



SOPRONI
EGYETEM

ERDŐMÉRNÖKI
KAR



Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Kiadványa

Szerkesztette: Czimber Kornél



Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Kiadványa

Szerkesztette:
Czímber Kornél



SOPRONI EGYETEM KIADÓ

SOPRON, 2023

Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Kiadványa

Felelős kiadó: **Prof. Dr. Fábián Attila**

a Soproni Egyetem rektora

A kiadványt szerkesztette:

Dr. Czimber Kornél

A kiadványban megjelent cikkeket lektorálták:

Dr. Bartha Dénes, Dr. Bazsó Tamás, Dr. Bidló András, Dr. Brolly Gábor,
Dr. Czimber Kornél, Dr. Czupy Imre, Dr. Csiszár Ágnes, Dr. Gribovszki Zoltán,
Dr. Herceg András, Dr. Hír János, Dr. Hofmann Tamás, Dr. Jánoska Ferenc,
Dr. Kalicz Péter, Kemenszky Péter, Dr. Korda Márton, Kóhalmy Tamás,
Dr. László Richárd, Dr. Major Tamás, Dr. Péterfalvi József,
Dr. Rétfalvi Tamás, Szakálosné Dr. Mátyás Katalin, Szalai Áron,
Dr. Tóth Viktória, Dr. Tuba Katalin, Varga Zoltán, Visiné Dr. Rajczi Eszter,
Dr. Winkler Dániel, Zagyvainé Dr. Kiss Katalin Anita

A kiadvány a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karának
tudományos publikációit tartalmazza.

Címlapon: Kőszegi-hegység, Kereszt-kút, fotót készítette: Dr. Czimber Kornél

Soproni Egyetem Kiadó

Sopron, 2023.

ISBN 978-963-334-496-5 (pdf)

<https://doi.org/10.35511/978-963-334-496-5>

Creative Commons licenc: BY-NC-SA 2.5

Az online verzió elérhetősége:

[https://emk.uni-sopron.hu/images/dekani_hivatal/Kiadvanyok/
KariPub2023.pdf](https://emk.uni-sopron.hu/images/dekani_hivatal/Kiadvanyok/KariPub2023.pdf)

Ajánlott hivatkozás:

Czimber K. (szerk.) (2023): Az Erdőmérnöki Kar
Tudományos Kiadványa 2023, Soproni Egyetem Kiadó, Sopron.

Tartalomjegyzék

Alnazeer A. M. Ahmed, Imre Czupy, Nagwa K. M. Salih: Indigenous Knowledge On Biomass Fuel Quality At Dry Lands Of Southern Darfur State, Sudan	6
Balázs Pál, Bidló András, Végh Péter, Horváth Adrienn: Erebe-szigetek Erdőrezervátum felszínborításának változása történeti térképek alapján	13
Balázs Pál, Horváth Adrienn, Végh Péter, Bidló András: Szabó-völgy Erdőrezervátum (Felsőszölnök) felszínborításának változása történeti térképek alapján	19
Balázs Pál, Horváth Adrienn, Végh Péter, Bidló András: Tóth-árok Erdőrezervátum (Fenyőfő) felszínborításának változása történeti térképek alapján	25
Bartha Dénes: A Magyarországon inváziós dendrotaxonok értékelése	31
Bidló András, Balázs Pál, Végh Péter, Horváth Adrienn: Egy Duna sziget talajának vizsgálata.....	36
Brolly Gábor: Távérzékeléssel előállított térbeli pontthalmazok átszámítása ETRS89 és HD72 vonatkozási rendszerek között.....	44
Brolly Gábor, Ferenczi Noémi, Mentés Mátyás: A Hidegvíz-völgyi hidro-meteorológiai mérőkert 3D modelljének elkészítése földi lézeres letapogatás adatai alapján.....	49
Czibula György: A hazai erdei turizmus keresleti és kínálati oldalának elemzése a Covid-19 járványhullámok idején megnövekedett igények tükrében, soproni és Balaton-felvidéki példákon keresztül	54
Czupy Imre: Precíziós erdészet – a jövő útja	62
Csiszár Ágnes: Adventív növényfajok a Soproni-hegység lékjeiben.....	67
Dominkó Emese, Rétfalvi Tamás: Agrárerdészeti rendszerekből származó méz minták pollenanalízise.....	74
Elekne Fodor Veronika, Kerese András, Polgár András: A cséri hulladéklerakó monitoring rendszerének vizsgálata.....	80
Elekne Fodor Veronika, Rauch Richard, Polgár András: Sárvár környezetállapotának vizsgálata.....	87
Fehér Kristóf, Horváth Tamás: A Nelder-kísérlet 2021. évi felvételezése, növekedésének értékelése.....	94
Fejes Richárd, Zagyvai Gergely: Inváziós fafajok felmérése a fertődi Lés-erdőben	100
Gribovszki Zoltán, Gribovszki Katalin: Utánpótlódás és a napi talajvízszintingadozás... 106	
Mohamed Hemida, Zeinab Hammad, Andrea Vityi: A Taungya rendszer hatása a szudáni száraz övezet gazdálkodóinak mezőgazdaságból származó jövedelmére.....	111
Hofmann Tamás, Albert Levente: Az összes polifenoltartalom magasság szerinti változása álgesztes és álgesztmentes bükkben (<i>fagus sylvatica</i> L.).....	116
Hofmann Tamás, Albert Levente, Visiné Rajczi Eszter: Erdészeti melléktermék mint antioxidáns forrás	120
Horváth Ida – Kessler Jenő: Ritka madárkarom lelet a Nógrád-megyei hasznosi vár-hegy közép-miocén lelőhelyről.....	127

Horváth Attila László: Keménylombos állományok harveszteres fakitermelésének időszükséglete.....	133
Horváth Tamás, Gál János: Szögszámláló mintavétel használata átmérőeloszlás becslésére erdőrezervátumokban.....	138
Jánoska Ferenc: Szent Imre herceg, a vadász, magyar és lengyel legendaköre.....	143
Janzsó Milán Gábor – Czimber Kornél – Végh Péter - Vágvölgyi Andrea_ Szelektív hulladékgyűjtési lehetőségek térbeli felmérése és elemzése a lakossági környezettudatosság fejlesztéséhez.....	150
Kalicz Péter, Csáki Péter, Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Nevezi Csenge, Herceg András, Gribovszki Zoltán: A Hidegvíz-völgyi kutatási terület (Sopron) csapadékmérés feldolgozásának kérdései	156
Korda Márton: A nagytétényi Kakukk-hegy természetvédelmi célú botanikai felmérése	162
Kui Biborka Rozália: Természeti környezet fontossága a gyermekjog tükrében Magyarországon.....	170
Kulcsár Alexandra, Zagyvai Gergely_ Dolomitbányák spontán növényzetének elemzése szociális magatartás típusok segítségével a Vértes és a Gerecse térségében.....	178
Major Tamás, Szily Attila: Fakitermelési munkák kíméletességének értékelése a Mecsekerdő Zrt. területén.....	184
Budi Mulyana, Andrea Vityi, András Polgár: Energiafa vagy épületfa? Szimuláció a CO2FIX modellel	189
Péterfalvi József, Primusz Péter: Talajstabilizáció alapú pályaszerkezetek hatékony tervezése és építése	197
Porcsin Alexandra, Keserű Zsolt, Szakálosné Mátyás Katalin: Az akácméz termelésére ható időjárási tényezők	202
Rétfalvi-Szabó Piroska, Helena Hybská, Rétfalvi Tamás: A nyomelem adagolás hatásainak értékelése a metántermelésre és ökotoxikológiai tulajdonságokra a cukorrépa préselt szelet anaerob fermentációjában.....	208
Schmidt Dávid: Adatok Táplánszentkereszt (Vas megye) gombavilágához I.....	213
Jóna Zoltán, Schmidt Dávid: A méhbangó (<i>Ophrys apifera</i> Huds.) állománydinamikai vizsgálata a Pannonhalmi-dombságban.....	219
Szalai Áron, Király Géza: A Soproni-hegyvidék erdőállományának elemzése hiperspektrális felvétel alapján.....	223
Tuboly Krisztián István, Fera Gábor, Szépligeti Mátyás, Csiszár Ágnes: A fehér akác (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) injektálásos visszaszorításának vizsgálata a szőcei lápréttel határos erdőrészekben.....	232
Vágó Sára, Tari Tamás: Alsó állkapocs mérésen és pontozásán alapuló korbecslési módszerek alkalmazhatóságának vizsgálata gímszarvas (<i>Cervus ELAPHUS</i>) esetében	237
Vágvölgyi Andrea, Takács Krisztián: Cséri hulladéklerakó optikai válogatóművének bemutatása	245
Vágvölgyi Andrea, Szűcs Zsolt: Háztartási szerves hulladék házi komposztálási kísérletének bemutatása	252

Varga Rita, Horváth Tamás: Erdőpedagógia és kommunikáció megjelenése az erdész gyakorlatban.....	258
Visiné Rajczi Eszter, Martina Vršanská, Nikola Schlosserová, Stanislava Voběrková, Hofmann Tamás: Lucfenyő (<i>Picea Abies</i> (L.) H. Karst.) És Kanadai Hemlokfenyő (<i>Tsuga Canadensis</i> (L.) Carrière) Toboz Extraktumainak antioxidáns és Antibakteriális Hatása.....	264
Volford Anna, Andrési Dániel, Vadász Csaba, Tóth Viktória: A fekvő holtfa mennyiségi és minőségi meghatározása különböző kezelésű erdőterületeken a Kiskunságban	269
Winkler Dániel, Novák Eszter: Idegenhonos fafajú és természetserű erdők összehasonlító talajfaunisztikai vizsgálata a Soproni-hegységben.....	276

AGRÁRERDÉSZETI RENDSZEREKBŐL SZÁRMAZÓ MÉZ MINTÁK POLLEN-ANALÍZISE

Pollen analysis of honey from agroforestry system

DOMINKÓ EMESE, RÉTFALVI TAMÁS

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Természetvédelmi Intézet
dominko.emese@phd.uni-sopron.hu

Kivonat

A különböző növények minden esetben egyedi alakú és mintázatú, sajátos, csak az adott fajra jellemző pollenekkel rendelkeznek. Ezen tulajdonságuk lehetővé teszi az adott faj beazonosítását. A pollenek jól konzerválódnak a mézben, ezért lehetőséget nyújtanak a botanikai eredet, a földrajzi származás, a különböző környezeti szennyezések (por, korom), illetve az erjedés mértékének megállapítására. Kutatásunk során a Soproni Egyetem Botanikus kertjéből, Harkáról származó vegyes virágmézeket, valamint igazoltan agrárerdészeti területről származó akácméz mintát vizsgáltunk meg.

Abstract

The different plants have a unique shape and pattern, and they have specific pollen that is only characteristic of the given species. This property enables the identification of the given species. Pollens are well preserved in honey, so they provide an opportunity to determine the botanical origin, geographical origin, various environmental pollutions (dust pollution, soot) and the degree of fermentation. During our research, we examined mixed flower honeys from the Botanical Garden of the University of Sopron, Harka, as well as acacia honey samples from certified agroforestry areas.

Bevezetés

Az agrár-erdészeti rendszerek napjainkban megfigyelhető európai szintű terjedése életképes alternatívát jelenthet a klímaváltozással szembesülő világnak. A konvencionális mezőgazdasági termelés alternatívájaként a nagyobb biodiverzitással és kevesebb kemikália felhasználással jellemezhető rendszerek jó lehetőséget biztosítanak a minőségi termékek előállítására. Társadalmunkban egyre nagyobb szerepet kapnak a természetes eredetű bioélelmiszerek, többek között a méz is. A fogyasztók számára a méz minősége elsősorban érzékszervi tulajdonságaitól függ, ugyanakkor súlyos problémát jelentenek a méh állategészségügyben felhasznált gyógyszerek, a szerves anyagok tökéletlen égésekor keletkező policiklikus aromás szénhidrogének (PAH vegyületek), valamint a virágforrások (elsősorban repce, napraforgó) növényvédőszeres kezeléséből származó szennyezések. Az agrár-erdészeti tevékenységekbe a méhészet, mint termelőtevékenység tökéletesen illeszkedik. Az élelmiszerként felhasznált méz összetétele folyamatosan változik a tárolás során, amit a minőség ellenőrzéshez használt paraméterek (diasztáz-aktivitás, hidroximetil-furfurol (HMF) tartalom, savfok, pH és elektromos vezetőképesség) mérésével nyomon lehet követni. A kémiai összetétel mérésén túl a különböző mono- és poliflorás mézek minőségének ellenőrzése során nagy szerepet játszik a pollenanalízis (melissopalynologia) (BODÓ et al. 2021, FEÁS et al. 2010, ODDO et al. 2004, MUREŞAN et al. 2022). Alkalmazásával megállapítható a mézek növényi eredete és földrajzi származása, illetve az esetleges erjedés mértéke is. Továbbá gazdasági előnye is jelentős mivel megoldást jelenthet napjaink egyik legnagyobb problémájára, a mézhamisításra. A mézek mindig számos különböző pollenszemet tartalmaznak, melyek egy része a nektár gyűjtése során a méh testére ragadt, másik része pedig a méhek által külön csomókban gyűjtött virágpor, mely főként a méhcsalád fiasításának táplálására

szolgál. A pollen alakja, nagysága, mintázata egyedileg jellemző arra a növényre, amelyikről származik. Minden típusú természetes eredetű méznek megfelelő számú pollennel kell rendelkeznie és uralkodó mennyiségben, úgynevezett vezérpollenként a nektárforrás pollenjének kell szerepelnie. A fajtamézek minősítésében a pollenanalízis kiemelkedő szereppel bír, a gazdaságilag legjelentősebb mézek esetében számszerűsített határértékeket fogalmaz meg az idevonatkozó szabvány (MSZ 6950-3). A publikációban két általunk ismert agrárerdészeti területről származó vegyes virágméz pollenösszetételét hasonlítottunk össze egy kémiai összetétele alapján akácméznek megfelelő, de pollenösszetételét tekintve vegyes virágméznek besorolt kereskedelmi forgalomba kerülő mintával.

Anyag és módszer

A vizsgált vegyes virágméz mintákat 2021. május-júniusában pergették, származási helyük a Soproni Egyetem Botanikus kertje, Harka és Nemesnádudvar. A beérkezett mintákat szobahőmérsékleten (20-21 °C), sötét helyen tároltuk a vizsgálatok megkezdéséig, amely minden minta esetében a beérkezéstől számított két héten belül megtörtént.

Mintaelőkészítés:

A homogenizált mintából 50 ml-es centrifugacsőbe bemértünk 10 g mézmintát majd 20 ml desztillált vizet adtunk hozzá. A mézoldatot 10 percig centrifugáltuk (RCF=1000g), majd 3-5 perces pihentetést követően a felülúszót leöntöttük. 10 ml desztillált víz hozzáadását követően újra centrifugáltuk. A második centrifugálást követően ismét 3-5 percig állni hagytuk a mintát, majd a felülúszót leöntöttük. A centrifugacsőben lévő maradék oldatot (mézmintától függően 20-30 µl) mikropipettával lakkfilccel előkészített tárgylemezre vittük fel egyenletesen elosztatva úgy, hogy 20 x 20 mm-es fedőlemezeket rajzoltunk körbe. Ez adta a lakkfilctollas terület keretét. A tárgylemezre felvitt mintát 40 °C-os (kézmeleg) metszet-száritó hőlapon beszárítottuk. Ezt követően a mintát 20%-os etanolban oldott bázikus fukszinnal megfestettük. Az így előkészített mintát öt napon belül ki kell értékelni. A pollenmintából a későbbi analízis céljára tartós mintát is készítettünk. Ennek során felmelegített folyékony glicerinzselatinnak vontuk be a tárgylemezen beszáradt pollen preparátum felületét (PENDLETON, 2006).

A kvalitatív pollenanalízis során 300-500 pollen számlálása és azonosítása szükséges fénymikroszkóp 400-szoros nagyítása mellett. A relatív pollengyakoriság meghatározása az alábbi összefüggések alapján történt:

A vizsgált növényfajok teljes relatív gyakorisága:

$$X_p = \frac{A \times 100}{n}$$

A botanikai eredet megítélésakor a nektármentes növények pollenszámát ki kell vonni:

$$X_p = \frac{A \times 100}{n - n'}$$

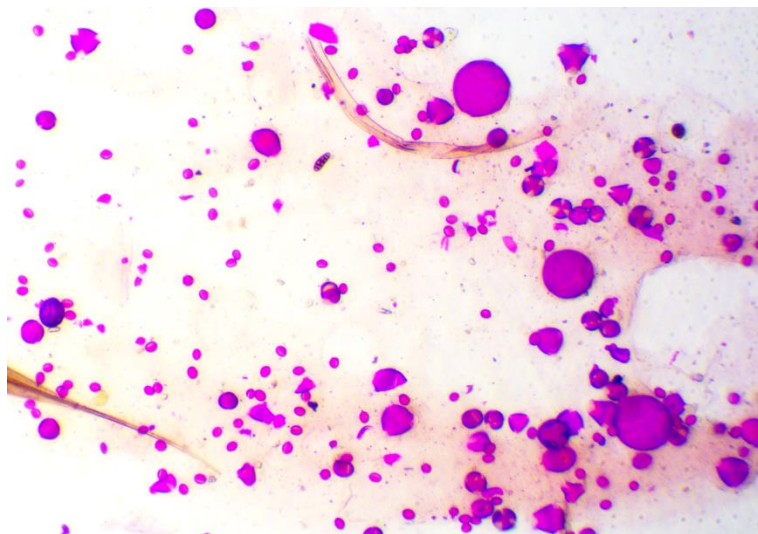
- ahol,
- X_p : A beazonosított növényfaj pollenjének relatív gyakorisága %-ban kifejezve
- A : A beazonosított növényfaj pollenjének darabszáma
- n : Az összes számolt pollenszemcse darabszáma
- n' : A nektármentes pollenek pollenszemcséinek darabszáma

A pollenanalízishez fénymikroszkópot alkalmaztunk (Carl ZEISS Axio Imager 2)

Vizsgálati eredmények

1. táblázat: Soproni Egyetem Botanikus kertjéből származó virágméz (2021. 05. 22.) pollenanalízisének eredményei

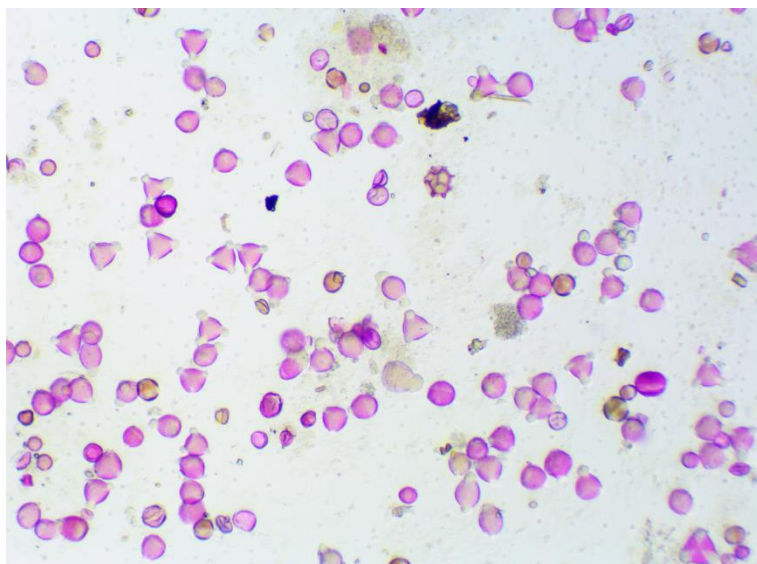
Vizsgált minta	Soproni Egyetem Botanikus kert (2021. 05. 22. pergetés)
A vizsgálat ideje	2021. 08. 16.
Megszámolt pollenszemek száma	1000
Nektárt adó növényfajok	- szelídgesztenye pollen 40 % - repce pollen 21 % - vadgesztenye pollen 4 % - fűz fajok pollenje összesen 5 % - juhar pollen 3 % Egyéb fajok: 24% - sárga fagyöngy - <i>Rosaceae</i> gyümölcsök (vadszeder, almafélék, <i>Prunus</i> fajok) - bálványfa - veresgyűrű som - fagyal - magyal - akác - here fajok - kislevelű hárs - kutyabenge - vadszőlő
Nektármentes növényfajok	A mintára vonatkoztatva 3%: mocsárciprus, fekete bodza, lórom, sás fajok, dió, lonc
Egyéb	Sok édesharmat elem található a mintában.
Értékelés	A méz fajtajellege vegyes virágméz , mivel nincs vezérpollen.



1. ábra: A Soproni Egyetem Botanikus kertjéből származó vegyes virágméz mikroszkópos képe 100-szoros nagyításon (Saját fotó)

2. táblázat: Agrárerdészeti területről származó akácméz pollenanalízisének eredményei

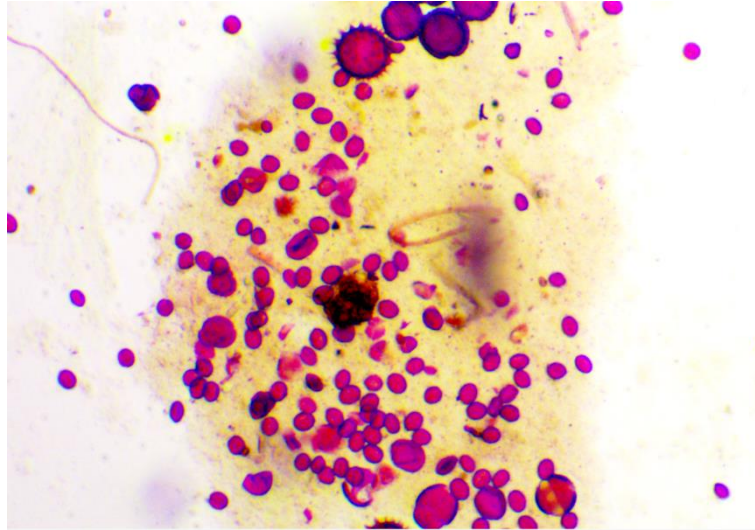
Vizsgált minta	Agrárerdészeti területről származó akác (A beérkezés dátuma: 2021. 09. 09.)
A vizsgálat ideje	2021. 09. 15.
A megszámlált pollenszemek száma	800 db
Nektárt adó növényfajok	<ul style="list-style-type: none"> - akác pollen 19 % - repce pollen 15 % - gyalogakác pollen 9 % - mézontófü (facélia) pollen 9 % - lepényfa pollen 5 % - fűz pollen 4 % <p>Egyéb fajok 29 %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Boraginaceae</i> (6 %) - <i>Rosaceae</i> gyümölcsök 8 % (<i>Prunus</i> fajok, almafélék, szeder, gyepűrózsa) - <i>Fabaceae</i> fajok (vörös here, fehér here) - <i>Asteraceae</i> fajok (aranyvessző, napraforgó, pongyola pitypang) - veresgyűrű som - ezüstfa - zsálya - vadgesztenye
Nektármentes növényfajok	A mintára vonatkoztatva 10 %: pipacs, ürömlevelű parlagfű, fenyő, nyír, ibolya
Egyéb	A minta növényfajokban gazdag, édesharmat elemek is találhatóak benne. A mintában az akáccal egy időben virágzó fajokon kívül nyári virágzású fajok is megtalálhatóak.
Értékelés	A minta akácpollen tartalma 18 % , amely a Magyar Élelmiszerkönyv 2-100. számú irányelve (Megkülönböztető minőségi jelöléssel ellátott mézfélék) szerinti legalább 15%-os határértéket eléri. Ennek alapján akácméznek minősíthető . Azonban nagy pollensűrűsége, növényfajokban való gazdagsága és édesharmat-tartalma nem jellemző az akácmézre, ezért vegyes virágméz kategóriába sorolható.



2. ábra: Az agrárerdészeti területről származó akácméz mikroszkópos képe 100-szoros nagyításon (saját fotó)

3. táblázat: Harkáról származó vegyes virágméz (2021. 06. 22.) pollenanalízisének eredményei

Vizsgált minta	Harka vegyes virágméz 2021. 06. 22.
A vizsgálat ideje	2021. 09. 23.
A megszámlolt pollenszemek száma	600
Nektártartó növényfajok	-szelídgesztenye pollen: 46% -repce pollen: 11% -akác pollen: 12% -Egyéb fajok: (23%) - <i>Boraginaceae</i> - <i>Rosaceae</i> gyümölcsök 5 % (<i>Prunus</i> fajok, almafélék, szeder, gyepűrózsa) - <i>Fabaceae</i> fajok (vörös here, zanót, szarvaskerep) - <i>Asteraceae</i> fajok (aranyvessző, pongyola pitypang, bakszakáll) - facélia - kutyabenge - szőlőfajok - szamóca - kígyószisz - nebáncsvirág
Nektármentes növényfajok	A mintára vonatkoztatva 8 %: pipacs, libatop, disznóparéj, fenyő, fekete bodza, fagyöngy, dió
Egyéb	A minta növényfajokban gazdag, sok édes-harman elem található benne.
Értékelés	A méz fajtájellege vegyes virágméz.



3. ábra: A Harkáról származó vegyes virágméz mikroszkópos képe 100-szoros nagyításon (Saját fotó)

Következtetések

A vizsgálatunk eredményeképpen elmondható, hogy a pollenanalízis elvégzése mind kutatási, mind gazdasági szempontból fontos jelentőséggel bír, mivel olyan összefüggésekre mutat rá, amelyeket más analitikai vizsgálatokból nem láthatunk.

Az akácméz esetében gyakran minőségromláshoz vezethet, ha kedvezőtlen a virág nektártermelése. Ennek oka lehet például az aszályos időszak. Ilyen esetekben a méhek kedvezőbb méhlegelőt keresnek, melynek hatására az akácméz más növények mézével keveredhet. Ezek a folyamatok a méhészek hibájától függetlenül valósulnak meg. Gyakran beltartalmi értékeik alapján (HMF-tartalom, savfok, pH, elektromos vezetőképesség, diasztáz aktivitás), illetve színük, illatuk alapján is akácméznek tekinthetők, ugyanakkor pollenösszetételük szerint már a vegyes virágméz kategóriába sorolhatók. Hazánkban sokszor egy időpontba esik és komoly elvonó hatással rendelkezik a nagy mezőgazdasági területeken termesztett repcének a másodvirágzása. Ezért nem jelent garanciát az sem a méz minősége szempontjából, ha a méhész akácerdőbe települt.

Irodalomjegyzék

- BODÓ A. – RADVÁNYI L. – KŐSZEGI T. – CSEPREGI R. – NAGY D.U. – FARKAS Á. – KOCSIS M. (2021): Quality evaluation of light- and dark-colored Hungarian Honeys, focusing on botanical origin, antioxidant capacity and mineral content. *Molecules*, (26): 2825
- FEÁS, X. – PIRES, J., IGLESIAS, A. – ESTEVINHO, M.L. (2010): Characterization of artisanal honey produced on the Northwest of Portugal by melissopalynological and physico-chemical data. *Food and Chem. Toxicol.* (48): 3462-3470
- MUREȘAN, C.I. – CORNEA – CIPCIGAN, M. – SUHAROSCHI, R. – ERLER, S. – MĂRGĂOAN, R. (2022): Honey botanical origin and honey-specific protein pattern: Characterization of some European honeys. *LWT-Food Sci. and Technol.*, (154): 112883-112893
- ODDO, L.P. – PIANA, L. – BOGDANOV, S. – BANTABOL, A. – GOTSIOU, P. – KERKVLIT, J. – MARTIN, P. – MORLOT, M. – ORTIZ VALBUENA, A. – RUOFF, K. – VON DER OHE, K. (2014): Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie*, (35): S82-S93
- PENDLETON, M. (2006): Descriptions of melissopalynological methods involving centrifugation should include data for calculating Relative Centrifugal Force (RCF) or should express data in units of RCF or gravities (g). *Grana*, 45(1): 71-72

Szabvány hivatkozás:

MSZ 6950-3: Méz. Mikroszkópos vizsgálat