mint a citromfűben vagy a borsmentában, az ezzel a fűszerrel dúsított mézekben alig emelkedett a vizsgált paraméter koncentrációja. Hasonló megfigyelést tettem a gyömbérrel és a fokhagymával dúsított mézekben is, hiszen a 6. hónapra a legmagasabb dúsításban is mindössze 1,9-szeres, illetve 1,8-szeres emelkedést tapasztaltam.

A 19. ábrán látható hogyan változik a majoranna, a zsálya, valamint a fokhagyma polifenol-tartalma a dúsítás, valamint a tárolási idő hatására.



19. ábra: Fűszerekkel dúsított akácméz polifenol-tartalma

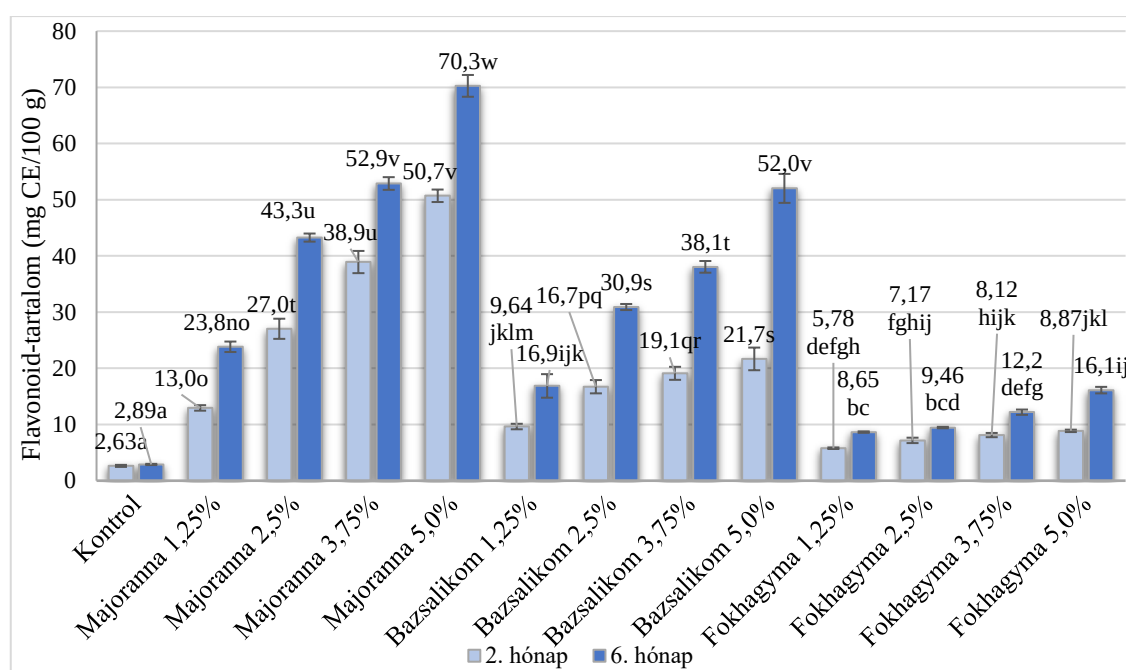
Forrás: Saját szerkesztés

A 14. számú melléklet szemlélteti a dúsított akácmézek flavonoid-tartalmát. Hasonlóan a polifenol-tartalomhoz, mind a felhasznált növények mennyiségének növelése, mind a szűrés idejének kitolása pozitív hatással volt a méz flavonoid-tartalmára is, ugyanakkor jelentős eltéréseket tapasztaltam az egyes fűszerekkel dúsított minták között.

A legjelentősebb **flavonoid-tartalom** növekedést szintén a majorannával dúsított mintákban kaptam, ami az idő előrehaladtával is jelentősen növekedett. Az 1,25%-os dúsításnál közel 5-szörös koncentrációemelkedést értem el már a 2. hónapot követően is, azonban a 6. hónapra az emelkedés 8-szoros volt a kontrollminta flavonoid-tartalmához képest. Ez az emelkedés a legmagasabb, 5,0%-os dúsítás esetében közel 20-szoros a 2. hónapot követően, és 24-szeres a 6. hónapban. A fűszerek eredményei is alátámasztják a majorannával dúsított mézekben mért flavonoid-tartalmat, hiszen az egyik legmagasabb flavonoid-tartalommal ez a fűszer rendelkezett. Hasonlóan magas flavonoid-tartalmat mértem a zsályában, a lestyánban és a bazsalikomban is, azonban a zsályával és a lestyánnal dúsított mintákban a beoldódás mértéke nem volt olyan jelentős, mint a majorannával dúsított minták esetében. Bár az említett négy fűszernövény közül a bazsalikom flavonoid-tartalma volt a legalacsonyabb, mégis nagyobb volt a beoldódás, mint a zsálya vagy a lestyán esetében. Annak ellenére, hogy a citromfűben, borsmentában és rozmaringban hasonló flavonoid-tartalmat mértem, a rozmaringgal való dúsítás alacsonyabb flavonoid-tartalmat eredményezett, a másik két fűszernövényvel dúsított

mintában azonban hasonló értékeket mértem. Bár a fokhagymában, az ánizsban és a gyömbérben volt a legalacsonyabb a flavonoid tartalom, a 2. hónapban mégis a rozmaringgal dúsított mintában mértem a legalacsonyabb értéket, a 4. és 6. hónapban pedig – várakozásaimnak megfelelően – a fokhagymával és gyömbérrel dúsított mintákban. A 20. ábrán látható, hogyan változik az akácméz flavonoid-tartalma a hozzáadott majoranna, a bazsalikom, valamint a fokhagyma hatására.

Ahogy a polifenol-tartalom esetében, a flavonoid-tartalmat is a majoranna emelte meg a legjobban. Az eredmények ez esetben is megfelelnek várakozásaimnak, hiszen az egyik legmagasabb flavonoid-tartalommal a majoranna rendelkezett.



20. ábra: Fűszerekkel dúsított akácméz flavonoid-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

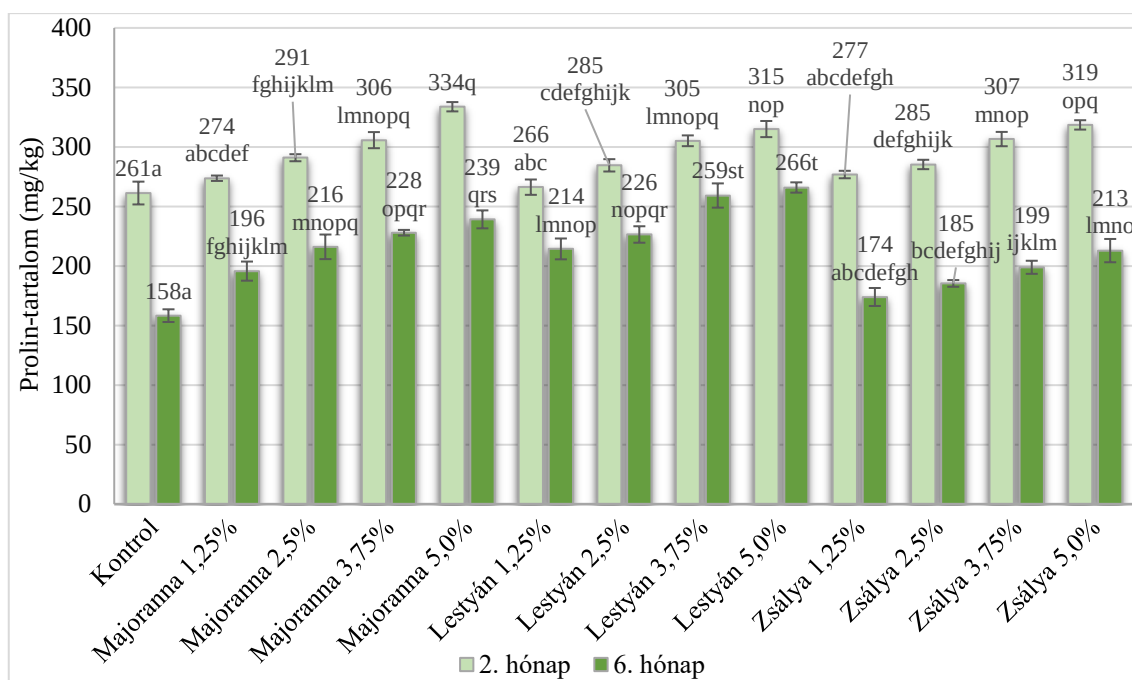
4.6.5. Prolin-tartalom

A 15. számú mellékletben szereplő eredmények alapján elmondható, hogy a fűszerarány növelésével minden esetben arányosan nőtt a prolin-tartalom, azonban a szűrés idő kitolásával folyamatosan csökkent a prolin koncentrációja a mintákban. A 2. hónap végére az 1,25%-ban dúsított minták csupán 1,5-9% (citromfű és fokhagyma) prolin-tartalom növekedést mutattak, ami az 5,0%-os dúsítás esetében elérte a 12-28%-ot (citromfű és majoranna). A további áztatás bár nem eredményezett magasabb prolin-tartalmat, mint az előbb említett mintákban mért koncentrációk, de azt kijelenthetjük, hogy a fűszernövények mennyiségének emelésével nőtt a minták prolin-tartalma a

kontrollmintához képest. Leginkább a lestyánnal és a rozmaringgal történt dúsítás emelte meg a mért paraméter koncentrációját a 4. hónapra, a 6. hónapra pedig szintén a lestyán. Jelentős csökkenés a 4. hónapban figyelhető meg szinte valamennyi mintánál, kivétel a zsályával, a rozmaringgal, a fokhagymával, a citromfűvel, valamint a gyömbérrel dúsított minták. Ezen mézekben a 2. szűrési hónaphoz hasonlóan tovább csökkent a prolin-tartalom. A 4. és a 6. hónap között a legnagyobb csökkenés 34% volt, melyet a 2,5%-ban rozmaringgal dúsított mintánál tapasztaltam, azonban 30% feletti a különbség valamennyi rozmaringgal, az 1,25 és 2,5%-ban fokhagymával, valamint 1,25%-ban borsmentával dúsított mintáknál is. A 2. és a 6. hónap között is ugyanezen minták között volt a legnagyobb a prolin-tartalom csökkenésének mértéke. A 4. és 6. hónapban a legkisebb (1%) mértékű csökkenést a 3,75%-ban majorannával, valamint lestyánnal dúsított minták esetében tapasztaltam, azonban a többi majorannás mintában sem volt 4,5% feletti ez a változás.

A legmagasabb prolin-tartalmat, valamennyi szűrési hónapot követően, az 5,0%-os fűszertartalmú mintákban mértem. A 2. hónapban a majorannával dúsított méz prolin-tartalma volt a legmagasabb, melynél a 6. hónapra 28%-os csökkenést tapasztaltam. Minimális különbség volt a lestyánnal, zsályával és rozmaringgal dúsított minták között, azonban a 6. hónapban egymáshoz viszonyítva jelentősebb különbségeket tapasztaltam. A 2. hónaphoz képest az 5,0%-ban lestyánnal dúsított minta prolin-tartalma 16%-kal csökkent, míg ugyanez a különbség a zsályával dúsított minta esetében 33%, a rozmaringgal dúsított mintában pedig igen magas, 42% volt. Valamennyi minta közül azonban a 3,75%-ban lestyánnal dúsított méz prolin-tartalma csökkent a legkevésbé a 2. és a 6. hónap között, csupán 15%-kal.

A 21. ábrán látható a majorannával, lestyánnal, valamint zsályával dúsított akácmézek prolin-tartalma, mely kitűnően szemlélteti hogyan befolyásolják az egyes fűszerek és a tárolási idő az akácmézben mért prolin koncentrációját. Fontos azonban ismét megemlíteni, hogy a prolin-tartalom emelkedése a mintákban nem feltétlenül a fűszerek prolintartalmának köszönhető, ennek feltárása további vizsgálatokat igényel, hasonlóan a gyümölcsökkel dúsított mézekhez.



21. ábra: Fűszerekkel dúsított akácméz prolin-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

A fajtamézek prolin-tartalmára a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása nem szab határértéket, a nemzetközileg elfogadott minimális 180 mg/kg koncentráció az irányadó. Ahogyan a táblázatban is látható, néhány minta prolin-tartalma alacsonyabb ennél az értéknél, azonban az kijelenthető, hogy valamennyi a 6. szűrési hónap eredményeinél figyelhető meg. Ilyen minta a kontrollméz, az 1,25%-ban dúsított minták közül a zsályás, a rozmaringos, a fokhagymás, az ánizsos, a borsmentás, a citromfűves, a gyömbéres, míg a 2,5%-ban dúsított minták közül a rozmaringos, a fokhagymás, valamint a gyömbéres mézek.

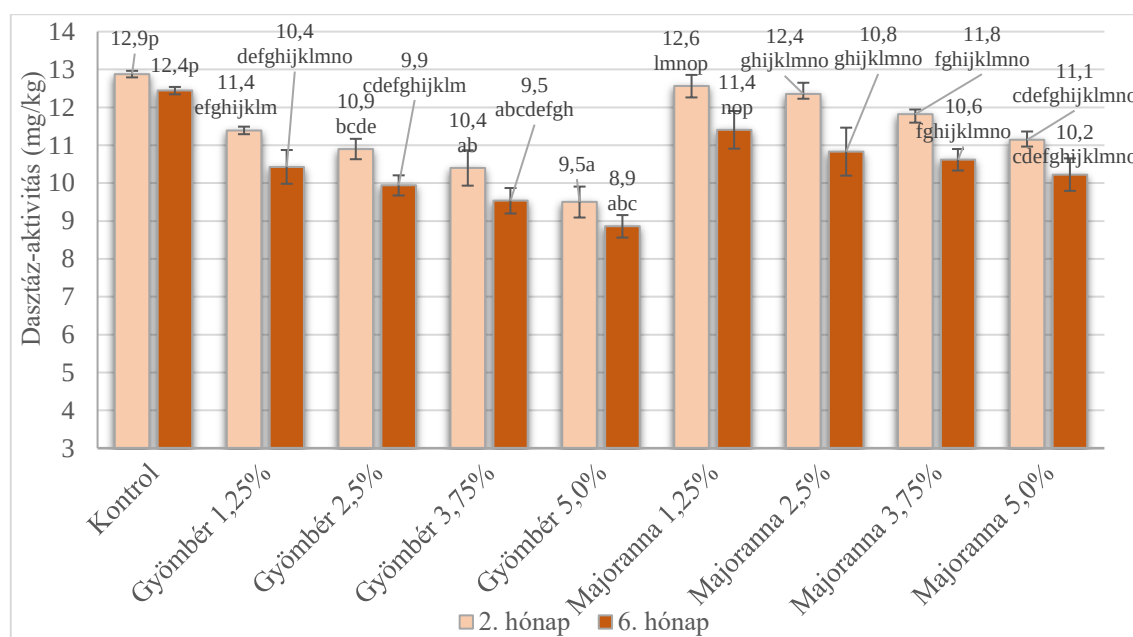
4.6.6. Diasztáz-aktivitás

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása a fajtamézek diasztáz-aktivitására a minimális 8 DN-t határozza meg. A 16. számú melléklet alapján elmondható, hogy mind a szűrési idő kitolásával, mind a fűszerarány növelésével csökkent a diasztáz-aktivitás, azonban minden eredmény a megengedett minimális érték felett volt.

A 2. és a 4. hónap végére leginkább a zsályával és a gyömbérrel dúsított mézekben csökkent az enzimaktivitás (minden dúsításnál), de a 3,75%-ban és az 5,0%-ban borsmentával dúsított mézekben is alacsonyabb aktivitást mértünk. A 6. hónap végére pedig a zsályával dúsított mézek mellett a bazsalikommal dúsított mintákban csökkent

legjobban a diasztáz-aktivitás. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a fűszerek hozzáadása az akácmézhez negatívan hat a diasztáz-aktivitásra, hiszen minden esetben alacsonyabb DN-ot mértünk, mint a kontrollmézben.

Egyértelműen kijelenthető, hogy mind a dúsítás növelése, mind a szűrés idejének kitolása esetében a bazsalikom, valamint a zsályás minták diasztáz-aktivitása csökkent a legjelentősebben. A 2. hónapban kismértékű a csökkenés, az 5,0%-os dúsítás esetén is csupán 6%, ugyanakkor a 4. hónapra 18%-ra, míg a 6. hónapra 32%-ra nőtt a különbség mértéke. A zsályával dúsított minták enzim-aktivitása már a 2. szűrés hónapban is közel 21%-kal csökkent a kontrollmintához képest, míg a 6. hónapra 34%-os csökkenést tapasztaltam. A legalacsonyabb és legmagasabb fűszerarány közötti különbség jelentős a borsmentával dúsított mintáknál is. Ez azt jelenti, hogy a legalacsonyabb és legmagasabb dúsítás közötti különbség a 2. hónapban 25%, míg a 6. hónapban 29% volt. A 22. ábrán látható hogyan változott a méz diasztáz-aktivitása a gyömbérrel és a majorannával történő dúsítást követően.



22. ábra: Fűszerekkel dúsított akácméz prolin-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

Valamennyi minta közül a legkisebb mértékű diasztáz-aktivitás csökkenést a majorannával dúsított mintákban tapasztaltam. A kontrollmintához képest már a legalacsonyabb dúsítási arány esetében is csupán 2% a különbség a 2. szűrés hónapot követően, míg ez a különbség a 6. hónapban a legmagasabb fűszerarány esetében is mindössze 18% volt.

Fontos megemlíteni, hogy a kontrollméz diasztáz-aktivitása rendkívül alacsony, az eredmények ezért közelítenek a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírásainak határértékéhez.

4.6.7. Hidroxi-metil-furfurol (HMF)-tartalom

Elvégeztem a minták hidroxi-metil-furfurol-tartalmának vizsgálatát, azonban valamennyi esetben kimutatási határ alatti eredményeket kaptam.

4.6.8. Ásványianyag-tartalom

A minták kalcium-, kálium- és magnézium-tartalma a 17. mellékletben található. Az eredmények alapján elmondható, hogy a felhasznált fűszerek mindegyike pozitív hatással volt az akácméz ásványianyag-tartalmára, hiszen minden esetben növekedést tapasztaltam. Mind a fűszerek mennyiségének növelése, mind a szűrés idejének kitolása emelte a minták elemtartalmát, azonban fontos megemlíteni, hogy több esetben is jelentős eltéréseket tapasztaltam.

Egyértelműen elmondható, hogy a lestyán emelte meg leginkább a méz **kalciumtartalmát**. A 2. hónap végén, a legalacsonyabb fűszeraránynál is 19-szer magasabb koncentrációt mértem, mint a kontrollmintában, ami a 6. hónapra 24-szer magasabb kalciumtartalmat eredményezett. A legmagasabb dúsításnál a 2. hónapban 68-szor, míg a 6. hónapban 77-szer magasabb kalciumtartalmat mértem. Az eredmények megfelelnek a várakozásoknak, hiszen a lestyánban mért kalciumtartalom volt a legmagasabb a vizsgált fűszerek közül. Magas kalciumtartalmat mértem továbbá a bazsalikomban, a borsmentában, a majorannában, a zsályában és a citromfűben, melyek valóban jelentősebben megemelték a minták kalciumtartalmát a többi, alacsonyabb kalciumtartalommal rendelkező fűszernövényvel dúsított mintához viszonyítva. A legalacsonyabb kalciumtartalmú fűszernövényekkel (gyömbér, ánizs, fokhagyma) dúsított mézekben volt a legalacsonyabb a vizsgált elemnek a koncentrációja.

A **káliumtartalom** vizsgálatánál a bazsalikommal dúsított mintákban mértem a legmagasabb koncentrációkat, ami megfelelt várakozásaimnak, hiszen ebben a fűszernövényben volt a legmagasabb ennek az elemnek a koncentrációja. A 2. hónap végére 1,25%-os dúsítás mellett közel kétszer, míg 5,0%-os dúsítás mellett több mint négyszer magasabb koncentrációt mértem. A bazsalikomot a lestyán majd a majoranna követte, azonban az 1,25, a 2,5 és a 3,75%-ban lestyánnal dúsított mézekben alacsonyabb

koncentrációkat mértem, mint a majorannával dúsítottakban, míg 5,0%-os dúsításnál a bazsalikommal dúsított mintákban volt magasabb a káliumtartalom. A legalacsonyabb káliumtartalmat a zsályában, a rozmaringban és az ánizsban mértem, ennek ellenére a legalacsonyabb koncentrációt a gyömbérrel dúsított mézekből mutattam ki, amit a rozmaringgal, az ánizzsal, majd a zsályával dúsított minták követtek.

A minták **magnéziumtartalmát** megfigyelve elmondható, hogy a legnagyobb mértékű koncentráció emelkedést a lestyánnal és a citromfűvel való dúsítás eredményezte, de hasonló emelkedés látható a bazsalikommal és borsmentával dúsított mintáknál is. Bár a bazsalikomban és a borsmentában magasabb volt a magnéziumtartalom, mint a másik két fűszernövényben, mégis alacsonyabb koncentrációt mutattak az ezekkel dúsított minták. A lestyánnal és citromfűvel dúsított mintáknál a legalacsonyabb fűszerarány esetében a 2. szűrési hónapot követően közel 4,5-szeres és 3-szoros, a 6. hónapban közel 6-szoros emelkedés figyelhető meg. Ugyanez az arány a legmagasabb fűszerkoncentrációnál a 2. hónapot követően már közel 11-szeres volt, a 6. hónapban közel 15-szörös emelkedést eredményezett. A legalacsonyabb magnéziumtartalmat a fokhagymában mértem, ennek ellenére az ánizzsal és rozmaringgal dúsított mintákban volt a legalacsonyabb ennek az elemnek a koncentrációja.

A minták nátrium-, foszfor- és kén tartalma a 18. számú mellékletben található. A **nátriumtartalomra** kapott eredményekről kijelenthető, hogy annak ellenére, hogy a gyömbérben és a lestyánban magasabb koncentrációt mértem, mint a majorannában és a bazsalikomban, mégis a legnagyobb mértékű koncentráció emelkedés az utóbbi két fűszernövényvel dúsított mintákban volt megfigyelhető. A legkisebb dúsítás esetében (1,25%) a minták nátriumtartalmának növekedése hasonló mértékű, vagyis a 2. hónapban 2,3-szeres, a 6. hónapban közel 4-szeres. A legmagasabb fűszermennyiséget tekintve azonban a majorannával dúsított mintákban a 2. hónapban több mint 6-szoros, a 6. hónapban 8,5-szeres volt a koncentráció növekedés, míg a bazsalikommal dúsított minták esetében 5,4-szeres és 7,4-szeres. A gyömbérrel és lestyánnal dúsított mintákban hasonlóan alakultak a koncentrációk.

A minták **foszfortartalmáról** elmondható, hogy mind a szűrés idejének kitolása, mind a dúsítás mértékének a növelése esetében a fokhagyma – melynek a legmagasabb volt a foszfortartalma – emelte meg leginkább a méz foszfortartalmát. A legalacsonyabb fűszerarány esetében 1,4-szeres emelkedést mértem a 2. hónapban, ami a 6. hónapra 1,6-szeres volt. A legmagasabb dúsítás esetében ez az arány közel 2,5-szeres a 2. hónapban

és több mint 3-szoros a 6. hónapban. Hasonló mértékű koncentráció emelkedést eredményezett a bazsalikkal, a majorannával és a lestyánnal való dúsítás, melyeknek szintén magas foszfortartalma volt. A borsmenta és a citromfű is magasabb foszfortartalmakat eredményezett, mint a zsályával, a rozmaringgal, az ánizzsal vagy a gyömbérrel való dúsítás, mely fűszernövények esetében nagyon eltérő koncentrációkat mértem. Ennek ellenére a dúsított minták hasonló foszfortartalmakat mutattak.

A **kéntartalom** tekintetében a legmagasabb koncentrációkat a fokhagymával és a lestyánnal dúsított minták esetében kaptam. A fokhagymás és a lestyános minta kéntartalmának növekedése a legalacsonyabb dúsítás esetében a 2. hónapban 3,5-szeres és 3,1-szeres, míg a 6. hónapban 4,3-szeres és 3,8-szeres, azonban a fűszert legnagyobb mennyiségben tartalmazó minták esetében a 2. hónapban már 9,7-szeres és 8,8-szeres, a 6. hónapban 11-szeres. A harmadik legmagasabb koncentrációval a majoranna rendelkezett és a majorannával dúsított minták esetében – többi mintához képest – magasabb kéntartalmakat mértem. Az ánizsban és a rozmaringban volt a legalacsonyabb a kéntartalom, és az ezekkel a fűszernövényekkel dúsított minták mutatták a legalacsonyabb koncentrációkat.

A fűszerekkel dúsított akácmézek bór- és bárium-tartalmának eredményeit a 19. számú melléklet tartalmazza. Bár a fűszerek **bórtartalma** alacsony, a dúsított mézmintákról kijelenthető, hogy valamennyi esetben nőtt a koncentráció. A legnagyobb mértékű emelkedést a rozmaringos mintákban mértem. A legkisebb fűszermennyiségnél (1,25%-os dúsítás) a 2. hónapban 1,3-szeres és a 6. hónapban 1,4-szeres emelkedést tapasztaltam. Az 5,0%-os dúsításnál a 2. hónapot követően 1,5-szeres, a 6. hónapban pedig 1,6-szeres emelkedés volt megfigyelhető. Az eredmények megfelelnek várakozásainknak, hiszen a fűszerek közül a rozmaring tartalmazta legmagasabb koncentrációban a bór- és a báriumot. A többi fűszerhez képest magasabb bórtartalom jellemezte a zsályát és a majorannát is. Bár a majorannás mézekben közel hasonló emelkedést tapasztaltam, mint a rozmaringos mintákban, a zsályával dúsított mézekben kisebb arányú volt a beoldódás mértéke.

A kontrollméz **báriumtartalma** kimutatási határ ($KH=0,100$ mg/kg) alatt volt. Számos esetben kimutatási határ alatt maradt a báriumtartalom (például fokhagymás, ánizsos, gyömbéres és rozmaringos minták) a 2. és a 4. szűrési hónapot követően is. A vizsgált fűszerek közül a legnagyobb mennyiségű báriumot a citromfűben mértem, azonban a dúsítást követően legnagyobb mértékben a lestyánból oldódott a mézbe, de a beoldódás mértéke csekély volt. A legkisebb dúsítás esetében is csupán 0,04 mg/kg volt a 2.

hónapban és 0,09 mg/kg a 6. hónapban a báriumtartalom. A legmagasabb fűszerkoncentráció esetében 0,24 mg/kg a 2. hónapban és 0,27 mg/kg a 6. hónapban. A citromfüves minták báriumtartalma a legmagasabb dúsításnál 0,14 mg/kg volta 2. hónapot követően és 0,19 mg/kg a 6. hónapban.

A minták vas- és mangán-tartalmát a 20. számú melléklet tartalmazza. Kijelenthető, hogy minden esetben a majoranna emelte meg leginkább az akácméz **vastartalmát**. A legalacsonyabb, majorannás dúsításnál is közel 4-szeres emelkedést mértem a 2. hónapban, ami közel 6-szoros emelkedést eredményezett a 6. szűrési hónapban. Ez a legmagasabb fűszeraránynál 10,5-szeres a 2. hónapban és több mint 15-szörös a 6. hónapban. Az eredmények a várakozásainknak megfelelnek, hiszen a majorannában mért vastartalom volt az egyik legmagasabb a vizsgált fűszerek közül. A bazsalikommal és lestyánnal dúsított mintákban is magasabb vastartalmat kaptam a többi mintához képest. A bazsalikos mintákban (1,25%-os dúsítás) a 2. hónapban 2,5-szeres, a 6. hónapban több mint 5-szörös emelkedést tapasztaltam. Ez az arány az 5,0%-os dúsításnál a 2. hónapban 7-szeres, a 6. hónapban közel 12-szeres volt. A lestyánnal dúsított minták esetében is hasonló mértékű emelkedést tapasztaltam. Annak ellenére, hogy a fokhagymában és az ánizsban mértem a legalacsonyabb vastartalmat, a dúsított minták esetében a gyömbéres minták koncentrációja volt a legalacsonyabb.

A méz **mangántartalma** a lestyán hozzáadását követően nőtt a legnagyobb mértékben. Az 1,25%-os dúsítás esetében a 2. hónapban 7-szeres, a 6. hónapban 7,5-szeres emelkedést tapasztaltam. Ugyanez az arány az 5,0%-os dúsításnál több mint 21-szeres a 2. hónapban és 27-szeres a 6. hónapban. A vizsgált mintákhoz képest magasabb mangántartalommal rendelkeztek a citromfüves minták is. A legkisebb fűszerkoncentrációnál a 2. hónapban 3,5-szeres, a 6. hónapban 9,3-szeres emelkedést tapasztaltam. Ez az arány a legmagasabb fűszeraránynál a 2. hónapban 14-szeres, míg a 6. hónapban 17-szeres növekedést eredményezett. A bazsalikommal, a majorannával és a borsmentával dúsított mintákban közel azonos arányú emelkedést tapasztaltam. A vizsgált fűszerek mangántartalma a borsmentában, a bazsalikomban, valamint az ánizsban volt a legmagasabb. A legalacsonyabb mangántartalommal a fokhagyma rendelkezett, azonban a legkisebb mértékű emelkedést a rozmaryingos és az ánizsos mintákban tapasztaltam.

Az akácmézek alumínium- és réztartalma a 21. számú mellékletben látható. A minták **alumíniumtartalmát** legnagyobb mértékben a majoranna emelte meg. Az 1,25%-ban

dúsított minták alumíniumtartalmában a 2. szűrési hónapot követően 7-szeres, a 6. hónapban közel 12-szeres növekedést tapasztaltam. Ez az arány a legmagasabb (5,0%-os) dúsítás esetében a 2. hónapban 19,1-szeres és a 6. hónapban 25,5-szeres koncentráció emelkedést eredményezett. Az dúsítások ez esetben sem a várt eredményeket hozták, hiszen legnagyobb alumíniumtartalommal elsősorban a citromfű rendelkezett, melyet a majoranna és ánizs követett. A vizsgált fűszerek közül a legalacsonyabb alumíniumtartalommal a fokhagyma rendelkezett, a dúsítást követően azonban a legalacsonyabb koncentrációt a gyömbéres minták mutatták.

Az akácméz **réztartalma** kimutatási határ ($KH=0,100$ mg/kg) alatt volt, néhány esetben az 1,25%-os és a 2,5%-os dúsítás (például bazsalikom, lestyán, zsálya) hatására sem változott az eredmény a 2. szűrési hónapban. Mind a szűrés idejének kitolása, mind a fűszernövények mennyiségének a növelése esetében az ánizs és a citromfű emelte meg leginkább a minták réztartalmát. Fontos azonban megjegyezni, hogy az emelkedés mértéke igen kicsi, a legmagasabb fűszerkoncentrációban, a 6. hónapban is mindössze 0,25 mg/kg. Az említett fűszerek közül mindkét dúsítás hasonló arányú emelkedést eredményezett. Az ánizzsal dúsított minták esetében a 2. hónapban nem volt kimutatható koncentrációban jelen a réz, míg a 6. hónapban 0,12 mg/kg volt a mért réztartalom. A legmagasabb fűszeraránynál a koncentráció emelkedés a 2. szűrési hónapban 0,19 mg/kg, a 6. hónapban 0,25 mg/kg volt. A citromfűvel dúsított minták esetében a növekedés a következőképpen alakult: a legkisebb fűszeraránynál a 2. és a 6. hónapban nem volt kimutatható koncentrációban jelen. A legmagasabb fűszerkoncentrációnál a 2. hónapban már 0,20 mg/kg, a 6. hónapban pedig 0,25 mg/kg réztartalmat mértem. Az eredmények ez esetben sem a várt emelkedést mutatták. A vizsgált fűszerek közül a legmagasabb réztartalommal a bazsalikom rendelkezett.

A fűszerekkel dúsított akácméz stroncium- és cinktartalma az 22. számú mellékletben található. A kontrol akácméz **stronciumtartalma** a kimutatási határ alatt volt ($KH=0,070$ mg/kg), azonban a fűszerek hozzáadása és a szűrés idejének kitolása valamennyi minta koncentrációját emelte. A legnagyobb mértékű emelkedést a majorannás mintákban tapasztaltam. A legalacsonyabb fűszeraránynál a 2. hónapban 0,40 mg/kg, a 6. hónapban 0,65 mg/kg stronciumtartalmat mértem. A legmagasabb fűszerkoncentrációnál azonban a 2. hónapban 1,16 mg/kg-ra, míg a 6. hónapban 1,36 mg/kg-ra emelkedett a minták stronciumtartalma. Hasonlóan magas koncentrációkat mértem a bazsalikommal és a lestyánnal dúsított minták esetében is. A vizsgált fűszerek közül a legmagasabb

stronciumtartalommal a rozmaring, a borsmenta és citromfű rendelkezett. A beoldódás mértéke a borsmentával és citromfűvel dúsított mintákban lényegesen alacsonyabb volt, mint a fent említett mintáknál, míg a rozmaringos minták stronciumtartalma mind a szűrés kitolása, mind a fűszerarány növelése esetében csupán kismértékben emelkedett.

Az akácméz **cinktartalmát** a zsálya és a fokhagyma befolyásolta a leginkább. A zsályával dúsított minta cinktartalma a legkisebb fűszermennyiség esetében a 2. hónapban 1,5-szeres, a 6. hónapban több mint 2-szeres emelkedést mutatott. Ez a legmagasabb fűszermennyiség esetében 2-szeres a 2. hónapban és közel 3-szoros a 6. hónapban. Az eredmények a várakozásaimnak megfeleltek, hiszen a vizsgált fűszerek közül a legmagasabb cinktartalommal a zsálya rendelkezett. A fokhagymában számottevően alacsonyabb cinktartalmat kaptam, azonban a cinktartalom emelkedésének mértéke hasonlóan magas volt, mint a zsályával dúsított mintáknál. A legkisebb fűszermennyiségnél a koncentráció emelkedés a 2. hónapban 1,7-szeres, a 6. hónapban 1,9-szeres, míg a legmagasabb fűszeraránynál a 2. hónapban 2,5-szeres, a 6. hónapban közel 2,7-szeres volt. A legmagasabb cinktartalmat a zsályában, a legalacsonyabb koncentrációt a gyömbérben mértem, ennek ellenére a citromfűvel dúsított mintákban volt a legalacsonyabb ennek az elemnek a koncentrációja.

4.7. Fűszerekkel dúsított hársmézek eredményei

4.7.1. Nedvesség- és összes cukortartalom

A 23. számú mellékletben szereplő eredmények alapján elmondható, hogy a hársmézek **nedvességtartalmát** kis mértékben befolyásolta a felhasznált fűszerek mennyisége és a szűrés idejének kitolása. Az 1,25%-os dúsítást követő 2. hónapban nem volt jelentős változás a bazsalikomos, a zsályás, a rozmaringos, az ánizsos, valamint a citromfüves minták esetében. A 2,5%, a 3,75% és az 5,0%-os dúsítást követően tovább csökkent, vagy változatlan maradt a minták nedvességtartalma. Továbbá megfigyelhető volt, hogy a 4. és a 6. hónapban sem csupán a szűrési idő okozott csökkenést a minták nedvességtartalmában, hanem a hozzáadott fűszerek mennyisége is. Fontos azonban megjegyezni, hogy a csökkenés mértéke nem számottevő a minták között, a kontrollmintához képest csupán 0,9%.

A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a szárított fűszernövények hozzáadásával – hasonlóan a dúsított akácmézekhez – csökkent a nedvességtartalom, emellett a hosszabb idejű áztatás is alacsonyabb nedvességtartalmat eredményezett.

A 24. számú mellékletben látható a fűszeres hársmézek **összes cukortartalma**. Valamennyi minta 79,4 és 80,3% közötti cukortartalommal rendelkezett. A táblázat alapján elmondható, hogy bár kis mértékben, de mind a hozzáadott fűszerek mennyisége, mind a szűrési idő kitolása együttesen befolyásolta a minták összes cukortartalmát. Az 1,25%-os dúsítást követő 2. hónapban a bazsalikomos, rozmaringos, valamint a fokhagymás mintákban változatlan maradt, míg a 2,5%, a 3,75% és az 5,0%-os dúsítást követően valamennyi mintában nagyobb mértékben nőtt a cukortartalom. Hasonló megállapítást tehetünk a 4. szűrési hónap eredményeiről is. A 6. hónapban mért cukortartalom azonban magasabb volt a legmagasabb fűszeraránynál a bazsalikomos, a majorannás, a lestyános, a rozmaringos, a borsmentás, a citromfűves, valamint a gyömbéres minták esetében. Alacsonyabb cukortartalmat mértem a fokhagymával dúsított mintákban. A legalacsonyabb fűszerarány esetében a 2. hónapot követően nem volt változás, azonban a 6. hónapra 0,3%-ot emelkedett a cukortartalom, ugyanakkor a legmagasabb fűszermennyiségnél a 6. szűrési hónapban is csupán 0,5% volt az emelkedés mértéke a kontrollmintához képest.

A méz szárazanyagtartalma és összes cukortartalma szorosan összefügg, ezért a kapott eredmények alapján elmondható, hogy a szárított fűszernövények hozzáadása és a szűrési idő kitolása is csökkenti a nedvességtartalmat, ez által növelve a szárazanyag-tartalmat, aminek hatására magasabb lesz az összes cukortartalom.

4.7.2. pH-érték

A fűszeres hársmézek kémhatása a 25. mellékletben látható. A 2. hónapban az 1,25%-os dúsítást követően valamennyi minta pH-értéke hasonló mértékben nőtt, kivéve a gyömbéres, a zsályás és a majorannás mintákat. A 2,5%-os dúsítás mellett leginkább a lestyán és a fokhagyma emelte meg a pH-értéket, míg a 3,75 és az 5,0%-os dúsításnál a lestyánnal, fokhagymával és citromfűvel való dúsítás eredményezte a legnagyobb emelkedést. A 4. szűrési hónapban az 1,25%-os dúsításnál is a lestyán emelte meg leginkább a méz pH-értékét. A többi dúsítást követően a lestyános dúsítás mellett a majorannás, valamint fokhagymás minták pH-értéke emelkedett, míg az 5,0%-os dúsítást követően legnagyobb mértékben a citromfűves minta kémhatása nőtt. A 6. szűrési

hónapban az 1,25, a 2,5 és a 3,75%-os dúsítás mellett leginkább a majoranna emelte meg a kémhatást, míg a majorannával, lestyánnal, valamint fokhagymával való dúsítás eredményezte a legnagyobb mértékű emelkedést az 5,0%-os dúsítás esetében.

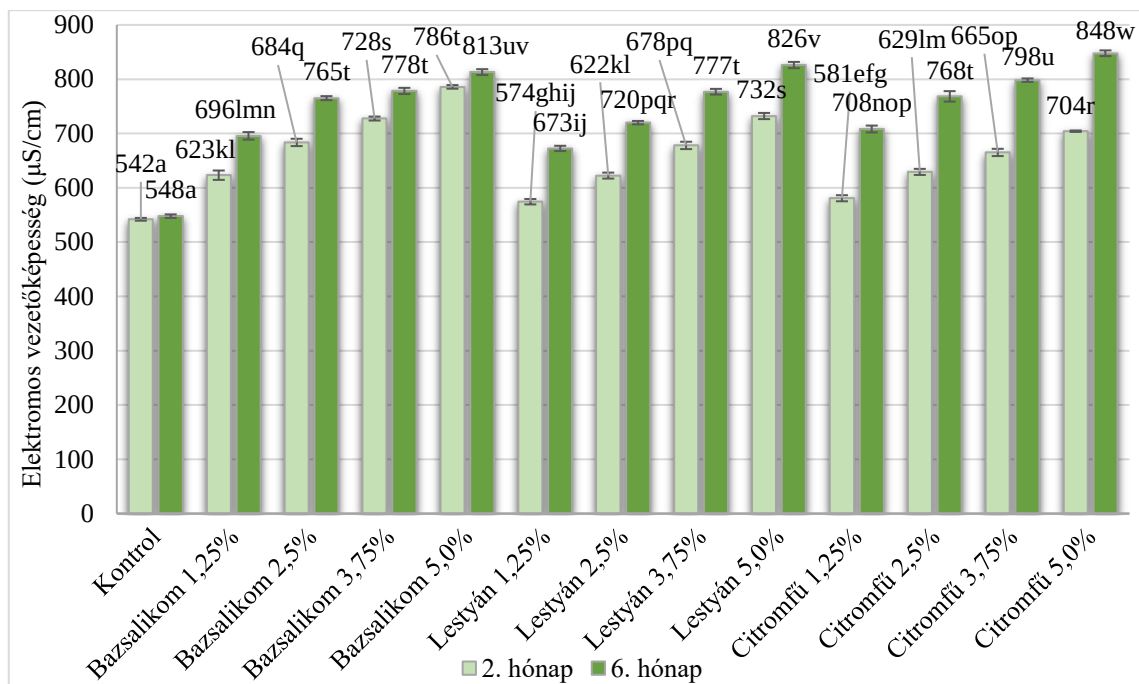
Az eredmények alapján elmondható, hogy mind a szűrési idő kitolása, mind a fűszerek mennyiségének növelése hatással van a hársmez pH-értékére is.

4.7.3. Elektromos vezetőképesség

A fűszerekkel dúsított hársmézek elektromos vezetőképessége a 26. mellékletben látható. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása alapján elmondható, hogy szinte valamennyi minta elektromos vezetőképessége kisebb, mint 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, kivétel ez alól a 6. hónapban szűrt 5,0%-os lestyános és citromfűves minták vezetőképessége.

A 2. hónapban valamennyi dúsítás mellett a bazsalikom emelte meg leginkább a vezetőképességet. Az 1,25%-os dúsítás esetében 1,1-szeres, az 5,0%-os dúsítást követően már 1,5-szeres az emelkedés mértéke a kontrollmintához képest. A 4. szűrési hónapban a bazsalikomos minták mellett magasabb vezetőképességgel rendelkeztek a citromfűves minták. A bazsalikomos mintáknál az emelkedés mértéke nem volt jelentős, az 1,25%-os dúsításnál 1,2-szeres, míg az 5,0%-os dúsítást követően 1,5-szeres volt. A citromfűves mintáknál is ugyanilyen mértékű emelkedést tapasztaltam. A 6. hónap eredményeiről elmondható, hogy a legnagyobb mértékű vezetőképesség emelkedést a bazsalikomos és a citromfűves minták mellett a lestyános mintákban mértem. Az emelkedés mértéke mindhárom fűszernél (15. ábra) közel azonos volt, az 1,25%-os dúsítást követően körülbelül 1,2-szeres, az 5,0%-os dúsítást követően körülbelül 1,5-szeres.

A 15. ábrán a bazsalikommal, lestyánnal és citromfűvel dúsított mézek vezetőképesség emelkedését szemléltetem.



23. ábra: Fűszerekkel dúsított hársz méz elektromos vezetőképessége

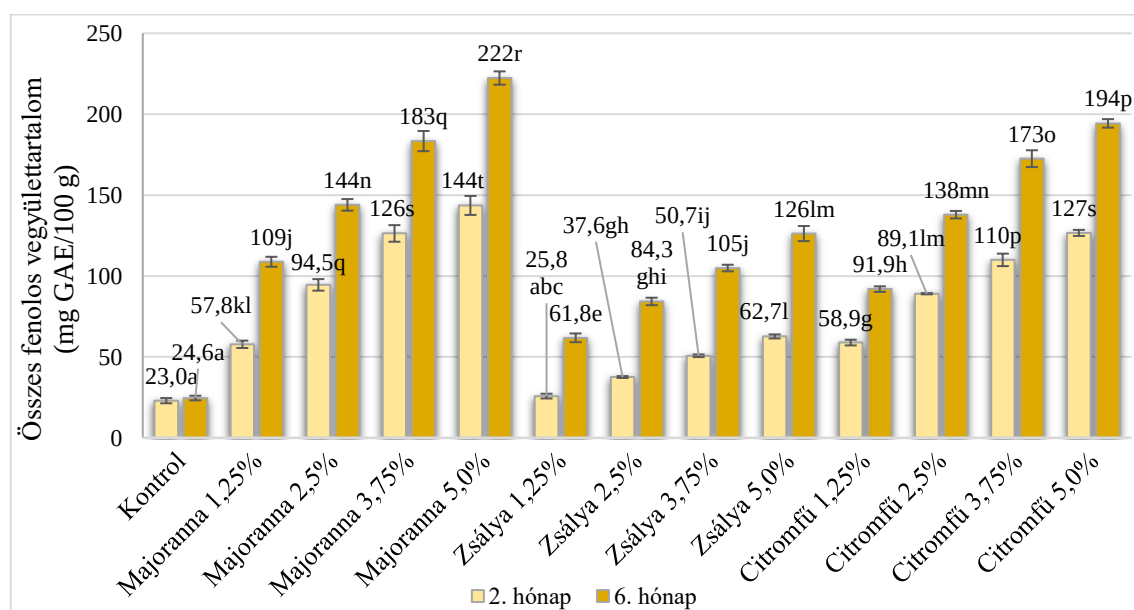
Forrás: Saját szerkesztés

A méz elektromos vezetőképessége szoros összefüggésben van a káliumtartalmával. Ezt az általam mért értékek is igazolták, hiszen a felhasznált fűszerek közül legmagasabb káliumtartalommal a bazsalikom és a lestyán rendelkezett. Ez a megállapítás igaz például a legalacsonyabb káliumtartalommal rendelkező gyömbérre, zsályára és rozmaringra is, melyek kisebb mértékben emelték a minták vezetőképességét. A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a szűrési idő kitolásával és a fűszerek mennyiségének emelésével a mézek vezetőképessége is emelhető. A korrelációelemzésre kapott eredmények alapján (39-41. melléklet) itt is magas – bár a dúsított akácmézekhez képest alacsonyabb – korrelációs együttható értékeket állapítottunk meg a vezetőképesség és a káliumtartalom között, ami 0,856 volt a 2. hónapban, 0,753 a 4. hónapban és 0,613 a 6. hónapban.

4.7.4. Összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom

A 27. számú mellékletben szereplő eredmények alapján elmondható, hogy minden vizsgált fűszer pozitív hatással volt a hársz méz összes fenolos vegyülettartalmára, hiszen mind a fűszerek mennyiségének növelése, mind a szűrési idő kitolása megemelte az összes fenolos vegyülettartalmat.

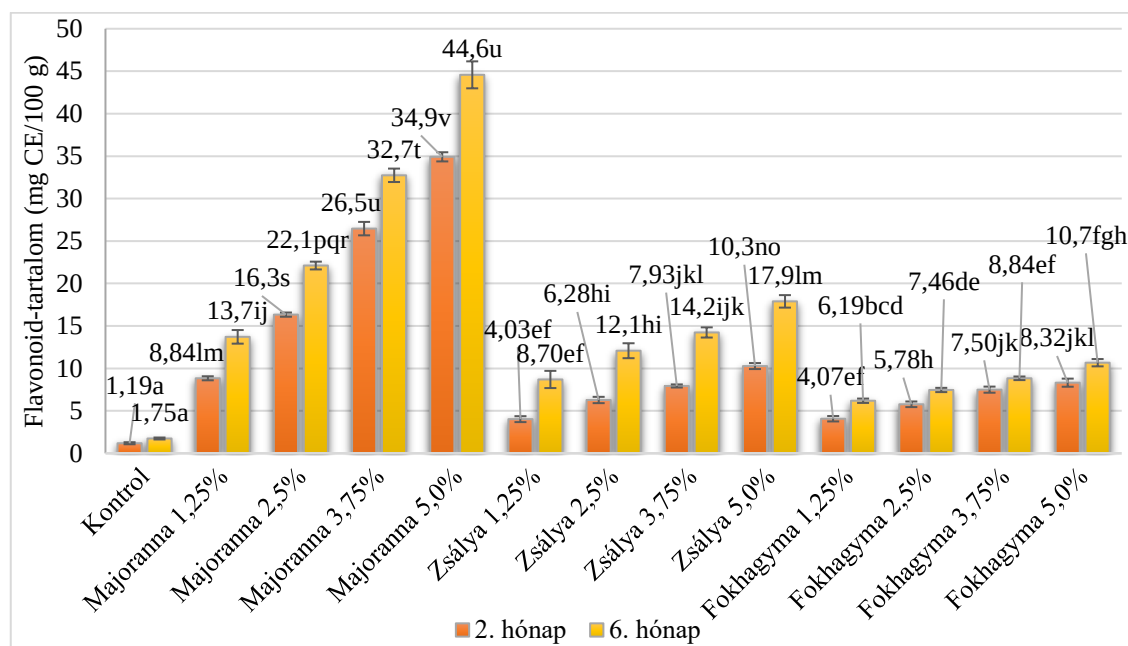
Egyértelműen kijelenthető, hogy leginkább a majoranna emelte meg a hársmez **összes fenolos vegyülettartalmát**. A legalacsonyabb fűszeraránynál is 2,5-szeres emelkedést tapasztaltam a 2. hónapban, ami a 6. hónapra 4,4-szeres emelkedést eredményezett. Ez az arány a legmagasabb dúsításnál több mint 6-szoros a 2. hónapban és több mint 9-szeres a 6. hónapban. Az eredmények ez esetben is megfelelnek a vártnak, hiszen a majorannában mért összes fenolos vegyülettartalom az egyik legmagasabb volt a vizsgált fűszerek közül. Magas vegyülettartalmat mértem a zsályában is, azonban a növekedés mértéke nem volt olyan számottevő, mint a majoranna esetében. A legalacsonyabb fűszeraránynál 1,1-2,5-szeres, a legmagasabb dúsításnál 2,7-5,1-szeres volt a polifenol-tartalom növekedés. A bazsalikom és a lestyán is hasonló polifenol-tartalommal rendelkezett, és bár a borsmentában és a citromfűben mért koncentrációk alacsonyabbak voltak, a méz dúsítását követően magasabb összes fenolos vegyülettartalmat kaptam az ezekkel a fűszerekkel dúsított mintáknál. A borsmentás dúsítást követően a minták összes fenolos vegyülettartalmában a legkisebb fűszerarány esetében a 2. hónapban közel 2,5-szeres, a 6. hónapban közel 3,5-szeres emelkedést mértem. Ez a legmagasabb fűszerarány esetében 4,6-szeres és 6,7-szeres volt. A citromfűes mintákban az emelkedés mértéke az 1,25%-os dúsítás esetében a 2. hónapban 2,6-szeres, a 6. hónapban 3,7-szeres, míg a legmagasabb fűszeraránynál 5,5-szeres a 2. hónapot követően és közel 8-szoros a 6. hónapban. A 24. ábrán látható milyen mértékben emelte meg a polifenol-tartalmat a majoranna, a zsályá és citromfű a dúsítást követő 2. valamint 6. hónapot követően.



24. ábra: Fűszerekkel dúsított hársmez összes fenolos vegyülettartalma

Forrás: Saját szerkesztés

A 28. számú mellékletben látható a dúsított hársmézek **flavonoid-tartalma**. Egyértelműen kijelenthető, hogy az egyre nagyobb mennyiségben hozzáadott fűszerek és a szűrési idő kitolása esetében a majoranna emelte meg leginkább a hársmez flavonoid-tartalmát. A legalacsonyabb fűszeraránynál 7,3-szeres emelkedést mértem a 2. hónapban, ami a 6. hónapra már csupán 8-szoros volt. Ez az arány a legmagasabb dúsításnál több mint 29-szeres a 2. hónapban és 26-szoros a 6. hónapban. Az eredmények megfelelnek várakozásomnak, hiszen a majoranna flavonoid-tartaloma volt az egyik legmagasabb a vizsgált fűszerek közül. A majorannához hasonló magas flavonoid-tartalommal rendelkezett a bazsalikom és a lestyán is. A beoldódás azonban mindkét fűszeres dúsításnál jobbnak bizonyult, mint a zsályával való dúsításnál. A 25. ábrán látható a hársmez flavonoid-tartalma a majorannával, a zsályával, valamint a fokhagymával való dúsítást követően.



25. ábra: Fűszerekkel dúsított hársmez flavonoid-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

Magas flavonoid-tartalommal rendelkezett a borsmenta, a citromfű és a rozmaring is, azonban a beoldódás a borsmentás és a citromfűves minták esetében a lestyános és a bazsalikomos mintákhoz hasonló volt, míg a rozmaringos minták flavonoid-tartalma alig emelkedett. A legalacsonyabb flavonoid-tartalmat a fokhagymában mértem, azonban megfigyelhető, hogy az ezzel a növényvel dúsított minta flavonoid-tartalma a 2. és a 4. szűrési hónapokban némileg magasabb volt, mint a rozmaringos mintákban.

A mellékletben szereplő eredmények alapján elmondható, hogy pozitív hatással volt a hársmez flavonoid-tartalmára valamennyi dúsításhoz használt fűszer. Hasonlóan az összes fenolos vegyülettartalomhoz, a fűszerek mennyiségének növelése és a szűrési idő kitolása emelte a hársmez flavonoid-tartalmát is, azonban a minták között jelentős eltéréseket tapasztaltam.

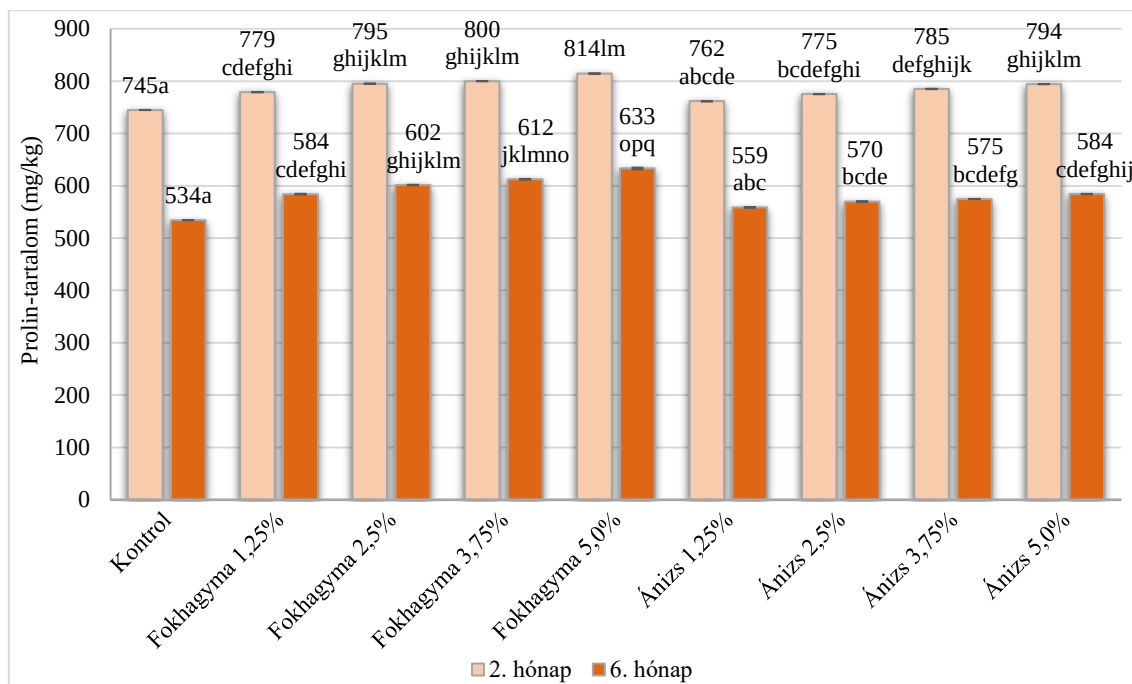
4.7.5. Prolin-tartalom

A 29. számú melléklet szemlélteti a dúsított hársmezek prolin-tartalmát. Az eredmények alapján elmondható, hogy a fűszerek mennyiségének növelésével minden esetben nőtt a prolin-tartalom, azonban az idő előrehaladtával csökkent a prolin koncentrációja a mintákban. A 2. szűrési hónapban az 1,25%-ban dúsított minták 1,3-4,0%-os (rozmaryn és fokhagyma) prolin-tartalom növekedést mutattak, ami az 5,0%-os dúsításnál elérte a 4,6-9%-ot (gyömbér és bazsalikom). A további áztatás nem eredményezett magasabb prolin-tartalmat, mint a fent említett mintákban mért koncentrációk, azonban a fűszerek mennyiségének növelésével nőtt a minták prolin-tartalma a kontrollmintához képest.

Jelentős csökkenés figyelhető meg a 2. hónaphoz képest a 4. szűrési hónap eredményeiben. A legnagyobb mértékű csökkenés a 2 hónap között 15%, ami a 2,5%-ban fokhagymával dúsított mintában figyelhető meg. A többi dúsítást követően valamennyi mintában a csökkenés mértéke 10-14% közötti. A legkisebb mértékben az 1,25%-os zsályás mintákban csökkent a prolin-tartalom.

A 2. és a 6. hónap között 19-28% közötti csökkenés figyelhető meg. A legnagyobb mértékben a 6. hónapra a 2,5%-os bazsalikomos mintában csökkent a prolin-tartalom, azonban 27%-os volt a csökkenés az 1,25%-os ánizsos, citromfűves és gyömbéres, valamint a 2,5%-os ánizsos mintákban is. Valamennyi minta közül az 5,0%-ban zsályával dúsított méz prolin-tartalma csökkent a legkevésbé a 2. és a 6. hónap között, (19%).

A 26. ábrán látható hogyan változott a hársmez prolin-tartalma a fokhagymás, valamint ánizsos dúsítást követően.



26. ábra: Fűszerekkel dúsított hársmez prolin-tartalma

Forrás: Saját szerkesztés

A mézek prolin-tartalmára a Magyar Élelmiszerkönyvben nem található határérték, a nemzetközileg minimálisan 180 mg/kg koncentráció az elfogadott érték. Bár a prolin-tartalom az idő előrehaladtával csökken, azonban valamennyi minta esetében határérték felett maradt a prolin-koncentráció. A legalacsonyabb prolin-tartalommal a kontrollminta mellett az 5,0%-os ánizsos minta rendelkezett (584 mg/kg), míg a legmagasabb koncentrációt az 5,0%-os bazsalikom minták mutatták.

4.7.6. Diasztáz-aktivitás

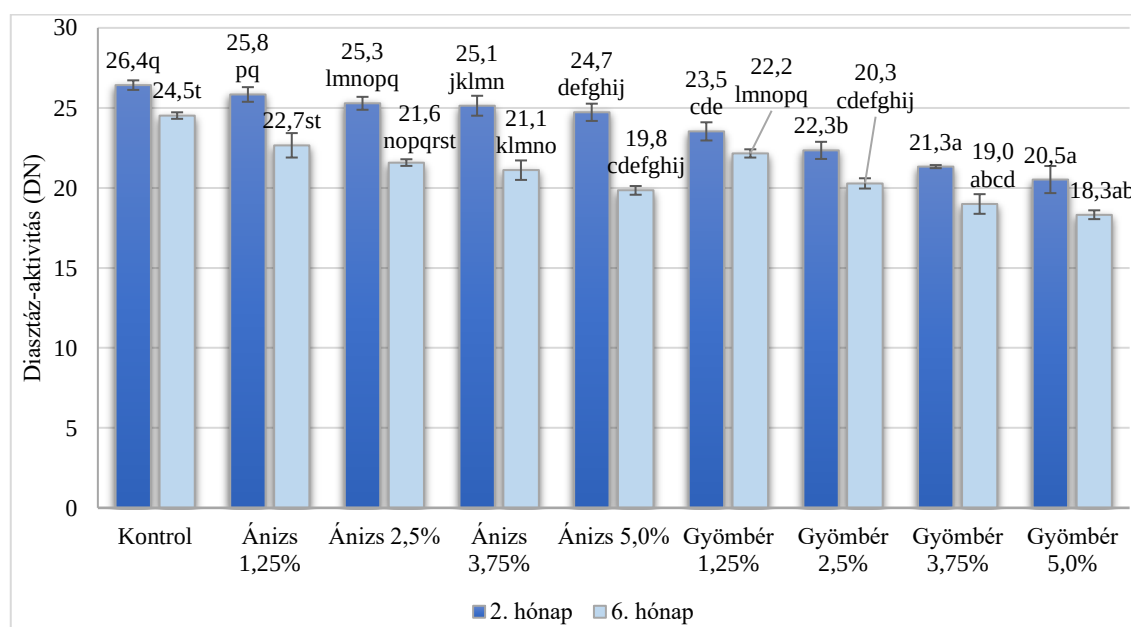
A 30. mellékletben látható a dúsított hársmézek diasztáz-aktivitása. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása a mézek diasztáz-aktivitására a minimális 8 DN értéket határozza meg. Az eredmények alapján megállapítható, hogy mind a szűrési idő kitolásával, mind a fűszerarány növelésével csökken az enzimaktivitás, azonban megfigyelhető, hogy valamennyi minta aktivitása a minimálisan előírt érték felett van.

A kontrollmintához képest a legnagyobb enzimaktivitással az 1,25%-ban ánizzsal dúsított minta rendelkezett a 2. hónapot követően, azonban csupán 0,1 DN-al volt kisebb a borsmentás minta diasztáz-aktivitása. Ugyanezen fűszerarányánál és szűrési hónapban a legalacsonyabb enzimaktivitásával a gyömbéres minta rendelkezett, ami 15,5%-kal alacsonyabb diasztáz-aktivitás jelentett a kontrollmintához képest. A többi dúsításnál az

enzimaktivitás csökkenése 3,8-22% közötti volt. Ezek közül a legkisebb mértékben a 2,5%-ban bazsalikommal dúsított minta diasztázaktivitása csökkent, ezzel szemben a legnagyobb mértékű csökkenést az 5,0%-os gyömbéres mintában tapasztaltam.

A 2. és a 6. szűrési hónap között körülbelül 5,5-20% közötti enzimaktivitás csökkenés volt tapasztalható. A legkisebb mértékben az 1,25%-os bazsalikomos mintákban csökkent az enzimaktivitás, azonban a gyömbéres (1,25%-os) minták között is csupán 5,9%-os csökkenést mértem. A legnagyobb mértékben az 5,0%-os bazsalikomos mintákban csökkent a diasztáz-aktivitás, mely 19,7% volt. Ennél kisebb mértékben az 5,0%-os borsmentás minta enzimaktivitása csökkent, csupán 16,4%-ot a két szűrési hónap között.

A 27. ábrán látható az ánizzsal, valamint a gyömbérrel dúsított hársmez diasztáz-aktivitása.



27. ábra: Fűszerekkel dúsított hársmez diasztáz-aktivitása

Forrás: Saját szerkesztés

Az eredményeken megfigyelhető továbbá, hogy a 2. szűrési hónapban a legmagasabb enzimaktivitással valamennyi fűszermennyiségnél a bazsalikomos minták rendelkeztek, míg a legalacsonyabb DN-t a gyömbéres mintáknál kaptam. A 4. szűrési hónapban azonban már változatosabbak az eredmények. Az 1,25%-os ánizsos minta rendelkezett a legmagasabb aktivitással, míg a 2,5%-os dúsítást követően már a rozmaringos minta emelhető ki. A 3,75%-os dúsításnál ismét az ánizsos minta diasztáz-aktivitása volt a legmagasabb, a legnagyobb fűszermennyiségnél pedig a bazsalikomos minta

enzimaktivitása emelkedett ki. A 6. szűrési hónapban egyértelműen az ánizsos minták enzimaktivitása volt a legmagasabb valamennyi fűszerarány közül.

4.7.7. Hidroxi-metil-furfurol tartalom

A dúsított minták hidroxi-metil-furfurol-tartalmának vizsgálata során valamennyi minta HMF-tartalma a kimutatási határ alatt volt.

4.7.8. Ásványianyag-tartalom

A dúsított hársmézek kalcium-, kálium- és magnézium-tartalma a 31. számú mellékletben található. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a felhasznált fűszerek mindegyike pozitív hatással volt valamennyi vizsgált ásványianyagra is, hiszen minden esetben növekedés volt megfigyelhető az elemek koncentrációjában. Mind a fűszerek mennyiségének növelése, mind a szűrés idejének kitolása emelte a minták elemtartalmát, azonban fontos megemlíteni, hogy több esetben jelentős eltéréseket tapasztaltam.

A minták **kalciumtartalmát** leginkább a lestyán emelte meg. A 2. hónap végére a legalacsonyabb fűszeraránynál is közel 10-szer magasabb koncentrációt mértem, mint a kontrollmézben, azonban a 6. hónap végére 11-szeres volt az emelkedés. A 2,50%-os dúsításnál a 2. hónap végén 27-szer, míg a 6. hónapban közel 34-szer magasabb kalciumtartalmat mértem. Az eredmények a várakozásoknak megfelelnek, hiszen a lestyán volt az egyik olyan fűszer, mely a legmagasabb kalciumtartalommal rendelkezett. A többi mintához képest alacsony kalciumtartalommal rendelkeztek a rozmaringos, a fokhagymás és a gyömbéres mézek. A 2. hónapban 1,2-1,3-szeres volt a kalcium koncentrációjának növekedése, ami a 6. hónapban is csupán 2,7-2,9-szer volt magasabb a kontrollmintában mért koncentrációhoz képest. A fokhagymás és a gyömbéres mézeknél alacsony volt a kalciumtartalom, hiszen a fűszerek is lényegesen alacsonyabb koncentrációval rendelkeztek, mint a többi vizsgált fűszer.

A **káliumtartalom** esetében a bazsalikkal dúsított mintákban mértem a legmagasabb koncentrációt. Az eredmények a várakozásaimnak megfelelnek, hiszen a vizsgált fűszerek közül a bazsalikom rendelkezett a legmagasabb káliumtartalommal. A 2. szűrési hónapot követően az 1,25%-os dúsítás hatására közel 2-szeres, míg az 5,0%-os dúsítás mellett közel 4,5-szeres koncentráció emelkedést mértem. A bazsalikomos mézek mellett a majorannás és a lestyános minták káliumtartalma volt a legmagasabb. A legalacsonyabb káliumtartalommal az ánizs és a rozmaring rendelkezett, azonban a dúsítást követően a

rozmaringos minták mellett a gyömbéres mézek mutatták a legalacsonyabb koncentrációkat. Ezen mintáknál a káliumtartalom az 1,25%-os dúsítást követően nem változott számottevően a kontrollmintához képest egyik szűrési hónapban sem, az 5,0%-os dúsításnál is csupán 1,3-1,5-szeres volt a növekedés mértéke.

A minták **magnéziumtartalmáról** elmondható, hogy a legnagyobb mértékű emelkedést a lestyános mézekben mértem. Az 1,25%-os dúsítást követően a 2. hónapban több mint 4-szeres, míg az 5,0%-os dúsítást követően közel 10,5-szeres növekedést mértem. A 6. szűrési hónapban ez az arány a legkisebb dúsításnál is közel 6-szoros, míg a legmagasabb dúsítás mellett 12-szeres volt. Szintén magas magnéziumtartalommal rendelkeztek a bazsalikomos, a borsmentás, valamint a citromfűves minták is, ami – a lestyános mintákkal szemben – megfelelt a várakozásomnak, hiszen a fűszerek közül ez utóbbiakban volt a legmagasabb a magnéziumtartalom. A legalacsonyabb magnéziumkoncentrációt a gyömbéres és az ánizsos mintákban mértem. Ez utóbbi eredménye is igazolható, hiszen a legalacsonyabb magnéziumtartalmat az ánizsban határoztam meg.

A minták nátrium-, foszfor- és kén tartalma a 32. mellékletben látható. A hársmez **nátriumtartalmáról** elmondható, hogy a legnagyobb mértékben a majoranna és a bazsalikom hozzáadása emelte meg ennek az elemnek a koncentrációját. A 2. hónapban az 1,25 és a 2,5%-os dúsítás közel azonos mértékű, körülbelül 2-szeres és 3,6-szeres növekedést eredményezett a kontrollmintához képest. A 3,75 és az 5,0%-os dúsítás hatása nagyobb mértékű volt a majorannás mintákban, melyeknél 5-szörös és 5,8-szeres növekedést tapasztaltam. A 6. hónap eredményeiről elmondható, hogy az 1,25 és 2,5%-os dúsítást követően magasabb nátriumtartalommal rendelkeztek a bazsalikomos minták. Az 1,25%-os dúsítás követően több mint 3-szoros, a 2,5%-os dúsítást követően 5-szörös volt az emelkedés mértéke. A 3,75 és 5,0%-os mintáknál azonban a magasabb nátriumtartalmat a majorannás mintákban kaptam, melyeknél 6,6-szeres és közel 8-szoros koncentráció emelkedést tapasztaltam. Megfigyelhető azonban, hogy a vizsgált fűszerek közül a gyömbér tartalmazta a legmagasabb koncentrációban a nátriumot, a beoldódás mégis igen alacsony volt. A legalacsonyabb nátriumtartalmat azonban a rozmaringos mintákban mértem.

A dúsítást követően a minták **foszfortartalmát** minden esetben a fokhagyma emelte meg leginkább. A legalacsonyabb fűszeraránynál a 2. szűrési hónapban 1,3-szeres emelkedést mértem, ami a 6. hónapra csupán 2-szeres emelkedést eredményezett. Az 5,0%-os

dúsításnál ez az arány 2,8-szeres a 2. hónapban és 3,4-szeres volt a 6. hónapban. Az eredmények várakozásaimnak megfelelnek, hiszen a vizsgált fűszerek közül a fokhagyma rendelkezett a legmagasabb foszfortartalommal. A mellékletben látható, hogy a többi mintához képest magasabb foszfortartalommal rendelkeztek a bazsalikom, a majorannás és a lestyános minták is, míg a legalacsonyabb koncentrációt a gyömbéres mintákban mértem.

A **kéntartalom** esetében a legmagasabb koncentrációt a fokhagymával, valamint a lestyánnal dúsított mintáknál tapasztaltam. A legalacsonyabb dúsítású lestyános és a fokhagymás mintákban közel azonos mértékű, körülbelül 3-szoros volt az emelkedés a 2. szűrési hónapot követően, a majorannás mintákban pedig csupán 1,7-szeres. A 6. hónapra ez az arány a fokhagymás mintában volt a legmagasabb, 4,5-szeres növekedést tapasztaltam, míg a lestyános mintában 3,9-szeres volt a koncentráció növekedés mértéke. A legmagasabb fűszeraránynál jelentős emelkedés figyelhető meg mind a fokhagymás mind a lestyános mintákban. A 2. szűrési hónapot követően a koncentráció emelkedés mértéke 8,6-szeres volt a lestyános és 7,7-szeres a fokhagymás mintában, ami a 6. hónapra 10,7-szeres volt a lestyánnal és több mint 12-szeres a fokhagymával dúsított mézben. Az eredmények ez esetben is megfeleltek várakozásaimnak, hiszen a legmagasabb kéntartalommal a lestyán és a fokhagyma rendelkezett. A legalacsonyabb koncentrációt a rozmaringgal dúsított mintákban tapasztaltam, melyek kéntartalma nem változott számottevően a kontrollmintához képest. Ennek oka, hogy a vizsgált fűszerek közül a rozmaring volt az egyik, mely a legalacsonyabb kéntartalommal rendelkezett.

A fűszeres hárszmézek bór- és báriumtartalmának eredményeit a 33. melléklet tartalmazza. A minták **bórtartalmáról** kijelenthető, hogy mind a szűrés idejének kitolása, mind a fűszermennyiség növelése pozitív hatással volt ennek az elemnek a koncentrációjára. A legjelentősebb koncentráció emelkedést a citromfűves és a rozmaringos mintákban tapasztaltam. Mindkét fűszernél az 1,25%-os dúsítást követően körülbelül 1,3-szeres növekedést mértem a 2. szűrési hónapot követően, ami a 6. hónapra 1,6-szeres volt. Nem volt számottevő különbség a legmagasabb, 5,0%-os dúsításban sem, közel azonos mértékű bórtartalom emelkedést tapasztaltam mindkét fűszernél. A 2. hónapban 1,6-szeres, a 6. hónapban közel 2-szeres volt az emelkedés mértéke. Az eredmények részben megfelelnek várakozásaimnak, ugyanis a vizsgált fűszerek közül az egyik legmagasabb bórtartalommal a rozmaring rendelkezett. A legalacsonyabb bórtartalma a lestyánnal dúsított mintáknak volt, hiszen a 2. hónapban a legkisebb mértékű növekedést ezeknél a

mintáknál tapasztaltam. A legkisebb fűszeraránynál nem történt számottevő változás a kontrollmintához képest, és a legmagasabb fűszermennyiségnél is csupán 1,2-szeres volt az emelkedés. A 4. és a 6. hónapban azonban jelentősen nőtt a minták bórtartalma. A 6. hónapra az 1,25%-os dúsítást követően 1,4-szeres, az 5,0%-os dúsítást követően 1,7-szeres volt az emelkedés mértéke. A 4. és a 6. hónapban a fokhagymás mintákban mértem a legalacsonyabb bórtartalmat. A legalacsonyabb fűszerarány esetében 1,1-szeres és 1,2-szeres, a legmagasabb esetében 1,3-szeres és 1,6-szeres volt az emelkedés mértéke. A kapott eredmények ez esetben is a várt eredményt hozták, hiszen a legalacsonyabb bórtartalommal többek között a fokhagyma rendelkezett.

A hársmez **báriumtartalma** igen alacsony, mely a dúsítást követően sem változott jelentősen több fűszernél sem, azonban kiemelhetők a lestyános, a bazsalikomos, valamint a citromfűves mézek, melyek közül a legmagasabb báriumtartalommal a lestyános minták rendelkeztek. A 2. hónapban az 1,25%-os dúsítást követően 1,2-szeres, míg az 5,0%-os dúsítást követően 1,6-szeres volt az emelkedés mértéke. A 6. hónapra ez az arány az 1,25%-os dúsítás esetében 1,3-szeres, az 5,0%-os dúsítás esetében 1,8-szeres volt. A bazsalikomos minták esetében a 2. hónapban az 1,25%-os dúsítást követően nem volt számottevő változás a kontrollmintához képest, míg az 5,0%-os dúsítást követően 1,4-szeres volt a növekedés mértéke. A 6. hónapra az 1,25%-os dúsítás esetében csupán 1,1-szeres, az 5,0%-os dúsítást követően közel 1,6-szeres emelkedést tapasztaltam a minták báriumtartalmában. A kapott eredmények azonban nem a vártakat hozták, hiszen a legmagasabb koncentrációval a citromfű és a zsálya rendelkezett. A legalacsonyabb báriumtartalommal a fokhagymás minták rendelkeztek, hiszen a mért koncentrációk nem változtak számottevően a kontrollmintához képest, sem a fűszerek mennyiségének növelésével, sem a szűrési idő kitolásával. Ugyanakkor ez esetben a várakozásaimnak felelt meg az eredmény, hiszen a legalacsonyabb báriumtartalommal a fokhagyma rendelkezett.

A minták vas- és mangán-tartalma a 34. mellékletben található. Kijelenthető, hogy a hársmez **vastartalmát** a majoranna emelte meg leginkább. A legalacsonyabb dúsításnál is közel 5-szörös emelkedést mértem a 2. hónapban, ami a 6. hónapban több mint 9-szeres volt. Ez az arány a legmagasabb dúsításnál 11-szeres a 2. hónapban és több mint 13-szoros a 6. hónapban. Az eredmények megfelelnek a várakozásaimnak, hiszen a majoranna volt az egyik olyan fűszer, mely a legmagasabb vastartalommal rendelkezett. Magasabb koncentrációt mértem a bazsalikomos és a lestyános mintákban is. A

legalacsonyabb elemtartalommal a gyömbéres minták rendelkeztek. A 2. hónapban egyik dúsítás esetében sem történt számottevő változás, és a 6. szűrési hónapra is csupán 0,1-0,2 mg/kg-mal mértem magasabb koncentrációt a kontrollmintához képest.

A hársmez **mangántartalma** a lestyán hozzáadását követően nőtt a legnagyobb mértékben. Az 1,25%-os dúsítást követően a 2. szűrési hónapban 2-szeres, a 6. hónapban 3-szoros emelkedést tapasztaltam. Ez az arány az 5,0%-os dúsításnál a 2. hónapban több mint 6-szoros, míg a 6. szűrési hónapot követően 8-szoros volt. Bár lényegesen alacsonyabb koncentrációkat kaptam a citromfűvel dúsított mintákban is, azonban a többi mintához képest magasabb mangántartalommal rendelkeztek. A legalacsonyabb fűszermennyiségnél a 2. hónapban 1,4-szeres, a 6. hónapban 2,7-szeres volt az emelkedés mértéke. A legmagasabb fűszerkoncentrációnál ez 4,5-szeres emelkedés volt a 2. hónapban, ami a 6. hónapban közel 6-szorosra emelkedett. A legalacsonyabb mangántartalommal a gyömbéres minták rendelkeztek, bár a fokhagymában alacsonyabb volt ennek az elemnek a koncentrációja, mint a gyömbérben.

A hársmezek alumínium- és réztartalma a 35. számú mellékletben található. A minták **alumíniumtartalmát** legnagyobb mértékben a majoranna emelte meg, azonban, főként a 6. szűrési hónapra, jelentősen emelkedett a bazsalikom, a borsmenta, a citromfű és a lestyános minták alumíniumtartalma is. A majorannával 1,25%-ban dúsított minták alumíniumtartalmában a 2. hónapban közel 3-szoros, a 6. hónapot követően 4-szeres emelkedést tapasztaltam. Az 5,0%-os dúsítást követően ez az arány a 2. hónapban már 6-szoros, a 6. hónapban közel 9-szeres volt. A legalacsonyabb alumíniumtartalommal a zsályás minták rendelkeztek, azonban nem volt számottevő különbség a gyömbéres és rozmaringos mézek között sem. Az 1,25%-os dúsítást követően a 2. hónapban nem változott jelentősen a koncentráció a kontrollmintához képest, az 5,0%-os dúsítás 2-2,5-szeres emelkedést eredményezett. A 6. hónapban ezek az arányok magasabbak voltak. Az 1,25%-os dúsításnál több, mint 2-szeres, míg az 5,0%-os dúsítást követően 3-3,5-szeres volt a koncentráció emelkedés a kontrollmintához képest. Az eredmények ez esetben sem teljesen feleltek meg a várakozásainknak, hiszen legmagasabb alumíniumtartalommal a citromfű, ezt követően a majoranna és az ánizs rendelkezett, míg a legalacsonyabb alumíniumtartalmat a fokhagymában mértem.

A hársmezek **réztartalmát** tekintve a citromfű és az ánizsos minták emelhetők ki. A 2. szűrési hónapban az 1,25%-os dúsítást követően az ánizsos mintában közel 3-szoros, míg a citromfű mintában 1,6-szeres emelkedést tapasztaltam. A 6. hónapra ez az arány

7-szeres az ánizsos és 3,3-szeres volt a citromfűves mintában. Az 5,0%-os dúsításnál jelentősebb emelkedést tapasztaltam az előzőekhez képest, hiszen a 2. hónapban az ánizsos mézben közel 5-szörös, a citromfűves mintában pedig több mint 7-szeres volt a koncentráció emelkedés. A 6. hónapra ez az arány 8,5-szeres volt az ánizsos és több mint 9-szeres a citromfűves mintákban. Ezzel szemben a legalacsonyabb koncentrációkat a gyömbéres, valamint az 1,25%-os és a 2,5%-os zsályás mintákban mértem, azonban elmondható ezekről a mintákról is, hogy valamennyi esetben többszörös réztartalmat mértem a kontrollmintához képest. A dúsítások azonban nem minden esetben a várt növekedést eredményezték, hiszen a legmagasabb réztartalommal a bazsalikom, míg legalacsonyabb koncentrációval a gyömbér rendelkezett.

A fűszeres hársmézek stroncium- és cinktartalma a 36. mellékletben látható. A kontrollméz **stronciumtartalmát** a lestyán és a bazsalikom emelte meg leginkább. Az 1,25%-ban lestyánnal dúsított mintában a 2. szűrési hónapot követően 4,2-szeres, a 6. hónapban több mint 7-szeres koncentráció növekedést mértem. Ez az arány az 5,0%-os dúsításnál több mint 14-szeres volt a 2. hónapot követően és 17-szeres a 6. szűrési hónapban. A bazsalikomos mintáknál az 1,25%-os dúsítás 4,5-szeres emelkedést eredményezett a 2. hónapban, ami a 6. hónapra közel 7-szeres volt. Az 5,0%-os dúsításnál az emelkedés mértéke több mint 12-szeres volt a 2. hónapban és hasonlóan a lestyános mintához, közel 17-szeres a 6. hónapban. A legalacsonyabb koncentrációkkal a fokhagymás minták rendelkeztek. Az eredmények ez esetben sem feleltek meg a várakozásaimnak, hiszen a vizsgált fűszerek közül a legmagasabb stronciumtartalommal a rozmaring, a borsmenta és a citromfű rendelkezett, míg legalacsonyabb koncentrációt az ánizsban mértem.

A hársmész **cinktartalmát** a fokhagyma befolyásolta a legnagyobb mértékben. Az 1,25%-os dúsítást követően a 2. hónapban közel 2-szeres, míg a 6. hónapban 2,3-szeres emelkedést tapasztaltam. Ez a növekedés a legnagyobb fűszeraránynál 2,4-szeres volt a 2. hónapban és több mint 3-szoros a 6. hónapban. A bazsalikom, a majoranna, a lestyán, a zsály és az ánizs közel azonos mértékben emelte a hársmész cinktartalmát, ugyanakkor a legkevesbé a citromfű volt hatással ennek az elemnek a koncentrációjára. Az 1,25%-ban citromfűvel dúsított minta cinktartalma a 2. hónapban nem változott számottevően és a 6. hónapban is csupán 1,2-szeres volt az emelkedés mértéke a kontrollmintához képest. Az 5,0%-os dúsításnál sem tapasztaltam jelentősebb mértékű változást. A 2. szűrési hónapot követően 1,2-szeres, a 6. hónapot követően 1,4-szeres koncentrációnövekedést

mértem. Az eredmények ez esetben sem a vártakat igazolták, ugyanis a legmagasabb cinktartalommal a zsálya és a bazsalikom, míg a legalacsonyabbal a gyömbér rendelkezett.

Az eredmények alapján elmondható, hogy az általam felhasznált valamennyi fűszer nagymértékben emelte az elemtartalmát a vizsgált fajtamézeknek. A makroelemek tekintetében az akácméz kalciumtartalmát a lestyán, a káliumtartalmát a bazsalikom, a magnéziumtartalmát a citromfű, a foszfor- és a kén tartalmát a fokhagyma emelte leginkább. A hársmézek kalcium- és magnéziumtartalmát a lestyán, a káliumtartalmát a bazsalikom, a foszfor- és kén tartalmát a fokhagyma emelte meg leginkább.

4.8. Korreláció-analízis

A különböző **liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek** mért paraméterei közötti korrelációs együttható értékeket a 37. számú melléklet tartalmazza. Az eredmények alapján nagyon szoros ($>0,9$ feletti) korrelációt határoztam meg az összes fenolos vegyület tartalom és a flavonoid-tartalom ($r^2=0,900$), illetve a flavonoid-tartalom és a vastartalom között ($r^2=0,924$). Nagyon szoros volt a kapcsolat a vezetőképesség és a következő elem tartalmak között: kalcium ($r^2=0,956$), kálium ($r^2=0,949$), magnézium ($r^2=0,934$), foszfor ($r^2=0,974$), vas ($r^2=0,917$) és stroncium ($r^2=0,903$). A kalcium is nagyon szoros korrelációt mutatott a káliummal ($r^2=0,984$), a magnéziummal ($r^2=0,961$), a foszforral ($r^2=0,930$) és a stronciummal ($r^2=0,986$); valamint a kálium a magnéziummal ($r^2=0,914$), a foszforral ($r^2=0,904$) és a stronciummal ($r^2=0,970$). Szintén $0,9$ feletti korrelációt határoztam meg a magnézium és foszfor ($r^2=0,961$), a magnézium és stroncium ($r^2=0,940$), a foszfor és kén ($r^2=0,917$), a foszfor és vas ($r^2=0,912$), valamint a kén és vas között ($r^2=0,962$).

A különböző **liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek** mért paraméterei közötti korrelációs együttható értékeket a 38. számú melléklet tartalmazza. Az eredmények alapján nagyon szoros ($>0,9$ feletti) korrelációt határoztam meg az összes fenolos vegyület tartalom és a flavonoid tartalom ($r^2=0,991$), a vezetőképesség és a foszfortartalom ($r^2=0,919$), valamint a vezetőképesség és a vastartalom ($r^2=0,900$) között. Szintén nagyon szoros volt a kapcsolat a kalcium- és a következő elem tartalmak között: magnézium ($r^2=0,958$), foszfor ($r^2=0,926$), kén ($r^2=0,946$) és vas ($r^2=0,964$). A magnézium is soros korrelációt mutatott a foszforral ($r^2=0,957$), a vassal ($r^2=0,916$) és a stronciummal ($r^2=0,935$); a kálium a stronciummal ($r^2=0,954$), a nátrium a vassal

($r^2=0,932$), a kén a vassal ($r^2=0,961$), illetve a foszfor a kénnel ($r^2=0,907$) és a bórral ($r^2=0,930$).

A különböző **fűszerekkel dúsított akácmézek** 2. szűrési hónapban mért paramétereinek közötti korrelációs együttható értékeit a 39. számú melléklet tartalmazza. Az eredmények alapján nagyon szoros korrelációt ($>0,9$ feletti) állapítottam meg az összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom ($r^2=0,916$), a szárazanyag- és a cukortartalom ($r^2=0,935$) között. A következő elemtartalmak között is szoros kapcsolat volt: a magnézium és a mangán ($r^2=0,933$), a foszfor és a kén ($r^2=0,924$), a vas és az alumínium ($r^2=0,950$), az alumínium és a stroncium ($r^2=0,947$), illetve a vas és a stroncium ($r^2=0,905$) között.

A fűszerekkel dúsított akácmézek 4. szűrési hónapban mért paramétereinek közötti kapcsolatot a 40. melléklet tartalmazza. Az eredmények alapján szoros kapcsolatot határoztam meg a flavonoid-tartalom és a nátrium között ($r^2=0,907$). Nagyon szoros volt a kapcsolat a szárazanyag- és a cukortartalom ($r^2=0,985$), a foszfor- és a kéntartalom ($r^2=0,918$), a vas- és az alumíniumtartalom ($r^2=0,936$), valamint az alumínium- és a stronciumtartalom ($r^2=0,965$) között.

A fűszerekkel dúsított akácmézek 6. szűrési hónapban mért paramétereinek közötti kapcsolatot a 41. melléklet tartalmazza. Az eredmények alapján nagyon szoros kapcsolat volt az összes fenolos vegyület- és flavonoid-tartalom ($r^2=0,918$), valamint a szárazanyag- és a cukortartalom között ($r^2=0,989$). Szintén nagyon szoros volt a kapcsolat az alumínium- és a következő elemtartalmak között: a vas ($r^2=0,914$) és a stroncium ($r^2=0,950$). Szintén $0,9$ feletti korrelációt határoztam meg a kálium és a stroncium ($r^2=0,906$), valamint a foszfor és a kén között ($r^2=0,914$).

A **fűszerekkel dúsított hársmézek** 2. szűrési hónapban mért paramétereinek közötti kapcsolatot a 42. melléklet tartalmazza. Nagyon szoros kapcsolatot állapítottam meg a szárazanyag- és a cukortartalom ($r^2=0,984$), valamint a foszfor- és a kéntartalom ($r^2=0,910$) között.

A fűszerekkel dúsított hársmézek 4. szűrési hónapban mért paramétereinek közötti kapcsolatot a 43. melléklet tartalmazza. Az eredmények alapján nagyon szoros kapcsolatot határoztam meg a szárazanyag- és a cukortartalom között ($r^2=0,985$). Szintén szoros kapcsolat volt a következő elemek között: a kalcium- és a mangántartalom ($r^2=0,906$), valamint a foszfor- és a kéntartalom ($r^2=0,917$) között.

A fűszerekkel dúsított hársmézek 6. szűrési hónapban mért paramétereinek között korrelációt a 44. melléklet tartalmazza. Nagyon szoros korrelációt határoztam meg a szárazanyag- és a cukortartalom között ($r^2=0,987$). Szintén nagyon szoros volt a kapcsolat a kálium- és a stronciumtartalom ($r^2=0,901$), valamint a foszfor- és a kén tartalom ($r^2=0,902$) között.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A mézek számos antioxidáns hatású vegyületet, ásványi- és egyéb olyan anyagokat tartalmaznak, melyek szervezetünk egészségének fenntartásában fontos szerepet játszanak. Ugyanakkor ezek a vegyületek csak kis koncentrációban vannak jelen a mézekben. Kutatásom céljaként tűztem ki különböző fajtamézek vizsgálatát, a kapott eredmények függvényében diszkriminancia analízis (LDA) elvégzését, mellyel megállapítható, hogy mely paraméterek alkalmasak a fajtamézek megkülönböztetésére. További célként tűztem ki a mézek beltartalmi- és minőségi paramétereinek növelését különböző növények hozzáadásával. Ezek a paraméterek: nedvesség- és cukortartalom, pH-érték, elektromos vezetőképesség, diasztáz-aktivitás, prolin-tartalom, HMF-tartalom, összes fenolos vegyülettartalom, flavonoid-tartalom és ásványianyag-tartalom. Számos méhészet termékeinek paramétereit vizsgálva választottam ki a kutatásomhoz felhasznált mézeket (repceméz, napraforgóméz, akácméz, hársmez). A dúsításra használt gyümölcsök kiválasztásánál két szempontot vettem figyelembe. Mivel köztudott, hogy a „színes” gyümölcsök rendkívül egészségesek, ezért a választásnál ez volt az egyik tényező, a másik fontos szempont pedig az volt, hogy hazánkban termesztető gyümölcs legyen. Így esett a választásom a szamócára, a málnára, a meggyre, a szederre és az áfonyára. A felhasznált fűszer- és gyógynövények kiválasztása szakirodalmi adatok alapján történt (bazsalikom, majoranna, lestyán, zsálya, rozmarin, fokhagyma, ánizs, borsmenta, citromfű, gyömbér).

Kutatásaim során liofilizált gyümölcsökkel dúsítottam repce- és napraforgómézeket. A Magyar Élelmiszerkönyvi paraméterek figyelembevételével a következő megállapításokat tettem. A liofilizált gyümölcsök hatása a mézek nedvességtartalmára nem volt olyan jelentős, azonban a kapott eredmények alapján kijelenthetjük, hogy mindkét fajtaméz esetében a gyümölcsök liofilizált formában való hozzáadása a mézekhez, csökkentette azok nedvességtartalmát, ami megfelelt a várakozásaimnak. A legnagyobb csökkenés mértéke 1,2%. Mivel a mézek szárazanyag tartalmának legnagyobb részét a cukrok teszik ki, így a mézek cukortartalma és a szárazanyag-tartalma között szoros összefüggés van. Éppen ezért, ahogyan a nedvességtartalom csökkent, magasabb cukortartalmat határoztam meg a mézekben a dúsítás hatására, mely arányban volt a nedvességtartalom változásával. Mindkét paraméter megfelelt a mézekre vonatkozó Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírásainak.

Az elektromos vezetőképesség esetében a liofilizált gyümölcsök hozzáadása a mézekhez egyértelmű növekedést okozott. Fontos kiemelni, hogy a repcemézekenél sokkal nagyobb mértékű volt a növekedés, mint a napraforgóméznél, melynek magyarázata, hogy a napraforgóméznek közel háromszor magasabb volt a vezetőképessége. A repcemézben a szamócával, a málnával, a meggyel és a szederrel való dúsítás hasonlóképpen emelte meg a vezetőképességet, a 2,5%-os gyümölcstartalomnál 2-2,5-szer (285-318 $\mu\text{S/cm}$), az 5,0%-nál 3-3,5-szer (410-482 $\mu\text{S/cm}$), a 7,5%-nál 4-5-ször (541-639 $\mu\text{S/cm}$), míg a 10,0%-os dúsításnál 2,2-szer (659-797 $\mu\text{S/cm}$) magasabb értékeket határoztam meg. Az áfonyával való dúsítás hatására kisebb mértékű volt a vezetőképesség növekedése, a 2,5%-os gyümölcstartalomnál 2-szeres (274 $\mu\text{S/cm}$), a 10%-os dúsításnál pedig mindössze 3,5-szeres (454 $\mu\text{S/cm}$). A napraforgóméznél kisebb mértékű volt a növekedés, ami a 2,5%-nál másfélszer (459-499 $\mu\text{S/cm}$), az 5%-nál 1,7-szer (564-616 $\mu\text{S/cm}$), a 7,5%-nál kétszer (644-685 $\mu\text{S/cm}$), míg a 10%-nál 2,2-szer magasabb (719-792 $\mu\text{S/cm}$) vezetőképességet jelentett minden gyümölcs esetében. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása 800 $\mu\text{S/cm}$ -ben határozza meg ezeknél a fajtamézekenél a maximális vezetőképességet, aminek minden minta megfelelt. Meg kell említeni azonban, hogy – az eredményeink alapján – a magasabb vezetőképességgel rendelkező mézek liofilizált gyümölcsökkel való dúsítása eredményezhet 800 $\mu\text{S/cm}$ feletti értékeket is.

A diasztáz-aktivitás jelzi a méz frissességét, illetve azt, hogy végeztek-e rajta túl magas hőmérsékleten történő hőkezelést. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása erre a paraméterre minimum 8 DN. Az eredményeim alapján elmondható, hogy a dúsításra használt mézek igen magas diasztáz-aktivitással rendelkeztek, azonban a liofilizált gyümölcsök hozzáadása csökkentette ezen paraméter értékeit. Minél nagyobb mennyiségben tartalmazott gyümölcsöt a méz, annál alacsonyabb enzimaktivitást mértem benne. Az kijelenthető, hogy a csökkenés mértéke mindkét fajtaméz esetében hasonlóan alakult, melynek oka, hogy a két kontrollminta hasonló enzimaktivitással rendelkezett. Már a 2,5%-os dúsítás mellett is a felére, vagy annál alacsonyabbra csökkent az enzimaktivitás a szamócával és a szederrel ízesített repce- és napraforgómézekben, valamint az áfonyás napraforgómézekben. A málnával dúsított mézekben – a 2,5%-os dúsításnál – 13 DN körül alakult az aktivitás, ami az 5%-os gyümölcstartalomnál már szintén jelentősen lecsökkent, 6 DN körüli értékre. Fontos megjegyezni, hogy az 5%-os gyümölcstartalomnál már minden mintában kevesebb, mint a felére csökkent az aktivitás.

Ez alól kivétel volt az a két minta, melyeknél a legkisebb mértékű csökkenést mértem, azaz a meggyel ízesített repce- és napraforgómézek, melyek a 2,5%-os gyümölcstartalomnál 6%-os (20,2 DN) és 28%-os (13,7 DN) csökkenést, az 5,0%-osnál pedig 36%-os (17,1 DN) és 37%-os (15,1 DN) csökkenést mutattak. A kapott eredmények alapján tehát az 5,0%-os gyümölcstartalom már olyan mértékben csökkentette az enzimaktivitást, hogy a mézek nem feleltek meg a Magyar Élelmiszerkönyvben meghatározott értéknek, kivétel ez alól az 5%-os dúsítású meggyes és áfonyás repcemézek, illetve a meggyes és szedres napraforgómézek. Azonban a meggyes és áfonyás repcemézeknél a 7,5%-os, a meggyes napraforgóméznél a 10%-os, illetve a szedres napraforgóméznél a 7,5%-os dúsítás hatására is 8 DN alá csökkent az aktivitás.

A további paramétereknél a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása nem határoz meg minimum vagy maximum értékeket.

Az antioxidáns hatású vegyületek koncentrációja a dúsítás hatására emelkedett; mind a polifenol, mind a flavonoid tartalmat a szederrel, a szamóccával és az áfonyával való dúsítás emelte meg leginkább. Mindkét fajtaméznél hasonló tendenciákat figyelhetünk meg a polifenol-tartalom alakulásában. A szederrel való dúsítás – a hozzáadott gyümölcsmennyiség növelésével – 4-, 6-, 8- és 10-szeresére (134-352 mg GAE/100 g) emelte az összes fenolos vegyülettartalmat, ami az áfonyánál 3-, 5-, 6- és 7-szeres (107-270 mg GAE/100 g), míg a szamóccánál 2-, 5-, 6- és 7-szeres (126-270 mg GAE/100 g) koncentráció emelkedést eredményezett. A flavonoid tartalom esetében már eltérések láthatók, ugyanis a napraforgómézeknél a szederrel és áfonyával való dúsítás 7-, 9-, 15- és 19-szeres (33,6-94,2 mg CE/100 g), illetve 5-, 7-, 10- és 13-szoros (26,0-67,2 mg CE/100 g) emelkedést, míg a repcemézek esetében 4-, 9-, 12- és 15-szörös (19,4-69,2 mg CE/100 g), illetve 4-, 6-, 9- és 11-szeres (17,4-50,4 mg CE/100 g) emelkedést jelentett; tehát a napraforgómézeknél magasabb flavonoid tartalmat eredményezett a dúsítás. Ezzel szemben, a szamóccával való dúsítás a repcemézek flavonoid tartalmát emelte meg jobban, ami 7-, 9-, 12- és 15-szörös (34,2-68,7 mg CE/100 g) emelkedést jelentett, míg a napraforgómézeknél ez 4-, 7-, 11- és 14-szeres (20,0-68,3 mg CE/100 g) volt. Annak ellenére, hogy a szederben és az áfonyában mértem a legalacsonyabb polifenol tartalmakat, mégis ez a két gyümölcs emelte meg legjobban a koncentrációkat; azonban a flavonoid-tartalom vizsgálatánál a legmagasabb flavonoid tartalmú gyümölcsök eredményezték a magasabb értékeket. Összességében kijelenthetem, hogy az általam választott gyümölcsök mindegyike jelentősen emelte a mézek antioxidáns hatását, már a

2,5%-ban gyümölcsöt tartalmazó mézeknek is legalább duplájára emelkedett a polifenol és flavonoid tartalma.

A prolin-tartalom a fajtamézekben legnagyobb mennyiségben előforduló aminosav. A prolin-tartalmat a gyümölcsökkel való dúsítás minden esetben megemelte a kontrolmézben (304-670 mg/kg) mért értékhez viszonyítva; a gyümölcs mennyiségének növelésével pedig egyre magasabb prolin tartalmat határoztam meg. Kijelenthető, hogy a repcemézeknél inkább a szamóccával, a meggyel és az áfonyával való dúsításnak volt a legnagyobb hatása, míg a napraforgómézeknél a meggynek, a szedernek és az áfonyának. A legalacsonyabb és a legmagasabb dúsítások eredményeit figyelembe véve a következő megállapításokat tettem: A repcemézek prolin tartalma nem, vagy csak kis mértékben emelkedett a 2,5%-os dúsítás hatására, melynek mértéke 0% (szedres méz: 303 mg/kg) és 10% (áfonyás méz: 336 mg/kg) között volt; a 10%-os dúsításnál pedig 14% (szedres méz: 347 mg/kg) és 29% (meggyes méz: 392 mg/kg) között. A napraforgómézeknél 2% (málnás méz: 686 mg/kg) és 14% (áfonyás méz: 765 mg/kg) közötti emelkedést tapasztaltam, ami 10% gyümölcsstartalom mellett 10% (málnás méz: 735 mg/kg) és 30% (áfonyás méz: 873 mg/kg) között volt. Annak ellenére, hogy a kontrolmintához képest magasabb prolin-tartalmat mértem a dúsítást követően, egyértelműen nem hozható összefüggésbe a gyümölcsök prolin-tartalmával, ezért ez további vizsgálatokat igényel.

A pH-értékek vizsgálata során megállapítottam, hogy a liofilizált gyümölcsökkel dúsított mézeknek alacsonyabb a pH-értéke, mint a kontrolmézeknek (3,70 és 3,46). Mindkét fajtamézben a szamóca hozzáadása csökkentette a legkevésbé a pH-értéket, a 10%-os dúsítás esetében is mindössze 3%-kal (3,57 és 3,38), ami elhanyagolható. A legnagyobb hatása a pH-érték változására a málnának volt mindkét fajtaméz esetében (repcemézben: 3,26-3,06; napraforgómézben: 3,27-3,21). A gyümölcsmennyiségek növekvő sorrendjében a csökkenés mértéke a repcemézek esetében 12%, 15% és 17% volt; a napraforgómézekben a 2,5%-os dúsítás hatására 5%-kal mértem alacsonyabb pH értéket, míg a többi dúsításnál 7%-os csökkenést tapasztaltam. Az eredményekből egyértelműen látható, hogy a magasabb pH értékkel rendelkező repcemézben a liofilizált gyümölcsök hozzáadása nagyobb mértékben csökkentette a kémhatást, mint az alacsonyabb pH értékkel rendelkező napraforgómézeknél, ami a kiindulási pH értékkel és a gyümölcsök savtartalmának a kémhatásra kifejtett hatásával magyarázható.

A makroelemek tekintetében egyértelműen kijelenthető, hogy a liofilizált gyümölcsök mézhez való hozzáadása emelte azok mennyiségét; illetve a gyümölcsstartalom

növelésével egyre magasabb koncentrációkat mértem mindkét fajtaméznél. A kalcium- (97,0-241 mg/kg), kálium- (500-1660 mg/kg) és magnézium-tartalmat (43,4-138 mg/kg) a szamóca; a foszfor- (93,7-222 mg/kg) és kén-tartalmat (45,3-85,6 mg/kg) a málna; a nátrium-tartalmat pedig a szeder (6,59-9,18 mg/kg) emelte meg leginkább a repcemézek esetében. A gyümölcsöknél is hasonló megállapításokat tettem, hiszen a legmagasabb kalcium, kálium és magnézium tartalmat a szamócában, a legmagasabb foszfor és a kén tartalmat a szederben, a legmagasabb nátrium tartalmat pedig a málnában mértem, tehát a dúsított mézek esetében kapott eredmények megfeleltek a várakozásaimnak. A legalacsonyabb makroelem tartalmat az áfonyában határoztam meg, és az ezzel dúsított mézekben voltak mérve a legalacsonyabb koncentrációk is, ami szintén megfelelt a várakozásaimnak. A napraforgómézeknél azonban a mért eredmények nem ilyen egyértelműek. A legnagyobb koncentrációemelkedést a szederrel való dúsítás eredményezte a kalcium (196-364 mg/kg), a magnézium (66,1-180 mg/kg), a foszfor (112-275 mg/kg) és a kén (42,0-110 mg/kg) esetében, ami alacsonyabb koncentrációban tartalmazott kalciumot, magnéziumot és foszfort, mint a szamóca. A kén esetében egyértelműen látható, hogy a legmagasabb kén-tartalmú szeder emelte meg legjobban ennek az elemnek a koncentrációját; míg a kálium esetében a szamócás méz mutatta a legmagasabb koncentrációt. A nátriumtartalmat a szamóca és a szeder emelte meg a legnagyobb mértékben. Ahogyan a repcemézek esetében, itt is a legalacsonyabb makroelem tartalommal rendelkező áfonya emelte legkevésbé a koncentrációkat. Összességében elmondható, hogy a gyümölcsök egyértelműen befolyásolják a dúsított mézekben mért koncentrációkat, ami a legtöbb elem esetében többszörös koncentrációemelkedést jelentett.

A mikroelemek elemzésénél, fajtaméztől függetlenül, ugyanazokat a következtetéseket lehet levonni, mint az előzőekben. A szamóca emelte meg legjobban a vas-, és a stroncium-tartalmat, de hasonlóan magas volt a vas koncentrációja a szederrel dúsított mézekben, illetve a mangán koncentrációja a málnával dúsított mézekben is. A meggy hozzáadása eredményezte a legmagasabb bórtartalmat, a szederrel való dúsítás pedig a legmagasabb réz- és cinktartalmat. Utóbbi elem esetében jelentős emelkedést mértem a málnával való dúsításban is. Az alumínium és bárium szervezetünk számára nem esszenciális, sőt, számos káros hatásuk ismert. A bárium koncentrációjának emelkedése nem volt olyan nagymértékű a dúsított mézekben (a gyümölcsök alacsony báriumtartalmának köszönhetően), kivéve a szamócás mintákat, hiszen ez a gyümölcs

többszörös mennyiségben tartalmazta ezt az elemet, ami növelte a mézben mért koncentrációt is. Az alumínium tartalom emelkedése az áfonyával dúsított mézekben volt a legmagasabb, ami a legnagyobb koncentrációban tartalmazta ezt az elemet. Az eredmények alapján kijelenthetem, hogy a gyümölcsökben mért mikroelemek koncentrációinak sorrendje megegyezik a dúsított mézekben mért koncentrációk sorrendjével. A toxikus fémek (alumínium, bárium, stroncium) szempontjából egyik esetben sem emelkedett olyan jelentősen az elemtartalom, mely káros hatással lehet szervezetünkre.

A liofilizált gyümölcsökkel való dúsítás összességében pozitív változást eredményezett a mért paraméterekben, hiszen növelte az olyan, szervezetünk számára hasznos anyagok mennyiségét a mézben, melyek elengedhetetlenek az egészséges élethez. A számóca emelte meg leginkább a repceméz cukortartalmát, elektromos vezetőképességét, flavonoid-tartalmát, egyes makroelemek tartalmát (Ca, K, Mg, P), a vizsgált mikroelemek közül a vas-, és a mangán-tartalmát, toxikus elemei közül az alumínium-, bárium- és stronciumtartalmát. A pH-értéket az áfonya, az összes fenolos vegyülettartalmat a szeder, a prolintartalmat és a diasztáz-aktivitást a meggy, az ásványianyagok közül a nátrium-, a kén-, a réztartalmat a szeder, a bórtartalmat a meggy, a cinktartalmat a málna befolyásolta a legnagyobb mértékben. A napraforgómézek esetében a cukortartalmat, az elektromos vezetőképességet, a nátrium- és a stroncium-tartalmat a számóca, a pH-értéket a málna, a polifenol- és flavonoid-tartalmat a szeder, a prolin-tartalmat az áfonya, a diasztáz-aktivitást a meggy, a kalcium-, a magnézium-, a nátrium-, a foszfor-, a kén-, a vas-, a réz- és cinktartalmat a szeder, a kálium-, a bárium- és stronciumtartalmat a számóca, a bór-tartalmat a meggy, a mangán-tartalmat a málna befolyásolta leginkább.

Bár a mézek alacsony koncentrációban tartalmazzák ezeket az anyagokat, az eredmények alapján kijelenthetjük, a gyümölcsök mézhez keverésével nagyobb mennyiségben vihetünk be a szervezetünkbe antioxidáns hatású vegyületeket, aminosavakat (főként prolint) és nélkülözhetetlen makro- és mikroelemeket. Persze nem szabad elfelejteni, hogy ezek a termékek – a Magyar Élelmiszerkönyv megfogalmazása szerint – nem nevezhetőek méznek, hiszen hozzáadott anyagokat tartalmaznak.

További kutatásaim során gyógy- és fűszernövényekkel (1,25%, 2,5%, 3,75%, 5,0%-os koncentrációban) dúsítottam akác- és hársmézeket. A dúsítást követően a vizsgálatokat a 2., a 4. és a 6. hónapban végeztem el, illetve a vizsgálatokat megelőzően a fűszereket minden alkalommal eltávolítottam a mintákból. Az eredmények alapján megállapítható,

hogy mind a fűszerkoncentráció emelése, mind a szűrési idő kitolása pozitív hatással volt szinte valamennyi vizsgált paraméterre.

A Magyar Élelmiszerkönyv méz minőségi paramétereire vonatkozó előírásai alapján a következő megállapításokat tettem. A gyógy- és fűszernövények hatása a nedvességtartalomra – hasonlóan a gyümölcsök hozzáadásánál leírtakkal – nem volt olyan jelentős, mint a többi paraméternél, azonban ez esetben is kijelenthető, hogy mindkét fajtaméznél a fűszerek hozzáadása csökkentette azok nedvességtartalmát (18,2%-ról 17,0%-ra az akácméz, 18,9%-ról 18,0%-ra a hársmez esetében). A fűszereket szárított formában adtam a mézhez, mely magyarázza a méz nedvességtartalmának csökkenését. A legnagyobb csökkenés mértéke 1,6% volt. Ez esetben is a nedvességtartalom csökkenésével magasabb cukortartalmat határoztam meg. A változás ellenére mindkét paraméter megfelelt a mézekre vonatkozó Magyar Élelmiszerkönyvi előírásoknak.

Az elektromos vezetőképességben a fűszerek hozzáadása a mézekhez ez esetben is növekedést okozott. Fontos kiemelni, hogy az akácmézekben (kontrol: 122-127 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sokkal nagyobb volt a növekedés, mint a hársmezekben (kontrol: 542-548 $\mu\text{S}/\text{cm}$), mivel a hársmeznek 4-szer magasabb volt a vezetőképessége, ami hatással volt a növekedés mértékére. Mindkét mézben a lestyánnal való dúsítás emelte meg leginkább a vezetőképességet. Az akácmézben az 1,25%-os dúsításnál 2,5-3-szor (315-381 $\mu\text{S}/\text{cm}$), az 5,0%-osnál 5,8-6-szor (709-787 $\mu\text{S}/\text{cm}$) magasabb értéket határoztam meg. A hársmezekenél a növekedés mértéke az 1,25%-os dúsításnál 1,1-1,2-szeres (574-673 $\mu\text{S}/\text{cm}$), míg az 5,0%-osnál is csupán 1,3-1,5-szeres (732-826 $\mu\text{S}/\text{cm}$) volt. A Magyar Élelmiszerkönyvi előírás az akác- és hársmezekben is 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -ben határozza meg a maximális elektromos vezetőképességet, azonban a hársmez eleve magas értékei miatt a nagyobb fűszerkoncentráció (például a bazsalikom és a lestyán) ennél magasabb értékeket eredményezett.

Az akác- és hársmez diasztáz-aktivitására a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírása a minimum 8 DN értéket írja elő. Az eredményeim alapján elmondható, hogy a dúsításhoz használt mézek magas diasztáz-aktivitással rendelkeztek, azonban – a többi paraméter eredményeivel ellentétben – a dúsítás hatására, mind a fűszerkoncentráció emelése, mind a szűrési idő kitolása csökkentette ezen paraméter értékeit. Bár a hársmez (26,2-24,5 DN) jelentősen magasabb diasztáz-aktivitással

rendelkezik, mint az akácméz (12,9-12,4 DN), a dúsítás hatására mindkét méznél hasonlóan csökkent az enzimaktivitás. Az akácméznél a legnagyobb mértékű csökkenést a zsályás és a gyömbéres mintákban mértem. Mindkét dúsítás esetében hasonlóan csökkent az enzimaktivitás. Az 1,25%-os dúsításnál 12-23% (11,3-9,57 DN), az 5,0%-osnál 21-33,5% (10,2-8,25 DN) volt a csökkenés mértéke. A hársmézeknél a borsmentás és a gyömbéres mintákban volt a legmagasabb mértékű a diasztáz-aktivitás csökkenése. A borsmentás mintákban a 1,25%-os dúsításnál 1-4,5% (26,3-23,4 DN), az 5,0%-os dúsításnál 20-28% (21,0-17,6 DN) volt a csökkenés mértéke, míg a gyömbéres mintákban az 1,25%-os dúsításnál 11-16% (23,5-22,2 DN), az 5,0%-osnál 22-25% (20,5-18,3 DN). A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a Magyar Élelmiszerkönyvi előírásoknak minden minta megfelelt. Meg kell említeni azonban, hogy a nagyobb mértékű dúsítás alacsonyabb enzimaktivitást eredményez, emellett az idő előrehaladtával is csökken a diasztáz-aktivitás a mintákban, így akár az előírt 8 DN érték alá is csökkenhet.

A HMF-tartalom is a méz frissességéről ad tájékoztatást. Friss mézekben nincs jelen HMF, melegítés vagy hosszú ideig történő tárolás esetén azonban megjelenhet. A Magyar Élelmiszerkönyv az általában 40 mg/kg maximális mennyiséget írja elő a fajtamézek HMF-tartalmára. Az eredményeim alapján kijelenthető, hogy a dúsításhoz friss akác- és hársmézet használtam, melyre sem a dúsítás, sem a 6 hónapos szűrési idő nem volt hatással, hiszen valamennyi mintámban kimutatási határ alatt volt a HMF-tartalom.

A következő paraméterekre a Magyar Élelmiszerkönyv nem határoz meg határértéket a mézekre vonatkozóan (polifenol-tartalom, flavonoid-tartalom, prolintartalom, ásványianyag-tartalom), azonban szervezetünk egészségének megőrzése érdekében fontosak.

Mind a dúsítás, mind a szűrési idő kitolása emelte a polifenol- és a flavonoid-tartalmat a mintákban. Megfigyelhető, hogy mind az akácmézben, mind a hársmézben a majoranna hozzáadását követően emelkedett a legnagyobb mértékben a két vizsgált paraméter koncentrációja. Az akácmézben az 1,25%-os dúsítást követően 2,5-5-ször (41,6-112 mg GAE/100 g), az 5,0%-os dúsításban 9-18-szor (144-368 mg GAE/100 g) magasabb polifenol-tartalmat mértem a kontrollmintához képest. A hársmézekben ennél kisebb mértékű emelkedést tapasztaltam. Az 1,25%-os dúsításnál 2,5-4-szer (57,8-109 mg GAE/100 g) magasabb, az 5,0%-osban 6-9-szer (144-222 mg GAE/100 g) magasabb volt a polifenol-tartalom a kontrollmintához képest. Az akácméz flavonoid-tartalma az

1,25%-os dúsítást követően 5-8-szor (13,0-23,8 mg CE/100 g), az 5,0%-os dúsítás után 19-24-szer (50,7-70,3 mg CE/100 g) volt magasabb a kontrolminta flavonoid-tartalmánál. A hársmézek flavonoid-tartalma kisebb mértékben növekedett a dúsítás hatására. Az 1,25%-os dúsítást követően 7-8-szor (8,84-13,7 mg CE/100 g), az 5,0%-os dúsításnál 29-31-szer (34,9-54,6 mg CE/100 g) magasabb flavonoid-tartalmat mértem. Összességében kijelenthető, hogy bár a legmagasabb koncentrációval a majorannás minták rendelkeztek, azonban a többi fűszer is jelentősen emelte az antioxidáns hatású vegyületek koncentrációját mindkét mézben.

A prolin-tartalmat a gyógy- és fűszernövényekkel való dúsítás minden esetben megemelte a kontrolmintában mért értékhez viszonyítva, a szűrési idő kitolásával azonban valamennyi mintában csökkent a koncentráció. Bár a Magyar Élelmiszerkönyv nem szab határértéket a mézek prolin-tartalmára, a nemzetközileg elfogadott minimum 180 mg/kg érték a mérvadó. Az általam mért eredmények alapján kijelenthető, hogy a hársméz prolin-tartalma dúsítás nélkül is igen magas, így a 6. hónap tárolást követően sem csökkent határérték alá. Az akácméz prolin-tartalma azonban számottevően alacsonyabb, mely annak ellenére, hogy a fűszerek hozzáadásával emelhető volt a koncentráció, a szűrési idő előrehaladtával 180 mg/kg alá csökkent néhány mintában. Ez a csökkenés főként a 6. szűrési hónapban volt megfigyelhető már a kontrolmintában is. Az 1,25%-os dúsítást követően csupán a bazsalikom, a majorannás és a lestyános minták prolin-tartalma volt határérték felett, míg a 2,5%-os dúsítást követően már a zsályás, az ánizsos, a borsmentás, valamint a citromfűves mintákban is 180 mg/kg feletti koncentrációt mértem. A nagyobb fűszerarányú mintákban már valamennyi esetben határérték feletti eredményt kaptam. Összességében elmondható, hogy a hársmézek prolin-tartalma tovább emelhető a fűszerek hozzáadásával, melyet a tárolási idő sem befolyásol jelentős mértékben, ugyanakkor az akácméz prolin-tartalmára is pozitív hatással lehet a dúsítás, azonban nem érhetünk el olyan mértékű növekedést, amellyel 180 mg/kg határérték felett maradhat hosszabb tárolási időt követően is.

A pH-érték vizsgálata során megállapítottam, hogy fűszerekkel dúsított minták kémhatása magasabb volt, mint a kontrolmintáknak, melyet a szűrési idő is befolyásolt, hiszen a kontrolminta pH-értéke nőtt a tárolás hatására. Mindkét fajtaméz esetében a gyömbéres dúsítás csökkentette a legkevesbé a pH-értéket. A legnagyobb hatással erre a paraméterre a majoranna és a citromfű volt az akácmézek esetében, míg a hársmézeknél a lestyán és a fokhagyma, azonban egyik esetben sem volt jelentős az emelkedés mértéke.

Az akácmézek esetében a majorannás és citromfűves mintákban hasonló volt az emelkedés. Az 1,25%-os dúsítást követően 4-11%-os (4,06-4,39 és 4,10-4,33), az 5,0%-os dúsítás után 15-21% (4,62-4,99 és 4,55-4,98) az emelkedés mértéke. A hársmézekben is hasonlóan befolyásolta a lestyán és a fokhagyma a kémhatást. Az 1,25%-os dúsításnál 3-10%-os (4,11-4,27 és 4,12-4,43), az 5,0%-os dúsításnál 12-14%-os (4,52-4,71 és 4,51-4,70) emelkedést tapasztaltam. Összességében elmondható, hogy a dúsítás hatására valamennyi minta kémhatása nőtt.

A makroelemek tekintetében egyértelműen kijelenthető, hogy a fűszerek hozzáadása a mézekhez emelte azok mennyiségét; illetve a fűszertartalom növelésével és a tárolási idő kitolásával egyre magasabb koncentrációt mértem mindkét fajtaméz esetében. A kalciumtartalmat a lestyán, a káliumtartalmat a bazsalikom, a magnéziumtartalmat a citromfű, a foszfor- és kén tartalmat a fokhagyma emelte meg a leginkább az akácmézekben. A fűszerek esetében a legmagasabb kalciumtartalmat a lestyánban, a kálium- és a magnéziumtartalmat a bazsalikomban, a foszfortartalmat a fokhagymában, a kén tartalmat a zsályában mértem, tehát a dúsított mézek esetében a kapott eredmények megfeleltek várakozásaimnak. A legalacsonyabb kalcium- és káliumtartalmat a gyömbéres, a magnézium- és kén tartalmat a rozmaringos, a foszfortartalmat az ánizsos mintákban mértem. A fűszerek esetében legalacsonyabb kalcium- és magnéziumtartalommal a fokhagyma, kálium- és kén tartalommal az ánizs, foszfortartalommal a rozmaring rendelkezett. A legalacsonyabb koncentrációk tekintetében így nem jelenthető ki egyértelműen, hogy az eredmények megfelelnek a várakozásaimnak. A hársmézeknél a legmagasabb kalcium- és magnéziumtartalommal a lestyános, káliumtartalommal a bazsalikomos, foszfor- és kén tartalommal a fokhagymás minták rendelkeztek. A legalacsonyabb kalciumtartalmat az ánizsos, káliumtartalmat a gyömbéres, magnézium-, foszfor- és kén tartalmat a rozmaringos mintákban mértem. A kapott eredmények ez esetben is csak részben felelnek meg várakozásaimnak. Összességében azonban kijelenthető, hogy mind a dúsítás, mind a szűrési idő kitolása pozitív hatással volt valamennyi minta makroelem-tartalmára.

A mikroelemek mennyiségét a fajtamézekben hasonlóan emelte meg a fűszeres dúsítás. Mindkét dúsított fajtamézben a legmagasabb bór- és réztartalmat a citromfűves, a legmagasabb bárium- és mangántartalmat a lestyános, a legmagasabb vas- és alumíniumtartalmat a majorannás mintákban mértem. A cink tartalom az akácmézek esetében a zsályásban, a hársmézekben a fokhagymás, míg a stronciumtartalom az

akácmézekben a majorannás, a hársmézekben a lestyános mintákban volt a legmagasabb. A fűszerekben a legmagasabb bórtartalommal a rozmaring, bárium- és alumíniumtartalommal a citromfű, vastartalommal a majoranna, a mangántartalommal a borsmenta, réztartalommal a bazsalikom, stronciumtartalommal a rozmaring és a cinktartalommal a zsálya rendelkezett. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a vastartalom kivételével egyik esetben sem a várt eredményeket kaptam. Összességében kijelenthető, hogy a mikroelemek koncentrációját is minden esetben emelte a fűszerek hozzáadása és a szűrési idő kitolása, azonban nem olyan mértékben, mint azt vártam.

A szárított gyógy- és fűszernövényekkel való dúsítás összességében pozitív hatással volt mind az akácméz, mind a hársmész vizsgált paramétereire, hiszen megemelte olyan komponensek mennyiségét a fajtamézekben, melyek szervezetünk egészségének fenntartásához nélkülözhetetlenek. Ilyenek például az antioxidáns hatású vegyületek, az ásványianyagok.

6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Igazoltam, hogy lineáris diszkriminancia analízissel, független változóként a minták polifenol-tartalmát, elektromos vezetőképességét, prolin-tartalmát, diasztáz-aktivitását, valamint kálium-, nátrium-, kalcium-, magnézium-, foszfor- és kén-tartalmát alkalmazva, el lehet különíteni egymástól az akác-, hárs-, napraforgó- és repce mintákat a mézek eredete szerint.
2. Megállapítottam, hogy a szamóca, málna, meggy, szeder, áfonya hozzáadása minden esetben emelte a repce és napraforgó fajtamézek flavonoid- és összes fenolos vegyülettartalmát. A legnagyobb emelkedést a szederrel kiegészített mintákban mértem, főként a 10,0%-os dúsítást követően. A flavonoid-tartalom a repcemézben 4,59 mg CE/100 g-ról 69,2 mg CE/100 g-ra, a napraforgómézben 5,07 mg CE/100 g-ról 94,2 mg CE/100 g-ra emelkedett. A polifenol-tartalom a repcemézben 37,9 mg GAE/100 g-ról 352 mg GAE/100 g-ra, a napraforgómézben 31,9 mg GAE/100 g-ról, 313 mg GAE/100 g-ra emelkedett.
3. Megállapítottam, hogy a kalcium-, kálium- és magnézium-tartalmat a szamóca; a foszfor- és kén-tartalmat a málna; a nátriumtartalmat pedig a szeder emelte meg leginkább a repceméz esetében. A napraforgómézben a kalcium-, a magnézium-, a foszfor- és a kén-tartalmat a szeder; a káliumtartalmat a szamóca emelte meg legnagyobb mértékben. Mikroelemtartalom tekintetében mindkét fajtamézben hasonló megállapításokat tettem. A szamóca emelte meg legjobban a vas-, és a mangántartalmat. A legnagyobb bórtartalommal a meggyel kiegészített minták rendelkeztek, míg a legnagyobb réz- és cinktartalmat a szeder hozzáadása eredményezte.
4. A Magyar Élelmiszerkönyv méz minőségi paramétereire vonatkozó előírásai alapján a következő megállapításokat tettem. Mind a repcemézek, mind a napraforgómézek elektromos vezetőképessége és prolin-tartalma a liofilizált szamócával, málnával, meggyel, szederrel és áfonyával történő, 10%-os dúsítását követően is a határértéken belül maradt.
5. A liofilizált szamócával, málnával, meggyel, szederrel és áfonyával 2,5%-ban dúsított repce- és napraforgómézek, az 5,0%-ban liofilizált meggyel dúsított repce- és napraforgómézek, az 5,0%-ban liofilizált áfonyával dúsított repceméz, valamint az 5,0%-ban liofilizált szederrel, illetve 7,5%-ban liofilizált meggyel dúsított

napraforgóméz diasztáz-aktivitása sem lépte túl a Magyar Élelmiszerkönyvben megengedett 8 DN értéket.

6. Megállapítottam, hogy a fűszerekkel (bazsalikom, majoranna, lestyán, zsálya, rozmarin, fokhagyma, ánizs, borsmenta, citromfű, gyömbér) történő dúsítás jelentősen megemelte az akácméz és hársmez polifenol- és flavonoid-tartalmát, és a legnagyobb növekedést a majorannával történő kiegészítés eredményezte. Hat hónapos tárolást követően, az 5,0%-os dúsítás mellett az akácméz polifenol-tartalmát 20,6 mg GAE/100 g-ról 368 mg GAE/100 g-ra, a flavonoid-tartalmát 2,89 mg CE/100 g-ról 70,3 mg CE/100 g-ra növelte. Ugyanilyen dúsításnál a hársmez polifenol-tartalma 24,6 mg GAE/100 g-ról 222 mg GAE/100 g-ra, a flavonoid-tartalma 1,75 mg CE/100 g-ról 26,2 mg CE/100 g-ra emelkedett.
7. Megállapítottam, hogy a fűszerekkel való dúsítás növelte a kálium, a kalcium, a magnézium, és a kén tartalmát. A kalciumtartalmat a lestyán, a káliumtartalmat a bazsalikom, a magnéziumtartalmat a citromfű, a foszfor- és a kén tartalmat a fokhagyma emelte meg a leginkább az akácmézben. A hársmézben a legnagyobb kalcium- és magnéziumtartalommal a lestyános, a káliumtartalommal a bazsalikomos, a foszfor- és kén tartalommal a fokhagymás minták rendelkeztek. Mindkét fajta mézben a legnagyobb bór- és réztartalmat a citromfüves, a mangántartalmat a lestyánosban, a vastartalmat a majorannás mintákban mértem. Az akácmézekben a stronciumtartalom a majorannás, a hársmézekben a lestyános, a cinktartalom az akácmézek esetében a zsályásban, a hársmézekben pedig a fokhagymás mintákban volt a legnagyobb.

7. GYAKORLATBAN ALKALMAZHATÓ EREDMÉNYEK

1. Az akácmézet, hársmézet, napraforgómézet és repcemézet eredetük szerint különítettem el egymástól lineáris diszkriminancia analízissel. Független változóként a minták polifenol-tartalmát, elektromos vezetőképességét, prolin-tartalmát, diasztáz-aktivitását, valamint kálium-, nátrium-, kalcium-, magnézium-, foszfor- és kén-tartalmát alkalmaztam. Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a lineáris diszkriminancia analízis segítségével a fenti paraméterek alkalmazásával a fajtamézek elkülöníthetők egymástól.
2. Mind a repceméz, mind a napraforgóméz antioxidáns hatású vegyületeinek koncentrációját emelheti a szamóca, meggy, málna, szeder és áfonya hozzáadása. Fontos azonban, hogy a magas nedvességtartalom megakadályozása és ezzel a romlási folyamat lassítása érdekében célszerű liofilizált gyümölcsök hozzáadása az említett mézekhez. A liofilizálás egy kíméletes eljárás, mely nem változtatja meg jelentős mértékben a gyümölcsök összes fenolos- és flavonoid-tartalmát. Ajánlott kristályosodott mézet használni erre a célra, azok közül is az apróbb cukorkristályokkal rendelkező mézet, ugyanis a krémméz esetében homogénebb mézterméket érhetünk el.
3. Az akácméz és a hársméz antioxidáns hatású vegyület-tartalmát emelhetjük szárított fűszer- és gyógynövények (bazsalikom, majoranna, lestyán, zsálya, rozmaring, fokhagyma, ánizs, borsmenta, citromfű és gyömbér) hozzáadásával, melyek közül a legnagyobb mértékű emelkedés a majorannával és bazsalikkal érhető el. 2,5%-5,0% közötti fűszertartalom mellett érdemes legalább 2 hónapon keresztül a mézben hagyni, majd ezt követően szűréssel eltávolítani a fűszernövényeket, de az érlelési idő növelésével még nagyobb mértékű antioxidáns növekedést érhetünk el.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

A méz az édesítőanyagok egyik legrégebbi ismert formája. Már több ezer éve az emberi táplálkozás fontos része. Számos régészeti lelet bizonyítja, hogy már az őskorban is gyűjtötték és fogyasztották a mézet. Legismertebb ilyen régészeti lelet a spanyolországi Arana barlangrajzok, melyek azt ábrázolják, hogy az emberek milyen módon vadásztak a méhekre és gyűjtötték a mézet. Az első méhészetek az ókori Egyiptomban jelentek meg, de a görögök és a rómaiak is fogyasztották a méhészeti termékeket, emellett a gyógyászatban is fontos szerepet játszott. A középkor végére a méhészkedés fontos gazdasági ágazattá vált. A 19. században az ipari forradalom és az új technológiák megjelenése azonban megváltoztatta a méhészeti tevékenységet és a mézfogyasztási szokásokat. Az iparosodás lehetővé tette a méhészeti termékek széles körű forgalmazását, ugyanakkor ezzel egyidőben a cukorgyártás fellendülése fokozatosan háttérbe szorította a mézet. Magyarország igen nagy múltú hagyományokkal rendelkezik a méhészkedés terén. Az ország földrajzi és éghajlati adottságai számos fajtaméz előállítását teszik lehetővé, mint például az akácméz, hársméz, napraforgóméz és a repceméz, a vegyes virágméz és a harmatméz.

A méz számos olyan tulajdonsággal rendelkezik, mely szervezetünk számára rendkívül kedvező. A méz cukortartalma átlagosan 80%, azonban emellett tartalmaz aminosavakat, fehérjéket, ásványi anyagokat, illékony anyagokat, enzimeket. Ugyanakkor ezek a vegyületek csak nagyon kis mennyiségben vannak jelen a mézekben.

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül a fogyasztói tudatosság, mely fontos szerepet játszik a mézfogyasztásban is. Bár egyelőre kevés tanulmány számol be olyan vizsgálatokról, melyek növényi anyagok hozzáadásával fokozzák a mézek élvezeti értékeit és egészségügyi hatásait, azonban már ez a néhány vizsgálat is bizonyítja, hogy ilyen termékek előállítása segíthet megőrizni egészségünket, de étkezési szokásainkat is megváltoztathatja.

Előzetes kutatásom során több méhészet által előállított méz minőségi paramétereit vizsgáltam, melyekből kiválasztottam 4 fajtamézet. Ezek a repce-, napraforgó-, akác- és hársméz voltak. A repce- és napraforgómézet liofilizált gyümölcsökkel (szamóca, málna, meggy, szeder, áfonya), az akác- és hársmézet különböző kereskedelemben kapható szárított fűszer- és gyógynövényekkel dúsítottam (bازsalikom, majoranna, lestyán, zsálya, rozmarin, fokhagyma, ánizs, borsmenta, citromfű, gyömbér). A fajtamézek

kiválasztásánál két szempontot vettem figyelembe. Az egyik szempont volt a fajtamézek beltartalmi paraméterei. Mindenképpen egy alacsonyabb és egy magasabb paraméterekkel rendelkező fajtamézet akartam kiválasztani. A másik szempont a fajtaméz állaga volt. Mivel a fűszernövényekkel történő dúsítás esetében mindenképpen olyan terméket szerettem volna előállítani, mely nem tartalmazza a fűszernövényt, ezért csak olyan fajtaméz jöhetett szóba, mely nem kristályosodik. Így esett a választás az akácmézre és a hársmézre. A gyümölcsökkel való dúsítás esetében célom volt, hogy a gyümölcsök a mézben maradjanak. Azonban, a liofilizált gyümölcsök porként adása olyan mézekhez, melyek nem kristályosodnak, nem eredményez megfelelő terméket, ugyanis a mézekben ezek a porított gyümölcsök a felszínen gyűltek volna össze. Ezzel szemben kristályosodott mézekhez adagolva a liofilizált gyümölcsöket ez nem következett be, így esett a választásom a repce- és a napraforgó mézekre.

Vizsgáltam a dúsítást megelőzően a gyümölcsök összes fenolos vegyülettartalmát, a flavonoid- és ásványianyag-tartalmát mind frissen, mind liofilizálást követően. Ugyanezen paraméterek vizsgálatát elvégeztem a fűszer- és gyógynövényekben is. A dúsítást követő 1 hét elteltével vizsgáltam a gyümölcsökkel dúsított mézek minőségi paramétereit, míg a fűszer- és gyógynövényekkel dúsított mézeket 2, 4 és 6 hónap után vizsgáltam. A meghatározások előtt a gyümölcsöket nem távolítottam el a mintákból, míg a fűszereket igen. A mézek vizsgálata kiterjedt az összes fenolos vegyülettartalom, flavonoid-tartalom, nedvesség- és cukortartalom, prolin-tartalom, diasztáz-aktivitás, elektromos vezetőképesség és ásványianyag-tartalom meghatározására. Emellett az eredmények statisztikai elemzését is elvégeztem, melyek az egytényezős varianciaanalízis, a korrelációelemzés, valamint a lineáris diszkriminancia analízis (LDA) voltak.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a dúsítás pozitív hatással volt mind a repceméz, mind a napraforgóméz összes fenolos vegyület-, flavonoid-, valamint ásványianyag-tartalmára. A mézek nedvesség- és cukortartalmában nem tapasztaltam számottevő változást, a 2,5%-os dúsítás nem volt hatással mézekre, míg az 10,0%-os dúsításnál is csupán maximum 1,5%-os változás volt megfigyelhető. Ugyanez kijelenthető a minták kémhatásáról is. Egyik dúsítás sem okozott jelentős változást a mézek pH-értékében. Elektromos vezetőképességüket vizsgálva megállapítható, hogy a nagyobb gyümölcskoncentráció magasabb vezetőképességet eredményezett valamennyi mézben. A prolin-tartalmuk nem változott nagymértékben, a gyümölcsök hozzáadása

után nem jelenthető ki egyértelműen, hogy azok prolin-tartalma hatással volt a mézekben mért koncentrációra. Ugyanakkor a repce- és a napraforgóméz diasztáz-aktivitásában – a gyümölcskoncentráció emelkedésével – csökkenés volt megfigyelhető.

Az akác- és a hársmézek antioxidáns hatású vegyületeire pozitív hatással volt valamennyi fűszernövény, azonban a majoranna, a bazsalikom, a borsmenta és a citromfű emelte meg leginkább ezen vegyületek koncentrációját a mézekben. A nedvesség- és cukortartalmukat nem befolyásolta számottevően a dúsítás, illetve ugyanez mondható el kémhatásukról is. Az akácmézek elektromos vezetőképessége is jelentős mértékben növekedett mind a fűszerkoncentrációk emelése, mind a szűrési hónap kitolása esetében. Ez alól kivételt jelentettek a rozmaringos és a gyömbéres minták, melyek csupán minimális hatással voltak a minták vezetőképesség változására. Bár a hársmézekben emelkedés volt tapasztalható, azonban nem volt olyan mértékű, mint az akácmézekben. Mind az akácmézek, mind a hársmézek prolin-tartalmában megfigyelhető, hogy a fűszerkoncentráció emelésével bár kis mértékben, de nőtt, míg a szűrési hónap kitolásával csökkent a koncentráció a mintákban. Diasztáz-aktivitásukban azonban mind a fűszerkoncentráció emelésével, mind a tárolási idő kitolásával csökkenés volt megfigyelhető mindkét méznél. A minták ásványianyag-tartalmáról is elmondható, hogy nagymértékben emelkedett a fűszerek hozzáadását követően.

Összességében megállapíthatjuk, hogy valamennyi növény hozzáadása pozitív hatással volt a mézekre, melynek köszönhetően egészségügyi hatásaik is még kedvezőbbek lettek szervezetünk számára. Mindemellett új, változatosabb ízt is kölcsönzött a mézeknek nemcsak a gyümölcsök hozzáadása, hanem a fűszerekkel való dúsítás is. A liofilizált gyümölcsök igen erőteljes ízzel rendelkeztek, a mézhez való hozzáadása így még ízletesebbé, finomabbá tette mind a repcemézet, mind a napraforgómézet. A fűszerek hozzáadása is jelentősen változtatott az akácmézek és a hársmézek ízvilágán, emellett a mézek igen karakteres aromával is rendelkeztek a dúsítást követően.

9. SUMMARY

Honey is one of the oldest known type of sweetener. It has been an important part of human nutrition for thousands of years. Numerous archaeological findings prove that honey had been collected and consumed even in the prehistoric times. The best known findings are the Arana cave paintings in Spain, which illustrate folks hunting for bees and collecting honey. The first apiaries showed up in the ancient Egypt, but ancient Greeks and Romans had also consumed apiculture products, which also had a great importance in medicinal use. The appearance of new technologies on account of the industrial revolution changed the production and consumption of honey in the XIX. Century. Wide distribution of apiculture products was facilitated by the industrialization, however, honey was overshadowed by the boost of sugar production. Hungary has a great tradition of beekeeping. Due to the geographical characteristics and climatic conditions of Hungary, the production of various monofloral honeys is possible, such as acacia, linden, sunflower and canola honey, besides multifloral and honeydew honeys.

Honey has several properties which are remarkably beneficial for our organism. Its sugar content is very high, but it also contains amino acids, proteins, minerals, volatile compounds and enzymes. However, these compounds can only be found in extremely low quantity in honeys.

Consumer awareness is becoming more and more important nowadays, which has a remarkable effect on honey consumption too. There are only a few research papers about studies which aim the improvement of the organoleptic characteristics and nutritional value of honeys by the addition of plant origin products, but those already verify that the production and consumption of these products might help to protect our health, besides diversifying our nutritional patterns.

During my research, I have analysed the quality parameters of honeys prepared by several beekeepers, out of which I have chosen four monofloral honeys, namely canola, sunflower, acacia and linden honeys. Canola and sunflower honeys were enriched with lyophilized fruits (strawberry, raspberry, sour cherry, blackberry, blueberry), while acacia and linden honeys were enriched with herbs and spices (basil, marjoram, lovage, sage, rosemary, garlic, aniseed, peppermint, balm).

Prior to the enrichment, I have measured polyphenol, flavonoid and element content of the fruits freshly and after lyophilisation. The same parameters were determined in case

of the herbs and spices too. Within a few days after the enrichment, I have measured the quality parameters of honeys enriched with fruits, while these parameters of the honeys enriched with herbs and spices were determined 2, 4 and 6 month after the enrichment. Fruits were not removed from the samples before the measurements, while herbs and spices were. The analysis of honeys included the determination of total polyphenol content, flavonoid content, moisture, sugar and proline content, diastase activity, electrical conductivity and element content. Furthermore, I have carried out the statistical analysis of the results, including one-way ANOVA and linear discriminant analysis (LDA).

Based on the results, lyophilisation did not have any effect on the antioxidant and element content of the fruits, therefore the enrichment had a positive effect on the polyphenol, flavonoid and element content of canola and sunflower honeys. I could not observe significant changes in the moisture and sugar content of honeys. Fruit content of 2.5% did not have any effect on the honeys, and the enrichment with 10.0% also caused a change of 1.5% maximally. Similar observations could be made in case of the pH, none of the enrichments resulted in changes in this parameter. Higher fruit contents caused higher electrical conductivity in case of every honey. Their proline content was not altered to a great extent, but the addition of fruits increased its concentration in both canola and sunflower honeys. On the other hand, a decrease could be observed in the diastase activity of canola and sunflower honeys proportionate to the increasing fruit content.

Every spice had a positive effect on the concentration of antioxidant compounds in acacia and linden honeys, but marjoram, basil, peppermint and balm increased the amount of antioxidant compounds in the honeys significantly. The enrichment did not affect their moisture and sugar content remarkably, just like their pH. Electrical conductivity of acacia honeys has also increased significantly both by increasing the quantity of spices added, and by increasing the soaking time, except for the samples containing rosemary and ginger, which only had a minimal impact on the conductivity. Although an increase could be observed in case of linden honeys, it was not as significant as in case of acacia honeys.

In case of the proline content of both acacia and linden honeys, by increasing the quantity of spices added, the concentration has increased slightly, but the concentration decreased by the lengthened soaking time. Higher quantity of spices and longer soaking time also

caused a decrease in the diastase activity of both honeys. Element content of the samples has also increased after the addition of spices significantly.

Overall, the addition of all of the plants had a positive effect on honey, which was also manifested in their properties having potential health benefits. Furthermore, the addition of fruits and spices gave a new, varied flavour to the products. Lyophilised fruits had a relatively strong flavour, therefore the addition of those could even improve the flavour of both canola and sunflower honeys. The addition of spices also altered the flavour of acacia and linden honeys remarkably, furthermore, these honeys also had a characteristic aroma after the enrichment.

10. IRODALOMJEGYZÉK

- Abrahamczyk, S. – Kessler, M. – Hanley, D. – Karger, D. N. – Müller, M. P. J. – Knauer, A. C. – Keller, F. – Schwerdtfeger, M. – Humphreys, A. M.: 2017. Pollinator adaptation and the evolution of floral nectar sugar composition. *Journal of Evolutionary Biology*, 30 (1), 112–127.
- Akinwande, B. A. – Olatunde, S. J.: 2015. Comparative evaluation of the mineral profile and other selected components of onion and garlic. *International Food Research Journal*, 22 (1), 332-336.
- Almasaudi, S.: 2021. The antibacterial activities of honey. *Saudi journal of biological sciences*, 28 (4), 2188-2196.
- Amin, A. – Hamza, A. A.: 2005. Hepatoprotective effects of Hibiscus, Rosmarinus and Salvia on azathioprine-induced toxicity in rats. *Life Sciences*, 77 (3), 266-278.
- Amtmann, M.: 2009. Különleges fajtamézek botanikai eredetének és illó komponenseinek összefüggése. Doktori értekezés. Budapest, 2009.
- AOAC Official Methods of Analysis: 1983. AOAC Official Method 980.23 Hydroxymethylfurfural in Honey. Spectrophotometric Method.
- Atanassova, M. – Georgieva, S. – Ivancheva, K.: 2011. Total phenolic and total flavonoid contents, antioxidant capacity and biological contaminants in medicinal herbs. *Journal of the University of Chemical Technology & Metallurgy*, 46 (1).
- Atrouse, O. M. – Oran, S. A. – Al-Abbadi, S. Y.: 2004. Chemical analysis and identification of pollen grains from different Jordanian honey samples. *International Journal of Food Science and Technology*, 39 (4), 413-417.
- Aurongzeb, M. – Azim, M. K.: 2011. Antimicrobial properties of natural honey: a review of literature. *Pakistan Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 44 (3), 118-124.
- Auzinger, A.: 1910. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fermentreaktionen des Honigs. *Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs-und Genußmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände*, 19 (7), 353-362.
- Awad, R. – Muhammad, A. – Durst, T. – Trudeau, V. L. – Arnason, J. T.: 2009. Bioassay-guided fractionation of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) using an in vitro measure of GABA transaminase activity. *Phytotherapy Research*, 23 (8), 1075-1081.
- Awan, U. A. – Ali, S. – Andleeb, S.: 2014. A comparative study of antibacterial and antioxidant activities of wild honey (sunflower and eucalyptus) and commercial honey. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Pharmacology*, 1 (3), 211-218.
- Baglio, E.: 2018. Chemistry and Technology of Honey Production. *Springer International Publishing*, 1-2.
- Baird, G. S.: 2011. Ionized calcium. *Clinica chimica acta*, 412 (9-10), 696-701.

- Baker, H. G.: 1983. A brief historical review of chemistry of floral nectar. 129-152. p.
- Ball, D. W.: 2007. The Chemical composition of honey. *Journal of Chemical Education*, 84 (10), 1643.
- Bath, P. K., – Singh, N.: 2000. A research note chemical changes in *Helianthus annuus* and *Eucalyptus lanceolatus* honey during storage. *Journal of food quality*, 23 (4), 443-451.
- Beato, V. M. – Orgaz, F. – Mansilla, F. – Montaña, A.: 2011. Changes in phenolic compounds in garlic (*Allium sativum* L.) owing to the cultivar and location of growth. *Plant Foods for Human Nutrition*, 66, 218-223.
- Beretta G. – Granata P. – Ferrero M. – Orioli M. – Facino, R.M.: 2005. Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/ fluorimetric assays and chemometrics. *Analytica Chimica Acta*, 533 (2), 185-191.
- Blanco, C. A. – Sancho, D. – Caballero, I.: 2010. Aluminium content in beers and silicon sequestering effects. *Food Research International*. 43: 2432-2436.
- Blasa, M. – Candiracci, M. – Accorsi, A. – Piacentini, M. P. – Albertini, M.C. – Piatti, E.: 2006. Raw Millefiori honey is packed full of antioxidants. *Food Chemistry*, 97 (2), 217– 222.
- Bogdanov, S. – Jurendic, T. – Sieber, R. – Gallmann, P.: 2008. Honey for Nutrition and Health: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*, 27 (6), 677–689.
- Bogdanov, S. – Martin, P. – Lüllman, C.: 1997. Harmonised methods of the Eurpoian honey comission. *Apidologie*, 1-59 p.
- Brózik, S. – Nyéki, J.: 1974. Fenológia. In: Gyuró F. (szerk.). *A gyümölcstermesztés alapjai*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 299-318.
- Brunelli, S. M. – Goldfarb, S.: 2007. Hypophosphatemia: clinical consequences and management. *Journal of the American Society of Nephrology*. 18: 1999-2003.
- Burkill, I. H.: 1966. A dictionary of the economic products of the Malay Peninsula. Crown Agents for the Colonies, London. 1, 724-728.
- Campanella, L. – Bonanni, A. – Favero, G. – Tomassetti, M.: 2003. Determination of antioxidant properties of aromatic herbs, olives and fresh fruit using an enzymatic sensor. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 375 (8), 1011–1016.
- Can, Z. – Yildiz, O. – Sahin, H. – Akyuz T. E. – Silici, S. – Kolayli, S.: 2015. An investigation of Turkish honeys: Their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. *Food Chemistry*, 180, 133–141.
- Carter, C. – Shafir, S. – Yehonatan, L. – Palmer, R. G. – Thornburg, R.: 2006. A novel role for proline in plant floral nectars. *Naturwissenschaften*, 93 (2), 72-79.

- Cavia, M. M. – Fernández-Muino, M. A. – Alonso-Torre, S. R. – Huidobro, J. F. – Sancho, M. T.: 2007. Evolution of acidity of honeys from continental climates: Influence of induced granulation. *Food chemistry*, 100 (4), 1728-1733.
- Chiej, R.: 1984. Encyclopaedia of Medicinal Plants; MacDonald and Company Limited Maxwell House: London, United Kingdom.
- Cierjacks, A. – Kowarik, I. – Joshi, J. – Hempel, S. – Ristow, M. – von der Lippe, M. – Weber, E.: 2013. Biological flora of the British Isles: Robinia pseudoacacia. *Journal of ecology*, 101 (6), 1623-1640.
- Ciucure, C. T., – Geană, E.: 2019. Phenolic compounds profile and biochemical properties of honeys in relationship to the honey floral sources. *Phytochemical Analysis*. 1-12.
- Crane, E.: 1984. Bees, honey and pollen as indicators of metals in the environment. *Bee World* 65 (1), 47 – 49.
- Crane, E.: 1990. Bees and beekeeping: science, practice and world resources. Heinemann Newnes, Oxford.
- Czipa, N. – Borbélyné, Varga, M. – Györi, Z.: 2009. Termelői és bolti mézek minőségi paramétereinek összehasonlítása. *Agrártudományi Közlemények*, 36. 31-39.
- Czipa, N.: 2010. Különböző eredetű mézek összehasonlító vizsgálata és a gyártmánykialakítás hatása a minőségre. Doktori értekezés. Debrecen.
- Czipa, N.: 2014. Élelmiszeranalitika gyakorlati jegyzet élelmiszermérnök BSc III. évfolyam részére. Debreceni Egyetem, Debrecen.
- D’Haese P.C., Verbeckmoes S.C., Schrooten I., De Broe M.E. (2002): The effects of strontium on bone formation. Epidemiological experimental and cell biological aspects. Macro and trace elements, Workshop, Jena, 1223–1230 p.
- da Silva, P. M. – Gauche, C. – Gonzaga, L. V. – Costa, A. C. O. – Fett, R.: 2016. Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food chemistry*, 196, 309-323.
- Dastouri, M. R. – Fakhimzadeh, K. – Shayeg, J. – Dolgari-sharaf, J. – Valilou, M. R. – Maherisis, N.: 2008. Evaluating antibacterial activity of the Iranian honey through MIC method on some dermal and intestinal pathogenic bacteria. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7. 409-412.
- Dávid, M.: 1996. Gyümölcstermő növények hajtásnövekedése és rügydifferenciálódása. Előadás a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen.
- Davis, T. M. – Denoyes-Rothan, B. – Lerceteau-Köhler, E.: 2007. Strawberry. In *Fruits and nuts*, Springer, Berlin, Heidelberg. 189-205.
- De Ancos, B. – González, E. M. – Cano, M. P.: 2000. Ellagic Acid, Vitamin C, and Total Phenolic Contents and Radical Scavenging Capacity Affected by Freezing and Frozen

Storage in Raspberry Fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(10), 4565–4570.

De la Barrera, E. – Nobel, P. S.: 2004. Nectar: properties, floral aspects, and speculations on origin. *Trends in plant science*, 9 (2), 65-69.

Denys J. C.: 2013. Antioxidant properties of spices, herbs and other sources. Springer – Verlag New York.

Devirian, T. A. – Volpe, S. L.: 2003. The physiological effects of dietary boron. *Taylor and Francis Online*, 43 (2), 219-231.

Diaconeasa, Z. – F. R. Rugină – D. Leopold – L. Oana – P. O. P. Vodnar – D. Cuibus – L. Socaciu: 2015. Phenolic content and their antioxidant activity in various berries cultivated in Romania. *Bulletin UASVM Food Science and Technology*, 72, 1.

do Nascimento, S. A. – Marchini, C.L. – de Carvalho, L. A. C. – Araújo, D. F.D. – de Olinda, A.R. – da Silveira A.T.: 2015. Physical-Chemical Parameters of Honey of Stingless Bee. *American Chemical Science Journal*, 7 (3), 139-149.

Drózdź, P. – Šežienė, V. – Pyrzynska, K.: 2018. Mineral composition of wild and cultivated blueberries. *Biological trace element research*, 181, 173-177.

EFSA: 2005. Opinion of the Scientific Panel on dietetic products, nutrition and allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of sodium. *The EFSA journal*. 209: 1-26.

Ekholm, P. – Reinivuo, H. – Mattila, P. – Pakkala, H. – Koponen, J. – Happonen, A. – Ovaskainen, M. L.: 2007. Changes in the mineral and trace element contents of cereals, fruits and vegetables in Finland. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20 (6), 487-495.

El-Ashmawy, I. M. – El-Nahas, A.F. – Salama, O. M.: 2005. Protective effect of volatile oil, alcoholic and aqueous extracts of *Origanum majorana* on lead acetate toxicity in mice. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*, 97 (4), 238-243.

Eremia, N. – Neicovcena, I. – Grițunic, I.: 2019. Physical and chemical indicators, content of micro and macroelements and heavy metals in sunflower honey. *Scientific Papers-Animal Science Series*, 71. 105-108.

Erlenmeyer E. – Planta, B. Z.:1874. Über die Fermente in den Bienen, im Bienenbrot und im Pollen und über einige Bestandteile des Honigs. *Chemisches Zentralblatt*. 790.

Erlund, I. – Marniemi, J. – Hakala, P. – Alfthan, G. – Meririnne, E. – Aro, A.: 2003. Consumption of blackcurrants, lingonberries and bilberries increases serum quercetin concentrations. *European Journal of Clinical Nutrition*. 57, 37-42.

Erlund, I. (2004): Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research*, 24. 851 – 874.

- Esiyok, D. – Otles, S. – Akcicek, E.: 2004. Herbs as a food source in Turkey. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 5 (3), 334-339.
- Eteraf-Oskouei, T. – Najafi, M.: 2013. Traditional and modern uses of natural honey in human diseases: A review. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 16 (6), 731-742.
- Farnad, N. – Heidari, R. – Aslanipour, B.: 2014. Phenolic composition and comparison of antioxidant activity of alcoholic extracts of Peppermint (*Mentha piperita*). *Journal of Food Measurement and Characterization*, 8, 113-121.
- Farrel, K. T.: 1999. Spices, condiments and seasonings. Aspen Publishers, Gaithersburg, USA.
- Fiehe, J.: 1939. Ober Honigdiastase. *Zeitschrift für Untersuchung Lebensmittel*, 61 420-427.
- Frank, R.: 2006. A csodálatos méz. Cser Kiadó, Budapest. 26-33.
- Frankel S. – Robinson, G. E. – Berenbaum, M. R.: 1998. Antioxidant capacity and correlated characteristics of 14 unifloral honeys. *Journal of Apicultural Research*, 37 (1), 27–31.
- Free, J. B. – Williams, I. H.: 1983. Using foraging honeybees to sample an area for trace-metals. *Environmental International*, 9 (1), 9–12.
- Freeman, C. E.: 1985. Patterns of floral nectar-sugar composition of *Ipomopsis longiflora* (Polemoniaceae) near the contact zone of its subspecies *longiflora* and *australis*. *American Journal of Botany*, 72, 1662-1667.
- Frisch, K. W.: 1947. Duftgelenkte Bienen im Dienste der Landwirtschaft und Imkerei. Wien.
- G. Tóth, M.: 1997. Gyümölcsészet. PRIMOM Sz-Sz-B. Megyei Vállalkozásélénkítő Alapítvány, Vállalkozói Központ. 271-284.
- Gay, J. – Menkhoff, I.: 2016. A méhek nagykönyve. Alexandra Kiadó, Pécs. 153-172.
- Godwin, A. – Daniel, G. A. – Shadrack, D. – Elom, S. A. – Afua, N. – Ab, K. – Wisdom, A.: 2014. Determination of elemental, phenolic, antioxidant and flavonoid properties of Lemon grass (*Cymbopogon citratus* Stapf). *International Food Research Journal*, 21(5).
- Golcz A. – Seidler-Łożykowska K.: 2009. Content of microelements in raw materials of basil (*Ocimum basilicum* L.), savory (*Satureja hortensis* L.) and marjoram (*Origanum majorana* L.) collected in the different stages of plant development. *Nauka Przyr. Technol.* 3, #74.
- Gonzales, A., P. – Burin, L. – Del Pilar Buera, M.: 1999. Color changes during storage of honeys in relation to their composition and initial color. *Food Research International*, 32 (3), 185-191.

- Gothe, F.: 1914. Die fermente des honigs. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände, *European Food Research and Technology*, 28 (6), 273-286.
- Graham, J. M.: 1992. The hive and the honeybee. Northampton: Hopkins, Bridgman and Company.
- 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 officinarum* L.) syrup. *Food Chemistry*, 105, 1119-1125.
- Halmágyi, L. – Keresztesi, B.: 1991. A méhlegelő. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Hancock, J. F.: 1999. Strawberries. CABI Publishing, New York, USA.
- Hanover, J. W.: 1989. Physiological genetics of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.): a model multipurpose tree species. Proceedings: Conference on Fast Growing and Nitrogen Fixing Trees, University of Marburg, W. Germany. October 8-12, 1989.
- Harborne, J. B. – Baxter, H.: 2001. Chemical dictionary of economic plants. Wiley, New York.
- Harborne, J. B. – Williams, C. A. (2000): Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*, 55, 481-504.
- Harris, J. C. – Cottrell, S. L. – Plummer, S. – Lloyd, D.: 2001. Antimicrobial properties of *Allium sativum* (garlic). *Applied microbiology and biotechnology*, 57 (3), 282-286.
- He, F. J. – MacGregor, G. A.: 2001. Beneficial effects of potassium. *Bmj*, 323 (7311), 497-501.
- Hegedűs, A. – Balogh, E. – Engel, R. – Sipos, B. Z. – Papp, J. – Blázovics, A. – Stefanovits-Bányai, E.: 2008. Comparative nutrient element and antioxidant characterization of berry fruit species and cultivars grown in Hungary. *HortScience*, 43(6), 1711-1715.
- Hermosín, I. – Chicón, R. M. – Dolores C. M.: 2003. Free amino acid composition and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 83 (2), 263–268.
- Hernández, O. M. – Fraga, J. M. G. – Jiménez, A. I. – Jimenez, F. – Arias, J. J.: 2005. Characterization of honey from the Canary Islands: determination of the mineral content by atomic absorption spectrophotometry. *Food Chemistry*, 93 (3), 449-458.
- Herodez, S.S. – Hadolin, M. – Skerget, M. – Knez, Z.: 2003. Solvent extraction study of antioxidants from Balm (*Melissa officinalis* L.) leaves. *Food Chemistry*, 80 (2), 275-282.
- Ho, C. T.: 1992. Phenolic compounds in food: an overview. *ACS Publications*, 1-6 p.
- Horrigan, C.: 2005. Aromatherapy in the management and treatment of rheumatoid and musculoskeletal autoimmune disorders: Part III. *The International Journal of Aromatherapy* 15, 15-23.

- Hummer, K. E.: 2007. Janick, J. *Rubus* iconography: Antiquity to the renaissance. *Acta Hort.* 759, 89-105.
- Iscan, G. – Kirimer, N. – Kurkcuoglu, M. – Baser, K. H. – Demirci, F.: 2002. Antimicrobial screening of *Mentha piperita* essential oils. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 50 (14), 3943-3946.
- Iwami, M. – Shiina, T. – Hirayama, H. – Shimizu, Y.: 2011. Intraluminal administration of zingerol, a nonpungent analogue of zingerone, inhibits colonic motility in rats. *Biomedical Research*, 32 (2), 181-185.
- Jørgensen, S. E.: 2000. Principles of pollution abatement. Pollution abatement of the 21st century. Elsevier Science Ltd., Oxford, U.K.
- Juliani, H. R. – Simon, J. E.: 2002. Antioxidant activity of basil. *Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA*, 575-579.
- Kabata-Pendias A. – Pendias H. (1999): Biogeochemistry of trace elements, 2nd ed., Wyd Nauk PWN, Warszawa.
- Kabata-Pendias, A. & Mukherjee, A.B. (2007): Trace elements from soil to human. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Kalili, K. M. – Villiers, A. de (2011): Recent developments in the HPLC separation of phenolic compounds. *J. Sep. Sci.* 34. 854–876.
- Kamiloglu, S. – Capanoglu, E. – Yilmaz, O. – Duran, A. F. – Boyacioglu, D.: 2014. Investigating the antioxidant potential of Turkish herbs and spices. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(2), 151-158.
- Karlsons, A. – Osvalde, A. – Čekstere, G. – Pormale, J.: 2018. Research on the mineral composition of cultivated and wild blueberries and cranberries. *Agronomy Research*, 16 (2), 454-463.
- Keresztesi, B.: 1983. Breeding and cultivation of black locust, *Robinia pseudoacacia*, in Hungary. *Forest Ecology and Management*, 6 (3), 217-244.
- Keshavarz, M. – Mostafaie, A. – Mansouri, K. – Bidmeshkipour, A. – Motlagh, H. R. M. – Parvaneh, S.: 2010. In vitro and ex vivo antiangiogenic activity of *Salvia officinalis*. *Phytotherapy Research*, 24 (10), 1526–1531.
- Keskin, D. – Toroglu, S.: 2011. Studies on antimicrobial activities of solvent extracts of different spices. *Journal of Environmental Biology* 32 (2), 251-256.
- Kiczorowska, B. – Klebaniuk, R. – Bakowski, M. – Al-Yasiry, A. R. M. H.: 2015. Culinary herbs-the nutritive value and content of minerals. *Journal of Elementology*, 20 (3) 599-608.
- Kim, D. O. – Jeong, S. W. – Lee, C. J.: 2003. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chemistry*. 81: 321-326.

- Kiss, T.: 1983. A méz. Nikovitz, A. (Szerk.): A méhészet kézikönyve. Budapest: ÁTK és Hungaronektár, 825.
- Koch, W. – Kukula-Koch, W. – Marzec, Z. – Kasperek, E. – Wyszogrodzka-Koma, L. – Szwerc, W. – Asakawa, Y.: 2017. Application of chromatographic and spectroscopic methods towards the quality assessment of ginger (*Zingiber officinale*) rhizomes from ecological plantations. *International journal of molecular sciences*, 18(2), 452.
- Kovács B. – Győri Z. – Csapó J. – Loch J. – Dániel P.: 1996. A study of plant sample preparation and inductively coupled plasma emission spectrometry parameters. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*. 27,1177-1198.
- Kowalczyk, C. – Kxzesmski, P. – Kura, M. – Szmigiel, B. – Blaszczyk, J.: 2003. Anthocyanins in medicine. *Polish Journal of Pharmacology*, 55 (5), 699-702.
- Krauze-Baranowska, M. – Majdan, M. – Hałasa, R. – Głód, D. – Kula, M. – Fecka, I. – Orzeł, A.: 2014. The antimicrobial activity of fruits from some cultivar varieties of *Rubus idaeus* and *Rubus occidentalis*. *Food and function*, 5 (10), 2536-2541.
- Kuang, L. – Wang, Z. – Zhang, J. – Li, H. – Xu, G. – Li, J.: 2022. Factor analysis and cluster analysis of mineral elements contents in different blueberry cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 109, 104-507.
- Lampeitl, F. – Franz, K.: 1997. Méhészkedés. Ulmer und HOGYF Editio, Budapest, 140-144.
- Latona, D. F. – Oyeleke, G. O. – Olayiwola, O. A.: 2012. Chemical analysis of ginger root. *Journal of Applied Chemistry*, 1(1), 47-49.
- Lawrence, B.M.: 2007. Mint: The genus *Mentha*. CRC Press, Boca Raton.
- Lorch, J.: 1978. The discovery of nectar and nectaries and its relation to views on flowers and insects. *Isis*, 69, 514-533.
- Mabberley, D. J.: 2008. Mabberley's plant-book (3rd ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Magyar Élelmiszerkönyv: 2002. 1-3-2001/110 számú előírás. Méz. Magyar Élelmiszerkönyv Bizottság, Budapest.
- Magyar szabvány: 1980. Méz kémiai és fizikai vizsgálata. Savfok és pH meghatározása. MSZ 6943/3-80.
- Magyar szabvány: 1981. Méz kémiai és fizikai vizsgálata. Diasztáz-aktivitás meghatározása. MSZ 6943-6
- Magyar szabvány: 1989. Méz kémiai és fizikai vizsgálata. Hidroxi-metil-furfurol-tartalom (HMF) meghatározása. MSZ 6943-5.
- Makus, D. J. – Morris, J. R.:1998. Preharvest calcium applications have little effect in mineral distribution in ripe strawberry fruit. *Hort Science*, 33 (1), 64-66.

- Manyi-Loh, C. E. – Ndip, R. N. – Clarke, A. M.: 2011. Volatile Compounds in Honey: A Review on Their Involvement in Aroma, Botanical Origin Determination and Potential Biomedical Activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 12, 9514-9532.
- Marjanovic-Balaban, Z. – Grujic, S. – Jasic, M. – Vujadinovic, D.: 2012. Testing of chemical composition of wild berries. In *Third International Scientific Symposium "Agrosym 2012", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 15-17 November, 2012. Book of Proceedings* (pp. 154-160). Faculty of Agriculture, University of East Sarajevo.
- Martini, S. – D'Addario, C. – Colacevich, A. – Focardi, S. – Borghini, F. – Santucci, A. – Figura, N. – Rossi, C.: 2009. Antimicrobial activity against *Helicobacter pylori* strains and antioxidant properties of blackberry leaves (*Rubus ulmifolius*) and isolated compounds. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 34 (1), 50–59.
- Mayer, B. – Baggio, C. H. – Freitas, C. S. – dos Santos, A. C. – Twardowschy, A. – Horst, H. – Pizzolatti, M. G. – Micke, G. A. – Heller, M. – dos Santos, E. P. – Otuki, M. F. – Marques, M. C.: 2009. Gastroprotective constituents of *Salvia officinalis* L. *Fitoterapia*, 80 (7), 421–426.
- Meda, A. – Lamien, C. E. – Romito, M. – Millogo, J. – Nacoulma, O.G.: 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 91 (3), 571–577.
- Michenaud-Rague, A. – Robinson, S. – Landsberger, S.: 2012. Trace elements in 11 fruits widely-consumed in the USA as determined by neutron activation analysis. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 291 (1), 237-240.
- Migdał, W. – Owczarczyk, H. B. – Kędzia, B. – Hołderna-Kędzia, E. – Madajczyk, D.: 2000. Microbiological decontamination of natural honey by irradiation. *Radiation Physics and Chemistry*, 57 (3-6), 285-288.
- Mohácsy M. – Maliga P.: 1956. Cseresznye- és meggytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Moreno, S. – Scheyer, T. – Romano, C. S. – Vojnov, A. A.: 2006. Antioxidant and antimicrobial activities of rosemary extracts linked to their polyphenol composition. *Free Radical Research*, 40 (2), 223-231.
- MSZ 6950-3:2017: A méz vizsgálata 3. rész: Mikroszkópos vizsgálat.
- Muhammad, A. – Odunola, O. A. – Ibrahim, M. A. – Sallau, A. B. – Erukainure, O. L. – Aimola, I. A. – Malami, I.: 2016. Potential biological activity of acacia honey. *Frontiers in Bioscience (Elite Edition)*, 8, 351-357.
- Nakatani, N.: 2000. Phenolic antioxidants from herbs and spices. *Biofactors*, 13 (1–4), 141-146.
- Nayik, G. A. – Dar, B. N. – Nanda, V.: 2016. Rheological behavior of high altitude Indian honey varieties as affected by temperature. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17 (3), 323-329.

- Nestby, R. – Percival, D. – Martinussen, I. – Opstad, N. – Rohloff, J.: 2011. The European blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and the potential for cultivation. *European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 5, 5-16.
- Nicholson, S. W. – Nepi, M. – Pacini, E.: 2007. Nectaries and nectar. Springer-Verlag, The Netherlands.
- Nour, V. – Trandafir, I. – Cosmulescu, S.: 2017. Bioactive Compounds, Antioxidant Activity and Nutritional Quality of Different Culinary Aromatic Herbs. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45, 179–184.
- Oddo, L. P. – Piazza, M. G. – Pulcini, P.: 1999. Invertase activity in honey. *Apidologie*, 30 (1) 57-65.
- Ohe, W. V. D. – Dustmann, J. H. – Ohe, K. V. D.: 1991. Prolin als kriterium der Reife des Hongis. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*. 87 (12), 383-386 p.
- OMME: 2019. Magyar Művészeti Nemzeti Program, Környezetterhelési Monitoringvizsgálat, 2018–2019.
- Ordidge, M. – García-Macías, P. – Battey, N. H. – Gordon, M. H. – Hadley, P. – John, P. – Wagstaffe, A.: 2010. Phenolic contents of lettuce, strawberry, raspberry, and blueberry crops cultivated under plastic films varying in ultraviolet transparency. *Food Chemistry*, 119 (3), 1224-1227.
- OUGH, C.: 1969. Rapid determination of proline in grapes and wines. *Journal of Food Sciences*, 34, 228-230.
- Özcan, M. – Arslan, D. – Ali Ceylan, D.: 2006. Effect of inverted saccharose on some properties of honey. *Food Chemistry*, 99 (1), 24-29.
- Özcan, M. M. – Akbulut, M.: 2008. Estimation of minerals, nitrate and nitrite contents of medicinal and aromatic plants used as spices, condiments and herbal tea. *Food chemistry*, 106(2), 852-858.
- Özcan, M. M. – Dursun, N. – Gezgin, S. – Ceylan, D. A. – Gökmen, F. – Harmankaya, M. – Özcan, M. M.: 2019. Macro and micro element contents of some herb and condiments. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 2 5(3), 143-146.
- Özcan, M. M. – Haciseferoğulları, H.: 2007. The strawberry (*Arbutus unedo* L.) fruits: chemical composition, physical properties and mineral contents. *Journal of Food Engineering*, 78(3), 1022-1028.
- Panche, A. N. – Diwan, A. D. – Chandra, S. R.: 2016. Flavonoids: an overview. *Journal of nutritional science*, 5, 47.
- Papp, N. – Szilvássy, B. – Szabó, Z. – Nyéki, J. – Stefanovits-Bányai, É. – Hegedűs, A.: 2008. Antioxidant capacity, total phenolics and mineral element contents in fruits of Hungarian sour cherry cultivars. *International Journal of Horticultural Science*, 14 (1-2), 59-64.

- Papuc, C. – Predescu, N. C. – Goran, G. – Petrescu, C.: 2020. Total phenolic content and antioxidant activity of some aromatic herbs used in traditional Romanian cuisine. *Annals of the Academy of Romanian Scientists Series Agriculture, Silviculture and Veterinary Medicine Sciences* (1/2020).
- Parcell, S.: 2002. Sulfur in human nutrition and applications in medicine. *Alternative Medicine Review*. 7 (1): 22-24.
- Parthasarathy, V. A. – Chempakam, B. – Zachariah T. J.: 2008. Chemistry of spices. CAB International, Cambridge. 331-341.
- Pavlova, T. – Stamatovska, V. – Kalevska, T. – Dimov, I. – Nakov, G.: 2018. Quality characteristics of honey: a review. *Proceedings of University of Ruse*, 57 (10.2), 32-37.
- Pawlowka, M. – Armstrong, D. W.: 1994. Evaluation of enantiometric purity of selected amino acids in honey. *Chirality* 6. 270-276.
- Pedro, A.G. – Santosa, A. – Figueiredoa, M. C. – Oliveira, M. M. – Barroso, J.G. – Pedro, L. G. – Deans, S. G. – Schefferd, J. J. C.: 2005. Growth and essential oil composition of hairy root cultures of *Levisticum officinale* W.D.J. Koch (lovage). *Plant Science*, 168, 1089–1096.
- Peganova, S. – Edlet, K.: 2004. Zinc [In: Merian, E., Anke, M., Ihnat, M., Stoeppler, M. (ed.) *Elements and their compounds in the environment*]. Wiley-VCH, Weinheim.
- Penland J.G. (1994): Dietary boron, brain function, and cognitive performance. *Environmental Health Perspectives*, 102(7), 65–71 p.
- Percival, S. S.: 1995. Neutropenia caused by copper deficiency: Possible mechanisms of action. *Nutrition Reviews*. 53: 59-66.
- Pereira, C. C. – da Silva, E. D. N. – de Souza, A. O. – Vieira, M. A. – Ribeiro, A. S. – Cadore, S.: 2018. Evaluation of the bioaccessibility of minerals from blackberries, raspberries, blueberries and strawberries. *Journal of Food Composition and Analysis*, 68, 73-78.
- Peter, K. V.: 2006: *Handbook of Herbs and Spices*. Woodhead Publishing, 3, 128.
- Phillips, R. – Foy, N.: 1990. *Herbs*. Pan Books Limited: London, United Kingdom.
- Pigott, C. D. (1991). *Tilia cordata* miller. *Journal of Ecology*, 79 (4), 1147-1207.
- Pisani, A. – Protano, G. – Riccobono, F.: 2008. Minor and trace elements in different honey type produced in Siena County (Italy). *Food Chemistry*, 10. 1553- 1560.
- Plumlee G.S. – Ziegler T.L.: 2003. The medical geochemistry of dusts, soils, and other earth materials. *Treatise on geochemistry*, 9, 263–310 p.
- Plumlee, G. S. – Ziegler, T. L.: 2003. The medical geochemistry of dusts, soils and other earth materials. *Treatise on Geochemistry*. 9: 263-310.

- Popa, V. – Misca, C. – Bordean, D. – Raba, D. N. – Stef, D. – Dumbrava, D.: 2011. Characterization of sour cherries (*Prunus cerasus*) kernel oil cultivars from Banat. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 17 (4), 398-401.
- Popov-Raljić, J. – Arsić, N. – Zlatković, B. – Basarin, B. – Mladenović, M. – Laličić-Petronijević, J. – Ivokov, M. – Popov, V.: 2015. Evaluation of color, mineral substances and sensory uniqueness of meadow and acacia honey from Serbia. *Romanian Biotechnological Letters*, 20 (5), 10784-10799.
- Priecina, L. – Karlina, D.: 2013. Total polyphenol, flavonoid content and antiradical activity of celery, dill, parsley, onion and garlic dried in conventive and microwave-vacuum dryers. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering (IPCBE)*, 53, 107-112.
- Przybyłowski, P. – Wilczyńska, A.: 2001. Honey as an environmental marker. *Food chemistry*, 74 (3), 289-291.
- Pullaiah, T.: 2003. Encyclopedia of World Medicinal Plants; Anantapur Regency Publication: AP Nagoor, New Delhi, India.
- Pytlakowska, K. – Kita, A. – Janoska, P. – Polowniak, M. – Kozik, V.: 2012. Multi-element analysis of mineral and trace elements in medicinal herbs and their infusions. *Food Chemistry*, 135 (2), 494-501.
- Rababah, T. M. – Alhamad, M. – Al-Mahasneh, M. – Ereifej, K. – Andrade, J. – Altarifi, B. – Yang, W.: 2015. Effects of drying process on total phenolics, antioxidant activity and flavonoid contents of common mediterranean herbs. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 8(2), 145-150.
- Rashed, M. N. – Soltan, M. E.: 2004. Major and trace elements in different types of Egyptia mono-floral and non-monofloral bee honeys. *Journal of Food Composition and analysis*, 17, 725-735 p.
- Roby, M. H. H. – Sarhan, M. A. – Selim, K. A. H. – Khalel, K. I.: 2013. Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. *Industrial Crops and Products*, 43, 827-831.
- Ross, I. A.: 2001. Medicinal Plants of the World: Chemical Constituents, Traditional and Modern Medicinal Uses. Humana Press, Totowa, New Jersey. 2, 363-374.
- Rossi, G. – Woods, F. M. – Leisner, C. P.: 2022. Quantification of total phenolic, anthocyanin, and flavonoid content in a diverse panel of blueberry cultivars and ecotypes. *HortScience*, 57 (8), 901-909.
- Sabo, A. E.: 2000. Robinia pseudoacacia Invasions and Control in North America and Europe. *Student Online Journal*, 6 (3), 1-9.
- Sakulnarmrat, K. – Konczak, I.: 2012. Composition of native Australian herbs polyphenolic-rich fractions and in vitro inhibitory activities against key enzymes relevant to metabolic syndrome. *Food Chemistry*, 134 (2), 1011–1019.

- Schäfer, U. – Anke, M. – Seifert, M. – Fischer, A. B.: 2004. Influences on the manganese intake, excretion and balance of adults, and on the manganese concentration of the consumed food determined by means of the duplicate portion technique. *Trace Elements and Electrolytes*, 21 (4): 68-77.
- Schneider, M. – Coyle, S. – Warnock, M. – Gow, I. – Fyfe, L.: 2013. Antimicrobial activity and composition of manuka and portobello honey. *Phytotherapy Research*, 27 (8), 1162-1168.
- Seeram, N. P.: 2008. Berry fruits: Compositional elements, biochemical activities, and the impact of their intake on human health, performance, and disease. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56 (3), 627-629.
- Singleton, V. L. – Orthofer, R. – Lamuela-Raventos, M.: 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.
- Spiridon, I. – Colceru, S. – Anghel, N. – Teaca, C. A. – Bodirlau, R. – Armatu, A.: 2011. Antioxidant capacity and total phenolic contents of oregano (*Origanum vulgare*), lavender (*Lavandula angustifolia*) and lemon balm (*Melissa officinalis*) from Romania. *Natural Product Research*, 25 (17), 1657-1661.
- Suarez-Luque, S. – Mato, I. – Huidobro, J. F. – Simal-Lozano, J. – Sancho, M. T.: 2002. Rapid determination of minority organic acids in honey by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 955 (2), 207-214.
- Surányi D.: 2003. A cseresznye és a meggy, valamint a rokonfajok botanikai leírása. [In: Hrotkó K. (Szerk.) Cseresznye és meggy. Mezőgazda kiadó, Budapest, 27-36.
- Surányi, D.: 1988. Régi magyar ellenálló gyümölcsfajták. Mezőgazdasági Kiadó Planétás, Budapest. 31. p.
- Swaminathan, R.: 2003. Magnesium metabolism and its disorders. *The Clinical Biochemist Reviews*, 24 (2), 47.
- Swanston-Flat, S. K. – Day, C. – Bailey, C. J. – Flatt, P. R.: 1990. Traditional plant treatment for diabetes: Studies in normal and streptozotocin diabetic mice. *Diabetologia*, 33, 462-464.
- Szabó, M. – Gulyás, S.: 1975. Az ezüsthárs nektártermelése a lombkorona különböző pontjain. Szeged (kézirat).
- Szalay, L. – Halmágyi, L.: 1998. Gyógyító mézek és mézelő gyógynövények. Magyar Méhészek Egyesület kiadása. Budapest.
- Szalay, L.: Méhdoktor. Budapest: Hunga-Print Nyomda és Kiadó p. 130. 1992.
- Szántó, Z.: 2019. A napraforgó gyomirtása. Mosonmagyaróvár, 60 (1), 151.
- Szél, Zs.: 2006. A selyemkóróméz kémiai vizsgálata és összehasonlítása az akácmézzel. Doktori értekezés. Budapest, 2006.

- Szendrő P.: 1980. A napraforgó termesztése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 5 o.
- Tamás, M.: 2017. Különböző méz fajták összehasonító vizsgálata és a hőkezelés hatása egyes tulajdonságaikra. *Műszaki szemle*, 70. 37-47.
- Terrab, A. – Diez, M. J. – Heredia, F. J.: 2002. Characterisation of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristic. *Food Chemistry*, 79. 373- 379 p.
- Terrab, A. – Diez, M. J. – Heredia, F. J.: 2003. Palynological, physico-chemical and colour characterization of Moroccan honeys: I. River red gum (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) honey. *International Journal of Food Science and Technology*, 38 (4), 379-386.
- Terrab, A. – Escudero, M.L. – González-Miret, M. L. – Heredia, F. J. (2004): Colour characteristics of honeys as influenced by pollen grain content: A multivariate study. *Journal of the Science of Food Agriculture*, 84 (4), 380– 396.
- 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 p.
- Topa, E. – Alexa, L. – Varga-Kántor, A. – Kovács, B. – Czipa, N.: 2021. Piros gyümölcsök minőségi jellemzői friss és liofilizálás utáni állapotban. *Élelmiszervizsgálati közlemények*, 67 (4), 3649-3656.
- Toroglu, S.: 2011. In-vitro antimicrobial activity and synergistic/antagonistic effect of interactions between antibiotics and some spice essential oils. *Journal of Environmental Biology*, 32 (1), 23–29.
- Triantaphyllou, K. – Blekas, G. – Boskou, D.: 2001. Antioxidative properties of water extracts obtained from herbs of the species Lamiaceae. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 52 (4), 313–317.
- Turan, M. A. – Taban, S., Taban, N. – Ersan, L. Y.: 2017. Characterization of garlic (*Allium sativum* L.) according the geographical origin by analysis of minerals. *Fresenius Environmental. Bull*, 26(6), 4292-4298.
- Turkmen, N. – Sari, F. – Poyrazoglu, E.S. – Velioglu, Y. S.: 2006. Effects of prolonged heating on antioxidant activity and colour of honey. *Food Chemistry*, 95 (4), 653–657.
- Upton, R.: 2001. Bilberry Fruit *Vaccinium myrtillus* L. Standards of Analysis, Quality Control, and Therapeutics. Santa Cruz, CA: American Herbal Pharmacopoeia.
- Uzun, E. – Sariyar, G. – Adersen, A. – Karakoc, B. – Otuk, G. – Oktayoglu, E. – Pirildar, S.: 2004. Traditional medicine in Sakarya province (Turkey) and antimicrobial activities of selected species. *Journal of Ethnopharmacology*, 95 (2–3), 287-296.
- van Wyk, B. E.: 2013. Culinary Herbs & Spices of the world. University of Chicago Press.
- Viljevac, M. – Dugalic, K. – Jurkovic, V. – Mihaljevic, I. – Tomas, V. – Puskar, B. – Lepedus, H. – Sudar, R. – Jurkovic, Z.: 2012. Relation between polyphenols content and skin colour in sour cherry fruits. *Journal of Agricultural Sciences*, 57 (2), 57-67.

- Violeta, N. O. U. R. – Trandafir, I. – Cosmulescu, S.: 2017. Bioactive compounds, antioxidant activity and nutritional quality of different culinary aromatic herbs. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(1), 179-184.
- Wang, H. – Gheldof, N. – Engeseth, N.: 2004. Effect of processing and storage on antioxidant capacity of honey. *Journal of Food Science*, 69 (2), 96-101.
- Wang, S.Y. – Lin, H. S.: 2000. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48 (2), 140–146.
- White, J. W. JR.: 1978. Honey, *Advances in food research*, 24. 287-374.
- Yildiz H. – Ercisli S. – Hegedus A. – Akbulut M. – Topdas E. F. – Aliman J.: 2014. Bioactive content and antioxidant characteristics of wild (*Fragaria vesca* L.) and cultivated strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) fruits from Turkey. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 87. 274-278.
- Zappala, M. – Fallico, B. – Arena, E. – Verzera, A.: 2005. Methods for the determination of HMF in honey: a comparison. *Food control*, 16 (3), 273-277.
- Zengin, M. – Özcan, M. M. – Çetin, Ü. – Gezgin, S.: 2008. Mineral contents of some aromatic plants, their growth soils and infusions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(4), 581-589.
- Zhang, H. – Wang, Z. Y. – Yang, X. – Zhao, H. T. – Zhang, Y. C. – Dong, A. J. – Wang, J.: 2014. Determination of free amino acids and 18 elements in freeze-dried strawberry and blueberry fruit using an Amino Acid Analyzer and ICP-MS with micro-wave digestion. *Food chemistry*, 147, 189-194.
- Zheng, W. – Wang, S. Y.: 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 49 (11), 5165–5170.
- Zia-Ul-Haq, M. – Riaz, M. – De Feo, V. – Jaafar, H. Z. – Moga, M.: 2014. *Rubus fruticosus* L.: constituents, biological activities and health related uses. *Molecules*, 19 (8), 10998-11029.

Internetes források:

FAOSTAT: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

KSH: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0034.html

11. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN



**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**

H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/112/2023.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Topa Emőke
Doktori Iskola: Kerpely Kálmán Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10064170

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (5)

1. Kántor, A., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Különböző fűszerekkel dúsított kenyerek makroelem tartalmának meghatározása és hozzájárulásuk a táplálkozási referencia értékhez. *Élelmiszervizsgalati Közlemények*. 68 (3), 4036-4046, 2022. ISSN: 2676-8704.
DOI: <http://dx.doi.org/10.52091/EVIK-2022/3-5-HUN>
2. **Topa, E.**, Alexa, L., Kántor, A., Kovács, B., Czipa, N.: Piros gyümölcsök minőségi jellemzői friss és liofilizálás utáni állapotban. *Élelmiszervizsgalati Közlemények*. 67 (4), 3649-3656, 2021. ISSN: 2676-8704.
DOI: <http://dx.doi.org/10.52091/EVIK-2021/4-2-HUN>
3. Kántor, A., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Száritott bazsalikkal dúsított kenyerek vizsgálata és eredményeinek értékelése. *Élelmiszervizsgalati Közlemények*. 67 (4), 3665-3671, 2021. ISSN: 2676-8704.
DOI: <http://dx.doi.org/10.52091/EVIK-2021/4-3-HUN>
4. Kántor, A., Fischinger, L. Á., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Funkcionális kenyér, avagy a fokhagyma és készítményei hatása a kenyér egyes paramétereire = Functional bread, or the effects of garlic and its products on certain parameters of bread. *Élelmiszervizsgalati Közlemények*. 65 (4), 2704-2714, 2019. ISSN: 2676-8704.
5. **Topa, E.**, Nyeste, E., Soós, Á., Bódi, É., Várallyay, S., Czipa, N., Kovács, B.: Egy rektori elképzelés továbbgondolása: egy induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrométer optimalizálása. *Növénytermelés*. 66 (3), 75-94, 2017. ISSN: 0546-8191.

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (4)

6. Kántor, A., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Determination of the macroelement content of breads fortified with different spices and their contribution to the nutrient reference value. Utánközlés fordítás, *Élelmiszervizsgalati Közlemények*. 68 (3), 4047-4057, 2022. ISSN: 2676-8704.
DOI: <http://dx.doi.org/10.52091/EVIK-2022/3-5-ENG>





7. Kántor, A., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Examination of breads enriched with dried basil and evaluation of the results.
Élelmiszervizsgálati Közlemények. 67 (4), 3672-3678, 2021. ISSN: 2676-8704.
DOI: <http://dx.doi.org/10.52091/EVIK-2021/4-3-ENG>
8. **Topa, E.**, Alexa, L., Kántor, A., Kovács, B., Czipa, N.: Quality characteristics of red fruits fresh and after lyophilization.
Élelmiszervizsgálati Közlemények. 67 (4), 3657-3664, 2021. ISSN: 2676-8704.
DOI: <http://dx.doi.org/10.52091/EVIK-2021/4-2-ENG>
9. Kántor, A., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Change of antioxidant compounds of spices during drying.
Agrártud. Közl. 2, 77-81, 2019. ISSN: 1587-1282.
DOI: <http://dx.doi.org/10.34101/actaagrar/2/3682>

Magyar nyelvű konferencia közlemények (2)

10. **Topa, E.**, Kántor, A., Alexa, L., Kovács, B., Czipa, N.: Fűszerek és gyógynövények összes polifenol és flavonoid tartalmának meghatározása.
In: Őshonos- és Tájfajták - Ökotermékek : Egészséges táplálkozás : Vidékfejlesztés Minőségi élelmiszerek : Egészséges környezet: Az agrártudományok és a vidékfejlesztés kihívásai a XXI. században. Szerk.: Tóth Csilla, Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Nyíregyháza, 401-407, 2018. ISBN: 9786155545900
11. **Topa, E.**, Nyeste, E., Soós, Á., Kovács, B.: Thermo iCAP 6300 ICP-OE spektrométer optimalizálása.
In: 60. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés és XIII. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia : Program és előadás összefoglalók / Mihucz Viktor Gábor, Debreceni Egyetem, Debrecen, 53-57, 2017. ISBN: 9789639970779

Idegen nyelvű konferencia közlemények (1)

12. Alexa, L., Kántor, A., Kovács, B., **Topa, E.**, Czipa, N.: Risk assessment for forest honey's toxic element content.
In: Scientific researches in food production : 3rd meeting of young researchers from V4 countries. Ed.: Béla Kovács, Nikolett Czipa, Ferenc Peles, Éva Bacskainé Bódi, Andrea Kántor, Flóra Mária Szabóné Petrőczki, Loránd Alexa, University of Debrecen, Debrecen, 6-11, 2018. ISBN: 9789634900320

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (2)

13. **Topa, E.**, Alexa, L., Kántor, A., Kovács, B., Czipa, N.: Különböző fajtamézek beltartalmi paramétereinek vizsgálata.
In: Tavaszi Szél Konferencia 2019. Nemzetközi Multidiszciplináris Konferencia: Absztraktkötet. Szerk.: Németh Katalin, Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, 77, 2019. ISBN: 9786155586422





14. Alexa, L., Kántor, A., Kovács, B., Czipa, N., **Topa, E.**: Erdei mézek toxikus elemtartalmának kockázatbecslése.
In: Őshonos- és Tájfajták - Ökotermékek : Egészséges táplálkozás : Vidékfejlesztés Minőségi élelmiszerek : Egészséges környezet: Az agrártudományok és a vidékfejlesztés kihívásai a XXI. században. Szerk.: Irinyiné Oláh Katalin, Tóth Csilla, Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Nyíregyháza, 80, 2018. ISBN: 9786155545818

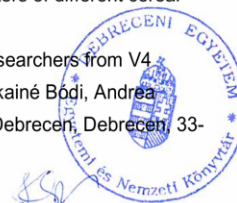
Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (2)

15. Alexa, L., Kántor, A., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Examination of changes in the antioxidant compounds and acidity of the mash of different fruits.
In: Scientific researches in food production : 3rd meeting of young researchers from V4 countries : Proceeding of Abstracts, University of Debrecen, Debrecen, 16, 2018. ISBN: 9789634900412
16. **Topa, E.**, Nyeste, E., Soós, Á., Bódi, É., Várallyay, S., Kiss, D., Kovács, B.: Optimization of Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer.
In: Scientific researches in food production, FBFS, SUA in Nitra - Proceedings of abstracts. Ed.: Miroslava Kačániová, Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, 12, 2017. ISBN: 9788055217369

További közlemények

Idegen nyelvű konferencia közlemények (2)

17. **Topa, E.**, Posta, J., Alexa, L., Kántor, A., Czipa, N., Kovács, B.: Analysis of flavonoids: Characterization, sample preparation for GC-MS.
In: Scientific researches in food production : 3rd meeting of young researchers from V4 countries. Ed.: Béla Kovács, Nikolett Czipa, Ferenc Peles, Éva Bacskainé Bódi, Andrea Kántor, Flóra Mária Szabóné Petróczki, Loránd Alexa, University of Debrecen, Debrecen, 43-49, 2018. ISBN: 9789634900320
18. Kántor, A., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Nutritional parameters of different cereal flour's bread.
In: Scientific researches in food production : 3rd meeting of young researchers from V4 countries. Ed.: Béla Kovács, Nikolett Czipa, Ferenc Peles, Éva Bacskainé Bódi, Andrea Kántor, Flóra Mária Szabóné Petróczki, Loránd Alexa, University of Debrecen, Debrecen, 33-37, 2018. ISBN: 9789634900320





Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (7)

19. Kántor, A., Alexa, L., **Topa, E.**, Kovács, B., Czipa, N.: Determination of nutritional parameters of different cereal flours' bread.
In: Scientific researches in food production : 3rd meeting of young researchers from V4 countries : Proceeding of Abstracts, University of Debrecen, Debrecen, 22, 2018. ISBN: 9789634900412
20. **Topa, E.**, Alexa, L., Kántor, A., Kovács, B.: GC-MS analysis of flavonoids: sample preparation methods and derivatization.
In: Scientific researches in food production : 3rd meeting of young researchers from V4 countries : Proceeding of Abstracts, University of Debrecen, Debrecen, 24, 2018. ISBN: 9789634900412
21. Kovács, B., Nagy, K., Lévai, L., Várallyay, S., Soós, Á., **Topa, E.**, Bódi, É.: The Effect of Selenium Treatment on Maize and Sunflower Plants in Nutrient Solution and Soil-Plant System.
In: FSD 2018 3rd Food Structure & Design Conference : Abstract Book. Ed.: Zoltán Győri, Debreceni Egyetem, Debrecen, 38-39, 2018. ISBN: 9789634900245
22. Kiss, D., Csapó, J., Tóthné Bogárdi, A., **Topa, E.**, Kovács, B.: Analysing the protein content of wheat, corn, soy, and sunflower seed grist with different methods.
In: Scientific researches in food production, FBFS, SUA in Nitra - Proceedings of abstracts. Ed.: Miroslava Kačániová, Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, 25, 2017. ISBN: 9788055217369
23. Várallyay, S., Veres, S., Bódi, É., Soós, Á., **Topa, E.**, Kovács, B.: Effect of Arsenic on the Growing Parameters of Sunflower Seedlings.
In: Scientific researches in food production, FBFS, SUA in Nitra - Proceedings of abstracts. Ed.: Miroslava Kačániová, Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, 40, 2017. ISBN: 9788055217369
24. Várallyay, S., Veres, S., Bódi, É., Soós, Á., **Topa, E.**, Kovács, B.: Effect of Inorganic Arsenic forms on the Uptake of Boron and Calcium by Sunflower Seedlings.
In: Scientific researches in food production, FBFS, SUA in Nitra - Proceedings of abstracts. Ed.: Miroslava Kačániová, Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, 41, 2017. ISBN: 9788055217369





**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**

H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

25. Bódi, É., Várallyay, S., Soós, Á., **Topa, E.**, Kovács, B.: Examination of the Molybdenum Uptake of the Green Pea at Different Developmental Stages.

In: Scientific researches in food production, FBFS, SUA in Nitra - Proceedings of abstracts.

Ed.: Miroslava Kačániová, Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, 19, 2017. ISBN: 9788055217369

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2023.04.17.



12. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, a DE MÉK Élelmiszertudományi Intézet vezetőjének, Prof. Dr. Kovács Béla Róbertnek, hogy lehetőséget adott, elindított a tudományos pályámon segítette értekezésem elkészítését, emellett biztosította szakmai fejlődésemhez a szükséges környezetet és az eszközöket. Köszönöm, hogy mindvégig támogatott és a legnehezebb időszakokban sem hagyott magamra.

Továbbá köszönetet mondok Dr. Czipa Nikolett társtémavezetőmnek szakmai segítségéért.

Külön köszönettel tartozom a DE MÉK Élelmiszertudományi Intézet valamennyi munkatársának, kollegáimnak, a szakmai támogatásukért, hogy számos feladatom teljesítésében is többször részt vettek, biztosították a hatékony és barátságos munkakörnyezetet, mellyel nagyban megkönnyítették az értekezés elkészítéséhez szükséges vizsgálataim elvégzését.

Végül, de nem utolsó sorban hálával tartozom Szüleimnek, Testvéremnek, Férjemnek és néhai Nagymamámnak, amiért mindvégig hittek bennem, töretlenül támogattak és soha nem hagyták, hogy feladjam. Örökké hálás leszek!

13. NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Kerpely Kálmán Doktori Iskola keretében készítettem, a Debreceni Egyetem doktori (Ph.D.) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2023. augusztus 29.

.....
a Jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy Topa Emőke Anita doktorjelölt 2017-2021 között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2023. augusztus 29.

.....
a Témavezetők aláírása

14. MELLÉKLETEK

1. melléklet: Friss és liofilizált (*lio.*) gyümölcsök makroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)					
	<i>Ca</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Na</i>	<i>P</i>	<i>S</i>
<i>Szamóca</i>	2302±2h	12693±9g	1383±9e	22,9±0,5c	2012±2d	541±1de
<i>Lio. szamóca</i>	2411±44i	13031±15h	1490±17f	24,7±0,8d	2185±60e	580±2f
<i>Málna</i>	1286±1b	6983±4cd	1143±4c	4,47±0,01a	2024±3d	500±1bc
<i>Lio. málna</i>	1360±26c	7106±45d	1222±46d	5,78±0,08b	2219±36e	520±22cd
<i>Meggy</i>	1458±2d	9521±13e	945±1b	4,24±0,01a	1677±3b	533±0de
<i>Lio. meggy</i>	1625±43e	9779±25f	1085±13c	5,18±0,26ab	1765±45c	557±2ef
<i>Szeder</i>	1956±8f	6582±22b	1225±8d	23,1±0,2c	1806±3c	695±2g
<i>Lio. szeder</i>	2103±39g	6831±54c	1342±65e	25,8±0,5e	2018±26d	744±21h
<i>Áfonya</i>	240±1a	3765±7a	195±2a	5,15±0,14ab	863±2a	445±1a
<i>Lio. Áfonya</i>	292±6a	3903±12a	235±12a	6,18±0,24b	942±17a	479±7b

Forrás: Saját szerkesztés

2. melléklet: Friss és liofilizált gyümölcsök mikroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)							
	<i>B</i>	<i>Ba</i>	<i>Fe</i>	<i>Mn</i>	<i>Al</i>	<i>Cu</i>	<i>Sr</i>	<i>Zn</i>
<i>Szamóca</i>	10,8±0,3e	12,8±0,1g	21,5±0,2e	50,7±0,5f	8,74±0,015f	1,76±0,04c	7,34±0,15f	6,52±0,08c
<i>Liofilizált szamóca</i>	12,3±0,4fg	14,8±0,1h	24,5±0,2f	53,3±0,4g	9,72±0,19f	2,21±0,05d	8,06±0,08g	7,19±0,10d
<i>Málna</i>	11,7±0,1f	0,65±0,01a	16,5±0,2bc	45,2±1,6e	1,52±0,09bc	2,73±0,04e	4,11±0,03b	10,6±0,1f
<i>Liofilizált málna</i>	12,9±0,2g	0,82±0,02bc	18,4±0,3d	46,5±0,1e	2,24±0,14c	3,10±0,03f	4,59±0,04c	12,7±0,2g
<i>Meggy</i>	17,4±0,3h	0,88±0,01c	16,8±0,3bc	4,06±0,04a	0,42±0,01a	6,42±0,12g	4,91±0,05d	1,99±0,02ab
<i>Liofilizált meggy</i>	19,0±0,2i	1,11±0,01d	17,7±0,3cd	4,44±0,09a	0,53±0,01ab	7,44±0,15h	5,30±0,06e	2,50±0,02b
<i>Szeder</i>	6,58±0,07c	2,02±0,07e	18,8±0,4d	22,1±0,2d	5,72±0,48d	8,72±0,13i	5,17±0,05e	9,62±0,38e
<i>Liofilizált szeder</i>	7,71±0,12d	2,49±0,03f	21,1±1,1e	23,8±0,3d	6,87±0,16e	9,49±0,11j	5,33±0,09e	10,6±0,3b
<i>Áfonya</i>	1,34±0,02a	0,55±0,01a	15,0±0,4a	17,8±0,3b	14,9±0,2g	0,65±0,03a	2,12±0,00a	1,71±0,11a
<i>Liofilizált áfonya</i>	2,08±0,02b	0,69±0,02ab	15,5±0,6ab	20,4±0,5c	16,5±0,9h	1,00±0,04b	2,28±0,01a	2,19±0,06ab

Forrás: Saját szerkesztés

3. melléklet: Fűszerek makroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)					
	Ca	K	Mg	Na	P	S
<i>Fokhagyma</i>	329±2a	12884±168c	635±4a	384±21c	4179±62h	6574±84f
<i>Bazsalikom</i>	20635±197g	25933±408f	6295±72h	681±21c	4082±41h	3154±34cd
<i>Majoranna</i>	15037±167e	15807±168d	3246±40e	746±23d	2731±26ef	3818±27e
<i>Lestyán</i>	23096±128h	23066±467e	3049±12e	869±39de	3730±49g	7333±99g
<i>Zsálya</i>	14768±428e	7867±167b	4016±47f	18,8±0,4e	1006±24c	2255±56b
<i>Ánizs</i>	865±34a	5716±102a	944±24b	260±9bc	764±16b	1044±37a
<i>Borsmenta</i>	19402±543f	12619±406c	6088±18gh	179±5b	2611±60e	3163±24d
<i>Citromfű</i>	13055±97d	11870±102c	5944±18g	10,2±0,7a	2899±46f	2665±43bc
<i>Gyömbér</i>	2248±60b	8224±278b	2641±96d	1311±18f	1462±32d	3446±89de
<i>Rozmaring</i>	11171±147c	6364±90a	2366±39c	46,4±1,6a	550±8a	1161±27a

Forrás: Saját szerkesztés

4. melléklet: Fűszerek mikroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)							
	B	Ba	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
<i>Fokhagyma</i>	4,41±0,26a	1,04±0,06a	38,3±0,3ab	7,66±0,33a	3,91±0,21a	3,42±0,12b	3,59±0,03a	17,3±0,3d
<i>Bazsalikom</i>	27,9±0,2d	18,6±0,3c	794±13e	57,7±0,3d	484±27d	21,6±0,9g	23,3±0,3d	42,2±0,5h
<i>Majoranna</i>	30,7±0,3e	17,1±0,5c	908±18e	40,2±0,7c	628±8ef	11,5±0,1f	35,0±0,5f	32,2±0,1f
<i>Lestyán</i>	19,2±0,4b	17,4±0,0c	431±10d	46,1±1,6c	349±9c	8,13±0,14d	30,8±0,3e	33,8±0,5g
<i>Zsálya</i>	31,5±1,0ef	23,1±1,1d	182±7abc	25,1±0,9b	150±5b	5,39±0,06c	11,4±0,3c	50,1±0,8i
<i>Ánizs</i>	5,67±0,2a	3,29±0,09a	30,6±1,0a	55,7±0,8d	571±26de	7,74±0,32d	2,88±0,03a	10,3±0,1b
<i>Borsmenta</i>	21,2±0,6bc	18,5±1,6c	380±15d	81,6±2,3e	244±16bc	11,6±0,17f	40,2±0,8g	27,6±0,5e
<i>Citromfű</i>	23,3±0,7c	49,2±2,0e	879±26e	44,5±1,8c	733±38f	9,55±0,13e	40,0±0,3g	34,5±0,2g
<i>Gyömbér</i>	6,07±0,15a	3,54±0,17a	185±8bc	19,2±0,1b	208±17b	2,24±0,08a	6,57±0,18b	7,94±0,31a
<i>Rozmaring</i>	33,6±0,4f	10,8±0,4b	296±10cd	19,8±0,5b	213±9b	3,24±0,07b	42,4±0,9h	13,4±0,3c

Forrás: Saját szerkesztés

5. melléklet: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek makroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)					
	Ca	K	Mg	Na	P	S
Kontroll	56,5±0,0a	158±1a	15,0±0,4a	3,82±0,07b	42,1±1,8a	29,9±0,4a
Szamóca 2,5%	97,0±0,2f	500±2i	43,4±1,0f	5,37±0,02g	88,2±0,1cd	43,0±0,3c
Szamóca 5,0%	141±1h	838±2n	70,5±0,4i	6,39±0,01k	133±1hi	55,4±0,2f
Szamóca 7,5%	188±2l	1231±2s	104±1l	7,00±0,03m	182±2l	70,5±1,2j
Szamóca 10,0%	241±8m	1660±8u	138±2o	7,86±0,01o	234±1p	85,3±0,7o
Málna 2,5%	75,8±0,2bc	356±2d	40,2±0,3e	4,09±0,01c	93,7±0,4e	45,3±0,2d
Málna 5,0%	105±1g	572±3j	64,7±0,3h	4,34±0,01d	136±1i	58,0±0,1g
Málna 7,5%	137±1h	770±2m	89,8±0,9j	4,91±0,02f	181±2l	73,0±0,4k
Málna 10,0%	165±2j	937±4p	113±1m	5,45±0,03h	222±2o	85,6±0,4o
Meggy 2,5%	81,2±1,2cd	407±3e	31,8±0,4d	4,72±0,03e	84,2±0,2c	39,2±0,1b
Meggy 5,0%	108±1g	673±1k	50,4±0,1g	4,98±0,02f	114±1g	50,7±0,7e
Meggy 7,5%	141±1h	949±3q	65,4±1,3h	5,40±0,02gh	159±2j	61,3±0,1h
Meggy 10,0%	188±2l	1476±4t	93,4±0,2k	6,08±0,01j	208±1m	81,7±0,5n
Szeder 2,5%	87,1±0,2de	451±2g	41,3±1,2ef	6,59±0,01l	89,7±0,5de	42,6±0,3c
Szeder 5,0%	111±1g	710±4l	63,7±1,0h	7,54±0,04n	131±1h	60,0±0,6h
Szeder 7,5%	148±1i	911±3o	89,7±0,5j	7,86±0,02o	172±1k	76,3±0,5l
Szeder 10,0%	180±2k	1178±3r	117±2n	9,18±0,01p	213±2n	93,8±0,2p
Áfonya 2,5%	60,1±0,9a	250±2b	19,6±0,1b	3,84±0,02a	62,0±0,3b	40,3±0,5b
Áfonya 5,0%	73,1±0,4b	323±2c	27,8±0,2c	4,41±0,02d	85,7±0,3cd	54,2±0,2f
Áfonya 7,5%	79,7±0,4c	426±2f	32,5±0,2d	4,73±0,01e	108±2f	63,8±1,6i
Áfonya 10,0%	89,4±0,6e	487±1h	41,1±0,2ef	5,58±0,01i	135±1i	78,9±0,5m

Forrás: Saját szerkesztés

6. melléklet: Gyümölcsökkel dúsított repcemézek mikroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)							
	<i>B</i>	<i>Ba</i>	<i>Fe</i>	<i>Mn</i>	<i>Al</i>	<i>Cu</i>	<i>Sr</i>	<i>Zn</i>
Kontroll	9,57±0,09a	<KH	0,76±0,00a	0,19±0,00a	0,55±0,02a	0,14±0,00a	0,05±0,00a	0,18±0,00a
Szamóca 2,5%	10,8±0,0c	0,38±0,01e	1,14±0,00c	1,59±0,01j	0,76±0,01bc	0,15±0,00a	0,26±0,00h	0,42±0,00f
Szamóca 5,0%	10,9±0,0cd	0,76±0,01f	1,78±0,02j	2,88±0,02o	0,95±0,01f	0,18±0,00b	0,46±0,00n	0,57±0,00h
Szamóca 7,5%	11,4±0,0f	1,15±0,00g	2,57±0,02n	4,31±0,01r	1,31±0,01h	0,25±0,00d	0,69±0,01q	0,73±0,00l
Szamóca 10,0%	11,9±0,0h	1,52±0,03h	3,16±0,01p	5,54±0,01t	1,96±0,06k	0,33±0,00fg	1,00±0,01r	1,00±0,01o
Málna 2,5%	11,1±0,0de	<KH	1,22±0,01e	1,62±0,01j	0,57±0,00a	0,17±0,00b	0,16±0,00e	0,69±0,00k
Málna 5,0%	11,7±0,1g	<KH	1,70±0,01i	3,01±0,02p	0,75±0,01b	0,20±0,00c	0,28±0,00i	0,96±0,00n
Málna 7,5%	12,5±0,0i	<KH	1,97±0,01k	4,20±0,01q	0,88±0,00e	0,33±0,00g	0,38±0,00l	1,34±0,00q
Málna 10,0%	13,5±0,1k	<KH	2,60±0,01n	5,35±0,01s	1,00±0,03f	0,41±0,00j	0,49±0,00o	1,75±0,03r
Meggy 2,5%	12,5±0,0i	<KH	0,98±0,00b	0,31±0,00b	0,59±0,00a	0,18±0,00b	0,18±0,00f	0,20±0,00b
Meggy 5,0%	13,9±0,1l	<KH	1,41±0,00g	0,43±0,00c	0,75±0,01b	0,40±0,00i	0,32±0,00j	0,26±0,00c
Meggy 7,5%	14,6±0,1m	<KH	1,79±0,01j	0,52±0,00d	0,81±0,00cd	0,58±0,00k	0,43±0,00m	0,28±0,00cd
Meggy 10,0%	15,8±0,2n	0,12±0,00a	2,42±0,01m	0,68±0,00e	0,94±0,00f	0,92±0,00m	0,62±0,00p	0,38±0,00e
Szeder 2,5%	11,9±0,1h	0,11±0,01a	1,27±0,02f	0,86±0,00g	0,84±0,00de	0,37±0,00h	0,21±0,00g	0,39±0,00e
Szeder 5,0%	12,5±0,0i	0,15±0,00b	1,68±0,01i	1,47±0,01i	1,19±0,01g	0,75±0,00l	0,34±0,00k	0,65±0,00j
Szeder 7,5%	12,8±0,1j	0,22±0,01c	2,35±0,00l	1,95±0,01l	1,38±0,02i	1,09±0,01n	0,47±0,00n	0,86±0,00m
Szeder 10,0%	13,5±0,1k	0,31±0,00d	3,00±0,02o	2,63±0,00n	1,76±0,01j	1,50±0,01o	0,63±0,00p	1,14±0,01p
Áfonya 2,5%	10,1±0,1b	<KH	1,18±0,02d	0,76±0,00f	1,40±0,01i	0,15±0,00a	0,06±0,00ab	0,30±0,01d
Áfonya 5,0%	11,2±0,0ef	<KH	1,46±0,01h	1,35±0,00h	1,81±0,01j	0,18±0,00b	0,07±0,00b	0,43±0,00f
Áfonya 7,5%	11,8±0,0gh	<KH	1,99±0,02k	1,85±0,02k	2,03±0,02l	0,27±0,00e	0,09±0,00c	0,50±0,00g
Áfonya 10,0%	12,8±0,1j	<KH	2,39±0,02m	2,50±0,01m	2,31±0,03m	0,32±0,00f	0,13±0,00d	0,60±0,00i

Forrás: Saját szerkesztés

7. melléklet: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek makroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)					
	Ca	K	Mg	Na	P	S
Kontrol	131±4a	308±2a	26,5±0,3a	2,95±0,06a	59,1±0,7a	24,7±0,3a
Szamóca 2,5%	173±8bc	683±7f	55,5±0,2ef	3,67±0,09cde	101±2cd	34,8±0,6bc
Szamóca 5,0%	220±4fgh	1053±10jk	89,2±0,6h	4,94±0,03kl	155±3g	50,2±1,1f
Szamóca 7,5%	256±3ghi	1366±7n	117±1k	5,23±0,04lm	190±2i	61,2±0,4h
Szamóca 10,0%	302±2j	1735±8o	152±2m	6,10±0,14n	255±4l	76,4±0,6k
Málna 2,5%	161±5abc	580±2d	56,0±1,7f	3,61±0,05cde	107±3cd	38,5±0,7cd
Málna 5,0%	193±3cde	838±13h	84,4±3,3h	3,93±0,07ef	158±4g	53,8±1,5fg
Málna 7,5%	219±3defg	988±4i	106±3ij	4,55±0,14hij	198±6i	64,0±1,4hi
Málna 10,0%	263±9hi	1071±12k	136±6l	4,87±0,12jkl	240±5k	80,0±0,9k
Meggy 2,5%	154±4abc	595±8d	46,7±3,2cd	3,31±0,0abc	97,2±2,0c	32,4±0,7b
Meggy 5,0%	183±3bcd	850±9h	63,0±0,7gh	3,50±0,0cd	155±1g	44,1±0,2e
Meggy 7,5%	213±5efgh	1100±8l	83,9±6,7h	3,94±0,09ef	174±5h	55,0±1,9g
Meggy 10,0%	256±5ij	1372±6n	109±9j	4,07±0,05fg	227±3j	69,4±2,0j
Szeder 2,5%	196±4cdef	538±5c	66,1±1,8g	3,38±0,32bc	112±3de	42,0±1,4de
Szeder 5,0%	247±5ghi	785±7g	102±3i	4,31±0,08ghi	165±5gh	63,0±1,8hi
Szeder 7,5%	309±6j	1035±6j	138±7l	5,44±0,10m	221±6j	86,6±1,6l
Szeder 10,0%	364±5k	1254±9m	180±4n	6,02±0,12n	275±6m	110±3m
Áfonya 2,5%	152±3ab	413±5b	36,4±1,1b	3,09±0,06ab	82,2±0,3b	32,2±0,7b
Áfonya 5,0%	172±7abc	532±2c	42,9±1,0c	3,84±0,11def	102±2cd	45,4±0,5e
Áfonya 7,5%	186±2abc	620±3e	45,7±1,2cd	4,21±0,05fgh	120±3e	55,9±0,8g
Áfonya 10,0%	205±4bc	696±6f	49,5±0,7de	4,62±0,07ijk	138±3f	66,6±0,4ij

Forrás: Saját szerkesztés

8. melléklet: Gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek mikroelem-tartalma

Minta	Ásványianyag-tartalom (mg/kg)							
	B	Ba	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
<i>Kontrol</i>	7,35±0,06a	<KH	0,26±0,01a	0,06±0,00a	0,29±0,02a	0,17±0,00a	0,15±0,00a	1,72±0,03a
<i>Szamóca 2,5%</i>	7,76±0,09ab	0,36±0,00	1,02±0,00de	1,44±0,03g	0,43±0,01d	0,21±0,00b	0,34±0,01e	1,76±0,03ab
<i>Szamóca 5,0%</i>	7,85±0,05bc	0,83±0,01	1,58±0,03hi	2,97±0,05k	0,72±0,01fg	0,23±0,00b	0,57±0,01h	1,85±0,02bc
<i>Szamóca 7,5%</i>	7,94±0,05bcde	1,10±0,01	2,06±0,04l	4,07±0,01l	1,14±0,01i	0,29±0,01cd	0,77±0,00k	2,04±0,03d
<i>Szamóca 10,0%</i>	8,20±0,08bcdef	1,55±0,03	3,05±0,06o	5,54±0,05m	1,48±0,05k	0,39±0,01hi	1,08±0,09m	2,21±0,06e
<i>Málna 2,5%</i>	7,90±0,07bcd	<KH	0,85±0,01bc	1,61±0,01hi	0,31±0,01ab	0,29±0,00cd	0,27±0,01d	1,97±0,03cd
<i>Málna 5,0%</i>	8,02±0,05bcde	<KH	1,43±0,04g	3,05±0,06k	0,32±0,01ab	0,37±0,00fgh	0,40±0,01f	2,22±0,01ef
<i>Málna 7,5%</i>	8,15±0,21bcdef	<KH	1,70±0,08ij	4,14±0,07l	0,40±0,01cd	0,42±0,00i	0,49±0,01g	2,56±0,05g
<i>Málna 10,0%</i>	8,28±0,13cdef	<KH	2,35±0,02m	5,63±0,07m	0,44±0,01d	0,54±0,01j	0,64±0,01i	2,98±0,05i
<i>Meggy 2,5%</i>	8,44±0,17efg	<KH	0,79±0,02b	0,20±0,00b	0,33±0,01abc	0,27±0,00c	0,28±0,00d	1,76±0,04ab
<i>Meggy 5,0%</i>	8,92±0,04ghi	<KH	1,14±0,04ef	0,31±0,00b	0,38±0,01bcd	0,38±0,01gh	0,41±0,00f	1,82±0,03ab
<i>Meggy 7,5%</i>	9,45±0,16j	<KH	1,49±0,05gh	0,43±0,00c	0,43±0,01d	0,55±0,02j	0,52±0,01g	1,98±0,03cd
<i>Meggy 10,0%</i>	10,0±0,2k	<KH	2,16±0,09l	0,54±0,01cd	0,55±0,01e	0,69±0,01k	0,69±0,01j	2,04±0,06d
<i>Szeder 2,5%</i>	8,89±0,11ghi	<KH	0,93±0,00cd	0,77±0,01e	0,43±0,01d	0,34±0,00ef	0,32±0,00e	2,35±0,01f
<i>Szeder 5,0%</i>	8,99±0,09hij	0,16±0,00	1,75±0,03jk	1,50±0,01gh	0,75±0,04g	0,76±0,01l	0,51±0,01g	2,73±0,04h
<i>Szeder 7,5%</i>	9,10±0,21ij	0,24±0,00	2,50±0,04n	2,19±0,03j	0,99±0,03h	1,04±0,02m	0,68±0,01j	3,01±0,06i
<i>Szeder 10,0%</i>	9,30±0,23ij	0,35±0,01	3,55±0,06p	2,94±0,09k	1,38±0,03j	1,47±0,01n	0,90±0,01l	3,97±0,10j
<i>Áfonya 2,5%</i>	7,69±0,09ab	<KH	0,73±0,01b	0,62±0,01d	0,65±0,01f	0,17±0,01a	0,17±0,00ab	1,97±0,04cd
<i>Áfonya 5,0%</i>	8,03±0,25bcde	<KH	1,23±0,03f	1,20±0,03f	1,19±0,04i	0,29±0,01cd	0,20±0,01bc	2,19±0,03e
<i>Áfonya 7,5%</i>	8,38±0,29def	<KH	1,50±0,02gh	1,65±0,01i	1,58±0,03l	0,31±0,00de	0,23±0,00c	2,35±0,05f
<i>Áfonya 10,0%</i>	8,55±0,28fgh	<KH	1,85±0,03k	2,16±0,02j	2,04±0,04m	0,35±0,00fg	0,27±0,00d	2,53±0,03g

Forrás: Saját szerkesztés

9. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek nedvességtartalma (%)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontroll	-	18,2±0,0b	18,4±0,0j	18,4±0,1j
Bazsalikom	1,25	18,8±0,1f	18,5±0,1j	18,4±0,0j
Bazsalikom	2,50	18,6±0,0e	18,5±0,0j	18,3±0,1j
Bazsalikom	3,75	18,6±0,1e	18,4±0,0j	18,2±0,0j
Bazsalikom	5,00	18,2±0,0b	18,1±0,0gh	18,0±0,0gh
Majoranna	1,25	18,6±0,0e	18,2±0,0i	18,0±0,0i
Majoranna	2,50	18,6±0,1e	17,8±0,0f	17,8±0,0f
Majoranna	3,75	18,4±0,0cd	17,6±0,1e	17,6±0,1e
Majoranna	5,00	18,2±0,0b	17,2±0,1c	17,2±0,0c
Lestyán	1,25	18,6±0,0e	18,4±0,0j	18,4±0,0j
Lestyán	2,50	18,6±0,0e	18,0±0,0g	18,2±0,0g
Lestyán	3,75	18,4±0,0cd	17,8±0,1f	18,1±0,1f
Lestyán	5,00	18,0±0,0a	17,6±0,0e	17,8±0,0e
Zsálya	1,25	18,6±0,0e	18,4±0,0j	18,2±0,0j
Zsálya	2,50	18,5±0,0d	18,2±0,0i	17,8±0,0i
Zsálya	3,75	18,4±0,0cd	18,0±0,0g	17,4±0,1g
Zsálya	5,00	18,4±0,1c	18,0±0,1g	17,2±0,0g
Rozmaring	1,25	18,6±0,0e	18,4±0,0j	18,2±0,0j
Rozmaring	2,50	18,6±0,0e	18,4±0,1j	18,0±0,0j
Rozmaring	3,75	18,6±0,1e	18,4±0,0j	17,8±0,1j
Rozmaring	5,00	18,4±0,0cd	18,2±0,0i	17,6±0,0i

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	18,2±0,0b	18,4±0,0j	18,4±0,1j
Fokhagyma	1,25	18,8±0,0f	18,2±0,0i	18,0±0,0i
Fokhagyma	2,50	18,6±0,0e	18,2±0,1i	18,0±0,0hi
Fokhagyma	3,75	18,6±0,0e	17,8±0,0f	17,8±0,1f
Fokhagyma	5,00	18,2±0,0b	17,6±0,1e	17,6±0,0e
Ánizs	1,25	18,8±0,0f	18,2±0,0i	18,4±0,1i
Ánizs	2,50	18,8±0,0f	18,4±0,1j	18,2±0,1j
Ánizs	3,75	18,6±0,0e	18,4±0,0j	18,2±0,1j
Ánizs	5,00	18,6±0,0e	18,2±0,0i	18,0±0,0i
Borsmenta	1,25	18,6±0,0e	18,2±0,0i	17,6±0,0i
Borsmenta	2,50	18,6±0,0e	17,4±0,0d	17,4±0,0d
Borsmenta	3,75	18,4±0,0cd	17,4±0,1d	17,3±0,1d
Borsmenta	5,00	18,2±0,0b	17,2±0,0c	17,0±0,0c
Citromfű	1,25	18,4±0,0cd	17,6±0,0e	17,4±0,0e
Citromfű	2,50	18,2±0,0b	17,4±0,0d	17,2±0,1d
Citromfű	3,75	18,2±0,1b	17,0±0,0b	16,8±0,0b
Citromfű	5,00	18,0±0,0a	16,6±0,0a	16,6±0,1a
Gyömbér	1,25	18,8±0,0f	18,2±0,0i	18,0±0,0i
Gyömbér	2,50	18,8±0,0f	18,0±0,1g	18,0±0,1g
Gyömbér	3,75	18,6±0,0e	17,8±0,0f	17,8±0,0f
Gyömbér	5,00	18,4±0,0cd	17,8±0,0f	17,8±0,0f

10. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek összes cukortartalma (%)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>		<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	80,1±0,0ij	79,9±0,0cd	79,9±0,0ab	Kontrol	-	80,1±0,0ij	79,9±0,0cd	79,9±0,0ab
Bazsalikom	1,25	79,6±0,0ab	79,8±0,1b	79,9±0,1abc	Fokhagyma	1,25	79,6±0,1abc	80,1±0,0ef	80,3±0,0h
Bazsalikom	2,50	79,7±0,1abcd	79,8±0,0bc	80,0±0,1cde	Fokhagyma	2,50	79,7±0,0bcde	80,2±0,1g	80,3±0,0h
Bazsalikom	3,75	79,7±0,1cde	79,9±0,0a	80,1±0,1efg	Fokhagyma	3,75	79,7±0,1cde	80,5±0,0h	80,5±0,0i
Bazsalikom	5,00	80,1±0,0ij	79,9±0,0a	80,3±0,0h	Fokhagyma	5,00	80,1±0,0ij	80,7±0,0i	80,7±0,0j
Majoranna	1,25	79,6±0,0ab	80,2±0,1fg	80,3±0,0h	Ánizs	1,25	79,6±0,0ab	80,1±0,1fg	79,9±0,1a
Majoranna	2,50	79,6±0,0ab	80,5±0,0h	80,5±0,0i	Ánizs	2,50	79,6±0,1abc	79,9±0,0cd	80,1±0,1efg
Majoranna	3,75	80,0±0,1i	80,7±0,0i	80,8±0,1jk	Ánizs	3,75	79,8±0,1def	79,9±0,1d	80,0±0,0bcd
Majoranna	5,00	80,1±0,0ij	81,1±0,1l	81,1±0,0mn	Ánizs	5,00	79,8±0,0efg	80,0±0,0de	80,2±0,1fg
Lestyán	1,25	79,8±0,0efg	79,9±0,0cd	80,0±0,0bcd	Borsmenta	1,25	79,8±0,0efg	80,0±0,0de	80,7±0,1j
Lestyán	2,50	79,6±0,0ab	80,4±0,0h	80,1±0,0def	Borsmenta	2,50	79,8±0,0efg	80,9±0,0j	80,9±0,0l
Lestyán	3,75	80,0±0,0hi	80,5±0,0h	80,1±0,0def	Borsmenta	3,75	79,9±0,0gh	81,0±0,0jk	81,0±0,1m
Lestyán	5,00	80,2±0,1j	80,8±0,1i	80,5±0,1i	Borsmenta	5,00	80,2±0,1j	81,1±0,0kl	81,4±0,0o
Zsálya	1,25	79,7±0,0bcde	79,9±0,0cd	80,1±0,0def	Citromfű	1,25	79,9±0,1fg	80,8±0,1i	80,9±0,0l
Zsálya	2,50	79,8±0,0efg	80,1±0,0ef	80,5±0,0i	Citromfű	2,50	80,1±0,0ij	80,9±0,0j	81,2±0,1n
Zsálya	3,75	79,8±0,1def	80,2±0,0fg	80,9±0,1kl	Citromfű	3,75	80,1±0,0ij	81,3±0,0m	81,6±0,1p
Zsálya	5,00	79,9±0,0gh	80,2±0,0fg	81,1±0,0mn	Citromfű	5,00	80,1±0,1ij	81,7±0,0n	81,7±0,0p
Rozmaring	1,25	79,7±0,0bcde	79,9±0,0cd	80,1±0,0def	Gyömbér	1,25	79,6±0,0ab	80,1±0,0ef	80,2±0,0fgh
Rozmaring	2,50	79,7±0,1abcd	79,8±0,1b	80,2±0,1gh	Gyömbér	2,50	79,6±0,1a	80,2±0,1fg	80,2±0,0fgh
Rozmaring	3,75	79,7±0,0bcde	79,8±0,0bc	80,5±0,0i	Gyömbér	3,75	79,8±0,1def	80,5±0,0h	80,5±0,0i
Rozmaring	5,00	79,9±0,0gh	80,2±0,1g	80,7±0,0j	Gyömbér	5,00	79,8±0,0efg	80,7±0,1i	80,8±0,1jk

Forrás: Saját szerkesztés

11. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek pH-értékei

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	3,88±0,01a	3,92±0,03a	3,95±0,03a
Bazsalikom	1,25	4,11±0,01i	4,21±0,02f	4,35±0,02ijk
Bazsalikom	2,50	4,27±0,00n	4,41±0,02jk	4,60±0,02mno
Bazsalikom	3,75	4,38±0,01opq	4,60±0,02no	4,74±0,04r
Bazsalikom	5,00	4,45±0,01r	4,75±0,03pq	4,90±0,01t
Majoranna	1,25	4,06±0,01fg	4,24±0,02fg	4,39±0,02jkl
Majoranna	2,50	4,26±0,01mn	4,46±0,02kl	4,64±0,02nop
Majoranna	3,75	4,51±0,01s	4,70±0,02p	4,86±0,03st
Majoranna	5,00	4,62±0,01u	4,88±0,02r	4,99±0,02u
Lestyán	1,25	4,22±0,01jkl	4,31±0,01h	4,42±0,02l
Lestyán	2,50	4,39±0,01pq	4,41±0,01jk	4,57±0,02mn
Lestyán	3,75	4,56±0,01t	4,61±0,02o	4,69±0,0pqr
Lestyán	5,00	4,64±0,01u	4,72±0,02p	4,82±0,02s
Zsálya	1,25	4,03±0,01de	4,11±0,01de	4,18±0,02e
Zsálya	2,50	4,05±0,00ef	4,20±0,03f	4,41±0,02kl
Zsálya	3,75	4,19±0,01j	4,40±0,01ij	4,58±0,01mn
Zsálya	5,00	4,27±0,01n	4,55±0,02mn	4,73±0,02r
Rozmaring	1,25	3,95±0,01b	4,00±0,01b	4,02±0,01b
Rozmaring	2,50	3,97±0,00bc	4,06±0,02bcd	4,15±0,01de
Rozmaring	3,75	4,02±0,01de	4,07±0,02cde	4,21±0,03ef
Rozmaring	5,00	4,09±0,02ghi	4,13±0,02e	4,26±0,03fg

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	3,88±0,01a	3,92±0,03a	3,95±0,03a
Fokhagyma	1,25	4,20±0,01jk	4,30±0,02gh	4,30±0,03ghi
Fokhagyma	2,50	4,26±0,01n	4,34±0,03hi	4,36±0,03ijkl
Fokhagyma	3,75	4,40±0,01q	4,50±0,03lm	4,66±0,03opq
Fokhagyma	5,00	4,50±0,01s	4,63±0,02o	4,72±0,03qr
Ánizs	1,25	4,03±0,01de	4,05±0,02bcd	4,08±0,03bc
Ánizs	2,50	4,05±0,02ef	4,06±0,02bcd	4,10±0,02cd
Ánizs	3,75	4,08±0,01fgh	4,13±0,02e	4,26±0,02fgh
Ánizs	5,00	4,10±0,00hi	4,34±0,02hi	4,58±0,03mn
Borsmenta	1,25	4,08±0,00fghi	4,19±0,02f	4,27±0,02fgh
Borsmenta	2,50	4,24±0,01lmn	4,32±0,02h	4,56±0,01m
Borsmenta	3,75	4,36±0,01op	4,54±0,02m	4,69±0,03pqr
Borsmenta	5,00	4,57±0,01t	4,74±0,03pq	4,82±0,02s
Citromfű	1,25	4,10±0,02hi	4,21±0,02f	4,33±0,02hij
Citromfű	2,50	4,23±0,01klm	4,39±0,02ij	4,59±0,03mn
Citromfű	3,75	4,36±0,01o	4,63±0,02o	4,89±0,01t
Citromfű	5,00	4,55±0,01t	4,79±0,03q	4,98±0,01u
Gyömbér	1,25	4,00±0,01cd	4,03±0,02bc	4,05±0,02bc
Gyömbér	2,50	4,01±0,01d	4,03±0,01bc	4,05±0,02bc
Gyömbér	3,75	4,03±0,01de	4,05±0,02bcd	4,06±0,02bc
Gyömbér	5,00	4,05±0,01ef	4,07±0,01cde	4,09±0,01cd

12. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek elektromos vezetőképessége (μS/cm)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	122±0a	127±0a	127±1a
Bazsalikom	1,25	261±1p	308±1n	353±1l
Bazsalikom	2,50	401±0v	463±1v	514±1t
Bazsalikom	3,75	504±2z	629±1z	684±0w
Bazsalikom	5,00	576±3A	733±1B	765±6y
Majoranna	1,25	182±1j	250±1k	316±0k
Majoranna	2,50	279±1q	333±1o	388±1n
Majoranna	3,75	379±0u	411±1t	435±0p
Majoranna	5,00	486±1x	507±0w	526±1u
Lestyán	1,25	315±1s	349±1p	381±1n
Lestyán	2,50	491±1y	560±2y	609±2v
Lestyán	3,75	593±2B	689±3A	701±2x
Lestyán	5,00	709±8C	734±5B	787±1z
Zsálya	1,25	141±0de	162±0e	175±1d
Zsálya	2,50	157±0f	196±1hi	229±1g
Zsálya	3,75	168±0hi	249±2k	313±1k
Zsálya	5,00	187±1k	273±1l	351±1l
Rozmaring	1,25	127±0ab	142±1b	155±0c
Rozmaring	2,50	137±0cd	156±0d	174±1d
Rozmaring	3,75	142±0de	171±1f	193±1e
Rozmaring	5,00	143±0e	174±1f	204±2f

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	122±0a	127±0a	127±1a
Fokhagyma	1,25	157±0f	181±1g	202±3f
Fokhagyma	2,50	196±0l	229±1j	255±2h
Fokhagyma	3,75	228±1n	292±2m	355±3l
Fokhagyma	5,00	259±0p	355±2q	445±3q
Ánizs	1,25	135±0c	150±0c	158±0c
Ánizs	2,50	138±0cd	172±1f	192±3e
Ánizs	3,75	163±0gh	199±2i	223±2g
Ánizs	5,00	185±0jk	227±1j	265±3i
Borsmenta	1,25	188±1k	230±2j	273±2j
Borsmenta	2,50	251±0o	331±2o	372±2m
Borsmenta	3,75	330±0t	363±3r	401±1o
Borsmenta	5,00	421±1w	443±2u	453±2r
Citromfű	1,25	170±0i	199±3i	226±2g
Citromfű	2,50	203±0m	303±1n	405±3o
Citromfű	3,75	247±0o	402±1s	495±3s
Citromfű	5,00	296±0r	536±2x	690±1w
Gyömbér	1,25	129±0b	154±1cd	162±1c
Gyömbér	2,50	139±0cde	141±0b	148±1b
Gyömbér	3,75	156±0f	191±0h	202±1f
Gyömbér	5,00	160±0fg	185±1g	198±2ef

Forrás: Saját szerkesztés

13. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek összes fenolos vegyülettartalma (mg GAE/100 g)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontroll	-	16,5±0,6a	19,0±0,5a	20,6±0,8a
Bazsalikom	1,25	30,1±1,1gh	45,9±3,2i	59,8±0,6hi
Bazsalikom	2,50	43,9±1,8lm	69,6±1,2k	105±6,3mn
Bazsalikom	3,75	51,4±1,7o	91,3±2,0m	138±2,3p
Bazsalikom	5,00	56,0±1,8p	121±1,5o	186±5,3r
Majoranna	1,25	41,6±1,0kl	92,7±2,5m	112±2,8n
Majoranna	2,50	82,2±2,2s	138±2,3p	197±5,4s
Majoranna	3,75	127±1,8t	180±1,1q	268±7,0t
Majoranna	5,00	144±0,9u	202±2,3r	368±8,7u
Lestyán	1,25	36,7±0,7ij	45,0±2,6i	69,2±2,0ij
Lestyán	2,50	49,1±1,7no	74,6±1,9k	84,2±4,1
Lestyán	3,75	62,5±2,2q	99,6±1,9n	110±3mn
Lestyán	5,00	73,6±2,5r	120±2o	133±3op
Zsálya	1,25	28,4±0,9g	38,4±2,0h	46,7±2,5fg
Zsálya	2,50	33,4±0,4hi	54,7±2,1j	73,2±1,0jk
Zsálya	3,75	39,3±0,7jk	82,4±2,9l	102±2m
Zsálya	5,00	45,5±0,8mn	90,7±0,7m	134±4p
Rozmaring	1,25	22,3±0,6def	29,9±3,2i	40,4±2,6ef
Rozmaring	2,50	28,5±1,0g	41,6±0,3i	54,8±2,9jk
Rozmaring	3,75	31,3±0,5gh	53,9±2,6j	68,4±0,0ij
Rozmaring	5,00	33,1±0,9hi	58,7±0,7j	89,2±2,1l

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontroll	-	16,5±0,6a	19,0±0,5a	20,6±0,8a
Fokhagyma	1,25	19,7±0,1abcde	21,6±0,9ab	24,0±0,7ab
Fokhagyma	2,50	22,8±1,0ef	23,7±1,0abc	26,9±0,4ab
Fokhagyma	3,75	23,9±0,7f	27,4±0,5cde	31,0±0,8bcde
Fokhagyma	5,00	27,9±0,6g	30,6±0,7ef	36,9±1,7cde
Ánizs	1,25	19,1±0,7abcd	19,5±0,9ab	23,3±0,4ab
Ánizs	2,50	20,5±0,3bcdef	21,4±0,4ab	24,8±0,3ab
Ánizs	3,75	21,4±0,2cdef	23,4±0,2abc	28,1±1,0abc
Ánizs	5,00	22,8±0,4ef	24,6±1,6abcd	29,5±0,3abcd
Borsmenta	1,25	29,8±0,9gh	34,0±0,6fg	51,6±1,2gh
Borsmenta	2,50	42,8±0,7klm	56,5±3,1j	81,3±2,6kl
Borsmenta	3,75	57,9±1,7p	95,9±1,3mn	111±4mn
Borsmenta	5,00	75,9±0,7r	119±1o	161±1q
Citromfű	1,25	29,0±0,9g	40,4±1,5hi	57,4±3,1h
Citromfű	2,50	42,9±0,2lm	72,0±1,8k	104±1mn
Citromfű	3,75	58,2±0,7p	99,3±2,7n	124±1o
Citromfű	5,00	82,4±0,4s	123±0o	142±2p
Gyömbér	1,25	17,5±0,3ab	20,6±0,4ab	24,4±2,0ab
Gyömbér	2,50	18,4±0,1abc	22,4±0,8abc	24,3±1,9ab
Gyömbér	3,75	19,7±0,4abcde	24,6±0,4abcd	31,4±1,5bcde
Gyömbér	5,00	20,4±0,4bcdef	24,8±0,4bcd	38,4±3,1def

14. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek flavonoid-tartalma (mg CE/100 g)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>		<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	2,64±0,14a	2,78±0,06a	2,89±0,10a	Kontrol	-	2,64±0,14a	2,78±0,06a	2,89±0,10a
Bazsalikom	1,25	9,64±0,44jklm	12,4±0,7lmn	16,9±1,4ijk	Fokhagyma	1,25	5,78±0,14defgh	7,71±0,24def	8,65±0,13bc
Bazsalikom	2,50	16,7±1,2pq	24,5±1,3u	30,9±0,5s	Fokhagyma	2,50	7,17±0,48fghij	8,88±0,18fgh	9,46±0,13bcd
Bazsalikom	3,75	19,1±1,2qr	30,5±0,9w	38,1±1,0t	Fokhagyma	3,75	8,12±0,38hijk	10,4±0,4ijk	12,2±0,5defg
Bazsalikom	5,00	21,7±2,0s	41,9±1,5y	52,0±2,6v	Fokhagyma	5,00	8,87±0,21ijkl	12,8±0,5mn	16,1±0,6ij
Majoranna	1,25	13,0±0,5o	15,9±0,4op	23,8±0,9no	Ánizs	1,25	4,81±0,19abcdef	5,54±0,19b	7,95±0,30b
Majoranna	2,50	27,0±1,8t	33,1±0,2x	43,3±0,7u	Ánizs	2,50	7,40±0,80ghij	9,70±0,25hij	11,7±0,6def
Majoranna	3,75	38,9±2,0u	42,9±0,8y	52,9±1,1v	Ánizs	3,75	11,1±0,3lmno	13,7±0,3n	19,6±0,5klm
Majoranna	5,00	50,7±1,1v	61,6±0,5z	70,3±1,9w	Ánizs	5,00	13,4±0,2mno	18,8±0,5r	26,9±0,5pq
Lestyán	1,25	5,27±0,63bcdefg	7,57±0,22cdef	10,2±0,3bcd	Borsmenta	1,25	3,23±0,20abc	5,14±0,23b	10,3±0,1bcde
Lestyán	2,50	9,36±0,46jklm	10,9±0,4jk	11,3±0,4cdef	Borsmenta	2,50	5,44±1,16bcdefg	8,03±0,35efg	14,6±0,6ghi
Lestyán	3,75	10,6±1,0klmno	12,8±0,8mn	15,1±0,7hij	Borsmenta	3,75	12,4±0,5no	17,4±0,1pqr	25,3±0,3op
Lestyán	5,00	15,9±0,8p	17,6±0,8qr	22,3±0,7mn	Borsmenta	5,00	20,2±0,9rs	22,4±0,2t	31,2±0,4rs
Zsálya	1,25	3,90±0,29abcde	6,30±0,19bcd	10,1±0,3bcd	Citromfű	1,25	3,33±0,14abcd	6,18±0,31bc	10,0±0,4bcd
Zsálya	2,50	5,47±0,28bcdefg	9,59±0,24hij	17,8±0,7jkl	Citromfű	2,50	5,34±0,17bcdefg	10,5±0,3ijk	17,8±0,7jkl
Zsálya	3,75	8,96±0,94ijklm	16,1±0,3op	23,0±1,0no	Citromfű	3,75	12,4±1,3no	15,3±0,6o	22,4±0,6mn
Zsálya	5,00	10,1±0,9klmn	20,7±0,3s	27,7±0,8pqr	Citromfű	5,00	26,5±0,5t	28,1±0,3v	30,5±0,3rs
Rozmaring	1,25	2,93±0,15ab	4,90±0,13b	9,62±0,28bcd	Gyömbér	1,25	5,36±0,18bcdefg	9,22±0,23ghi	11,2±0,4cdef
Rozmaring	2,50	3,54±0,11abcde	7,36±0,09cde	13,1±0,4fgh	Gyömbér	2,50	5,63±0,22cdefgh	11,0±0,1jkl	12,6±0,6efgh
Rozmaring	3,75	3,99±0,43abcde	10,2±0,6hij	17,7±0,6lm	Gyömbér	3,75	5,74±0,14cdefgh	11,8±0,1klm	13,1±0,5efgh
Rozmaring	5,00	6,06±0,48efgh	16,3±0,4opq	23,0±0,6qrs	Gyömbér	5,00	6,62±0,07fghi	12,6±0,1mn	15,2±1,3hij

Forrás: Saját szerkesztés

15. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek prolin-tartalma (mg/kg)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>		<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	261±10a	197±7a	158±5a	Kontrol	-	261±10a	197±7a	158±5a
Bazsalikom	1,25	269±7abcd	216±5bcdef	204±5jklmno	Fokhagyma	1,25	285±4defghijk	214±3abcde	166±5abcd
Bazsalikom	2,50	278±8abcdefg	230±8defghijk	217±9mnopq	Fokhagyma	2,50	297±3ijklmn	227±3cdefghij	173±5abcdef
Bazsalikom	3,75	292±6fghijklm	238±3hijklm	225±6nopqr	Fokhagyma	3,75	305±7lmno	242±5jklmno	188±5cdefghijk
Bazsalikom	5,00	306±6lmnop	260±7opqrs	237±4pqrs	Fokhagyma	5,00	314±4nop	269±5rstu	197±8hijklm
Majoranna	1,25	274±2abcdef	205±6ab	196±8fghijklm	Ánizs	1,25	270±9abcde	206±6ab	179±5abcdefghi
Majoranna	2,50	291±3fghijklm	223±6bcdefghi	216±10mnopq	Ánizs	2,50	282±4bcdefghij	216±5bcdef	219±9mnopqr
Majoranna	3,75	306±7lmnopq	231±8efghijkl	228±2opqr	Ánizs	3,75	294±5ghijklm	236±5ghijklm	228±11opqr
Majoranna	5,00	334±4q	244±2jklmnop	239±8qrs	Ánizs	5,00	302±4klmno	250±5mnopqr	242±3rs
Lestyán	1,25	266±6abc	235±3ghijklm	214±9lmnop	Borsmenta	1,25	276±2abcdefg	209±9abc	164±7ab
Lestyán	2,50	285±5cdefghijk	250±3mnopq	226±7nopqr	Borsmenta	2,50	289±7fghijklm	222±6bcdefgh	192±7efghijkl
Lestyán	3,75	305±5lmonp	261±5opqrs	259±10st	Borsmenta	3,75	299±4ijklmn	237±7ghijklm	214±3lmnop
Lestyán	5,00	315±7nop	282±8tu	266±4t	Borsmenta	5,00	302±3klmno	249±6lmnopq	242±6rs
Zsálya	1,25	277±9abcdefg	220±10bcdefgh	174±8abcdefg	Citromfű	1,25	265±4ab	212±7abcd	171±3abcde
Zsálya	2,50	285±4defghijk	230±5defghijk	185±3bcdefghij	Citromfű	2,50	268±10abcd	233±5fghijklm	180±9abcdefghi
Zsálya	3,75	307±6mnop	246±4klmnop	199±5ijklm	Citromfű	3,75	281±7bcdefghij	248±8klmnopq	197±7ghijklm
Zsálya	5,00	319±4opq	258±6nopqrs	213±10lmno	Citromfű	5,00	292±5fghijklm	271±5stu	226±11nopqr
Rozmaring	1,25	279±5abcdefghi	230±4defghijk	161±9a	Gyömbér	1,25	266±6ab	213±8abcde	167±6abcd
Rozmaring	2,50	295±6hijklm	243±2jklmno	165±8abc	Gyömbér	2,50	280±3bcdefghi	219±6bcdefg	174±6bcdefg
Rozmaring	3,75	307±5mnop	265±6qrst	180±5abcdefghi	Gyömbér	3,75	288±7efghijkl	241±7ijklmn	189±6defghijk
Rozmaring	5,00	323±1pq	284±6u	187±9cdefghijk	Gyömbér	5,00	298±6ijklmn	262±5stu	210±10klmno

Forrás: Saját szerkesztés

16. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek diasztáz-aktivitása (DN)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>		<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	12,9±0,1p	12,7±0,4o	12,4±0,1p	Kontrol	-	12,9±0,1p	12,7±0,4o	12,4±0,1p
Bazsalikom	1,25	12,9±0,1 p	11,8±0,6 lmno	11,1±0,7 lmnop	Fokhagyma	1,25	12,8±0,5 nop	11,9±0,2 mno	11,1±0,6 klmnop
Bazsalikom	2,50	12,6±0,3 mnop	11,4±0,5 ghijklmno	9,65±0,48 abcdefghijkl	Fokhagyma	2,50	12,2±0,4 jklmnop	11,2±0,6 efghijklmn	10,6±0,4 fghijklmno
Bazsalikom	3,75	12,5±0,3 lmnop	10,9±0,2 defghijklmn	9,09±0,52 abcde	Fokhagyma	3,75	11,7±0,2 fghijklmnop	10,8±0,2 defghijklmn	10,1±0,5 cdefghijklmn
Bazsalikom	5,00	12,1±0,2 ijklmnop	10,4±0,5 abcdefghijkl	8,47±0,20 ab	Fokhagyma	5,00	10,7±0,5 cdefgh	10,4±0,3 abcdefghijkl	9,58±0,33 abcdefghijkl
Majoranna	1,25	12,6±0,3 lmnop	11,6±0,4 ijklmno	11,4±0,5 nop	Ánizs	1,25	12,7±0,7 nop	12,1±0,3 no	11,5±0,1 op
Majoranna	2,50	12,4±0,1 klmnop	11,4±0,3 klmno	10,8±0,6 ghijklmno	Ánizs	2,50	12,3±0,5 klmnop	11,7±0,4 jklmno	11,0±0,4 ijklmnop
Majoranna	3,75	11,8±0,2 ghijklmnop	11,2±0,6 efghijklmn	10,6±0,3 fghijklmno	Ánizs	3,75	11,6±0,4 fghijklmno	11,4±0,3 ghijklmno	10,5±0,3 efghijklmno
Majoranna	5,00	11,1±0,2 efghijk	10,7±0,2 cdefghijklmn	10,2±0,4 cdefghijklmno	Ánizs	5,00	10,6±0,6 cdefg	10,3±0,4 abcdefghijkl	10,0±0,2 cdefghijklm
Lestyán	1,25	12,6±0,4 mnop	12,1±0,5 no	11,0±0,4 jklmnop	Borsmenta	1,25	12,9±0,2 op	12,1±0,5 no	11,5±0,5 nop
Lestyán	2,50	12,0±0,3 ijklmnop	11,3±0,3 fghijklmno	10,1±0,6 cdefghijklmno	Borsmenta	2,50	11,6±0,3 efghijk	11,1±0,4 defghijklmn	10,7±0,4 ghijklmno
Lestyán	3,75	11,2±0,4 efghijkl	10,0±0,6 abcdef	9,45±0,21 abcdefg	Borsmenta	3,75	10,3±0,3 abcd	10,0±0,3 abcde	9,86±0,05 bcdefghijklm
Lestyán	5,00	11,0±0,4 defghij	9,94±0,42 abcde	9,23±0,58 abcdef	Borsmenta	5,00	9,66±0,31 abc	9,41±0,48 abc	9,21±0,41 abcdef
Zsálya	1,25	11,3±0,4 efghijkl	10,3±0,4 abcdefg	9,57±0,28 abcdefghi	Citromfű	1,25	12,8±0,2 op	12,1±0,4 no	11,5±0,4 op
Zsálya	2,50	10,9±0,3 cdefghi	10,0±0,6 abcdefg	9,59±0,49 abcdefghij	Citromfű	2,50	11,8±0,2 fghijklmnop	11,5±0,1 hijklmno	11,2±0,3 mnop

Zsálya	3,75	10,6±0,6 cdef	9,75±0,17 abcd	9,03±0,31 abcde
Zsálya	5,00	10,2±0,4 cde	9,05±0,33 a	8,25±0,37 a
Rozmaring	1,25	12,3±0,4 klmnop	11,8±0,4 klmno	11,0±0,3 hijklmno
Rozmaring	2,50	12,0±0,3 hijklmnop	11,7±0,2 jklmno	10,78±0,4 ghijklmno
Rozmaring	3,75	11,6±0,5 fghijklmnop	10,6±0,4cdefg	9,70±0,46 bcdefghijkl
Rozmaring	5,00	11,0±0,5 dfghij	10,3±0,2 abcdefghi	9,03±0,33 abcd

Forrás: Saját szerkesztés

Citromfű	3,75	11,5±0,4 fghijklmn	11,1±0,3def ghijklmn	10,8±0,5 ghijklmno
Citromfű	5,00	11,3±0,2 efghijk	10,8±0,3cde fghijklmn	10,5±0,5 efghijklmno
Gyömbér	1,25	11,4±0,1 efghijklm	11,0±0,4def ghijklmn	10,4±0,4 defghijklmno
Gyömbér	2,50	10,9±0,3 bcde	10,5±0,4 bcdefghijkl	9,94±0,27 cdefghijklm
Gyömbér	3,75	10,4±0,5 ab	9,93±0,50 abcde	9,53±0,34 abcdefgh
Gyömbér	5,00	9,54±0,44 a	9,22±0,14 ab	8,86±0,30 abc

17. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézék kalcium-, kálium- és magnéziumtartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	Ca (mg/kg)			K (mg/kg)			Mg/ (mg/kg)		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	7,50±0,19a	7,31±0,06a	7,42±0,04a	140±2a	139±5a	143±5a	6,95±0,09ab	6,88±0,09a	6,85±0,09a
Bazsalikom	1,25	43,5±1,1kl	51,6±1,5j	67,5±1,3l	343±8no	450±2p	526±7no	20,5±0,4mn	27,2±0,3i	35,2±0,4l
Bazsalikom	2,50	71,2±1,2o	80,5±1,1l	112±2p	566±3x	607±9t	814±12t	35,1±0,3r	41,6±0,4mn	54,5±1,3p
Bazsalikom	3,75	89,9±0,7p	117±3,8n	140±1r	692±2A	807±19w	986±12w	43,7±0,4t	57,1±1,3p	65,3±1,4r
Bazsalikom	5,00	102±3q	157±2,2p	235±4u	785±4B	1003±8x	1110±9x	48,0±0,3u	62,7±0,8r	73,7±1,0t
Majoranna	1,25	42,6±0,4k	68,3±0,9k	73,8±0,7m	257±2k	340±9m	468±8m	11,6±0,2g	18,5±0,2f	25,9±0,3i
Majoranna	2,50	96,2±1,2pq	133±2,8o	175±4s	393±6rs	490±5q	610±10q	20,5±0,2mn	22,3±0,3g	29,3±0,2j
Majoranna	3,75	143±3t	163±3,8p	212±3t	571±9x	653±9u	777±7s	34,0±0,3r	37,1±0,1l	41,0±0,3m
Majoranna	5,00	155±1u	205±4,7r	289±6v	616±9y	739±7v	899±7v	37,4±0,3s	40,4±0,3m	44,9±0,2n
Lestyán	1,25	142±2t	162±2,0p	180±4s	187±6def	273±4jk	337±3ij	31,4±0,4q	36,5±0,1kl	40,3±0,4m
Lestyán	2,50	266±4v	293±2,3s	314±3w	380±8qr	448±12p	502±10n	50,7±0,2v	53,8±0,8o	61,2±0,1q
Lestyán	3,75	399±12w	439±6,1t	494±3x	463±6v	609±14t	706±22r	68,4±0,3x	79,0±2,3t	89,4±0,2v
Lestyán	5,00	516±3x	549±5,2u	574±3y	648±4z	785±5w	848±4u	74,7±0,4z	89,5±0,3u	102±2,3w
Zsálya	1,25	33,0±0,8hij	33,1±0,7h	38,0±0,7i	193±4efg	214±9ef	258±8efg	12,6±0,3g	15,4±0,3e	17,9±0,3g
Zsálya	2,50	39,7±0,5jk	51,1±1,8j	70,0±0,6lm	227±1ij	250±5hij	320±5i	16,2±0,1j	22,9±0,2g	32,4±0,3k
Zsálya	3,75	50,3±0,5lm	76,2±1,3l	87,3±2,2n	288±7lm	308±7l	380±8k	21,0±0,2n	34,7±0,8jk	42,6±0,2m
Zsálya	5,00	63,1±1,0n	99,5±1,4m	115±0,5p	352±8op	385±11n	452±2lm	25,6±0,4o	43,1±0,4n	51,2±0,2o
Rozmaring	1,25	12,5±0,4 abcde	21,1±0,3 cde	21,1±0,3 bcd	180±2 cde	190±8 bcd	208±4 bc	6,96±0,43 a	7,86±0,19 ab	12,0±0,1 de
Rozmaring	2,50	15,1±0,6 bcdef	25,5±0,9 efg	23,0±0,4 bcde	200±2 fg	216±3 efg	236±5 de	9,60±0,31 ef	11,6±0,4 d	14,2±0,3 f
Rozmaring	3,75	15,5±0,2 bcdef	26,7±0,2 efgh	28,7±0,2 efg	205±6 fgh	230±9 fgh	259±6 efg	12,3±0,2 g	14,3±0,2 e	17,3±0,2 g
Rozmaring	5,00	19,1±0,5efg	30,5±0,3gh	32,5±0,3ghi	210±2ghi	238±2ghi	275±6gh	15,3±0,2i	18,3±0,2f	21,3±0,2h
Fokhagyma	1,25	13,5±0,2 abcdef	13,7±0,3 ab	17,4±0,2 b	210±6 ghi	228±4 fgh	240±4 de	9,69±0,29 f	10,5±0,2 cd	11,6±0,1 cde

Fokhagyma	2,50	15,7±0,2 bcdef	16,4±0,3 bcd	19,3±0,2 ab	293±8 m	305±5 l	334±7 ij	13,8±0,1 h	15,4±0,2 e	16,6±0,1 g
Fokhagyma	3,75	16,2±0,2 cdef	17,4±0,2 bcd	20,2±0,2 bc	364±3 pq	408±3 no	434±6 l	16,6±0,2 j	19,5±0,3 f	21,4±0,2 h
Fokhagyma	5,00	17,2±0,2 def	18,4±0,6 bcd	21,3±0,2 bcd	429±5 u	506±5 qr	542±10 op	19,4±0,4 lm	26,1±0,2 hi	28,5±0,1 j
Ánizs	1,25	12,8±0,4 abcdef	15,7±0,3 bc	19,3±0,3 bc	165±2 bc	201±3 cde	227±9 cd	7,12±0,02 ab	8,68±0,05 abc	9,46±0,12 bc
Ánizs	2,50	20,1±0,4 fg	22,5±0,1 def	24,4±0,3 cdef	192±3 efg	213±3 def	226±7 cd	7,84±0,01 bc	9,84±0,01 cde	10,4±0,0 bcd
Ánizs	3,75	26,1±0,4 gh	28,4±0,3 fgh	30,4±0,2 fgh	231±5 j	256±2 ijk	275±7 gh	8,43±0,02 cde	10,8±0,1 d	12,0±0,0 def
Ánizs	5,00	31,2±0,1hi	33,2±0,1h	36,4±0,4hi	272±10kl	279±9k	294±6h	9,06±0,05def	11,3±0,1d	13,5±0,2ef
Borsmenta	1,25	44,7±0,4kl	50,0±0,4j	52,0±0,6k	236±6j	249±2hi	273±4fgh	18,2±0,2k	23,4±0,3g	30,2±0,2jk
Borsmenta	2,50	75,5±2,2o	94,4±1,0m	101±2o	342±2no	359±6m	377±8k	31,4±0,3q	37,9±0,1l	49,2±0,2o
Borsmenta	3,75	110±2,3r	123±0,5n	129±1q	409±4st	422±6o	464±7m	43,2±0,2t	53,0±0,4o	62,1±0,1q
Borsmenta	5,00	161±2,0u	182±2q	210±3t	509±10w	538±8s	556±9p	63,4±0,4w	72,2±0,1s	84,3±0,3u
Citromfű	1,25	34,4±0,3ij	40,9±0,2i	44,4±0,3j	194±6efg	240±2hi	284±8gh	18,5±0,4kl	24,2±0,5gh	36,9±0,6l
Citromfű	2,50	55,1±0,4m	68,5±0,2k	74,7±0,3m	277±6lm	309±4l	355±7jk	28,2±0,3p	34,1±0,2j	46,5±0,6n
Citromfű	3,75	89,0±0,8p	97,3±0,3m	102±0o	328±2n	404±1no	452±1llm	50,4±0,7v	59,9±1,0q	69,9±0,7s
Citromfű	5,00	127±2,7s	136±3o	140±1r	421±10tu	516±2rs	547±8op	72,3±1,4y	90,5±0,3u	107±2,0x
Gyömbér	1,25	8,36±0,03 ab	15,1±0,1 bc	19,7±0,3 bc	149±2 ab	168±1 b	184±8 b	7,12±0,07 ab	8,00±0,15 ab	9,18±0,04 b
Gyömbér	2,50	9,09±0,15 abc	14,8±0,0 bc	26,9±0,5 defg	167±6 bcd	179±3 bc	191±1 b	8,06±0,11 bcd	8,77±0,19 abc	9,98±0,11 bcd
Gyömbér	3,75	10,4±0,48 abcd	16,7±0,3 bcd	30,4±0,5 fgh	206±6 gh	216±4 efg	237±1 de	9,07±0,16 def	9,65±0,13 bcd	10,5±0,2 bcd
Gyömbér	5,00	12,4±0,1 abcde	18,6±0,2 bcd	35,0±0,3 hi	223±6 hij	234±3 fghi	249±3 def	10,0±0,3 f	10,9±0,15 d	11,9±0,2 de

Forrás: Saját szerkesztés

18. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek nátrium-, foszfor- és kén tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>Na (mg/kg)</i>			<i>P (mg/kg)</i>			<i>S (mg/kg)</i>		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	4,77±0,08a	4,91±0,09a	4,93±0,03a	41,7±0,3a	41,7±0,3a	41,0±0,3a	14,6±0,4a	14,7±0,7a	14,4±0,7a
Bazsalikom	1,25	10,5±0,2op	12,7±0,32pq	16,8±0,3n	58,4±0,6mn	66,3±0,4mnop	72,1±0,7opq	23,0±0,6efgh	23,9±0,2cde	24,5±0,4bcd
Bazsalikom	2,50	17,4±0,2r	21,2±0,57s	25,9±0,7o	69,0±0,4q	81,4±1,4qr	88,7±0,5rs	29,7±0,2k	34,2±0,9gh	36,5±1,4fg
Bazsalikom	3,75	21,4±0,3s	26,3±0,5u	32,8±0,3q	75,1±0,5r	89,1±0,8s	97,3±0,3t	34,7±0,3lm	41,5±0,8j	45,1±1,0h
Bazsalikom	5,00	25,7±0,5t	30,9±0,7w	36,4±0,1r	80,8±0,6s	93,5±2,1stu	103±2u	38,1±0,3n	53,6±1,2kl	60,6±1,5ij
Majoranna	1,25	10,7±0,2p	13,4±0,3q	17,5±0,5n	53,0±0,3 ghij	61,5±1,1ijkl	66,1±1,1mno	26,1±0,3ij	36,1±1,3hi	42,5±2,9gh
Majoranna	2,50	18,0±0,4r	22,7±0,3t	27,1±0,4p	64,5±1,3p	78,1±0,6q	88,1±1,6s	44,1±1,0o	62,1±1,4mn	73,1±1,9k
Majoranna	3,75	24,8±0,8t	29,6±0,6v	36,1±0,5r	79,7±0,5s	90,5±0,6s	101±1,0u	60,7±2,1q	83,5±1,9o	102±3m
Majoranna	5,00	29,3±0,4u	34,7±0,3x	42,0±0,3s	86,0±1,0t	96,0±1,2tu	109±2w	67,5±0,2r	92,3±2,3p	118±3n
Lestyán	1,25	4,77±0,27a	5,17±0,08ab	7,32±0,13def	61,0±1,0no	63,7±1,8klmn	67,2±2,9bcd	45,3±1,1o	49,6±2,1k	55,2±2,1i
Lestyán	2,50	5,91±0,19bcde	5,48±0,19abc	8,79±0,25h	74,8±1,0r	83,2±1,4r	89,6±2,3s	73,0±1,1s	83,3±2,0o	90,6±4,8l
Lestyán	3,75	7,07±0,26ij	8,47±0,46ijk	11,4±0,3j	90,5±1,2u	98,1±1,6u	102±4u	104±3u	116±4r	134±6o
Lestyán	5,00	8,48±0,28lm	10,6±0,3no	13,2±0,1l	100±1v	109±2v	119±2w	129±1w	141±3t	164±4q
Zsálya	1,25	5,17±0,21abc	6,39±0,26cdef	7,62±0,35efg	47,4±0,6bcd	48,6±0,7cd	50,6±0,2bcd	20,2±0,2bcde	21,7±0,7bcd	23,4±1,0bc
Zsálya	2,50	6,84±0,32 fghij	7,93±0,05 hi	8,64±0,30 h	49,5±0,3 cdef	53,2±1,2 defg	57,4±0,4 efghi	21,4±0,5 defg	26,2±0,8 def	28,2±1,4 cde
Zsálya	3,75	8,26±0,25kl	8,92±0,27jkl	9,78±0,15i	54,3±1,4hijk	61,6±1,2jklm	66,2±1,5lmn	23,3±0,3ghi	29,0±1,6f	32,2±0,8ef
Zsálya	5,00	9,15±0,1lmo	9,88±0,12mn	10,3±0,3i	57,1±0,9klm	68,5±1,3op	75,8±1,5q	25,2±0,2hij	29,9±1,1fg	32,4±1,5ef
Rozmaring	1,25	4,99±0,08ab	5,49±0,24abc	5,98±0,05b	46,4±0,2bc	48,7±1,6cd	52,3±1,1cde	17,4±0,2ab	18,5±0,5ab	19,1±0,2ab
Rozmaring	2,50	5,27±0,08abc	5,91±0,10bcd	6,24±0,04bc	48,4±0,2cde	52,5±1,5defg	56,8±1,9efgh	18,4±0,3bcd	19,4±0,4bc	20,1±0,4ab
Rozmaring	3,75	5,57±0,1abcd	6,46±0,18 def	6,61±0,09bcd	51,1±0,8efgh	54,9±1,7fgh	61,3±1,3hijkl	19,5±0,3bcd	20,5±0,3bc	21,5±0,2bc
Rozmaring	5,00	5,90±0,06 bcde	6,74±0,18 def	7,03±0,05c de	57,5±0,4 lm	60,6±1,0 ijk	65,2±0,9 lmn	20,0±0,1 bcde	21,7±0,5 bcd	22,6±0,4bc
Fokhagyma	1,25	6,94±0,08hij	7,82±0,17ghi	8,64±0,12h	63,6±1,0op	66,8±1,4nop	73,1±0,7pq	51,1±1,0p	57,6±1,2lm	62,7±1,3j

<i>Fokhagyma</i>	2,50	9,33±0,28mn	11,4±0,2o	12,7±0,1kl	81,7±0,2s	92,0±1,7st	103±2tu	89,3±0,5t	97,8±1,5q	109±3m
<i>Fokhagyma</i>	3,75	10,0±0,3no	12,6±0,3pq	13,6±0,4l	99,7±2,1v	110±3v	126±3x	121±3v	132±4s	144±3p
<i>Fokhagyma</i>	5,00	11,4±0,3p	13,5±0,3q	14,7±0,2m	109±3w	124±3w	139±1y	146±2x	156±2u	172±2r
<i>Ánizs</i>	1,25	5,25±0,19abc	5,89±0,12bcd	6,16±0,0bc	42,5±0,5a	43,5±0,2ab	46,5±1,3b	17,9±0,1b	18,7±0,3ab	19,3±0,2ab
<i>Ánizs</i>	2,50	5,73±0,05b cde	6,03±0,04bc de	6,30±0,11b c	44,5±0,2 ab	46,9±0,3 bc	49,4±1 bc	19,1±0,2 bcd	20,6±0,3 bc	21,5±0,2 bc
<i>Ánizs</i>	3,75	5,93±0,09 cdef	6,64±0,10 def	6,99±0,05c de	49,6±1,1 cdef	52,3±0,5 defg	54,4±1,1 cdef	19,8±0,1 bcd	21,5±0,4 bc	22,3±0,3 bc
<i>Ánizs</i>	5,00	6,35±0,11 defghi	6,87±0,13 efg	7,22±0,06d ef	52,0±1,0fg hi	53,5±0,6 efg	58,7±1,9 fghij	21,1±0,2 cdef	22,4±0,4 bcd	23,7±0,3 bc
<i>Borsmenta</i>	1,25	5,94±0,04 cdefg	6,78±0,17 def	7,64±0,27e fg	51,9±1,3fg hi	54,6±1,4 efgh	59,7±1,3 ghijk	26,3±0,5 ij	27,1±0,2 ef	30,6±0,4 def
<i>Borsmenta</i>	2,50	6,86±0,30 ghij	7,19±0,05 fgh	7,72±0,16e fg	58,9±0,4 mn	61,6±0,1 jklm	66,3±2,0 lmn	36,4±0,5 mn	40,7±0,3 ij	44,4±0,4 h
<i>Borsmenta</i>	3,75	7,01±0,12 ij	7,85±0,06 hi	8,13±0,11f gh	61,7±0,7 nop	65,4±1,1 lmno	70,1±1,3 nop	46,5±1,1 o	49,7±0,6 k	55,0±1,5 i
<i>Borsmenta</i>	5,00	7,41±0,04jk	8,12±0,13hij	8,73±0,12h	73,6±0,4r	78,6±2,3qr	83,6±2,0r	60,4±0,6q	64,9±1,4n	70,3±0,7k
<i>Citromfű</i>	1,25	6,05±0,10 cdefgh	7,27±0,07 fgh	8,37±0,22g h	50,4±1,4 defg	51,8±0,9 def	55,4±1,1 defg	18,3±0,4 bc	18,5±0,3 ab	19,8±0,5 ab
<i>Citromfű</i>	2,50	8,57±0,29lm	9,70±0,09lmn	10,3±0,4i	54,9±1,4ijkl	58,9±1,7hij	62,8±1,6jklm	20,1±1,0bcde	22,2±0,4bcd	25,2±1,0 bcd
<i>Citromfű</i>	3,75	10,7±0,3op	12,4±0,2p	13,4±0,5l	59,0±0,0mn	61,1±1,1ijkl	65,0±0,6klmn	24,7±0,4hij	27,4±1,1ef	30,6±1,1def
<i>Citromfű</i>	5,00	13,3±0,4q	14,5±0,6r	15,2±0,4m	68,9±1,8q	70,9±1,6p	75,0±1,6pq	27,7±0,7jk	28,8±0,5f	32,7±0,9ef
<i>Gyömbér</i>	1,25	5,43±0,42 abcd	5,92±0,22bc de	6,54±0,25b cd	48,2±0,8cd e	50,2±1,1 cde	53,4±1,1 cde	19,0±0,3 bcd	21,5±0,3 bc	24,3±0,5 bcd
<i>Gyömbér</i>	2,50	6,54±0,25 efghij	7,79±0,33 ghi	8,50±0,01g h	50,5±0,9de fg	53,0±1,7 defg	55,9±1,5 efg	24,3±0,5 ghi	26,2±0,4 def	27,2±0,4 cde
<i>Gyömbér</i>	3,75	8,67±0,16 lm	9,41±0,37 klm	10,5±0,5 i	53,2±1,3 ghij	56,8±1,5 ghi	59,6±1,4 efghij	30,1±0,8 k	35,1±0,5 h	36,9±0,5 fg
<i>Gyömbér</i>	5,00	9,14±0,27 lmn	10,5±0,21 n	12,1±0,2jk	55,9±0,4 jklm	59,2±0,8 hijk	62,2±1,3 ijklm	33,1±0,5 l	37,7±0,6 hij	40,6±1,3 gh

Forrás: Saját szerkesztés

19. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek bór- és bárium-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	B (mg/kg)			Ba (mg/kg)		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	2,50±0,01a	2,50±0,02a	2,51±0,02a	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	1,25	3,05±0,02ghi	3,17±0,03cdef	3,35±0,04cde	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	2,50	3,27±0,03lmnop	3,34±0,02hijk	3,41±0,03def	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	3,75	3,41±0,03pqr	3,48±0,01klmn	3,56±0,03ghijk	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	5,00	3,50±0,03rs	3,62±0,04pqrst	3,76±0,05lm	<KH	<KH	<KH
Majoranna	1,25	3,12±0,03ghijkl	3,26±0,04efgh	3,47±0,05efghi	<KH	<KH	<KH
Majoranna	2,50	3,31±0,02nopqr	3,44±0,02ijklmn	3,58±0,02hijk	<KH	<KH	<KH
Majoranna	3,75	3,65±0,06tuv	3,74±0,04stu	3,87±0,02mno	<KH	<KH	<KH
Majoranna	5,00	3,82±0,04wx	3,95±0,06v	3,99±0,04opq	<KH	<KH	<KH
Lestyán	1,25	2,60±0,01ab	3,05±0,03c	3,43±0,06defg	<KH	<KH	<KH
Lestyán	2,50	2,75±0,01bcd	3,13±0,00cde	3,56±0,03ghijk	0,11±0,00b	0,13±0,00b	0,17±0,00a
Lestyán	3,75	2,86±0,04def	3,33±0,02ghi	3,70±0,04kl	0,18±0,01d	0,21±0,00d	0,22±0,00d
Lestyán	5,00	3,00±0,05fgh	3,52±0,02mnopq	3,83±0,02mn	0,24±0,00e	0,26±0,00e	0,27±0,00f
Zsálya	1,25	2,82±0,01de	3,10±0,03cd	3,31±0,01cd	<KH	<KH	<KH
Zsálya	2,50	2,97±0,02efg	3,26±0,02efgh	3,44±0,04defg	<KH	<KH	<KH
Zsálya	3,75	3,09±0,03ghijk	3,48±0,02jklmn	3,66±0,07jkl	<KH	<KH	0,12±0,01b
Zsálya	5,00	3,28±0,03mnop	3,53±0,02nopq	3,84±0,02mn	<KH	<KH	0,22±0,00e
Rozmaring	1,25	3,30±0,04mnop	3,39±0,04hijklm	3,44±0,02defg	<KH	<KH	<KH
Rozmaring	2,50	3,51±0,01rst	3,54±0,01nopqr	3,61±0,09ijk	<KH	<KH	<KH
Rozmaring	3,75	3,68±0,02uvw	3,75±0,04tu	3,85±0,03mn	<KH	<KH	<KH
Rozmaring	5,00	3,87±0,03x	3,93±0,03v	4,06±0,03pq	<KH	<KH	<KH
Fokhagyma	1,25	2,61±0,08ab	2,78±0,07b	3,09±0,04b	<KH	<KH	<KH
Fokhagyma	2,50	2,74±0,04bcd	3,08±0,01cd	3,25±0,03c	<KH	<KH	<KH

Fokhagyma	3,75	2,78±0,06cd	3,19±0,06defg	3,33±0,04cd	<KH	<KH	<KH
Fokhagyma	5,00	3,03±0,08ghi	3,27±0,03efgh	3,52±0,03fghij	<KH	<KH	<KH
Ánizs	1,25	2,64±0,02abc	2,85±0,02b	3,01±0,06b	<KH	<KH	<KH
Ánizs	2,50	2,79±0,01cd	3,10±0,03cd	3,23±0,07c	<KH	<KH	<KH
Ánizs	3,75	3,00±0,08fgh	3,35±0,05hijkl	3,49±0,01fghi	<KH	<KH	<KH
Ánizs	5,00	3,22±0,06jklmn	3,67±0,04rstu	3,76±0,01lm	<KH	<KH	<KH
Borsmenta	1,25	3,00±0,05fgh	3,19±0,03cdef	3,42±0,02def	<KH	<KH	<KH
Borsmenta	2,50	3,15±0,02hijklm	3,44±0,06ijklmn	3,60±0,04ijk	<KH	<KH	<KH
Borsmenta	3,75	3,24±0,04klmno	3,61±0,03opqrs	3,75±0,03lm	<KH	<KH	<KH
Borsmenta	5,00	3,46±0,02qrs	3,70±0,06stu	3,96±0,02nop	<KH	<KH	<KH
Citromfű	1,25	3,16±0,06ijklmn	3,34±0,02hij	3,58±0,04ijk	<KH	<KH	<KH
Citromfű	2,50	3,40±0,04pqr	3,63±0,02qrst	3,83±0,04mn	<KH	<KH	<KH
Citromfű	3,75	3,59±0,07stu	3,77±0,08u	3,91±0,04no	<KH	0,11±0,00a	0,14±0,00c
Citromfű	5,00	3,80±0,03vwx	3,93±0,05v	4,13±0,09q	0,14±0,00c	0,16±0,00c	0,19±0,00d
Gyömbér	1,25	2,97±0,04efg	3,13±0,05cde	3,23±0,03c	<KH	<KH	<KH
Gyömbér	2,50	3,08±0,08ghij	3,29±0,07fgh	3,42±0,02def	<KH	<KH	<KH
Gyömbér	3,75	3,17±0,09ijklmn	3,48±0,06lmnop	3,66±0,05jkl	<KH	<KH	<KH
Gyömbér	5,00	3,39±0,08opqr	3,72±0,07stu	3,83±0,03mn	<KH	<KH	<KH

Forrás: Saját szerkesztés

20. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek vas- és mangán-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	Fe (mg/kg)			Mn (mg/kg)		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	0,18±0,00a	0,19±0,00a	0,17±0,00a	0,03±0,00a	0,04±0,00a	0,04±0,00a
Bazsalikom	1,25	0,45±0,02gh	0,60±0,00hij	0,86±0,00ij	0,13±0,00ij	0,17±0,00gh	0,22±0,00j
Bazsalikom	2,50	1,01±0,02p	1,21±0,00u	1,41±0,02q	0,21±0,00o	0,23±0,00jk	0,30±0,00mn
Bazsalikom	3,75	1,19±0,02q	1,49±0,00v	1,77±0,04t	0,25±0,00p	0,31±0,00op	0,36±0,01op
Bazsalikom	5,00	1,26±0,03r	1,76±0,00x	2,02±0,03v	0,26±0,01p	0,38±0,01q	0,43±0,01q
Majoranna	1,25	0,71±0,00lm	0,81±0,00mnop	0,99±0,00lmn	0,10±0,00fg	0,15±0,00fg	0,20±0,00i
Majoranna	2,50	1,25±0,03r	1,63±0,01x	1,81±0,05t	0,18±0,00n	0,24±0,00jk	0,28±0,01lm
Majoranna	3,75	1,56±0,03t	1,94±0,15y	2,11±0,01w	0,26±0,01p	0,31±0,01op	0,35±0,00o
Majoranna	5,00	1,89±0,03u	2,35±0,05z	2,58±0,02x	0,30±0,01q	0,41±0,01q	0,48±0,01s
Lestyán	1,25	0,48±0,01ghi	0,77±0,02mno	0,93±0,04jkl	0,21±0,00o	0,26±0,01lm	0,30±0,01mn
Lestyán	2,50	0,73±0,04lm	1,25±0,04u	1,52±0,02r	0,37±0,00r	0,46±0,01r	0,52±0,01t
Lestyán	3,75	0,86±0,02n	1,48±0,01v	1,67±0,01s	0,53±0,02t	0,66±0,03u	0,73±0,01w
Lestyán	5,00	1,40±0,05s	1,60±0,05w	1,93±0,03u	0,64±0,00v	0,74±0,01v	0,81±0,01x
Zsálya	1,25	0,35±0,02e	0,45±0,02def	0,55±0,02ef	0,09±0,00efg	0,11±0,00e	0,14±0,01g
Zsálya	2,50	0,46±0,01gh	0,55±0,01fghi	0,64±0,03gh	0,12±0,00hi	0,17±0,00fgh	0,20±0,01i
Zsálya	3,75	0,55±0,00j	0,76±0,01lmn	0,86±0,02ij	0,15±0,00jkl	0,24±0,01kl	0,30±0,00mn
Zsálya	5,00	0,62±0,02k	0,84±0,02nop	0,96±0,01klm	0,18±0,00n	0,29±0,01no	0,38±0,01p
Rozmaring	1,25	0,26±0,01bc	0,38±0,01bcd	0,47±0,01cd	0,04±0,00a	0,06±0,00abc	0,08±0,00bc
Rozmaring	2,50	0,37±0,01ef	0,51±0,00efgh	0,56±0,01efg	0,05±0,00ab	0,08±0,00cd	0,09±0,00cde
Rozmaring	3,75	0,75±0,02m	0,89±0,01pqr	1,05±0,04n	0,05±0,00bc	0,08±0,00cd	0,10±0,00ef
Rozmaring	5,00	0,94±0,02o	1,03±0,02st	1,24±0,01o	0,07±0,00cd	0,10±0,00de	0,11±0,00f
Fokhagyma	1,25	0,34±0,00e	0,58±0,01ghij	0,87±0,01ij	0,09±0,00efg	0,11±0,00e	0,16±0,00h
Fokhagyma	2,50	0,42±0,00fg	0,77±0,02mno	1,00±0,01lmn	0,12±0,00hu	0,17±0,00fg	0,20±0,00i

Fokhagyma	3,75	0,45±0,00gh	0,96±0,02qrs	1,21±0,02o	0,15±0,00kl	0,20±0,00i	0,26±0,01k
Fokhagyma	5,00	0,53±0,00ij	1,09±0,01t	1,34±0,01pq	0,17±0,00mn	0,24±0,00kl	0,30±0,00mn
Ánizs	1,25	0,27±0,01bcd	0,44±0,01de	0,62±0,02fgh	0,05±0,00ab	0,05±0,00ab	0,07±0,00b
Ánizs	2,50	0,34±0,00e	0,55±0,01fghi	0,80±0,02i	0,06±0,00bc	0,07±0,00bc	0,08±0,00cd
Ánizs	3,75	0,52±0,00ij	0,66±0,01jkl	0,96±0,03kl	0,07±0,00cd	0,08±0,00cd	0,10±0,00def
Ánizs	5,00	0,69±0,00l	0,87±0,03opq	1,05±0,02n	0,09±0,00ef	0,10±0,00de	0,11±0,00ef
Borsmenta	1,25	0,36±0,01e	0,48±0,02defg	0,67±0,04h	0,11±0,00gh	0,15±0,00f	0,20±0,00i
Borsmenta	2,50	0,45±0,01gh	0,65±0,03ijk	0,88±0,02jk	0,19±0,01n	0,25±0,00kl	0,30±0,00mn
Borsmenta	3,75	0,48±0,00ghi	0,87±0,01opq	1,04±0,02mn	0,29±0,01q	0,33±0,00p	0,37±0,00p
Borsmenta	5,00	0,58±0,01jk	1,04±0,01st	1,29±0,05op	0,41±0,00s	0,46±0,00r	0,51±0,00t
Citromfű	1,25	0,26±0,00bc	0,32±0,00bc	0,57±0,04efg	0,14±0,01ijk	0,21±0,01ij	0,28±0,00l
Citromfű	2,50	0,32±0,00de	0,57±0,01ghij	0,87±0,01ij	0,25±0,01p	0,38±0,00q	0,45±0,01r
Citromfű	3,75	0,48±0,00hi	0,73±0,02klm	1,05±0,05n	0,41±0,00s	0,48±0,00s	0,58±0,01u
Citromfű	5,00	0,53±0,00ij	0,98±0,02rs	1,26±0,01o	0,56±0,02u	0,62±0,01t	0,68±0,00v
Gyömbér	1,25	0,23±0,01ab	0,28±0,01ab	0,30±0,01b	0,08±0,00de	0,11±0,00e	0,16±0,00gh
Gyömbér	2,50	0,24±0,01bc	0,38±0,01bcd	0,40±0,00c	0,16±0,00lm	0,19±0,00hi	0,24±0,00k
Gyömbér	3,75	0,28±0,00cd	0,42±0,02cde	0,45±0,00cd	0,23±0,00o	0,24±0,00k	0,28±0,00lm
Gyömbér	5,00	0,33±0,00de	0,46±0,01def	0,50±0,01de	0,25±0,00p	0,28±0,01mn	0,30±0,00n

Forrás: Saját szerkesztés

21. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek alumínium- és cinktartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	Al (mg/kg)				Cu (mg/kg)	
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	0,10±0,00a	0,10±0,00a	0,10±0,00a	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	1,25	0,45±0,00mno	0,67±0,00qr	0,95±0,02r	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	2,50	0,6±0,03rs	0,95±0,02st	1,11±0,03s	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	3,75	1,00±0,03t	1,30±0,03u	1,47±0,01u	<KH	<KH	<KH
Bazsalikom	5,00	1,44±0,03v	1,63±0,01x	1,82±0,05w	0,13±0,00b	0,16±0,01ef	0,18±0,00gh
Majoranna	1,25	0,70±0,02s	0,97±0,01t	1,18±0,01t	<KH	<KH	0,12±0,00a
Majoranna	2,50	1,27±0,06u	1,53±0,01w	1,75±0,04v	<KH	<KH	0,16±0,00f
Majoranna	3,75	1,63±0,04w	1,86±0,01z	2,25±0,03y	<KH	0,14±0,01cd	0,19±0,00ghi
Majoranna	5,00	1,91±0,03x	2,07±0,03A	2,55±0,04z	<KH	0,18±0,00g	0,22±0,00kl
Lestyán	1,25	0,56±0,01pq	0,70±0,01r	0,85±0,01q	<KH	<KH	<KH
Lestyán	2,50	0,74±0,02s	0,90±0,00s	1,09±0,00s	<KH	<KH	<KH
Lestyán	3,75	1,04±0,04t	1,38±0,02v	1,75±0,01v	<KH	<KH	<KH
Lestyán	5,00	1,35±0,03uv	1,73±0,01y	1,95±0,03x	<KH	<KH	<KH
Zsálya	1,25	0,29±0,00fghij	0,41±0,00ghij	0,54±0,00mno	<KH	<KH	<KH
Zsálya	2,50	0,35±0,06ijkl	0,47±0,01klmn	0,56±0,01no	<KH	<KH	<KH
Zsálya	3,75	0,44±0,09lmno	0,57±0,01p	0,75±0,00p	<KH	<KH	0,14±0,01cd
Zsálya	5,00	0,57±0,01pqr	0,64±0,00q	0,88±0,01q	<KH	<KH	0,15±0,01ef
Rozmaring	1,25	0,17±0,00abcd	0,23±0,00cd	0,26±0,00c	<KH	<KH	<KH
Rozmaring	2,50	0,31±0,00hijk	0,34±0,00f	0,40±0,00hi	<KH	<KH	<KH
Rozmaring	3,75	0,38±0,00klmn	0,42±0,00hijk	0,45±0,00ijk	<KH	<KH	0,14±0,00cde
Rozmaring	5,00	0,49±0,00op	0,54±0,01op	0,59±0,00o	<KH	0,13±0,00a	0,15±0,00cde
Fokhagyma	1,25	0,20±0,00cdef	0,26±0,00de	0,32±0,00ef	<KH	<KH	0,15±0,00cde
Fokhagyma	2,50	0,26±0,01defghi	0,34±0,00f	0,37±0,00fgh	<KH	<KH	0,16±0,00f

Fokhagyma	3,75	0,33±0,00hijk	0,37±0,00fgh	0,46±0,02jkl	<KH	0,14±0,00bc	0,18±0,00gh
Fokhagyma	5,00	0,37±0,00jklm	0,45±0,00ijkl	0,51±0,00lmn	0,12±0,00a	0,16±0,00f	0,20±0,00ij
Ánizs	1,25	0,18±0,00abcde	0,25±0,00de	0,28±0,00cde	<KH	<KH	0,12±0,00ab
Ánizs	2,50	0,26±0,00efghu	0,34±0,00f	0,38±0,01gh	0,12±0,00a	0,14±0,00cd	0,18±0,00g
Ánizs	3,75	0,30±0,01ghijk	0,39±0,00fgh	0,41±0,00hij	0,15±0,00c	0,18±0,00g	0,20±0,00l
Ánizs	5,00	0,37±0,01jklmn	0,40±0,00ghi	0,45±0,00jk	0,19±0,00f	0,21±0,00i	0,25±0,00m
Borsmenta	1,25	0,30±0,01ghijk	0,37±0,00fg	0,40±0,00hi	<KH	<KH	<KH
Borsmenta	2,50	0,43±0,01lmno	0,46±0,00jklm	0,47±0,00kl	<KH	0,13±0,00a	0,16±0,00ef
Borsmenta	3,75	0,45±0,00mno	0,48±0,00lmn	0,50±0,00klm	0,13±0,01b	0,15±0,00de	0,19±0,00hi
Borsmenta	5,00	0,49±0,00op	0,50±0,01mno	0,53±0,00mno	0,17±0,00e	0,19±0,00h	0,22±0,00l
Citromfű	1,25	0,10±0,01a	0,15±0,00b	0,32±0,00de	<KH	<KH	<KH
Citromfű	2,50	0,32±0,00hijk	0,36±0,01fg	0,41±0,00hij	<KH	0,13±0,00ab	0,15±0,00de
Citromfű	3,75	0,46±0,01no	0,51±0,00no	0,58±0,00o	0,16±0,00d	0,19±0,00gh	0,21±0,01jk
Citromfű	5,00	0,60±0,01qr	0,68±0,05qr	0,73±0,00p	0,20±0,00g	0,23±0,00i	0,25±0,00m
Gyömbér	1,25	0,11±0,00abc	0,15±0,00ab	0,16±0,00b	<KH	<KH	<KH
Gyömbér	2,50	0,17±0,00abcde	0,20±0,00bc	0,26±0,00cd	<KH	<KH	<KH
Gyömbér	3,75	0,20±0,00bcdef	0,24±0,01cde	0,28±0,00cde	<KH	<KH	<KH
Gyömbér	5,00	0,21±0,01defg	0,28±0,00e	0,32±0,01efg	<KH	<KH	<KH

Forrás: Saját szerkesztés

22. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek stroncium- és cinktartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	Sr (mg/kg)			Zn (mg/kg)		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	<KH	<KH	<KH	0,19±0,01a	0,20±0,02a	0,19±0,01a
Bazsalikom	1,25	0,32±0,01k	0,48±0,00k	0,65±0,02i	0,30±0,01cdefg	0,35±0,00jklmno	0,39±0,01mn
Bazsalikom	2,50	0,63±0,00n	0,68±0,03m	0,73±0,04i	0,32±0,01fghijk	0,37±0,01mnopq	0,41±0,00no
Bazsalikom	3,75	0,84±0,01q	0,94±0,02p	1,07±0,07k	0,33±0,00hijkl	0,38±0,01nopq	0,45±0,01qrs
Bazsalikom	5,00	0,97±0,02s	1,15±0,04r	1,21±0,09l	0,34±0,01jkl	0,40±0,01pqrs	0,48±0,01stu
Majoranna	1,25	0,41±0,00l	0,51±0,02k	0,65±0,03i	0,28±0,01cd	0,33±0,00ghijkl	0,36±0,03ijklm
Majoranna	2,50	0,73±0,04o	0,83±0,02n	0,97±0,02j	0,33±0,01ijkl	0,36±0,00klmno	0,40±0,00no
Majoranna	3,75	0,97±0,02r	1,09±0,00q	1,17±0,02l	0,36±0,00lm	0,38±0,01opq	0,43±0,02opq
Majoranna	5,00	1,16±0,02t	1,24±0,02s	1,36±0,03m	0,41±0,01n	0,43±0,02s	0,46±0,01rst
Lestyán	1,25	0,26±0,00j	0,33±0,01i	0,46±0,00h	0,30±0,01cdefghi	0,33±0,01fghijkl	0,36±0,00ijkl
Lestyán	2,50	0,52±0,01m	0,56±0,00l	0,66±0,01i	0,32±0,00fghijk	0,37±0,01mnop	0,39±0,01mn
Lestyán	3,75	0,78±0,03p	0,87±0,04o	0,93±0,04j	0,34±0,01kl	0,39±0,01pqr	0,44±0,01qr
Lestyán	5,00	1,00±0,00s	1,12±0,01qr	1,16±0,04l	0,38±0,01mn	0,43±0,00s	0,50±0,01tu
Zsálya	1,25	0,02±0,00ab	0,05±0,00ab	0,05±0,00ab	0,29±0,01cdef	0,35±0,00jklmo	0,41±0,01no
Zsálya	2,50	0,03±0,00ab	0,06±0,00abcd	0,07±0,00abc	0,31±0,01defghijk	0,38±0,01opq	0,45±0,01qr
Zsálya	3,75	0,04±0,00abcde	0,07±0,00abcd	0,07±0,00abc	0,33±0,01ghijkl	0,42±0,01rs	0,49±0,02tu
Zsálya	5,00	0,05±0,00abcde	0,07±0,00abcd	0,08±0,00abc	0,38±0,00mn	0,48±0,00t	0,54±0,01v
Rozmaring	1,25	0,05±0,00abcde	0,05±0,00ab	0,06±0,00abc	0,28±0,00cde	0,30±0,01def	0,31±0,01defg
Rozmaring	2,50	0,06±0,00cdef	0,06±0,00abcd	0,07±0,00abc	0,29±0,00cdef	0,32±0,01fghijk	0,34±0,00ghij
Rozmaring	3,75	0,07±0,00efg	0,08±0,00bcde	0,09±0,00abcd	0,31±0,00efghijk	0,35±0,01ijklmn	0,37±0,00klm
Rozmaring	5,00	0,09±0,00fgh	0,10±0,00de	0,12±0,00abcd	0,33±0,04fghijkl	0,38±0,01nopq	0,41±0,00no
Fokhagyma	1,25	0,01±0,00a	0,03±0,00a	0,04±0,00a	0,32±0,00fghijk	0,34±0,01hijklm	0,36±0,01ijklm
Fokhagyma	2,50	0,02±0,00ab	0,04±0,00ab	0,05±0,00a	0,41±0,01n	0,42±0,01rs	0,43±0,01opqr

Fokhagyma	3,75	0,03±0,00abc	0,04±0,00a	0,06±0,00ab	0,45±0,00o	0,47±0,01t	0,48±0,01stu
Fokhagyma	5,00	0,03±0,00abcd	0,05±0,00ab	0,07±0,00abc	0,48±0,01o	0,49±0,01t	0,51±0,01u
Ánizs	1,25	0,02±0,00a	0,04±0,00a	0,04±0,00a	0,30±0,00cdefg	0,32±0,01efghi	0,34±0,01fghi
Ánizs	2,50	0,03±0,00abc	0,04±0,00ab	0,05±0,00ab	0,31±0,01defghij	0,36±0,00lmno	0,38±0,01lmn
Ánizs	3,75	0,04±0,00abcde	0,05±0,00ab	0,06±0,00ab	0,32±0,02fghijk	0,37±0,01mnopq	0,41±0,01nop
Ánizs	5,00	0,06±0,01bcdef	0,06±0,00abcd	0,07±0,00abc	0,34±0,01ijkl	0,40±0,01qrs	0,44±0,01pqr
Borsmenta	1,25	0,10±0,00gh	0,12±0,00ef	0,14±0,00cd	0,27±0,02c	0,28±0,01cd	0,30±0,01def
Borsmenta	2,50	0,17±0,01i	0,22±0,00g	0,27±0,00ef	0,28±0,01cd	0,30±0,01defg	0,32±0,01defgh
Borsmenta	3,75	0,25±0,01j	0,28±0,00h	0,34±0,00fg	0,30±0,01cdefghi	0,32±0,01efghij	0,35±0,01hijk
Borsmenta	5,00	0,35±0,00k	0,39±0,00j	0,45±0,00h	0,31±0,01efghijk	0,34±0,02ijklm	0,37±0,01jklm
Citromfű	1,25	0,07±0,00efg	0,09±0,00cde	0,13±0,00bcd	0,21±0,01ab	0,22±0,01ab	0,23±0,01b
Citromfű	2,50	0,12±0,00h	0,15±0,00f	0,17±0,00d	0,22±0,01ab	0,23±0,01b	0,26±0,01bc
Citromfű	3,75	0,19±0,00i	0,23±0,01g	0,26±0,00e	0,23±0,01ab	0,25±0,01bc	0,26±0,01bc
Citromfű	5,00	0,26±0,01j	0,33±0,01i	0,35±0,00g	0,24±0,01b	0,25±0,01bc	0,29±0,01cd
Gyömbér	1,25	0,04±0,00abcd	0,04±0,00ab	0,05±0,01ab	0,28±0,01cde	0,29±0,01de	0,30±0,00de
Gyömbér	2,50	0,05±0,00abcde	0,05±0,00abc	0,06±0,00abc	0,30±0,01cdefg	0,31±0,00efgh	0,31±0,00defg
Gyömbér	3,75	0,05±0,00bcdef	0,06±0,00abcd	0,07±0,00abc	0,30±0,00cdefgh	0,30±0,01efghi	0,32±0,01efgh
Gyömbér	5,00	0,07±0,00defg	0,07±0,00abcd	0,08±0,01abc	0,31±0,01defghij	0,33±0,01fghijkl	0,34±0,01ghijk

Forrás: Saját szerkesztés

23. melléklet: Fűszerekkel dúsított hárszék nedvességtartalma (%)

	Fűszer- tart. (%)	2. hónap	4. hónap	6. hónap
Kontrol	-	18,9±0,1k	18,9±0,0l	18,9±0,1g
Bazsalikom	1,25	18,9±0,1jk	18,8±0,0kl	18,6±0,0f
Bazsalikom	2,50	18,6±0,1fgh	18,6±0,0hij	18,4±0,1d
Bazsalikom	3,75	18,5±0,0def	18,4±0,0def	18,2±0,1c
Bazsalikom	5,00	18,4±0,1cde	18,2±0,0ab	18,0±0,0a
Majoranna	1,25	18,8±0,0ijk	18,6±0,0hij	18,4±0,0d
Majoranna	2,50	18,6±0,1fgh	18,4±0,1efg	18,2±0,1c
Majoranna	3,75	18,4±0,1cde	18,4±0,0def	18,2±0,0c
Majoranna	5,00	18,2±0,0a	18,1±0,1a	18,0±0,0a
Lestyán	1,25	18,6±0,0fgh	18,6±0,0hij	18,5±0,1de
Lestyán	2,50	18,6±0,0fgh	18,4±0,1efg	18,4±0,0d
Lestyán	3,75	18,4±0,0bcd	18,4±0,1cde	18,2±0,0c
Lestyán	5,00	18,3±0,1ab	18,2±0,0ab	18,0±0,0a
Zsálya	1,25	18,8±0,0ijk	18,7±0,1jk	18,6±0,0f
Zsálya	2,50	18,6±0,1fgh	18,6±0,0hij	18,4±0,0d
Zsálya	3,75	18,4±0,0bcd	18,4±0,1cde	18,2±0,1c
Zsálya	5,00	18,3±0,1ab	18,3±0,1bcd	18,2±0,0c
Rozmaring	1,25	18,9±0,1jk	18,8±0,0kl	18,6±0,1ef
Rozmaring	2,50	18,6±0,1fgh	18,6±0,0hij	18,4±0,0d
Rozmaring	3,75	18,6±0,1efg	18,4±0,1efg	18,2±0,1c
Rozmaring	5,00	18,4±0,0bcd	18,4±0,0def	18,0±0,0a

Forrás: Saját szerkesztés

	Fűszer- tart. (%)	2. hónap	4. hónap	6. hónap
Kontrol	-	18,9±0,1k	18,9±0,0l	18,9±0,1g
Fokhagyma	1,25	18,9±0,1jk	18,8±0,0kl	18,6±0,0f
Fokhagyma	2,50	18,8±0,0ijk	18,7±0,1jk	18,5±0,1ef
Fokhagyma	3,75	18,7±0,1ghi	18,6±0,0hij	18,4±0,0d
Fokhagyma	5,00	18,4±0,1cde	18,4±0,0def	18,4±0,1d
Ánizs	1,25	18,8±0,0ijk	18,8±0,0kl	18,6±0,1f
Ánizs	2,50	18,7±0,1hij	18,6±0,1ij	18,6±0,1ef
Ánizs	3,75	18,6±0,0fgh	18,6±0,1ghi	18,4±0,0d
Ánizs	5,00	18,4±0,0bcd	18,3±0,1bcde	18,2±0,1c
Borsmenta	1,25	18,6±0,0fgh	18,6±0,1ghi	18,4±0,0d
Borsmenta	2,50	18,6±0,0fgh	18,5±0,1fghi	18,2±0,1c
Borsmenta	3,75	18,5±0,1defg	18,5±0,1efgh	18,2±0,0c
Borsmenta	5,00	18,4±0,0bcd	18,4±0,1cde	18,0±0,0a
Citromfű	1,25	18,8±0,0ijk	18,6±0,0hij	18,4±0,0d
Citromfű	2,50	18,6±0,0fgh	18,5±0,0efgh	18,2±0,0c
Citromfű	3,75	18,6±0,1efg	18,2±0,1bc	18,1±0,1bc
Citromfű	5,00	18,4±0,1cde	18,2±0,0ab	18,0±0,0a
Gyömbér	1,25	18,7±0,1hij	18,6±0,0hij	18,5±0,1de
Gyömbér	2,50	18,6±0,1fgh	18,5±0,1fghi	18,2±0,0c
Gyömbér	3,75	18,6±0,0fgh	18,4±0,1efg	18,2±0,1c
Gyömbér	5,00	18,4±0,0bcd	18,4±0,1cde	18,0±0,1ab

24. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek összes cukortartalma (%)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	79,4±0,1a	79,4±0,0a	79,4±0,1a
Bazsalikom	1,25	79,4±0,1ab	79,5±0,0ab	79,7±0,0b
Bazsalikom	2,50	79,7±0,1def	79,7±0,0cde	79,9±0,1d
Bazsalikom	3,75	79,8±0,0fgh	79,9±0,0ghi	80,1±0,1e
Bazsalikom	5,00	79,9±0,1ghi	80,1±0,0kl	80,3±0,0g
Majoranna	1,25	79,5±0,0abc	79,7±0,0cde	79,9±0,0d
Majoranna	2,50	79,7±0,1def	79,9±0,1fgh	80,1±0,1e
Majoranna	3,75	79,7±0,1def	79,9±0,0ghi	80,1±0,0e
Majoranna	5,00	80,1±0,0k	80,2±0,1l	80,3±0,0g
Lestyán	1,25	79,7±0,0def	79,7±0,0cde	79,8±0,1cd
Lestyán	2,50	79,7±0,0def	79,7±0,1def	79,9±0,0d
Lestyán	3,75	79,9±0,0hij	79,9±0,1hij	80,1±0,0e
Lestyán	5,00	80,0±0,1jk	80,1±0,0kl	80,3±0,0g
Zsálya	1,25	79,5±0,0abc	79,6±0,1bc	79,7±0,0b
Zsálya	2,50	79,7±0,1def	79,7±0,0cde	79,9±0,0d
Zsálya	3,75	79,9±0,0hij	79,9±0,1hij	80,1±0,1e
Zsálya	5,00	80,0±0,1ijk	80,0±0,1ijk	80,1±0,0e
Rozmaring	1,25	79,4±0,1ab	79,5±0,0ab	79,7±0,1bc
Rozmaring	2,50	79,7±0,1def	79,7±0,0cde	79,9±0,0d
Rozmaring	3,75	79,7±0,1efg	79,9±0,1fgh	80,1±0,1e
Rozmaring	5,00	79,9±0,0hij	79,9±0,0ghi	80,3±0,0g

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	79,4±0,1a	79,4±0,0a	79,4±0,1a
Fokhagyma	1,25	79,4±0,1ab	79,5±0,0ab	79,7±0,0b
Fokhagyma	2,50	79,5±0,0abc	79,6±0,1bc	79,8±0,1bc
Fokhagyma	3,75	79,6±0,1cde	79,7±0,0cde	79,9±0,0d
Fokhagyma	5,00	79,9±0,1ghi	79,9±0,0ghi	79,9±0,1d
Ánizs	1,25	79,5±0,0abc	79,5±0,0ab	79,7±0,1b
Ánizs	2,50	79,6±0,0bcd	79,7±0,1cd	79,7±0,1bc
Ánizs	3,75	79,7±0,0def	79,7±0,1def	79,9±0,0d
Ánizs	5,00	79,9±0,0hij	80,0±0,1hijk	80,1±0,1e
Borsmenta	1,25	79,7±0,0def	79,7±0,1def	79,9±0,0d
Borsmenta	2,50	79,7±0,0def	79,8±0,1defg	80,1±0,1e
Borsmenta	3,75	79,8±0,1efgh	79,8±0,1efgh	80,1±0,0e
Borsmenta	5,00	79,9±0,0hij	79,9±0,1hij	80,3±0,0g
Citromfű	1,25	79,5±0,0abc	79,7±0,0cde	79,9±0,0d
Citromfű	2,50	79,7±0,0def	79,8±0,1efgh	80,1±0,0e
Citromfű	3,75	79,7±0,1efg	80,1±0,1jk	80,2±0,1ef
Citromfű	5,00	79,9±0,1ghi	80,1±0,0kl	80,3±0,0g
Gyömbér	1,25	79,6±0,1bcd	79,7±0,0cde	79,8±0,1cd
Gyömbér	2,50	79,7±0,1def	79,8±0,1defg	80,1±0,0e
Gyömbér	3,75	79,7±0,0def	79,9±0,1fgh	80,1±0,1e
Gyömbér	5,00	79,9±0,0hij	79,9±0,1hij	80,3±0,1fg

25. melléklet: Fűszerekkel dúsított hárszék pH-értékei

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	4,00±0,02a	3,99±0,03a	4,03±0,03a
Bazsalikom	1,25	4,10±0,02bcde	4,14±0,03bc	4,19±0,02bc
Bazsalikom	2,50	4,19±0,02fghij	4,25±0,03def	4,31±0,02defg
Bazsalikom	3,75	4,26±0,02jkl	4,40±0,02jkl	4,49±0,02lmno
Bazsalikom	5,00	4,38±0,03opq	4,43±0,02klmn	4,59±0,03pqrs
Majoranna	1,25	4,06±0,01abcd	4,32±0,03fghi	4,38±0,02ghij
Majoranna	2,50	4,15±0,01efgh	4,46±0,02lmno	4,55±0,03opqr
Majoranna	3,75	4,28±0,02lmn	4,56±0,01pqrs	4,62±0,02rst
Majoranna	5,00	4,40±0,02opq	4,63±0,03s	4,69±0,03tu
Lestyán	1,25	4,11±0,01bcde	4,19±0,02cd	4,27±0,02cde
Lestyán	2,50	4,27±0,03klm	4,40±0,03jkl	4,43±0,02jklm
Lestyán	3,75	4,40±0,02opq	4,51±0,04opq	4,53±0,03nopq
Lestyán	5,00	4,52±0,04s	4,60±0,01rs	4,71±0,03u
Zsálya	1,25	4,05±0,04abc	4,13±0,02bc	4,24±0,03bcd
Zsálya	2,50	4,15±0,01efghi	4,24±0,02de	4,35±0,03fghi
Zsálya	3,75	4,29±0,01lmn	4,32±0,03fghi	4,48±0,03klmno
Zsálya	5,00	4,43±0,03pr	4,53±0,03opqr	4,65±0,03stu
Rozmaring	1,25	4,05±0,02abc	4,10±0,02b	4,19±0,03bc
Rozmaring	2,50	4,06±0,02abcd	4,14±0,03bc	4,28±0,03def
Rozmaring	3,75	4,13±0,02defg	4,20±0,03cd	4,37±0,02ghij
Rozmaring	5,00	4,24±0,02jkl	4,34±0,03ghij	4,47±0,03klmn

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	4,00±0,02a	3,99±0,03a	4,03±0,03a
Fokhagyma	1,25	4,12±0,03cdef	4,29±0,02efg	4,43±0,03jklm
Fokhagyma	2,50	4,28±0,03klm	4,38±0,04ijk	4,50±0,02mno
Fokhagyma	3,75	4,40±0,01opq	4,49±0,03mnop	4,60±0,03qrs
Fokhagyma	5,00	4,51±0,02s	4,58±0,02qrs	4,70±0,02u
Ánizs	1,25	4,10±0,02bcde	4,17±0,02bc	4,29±0,03def
Ánizs	2,50	4,22±0,03jkl	4,28±0,02efg	4,41±0,03hijk
Ánizs	3,75	4,34±0,02mno	4,37±0,03hijk	4,50±0,04mno
Ánizs	5,00	4,42±0,02pqr	4,47±0,03lmno	4,60±0,02qrs
Borsmenta	1,25	4,09±0,01bcde	4,15±0,02bc	4,31±0,01defg
Borsmenta	2,50	4,21±0,03hijk	4,24±0,02de	4,40±0,03hijk
Borsmenta	3,75	4,35±0,02nop	4,41±0,02klm	4,50±0,02lmno
Borsmenta	5,00	4,48±0,03rs	4,50±0,02nop	4,54±0,02nopqr
Citromfű	1,25	4,08±0,04bcde	4,15±0,02bc	4,25±0,02cd
Citromfű	2,50	4,25±0,02hijk	4,30±0,02efgh	4,41±0,02hijk
Citromfű	3,75	4,37±0,04opq	4,39±0,03nop	4,52±0,02nop
Citromfű	5,00	4,52±0,02s	4,62±0,02s	4,66±0,02stu
Gyömbér	1,25	4,04±0,01ab	4,10±0,02b	4,17±0,02b
Gyömbér	2,50	4,10±0,02bcde	4,15±0,02bc	4,25±0,03cd
Gyömbér	3,75	4,13±0,02defg	4,20±0,02cd	4,33±0,03efgh
Gyömbér	5,00	4,20±0,02ghij	4,24±0,02de	4,42±0,03ijkl

26. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársz mézek elektromos vezetőképessége (μS/cm)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	542±3a	552±4a	548±3a
Bazsalikom	1,25	623±9kl	662±7lm	696±7lmn
Bazsalikom	2,50	684±7q	745±7tu	765±4t
Bazsalikom	3,75	728±4s	764±6v	778±6t
Bazsalikom	5,00	786±3t	797±3w	813±5uv
Majoranna	1,25	557±5abc	592±1bcd	621±4cd
Majoranna	2,50	588±6fghi	616±4efgh	632±5de
Majoranna	3,75	608±5mn	643±3ijk	653±6gh
Majoranna	5,00	641±3cdef	664±5lm	695±4lmn
Lestyán	1,25	574±5ghij	603±5cde	673±5ij
Lestyán	2,50	622±6kl	668±7mn	720±3pqr
Lestyán	3,75	678±7pq	713±7qr	777±5t
Lestyán	5,00	732±6s	756±8uv	826±6v
Zsálya	1,25	547±3bcde	581±6b	611±3bc
Zsálya	2,50	566±4efgh	594±3bcd	631±4de
Zsálya	3,75	583±1ij	609±3def	648±4efgh
Zsálya	5,00	600±5abcd	628±2ghi	676±6ijk
Rozmaring	1,25	559±4def	589±5bc	619±6cd
Rozmaring	2,50	576±5ghij	614±5efg	640±3efg
Rozmaring	3,75	597±2ghij	634±4hij	673±4ij
Rozmaring	5,00	614±8jkl	643±8ijk	699±4mno

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	542±3a	552±4a	548±3a
Fokhagyma	1,25	567±5bcde	620±6efgh	650±8fgh
Fokhagyma	2,50	614±6jkl	649±5jkl	679±6jkl
Fokhagyma	3,75	652±7no	701±5pq	731±5rs
Fokhagyma	5,00	680±6pq	732±1st	769±8t
Ánizs	1,25	547±6a	605±2cde	659±5hi
Ánizs	2,50	557±5abc	631±7ghij	683±4jklm
Ánizs	3,75	586±5fghi	653±10klm	714±3opq
Ánizs	5,00	609±2jk	685±5nop	737±7s
Borsmenta	1,25	573±7cdef	616±6efgh	654±3gh
Borsmenta	2,50	613±7jkl	659±5klm	691±3klm
Borsmenta	3,75	657±6no	688±4op	729±5qrs
Borsmenta	5,00	686±6q	729±6rst	769±5t
Citromfű	1,25	581±6efg	670±6mno	708±6nop
Citromfű	2,50	629±6lm	716±4qrs	768±10t
Citromfű	3,75	665±7op	758±7uv	798±3u
Citromfű	5,00	704±1r	797±6w	848±5w
Gyömbér	1,25	551±4ab	576±5b	602±5b
Gyömbér	2,50	555±6ab	587±6bc	609±5bc
Gyömbér	3,75	578±3ef	616±3efgh	635±5def
Gyömbér	5,00	599±6hij	625±7fghi	646±3efgh

27. melléklet: Fűszerekkel dúsított hárszék összes fenolos vegyülettartalma (mg GAE/100 g)

	Fűszer- tart. (%)	2. hónap	4. hónap	6. hónap
Kontrol	-	23,0±1,6a	24,5±1,0a	24,6±1,4a
Bazsalikom	1,25	55,7±1,8jk	63,7±1,7ghi	70,0±2,1ef
Bazsalikom	2,50	62,6±0,9l	74,2±1,2jkl	81,3±3,0gh
Bazsalikom	3,75	73,7±1,5mn	92,9±1,7n	113±3jk
Bazsalikom	5,00	79,0±2,5no	110±2p	127±5lm
Majoranna	1,25	57,8±2,3kl	84,1±2,1m	109±3j
Majoranna	2,50	94,5±3,6q	122±2q	144±4n
Majoranna	3,75	126±5s	153±5r	183±6q
Majoranna	5,00	144±6t	183±6t	222±4r
Lestyán	1,25	56,2±1,2jkl	66,1±2,5hij	85,8±3,0ghi
Lestyán	2,50	71,5±1,6m	84,2±2,5m	104±4j
Lestyán	3,75	75,5±3,6mn	93,5±3,4n	120±4kl
Lestyán	5,00	83,9±1,1op	105±3op	136±2mn
Zsálya	1,25	25,8±1,5abc	44,1±1,9f	61,8±3,0e
Zsálya	2,50	37,6±0,6gh	62,7±2,2gh	84,3±2,3ghi
Zsálya	3,75	50,7±0,8ij	82,2±1,4lm	105±2j
Zsálya	5,00	62,7±1,2l	99,8±4,0no	126±5lm
Rozmaring	1,25	26,9±1,0abcd	42,8±2,1ef	62,3±1,7e
Rozmaring	2,50	33,8±1,1efgh	55,7±2,5g	75,6±3,6fg
Rozmaring	3,75	39,3±0,7h	63,7±2,4ghi	85,8±2,7hi
Rozmaring	5,00	46,0±0,9i	76,3±2,4klm	93,3±3,3i

Forrás: Saját szerkesztés

	Fűszer- tart. (%)	2. hónap	4. hónap	6. hónap
Kontrol	-	23,0±1,6a	24,5±1,0a	24,6±1,4a
Fokhagyma	1,25	27,6±0,7abcde	33,2±1,2bcd	38,3±2,0bcd
Fokhagyma	2,50	30,7±0,4bcdef	37,3±0,8bcdef	41,8±1,9bcd
Fokhagyma	3,75	33,2±1,0cdefg	41,0±1,0def	44,6±1,9cd
Fokhagyma	5,00	35,0±0,7fgh	43,7±2,2f	48,0±1,1d
Ánizs	1,25	27,1±0,8abcd	29,4±0,8ab	34,3±2,7ab
Ánizs	2,50	29,4±1,1abcdef	31,2±1,4abc	36,2±2,7bc
Ánizs	3,75	31,5±0,4cdefg	34,6±1,7bcde	38,5±1,0bcd
Ánizs	5,00	34,7±0,8fgh	37,0±1,2bcdef	39,9±1,2bcd
Borsmenta	1,25	57,3±1,2jkl	69,4±2,6hijk	85,7±2,2ghi
Borsmenta	2,50	75,1±2,5mn	101±3nop	114±2,0jk
Borsmenta	3,75	89,3±1,1pq	121±4q	139±2,2n
Borsmenta	5,00	107±2,6r	146±3r	165±7,4o
Citromfű	1,25	58,9±1,8kl	71,6±3,0ijk	91,9±1,7i
Citromfű	2,50	89,1±0,4pq	121±4q	138±2n
Citromfű	3,75	110±3,9r	146±2r	173±5o
Citromfű	5,00	127±1,9s	170±5s	194±2,6q
Gyömbér	1,25	24,4±1,1ab	30,4±1,2abc	34,8±2,4abc
Gyömbér	2,50	26,0±0,4abc	34,4±1,5bcde	38,4±1,2bcd
Gyömbér	3,75	27,2±0,3abcde	35,9±0,7bcdef	40,3±2,3bcd
Gyömbér	5,00	27,6±0,8abcde	38,0±1,3cdef	42,0±1,7bcd

28. melléklet: Fűszerekkel dúsított hárszék flavonoid-tartalma (mg CE/100 g)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	1,19±0,12a	1,39±0,13a	1,75±0,11a
Bazsalikom	1,25	7,41±0,16ij	9,17±0,33ij	10,9±0,4fgh
Bazsalikom	2,50	10,5±0,3no	13,3±0,6lm	15,9±1,0jkl
Bazsalikom	3,75	12,3±0,4pq	16,2±0,7p	21,5±1,0opq
Bazsalikom	5,00	14,9±0,8r	21,5±0,9s	26,2±1,1s
Majoranna	1,25	8,84±0,24lm	11,9±0,5k	13,7±0,8ij
Majoranna	2,50	16,3±0,3s	19,5±0,6r	22,1±0,5pqr
Majoranna	3,75	26,5±0,5u	30,1±0,3t	32,7±0,8t
Majoranna	5,00	34,9±0,5v	38,5±0,8u	54,6±1,6u
Lestyán	1,25	3,87±0,20def	6,11±0,30ef	8,68±0,76ef
Lestyán	2,50	8,03±0,25jkl	9,20±0,36ij	12,1±0,8hi
Lestyán	3,75	11,4±0,4op	14,2±0,2mn	16,2±0,9kl
Lestyán	5,00	15,9±0,5rs	17,8±0,4q	20,7±0,8nop
Zsálya	1,25	4,03±0,35ef	6,22±0,38fg	8,70±1,01ef
Zsálya	2,50	6,28±0,37hi	8,21±0,34hi	12,1±0,9hi
Zsálya	3,75	7,93±0,18jkl	9,66±0,48j	14,2±0,6ijk
Zsálya	5,00	10,3±0,4no	13,5±0,8lm	17,9±0,7lm
Rozmaring	1,25	1,96±0,10ab	4,03±0,18bc	5,13±0,31bc
Rozmaring	2,50	2,39±0,15abc	5,33±0,26cdef	6,91±0,35cde
Rozmaring	3,75	3,40±0,14cdef	6,29±0,36fg	8,89±0,48efg
Rozmaring	5,00	4,46±0,33fg	7,53±0,15gh	10,2±0,4fgh

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	1,19±0,12a	1,39±0,13a	1,75±0,11a
Fokhagyma	1,25	4,07±0,32ef	4,71±0,31cd	6,19±0,26bcd
Fokhagyma	2,50	5,78±0,33h	6,22±0,24fg	7,46±0,25de
Fokhagyma	3,75	7,50±0,36jk	8,28±0,40hi	8,84±0,21ef
Fokhagyma	5,00	8,32±0,48jkl	10,1±0,2j	10,7±0,4fgh
Ánizs	1,25	8,68±0,16klm	9,92±0,34j	10,7±0,4fgh
Ánizs	2,50	9,71±0,20mn	12,4±0,3kl	15,0±0,4jk
Ánizs	3,75	11,4±0,4op	14,4±0,4mno	17,6±0,7lm
Ánizs	5,00	13,3±0,7q	15,7±0,3op	19,4±0,7mno
Borsmenta	1,25	2,91±0,14bcde	4,13±0,23bc	5,51±0,33bcd
Borsmenta	2,50	5,56±0,23gh	7,70±0,42h	9,19±0,63efg
Borsmenta	3,75	11,3±0,4op	15,2±0,2nop	17,7±0,5lm
Borsmenta	5,00	15,5±0,6rs	19,2±0,6r	23,9±0,8r
Citromfű	1,25	3,07±0,14bcde	5,76±0,30def	9,06±0,43efg
Citromfű	2,50	6,01±0,40h	8,78±0,45hij	11,2±0,7gh
Citromfű	3,75	12,8±0,4q	16,0±0,4p	18,8±0,8mn
Citromfű	5,00	18,5±0,7t	21,3±0,4s	23,7±1,5qr
Gyömbér	1,25	2,25±0,12abc	3,31±0,18b	4,23±0,27b
Gyömbér	2,50	2,49±0,09bc	4,14±0,19bc	5,08±0,19bc
Gyömbér	3,75	2,75±0,14bcd	4,78±0,30cde	5,42±0,11bcd
Gyömbér	5,00	3,03±0,09bcde	5,34±0,33cdef	5,73±0,25bcd

29. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek prolin-tartalma (mg/kg)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	745±7a	627±9a	534±14a
Bazsalikom	1,25	758±17abcd	660±7bcde	571±11bcdef
Bazsalikom	2,50	803±9hijklm	689±8ghijklmnop	581±11cdefgh
Bazsalikom	3,75	811±7klm	703±11mnopq	597±5efghijklm
Bazsalikom	5,00	817±8m	708±8opq	609±7hijklmno
Majoranna	1,25	753±9abc	645±9ab	583±8cdefghi
Majoranna	2,50	758±7abcd	662±6bcdef	589±8defghij
Majoranna	3,75	765±8abcdef	680±5defghijklm	597±10efghijklm
Majoranna	5,00	784±10defghijk	692±8hijklmnopq	618±7lmnop
Lestyán	1,25	765±6abcdef	667±11bcdefg	587±9cdefghij
Lestyán	2,50	792±12fghijklm	690±9ghijklmnopq	608±7hijklmno
Lestyán	3,75	801±9hijklm	706±8nopq	618±6klmnop
Lestyán	5,00	810±10jklm	714±5q	627±8nopq
Zsálya	1,25	765±6abcdef	685±3fghijklmno	599±3fghijklm
Zsálya	2,50	789±13efghijklm	697±11jklmnopq	624±11mnopq
Zsálya	3,75	799±12ghijklm	707±5nopq	642±5pq
Zsálya	5,00	803±11ijklm	712±2pq	648±5q
Rozmaring	1,25	748±6ab	659±4bcd	580±8bcdefg
Rozmaring	2,50	759±11abcd	664±3bcdef	586±8cdefghij
Rozmaring	3,75	795±10ghijklm	696±9jklmnopq	592±14efghijkl
Rozmaring	5,00	803±8hijklm	707±9nopq	610±9ijklmno

Forrás: Saját szerkesztés

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	745±7a	627±9a	534±14a
Fokhagyma	1,25	779±4cdefghi	669±8bcdefgh	584±6cdefghi
Fokhagyma	2,50	795±8ghijklm	674±6cdefghijk	602±11ghijklmn
Fokhagyma	3,75	800±7ghijklm	690±2ghijklmnopq	612±6jklmno
Fokhagyma	5,00	814±11lm	699±6lmnopq	633±5opq
Ánizs	1,25	762±10abcde	663±6bcdef	559±11abc
Ánizs	2,50	775±9bcdefghi	674±8cdefghijk	570±11bcde
Ánizs	3,75	785±11defgijk	685±7fghijklmno	575±11bcdefg
Ánizs	5,00	794±10ghijklm	693±9ijklmnopq	584±8cdefghij
Borsmenta	1,25	774±8abcdefgh	673±7cdefghij	577±12bcdefg
Borsmenta	2,50	786±6defghijkl	684±6efghijklmn	592±9efghijkl
Borsmenta	3,75	796±6ghijklm	692±5hijklmnopq	602±6ghijklmn
Borsmenta	5,00	802±3hijklm	698±3klmnopq	618±10klmnop
Citromfű	1,25	764±9abcdef	662±12bcdef	560±9abc
Citromfű	2,50	778±7cdefghi	670±5cdefghi	580±6bcdefg
Citromfű	3,75	796±8ghijklm	677±4defghijkl	588±4defghij
Citromfű	5,00	803±7hijklm	683±8defghijklm	594±5efghijkl
Gyömbér	1,25	753±7abc	652±9bc	552±13ab
Gyömbér	2,50	760±4abcde	661±7bcdef	564±6bcd
Gyömbér	3,75	772±6abcdefg	677±5defghijkl	577±6bcdefg
Gyömbér	5,00	781±4cdefghij	685±8fghijklmno	590±5defghijk

30. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek diasztáz-aktivitás (DN)

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	26,4±0,3q	25,2±0,5o	24,5±0,2t
Bazsalikom	1,25	25,8±0,4 nopq	24,0±0,5 ijklmno	22,7±0,2 mnopqrs
Bazsalikom	2,50	25,3±0,3 lmnopq	23,5±0,3 hijklmn	21,6±0,5 hijklmn
Bazsalikom	3,75	25,1±0,2 lmnopq	22,9±0,5 fghij	21,1±0,4 ghijklm
Bazsalikom	5,00	24,7±0,1 jklmno	22,1±0,4 cdefgh	19,8±0,8 bcdefg
Majoranna	1,25	25,5±0,6 mnopq	24,2±0,9 jklmno	23,7±0,4 qrst
Majoranna	2,50	24,6±0,3 jklmn	23,3±0,3 hijkl	22,4±0,2 mnopqr
Majoranna	3,75	24,1±0,5 fghijkl	22,9±0,3 fghij	21,8±0,5 jklmn
Majoranna	5,00	22,9±0,5 defg	22,1±0,2 cdefgh	20,7±0,6 efghijkl
Lestyán	1,25	25,2±0,4 nopq	24,0±0,5 o	22,1±0,8 klmnop
Lestyán	2,50	23,7±0,3 efghijk	23,0±0,3 fghij	21,5±0,2 hijklmn
Lestyán	3,75	22,9±0,4 defg	21,4±0,3 bcde	20,8±0,3 fghijkl
Lestyán	5,00	22,4±0,4 cde	21,1±0,3 bcd	20,1±0,4 cdefghi
Zsálya	1,25	24,3±0,7 ghijklm	23,3±0,1 ghijkl	22,2±0,4 lmnopqr

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	26,4±0,3p	25,2±0,5o	24,5±0,2t
Fokhagyma	1,25	26,1±0,3 opq	24,9±0,5 no	23,6±0,5 pqrst
Fokhagyma	2,50	24,4±0,4 hijklm	23,4±0,3 hijklm	21,7±0,7 ijklmn
Fokhagyma	3,75	23,0±0,3 defgh	21,7±0,5 cdef	20,6±0,9 defghijk
Fokhagyma	5,00	22,2±0,4 cd	20,7±0,4 abc	18,9±0,3 abc
Ánizs	1,25	26,3±0,5 pq	25,1±0,6 o	24,2±0,8 st
Ánizs	2,50	25,4±0,4 lmnopq	24,0±0,4 ijklmno	23,0±0,2 nopqrst
Ánizs	3,75	24,6±0,6 jklmn	23,4±0,2 hijklm	21,9±0,6 klmno
Ánizs	5,00	23,4±0,5 defghij	21,7±0,2 cdef	20,3±0,3 cdefghij
Borsmenta	1,25	26,2±0,3 pq	24,7±0,3 lmno	23,4±0,3 opqrst
Borsmenta	2,50	24,4±0,4 fghijklm	22,1±0,2 cdefgh	20,3±0,6 cdefghij
Borsmenta	3,75	23,2±0,3 defghi	21,3±0,2 bcde	19,4±0,5 bcdef
Borsmenta	5,00	21,0±0,4 bc	19,3±0,5 a	17,6±0,8 a
Citromfű	1,25	25,8±0,2 nopq	24,8±0,5 mno	23,6±0,6 qrst

Zsálya	2,50	23,7±0,5 efghijk	22,5±0,2 defgh	20,8±0,3 efghijkl
Zsálya	3,75	23,1±0,5 defgh	21,7±0,5 cdef	19,8±0,5 bcdefghi
Zsálya	5,00	22,8±0,3 def	21,3±0,5 bcde	19,2±0,4 bcde
Rozmaring	1,25	25,2±0,2 lmnopq	24,5±0,5 klmno	23,8±0,4 rst
Rozmaring	2,50	25,0±0,2 klmnop	24,2±0,4 jklmno	22,9±0,3 nopqrs
Rozmaring	3,75	24,1±0,6 efghijkl	22,6±0,7 efghi	21,1±0,3 ghijklm
Rozmaring	5,00	22,9±0,4 defg	20,7±0,3 abc	19,2±0,2 bcdef

Forrás: Saját szerkesztés

Citromfű	2,50	24,5±0,1 ijklmn	23,0±0,4 fghijk	21,4±0,5 hijklmn
Citromfű	3,75	24,1±0,2 efghijkl	22,5±0,5 defg	20,7±0,4 efghijkl
Citromfű	5,00	23,6±0,3 defghij	21,9±0,5 cdefg	20,0±0,4 cdefgh
Gyömbér	1,25	23,5±0,6 cde	23,0±0,7 fghijk	22,2±0,3 lmnopq
Gyömbér	2,50	22,3±0,5 b	21,3±0,3 bcde	20,3±0,3 cdefghij
Gyömbér	3,75	21,3±0,1 a	20,1±0,4 ab	19,0±0,6 abcd
Gyömbér	5,00	20,5±0,8 a	19,3±0,5 a	18,3±0,3 ab

31. melléklet: Fűszerekkel dúsított hárszék kalcium-, kálium- és magnézium-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>Ca (mg/kg)</i>			<i>K (mg/kg)</i>			<i>Mg/ (mg/kg)</i>		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	98,4±3,5a	98,9±1,8a	97,9±1,4a	958±9a	968±4a	962±3a	25,7±0,4a	26,0±0,6a	25,6±0,2a
Bazsalikom	1,25	226±9fg	422±8k	559±9l	1818±8q	2420±10q	2790±6s	62,9±0,2h	86,5±1,8lm	113±2n
Bazsalikom	2,50	492±17k	656±11n	914±10p	3009±14z	3285±9w	4316±10y	130±2o	142±5q	182±3t
Bazsalikom	3,75	689±14m	949±18q	1149±18r	3670±19D	3914±8y	5232±6B	156±1q	208±4tu	253±3x
Bazsalikom	5,00	807±18n	1046±15rs	1241±17s	4205±12E	5411±11B	5880±9C	174±2r	235±8v	287±4y
Majoranna	1,25	335±12ij	554±10lm	604±7k	1361±12l	1830±8l	2480±7q	38,9±0,8de	54,9±1,9efg	84,9±0,6k
Majoranna	2,50	689±24m	856±21p	1126±16qr	2096±11u	2643±11s	3239±10v	71,2±0,3i	83,1±1,8klm	109±4mn
Majoranna	3,75	1024±26p	1242±19u	1303±8t	3055±10A	3524±15x	4125±14x	117±4n	137±5pq	163±3s
Majoranna	5,00	1132±36q	1358±21v	1592±7v	3294±16B	3988±16z	4784±12A	133±5o	164±4r	187±3t
Lestyán	1,25	944±25o	1019±19r	1087±15q	987±9abc	1471±6i	1792±9l	110±4m	132±3opq	152±3qr
Lestyán	2,50	1327±39r	1509±18w	1711±14w	2022±18t	2420±10q	2665±7r	194±7t	215±7u	245±4w
Lestyán	3,75	2178±26s	2522±17x	2781±12x	2463±22y	3291±14w	3742±7w	239±9v	254±5w	291±4y
Lestyán	5,00	2684±30t	3015±25y	3316±4y	3463±16C	4247±9A	4501±11z	275±11w	297±4x	316±4z
Zsálya	1,25	263±11gh	282±4ij	309±7hi	1025±9de	1152±5c	1363±7e	54,4±0,5g	66,1±0,3hi	76,1±0,9ij
Zsálya	2,50	315±9hi	413±8k	473±5k	1208±11j	1346±6g	1694±8k	64,8±1,3h	80,3±0,6jkl	86,3±2,3k
Zsálya	3,75	397±12j	518±10l	614±8m	1533±14n	1665±7k	2015±10n	77,7±0,8j	91,9±0,8m	104±4lm
Zsálya	5,00	496±17k	601±11m	742±11n	1869±17r	2081±9n	2405±12p	106±0,4m	131±6op	142±5p
Rozmaring	1,25	128±7abc	148±3abcd	171±2bc	1006±9bcde	1026±4b	1100±5b	26,2±0,6a	46,2±1,0bcde	61,3±1fg
Rozmaring	2,50	130±5abcd	178±3cdef	186±2bcd	1064±9fg	1162±5c	1256±6d	38,9±0,7de	56,9±1,2fgh	86,2±3k
Rozmaring	3,75	170±4bcdef	218±4efgh	234±3ef	1091±7gh	1239±5de	1373±7e	50,8±0,2g	74,4±0,8ijk	99,2±0,6l
Rozmaring	5,00	174±8bcdef	232±4ghi	264±4fgh	1112±10hi	1300±9f	1461±7h	66,3±0,9h	91,2±0,3m	116±3n
Fokhagyma	1,25	124±8abc	137±3abc	141±2ab	1211±7j	1229±5d	1276±7d	35,5±0,6cd	41,6±0,6bcd	53,8±1,7def

Fokhagyma	2,50	152±4abcde	169±3bcde	177±4bcd	1559±7n	1646±7k	1767±13l	54,0±0,9g	58,6±0,7gh	74,2±2,9hi
Fokhagyma	3,75	165±6abcdef	199±4defg	212±8cde	1939±13s	2130±9o	2302±8o	64,3±1,1h	71,0±0,4ij	83,7±2,8jk
Fokhagyma	5,00	183±6cdef	227±4fgh	248±5efg	2291±11w	2730±11t	2876±7t	74,3±1,3ij	78,3±1,1jkl	96,0±2,9l
Ánizs	1,25	114±4ab	157±3bcd	175±4bc	997±9bcd	1229±5d	1406±13f	28,3±0,5ab	37,4±0,8b	39,5±1,1b
Ánizs	2,50	209±7efg	252±5hi	290±8gh	1023±6cde	1258±5e	1521±5i	32,1±0,5bc	40,5±0,9bc	44,2±0,3bc
Ánizs	3,75	264±9gh	326±6j	346±5i	1139±8i	1384±6h	1551±11j	39,1±0,7de	48,3±1,0cdef	58,5±0,6ef
Ánizs	5,00	360±13ij	386±7k	421±7j	1259±7k	1500±6j	1675±10k	41,6±0,7ef	51,2±1,1defg	67,8±0,4gh
Borsmenta	1,25	252±9gh	322±6j	421±6j	1262±6k	1346±6g	1448±4gh	66,8±1,1h	83,2±0,6klm	103±1lm
Borsmenta	2,50	477±17k	679±13n	833±10o	1633±10o	1936±8m	2002±5n	110±2m	137±5pq	158±1rs
Borsmenta	3,75	725±27m	799±17o	950±13p	2165±9v	2507±10r	2653±7r	154±3q	178±3s	218±2u
Borsmenta	5,00	1070±25pq	1180±15t	1419±17u	2405±10x	2904±12u	3045±13u	206±4u	234±5v	256±2x
Citromfű	1,25	196±12defg	331±6j	459±9jk	1019±6bcde	1297±5f	1506±9i	92,5±1,6k	104±2n	133±4o
Citromfű	2,50	352±13ij	555±15lm	707±10n	1463±8m	1917±8m	1864±7m	98,7±1,7l	122±2o	149±4pq
Citromfű	3,75	599±12l	788±10o	940±18p	1744±5p	2178±9p	2393±8p	145±3,1p	154±1r	186±2t
Citromfű	5,00	954±16o	1099±21s	1244±18s	2031±9t	2952±12v	2889±13t	178±3,7s	199±5t	225±1v
Gyömbér	1,25	115±10ab	122±3ab	162±6b	984±5ab	1045±8b	1084±12b	27,2±0,5a	39,1±1,8bc	50,0±1,2cd
Gyömbér	2,50	124±7abc	178±4cdef	223±9def	1035±9ef	1143±4c	1205±3c	33,9±0,6c	43,8±1,7bcd	53,0±0,8de
Gyömbér	3,75	134±6abcd	214±2efgh	250±6efg	1094±7gh	1216±3d	1349±6e	40,2±0,8ef	45,1±2,0bcde	58,1±0,2def
Gyömbér	5,00	155±4abcde	235±4ghi	286±4gh	1180±3j	1287±4f	1425±8fg	43,9±1,0f	46,3±1,5bcde	61,2±0,7fg

Forrás: Saját szerkesztés

32. melléklet: Fűszerekkel dúsított hárszék natrium-, foszfor- és kén-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>Na (mg/kg)</i>			<i>P (mg/kg)</i>			<i>S (mg/kg)</i>		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	17,1±0,2a	16,7±0,5a	16,8±0,7a	58,1±2,2a	58,0±2,4a	58,3±1,8a	34,5±0,4a	34,7±0,5a	34,4±1,0a
Bazsalikom	1,25	35,9±1,4op	48,2±1,6u	57,0±1,7s	74,3±1,9hijk	84,3±2,6hijk	93,6±3,3mno	53,8±1,2efg	60,1±1,0c	68,9±2,0cdefgh
Bazsalikom	2,50	59,3±1,7s	70,8±0,9v	85,7±2,1t	88,9±3,4nop	104±4m	113±2pq	68,3±0,8i	79,2±1,1g	89,2±1,6hijk
Bazsalikom	3,75	73,5±3,6u	87,4±3,4x	98,9±2,6u	98,4±2,8qrs	116±6no	127±5rs	79,4±1,5kl	96,4±4,5k	111±5lm
Bazsalikom	5,00	87,4±4,0w	103±3z	114±4v	104±4rst	120±5op	134±3s	87,3±0,6m	125±3,1n	151±8op
Majoranna	1,25	36,9±1,0 pq	43,8±0,8 rst	50,8±1,1 qr	68,0±2,6 bcdefgh	78,5±2,9 ghij	96,1±4 no	60,2±0,5 gh	83,8±1,9 ghi	105±4 klm
Majoranna	2,50	63,7±2,2t	76,1±2,6w	82,0±2,3t	83,1±3,1lmn	101±6m	115±2pq	103±3n	146±3p	179±4q
Majoranna	3,75	84,6±3,2v	98,7±2,2y	113±4v	102±3qrs	115±4no	131±4s	140±4o	196±3q	250±9s
Majoranna	5,00	100±5x	118±2A	133±4w	111±2tu	122±4op	144±2t	155±3p	211±3r	292±8t
Lestyán	1,25	17,4±0,9ab	21,1±1,0bc	24,1±0,6bcde	77,4±4,6ijkl	80,8±3ghij	86,5±3,2jklm	104±8n	117±4m	135±4no
Lestyán	2,50	21,0±1,2efg	29,3±0,8ijkl	32,7±1,3hijk	96,4±3,7qrs	108±3mn	118±2qr	168±9q	192±3q	226±12r
Lestyán	3,75	24,1±1,4ij	37,0±1,5nop	42,6±0,8no	117±5u	127±4p	133±3s	240±6s	272±3t	337±11u
Lestyán	5,00	28,9±0,8k	40,2±0,6pqr	44,3±1,0nop	128±4v	144±2q	155±2u	296±13u	328±2v	370±12v
Zsálya	1,25	17,6±0,2 abc	21,3±0,7 bc	25,8±1,5 bcdefg	60,0±1,2 abc	62,6±2,6 ab	64,6±1,4 ab	46,1±0,7 bcd	52,0±1,5 b	57,5±1,7 bcde
Zsálya	2,50	23,4±1,0hij	27,1±1,3 hijk	31,5±0,7 hijk	63,6±1,9 abcde	69,1±1,8 bcdef	76,3±2,0 efgh	49,0±2,6 cde	62,5±2,1c	70,6±3,7 defghi
Zsálya	3,75	28,2±1,1 k	30,1±1,3 jkl	34,6±1,6 ijkl	69,1±1,7 defghi	79,5±3,3 ghij	89,0±3,4 klmn	53,5±1,6 efg	67,4±5,8 cde	79,2±2,3 fghij
Zsálya	5,00	31,5±1,4mn	33,3±1,4lm n	36,4±0,4klm	73,8±2,8ghijk	88,2±2,7jk	98,9±1,5o	58,0±2,8gh	70,1±2,5de	83,0±2,0ghij
Rozmaring	1,25	17,4±0,4 ab	19,9±0,5 abc	23,2±0,8 bcd	59,2±1,4 a	62,0±2,0 ab	67,3±2,6 abcd	40,7±1,2 ab	46,9±1,6 b	47,2±2,4ab
Rozmaring	2,50	18,0±0,8 abc	20,2±0,3 abc	25,8±1,0 bcdefg	62,2±2,4 abcd	65,5±2,8 abc	73,7±2,7 cdefg	42,4±2,5b c	47,6±1,1b	49,6±1,0 abcd
Rozmaring	3,75	19,5±0,6 bcdef	22,4±0,7 bcdef	27,2±1,1 cdefgh	65,3±2,0 abcdefg	71,1±3,4 bcdefg	78,6±3,6 fghij	45,0±2,8 bcd	52,0±1,9b	52,7±1,5 abcd

Rozmaring	5,00	20,2±0,8 def	25,7±0,7 defghi	28,2±0,7 defgh	72,5±1,4 fghijk	78,6±1,8 fghij	85,5±1,1 ijklm	46,6±1,7 bcd	53,2±1,2b	55,8±2,6bcde
Fokhagyma	1,25	23,6±0,9hij	26,5±1,0fg hij	29,3±1,6efg hi	80,9±1,8klm n	86,8±1,0ijk	117±2mno	104±3n	137±5o	154±6op
Fokhagyma	2,50	31,9±1,2n	38,5±1,6opq	41,4±1,0mno	105±4st	120±3op	135±3s	170±3q	226±3s	265±13s
Fokhagyma	3,75	34,4±1,8o	42,3±1,7qrs	45,1±1,3op	131±3v	143±4q	157±2u	213±8r	305±4u	355±10uv
Fokhagyma	5,00	38,9±2,6q	45,3±1,3stu	49,3±1,9pqr	162±3w	173±2r	197±5v	267±3t	363±3w	426±19w
Ánizs	1,25	18,1±0,9abcd	19,6±0,5ab	20,7±0,9ab	59,4±0,7ab	63,6±1,1abc	68,6±0,7bcde	45,9±1,5bcd	61,1±1,6c	81,3±3,4ghij
Ánizs	2,50	19,7±0,8cdef	21,4±0,6bcd	22,1±0,9abc	60,3±0,9abc	67,0±3,2abcd	71,8±1,1cdef	50,7±2,3def	74,3±2,2ef	97,8±2,9jkl
Ánizs	3,75	20,4±1,2efg	22,1±0,6 bcde	23,8±1,4 bcde	64,6±0,7 abcdef	69,3±3,5 bcdef	77,5±2,4 efghij	63,8±2,4hi	87,6±1,0 hij	123±7mn
Ánizs	5,00	21,7±0,6 fgh	22,8±0,4 bcdefg	24,0±0,7 bcde	69,8±2,3 defghi	77,6±1,6 efghi	81,4±1,8 ghijk	68,6±1,3i	108±3l	138±4no
Borsmenta	1,25	20,4±0,8 efg	22,8±0,9 bcdefg	25,5±0,8 bcdefg	68,1±1,3 cdefgh	70,8±3,8 bcdefg	76,5±4,1 efghi	59,7±1,8g h	62,5±1,4c	75,1±2,2 efghi
Borsmenta	2,50	23,6±0,3hij	25,9±0,4 efghij	27,7±1,1 cdefgh	74,4±1,5 hijk	80,1±2,2 ghij	86,0±3,1 jklm	83,2±2,1l m	94,5±3,7j k	108±7klm
Borsmenta	3,75	24,0±0,7ij	26,9±0,7ghijk	29,0±1,1efghi	78,9±2,1jklm	86,9±3,2ijk	90,9±2,8lmno	107±8n	115±4lm	135±4no
Borsmenta	5,00	25,6±1,2j	27,5±0,7hijk	30,5±0,2ghij	93,7±2,3opq	101±2lm	108±3p	140±3o	151±4p	172±6pq
Citromfű	1,25	20,5±1,0 efg	24,0±1,01 cdefghij	30,3±2,2 fghij	64,4±3,5 abcdef	68,4±0,8 bcde	71,0±1,6 bcdef	42,4±1,0 bc	45,8±3,6b	48,6±1,4 abc
Citromfű	2,50	29,1±0,8kl	32,8±1,4 lmn	39,4±1,5 lmn	71,2±3,2 efghij	76,6±2,1 defgh	81,0±2,5 ghijk	46,6±2,8 bcd	52,1±1,5b	62,0±1,8 bcdefg
Citromfű	3,75	36,8±1,7pq	42,0±1,6 qrs	45,9±1,0 opq	76,4±2,4 hijkl	79,5±2,2 ghij	84,2±4,0 hijkl	56,9±1,7f g	63,6±0,9c d	75,1±1,7efghi
Citromfű	5,00	45,5±1,9r	47,9±0,6tu	51,8±1,1rs	87,2±1,7mno	91,0±2,3kl	97,4±1,9no	63,8±1,7hi	66,7±1,2cd	79,9±3,4fghij
Gyömbér	1,25	19,4±0,3 bcde	21,4±0,6 bcd	24,8±1,0 bcdef	62,2±2,4 abcd	64,4±2,7 abc	67,1±2,5 abc	43,8±1,0bc	49,3±1,2b	59,2±1,2 bcdef
Gyömbér	2,50	22,6±0,9ghi	26,0±0,8 efghij	28,8±1,6 efgh	65,1±2,5 abcdef	67,9±2,8 abcde	71,9±1,8 bcdef	55,9±2,1fg	60,8±0,8c	66,1±1,0bcdefg
Gyömbér	3,75	29,4±1,1 klm	31,1±0,4 klm	35,0±1,4jkl	68,6±2,6cdef gh	73,1±3,1cdef g	76,2±3,5def gh	69,2±1,1ij	80,6±2,2fg h	90,6±2,6ijkl
Gyömbér	5,00	31,1±1,1 lmn	34,7±0,6 mno	40,7±1,1 mno	72,0±2,7 efghij	76,0±3,2 defgh	81,1±1,4 ghijk	75,9±2,5jk	89,2±1,3ij k	98,5±5,0jkl

Forrás: Saját szerkesztés

33. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek bór- és bárium-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>B (mg/kg)</i>			<i>Ba (mg/kg)</i>		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	3,99±0,35a	4,14±0,27a	4,04±0,21a	0,31±0,02a	0,31±0,01a	0,31±0,02a
Bazsalikom	1,25	4,87±0,23abcdefgh	5,19±0,29bcdef	5,53±0,16bcd	0,32±0,02a	0,34±0,02abc	0,35±0,02abcde
Bazsalikom	2,50	5,23±0,46cdefghijklm	5,75±0,09cdefghijk	6,09±0,32bcdefghi	0,36±0,02abcd	0,38±0,02abcde	0,40±0,02cdefgh
Bazsalikom	3,75	5,70±0,13ghijklmno	6,12±0,40fghijklm	6,58±0,35defghijk	0,41±0,02bcde	0,43±0,02defg	0,45±0,02ghij
Bazsalikom	5,00	5,99±0,24jklmno	6,41±0,42klmn	7,00±0,24fghijk	0,43±0,04def	0,46±0,04fgh	0,49±0,04ij
Majoranna	1,25	5,12±0,25bcdefghijk	5,38±0,35bcdefghij	5,75±0,47bcdef	0,32±0,02a	0,33±0,02abc	0,34±0,02abcde
Majoranna	2,50	5,38±0,36defghijklmn	5,67±0,37cdefghijk	6,10±0,38bcdefghi	0,33±0,02a	0,34±0,02abc	0,35±0,03abcde
Majoranna	3,75	6,05±0,23klmno	6,33±0,19jklmn	7,00±0,53fghijk	0,34±0,03ab	0,35±0,03abc	0,36±0,03abcde
Majoranna	5,00	6,44±0,25o	6,88±0,49mn	7,30±0,39hijk	0,35±0,03abc	0,36±0,03abcd	0,37±0,03abcdefg
Lestyán	1,25	4,15±0,17ab	5,06±0,15abcd	5,70±0,35bcdef	0,37±0,03abcd	0,39±0,03bcdef	0,41±0,03efghi
Lestyán	2,50	4,36±0,34abc	5,17±0,34bcdef	6,01±0,47bcdefgh	0,42±0,02cde	0,45±0,03efg	0,47±0,03hij
Lestyán	3,75	4,56±0,36abcdef	5,57±0,24cdefghijk	6,34±0,34cdefghi	0,47±0,02ef	0,50±0,02gh	0,52±0,02jk
Lestyán	5,00	4,72±0,33abcdefg	6,10±0,10efghijklm	6,86±0,40efghihjk	0,49±0,04f	0,53±0,04h	0,57±0,05k
Zsálya	1,25	4,51±0,40abcde	5,20±0,22bcdefg	5,70±0,41bcdef	0,32±0,02a	0,32±0,02abc	0,33±0,02abcd
Zsálya	2,50	4,75±0,42abcdefg	5,62±0,05cdefghijk	6,30±0,33bcdefghi	0,33±0,02a	0,33±0,02abc	0,34±0,02abcde
Zsálya	3,75	5,48±0,12efghijklmno	6,16±0,40ghijklmn	6,71±0,61defghijk	0,34±0,02ab	0,34±0,03abc	0,35±0,03abcde
Zsálya	5,00	5,84±0,35hijklmno	6,76±0,07lmn	7,38±0,48ijk	0,35±0,03abc	0,37±0,01abcd	0,38±0,01abcdefg
Rozmaring	1,25	5,10±0,28bcdefghijk	5,79±0,09defghijkl	6,38±0,54cdefghi	0,31±0,02a	0,32±0,02ab	0,33±0,02abcd
Rozmaring	2,50	5,82±0,21hijklmno	6,33±0,12jklmn	6,78±0,36defghijk	0,32±0,02a	0,33±0,02abc	0,33±0,02abcde
Rozmaring	3,75	6,20±0,25mno	6,75±0,20lmn	7,13±0,71ghijk	0,32±0,01a	0,33±0,01abc	0,34±0,01abcde
Rozmaring	5,00	6,32±0,35no	7,11±0,07n	7,71±0,41jk	0,32±0,01a	0,34±0,03abc	0,35±0,03abcde
Fokhagyma	1,25	4,38±0,16abc	4,59±0,30ab	5,00±0,27ab	0,31±0,02a	0,31±0,02a	0,31±0,02a
Fokhagyma	2,50	4,72±0,28abcdefg	5,21±0,12bcdefg	5,58±0,37bcde	0,31±0,02a	0,31±0,02a	0,32±0,02ab

Fokhagyma	3,75	4,98±0,27bcdefghi	5,38±0,19bcdefghij	6,03±0,35bcdefgh	0,31±0,02a	0,32±0,02a	0,32±0,02ab
Fokhagyma	5,00	5,49±0,07efghijklmno	5,83±0,38defghijkl	6,36±0,34cdefghi	0,32±0,02a	0,32±0,02a	0,32±0,02abc
Ánizs	1,25	4,41±0,16abcd	4,78±0,19abc	5,27±0,32abc	0,31±0,02a	0,32±0,02a	0,32±0,02abc
Ánizs	2,50	4,54±0,29abcdef	5,13±0,33bcde	5,91±0,46bcdefg	0,32±0,01a	0,32±0,01ab	0,32±0,01abcd
Ánizs	3,75	4,95±0,21abcdefghi	5,53±0,22bcdefghijk	5,94±0,36bcdefg	0,32±0,02a	0,32±0,02ab	0,33±0,02abcd
Ánizs	5,00	5,48±0,26efghijklmno	6,29±0,06jklmn	6,77±0,52defghijk	0,33±0,02a	0,33±0,02abc	0,34±0,02abcde
Borsmenta	1,25	4,79±0,42abcdefg	5,25±0,34bcdefgh	5,59±0,21bcde	0,32±0,03a	0,33±0,02abc	0,34±0,03abcde
Borsmenta	2,50	5,03±0,44bcdefghij	5,71±0,37cdefghijk	5,89±0,22bcdefg	0,32±0,02a	0,33±0,02abc	0,35±0,02abcde
Borsmenta	3,75	5,19±0,46cdefghijkl	5,89±0,50defghijkl	6,05±0,32bcdefgh	0,32±0,02a	0,33±0,01abc	0,35±0,01abcde
Borsmenta	5,00	5,51±0,48fghijklmno	6,09±0,46efghijklm	6,41±0,59cdefghij	0,33±0,02a	0,34±0,03abc	0,36±0,03abcdef
Citromfű	1,25	5,17±0,30cdefghijkl	5,71±0,08cdefghijk	6,37±0,25cdefghi	0,34±0,01ab	0,37±0,02abcde	0,40±0,02bcdefgh
Citromfű	2,50	5,85±0,10ijklmno	6,22±0,23hijklmn	6,71±0,49defghijk	0,35±0,01ab	0,38±0,02abcde	0,40±0,02defgh
Citromfű	3,75	6,14±0,15lmno	6,48±0,46klmn	7,14±0,48ghijk	0,35±0,02abc	0,38±0,03abcde	0,41±0,03efghi
Citromfű	5,00	6,40±0,25o	6,96±0,51mn	7,82±0,19k	0,37±0,02abcd	0,40±0,02cdef	0,44±0,04fghi
Gyömbér	1,25	4,82±0,32abcdefg	5,27±0,17bcdefghi	5,54±0,38bcd	0,32±0,01a	0,32±0,01ab	0,32±0,01abc
Gyömbér	2,50	5,24±0,26cdefghijklm	5,73±0,12cdefghijk	6,00±0,22bcdefg	0,32±0,02a	0,33±0,02abc	0,33±0,02abcd
Gyömbér	3,75	5,40±0,26efghijklmn	5,91±0,10defghijkl	6,22±0,36bcdefghi	0,32±0,02a	0,33±0,02abc	0,33±0,02abcd
Gyömbér	5,00	5,66±0,21ghijklmno	6,23±0,48ijklmn	6,51±0,35cdefghij	0,33±0,01a	0,34±0,01abc	0,34±0,01abcde

Forrás: Saját szerkesztés

34. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek vas- és mangán-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	<i>Fe (mg/kg)</i>			<i>Mn (mg/kg)</i>		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	0,20±0,02a	0,20±0,01a	0,20±0,01a	3,47±0,38a	3,42±0,22a	3,40±0,23a
Bazsalikom	1,25	0,50±0,06efghijk	0,59±0,01defgh	0,67±0,04 cdefg	4,49±0,28abcdefg	5,75±0,39cdef	7,76±0,56defghi
Bazsalikom	2,50	0,73±0,08lm	0,80±0,03ijklmn	0,91±0,05ghijkl	6,93±0,03jklm	7,55±0,45ghi	9,53±0,51hijklm
Bazsalikom	3,75	1,06±0,03n	1,30±0,09qr	1,49±0,12 pq	8,44±0,05mnop	10,4±0,8mn	11,4±0,57mn
Bazsalikom	5,00	1,21±0,14no	1,47±0,06r	1,63±0,13qr	8,61±0,64nop	12,5±0,7op	13,1±0,64no
Majoranna	1,25	0,99±0,04m	1,24±0,07nop	1,34±0,07mno	3,95±0,52abcd	5,27±0,29bcde	6,53±0,43bcde
Majoranna	2,50	1,46±0,11p	1,67±0,16s	1,84±0,10rs	5,93±0,10klmn	8,28±0,67hijk	9,13±0,61ghijkl
Majoranna	3,75	1,82±0,14qr	2,06±0,14t	2,34±0,02st	8,66±0,29nop	10,3±0,5lmn	11,5±0,6mn
Majoranna	5,00	2,26±0,09r	2,43±0,04u	2,68±0,23u	10,0±0,8p	13,9±0,7pqr	15,7±0,9p
Lestyán	1,25	0,54±0,06ghijkl	0,78±0,05hijklmn	0,95±0,05hijkl	7,11±0,06klmn	8,79±0,21ijklm	10,9±0,7lm
Lestyán	2,50	1,15±0,09n	1,43±0,13r	1,65±0,09qr	12,2±0,13q	15,3±0,3r	18,3±1,1q
Lestyán	3,75	1,40±0,12op	1,69±0,12s	1,86±0,08rs	17,6±0,5s	22,4±1,5t	26,5±1,3s
Lestyán	5,00	1,68±0,08q	1,95±0,06t	2,17±0,19t	21,4±1,0t	24,7±0,9u	28,0±1,3s
Zsálya	1,25	0,40±0,03abcdefgh	0,54±0,04cdefg	0,65±0,04cdef	3,53±0,49abc	3,90±0,58ab	4,78±0,21ab
Zsálya	2,50	0,55±0,04ghijkl	0,68±0,02fghijkl	0,78±0,05defgh	4,19±0,25abcde	5,63±0,14bcdef	6,63±0,66bcdef
Zsálya	3,75	0,66±0,06jklm	0,86±0,07klmno	1,01±0,06hijklm	5,00±0,11bcdefgh	6,63±0,52defgh	8,68±0,65fghijk
Zsálya	5,00	0,72±0,06lm	0,96±0,03nop	1,16±0,05lmno	6,35±0,56hijk	8,56±0,66ijkl	10,2±0,4jklm
Rozmaring	1,25	0,29±0,03abcd	0,39±0,03abc	0,48±0,03bc	3,61±0,29abc	6,29±0,25defg	8,24±0,46efghij
Rozmaring	2,50	0,42±0,05bcdefghi	0,51±0,04cdef	0,57±0,03cde	4,65±0,32bcdefg	7,80±0,14ghij	9,37±0,29hijklm
Rozmaring	3,75	0,70±0,04klm	0,90±0,06mno	1,11±0,12jklmno	5,49±0,24defghij	8,31±0,25hijk	10,4±0,2klm
Rozmaring	5,00	1,02±0,07n	1,16±0,08pq	1,27±0,10nop	6,86±0,47jkl	9,91±0,65klmn	11,5±0,9mn
Fokhagyma	1,25	0,33±0,02abcdef	0,53±0,04cdefg	0,82±0,08efghi	3,56±0,10ab	4,48±0,35abc	5,47±0,10abc
Fokhagyma	2,50	0,43±0,03cdefghi	0,60±0,04defgh	0,91±0,03ghijkl	4,29±0,32abcdef	5,63±0,29bcdef	6,80±0,08bcdef

Fokhagyma	3,75	0,47±0,03defghij	0,68±0,05fghijk	1,02±0,08hijklmn	5,05±0,05cdefghi	6,43±0,64defg	7,40±0,51cdefgh
Fokhagyma	5,00	0,51±0,02fghijk	0,88±0,01lmno	1,15±0,04klmno	5,69±0,26efghijk	7,72±0,64ghi	8,55±0,43efghijk
Ánizs	1,25	0,31±0,02abcde	0,48±0,03cdef	0,76±0,04defgh	4,70±0,40bcdefg	5,22±0,11bcde	6,56±0,37bcdef
Ánizs	2,50	0,39±0,02abcdefg	0,66±0,05efghij	0,97±0,05hijklm	6,03±0,22ghijk	6,78±0,28efgh	8,13±0,52defghij
Ánizs	3,75	0,61±0,06ijklm	0,88±0,06lmno	1,13±0,01klmno	6,67±0,25jk	8,18±0,35hijk	9,64±0,33ijklm
Ánizs	5,00	0,76±0,06m	1,02±0,06op	1,29±0,07op	8,60±0,20nop	9,54±0,48jklmn	10,5±0,4klm
Borsmenta	1,25	0,37±0,03abcdefgh	0,48±0,03cdef	0,68±0,04cdefg	3,69±0,12abc	4,96±0,14abcd	6,64±0,07bcdef
Borsmenta	2,50	0,46±0,05defghij	0,64±0,01efghi	0,90±0,05fghijk	6,62±0,22ijk	7,71±0,63ghi	9,04±0,7ghijkl
Borsmenta	3,75	0,55±0,04ghijkl	0,86±0,02jklmno	1,07±0,06ijklmno	9,73±0,23op	10,9±0,1no	13,0±0,6no
Borsmenta	5,00	0,59±0,04hijklm	0,98±0,05nop	1,29±0,02op	12,3±0,93q	12,6±0,6opq	15,0±0,3op
Citromfű	1,25	0,29±0,01abcd	0,40±0,02abcd	0,59±0,03cde	4,73±0,20bcdefg	7,13±0,24fghi	9,26±0,12hijkl
Citromfű	2,50	0,36±0,04abcdefg	0,58±0,03cdefgh	0,69±0,04cdefg	8,34±0,57lmno	10,5±0,6mn	14,3±0,7op
Citromfű	3,75	0,43±0,05cdefghi	0,74±0,05ghijklm	0,87±0,05fghij	13,1±0,9q	14,3±0,6qr	18,2±1,2q
Citromfű	5,00	0,51±0,02efghijk	0,97±0,03nop	1,14±0,04klmno	15,7±1,45r	18,0±1,0s	20,5±1,6r
Gyömbér	1,25	0,22±0,01ab	0,28±0,02ab	0,31±0,02ab	3,76±0,10abc	4,43±0,01abc	4,89±0,29ab
Gyömbér	2,50	0,25±0,03abc	0,39±0,03abc	0,45±0,04abc	4,04±0,35abcd	5,26±0,09bcde	6,09±0,25bcd
Gyömbér	3,75	0,30±0,03abcd	0,41±0,01bcd	0,49±0,05bc	5,37±0,41defghij	6,29±0,02defg	7,08±0,40cdefg
Gyömbér	5,00	0,31±0,02abcdef	0,47±0,04bcde	0,52±0,05bcd	5,84±0,44fghijk	7,26±0,21fghi	7,86±0,18defghi

Forrás: Saját szerkesztés

35. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek alumínium- és cink-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	Al (mg/kg)			Cu (mg/kg)		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	0,33±0,01a	0,32±0,03a	0,32±0,01a	0,22±0,03a	0,21±0,03a	0,22±0,02a
Bazsalikom	1,25	0,61±0,02abcde	0,90±0,04fg	1,18±0,07ghi	0,23±0,02ab	0,32±0,04abc	0,47±0,03bcd
Bazsalikom	2,50	0,85±0,08ijkl	1,31±0,11jk	1,51±0,09kl	0,44±0,04def	0,48±0,02bcde	0,73±0,04fg
Bazsalikom	3,75	1,20±0,19opq	1,64±0,11lmn	1,93±0,07mn	0,64±0,04hi	0,71±0,04fghi	0,91±0,08ghijkl
Bazsalikom	5,00	1,36±0,06qrst	1,82±0,12no	2,09±0,10nop	0,88±0,06jkl	1,01±0,09klmno	1,17±0,07nopq
Majoranna	1,25	0,88±0,04efghi	1,05±0,09efg	1,33±0,07efg	0,40±0,01cde	0,59±0,03def	0,85±0,06ghij
Majoranna	2,50	1,23±0,09opqr	1,66±0,08mn	2,17±0,13op	0,64±0,03hi	0,84±0,07hijk	1,16±0,07nopq
Majoranna	3,75	1,70±0,14u	2,03±0,09op	2,41±0,06q	0,85±0,04jkl	1,10±0,03mnop	1,28±0,08pqr
Majoranna	5,00	1,94±0,09v	2,55±0,16q	2,77±0,12r	0,96±0,03lm	1,28±0,09pq	1,55±0,07stu
Lestyán	1,25	0,44±0,11abcd	0,64±0,06bcdef	0,78±0,05bcd	0,22±0,02a	0,31±0,02ab	0,38±0,02abc
Lestyán	2,50	0,78±0,05fghij	1,04±0,05ghi	1,29±0,08hij	0,28±0,02abc	0,53±0,04def	0,61±0,05def
Lestyán	3,75	0,95±0,10jklm	1,39±0,04jkl	1,62±0,09l	0,37±0,02bcd	0,58±0,04def	0,75±0,04fgh
Lestyán	5,00	1,29±0,15pqrs	1,66±0,08mn	1,86±0,08m	0,46±0,02defg	0,79±0,05ghij	0,94±0,05ijklm
Zsálya	1,25	0,35±0,01ab	0,47±0,02ab	0,65±0,06b	0,23±0,01ab	0,25±0,01a	0,29±0,02ab
Zsálya	2,50	0,36±0,05ab	0,50±0,01ab	0,76±0,03bc	0,38±0,02cd	0,46±0,03bcd	0,50±0,01cd
Zsálya	3,75	0,44±0,09abcd	0,59±0,02bcd	0,92±0,05cdef	0,65±0,03efgh	0,79±0,06ghij	0,88±0,05ghijk
Zsálya	5,00	0,67±0,06bcdefg	0,79±0,02bcdef	0,98±0,06defg	0,80±0,06jk	0,90±0,06ijkl	1,01±0,07jklmn
Rozmaring	1,25	0,40±0,04ab	0,57±0,02abc	0,70±0,04b	0,44±0,03def	0,56±0,03def	0,77±0,06fghi
Rozmaring	2,50	0,41±0,02abc	0,63±0,04bcde	0,83±0,03bcde	0,49±0,02defgh	0,67±0,05efgh	0,93±0,06hijklm
Rozmaring	3,75	0,57±0,03bcdefg	0,69±0,02bcdef	0,94±0,02cdef	0,58±0,02fgh	0,85±0,05hijk	1,12±0,06mnop
Rozmaring	5,00	0,69±0,09efghi	0,84±0,08defg	1,01±0,01efg	0,63±0,05hi	1,00±0,10klmn	1,21±0,08opq
Fokhagyma	1,25	0,64±0,02defghi	0,82±0,08cdefg	1,03±0,06efg	0,53±0,03efgh	0,80±0,08ghij	1,04±0,04jklmno
Fokhagyma	2,50	0,80±0,07hij	1,00±0,1gh	1,27±0,02hij	0,73±0,03ij	0,93±0,04jklm	1,18±0,09nopq

Fokhagyma	3,75	1,06±0,02lmnop	1,21±0,01hij	1,48±0,03jkl	0,88±0,04jkl	1,13±0,08nopq	1,28±0,06pqr
Fokhagyma	5,00	1,17±0,03mnopq	1,42±0,14jklm	1,61±0,08l	0,99±0,06lm	1,29±0,09q	1,43±0,08rs
Ánizs	1,25	0,57±0,01bcdefgh	0,82±0,05defg	0,95±0,06cdef	0,61±0,04ghi	0,84±0,06hijk	1,06±0,04klmno
Ánizs	2,50	0,82±0,07ijk	1,20±0,02hij	1,36±0,04ijk	0,96±0,05lm	1,12±0,10mnopq	1,33±0,05qr
Ánizs	3,75	0,97±0,02jklmn	1,28±0,03ijk	1,43±0,03jkl	1,27±0,10n	1,49±0,06r	1,65±0,11tuv
Ánizs	5,00	1,19±0,02nopq	1,49±0,09klm	1,60±0,06l	1,58±0,09p	1,76±0,07s	1,87±0,07wx
Borsmenta	1,25	0,97±0,02jklmn	1,19±0,08hij	1,41±0,04jkl	0,38±0,04cd	0,51±0,03cde	0,65±0,06def
Borsmenta	2,50	1,38±0,02qrst	1,66±0,08mn	1,84±0,04m	0,90±0,03kl	1,01±0,08klmn	1,10±0,06lmnop
Borsmenta	3,75	1,45±0,03rst	1,82±0,06no	2,12±0,10nop	1,10±0,05m	1,20±0,07opq	1,45±0,07rst
Borsmenta	5,00	1,59±0,03tu	1,93±0,11op	2,26±0,09pq	1,47±0,08op	1,55±0,04r	1,68±0,07uvw
Citromfű	1,25	0,64±0,01cdefghi	0,84±0,05defg	1,01±0,02efg	0,36±0,02abcd	0,58±0,03def	0,74±0,03fgh
Citromfű	2,50	1,04±0,02klmno	1,33±0,09jk	1,51±0,03kl	0,87±0,03jkl	1,07±0,06lmno	1,26±0,01pqr
Citromfű	3,75	1,49±0,03st	1,81±0,12no	2,02±0,04mno	1,35±0,10no	1,54±0,06r	1,76±0,04vw
Citromfű	5,00	1,94±0,03u	2,09±0,11p	2,30±0,04pq	1,75±0,07q	1,81±0,08s	2,03±0,10x
Gyömbér	1,25	0,35±0,01ab	0,48±0,05ab	0,66±0,04b	0,40±0,03cde	0,44±0,02bcd	0,49±0,03cd
Gyömbér	2,50	0,55±0,04abcdef	0,63±0,06bcde	0,86±0,08bcde	0,42±0,03cde	0,45±0,02bcd	0,54±0,03cde
Gyömbér	3,75	0,67±0,02defghi	0,81±0,05cdefg	0,96±0,04cdef	0,54±0,04efgh	0,54±0,02def	0,63±0,04def
Gyömbér	5,00	0,78±0,04ghij	0,87±0,06efg	1,10±0,08fgh	0,58±0,05fgh	0,62±0,05defg	0,73±0,05efg

Forrás: Saját szerkesztés

36. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek stroncium- és cink-tartalma

	<i>Fűszer- tart. (%)</i>	Sr (mg/kg)			Zn (mg/kg)		
		<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>	<i>2. hónap</i>	<i>4. hónap</i>	<i>6. hónap</i>
Kontrol	-	0,13±0,01a	0,12±0,00a	0,12±0,00a	1,92±0,09a	1,90±0,14a	1,86±0,08a
Bazsalikom	1,25	0,59±0,03mn	0,77±0,03mn	0,89±0,07l	2,93±0,14defgh	3,29±0,26fghijk	3,65±0,30fghijklmn
Bazsalikom	2,50	1,04±0,06rs	1,26±0,05qr	1,45±0,07q	3,26±0,24fghijk	3,49±0,20fghijkl	3,78±0,24ghijklmnop
Bazsalikom	3,75	1,40±0,06u	1,74±0,12uv	1,87±0,06r	3,38±0,12ghijk	3,60±0,28hijkl	3,97±0,37klmnopq
Bazsalikom	5,00	1,60±0,09v	1,94±0,11vw	2,17±0,12s	3,43±0,19hijk	3,66±0,25ijklm	4,24±0,39pqrs
Majoranna	1,25	0,59±0,05mn	0,77±0,06mn	0,93±0,05lm	2,72±0,18bcdefg	3,16±0,14fghi	3,55±0,28efghijklm
Majoranna	2,50	0,75±0,07op	1,09±0,05pq	1,19±0,10no	3,35±0,20ghijk	3,65±0,22ijklm	3,94±0,02jklmnopq
Majoranna	3,75	1,08±0,09s	1,35±0,13rs	1,47±0,11q	3,62±0,15ijkl	3,92±0,30mno	4,19±0,15opqrs
Majoranna	5,00	1,26±0,06t	1,49±0,10st	1,79±0,10r	4,20±0,16lmn	4,47±0,43op	4,97±0,47tu
Lestyán	1,25	0,55±0,05lmn	0,66±0,04klm	0,93±0,03lm	3,13±0,20fghij	3,31±0,29fghijk	3,50±0,25efghijkl
Lestyán	2,50	0,94±0,03qr	1,06±0,07op	1,29±0,09op	3,24±0,16fghijk	3,60±0,32hijkl	3,90±0,28jklmnopq
Lestyán	3,75	1,49±0,08uv	1,62±0,08tu	1,82±0,07r	3,41±0,21hijk	3,66±0,26ijklm	4,20±0,36opqrs
Lestyán	5,00	1,86±0,10w	2,01±0,12w	2,21±0,12s	3,89±0,26klm	4,29±0,36nop	4,65±0,42st
Zsálya	1,25	0,15±0,01abc	0,29±0,03abcdefg	0,36±0,00bcdef	2,89±0,20cdefgh	3,12±0,08efghi	3,59±0,31fghijklm
Zsálya	2,50	0,17±0,02abcd	0,37±0,01bcdefgh	0,47±0,00 efghi	3,07±0,17fghij	3,33±0,26fghijkl	3,89±0,25ijklmnopq
Zsálya	3,75	0,25±0,00bcdefg	0,43±0,00defghi	0,52±0,0ghi2	3,33±0,12ghijk	3,66±0,19ijklm	4,13±0,20nopqr
Zsálya	5,00	0,30±0,02defghi	0,45±0,01fghij	0,56±0,01hij	3,67±0,24jkl	4,23±0,35mnop	4,65±0,40st
Rozmaring	1,25	0,30±0,02defghi	0,33±0,00bcdefg	0,43±0,01cdefgh	2,84±0,02cdefgh	2,90±0,22cdef	3,05±0,18cde
Rozmaring	2,50	0,39±0,02hijk	0,42±0,01defgh	0,52±0,01ghi	2,94±0,02defgh	3,15±0,18fghi	3,30±0,14defgh
Rozmaring	3,75	0,47±0,03ijklm	0,53±0,02hijkl	0,62±0,00ij	3,17±0,04fghij	3,37±0,27fghijkl	3,62±0,25fghijklmn
Rozmaring	5,00	0,56±0,02mn	0,63±0,01ijklm	0,81±0,02kl	3,29±0,36ghijk	3,66±0,25ijklm	3,97±0,24klmnopq
Fokhagyma	1,25	0,12±0,03a	0,22±0,01abc	0,30±0,01bc	3,62±0,30ijkl	3,87±0,18klmn	4,53±0,42rst
Fokhagyma	2,50	0,16±0,01abc	0,25±0,00abcde	0,33±0,01bcde	4,15±0,31lmn	4,62±0,31pq	5,20±0,16u

Fokhagyma	3,75	0,18±0,01abcd	0,27±0,00abcdef	0,39±0,02bcdefg	4,49±0,40mn	5,08±0,28qr	5,73±0,34v
Fokhagyma	5,00	0,23±0,01abcdef	0,30±0,01abcdefg	0,46±0,01defgh	4,74±0,24n	5,41±0,39r	6,08±0,52v
Ánizs	1,25	0,14±0,04abc	0,24±0,00abcd	0,31±0,02bcd	2,89±0,24cdefgh	3,02±0,14defgh	3,27±0,13defg
Ánizs	2,50	0,20±0,00abcd	0,29±0,01abcdefg	0,37±0,00bcdefg	3,11±0,13fghij	3,40±0,04fghijkl	3,72±0,24fghijklmno
Ánizs	3,75	0,27±0,02cdefgh	0,32±0,00bcdefg	0,41±0,01cdefgh	3,28±0,29ghijk	3,55±0,09hijkl	4,01±0,31lmnopq
Ánizs	5,00	0,36±0,04ghijk	0,48±0,08ghijk	0,62±0,02ij	3,29±0,23ghijk	3,82±0,08klmn	4,30±0,38qrs
Borsmenta	1,25	0,30±0,02defghi	0,37±0,01cdefgh	0,47±0,01efghi	2,60±0,43bcdef	3,04±0,16defgh	3,32±0,27efgh
Borsmenta	2,50	0,53±0,02lm	0,70±0,01lmn	0,92±0,01l	2,72±0,31bcdefg	3,30±0,08fghijk	3,45±0,24efghij
Borsmenta	3,75	0,67±0,03no	0,88±0,01no	1,08±0,00mn	3,07±0,07fghij	3,51±0,11ghijkl	3,80±0,19hijklmnopq
Borsmenta	5,00	0,85±0,04pq	1,14±0,20pq	1,44±0,01pq	3,23±0,15fghijk	3,77±0,26jklmn	4,04±0,28mnopqr
Citromfű	1,25	0,13±0,00ab	0,17±0,01ab	0,25±0,01ab	2,09±0,08ab	2,23±0,09ab	2,28±0,20ab
Citromfű	2,50	0,21±0,01abcde	0,26±0,03abcdef	0,33±0,01bcde	2,23±0,09abc	2,33±0,16abc	2,49±0,19b
Citromfű	3,75	0,36±0,00fghij	0,43±0,01defgh	0,51±0,00fghi	2,29±0,07abcd	2,50±0,13abcd	2,57±0,18bc
Citromfű	5,00	0,49±0,01klm	0,63±0,03jklm	0,70±0,02jk	2,36±0,18abcde	2,55±0,19bcde	2,78±0,26bcd
Gyömbér	1,25	0,24±0,00bcdefg	0,29±0,01bcdefg	0,37±0,04bcdefg	2,83±0,08cdefgh	2,94±0,13defg	3,25±0,22def
Gyömbér	2,50	0,30±0,01defghi	0,35±0,03bcdefgh	0,45±0,01cdefgh	2,99±0,05efghi	3,14±0,04efghi	3,38±0,28efghi
Gyömbér	3,75	0,35±0,01efghij	0,38±0,01cdefgh	0,51±0,02fghi	3,03±0,05efghij	3,20±0,13fghij	3,46±0,24efghijk
Gyömbér	5,00	0,42±0,01ijkl	0,44±0,02efghij	0,57±0,04hij	3,13±0,07fghij	3,35±0,16fghijkl	3,69±0,26fghijklmno

Forrás: Saját szerkesztés

37. melléklet: Liofilizált gyümölcsökkel dúsított repcemézek mért paramétereinek közötti korrelációk

		TPC	Flavonoid	Nedvesség	Szárazanyag	Cukor	pH	EC	prolin	diasztáz	Ca	K	Mg	Na	P	S	B	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
TPC	Pearson Correlation	1	,900**	-,257	,257	,633**	,008	,572**	,351	-,709**	,517*	,488*	,563**	,780**	,574**	,765**	,084	,802**	,470*	,747**	,600**	,476*	,432
	Sig. (2-tailed)		,000	,274	,274	,003	,972	,008	,129	,000	,019	,029	,010	,000	,008	,000	,723	,000	,037	,000	,005	,034	,057
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Flavonoid	Pearson Correlation	,900**	1	-,578**	,578**	,838**	,081	,793**	,470*	-,814**	,772**	,730**	,800**	,752**	,795**	,865**	,150	,924**	,694**	,583**	,506*	,735**	,581**
	Sig. (2-tailed)	,000		,008	,008	,000	,736	,000	,036	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,529	,000	,001	,007	,023	,000	,007
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Nedvesség	Pearson Correlation	-,257	-,578**	1	-,1000**	-,819**	-,160	-,487*	-,256	,505*	-,561*	-,479*	-,563**	-,156	-,496*	-,380	,231	-,490*	-,832**	-,122	,302	-,564**	-,511*
	Sig. (2-tailed)	,274	,008		,000	,000	,501	,030	,275	,023	,010	,033	,010	,510	,026	,098	,327	,028	,000	,607	,196	,010	,021
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Szárazanyag	Pearson Correlation	,257	,578**	-,1000**	1	,819**	,160	,487*	-,256	-,505*	,561*	,479*	,563**	,156	-,496*	,380	-,231	-,490*	,832**	,122	-,302	,564**	,511*
	Sig. (2-tailed)	,274	,008		,000	,000	,501	,030	,275	,023	,010	,033	,010	,510	,026	,098	,327	,028	,000	,607	,196	,010	,021
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cukor	Pearson Correlation	,633**	,838**	-,819**	,819**	1	,220	,623**	,247	-,641**	,690**	,591**	,735**	,536*	,639**	,598**	-,182	,692**	,825**	,289	,143	,683**	,631**
	Sig. (2-tailed)	,003	,000	,000	,000		,352	,003	,294	,002	,001	,006	,000	,015	,002	,005	,442	,001	,000	,216	,548	,001	,003
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
pH	Pearson Correlation	,008	,081	-,160	,160	,220	1	,032	,069	,183	,261	,288	,083	,383	-,095	-,268	-,251	-,077	-,139	-,106	-,047	,370	-,470*
	Sig. (2-tailed)	,972	,736	,501	,501	,352		,894	,772	,441	,266	,218	,728	,095	,691	,252	,746	,559	,655	,845	,108	,037	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
EC	Pearson Correlation	,572**	,793**	-,487*	,487*	,623**	,032	1	,684**	-,717**	,956**	,949**	,934**	,618**	,974**	,894**	,564**	,917**	,608**	,269	,534*	,903**	,544*
	Sig. (2-tailed)	,008	,000	,030	,030	,003	,894		,001	,000	,000	,000	,000	,004	,000	,000	,010	,000	,004	,252	,015	,000	,013
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
prolin	Pearson Correlation	,351	,470*	-,256	,256	,247	,069	,684**	1	-,437	,561*	,620**	,403	,193	,550*	,610**	,513*	,634**	,188	,477*	,224	,476*	-,015
	Sig. (2-tailed)	,129	,036	,275	,275	,294	,772	,001		,054	,010	,004	,078	,416	,012	,004	,021	,033	,427	,034	,342	,034	,950
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
diasztáz	Pearson Correlation	-,709**	-,814**	,505*	-,505*	-,641**	,183	-,717**	-,437	1	-,647**	-,612**	-,697**	-,503*	-,760**	-,816**	-,230	-,817**	-,677**	-,447*	-,379	-,564**	-,639**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,023	,023	,002	,441	,000	,054		,002	,004	,001	,024	,000	,000	,329	,000	,001	,048	,099	,010	,002
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Ca	Pearson Correlation	,517*	,772**	-,561*	,561*	,690**	,261	,956**	,561*	-,647**	1	,984**	,961**	,691**	,930**	,771**	,430	,844**	,634**	,146	,463*	,986**	,492*
	Sig. (2-tailed)	,019	,000	,010	,010	,001	,266	,000	,010	,002		,000	,000	,001	,000	,000	,058	,000	,003	,540	,040	,000	,028
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
K	Pearson Correlation	,488*	,730**	-,479*	,479*	,591**	,288	,949**	,620**	-,612**	,984**	1	,914**	,683**	,904**	,752**	,514*	,817**	,502*	,141	,507*	,970**	,372
	Sig. (2-tailed)	,029	,000	,033	,033	,006	,218	,000	,004	,004	,000		,000	,001	,000	,000	,020	,000	,024	,554	,022	,000	,106
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Mg	Pearson Correlation	,563**	,800**	-,563**	,563**	,735**	,083	,934**	,403	-,697**	,961**	,914**	1	,695**	,961**	,822**	,389	,862**	,729**	,125	,507*	,940**	,696**
	Sig. (2-tailed)	,010	,000	,010	,010	,000	,728	,000	,078	,001	,000	,000		,001	,000	,000	,090	,000	,000	,598	,023	,000	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Na	Pearson Correlation	,780**	,752**	-,156	,156	,536*	,383	,618**	,193	-,503*	,691**	,683**	,695**	1	,619**	,606**	,262	,673**	,307	,312	,732**	,713**	,293
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,510	,510	,015	,095	,004	,416	,024	,001	,001	,001		,004	,005	,265	,001	,187	,180	,000	,000	,211
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
P	Pearson Correlation	,574**	,795**	-,496*	,496*	,639**	-,095	,974**	,550*	-,760**	,930**	,904**	,961**	,619**	1	,917**	,557*	,912**	,677**	,206	,549*	,872**	,685**
	Sig. (2-tailed)	,008	,000	,026	,026	,002	,691	,000	,012	,000	,000	,000	,000	,004		,000	,011	,000	,001	,383	,012	,000	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
S	Pearson Correlation	,765**	,865**	-,380	,380	,598**	-,268	,894**	,610**	-,816**	,771**	,752**	,822**	,606**	,917**	1	,522*	,962**	,622**	,509*	,619**	,681**	,669**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,098	,098	,005	,252	,000	,004	,000	,000	,000	,000	,005	,000		,018	,000	,003	,022	,004	,001	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
B	Pearson Correlation	,084	,150	,231	-,231	-,182	-,251	,564**	,513*	-,230	,430	,514*	,389	,262	,557*	,522*	1	,389	-,143	-,100	,618**	,359	,074
	Sig. (2-tailed)	,723	,529	,327	,327	,442	,285	,010	,021	,329	,058	,020	,090	,265	,011	,018		,090	,549	,675	,004	,120	,756
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Fe	Pearson Correlation	,802**	,924**	-,490*	,490*	,692**	-,077	,917**	,634**	-,817**	,844**	,817**	,862**	,673**	,912**	,962**	,389	1	,690**	,561*	,535*	,779**	,616**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,028	,028	,001	,746	,000	,003	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,090		,001	,010	,015	,000	,004
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Mn	Pearson Correlation	,470*	,694**	-,832**	,832**	,825**	-,139	,608**	,188	-,677**	,624**	,502*	,729**	,307	,677**	,822**	-,143	,690**	1	,284	-,063	,592**	,842**
	Sig. (2-tailed)	,037	,001	,000	,000	,000	,559	,004	,427	,001	,003	,024	,000	,187	,001	,003	,549		,001	,225	,791	,006	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Al	Pearson Correlation	,747**	,583**	-,122	,122	,289	-,106	,269	,477*	-,447*	,146	,141	,125	,312	,206	,509*	-,100	,561*	,284	1	,179	,089	,119
	Sig. (2-tailed)	,000	,007	,607	,607	,216	,655	,252	,034	,048	,540	,554	,598	,180	,383	,022	,675	,010	,225		,449	,710	,616
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20</													

38. melléklet: Liofilizált gyümölcsökkel dúsított napraforgómézek mért paramétereinek közötti korrelációk

		TPC	Flavonoid	Nedvesség	Szárazanyag	Cukor	pH	EC	prolin	diasztáz	Ca	K	Mg	Na	P	S	B	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
TPC	Pearson Correlation	1	,991**	-,672**	,672**	,472*	-,095	,761**	,615**	-,719**	,839**	,564**	,673**	,846**	,684**	,866**	,389	,871**	,404	,789**	,682**	,639**	,715**
	Sig. (2-tailed)		,000	,001	,001	,036	,691	,000	,004	,000	,000	,010	,001	,000	,001	,000	,090	,000	,077	,000	,001	,002	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Flavonoid	Pearson Correlation	,991**	1	-,679**	,679**	,452*	-,066	,762**	,615**	-,672**	,880**	,576**	,692**	,827**	,703**	,876**	,452*	,877**	,352	,749**	,729**	,657**	,725**
	Sig. (2-tailed)	,000		,001	,001	,045	,782	,000	,004	,001	,000	,008	,001	,000	,001	,000	,046	,000	,128	,000	,000	,002	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Nedvesség	Pearson Correlation	-,672**	-,679**	1	-,1000**	-,850**	,203	-,870**	-,106	,601**	-,880**	-,833**	-,918**	-,833**	-,937**	-,851**	-,357	-,878**	-,712**	-,258	-,595**	-,883**	-,629**
	Sig. (2-tailed)	,001	,001		,000	,000	,391	,000	,656	,005	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,122	,000	,000	,272	,006	,000	,003
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Szárazanyag	Pearson Correlation	,672**	,679**	-,1000**	1	,850**	-,203	,870**	,106	-,601**	,880**	,833**	,918**	,833**	,937**	,851**	,357	,878**	,712**	,258	,595**	,883**	,629**
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	,000		,000	,391	,000	,656	,005	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,122	,000	,000	,272	,006	,000	,003
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cukor	Pearson Correlation	,472*	,452*	-,850**	,850**	1	-,202	,752**	-,005	-,544*	,687**	,740**	,769**	,714**	,797**	,658**	,103	,742**	,809**	,203	,308	,781**	,438
	Sig. (2-tailed)	,036	,045	,000	,000		,393	,000	,983	,013	,001	,000	,000	,000	,000	,002	,667	,000	,000	,392	,186	,000	,053
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
pH	Pearson Correlation	-,095	-,066	,203	-,203	-,202	1	-,253	-,188	,218	-,086	,118	-,132	-,018	-,228	-,340	-,136	-,152	-,233	,026	-,268	,118	-,493*
	Sig. (2-tailed)	,691	,782	,391	,391	,393		,282	,427	,356	,717	,619	,580	,938	,334	,142	,567	,522	,323	,913	,253	,619	,027
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
EC	Pearson Correlation	,761**	,762**	-,870**	,870**	,752**	-,253	1	,421	-,703**	,830**	,851**	,801**	,828**	,919**	,871**	,464*	,900**	,600**	,450*	,565**	,813**	,534*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,282		,065	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,039	,000	,005	,046	,009	,000	,015
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
prolin	Pearson Correlation	,615**	,615**	-,106	,106	-,005	-,188	,421	1	-,445*	,231	,077	-,001	,197	,156	,383	,473*	,328	-,160	,717**	,275	,003	,303
	Sig. (2-tailed)	,004	,004	,656	,656	,983	,427	,065		,049	,327	,747	,997	,405	,512	,096	,035	,158	,500	,000	,241	,989	,195
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
diasztáz	Pearson Correlation	-,719**	-,672**	,601**	-,601**	-,544*	,218	-,703**	-,445*	1	-,602**	-,549*	-,546*	-,753**	-,587**	-,668**	,051	-,704**	-,733**	-,628**	-,240	-,521*	-,471*
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,005	,005	,013	,356	,001	,049		,005	,012	,013	,000	,007	,001	,832	,001	,000	,003	,308	,018	,036
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Ca	Pearson Correlation	,839**	,860**	-,880**	,880**	,687**	-,086	,830**	,231	-,602**	1	,783**	,958**	,895**	,926**	,946**	,461*	,964**	,547*	,376	,822**	,896**	,755**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,001	,717	,000	,327	,005		,000	,000	,000	,000	,000	,041	,000	,013	,102	,000	,000	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
K	Pearson Correlation	,564**	,576**	-,833**	,833**	,740**	,118	,851**	,077	-,549*	,783**	1	,833**	,784**	,881**	,675**	,324	,807**	,601**	,206	,410	,954**	,243
	Sig. (2-tailed)	,010	,008	,000	,000	,000	,619	,000	,747	,012	,000		,000	,000	,000	,001	,164	,000	,005	,365	,072	,000	,302
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Mg	Pearson Correlation	,673**	,692**	-,918**	,918**	,769**	-,132	,801**	-,001	-,546*	,958**	,833**	1	,858**	,957**	,894**	,360	,916**	,655**	,162	,743**	,935**	,690**
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	,000	,000	,000	,580	,000	,997	,013	,000	,000		,000	,000	,000	,119	,000	,002	,496	,000	,000	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Na	Pearson Correlation	,846**	,827**	-,833**	,833**	,714**	-,018	,828**	,197	-,753**	,895**	,784**	,858**	1	,830**	,863**	,126	,932**	,749**	,568**	,568**	,852**	,622**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,938	,000	,405	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,597	,000	,000	,009	,009	,000	,003
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
P	Pearson Correlation	,684**	,703**	-,937**	,937**	,797**	-,228	,919**	,156	-,587**	,926**	,881**	,957**	,830**	1	,907**	,465*	,930**	,629**	,209	,709**	,916**	,629**
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	,000	,000	,000	,334	,000	,512	,007	,000	,000	,000	,000		,000	,039	,000	,003	,378	,000	,000	,003
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
S	Pearson Correlation	,866**	,876**	-,851**	,851**	,658**	-,340	,871**	,383	-,668**	,946**	,675**	,884**	,863**	,907**	1	,471*	,961**	,554*	,464*	,840**	,762**	,856**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,002	,142	,000	,096	,001	,000	,001	,000	,000	,000		,036	,000	,011	,039	,000	,000	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
B	Pearson Correlation	,389	,452*	-,357	,357	,103	-,136	,464*	,473*	,051	,461*	,324	,360	,126	,465*	,471*	1	,380	-,338	,019	,673**	,325	,353
	Sig. (2-tailed)	,090	,046	,122	,122	,667	,567	,039	,035	,832	,041	,164	,119	,597	,039	,036		,098	,145	,937	,001	,162	,127
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Fe	Pearson Correlation	,871**	,877**	-,878**	,878**	,742**	-,152	,900**	,328	-,704**	,964**	,807**	,916**	,932**	,930**	,961**	,380	1	,630**	,510*	,742**	,878**	,731**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,522	,000	,158	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,098		,003	,021	,000	,000	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Mn	Pearson Correlation	,404	,352	-,712**	,712**	,809**	-,233	,600**	-,160	-,733**	,547*	,601**	,655**	,749**	,629**	,554*	-,338	,630**	1	,258	,110	,626**	,391
	Sig. (2-tailed)	,077	,128	,000	,000	,000	,323	,005	,500	,000	,013	,005	,002	,000	,003	,011	,145	,003		,271	,645	,003	,088
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Al	Pearson Correlation	,789**	,749**	-,258	,258	,203	,006	,450*	,717**	-,628**	,376	,206	,162	,568**	,209	,464*	,019	,510*	,258	1	,196	,213	,377
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,272	,272	,392	,913	,046	,000	,003	,102	,385	,496	,009	,378	,039	,937	,021	,271		,406	,367	,10.1

39. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek a 2. szűrésési hónapban mért paramétereinek közötti korrelációk

		TPC	Flavonoid	Nedvesség	Szárazanyag	Cukor	pH	EC	prolin	diasztáz	Ca	K	Mg	Na	P	S	B	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
TPC	Pearson Correlation	1	,916**	-,585**	,595**	,567**	,746**	,639**	,466**	-,124	,542**	,695**	,641**	,728**	,468**	,272	,530**	,805**	,597**	,871**	,365*	,802**	,175
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,444	,000	,000	,000	,000	,002	,090	,000	,000	,000	,031	,000	,280	
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Flavonoid	Pearson Correlation	,916**	1	-,451**	,451**	,431**	,672**	,564**	,482**	-,089	,347*	,717**	,471**	,862**	,460**	,225	,516**	,823**	,441**	,854**	,438**	,786**	,301
	Sig. (2-tailed)	,000		,004	,004	,006	,000	,000	,002	,585	,028	,000	,002	,000	,003	,163	,001	,000	,004	,000	,009	,000	,060
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Nedvesség	Pearson Correlation	-,585**	-,451**	1	-,1000**	-,935**	-,704**	-,512**	-,506**	,443**	-,494**	-,558**	-,702**	-,354*	-,510**	-,361*	-,539**	-,404**	-,719**	-,457**	-,500**	-,396*	-,099
	Sig. (2-tailed)	,000	,004		,000	,000	,000	,001	,001	,004	,001	,000	,000	,025	,001	,022	,000	,010	,000	,003	,002	,011	,543
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Szárazanyag	Pearson Correlation	,595**	,451**	-,1000**	1	,935**	,704**	,512**	,506**	-,443**	,494**	,558**	,702**	,354*	,510**	,361*	,539**	,404**	,719**	,457**	,500**	,396*	,099
	Sig. (2-tailed)	,000	,004	,000		,000	,000	,001	,001	,004	,001	,000	,000	,025	,001	,022	,000	,010	,000	,003	,002	,011	,543
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Cukor	Pearson Correlation	,567**	,431**	-,935**	,935**	1	,703**	,512**	,486**	-,453**	,480**	,543**	,675**	,321*	,496**	,362*	,487**	,358*	,677**	,427**	,541**	,374*	,107
	Sig. (2-tailed)	,000	,006	,000	,000		,000	,001	,001	,003	,002	,000	,000	,043	,001	,022	,001	,023	,000	,006	,001	,017	,511
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
pH	Pearson Correlation	,746**	,672**	-,704**	,704**	,703**	1	,829**	,530**	-,203	,697**	,832**	,849**	,561**	,854**	,702**	,217	,639**	,805**	,700**	,493**	,692**	,436**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,209	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,178	,000	,000	,000	,003	,000	,005
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
EC	Pearson Correlation	,639**	,564**	-,512**	,512**	,512**	,829**	1	,366*	-,029	,853**	,881**	,848**	,535**	,719**	,559**	,123	,734**	,777**	,719**	,205	,877**	,296
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,001	,001	,001	,000		,020	,861	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,448	,000	,000	,000	,238	,000	,063
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
prolin	Pearson Correlation	,466**	,482**	-,506**	,506**	,486**	,530**	,366*	1	-,557**	,293	,493**	,285	,386*	,557**	,468**	,446**	,592**	,278	,519**	,372*	,350*	,695**
	Sig. (2-tailed)	,002	,002	,001	,001	,001	,000	,020		,000	,066	,001	,075	,014	,000	,002	,004	,000	,083	,001	,028	,027	,000
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
diasztáz	Pearson Correlation	-,124	-,089	,443**	-,443**	-,453**	-,203	-,029	-,557**	1	-,120	-,063	-,174	,091	-,126	-,160	-,293	,006	-,317*	,022	-,387*	,113	-,237
	Sig. (2-tailed)	,444	,585	,004	,004	,003	,209	,861	,000		,461	,701	,282	,576	,440	,324	,066	,969	,046	,895	,022	,487	,141
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Ca	Pearson Correlation	,542**	,347*	-,494**	,494**	,480**	,697**	,853**	,293	-,120	1	,571**	,819**	,155	,561**	,548**	-,031	,549**	,830**	,613**	,108	,681**	,156
	Sig. (2-tailed)	,000	,028	,001	,001	,002	,000	,000	,066	,461		,000	,000	,341	,000	,000	,851	,000	,000	,000	,539	,000	,335
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
K	Pearson Correlation	,695**	,717**	-,558**	,558**	,543**	,832**	,881**	,493**	-,063	,571**	1	,729**	,785**	,727**	,470**	,350*	,789**	,620**	,810**	,331	,857**	,401*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,001	,701	,000		,000	,000	,000	,002	,027	,000	,000	,000	,052	,000	,010
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Mg	Pearson Correlation	,641**	,471**	-,702**	,702**	,675**	,849**	,848**	,285	-,174	,819**	,729**	1	,333*	,578**	,417**	,257	,482**	,933**	,572**	,419*	,646**	,015
	Sig. (2-tailed)	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,075	,282	,000	,000		,036	,000	,007	,109	,001	,000	,000	,012	,000	,928
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Na	Pearson Correlation	,728**	,862**	-,354*	,354*	,321*	,561**	,535**	,386*	,091	,155	,785**	,333*	1	,483**	,185	,489**	,784**	,278	,812**	,215	,780**	,332*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,025	,025	,043	,000	,000	,014	,576	,000	,036	,000		,002	,252	,001	,000	,082	,000	,215	,000	,036
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
P	Pearson Correlation	,468**	,460**	-,510**	,510**	,496**	,854**	,719**	,557**	-,126	,561**	,727**	,578**	,483**	1	,924**	,019	,554**	,577**	,568**	,228	,566**	,722**
	Sig. (2-tailed)	,002	,003	,001	,001	,001	,000	,000	,000	,440	,000	,000	,000	,002		,000	,905	,000	,000	,000	,187	,000	,000
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
S	Pearson Correlation	,272	,225	-,361*	,361*	,362*	,702**	,559**	,468**	-,160	,548**	,470**	,417**	,185	,924**	1	-,242	,340*	,474**	,360*	,105	,351*	,745**
	Sig. (2-tailed)	,090	,163	,022	,022	,022	,000	,000	,002	,324	,000	,002	,007	,252	,000		,133	,032	,002	,022	,550	,027	,000
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
B	Pearson Correlation	,530**	,516**	-,539**	,539**	,487**	,217	,123	,446**	-,293	-,031	,350*	,257	,489**	,019	-,242	1	,434**	,215	,383*	,322	,317*	-,138
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,000	,000	,001	,178	,448	,004	,066	,851	,027	,109	,001	,905	,133		,005	,182	,015	,059	,046	,397
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Fe	Pearson Correlation	,805**	,823**	-,404**	,404**	,358*	,639**	,734**	,592**	,006	,549**	,789**	,492**	,784**	,554**	,340*	,434**	1	,415**	,950**	,174	,905**	,425**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,010	,010	,023	,000	,000	,000	,969	,000	,000	,001	,000	,000	,032	,005		,008	,000	,316	,000	,006
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Mn	Pearson Correlation	,597**	,441**	-,719**	,719**	,677**	,805**	,777**	,278	-,317*	,830**	,620**	,933**	,278	,577**	,474**	,215	,415**	1	,512**	,362*	,582**	,025
	Sig. (2-tailed)	,000	,004	,000	,000	,000	,000	,000	,083	,046	,000	,000	,000	,082	,000	,002	,008		,001	,033	,000	,000	,878
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40
Al	Pearson Correlation	,871**	,854**	-,457**	,457**	,427**	,703**	,779**	,519**	,022	,613**	,810**	,572**	,812**	,568**	,360*	,383*	,950**	,512**	1	,200	,947**	,360*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,003	,003	,006	,000	,000	,001	,895	,000	,000	,000	,000	,000	,022	,015	,000	,001		,250	,000	,023
	N	40																					

40. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek a 4. szűrésési hónapban mért paramétereinek közötti korrelációk

		TPC	Flavonoid	Nedvesség	Szárazanyag	Cukor	pH	EC	prolin	diasztáz	Ca	K	Mg	Na	P	S	B	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
TPC	Pearson Correlation	1	,850**	-,545**	,545**	,510**	,798**	,680**	,303	-,233	,605**	,750**	,670**	,725**	,471**	,310	,595**	,838**	,650**	,855**	,377*	,819**	,052
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,001	,000	,000	,057	,148	,000	,000	,000	,000	,002	,052	,000	,000	,000	,000	,017	,000	,752
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Flavonoid	Pearson Correlation	,850**	1	-,359*	,359*	,306	,708**	,571**	,269	-,224	,327*	,759**	,417**	,907**	,474**	,248	,578**	,858**	,397*	,818**	,465**	,780**	,275
	Sig. (2-tailed)	,000		,023	,023	,055	,000	,000	,094	,165	,039	,000	,007	,000	,002	,123	,000	,000	,011	,000	,003	,000	,086
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Nedvesség	Pearson Correlation	-,545**	-,359*	1	-,1000**	-,985**	-,641**	-,388*	-,322*	,289	-,329*	-,316*	-,583**	-,228	-,309	-,306	-,545**	-,287	-,691**	-,202	-,599**	-,213	,052
	Sig. (2-tailed)	,000	,023		,000	,000	,000	,013	,043	,070	,038	,047	,000	,156	,052	,055	,000	,072	,000	,210	,000	,186	,748
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Szárazanyag	Pearson Correlation	,545**	,359*	-,1000**	1	,985**	,641**	,388*	,322*	-,289	,329*	,316*	,583**	,228	,309	,306	,545**	,287	,691**	,202	,599**	,213	-,052
	Sig. (2-tailed)	,000	,023	,000		,000	,000	,013	,043	,070	,038	,047	,000	,156	,052	,055	,000	,072	,000	,210	,000	,186	,748
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Cukor	Pearson Correlation	,510**	,306	-,985**	,985**	1	,594**	-,356*	,304	-,272	,335*	,269	,554**	,182	,303	,326*	,509**	,257	,681**	,177	,544**	,192	-,057
	Sig. (2-tailed)	,001	,055	,000	,000		,000	,024	,056	,089	,034	,093	,000	,260	,057	,040	,001	,110	,000	,274	,000	,235	,728
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
pH	Pearson Correlation	,798**	,708**	-,641**	,641**	,594**	1	,826**	,445**	-,302	,611**	,846**	,816**	,640**	,760**	,599**	,435**	,790**	,774**	,698**	,555**	,686**	,336*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,004	,058	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,005	,000	,000	,000	,000	,000	,034
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
EC	Pearson Correlation	,680**	,571**	-,388*	,388*	,356*	,826**	1	,459**	-,209	,818**	,922**	,891**	,561**	,715**	,545**	,297	,771**	,846**	,770**	,246	,835**	,165
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,013	,013	,024	,000		,003	,197	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,063	,000	,000	,000	,126	,000	,308
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
prolin	Pearson Correlation	,303	,269	-,322*	,322*	,304	,445**	,459**	1	-,627**	,432**	,390*	,505**	,101	,451**	,372*	,637**	,426**	,528**	,274	,440**	,209	,348*
	Sig. (2-tailed)	,057	,094	,043	,043	,056	,004	,003		,000	,005	,013	,001	,535	,003	,018	,000	,006	,000	,087	,005	,195	,028
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
diasztáz	Pearson Correlation	-,233	-,224	,289	-,289	-,272	-,302	-,209	-,627**	1	-,244	-,219	-,314*	-,046	-,244	-,218	-,475**	-,199	-,375*	-,113	-,220	-,052	-,340*
	Sig. (2-tailed)	,148	,165	,070	,070	,089	,058	,197	,000		,129	,174	,049	,780	,130	,177	,002	,218	,017	,486	,173	,752	,032
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Ca	Pearson Correlation	,605**	,327*	-,329*	,329*	,335*	,611**	,818**	,432**	-,244	1	,646**	,794**	,214	,539**	,556**	,190	,630**	,841**	,700**	,034	,721**	,104
	Sig. (2-tailed)	,000	,039	,038	,038	,034	,000	,000	,005	,129	,000	,000	,000	,184	,000	,000	,241	,000	,000	,833	,000	,523	
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
K	Pearson Correlation	,750**	,759**	-,316*	,316*	,269	,846**	,922**	,390*	-,219	,646**	1	,746**	,791**	,764**	,533**	,358*	,866**	,673**	,851**	,313*	,894**	,305
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,047	,047	,093	,000	,000	,013	,174	,000		,000	,000	,000	,000	,023	,000	,000	,000	,049	,000	,056
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Mg	Pearson Correlation	,670**	,417**	-,583**	,583**	,554**	,816**	,891**	,505**	-,314*	,794**	,746**	1	,318*	,530**	,389*	,397*	,565**	,921**	,563**	,322*	,623**	-,032
	Sig. (2-tailed)	,000	,007	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,049	,000	,000		,045	,000	,013	,011	,000	,000	,000	,042	,000	,845
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Na	Pearson Correlation	,725**	,907**	-,228	,228	,182	,640**	,561**	,101	-,046	,214	,791**	,318*	1	,560**	,305	,383*	,801**	,304	,796**	,280	,787**	,259
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,156	,156	,260	,000	,000	,535	,780	,184	,000	,045		,000	,056	,015	,000	,056	,000	,080	,000	,106
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
P	Pearson Correlation	,471**	,474**	-,309	,309	,303	,760**	,715**	,451**	-,244	,539**	,764**	,530**	,560**	1	,918**	,123	,741**	,570**	,618**	,246	,601**	,662**
	Sig. (2-tailed)	,002	,002	,052	,052	,057	,000	,000	,003	,130	,000	,000	,000	,000		,000	,450	,000	,000	,000	,126	,000	,000
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
S	Pearson Correlation	,310	,248	-,306	,306	,326*	,599**	,545**	,372*	-,218	,556**	,533**	,389*	,305	,918**	1	-,050	,584**	,508**	,471**	,163	,433**	,702**
	Sig. (2-tailed)	,052	,123	,055	,055	,040	,000	,000	,018	,177	,000	,000	,013	,056	,000		,761	,000	,001	,002	,315	,005	,000
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
B	Pearson Correlation	,595**	,578**	-,545**	,545**	,509**	,435**	,297	,637**	-,475**	,190	,358*	,397*	,383*	,123	-,050	1	,432**	,407**	,344*	,583**	,311	-,038
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,001	,005	,063	,000	,002	,241	,023	,011	,015	,450	,761		,005	,009	,030	,000	,051	,817
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Fe	Pearson Correlation	,838**	,858**	-,287	,287	,257	,790**	,771**	,426**	-,199	,630**	,866**	,565**	,801**	,741**	,584**	,432**	1	,552**	,936**	,358*	,890**	,440**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,072	,072	,110	,000	,000	,006	,218	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,005		,000	,000	,023	,000	,004
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Mn	Pearson Correlation	,650**	,397*	-,691**	,691**	,681**	,774**	,846**	,528**	-,375*	,841**	,673**	,921**	,304	,570**	,508**	,407**	,552**	1	,564**	,274	,609**	,004
	Sig. (2-tailed)	,000	,011	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,017	,000	,000	,000	,056	,000	,001	,009	,000		,000	,087	,000	,979
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Al	Pearson Correlation	,855**	,818**	-,202	,202	,177	,696**	,770**	,274	-,113	,700**	,851**	,563**	,796**	,618**	,471**	,344*	,936**	,564**	1	,150	,965**	,249
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,210	,210	,274	,000	,000	,067	,486	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,030	,000	,000		,356	,000	,121
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	4									

41. melléklet: Fűszerekkel dúsított akácmézek a 6. szűrésési hónapban mért paramétereinek közötti korrelációk

		TPC	Flavonoid	Nedvesség	Szárazanyag	Cukor	pH	EC	prolin	diasztáz	Ca	K	Mg	Na	P	S	B	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
TPC	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 ,000 40	,918** ,005 40	-,437** ,005 40	,437** ,004 40	,443** ,004 40	,738** ,000 40	,592** ,000 40	,546** ,000 40	-,194 ,231 40	,572** ,000 40	,748** ,000 40	,539** ,000 40	,796** ,000 40	,442** ,004 40	,321* ,044 40	,601** ,000 40	,839** ,000 40	,478** ,002 40	,949** ,000 40	,392** ,015 40	,801** ,000 40	,278 ,003 40
Flavonoid	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,918** ,000 40	1 ,000 40	-,326* ,040 40	,326* ,040 40	,324* ,042 40	,693** ,000 40	,529** ,000 40	,577** ,000 40	-,306 ,011 40	,398* ,000 40	,770** ,000 40	,398* ,011 40	,874** ,000 40	,432** ,005 40	,231 ,151 40	,558** ,000 40	,844** ,000 40	,319* ,045 40	,792** ,000 40	,501** ,001 40	,754** ,000 40	,383* ,015 40
Nedvesség	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,437** ,005 40	-,326* ,040 40	1 ,000 40	-,1000** ,000 40	-,989** ,000 40	-,552** ,000 40	-,240 ,136 40	-,092 ,573 40	,125 ,443 40	-,086 ,599 40	-,102 ,530 40	-,467** ,002 40	-,072 ,667 40	-,108 ,506 40	-,060 ,711 40	-,705** ,000 40	-,067 ,680 40	-,445** ,004 40	-,026 ,874 40	-,581** ,000 40	,020 ,902 40	,172 ,288 40
Szárazanyag	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,437** ,005 40	,326* ,040 40	-,1000** ,000 40	1 ,000 40	,989** ,000 40	,552** ,000 40	,240 ,136 40	,092 ,573 40	-,125 ,443 40	,086 ,599 40	,102 ,530 40	,467** ,002 40	,072 ,667 40	,108 ,506 40	,060 ,711 40	,705** ,000 40	,067 ,680 40	,445** ,004 40	,026 ,874 40	,581** ,000 40	-,020 ,902 40	-,172 ,288 40
Cukor	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,443** ,004 40	,324* ,040 40	-,989** ,000 40	,989** ,000 40	1 ,000 40	,543** ,000 40	,238 ,139 40	,097 ,573 40	-,130 ,425 40	,083 ,613 40	,107 ,510 40	,461** ,003 40	,091 ,576 40	,111 ,497 40	,063 ,699 40	,711** ,000 40	,067 ,682 40	,465** ,003 40	,030 ,855 40	,557** ,000 40	-,009 ,958 40	-,186 ,251 40
pH	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,738** ,000 40	,693** ,000 40	-,552** ,000 40	,552** ,000 40	,543** ,000 40	1 ,000 40	,840** ,000 40	,670** ,000 40	-,291 ,068 40	,603** ,000 40	,793** ,000 40	,800** ,000 40	,601** ,000 40	,681** ,000 40	,527** ,000 40	,580** ,000 40	,649** ,000 40	,602** ,000 40	,660** ,000 40	,583** ,000 40	,642** ,000 40	,407** ,009 40
EC	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,592** ,000 40	,529** ,000 40	-,240 ,136 40	,240 ,136 40	,238 ,139 40	,840** ,000 40	1 ,000 40	,746** ,000 40	-,324* ,041 40	,801** ,000 40	,879** ,000 40	,898** ,000 40	,570** ,000 40	,682** ,000 40	,544** ,000 40	,454** ,003 40	,649** ,000 40	,828** ,000 40	,711** ,000 40	,255 ,112 40	,777** ,000 40	,344* ,030 40
prolin	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,546** ,000 40	,577** ,000 40	-,092 ,573 40	,092 ,573 40	,097 ,552 40	,670** ,000 40	,746** ,000 40	1 ,000 40	-,423** ,007 40	,764** ,000 40	,702** ,000 40	,660** ,000 40	,444** ,004 40	,484** ,002 40	,443** ,004 40	,485** ,001 40	,667** ,000 40	,687** ,000 40	,684** ,000 40	,384* ,014 40	,690** ,000 40	,692** ,001 40
diasztáz	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,194 ,231 40	-,306 ,055 40	,125 ,443 40	-,125 ,443 40	-,130 ,425 40	-,291 ,068 40	-,324* ,041 40	-,423** ,007 40	1 ,000 40	-,287 ,073 40	-,375* ,017 40	-,307 ,054 40	-,185 ,253 40	-,335* ,035 40	-,208 ,197 40	-,440** ,004 40	-,319* ,045 40	-,294 ,066 40	-,227 ,159 40	-,064 ,696 40	-,164 ,311 40	-,627** ,000 40
Ca	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,572** ,000 40	,398* ,011 40	-,086 ,599 40	,086 ,599 40	,083 ,613 40	,603** ,000 40	,801** ,000 40	,764** ,000 40	-,287 ,073 40	1 ,000 40	,685** ,000 40	,765** ,000 40	,362* ,022 40	,531** ,000 40	,592** ,000 40	,394* ,012 40	,666** ,000 40	,814** ,000 40	,763** ,000 40	,014 ,930 40	,771** ,000 40	,346* ,029 40
K	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,748** ,000 40	,770** ,000 40	-,102 ,530 40	,102 ,530 40	,107 ,510 40	,765** ,000 40	,879** ,000 40	,702** ,000 40	-,375* ,017 40	,685** ,000 40	1 ,000 40	,697** ,000 40	,846** ,000 40	,724** ,000 40	,516** ,001 40	,370* ,019 40	,828** ,000 40	,586** ,000 40	,963** ,000 40	,247 ,125 40	,906** ,000 40	,499** ,001 40
Mg	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,539** ,000 40	,398* ,011 40	-,467** ,002 40	,467** ,002 40	,461** ,003 40	,800** ,000 40	,898** ,000 40	,660** ,000 40	-,307 ,054 40	,765** ,000 40	,697** ,000 40	1 ,000 40	,319* ,045 40	,453** ,003 40	,355* ,025 40	,561** ,000 40	,445** ,004 40	,892** ,000 40	,524** ,001 40	,244 ,130 40	,596** ,000 40	,153 ,347 40
Na	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,796** ,000 40	,874** ,000 40	-,072 ,657 40	,072 ,657 40	,091 ,576 40	,601** ,000 40	,570** ,000 40	,444** ,004 40	-,185 ,253 40	,362* ,022 40	,846** ,000 40	,319* ,045 40	1 ,000 40	,580** ,000 40	,357* ,024 40	,270 ,093 40	,807** ,000 40	,273 ,088 40	,823** ,000 40	,256 ,111 40	,824** ,000 40	,368* ,019 40
P	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,442** ,004 40	,432** ,005 40	-,108 ,506 40	,108 ,506 40	,111 ,497 40	,681** ,000 40	,682** ,000 40	,484** ,000 40	-,335* ,002 40	,531** ,000 40	,724** ,000 40	,453** ,003 40	,580** ,000 40	1 ,000 40	,914** ,000 40	,197 ,222 40	,606** ,000 40	,483** ,002 40	,603** ,000 40	,302 ,058 40	,576** ,000 40	,630** ,000 40
S	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,321* ,044 40	,231 ,151 40	-,060 ,711 40	,060 ,711 40	,063 ,699 40	,527** ,000 40	,544** ,000 40	,443** ,004 40	-,208 ,197 40	,592** ,000 40	,516** ,001 40	,355* ,025 40	,357* ,024 40	,914** ,000 40	1 ,098 40	,098 ,548 40	,483** ,002 40	,500** ,001 40	,515** ,001 40	,218 ,176 40	,463** ,003 40	,544** ,000 40
B	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,601** ,000 40	,558** ,000 40	-,705** ,000 40	,705** ,000 40	,711** ,000 40	,580** ,000 40	,454** ,003 40	,486** ,001 40	-,440** ,004 40	,394* ,012 40	,370* ,019 40	,561** ,000 40	,270 ,093 40	,197 ,222 40	,098 ,548 40	1 ,000 40	,459** ,003 40	,568** ,000 40	,367* ,020 40	,478** ,002 40	,330* ,037 40	,063 ,701 40
Fe	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,839** ,000 40	,844** ,000 40	-,067 ,680 40	,067 ,680 40	,067 ,682 40	,649** ,000 40	,649** ,000 40	,667** ,000 40	-,319* ,045 40	,666** ,000 40	,828** ,004 40	,445** ,000 40	,807** ,000 40	,606** ,002 40	,483** ,000 40	,459** ,000 40	1 ,000 40	,415** ,008 40	,931** ,000 40	,278 ,083 40	,881** ,000 40	,535** ,000 40
Mn	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,478** ,002 40	,319* ,045 40	-,445** ,004 40	,445** ,004 40	,455** ,003 40	,692** ,000 40	,828** ,000 40	,887** ,000 40	-,294 ,066 40	,814** ,000 40	,596** ,000 40	,892** ,000 40	,273 ,098 40	,483** ,002 40	,500** ,001 40	,568** ,000 40	,415** ,008 40	1 ,000 40	,503** ,001 40	,207 ,200 40	,559** ,000 40	,081 ,618 40
Al	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,849** ,000 40	,792** ,000 40	-,026 ,874 40	,026 ,874 40	,030 ,655 40	,660** ,000 40	,711** ,000 40	,684** ,000 40	-,227 ,159 40	,763** ,000 40	,863** ,000 40	,524** ,001 40	,823** ,000 40	,603** ,001 40	,515** ,001 40	,367* ,020 40	,931** ,000 40	,503** ,001 40	1 ,000 40	,140 ,389 40	,950** ,000 40	,498** ,001 40
Cu	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,362* ,015 40	,501** ,001 40	-,581** ,000 40	,581** ,000 40	,557** ,000 40	,580** ,000 40	,255 ,112 40	,384* ,004 40	-,064 ,696 40	,014 ,930 40	,247 ,125 40	,244 ,130 40	,256 ,111 40	,302 ,058 40	,218 ,176 40	,478** ,002 40	,278 ,083 40	,207 ,200 40	,140 ,389 40	1 ,000 40	,090 ,581 40	,183 ,259 40
Sr	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,801** ,000 40	,754** ,000 40	,020 ,902 40	-,020 ,902 40	-,009 ,958 40	,645** ,000 40	,777** ,000 40	,690** ,000 40	-,164 ,311 40	,771** ,000 40	,906** ,000 40	,596** ,000 40	,824** ,000 40	,576** ,000 40	,463** ,003 40	,330* ,037 40	,881** ,000 40	,569** ,000 40	,950** ,000 40	,090 ,581 40	1 ,000 40	,340* ,032 40
Zn	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,278 ,083 40	,383* ,015 40	,172 ,288 40	-,172 ,288 40	-,186 ,251 40	,407** ,009 40	,344* ,030 40	,492** ,001 40	-,627** ,000 40	,346* ,029 40	,499** ,001 40	,153 ,347 40	,368* ,019 40	,630** ,000 40	,544** ,000 40	,063 ,701 40	,535** ,000 40	,081 ,618 40	,498** ,001 40	,183 ,259 40	1 ,032 40	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

42. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek a 2. szűrés hónapban mért paramétereinek közötti korrelációk

		TPC	Flavonoid	Nedvesség	Szárazanyag	Cukor	pH	EC	prolin	diasztáz	Ca	K	Mg	Na	P	S	B	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
TPC	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 ,000 40	,799** ,000 40	-,528** ,000 40	,528** ,000 40	,475** ,002 40	,509** ,001 40	,554** ,000 40	,272 ,089 40	-,102 ,531 40	,605** ,000 40	,647** ,000 40	,707** ,000 40	,629** ,000 40	,338* ,033 40	,244 ,129 40	,491** ,001 40	,636** ,000 40	,644** ,000 40	,829** ,000 40	,418** ,007 40	,580** ,000 40	-,051 ,753 40
Flavonoid	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,799** ,000 40	1 ,000 40	-,586** ,000 40	,586** ,000 40	,520** ,001 40	,605** ,000 40	,483** ,002 40	,294 ,066 40	-,148 ,361 40	,544** ,000 40	,705** ,000 40	,507** ,001 40	,769** ,000 40	,448** ,004 40	,359* ,023 40	,424** ,006 40	,795** ,000 40	,538** ,000 40	,810** ,000 40	,500** ,001 40	,587** ,000 40	,333** ,036 40
Nedvesség	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,528** ,000 40	-,586** ,000 40	1 ,000 40	-,1000** ,000 40	-,984** ,000 40	-,724** ,000 40	-,541** ,000 40	-,623** ,000 40	,638** ,000 40	-,537** ,000 40	-,549** ,000 40	-,558** ,000 40	-,417** ,007 40	-,432** ,005 40	-,367* ,020 40	-,563** ,000 40	-,580** ,000 40	-,588** ,000 40	-,558** ,000 40	-,428** ,006 40	-,535** ,000 40	-,345** ,029 40
Szárazanyag	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,528** ,000 40	,586** ,000 40	-,1000** ,000 40	1 ,000 40	,984** ,000 40	,724** ,000 40	,541** ,000 40	,623** ,000 40	-,638** ,000 40	,537** ,000 40	,549** ,000 40	,558** ,000 40	,417** ,007 40	,432** ,005 40	,367* ,020 40	,563** ,000 40	,580** ,000 40	,588** ,000 40	,558** ,000 40	,428** ,006 40	,535** ,000 40	,345** ,029 40
Cukor	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,475** ,002 40	,520** ,001 40	-,984** ,000 40	,984** ,000 40	1 ,000 40	,726** ,000 40	,552** ,000 40	,659** ,000 40	-,649** ,000 40	,518** ,001 40	,511** ,001 40	,555** ,000 40	,351* ,026 40	,413** ,005 40	,351* ,026 40	,534** ,000 40	,519** ,001 40	,586** ,000 40	,514** ,001 40	,423** ,007 40	,508** ,001 40	,328** ,039 40
pH	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,509** ,001 40	,606** ,000 40	-,724** ,000 40	,724** ,000 40	,726** ,000 40	1 ,000 40	,734** ,000 40	,802** ,000 40	-,513** ,001 40	,549** ,000 40	,590** ,000 40	,646** ,000 40	,311 ,051 40	,684** ,000 40	,612** ,000 40	,355* ,024 40	,405** ,010 40	,713** ,000 40	,709** ,000 40	,705** ,000 40	,410** ,009 40	,477** ,002 40
EC	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,554** ,000 40	,483** ,002 40	-,541** ,000 40	,541** ,000 40	,552** ,000 40	,734** ,000 40	1 ,000 40	,777** ,000 40	-,247 ,124 40	,575** ,000 40	,856** ,000 40	,785** ,000 40	,532** ,000 40	,688** ,001 40	,507** ,001 40	,374* ,017 40	,425** ,006 40	,687** ,000 40	,656** ,000 40	,394** ,012 40	,721** ,000 40	,293 ,067 40
prolin	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,272 ,089 40	,294 ,066 40	-,623** ,000 40	,623** ,000 40	,659** ,000 40	,802** ,000 40	,777** ,000 40	1 ,000 40	-,393* ,012 40	,385* ,014 40	,576** ,000 40	,594** ,000 40	,237 ,140 40	,593** ,003 40	,457** ,000 40	,309 ,052 40	,261 ,103 40	,532** ,000 40	,439** ,005 40	,450** ,004 40	,405** ,009 40	,446** ,040 40
diasztáz	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,102 ,531 40	-,148 ,361 40	-,638** ,000 40	-,638** ,000 40	-,649** ,000 40	-,513** ,001 40	-,247 ,124 40	-,393* ,012 40	1 ,000 40	-,254 ,113 40	-,140 ,390 40	-,261 ,104 40	-,011 ,944 40	-,334* ,035 40	-,382* ,015 40	-,325* ,041 40	-,137 ,041 40	-,348* ,028 40	-,223 ,166 40	-,278 ,082 40	-,153 ,347 40	-,344** ,030 40
Ca	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,605** ,000 40	,544** ,000 40	-,537** ,000 40	,537** ,000 40	,518** ,001 40	,549** ,000 40	,575** ,000 40	,385* ,014 40	-,254 ,113 40	1 ,000 40	,632** ,000 40	,896** ,000 40	,258 ,107 40	,516** ,000 40	,659** ,000 40	-,047 ,771 40	,692** ,000 40	,899** ,000 40	,471** ,002 40	,045 ,784 40	,815** ,000 40	,201 ,213 40
K	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,647** ,000 40	,705** ,000 40	-,549** ,000 40	,549** ,000 40	,511** ,001 40	,590** ,000 40	,856** ,000 40	,576** ,000 40	-,140 ,390 40	,632** ,000 40	1 ,000 40	,735** ,000 40	,799** ,000 40	,689** ,000 40	,525** ,000 40	,315* ,047 40	,712** ,000 40	,567** ,000 40	,660** ,000 40	,201 ,215 40	,859** ,000 40	,430** ,006 40
Mg	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,707** ,000 40	,507** ,001 40	-,558** ,000 40	,558** ,000 40	,555** ,000 40	,646** ,000 40	,785** ,000 40	,594** ,000 40	-,261 ,104 40	,896** ,000 40	,735** ,000 40	1 ,000 40	,318* ,046 40	,547** ,000 40	,565** ,000 40	,117 ,472 40	,546** ,000 40	,895** ,000 40	,579** ,000 40	,191 ,237 40	,787** ,000 40	,106 ,516 40
Na	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,629** ,000 40	,769** ,000 40	-,417** ,007 40	,417** ,007 40	,351* ,026 40	,311 ,051 40	,532** ,000 40	,237 ,140 40	-,011 ,944 40	,258 ,107 40	,799** ,000 40	,318* ,046 40	1 ,000 40	,452** ,003 40	,199 ,219 40	,514** ,001 40	,691** ,000 40	,192 ,236 40	,623** ,000 40	,200 ,215 40	,596** ,000 40	,340** ,032 40
P	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,338* ,033 40	,448** ,004 40	-,432** ,005 40	,432** ,005 40	,413** ,008 40	,684** ,000 40	,688** ,000 40	,593** ,000 40	-,334* ,035 40	,516** ,001 40	,689** ,000 40	,547** ,000 40	,452** ,003 40	1 ,000 40	,910** ,000 40	,085 ,602 40	,488** ,001 40	,476** ,002 40	,512** ,001 40	,178 ,271 40	,509** ,001 40	,753** ,000 40
S	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,244 ,129 40	,359* ,023 40	-,367* ,020 40	,367* ,020 40	,351* ,026 40	,612** ,000 40	,507** ,001 40	,457** ,003 40	-,382* ,015 40	,659** ,000 40	,525** ,000 40	,565** ,000 40	,199 ,219 40	,910** ,000 40	1 ,000 40	-,173 ,285 40	,483** ,002 40	,568** ,000 40	,392** ,012 40	,057 ,728 40	,494** ,001 40	,719** ,000 40
B	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,491** ,001 40	,424** ,006 40	-,563** ,000 40	,563** ,000 40	,534** ,000 40	,355* ,024 40	,374** ,017 40	,309 ,052 40	-,325* ,041 40	-,047 ,771 40	,315* ,047 40	,117 ,472 40	,514** ,001 40	,085 ,602 40	-,173 ,285 40	1 ,000 40	,292 ,088 40	,167 ,303 40	,493** ,001 40	,501** ,001 40	,179 ,269 40	-,016 ,920 40
Fe	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,636** ,000 40	,795** ,000 40	-,580** ,000 40	,580** ,000 40	,519** ,001 40	,405** ,010 40	,425** ,006 40	,261 ,103 40	-,137 ,401 40	,692** ,000 40	,712** ,000 40	,546** ,000 40	,691** ,000 40	,488** ,001 40	,483** ,002 40	,292 ,068 40	1 ,000 40	,524** ,001 40	,530** ,000 40	,038 ,815 40	,795** ,000 40	,429** ,006 40
Mn	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,644** ,000 40	,538** ,000 40	-,588** ,000 40	,588** ,000 40	,586** ,000 40	,713** ,000 40	,687** ,000 40	,532** ,000 40	-,348* ,028 40	,899** ,000 40	,567** ,000 40	,895** ,000 40	,192 ,236 40	,476** ,002 40	,559** ,000 40	,167 ,303 40	,524** ,001 40	1 ,000 40	,610** ,000 40	,360** ,023 40	,693** ,000 40	,071 ,665 40
Al	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,829** ,000 40	,810** ,000 40	-,558** ,000 40	,558** ,000 40	,514** ,001 40	,709** ,000 40	,656** ,000 40	,439** ,005 40	-,223 ,166 40	,471** ,002 40	,680** ,000 40	,579** ,000 40	,623** ,000 40	,512** ,001 40	,392* ,012 40	,493** ,001 40	,530** ,000 40	,610** ,000 40	1 ,000 40	,715** ,001 40	,499** ,001 40	,172 ,290 40
Cu	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,418** ,007 40	,500** ,001 40	-,428** ,006 40	,428** ,006 40	,423** ,007 40	,705** ,000 40	,394** ,012 40	,450** ,004 40	-,278 ,082 40	,045 ,784 40	,201 ,215 40	,191 ,237 40	,200 ,215 40	,178 ,271 40	,057 ,728 40	,501** ,001 40	,038 ,815 40	,360** ,023 40	,715** ,000 40	1 ,000 40	-,025 ,879 40	,064 ,697 40
Sr	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,580** ,000 40	,587** ,000 40	-,535** ,000 40	,535** ,000 40	,508** ,001 40	,410** ,009 40	,721** ,000 40	,405** ,009 40	-,153 ,347 40	,815** ,000 40	,859** ,000 40	,787** ,000 40	,596** ,000 40	,509** ,001 40	,494** ,001 40	,179 ,269 40	,795** ,000 40	,693** ,000 40	,499** ,001 40	-,025 ,879 40	1 ,101 40	,263 ,101 40
Zn	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,051 ,753 40	,333** ,036 40	-,345** ,029 40	,345** ,029 40	,328* ,039 40	,477** ,002 40	,293 ,067 40	,446** ,004 40	-,344* ,030 40	,201 ,213 40	,430** ,006 40	,106 ,516 40	,340** ,032 40	,753** ,000 40	,719** ,000 40	-,016 ,920 40	,429** ,006 40	,071 ,665 40	,172 ,290 40	,064 ,697 40	,263 ,101 40	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

43. melléklet: Fűszerekkel dúsított hársmézek a 4. szűrés hónapban mért paramétereinek közötti korrelációk

		TPC	Flavonoid	Nedvesség	Szárazanyag	Cukor	pH	EC	prolin	diasztáz	Ca	K	Mg	Na	P	S	B	Fe	Mn	Al	Cu	Sr	Zn
TPC	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 40 40	,776** ,000 40	-,660** ,000 40	,660** ,000 40	,655** ,000 40	,618** ,000 40	,523** ,001 40	,283 ,077 40	-,235 ,144 40	,592** ,057 40	,690** ,000 40	,707** ,000 40	,585** ,000 40	,303 ,057 40	,137 ,398 40	,574** ,000 40	,656** ,000 40	,616** ,000 40	,779** ,000 40	,434** ,005 40	,576** ,000 40	-,051 ,755 40
Flavonoid	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,776** ,000 40	1 40 40	-,642** ,000 40	,642** ,000 40	,650** ,000 40	,765** ,000 40	,483** ,002 40	,348** ,028 40	-,205 ,204 40	,556** ,000 40	,758** ,000 40	,545** ,000 40	,783** ,000 40	,458** ,003 40	,339* ,032 40	,464** ,003 40	,837** ,000 40	,543** ,000 40	,856** ,000 40	,549** ,001 40	,663** ,000 40	,279 ,081 40
Nedvesség	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,660** ,000 40	-,642** ,000 40	1 40 40	-,1000** ,000 40	-,985** ,000 40	-,705** ,000 40	-,556** ,000 40	-,602** ,000 40	,637** ,000 40	-,547** ,000 40	-,598** ,000 40	-,600** ,000 40	-,479** ,002 40	-,409** ,009 40	-,281 ,079 40	-,769** ,000 40	-,642** ,000 40	-,684** ,000 40	-,633** ,000 40	-,508** ,001 40	-,533** ,000 40	-,193 ,234 40
Szárazanyag	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,660** ,000 40	,642** ,000 40	-,1000** ,000 40	1 40 40	,985** ,000 40	,705** ,000 40	,556** ,000 40	,602** ,000 40	-,637** ,000 40	,547** ,000 40	,598** ,000 40	,600** ,000 40	,479** ,002 40	,409** ,009 40	,281 ,079 40	,769** ,000 40	,642** ,000 40	,684** ,000 40	,633** ,001 40	,508** ,001 40	,533** ,000 40	,193 ,234 40
Cukor	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,655** ,000 40	,650** ,000 40	-,985** ,000 40	,985** ,000 40	1 40 40	,692** ,000 40	,551** ,000 40	,589** ,000 40	-,644** ,000 40	,507** ,001 40	,598** ,000 40	,557** ,000 40	,489** ,001 40	,389* ,013 40	,255 ,112 40	,799** ,000 40	,611** ,000 40	,645** ,000 40	,640** ,000 40	,531** ,001 40	,512** ,001 40	,188 ,245 40
pH	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,618** ,000 40	,765** ,000 40	-,705** ,000 40	,705** ,000 40	,692** ,000 40	1 40 40	,621** ,000 40	,590** ,002 40	-,473** ,002 40	,600** ,000 40	,692** ,000 40	,593** ,000 40	,528** ,000 40	,752** ,000 40	,682** ,004 40	,444** ,004 40	,755** ,000 40	,670** ,000 40	,763** ,000 40	,669** ,000 40	,525** ,001 40	,594** ,000 40
EC	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,523** ,001 40	,483** ,002 40	-,556** ,000 40	,556** ,000 40	,551** ,000 40	,621** ,000 40	1 40 40	,504** ,001 40	-,316* ,047 40	,505** ,001 40	,753** ,000 40	,729** ,000 40	,442** ,004 40	,604** ,000 40	,383* ,015 40	,399* ,011 40	,388* ,019 40	,671** ,000 40	,704** ,000 40	,541** ,000 40	,547** ,000 40	,155 ,340 40
prolin	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,283 ,077 40	,348* ,028 40	-,602** ,000 40	,602** ,000 40	,589** ,000 40	,590** ,000 40	,504** ,001 40	1 40 40	-,622** ,000 40	,456** ,003 40	,506** ,001 40	,580** ,000 40	,221 ,171 40	,497** ,001 40	,389* ,003 40	,502** ,001 40	,458** ,003 40	,523** ,001 40	,313* ,049 40	,311 ,051 40	,469** ,002 40	,499** ,001 40
diasztáz	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,235 ,144 40	-,205 ,204 40	-,637** ,000 40	-,637** ,000 40	-,644** ,000 40	-,473** ,002 40	-,316* ,047 40	-,622** ,000 40	1 40 40	-,262 ,103 40	-,263 ,101 40	-,331* ,037 40	-,081 ,618 40	-,349* ,027 40	-,321* ,043 40	-,544** ,000 40	-,218 ,177 40	-,379* ,017 40	-,275 ,086 40	-,333* ,036 40	-,236 ,143 40	-,359* ,023 40
Ca	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,592** ,000 40	,556** ,000 40	-,547** ,000 40	,547** ,000 40	,507** ,001 40	,600** ,001 40	,505** ,001 40	,456** ,003 40	-,262 ,103 40	1 40 40	,715** ,000 40	,880** ,000 40	,362* ,022 40	,533** ,000 40	,534** ,000 40	,190 ,239 40	,752** ,000 40	,906** ,000 40	,541** ,000 40	,089 ,584 40	,814** ,000 40	,170 ,295 40
K	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,660** ,000 40	,758** ,000 40	-,598** ,000 40	,598** ,000 40	,589** ,000 40	,692** ,000 40	,753** ,000 40	,506** ,001 40	-,263 ,101 40	,715** ,000 40	1 40 40	,811** ,000 40	,811** ,000 40	,729** ,000 40	,513** ,001 40	,342* ,031 40	,759** ,000 40	,659** ,000 40	,756** ,000 40	,259 ,106 40	,896** ,000 40	,354* ,025 40
Mg	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,707** ,000 40	,545** ,000 40	-,600** ,000 40	,600** ,000 40	,557** ,000 40	,593** ,000 40	,729** ,000 40	,580** ,000 40	-,331* ,037 40	,880** ,000 40	,811** ,000 40	1 40 40	,411** ,008 40	,537** ,000 40	,402* ,010 40	,334* ,035 40	,629** ,000 40	,862** ,000 40	,620** ,000 40	,200 ,215 40	,817** ,000 40	,109 ,502 40
Na	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,585** ,000 40	,783** ,000 40	-,479** ,002 40	,479** ,002 40	,489** ,001 40	,528** ,000 40	,442** ,004 40	,221 ,171 40	-,081 ,618 40	,362* ,022 40	,811** ,008 40	,411** ,008 40	1 40 40	,554** ,000 40	,317* ,046 40	,347* ,028 40	,712** ,000 40	,278 ,063 40	,664** ,000 40	,165 ,307 40	,665** ,000 40	,313* ,050 40
P	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,303 ,057 40	,458** ,003 40	-,409** ,009 40	,409** ,009 40	,389* ,013 40	,752** ,000 40	,604** ,001 40	,497** ,001 40	-,349* ,027 40	,533** ,000 40	,729** ,000 40	,537** ,000 40	,554** ,000 40	1 40 40	,917** ,000 40	,116 ,476 40	,594** ,000 40	,497** ,001 40	,538** ,000 40	,251 ,118 40	,559** ,000 40	,777** ,000 40
S	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,137 ,398 40	,339* ,032 40	-,281 ,079 40	,281 ,079 40	,255 ,112 40	,682** ,000 40	,383* ,015 40	,389* ,013 40	-,321* ,043 40	,534** ,000 40	,513** ,001 40	,402* ,010 40	,317* ,046 40	,917** ,000 40	1 40 40	-,074 ,650 40	,532** ,000 40	,471** ,002 40	,418** ,007 40	,216 ,182 40	,407** ,009 40	,801** ,000 40
B	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,574** ,000 40	,464** ,003 40	-,769** ,000 40	,769** ,000 40	,799** ,000 40	,444** ,004 40	,399* ,011 40	,502** ,001 40	-,544** ,000 40	,190 ,239 40	,342* ,031 40	,334* ,035 40	,347* ,028 40	,116 ,476 40	-,074 ,650 40	1 40 40	,389* ,013 40	,421** ,007 40	,403* ,010 40	,474** ,002 40	,285 ,074 40	,016 ,923 40
Fe	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,656** ,000 40	,837** ,000 40	-,642** ,000 40	,642** ,000 40	,611** ,000 40	,755** ,000 40	,388* ,019 40	,458** ,003 40	-,218 ,177 40	,752** ,000 40	,759** ,000 40	,629** ,000 40	,712** ,000 40	,594** ,000 40	,532** ,000 40	,389* ,013 40	1 40 40	,667** ,000 40	,672** ,000 40	,267 ,096 40	,809** ,000 40	,418** ,007 40
Mn	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,616** ,000 40	,543** ,000 40	-,684** ,000 40	,684** ,000 40	,645** ,000 40	,670** ,000 40	,671** ,000 40	,523** ,001 40	-,379* ,017 40	,906** ,000 40	,659** ,000 40	,862** ,000 40	,278 ,083 40	,497** ,001 40	,471** ,002 40	,421** ,007 40	,667** ,000 40	1 40 40	,597** ,000 40	,349* ,027 40	,688** ,000 40	,102 ,529 40
Al	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,779** ,000 40	,856** ,000 40	-,633** ,000 40	,633** ,000 40	,640** ,000 40	,763** ,000 40	,704** ,000 40	,313* ,049 40	-,275 ,086 40	,541** ,000 40	,756** ,000 40	,620** ,000 40	,664** ,000 40	,538** ,000 40	,418** ,007 40	,403* ,010 40	,672** ,000 40	,597** ,000 40	1 40 40	,682** ,000 40	,612** ,000 40	,234 ,146 40
Cu	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,434** ,005 40	,549** ,001 40	-,508** ,001 40	,508** ,001 40	,531** ,000 40	,669** ,000 40	,541** ,001 40	,311 ,051 40	-,333* ,036 40	,089 ,584 40	,259 ,106 40	,200 ,215 40	,166 ,307 40	,251 ,118 40	,216 ,002 40	,474** ,002 40	,267 ,096 40	,349* ,027 40	,682** ,000 40	1 40 40	,035 ,829 40	,219 ,174 40
Sr	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,576** ,000 40	,663** ,000 40	-,533** ,000 40	,533** ,001 40	,512** ,001 40	,525** ,001 40	,547** ,000 40	,469** ,002 40	-,236 ,143 40	,814** ,000 40	,896** ,000 40	,817** ,000 40	,695** ,000 40	,559** ,000 40	,407** ,009 40	,285 ,074 40	,809** ,000 40	,688** ,000 40	,612** ,000 40	,035 ,829 40	1 40 40	,246 ,127 40
Zn	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,051 ,755 40	,279 ,081 40	-,193 ,234 40	,193 ,234 40	,188 ,245 40	,594** ,000 40	,155 ,340 40	,499** ,001 40	-,359* ,023 40	,170 ,295 40	,354* ,025 40	,109 ,502 40	,313* ,050 40	,777** ,000 40	,801** ,000 40	,016 ,923 40	,418** ,000 40	,102 ,529 40	,234 ,146 40	,219 ,174 40	,246 ,127 40	1 40 40

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).