

SZAKDOLGOZAT

Lénárt János

2024



**Károly Róbert Campus
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak
Levelező munkarend**

**Akáczméz termelési módszerek összehasonlítása,
különböző technológiai eljárásokkal.**

Belső konzulens: Dr. Herczeg Béla
főiskolai tanár

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék

Készítette: Lénárt János

Gyöngyös

2024

TARTALOMJEGYZÉK:

1. Bevezetés.....	4
2. Irodalmi áttekintés:.....	6
2.1 A méhészet története és helyzete, kiemelten Magyarország vonatkozásában.....	6
2.1.1 Méhészet története	6
2.1.2 A méhészet helyzete	8
2.2 A háziméh rendszertani besorolása, anatómiája, fejlődése:	11
2.2.1 Fejlődés, fejlődési szakaszok és főbb jellemzőik	12
2.2.2 A kolónia munkamegosztása	14
2.3 Kaptártípusok rövid bemutatása	15
2.3.1 A méhészet fontosabb munkaeszközei	19
2.3.2 Méhészkedés általános biztonsági szabályai	20
2.4 Fehér akác, nektár képződés, méz előállítás:	21
2.5 Fontosabb méhegészségügyi megbetegedések	23
3. Alkalmazott módszerek (anyag és módszer)	27
4. Eredmények és értékelésük	30
4.1 Technológiai különbségek és mérési időpontok meghatározása	30
4.2 Súlyadatok értékelése	32
4.3 Az időjárás hatásai és összefüggéseik	35
4.4 Az adatok további értékelése szórás alkalmazásával:	39
5. Következtetések és javaslatok.....	43
5.1 Következtetések:	43
5.2 Javaslatok.....	44
6. Összefoglalás.....	46
Irodalomjegyzék	49
Táblázatok és ábrák jegyzéke	52
Mellékletek	53

1. Bevezetés

Szakdolgozatom témájaként a méhészetet, méhészkedést, azon belül pedig egy lokális, több lépésből felépített mérést és annak eredményeit fogom vizsgálni, kiemelten a mézhozam szempontjából és összefüggést keresek az alkalmazott méhészeti technológiák, valamint az időjárás, főként a hőmérséklet és a szél befolyásoló hatásaira vonatkozóan. A méréseket 2023. május és június hónapok között végeztem, vagyis az akác virágzása és nektár termelése során folyamatosan, napi előre rögzített időpontokban történt vizsgálatokkal.

Számomra a méhészkedés, mint szakma és téma is kiemelt fontossággal bír, ugyanis gyerekkoromban megközelítőleg 10 éven keresztül nagy boczonádi 24 és 18 keretes típusú kaptárakban közel 160 db méhcsaláddal, főként méztermelő tevékenységet folytattunk szüleim révén. Ez a foglalatosság már több, mint 15 éve megszűnt a részünkről, viszont meghatározó élményként szolgált, valamint a születésnapom (április 30.) is a Méhek Napjára esik, mely véletlen egybeesés csak a törekvéseimet erősíti, ha ez a tény nem is nyugszik tudományos alapokon. Illetve látva jelenkorunk átfogó problémáit, melyek közül a klíma-, és környezetváltozás egy igen aktuális, égető kérdés, emiatt a méhészettel kapcsolatos vizsgálatok és témák jelentőséggel bírnak a jövőre nézve (Európai Bizottság, 2016).

A Földön megközelítőleg 50 millió méhcsalád él, mely kolóniák a bolygónk bioszférájának és a biodiverzitás megőrzésének egy meghatározó szereplői (Seeley, 2010). A beporzást is végző, apró rovar a méreteivel ellentétben több az élet kulcsfontosságú területén is fontosnak bizonyul. A mézelő méh nem csak a mezőgazdaság szorgalmas munkaerejét jelenti, hanem egyfajta indikátorként is értelmezhető, melyből következtethetünk környezetünk állapotára, annak terheltségi fokára. Ez a faj már évezredek óta az emberiség minden kultúrájában megtalálható és olyan követendő értékrend képviselője, mint például a, szorgalom, összhang, önzetlenség, alázatosság (Tautz, 2008). Valamint a méhészeti ágazat a mezőgazdaságon belül kis arányt képvisel, azonban annak szerves részét képezi és jelentősége egyáltalán nem hanyagolható el.

Ha csak a helyi viszonyokat nézzük, elmondható, hogy jelentős méretű méhállomány található Magyarországon, azaz körülbelül 1,2 millió méhcsalád (Hungarikum.kormany, 2014).

Ha pedig az éves átlagos méhsűrűséget vesszük figyelembe, akkor megközelítőleg 12-13 méhcsalád / km² a jellemző, de ez a szám nyilvánvalóan az országunk területi méreteiből is adódik és európai vonatkozásban is kimagasló ez az eredmény.

Hazánkban 20 ezren végeznek méhészeti tevékenységet, az ágazat árbevétele pedig évente 35 milliárd forintot tesz ki, ezáltal még mindig több ezer embernek, családnak jelent állandó- vagy mellékjövedelem forrást és megélhetést a méhészt foglalkozás (Feketéné és Szűcs és Vida, 2021). Magyarországon a természeti adottságok kifejezetten kedvezőek a méhészet szempontjából, ugyanis viszonylag hosszú a mézelő növények virágzási időszaka, amely alatt a méhek nektárhoz tudnak jutni (Tóth, 2021). Az ország igen nagy kiterjedésű akácerdőkkel rendelkezik, amely a magyar méhészet egyik fontos, hanem a legfontosabb méhlegelője. A magyar akácméz 2014 óta szerepel a Hungarikumok gyűjteményében, ami ennek a mézfajtának a különlegességét támasztja alá. A kiváló aromájú magyar akácmézet szívesen fogyasztják Európa minden országában. Legtöbb esetben a magyar fajtamézet aroma javítóként használják, más gyengébb minőségű mézhez adagolva (Hungarikum.kormany, 2014).

A dolgozatomban felvetett az alábbi témakörökre kívánok reagálni és azokat alátámasztani vagy cáfolni gyakorlati vizsgálatokkal.

- A kaptáron belül korlátozottan mozgó méhanya a méhcsaládok teljesítményét javítja a mézhozam szempontjából.
- Az optimális időben végzett mézelvétel maximalizálja a mézhozamot.
- Hatással volt-e a mézelvétel késedelme Nagy Gábor esetében a megtermelt méz mennyiségére, esetlegesen a méhek viselkedésére?
- A lehetőség szerint védettebb helyen, árnyékban elhelyezett kaptárak kedvezőbb feltételeket biztosítanak a méhcsaládok számára, ami növeli a mézhozamot?

2. Irodalmi áttekintés:

2.1 A méhészet története és helyzete, kiemelten Magyarország vonatkozásában

A nyugati mézelőméh (*Apis mellifera*), mint faj feltehetően 8-30 millió éve fejlődött ki, de mint fajta viszonylag fiatalnak tekinthető. A méhlikásokban lévő élelem emberi hasznosítása tulajdonképpen egyidős az emberrel, melyről a barlangrajzok is árulkodnak. Ezek közül talán kiemelkedő a Cromagnoni ősember sziklarajza a spanyolországi Arana barlangban, mely ábra kb. 16.000 éves (Franz, 2009).

A későbbiek során mind az ókori Egyiptomiak, ókori Zsidók, ókori Görögök és az i.e. VIII. századtól Itália területén élő emberek sikerrel foglalkoztak méhészetrel és méztermeléssel, mely szaktudást nemzedékről-nemzedékre átadták (Tautz, 2008).

A méhészet történetét és helyzetét tekintve hazánkban jelentős múltra tekint vissza, ugyanis a fennmaradt mondák, családnevek, helységnevek, mint bizonyítékok sorakoznak.

2.1.1 Méhészet története

Magyarországon már jóval a honfoglalás előtti időkben foglalkoztak méhészetrel. Hérodotosz is említést tett róla, miszerint az Iszter (Duna) mellékén élő trákok méheket tartottak és tenyésztettek ie. 500 körül, vagyis 2600 évvel ezelőtt. A Kárpátaljától az Al-Dunáig hatalmas hárs erdők terültek el, melyek jó méhlegelőként funkcionáltak (Tóth, 2021). Attila, a hun fejedelem már mézsört adott a vendégei részére. Szent István király pedig három okiratban is figyelmet fordított a méhészetre. Ezekből egyértelműen látható, hogy az országban sok méhész, méhészet működött. A mézes süteményeket már ekkor szívesen fogyasztották (Feketéné és Szűcs és Vida, 2021). A királyok, földesurak kilenced formájában adóztatták meg a méhészeket, melynek írásos formája 1370-től maradt ránk. A XIV. századtól már élénk kereskedelmet folytattak, mely után vámot fizettek. A Török időkben a méhészeteket nem pusztították, mert a törökök valószínűleg szerették és nagyra tartották a mézet.

1593-ban több, mint 900 tonna magyar mézet vittek Bécsbe eladásra. A méhészeteket már ekkor különböző törvények védték (Armin, 2012).

Az elsők között Mária Terézia támogatta tudatosan a méhészeteket, ugyanis felismerte ennek fontosságát és 1775-től véglegesen eltörölte a méhtizedet is. 1776-ban pedig rendeletet adott ki, hogy a kezdő méhészeknek, s a tíz kasnál többel méhészkedőknek ne kelljen adót fizetniük (Zsidei, 1993).

1759-ben jelent meg elsőnek magyar nyelvű méhészeti szakmunka. Valamint 1772-ben csak az erdélyi területeken 500 ezer méhcsaládot tartottak fenn, de ez a szám 1850-re kevesebb, mint a felére csökkent, mely a magyar cukorgyártásnak volt köszönhető legfőképpen.

A kaptaras méhészetek kialakulásának időpontját magyar viszonylatban pontosan nem lehet behatárolni. Az első célirányos méhészkedést 1808-ban leírt szétnyitható köpű jelentette. Majd 1845-ben Johann Dzierzon mutatta be a felső keretlécekkel felszerelt kaptarat hazánkban, ami később Grandkaptár néven vált ismertté (Nikovitz, 1983). Ebben az időben nem volt egységes méh lakás típus, csak a méhészek fantáziája szabott határt a különböző kiviteleknek, mint például az említésre méltó Pohánka-féle lapozókaptár vagy a sötér féle egytetemes kaptár (Seeley, 2010). Ezen lakások nagy része álló fekvésű volt és hátsó vagy első kezelési állású.

Igazán nagy áttörést 1913-ban Boczonádi Szabó Imre új fekvő kaptára jelentette. Ennek méretei jóval nagyobbak voltak, mint az elődöké, ugyanis egy családhoz 24 db 42 x 36 cm-es keret tartozott. A hatalmas kaptár megfelelt a magyar viszonyoknak. Egy erős család az akácvirágzás alatt képes volt megtölteni és a pergetési átlag hirtelen 30-35 kg-ra ugrott fel, ami minden eddigi eredményt és hasznót felülmúlt (Tóth, 2021). Vándorolni is könnyű volt vele, bár a vidéki állandó és bőséges méhlegelő miatt sok esetben helyhez kötött méhészkedést folytattak. Azok a méhészek, akik túlzottan nagy méretűnek, nehéznek tartották, a rakodó típusokat részesítették előnyben. Ez a típus még ma is nagy számban megtalálható a méhészetekben.

A kezdeti méhészeti szakmai oktatás tekintetében szintén Mária Terézia volt az, aki 1770-ben megalapította a Bécsi Méhészeti Iskolát, majd 1779-ben már Szarvas településen Tessedik Sámuel nevéhez köthető Európa első mezőgazdasági iskolája, ahol elméleti és gyakorlati képzés is folyt a méhészek részére (Király, 2017).

Az 1900-as évek elején a Földművelésügyi Minisztérium, Darányi Ignác Földművelésügyi Miniszter kezdeményezésére Állami Méhészetet létesített Gödöllőn,

melynek a fő feladata az volt, hogy a méztermelés és méhtenyésztés területén történt kutatások eredményeit széles körben megismertessék, valamint méhészeti oktatások tartása, illetve a méhészeti telepek ellenőrzése egészségügyi szempontok alapján.

Szintén állami segítséggel törzstenyészetet és anyanevelő-telepeket, valamint anyapároztató telepeket létesítettek (Nikovitz, 1983).

A hazai méhészkedés a két világháború közötti időszakban új lendületet vett, ugyanis új egyesületek szerveződtek, mézfeldolgozó üzemek létesültek, kiállítások, vásárok szerveződtek, melyek során a külföldi érdeklődés is élénkült a magyar méz vonatkozásában (Tóth, 2021).

2.1.2 A méhészet helyzete

Magyarország adottságai méhtartás szempontjából igen kedvezőek, ugyanis az ország területi elhelyezkedése, éghajlata, a kiterjedt, főleg akácok száma és méretei ideálisak (Nikovitz, 1983).

A hazai méhészetek termék-előállításában a döntő szerepet a méz előállítás jelenti, majd ezt követően a virágpor és a propolisz termelés, illetve az utóbbi években a komplett méhcsaládok számának az eladása növekedett.

Az egyéb méhészeti termékek termelése, mint a lépes méz, a méhviasz, a méhméreg, a méhpempő, a méhanya export, a rajeladás, inkább esetenként, egy-egy konkrét piaci megrendelés hatására lendül fel (Zsidei, 1995).

Az értékesítés területén a méhész a megtermelt méz jelentős részét, megközelítőleg 85-90%-át hordós (120-200 liter űrtartalmú) kiszerezésben értékesíti a felvásárló részére, a kisebb hányadát, megközelítőleg 10-15 %-át pedig kis kiszerezésben közvetlenül az úgynevezett visszatérő fogyasztók irányába értékesíti, minden évben hasonlóan egyforma mennyiségben. Ez a kiszerezés kis üveges eladást jelent, mely feladat élőmunka igényes, a méhészetek töltő gépsorokkal nem rendelkeznek, emiatt az éves árbevétel tetemes hányadát a hordós értékesítés teszi ki (Szabó, 2020).

A hazai méztermelés mennyisége változó, évi 20 - 32 ezer tonna között ingadozik, (kivétel a 2020. év, ugyanis az időjárási viszonyok miatt csak 14 ezer tonna méz került megtermelésre) (Citovar, 2023), ami a világ méztermelésének 1-1,4%-át jelenti, Európai Unió viszonylatban viszont a nagyobb termelők közé tartozunk.

Az EU top 7 méztermelő országa csökkenő sorrendben: Románia, Spanyolország, Németország, Magyarország, Olaszország, Lengyelország, Franciaország.

Továbbá a világ összes, éves méztermelése: 1, 85 millió tonna, melyből a három főszereplő: Kína – 25 %, EU – 14 %, Törökország – 6 % és e három szereplő az összes export részesedés 45 %-át kiteszi. Az Európai Unió mézpiacának önellátottsági foka 60% körül alakul, egyben a világ elsőrangú termelői és importőrei közé tartozik, ezáltal sérülékenysége is megmutatkozik. Az import termék 40 %-a Kínából, 20 % pedig Ukrajnából származik.

Az összes méz kivitel megközelítőleg éves szinten 17,5-23,5 ezer tonna, mely mennyiség az Európai Unió összetermelésének a 10 %-át teszi ki.

A hazai méztermelés 50-70 %-át teszi ki a nagy tisztaságú akácméz, megközelítőleg 15-20 %-át adja a vegyes virágméz, további 10-20 %-ban jelentkezik benne napraforgóméz és repceméz, míg az egyéb fajtamézek összes mennyiségének 2-5 %-át jelentik (Szalayné Mátray, 2013).

A magyar akácméz minősége és aromája miatt elismert, sok esetben minőség javító mézként is használják. Ennek ellenére belföldön a mézfogyasztás alacsony, de már, ha nem is minden évben, eléri az: 1kg/fő/év fogyasztást, ezért a mézet külföldre 70-80%-ban az EU tagállamaiba exportáljuk és a legjelentősebb méhészeti export cikkünk az akácméz, ezért az ágazat erősen kiszolgáltatott a külföldi piac részére, azon belül elsődlegesen az EU tagállamainak (Király, 2017). Ezen a ponton fontos megemlíteni az aktuális helyzetet, ugyanis a magyar mézpiac jelenleg igen nehéz helyzetben van, a hazai méz folyamatos alacsony eladási ára miatt a termelők nehezen tudják fenntartani gazdaságukat. Emellett az olcsó, minőségi szempontból aggályos méz Ukrajna és Kína irányából hatalmas tételekben áramlik be az országba, illetve az EU területére, ami tovább rontja a versenyhelyzetet és veszélyezteti a minőségi magyar méz jövőjét.

Emellett említésre méltó Erdős Norbert EP-képviselő 2017-es mézjelentése is, melyben többek között kiemeli, hogy a „méhészeti ágazat jelentősége sokkal nagyobb annál, mint amit a gazdaság bruttó termelési értékéhez való hozzájárulása alapján megítélhetünk, hiszen a növényfajok 84 %-a és az európai élelmiszergyártás 76 %-a függ a méhek általi beporzástól, az így előállított gazdasági érték pedig – amelyet az EU-ban évi 14,2 milliárd euróra becsülnek – lényegesen felülmúlja a megtermelt méz értékét.

A méhészet jelentősége egyértelmű az ökológiai egyensúly fenntartásában és a biológiai sokféleség megőrzésében is.” (https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/AGRI-PR-607976_HU.pdf?redirect, 2017, p. 9)

A beporzás jelentősége pedig igen fontos, ugyanis példaként az Amerikai Egyesült Államokban éves szinten a mesterséges beporzásra 2 milliárd eurót költenek el (Sammataro és Avitabile, 2021).

A méhészeti termék-előállítási rendszer ma Magyarországon többféle kiépítettségben működik. Még mindig jelentős mennyiségben találhatunk alacsony gépesítettségi szintű méhészeteket, melyeknek okai között felsorolhatóak: a méhészettel foglalkozó szakemberek elöregedése és ezzel együtt a fiatalabb generáció elfordulása a szakmától, esetlegesen egy jobban jövedelmező ágazat felé, de ez az agrárium egyéb területén is problémát okozó jeleség, melynek megreformálása jelenleg aktívan érezhető, de az ezzel kapcsolatos eredmények még most alakulnak ki, ezért a következtetések levonása még korai. Valamint az alacsony méhcsalád szám, mely miatt komolyabb gépesítést nem tudnak kigazdálkodni a vállalkozások, ugyanis a kis családszámú méhészetek jövedelmezősége alacsony és sok esetben mellék bevételi forrásként szolgálnak (Citovar, 2023). Magyarországon a professzionális méhészetekről akkor beszélhetünk, ha legalább 150 méhcsaláddal történik a gazdálkodás, de ez magyar viszonylatban, az összes méhésznek csak a 6-7 %-át teszi ki, ami a gépesítettséget nem feltétlenül indukálja.

Egyébként az elektromos pergető - mint alapfelszerelés - már megtalálható a méhészetekben, de a kisebb méhállományok esetében nincs kényszerítő körülmény, ami a fejlesztés, precíziós fejlődés irányába hatna, mert családjuk és szűkebb lakókörnyezetük mézigényét így is kielégíthetik. Közepes gépesítettségű méhészetek viszont már nagyobb számban előfordulnak, ami azt jelenti, hogy a keretelvétel elektromos méhleseprővel, illetve lefűvóval zajlik, a keretek fedelezése elektromos-, vagy gőzös fedelezővel, a pergetés pedig több keret befogadására alkalmas sugaras, vagy önfordítós pergetővel történik.

A teljesen gépesített mézfeldolgozás kis számban található hazánkban, mely a fenti gépesítettséget illetően az alábbiakkal egészülhet ki: több fokozatú szűrő berendezés, méz-homogenizáló berendezés, töltő, címkézőgéppel és csomagoló (zsugorfóliázó) géppel. A mézelvétel ma hazánkban egyrészt vándortanyákon, másrészt az állandó telephely valamilyen helyiségében történik, az alkalmazott technológiától függően.

A méhészeti ágazat termelési erőforrásainak szerkezeti összetétele jelentősen különbözik más állattenyésztő ágazatokétól, így például a méhcsalád önmagában nem jelent a méhészet számára évről – évre, és időszakról - időszakra költséget.

Ez azt jelenti, hogy a méhészet létesítésének időszakában egyetlen alkalommal jelent kiadást, az azt követő években ez a speciális termelőeszköz folyamatosan megújul. Ez a megújulás azonban csak kifogástalan és a termelési időszakban folyamatos takarmányozás mellett valósulhat meg. A méhészetben azonban a takarmányköltség is más szerepet kap, mint egyéb állattenyésztő ágazatokban. Forgóeszköznek kell tekintenünk, bár effektív takarmányköltséget csak az etetőcukor jelenti, mert a termeléshez és az életfenntartáshoz szükséges takarmányt, nektár és virágpor formájában a méhlegelőről a méhek gyűjtik. A forgóalapnak az ilyen speciális alakulása tehát pozitívan hat a termelés jövedelmezőségi viszonyára.

Sajátos erőforrásként kapcsolhatjuk a méztermeléshez a befektetett eszközök csoportját, mely jelentős gazdasági áldozatvállalást igényel a vállalkozótól.

A méhészeti termék-előállítás költségei szoros kapcsolatban vannak a kaptárak, méztermelés eszközei, berendezései, illetve a pergető és feldolgozó helyiség adottságaival, rendszerével. Ezeket az eszközöket tárgyi jellegű eszközöknek kell tekintenünk, tehát a teljesítőképességük maximális kihasználására kell törekedni.

2.2 A háziméh rendszertani besorolása, anatómiája, fejlődése:

Carl Von Linné nevéhez köthető e fajok rendszertani besorolása, mely a háziméh esetében az alábbiak szerint alakul:

Törzs: Ízeltlábúak

Osztály: Rovarok

Rend: Hártyásszárnyúak

Alrend: Fullánkosok

Család: Méhfélék

Alcsalád: Mézelőméhek

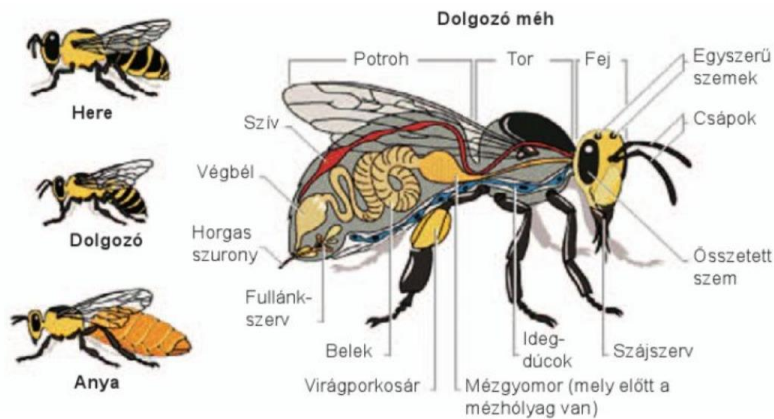
Nemzettség: Apini Alnem: Apis (háziméh)

Faj: Apis mellifera (nyugati mézelő méh)

Alfaj: Apis mellifera cranica (krajnai méh – Délnyugat Európai alfaj – magyarországi méhállomány 70 %-át kiteszi, kb. 800.000 család)

1. ábra: A méhek típusai és a dolgozó méh anatómiája

(Forrás: MUCSI Imre (szerk.) (2012): Gazdaságos Méztermelés. Tudás Alapítvány kiadása. ISBN 978-963-89188-3-3, p. 9



1. kép: A méhek típusai és a dolgozó méh anatómiája

2.2.1 Fejlődés, fejlődési szakaszok és főbb jellemzőik

A háziméh államalkotó, azaz euszociális faj, vagyis nagy családokban él, amelyben az egyedek nagy része nem szaporodik, hanem úgymond a közösség érdekeit szolgálva a méhcsalád egyedeit támogatja a szaporodásban. Egy méhcsalád a nyár elején - közepén éri el a maximális létszámát, mely során a népesség eléri a 40000-80000 egyedszámot, a használt kaptártípustól függően, ez a szám a teletelés során 20000-25000 egyedből áll (Armin, 2012).

Ha egy jól működő családot veszünk alapul, akkor a rendszerben a méhanya rakja a petéket, mely során a megtermékenyített diploid petékből a nő ivarú nőtények, a megtermékenyítetlen haploid petékből pedig a hím ivarú herék kelnek ki. A herék szerepe a mai modern méhészetekben nem teljességgel tisztázott, ugyanis az elfogadott nézet szerint az egyedszámukat 0,5-1 % körül „kell” hogy legyen, ugyanis hasznat, sem méz sem egyéb formában nem termelnek és mint fogyasztók vannak jelen a kolóniában (Szalay L., 1992). Más nézet szerint, ha nincs emberi beavatkozás, akkor az általános számuk, ami egy egészséges fajfenntartáshoz és a kaptár megfelelő hőfokának biztosításához szükséges tavasztól-őszig: 5 %, valamint a szűz anyák párzási idejében ez a szám a 20 %-ot is elérheti, mely egyértelműen a szaporodási fok javítását

eredményezi. Ha egy gazdaságban tartott méhcsaládot megvizsgálunk tulajdonképpen a herék számából lehet következtetni az anya életkorára és állapotára is, ugyanis minél idősebb a királynő, esetleg sérült, beteg, abban az esetben a here fiasítás száma erőteljesen megnövekszik, mely az egy-kétszázas létszámról 3000 db vagy a fölötti létszámra is növekedhet. Ha pedig a kolóniára bízunk a here szám szabályozást, akkor hagyni kellene őket az őszi természetes hereüzési időszakban a nőtények által kiűzni a hím ivarú egyedeket, ezáltal a természetre bízni az elhajtásukat a kolóniából.

A megtermékenyített peték nőtényei nemileg nem aktívak, a méhcsaládon belül minden egyednek jól és magas fokon szervezett feladatot kell végeznie, ahol elkülönülnek a munkafázisok, mint például: élelem gyűjtés, örködés, méz érlelés, dajka méhek esetén az etetés, tisztogatás, stb.

Az említett több tízezres nagyságrendű egyedszámot úgy érjük el, hogy az anya naponta képes 1500 darab petét is lerakni a hatszögletű méhsejtekbe.

A heresejtekbe a hím, a dolgozósejtekbe és az anyabölcsőkbe nőtény peték kerülnek.

A nőnemű utódból attól függően válik dolgozó vagy anya, hogy milyen sejtben nő fel, és hogy mivel etetik.

A méhsejtekbe rakott petékből 3 nap múlva kel ki az álcá, majd ismét 3 napig az álcák méhpempőt kapnak, viszont az anya álcák végig méhpempőt kapnak. Ezután a lárva 8 nap elteltével bebábozódik, majd a bábból a kifejlett rovar újabb 1 hét elteltével kikel.

A fejlődés idejét jelentősen befolyásolja hőmérséklet és a fajta. Európai fajták esetén az anya 16 napig, a dolgozó 21 napig, a here 24 napig fejlődik. Élettartamukat tekintve az anya 3-5 évig, a dolgozó méh nyáron 42 napig, télen 6 hónapig él, a here pedig tavasztól-őszig él (Franz, 2009). Megjegyzendő, hogy az anyák kelése egy versengés is, ugyanis az előbb kikelő egyed nagyobb eséllyel válik túlélővé, a még kelő félben lévő társait könnyen le tudja szűni a gyengébb egyedekkel együtt. Ekkor a méhanya feromon termelése még csekély, ellentétben a pározott anya állkapocs mirigye által termelt feromonnal, amely már erőteljes és fontos hatása, hogy elnyomja a dolgozó női ivarú egyedek petefészek működését, így nem nevelnek másik párzatlan anyát, egészen addig amíg a kibocsátott feromon szintje nem gyengül egy bizonyos szint alá, mert ez vagy az anya eltűnését (pl.: pergetés során) vagy legyengülését jelezheti.

Érdekes megemlíteni az afrikanizált méhet, mint az *Apis mellifera* egyik variációja, amely a *Apis mellifera scutellata* alfajból származik. A keresztezés által létrejött afrikanizált méhek egyesítik a különböző méhfajok (főleg az afrikai és az európai méhek) genetikai vonásait és térhódítása igen erőteljes, mely például a intenzívebb szaporodás, a jobb alkalmazkodás a különböző környezeti feltételekhez és a gyorsabb fejlődésének is köszönhető, ugyanis az anyák már 14 napos korban kelnek.

2.2.2 A kolónia munkamegosztása

A dolgozó méheknek életkoruk, életszakaszaik alapján változnak a munkafeladataik, tévhit, miszerint egy méh egész élete során ugyanazt a munkát végzi (Nikovitz, 1983).

Ha a család rendezett és egészséges, akkor a feladat megosztás a dolgozók esetén az alábbiak szerint alakul:

Pár órás, illetve 1-2 napos korban az elfogyasztott néhány csepp méztől megerősödve a sejtek tisztítását végzik azon a lépen, ahol születtek, megközelítőleg egy-két napos korukig, mely idő alatt a virágport fogyasztják táplálékkul (Zsidei, 1995).

3-5 napos korban kevert táplálékot állít elő: mézből, vízből, virágporból és méhpempőből, ekkor a garatmirigye még fejletlen és a 3,5 napnál idősebb álca etetése a feladata (Szalayné Mátray, 2013).

6-10 napos korban a 3,5 napnál fiatalabb álcákat etetik, ekkor már a garatmirigyük váladékával. Ekkor egyszerre több, de azonos életkorú álcákat táplál. Az anyát is etetgeti és már kirepül tájolni, de közel marad a kaptárhoz (Örösi, 1989).

11-16 napos korban a viaszmirigyállománya megfelelően fejletté válik, azáltal viaszt termel, vagyis épít, mézet fed le viasszal és heréket etetget mézzel (Nikovitz, 1983).

16-20 napos korban virágport raktároz, mézet érlel. Ezen feladatai mellett kaptárt tisztogat, valamint szellőztet az optimális hőfok fenntartása érdekében, ez a szakasz hozzájárul a kaptár egészséges működéséhez (Szabó, 2020).

20-22 napos korában főleg a kijáróban őrködik. Egyre nagyobb körben tájol és alkalmi belső munkát végez. Takargatja a fedett fiasítást. Melenget, hőt termel, majd a három hétnél idősebb méh megkezd a gyűjtést (Sammataro és Avitabile, 2021).

22-26 napos korban többnyire virágport gyűjt, később vegyesen nektárral. Ekkor a szervezetség jeléül megmutatkozik egy fantasztikus információ közvetítő képessége is, ugyanis táncával jelzi a méhlegelő helyét, a gyűjtés mennyiségét, irányát, távolságát és

további vizet, propoliszt, virágport derít fel. Az idősebbek által behordott tápanyagokat érleli (Vincze E., 1997).

26-36 napos korában leginkább nektárt gyűjt. Propoliszt, valamint virágport csak abban az esetben, ha a testére kerül. A kaptáron belül éjjelente, esős időben alkalmi munkát végez.

36-43/44 napos korában vizet hord. Propoliszt szedeget, rendezkedik, szellőztet. Örökös veszély idején. Leöli a felesleges anyákat, veszély esetén pedig rabolni jár.

A méhcsalád feladatainak és szerepeinek ilyen részletes elosztása lehetővé teszi, hogy a méhek hatékonyan működjenek, és a család sikeresen fenntarthassa magát (Koltai L. (szerk.), 1985).

2.3 Kaptártípusok rövid bemutatása

Kaptártípusok tekintetében két fő típust különítünk el, vagyis hátul és felülkezelős típusokat. A felülkezelős lehet fekvő és rakodó rendszerű.

Magyarországon a két legelterjedtebb kaptártípus, a fekvő rendszerű, amely megközelítőleg 60 %-ban, míg a rakodó rendszerű 40%-ban van jelen (Armin S., 2012).

Fekvőkaptár:

A kaptár alja le van szegezve, fedele sarokpántokon nyílik. Kijárója a sarokpántok felől van, hogy kezeléskor ne kelljen elé állni. Teteje lapos.

Nevét alkotójukról Boczonádi Szabó Imre méhésztől kapták (Zsidei, 1995).

Nagy Boczonádi (NB) 24 keretes: Kerete 42x36 cm (NB keret). A kaptárban egy sorban 24 keret van. Két anyarácsos kerete betéttel választódeszkává alakítható. Eredetileg három rostaszövetes keretfedője közül kettő 9 keretet, egy pedig hat keretet takar. Az anyarácsos választó a keretfedő fölé nyúlik. A fészek közepén van, jobbról-balról a mézkamra. A mézkamrák nagysága a választók helyzete szerint 9-9 vagy 6-9 keretes. A homlokfal felső részén három 4x18 cm-es kijáró van, mindegyik két részre tagozódik. A választó és a rács a fallal, vagy a kijárók tagozójával érintkezik (Zsidei, 1995).

2. ábra: Nagy Boczonádi 24 keretes kaptár (Forrás: Zsidei B.)



Nagy Boczonádi 18 keretes: fészek mézkamrás kaptárba 18 keret van, ebből 12 keret hideg építményű, ez a fészek mézkamra. A fészek mézkamrától anyarácscsal van elválasztva a meleg építményű 5-6-7 keretes szakasz. Ebben a részben van az anya az akácvirágzás idején. Egy méhcsaládot tartunk benne (Zsidei, 1995).

A fekvő kaptár előnyei:

- Gyorsan átvizsgálható a család
- A keretkivétel és az ellenőrzés egyszerű, gyors
- Jól rakodható, biztonságosan szállítható
- Szilárdabban elhelyezhető a vándortanyán is
- Menekülőtér nagyobb, szellősebb
- Tavasszal kevesebb lépen, nagy táblás fiasítás alakul ki
- Teleléskor léputca váltás nélkül is elegendő méz van a lépen
- Vízszigetelése a tetőszerkezet miatt igen jó
- Zárral is biztosítható a felnyitás és feltörés ellen
- Kezeléskor bármelyik keret kivehető a többi kisedése nélkül
- Vándorlásra, szállításra gyorsabban előkészíthetők, mint a rakodó kaptárak
- Kezeléskor az anya nem kerül ki a kaptárból, mint a rakodó kaptáraknál (Nikovitz, 1983)

A fekvő kaptár hátrányai:

- A méh nem szívesen hordja a mézet oldalra, csak néhány hétig
- Mézesebb években két családnak szűk még a 24-es is
- A 15 - 16 keretes változatok főhordáskor szűkösek
- A fészek hamar megtelik főhordáskor
- Korábban felébred bennük a rajzási láz, mint a rakodóban
- A méhek hamarabb érzik a telítettséget, így hamarabb leállhat a gyűjtés
- A fekvőkben kevertebb a méz, nehezebb fajtamézet termelni bennük
- Nagyobb hordásnál nem bővíthetők tetszőlegesen, csak előpergetéssel, lépcsérékkel segíthetünk (Nikovitz, 1983)

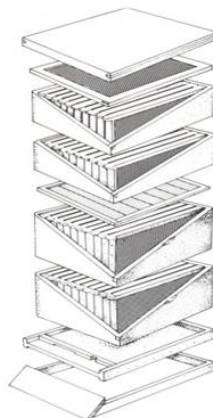
Rakodókaptár

Típusai igen változatosak, hazánkban a NB félkeretes míg Európában a Dadant-Blatt típus a legelterjedtebb, mert ehhez nagyszámban, és viszonylag kedvező áron kapni felszereléseket.

Szerkezete: A rakodókaptárt egymásra helyezett, alul-felül nyitott fiókok alkotják.

Alulról fenék, felülről tető zárja be. Rendesen a legalsó fiók a fészek. A fenék különálló vagy rá van szegezve a fészekre. A fészeken állnak a mézkamra fiókok, mely két fő rész anyaráccsal lehet elkülöníteni az anya korlátozására. A legfelső fiókot fedő deszka, rostás keretfedő vagy más takaró zárja és arra megy rá a tető. A kijáró vagy a fenékdaszka peremébe van vágva vagy a fészek felső részébe.

3. ábra: Rakodó kaptár (forrás: Zsidei B.)



A rakodó kaptár előnyei:

- A méhek természetes ösztöneihez igazodnak, vagyis a méhek a fiasítás fölé raktározzák a mézet
- Korlátlanul bővíthető, illetve szűkíthető
- Munkát könnyítő fogásokat alkalmazhatunk a méhek leűzéséhez és lefűjására a keretről
- A pergethető mézet a felső fiókokba raktározzák a méhek, így jól elkülöníthetők egymástól.
- Az alacsony keretes rakodóknál a fiókos kezelés is megoldható, kezelése egyszerű
- A rajzó ösztön később ébred fel a méhekben, mint a fekvő kaptárban
- Éves viszonylatban kevesebb kezelést igényelnek
- Olcsóban előállíthatók, alkatrészeik cserélhetők (Nikovitz, 1983).

A rakodó kaptár hátrányai:

- A rossz rakodás és szállíthatóság
- A fiókok közötti propolisz, rés vonzza a rablókat
- A fiókok összekapcsolása nehézkes, nem teljességgel megoldott
- Földre rakásnál állványra van szükség
- Méhcsaládonként sok kerettel kell dolgozni
- A fiókok nehezek, alacsony keretes rakodóknál ez megoldott
- A fészekhez csak a mézesfiók levétele után juthatunk
- Kezeléseknél a gyengébb fizikumúaknak nehéz a fiók (Nikovitz, 1983)

Továbbá a fenti típusok kevert változataként kiemelnék egyet, mely a mérés során is szerepet játszott.

Ez a kaptár egy 10 keretes NB típusú fekvő méhkaptár, mely fölfelé bővíthető, de már csak az Európában is használatos fél keretes NB típusú és méretű keretekkel és fiókokkal.

Ez a típus magában hordozza a fekvő és álló kaptár előnyeit és hátrányait egyaránt, ami előnyként kiemelendő, az többek között a méretből és súlyból adódó előny, ugyanis ez mind a vándorlás miatti szállítás, rakodás szempontjából könnyebben mozgatható, a

leválasztható fiókok szintén, könnyen és külön szállíthatóak. Ezek alapján költség és energia takarítható meg, megtartva az előnyös méztermelési képességeket is.

Nyilvánvalóan ez a megoldás egy jó alternatíva lehet, de egy újabb vagy más típusú rendszerre történő átállás és a változtatással járó stressz, illetve az anyagi vonzata magas lehet, főként, ha a termelő mellékállásban végzi a méhészeti tevékenységét.

2.3.1 A méhészet fontosabb munkaeszközei

Arcvédő: A méhész fejét és arcát védi a szúrásoktól. A fekete színű, átlátszó hálós megkönnyíti a látást. Leginkább a kalapos arcvédő használatos, amely széles karimájú kalapból áll, és az arra rögzített tüllháló kellő távolságban van az arctól.

Méhészruha: Erős, fehér pamutanyagból készült overall, amely elől cipzárral zárható. Csuklónál és bokánál gumival összehúzott, hogy ne juthassanak be a méhek.

Kesztyű: Puha bőrből és szövetbélés anyagú, gumival szorosan a csuklóhoz erősíthető. Használata nem mindig célszerű, mert nehezítheti a keretekkel való bánásmódot.

Kaptárvas: (kaptárszolga) A keretfedők felfeszítésére, a propolisz által összeragasztott keretek megmozdítására, tologatására, kiemelésére, tisztogatására használatos eszköz.

Füstölők: A méhek megnyugtatót, ezzel a szúrások megelőzését, illetve csökkentését szolgálja. A méhészetben használatos formája a fűjtató, kézzel kezelhető változata.

A füstölőbe olyan anyagot használnak, amelyek sok füstöt adva, lappangva égnak. Erre a célra a méhész leggyakrabban forgácsot és kukoricacsutkát, esetleg száraz taplógombát alkalmaz.

Jegyzetfüzet: A méhcsaládoknál észlelt legfontosabb jelenségek, feljegyzésére szolgál. Ezek a feljegyzések feltétlen szükségesek a tervszerű méhészkedéshez és a méhcsaládok tevékenységének az értékeléséhez. Jó esetben egy excel táblázatot is készíthetünk az állományról, az elvégzett munkálatokról, kiadásokról.

Lesöpörőkefe: Feladata, hogy a méhéket lesöpörjük a lépről, keretfedőről, a kaptár nyitott tetejének belső oldaláról. Kefének használható akár lúdtoll is.

Kaptárfenék-tisztító: A kaptár alján összegyűlt hulladékok eltávolítására szolgáló eszköz.

Rajláda: Leggyakrabban a karbantartáskor, átmenetileg kivett lépek elhelyezésére, lépek szállítására használható, de ezen kívül raj befogására is alkalmas.

Pergetők: A kaptárból kivett keretek fedelezést követően a pergetőbe kerülnek, melybe

egyszerre több keret is elfér. Lehet kézi vagy gépi meghajtású. A gépesített pergetők között vannak önfordítósak, amelyek automatikusan megfordítják a keretet, ha az egyik oldala kiürült. A sugaras pergetőkben nem kell keretet fordítani, mert mindkét oldal egyformán ürül.

Pergetésre akkor kerül sor, ha a család a mézkamra kereteit már telehordta, vagy ha a hordás a vége felé közeledik. Fontos szabály, hogy pergetni csak befedett érett mézet szabad. Az a méz is érettnek számít, amelynek befedését már megkezdték a méhek, és a kézbe vett keretből a keret erősebb megzökkenésére sem cseppen, csepeg a méz.

Fedelező eszközök: Mézes lépek viasszal fedett sejtjeinek felnyitására szolgálnak. Változatuk eltérő, kezdve az egyszerű késtől, a motorral hajtott automata fedelezőkhig.

Pergető sátor: Hasznos és szükséges eszköz. Pergetni ugyan lehet szabadban, lombsátor alatt, valamivel a vándortanya kaptársora mögött, de csak akkor, ha bő hordás van. A pergetés biztonságosabb egy könnyen felállítható sátorban. Lényeges, hogy idegen szag vagy szennyeződés ne kerüljön a mézbe. A pergető sátor mindenütt beválk, még hordástalanság idején is biztonságos. Használata során nem tör ki rablás. Tetszőleges helyen percek alatt felállítható.

Kaptármérleg: A hordás és fogyasztás ellenőrzésének eszköze. Olyan kaptár alá kell elhelyezni, melynek súlya az átlagot tükrözi.

Aggregátor: Benzinmotoros áramfejlesztő 220 V-os feszültség előállítását teszi lehetővé. Teljesítményük változó, vásárláskor érdemes odafigyelni, hogy a rákapcsolandó fogyasztó eszközök hány wattot fogyasztanak.

2.3.2 Méhészkedés általános biztonsági szabályai

A méhek gondozása során ajánlott védőfelszereléseket viselni, mint például védő álarc, méhészdzseki, méhész overál, védőkesztyűk és cipők. Fontos, hogy a ruházat mindig tiszta és illatmentes legyen, és használat előtt meggyőződjünk azok épségéről (Michael, 2011; Márton, 2006).

Illékony anyagokkal történő kezelés esetén, például oxálsav szublimálása vagy amitráz hideg vagy meleg ködölése során, a teljes védőfelszerelés használata kötelező. A méhek gondozása során alkalmazott különböző szereket és készítményeket mindig az útmutató alapján kell használni, és a kiürült csomagolóanyagokat gyűjtőhelyeken kell leadni.

A méhészek általában erdős területeken dolgoznak, ezért fontos figyelembe venni az esetleges tűzgyújtási tilalmakat. A méhek megnyugtatósára leggyakrabban füstölést alkalmaznak, melynek során a füstölőt alulról kell meggyújtani és úgy kell elhelyezni, hogy a füstölő csöve felfelé álljon. A jó füstölőszer lassan ég, jól füstöl és nehezen alszik ki. A füstölő használata után fontos meggyőződni arról, hogy a tűz kialvása biztonságos volt.

A segítőket ki kell oktatni a feladatok elvégzésére, és kerülni kell a méhszúrásra allergiás személyek alkalmazását.

A vándorlás előtt a kaptárokat megfelelően fel kell készíteni és biztonságosan kell rögzíteni a szállítás során.

2.4 Fehér akác, nektár képződés, méz előállítás:

A fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), a pillangósvirágúak (Fabaceae) családjának bükkönyformák (Faboideae) alcsaládjába tartozó növény. Jelentősége hazánkban a méhészet szempontjából kiemelt jelentőséggel bír, ugyanis a legértékesebb mézelő fafajunk és a Magyar Akácméz, mint hungarikum is ehhez köthető. Ezt a fajt, mint ahogyan Európa szerte, Magyarországra is a XIX. században telepítették be, ugyanis fényigényes, melegkedvelő, valamint a síkság és az enyhe dombvidék fájának tekintik és a talajt is jól megköti, mely tulajdonságok miatt a „homokos” Alföld igen kedvelt fája vált belőle (Armin, 2012). A kétezres években a fafaj megítélése kétoldalú volt, ugyanis sokan invazív, „káros” fának tartották, de 2009-ben hungarikummá minősítették, így mára a megítélése jelentősen pozitív irányban változott, bár gyógyászati, de főként ipari felhasználását tekintve van még potenciál a Fehér Akácban. Érdekes adat, miszerint hazánkban közel 500 ezer hektáron található akácerdő, mely a magyarországi faállomány közel 25 %-át teszi ki és ezzel a számmal az Európai Unión belül első helyen állunk. Méhészeti szempontból pedig a következő adatok relevánsak:

A méhek repülési körzete, amelyben ténylegesen hasznos munkát végeznek, egy 2,5 km átmérőjű terület, ami közel 2000 hektárt fed le. Ezen a területen belül körülbelül 30 hektárnyi akácfát találunk. Átlagosan egy hektáron 300 kg méz termelhető, így a 30 hektáron lévő fehér akác által közel 9000 kg méz gyűjthető be. Összehasonlításként, egy

ilyen repülési körzetben a vaddohány (selyemkóró) 20 hektárt foglal el, és egy hektáron átlagosan 200 kg méz terem, így ennek az összesített méztermése 4000 kg.

Ha csak ezeket a növényeket vesszük figyelembe egy méhészeti szezonban, akkor összesen 13.000 kg mézet lehet előállítani.

Továbbá fehér akácon körülbelül 10 méhcsaládot lehet biztonságosan elhelyezni hektáronként (Irmgard, 2001).

Az akácméz, de az egyéb természetes mézek is nektárból, ritkább esetben pedig édes nedvekből alakulnak ki, nyilvánvalóan a méhek szorgos gyűjtő és érlelő tevékenysége által (Tóth, 2021). Ugyanis maga a nektár egy sajátos illatú, édes ízű, enyhén sárgás színű folyadék, ami a méz jellegét befolyásoló alakos elemeket, cukrokat, dextrint, gyantát, vitaminokat, ásványi sókat, szerves savakat, foszforsavakat, fémek elemeket, enzimeket és fehérjét tartalmaz (Benjamin és McCallum, 2009). A nektár nagyjából savas kémhatású, mint maga a méz is, amely 4,5-3,5 pH értékkel bír. A nektárt a növény nektármirigye termeli, időnkénti cukros nedv kiválasztás által. A virágban képződő cukros nedvet a virágnektáriumok termelik. Ennél a pontnál jól megmutatkozik, hogy a méhészet mennyire sérülékeny és az időjárásnak igen kitett ágazat. Ugyanis egy növény virágzásához is sok környezeti összetevőre van szükség az optimális határokon belül maradván és fokozottan igaz ez a jó minőségű nektár termelésre is. Merthogy a nektártermelés az alábbi tényezőktől függ: a növény sajátosságai, vagyis milyen körülményeket kedvel, fajtájától, a virág életkorától, a növény cukorellátottságáról, továbbá a talaj összetétele, szerkezete, tápanyag tartalma, tápanyag szolgáltató képessége is jelentős befolyásoló körülmények, de kiemelt szerepe van még a hőmérsékletnek, a csapadék mennyiségének, a szélnek, a páratartalomnak és az egyéb éghajlati tényezőknek is változó mértékben (Vincze, 2021). A kedvező feltételek mellett képződött nektárt a méhek felszívják, gyűjtik majd tovább hígítják a mézhólyagjukban, a garatmirigyeik által termelt interváz és diasztáz enzimek segítségével, illetve ezen enzimek által alakítják a nektárt szőlőcukorrá, gyümölcscukorrá. Továbbá a fölösleges víz elpárologtatása is jelentős, mert a kb. 30 %-ról a 20% -os víztartalom elérése a cél, mely érték elérését követően zárják csak le a sejteket, légmentesen viasszal a méhek (Tautz, 2008).

Ezek alapján jól látható, hogy egy igen kifinomult rendszer részeként a méz előállítás egy bonyolult és sok tényezős folyamat, mely során a méhészt csak a „fosztogató” munkát végzi el, amihez nyilvánvalóan szintén szakértelemre van szükség.

2.5 Fontosabb méhégészségügyi megbetegedések

A méhészetek kapcsán fontos megemlíteni az egészségügyi kockázatokat is, ugyanis egészséges és a fő termelési időszakban népes családokra van szükség a gazdaságos méhészkedéshez (Józsa, 1984).

Alapelemben a természet jól szelektál, mert a betegségeknek, parazitáknak nem, vagy kevésbé ellenálló törzsek, tulajdonképpen eltűnnek. Más a helyzet, ha az ember okoszerűen tart, tenyészt méheket, ugyanis ebben az esetben már egy jól átgondolt védekezési rendszer, fontos része a felelős méhtartásnak (Lieselotte, 2002).

Méhek betegségeit számos kórokozótípus okozhatja, ilyen lehet például: vírus, baktérium, gomba, véglények, atkák, stb. A megbetegedések között pedig találunk fertőző és nem fertőző ágenseket is.

Hasmenés

Hasmenésnek hívjuk, amikor a méhek a kaptárban ürítenek, emiatt híg ürülék nyomainak találjuk kívül és belül a kaptáron egyaránt. Előfordulása telelés végén a leggyakoribb. Rendszeres repkedés esetén magától megszűnik a probléma. Az enyhébb hasmenés nem veszélyes, viszont a nagyobb arányú tönkre teheti a méhcsaládot.

A hasmenés olykor súlyosabb megbetegedésekkel társul, vagyis a híg ürülék már csak kísérő jelensége a komolyabb fertőzésnek.

Védekezés: ősszel és tavasszal (nem túl korán) cukorlepeny etetéskor, a megfelelő gyógyszeradag lepenybe keverésével és kijuttatásával történik.

Gyomorvész (Nosema betegség)

A kifejlett méh fertőző betegsége. Okozója a *Nosema apis* és a *Nosema Cerana* nevű spóráképző véglény. Magában, vagy másokkal együtt minden más betegségnél nagyobb kárt okoz a magyar méhészetnek (Őstermelő Gazdálkodók Lapja, 2018). Rendszerint akác előtt vagy az alatt tizedeli meg a méheket. A családok vagy elnéptelenednek és nem tudják kiaknázni a legelőt, vagy elpusztulnak. Lényege, hogy a méhek a fertőzött anyagból (például szennyezett méh itató) származó spórákat lenyelik és a középbél részén a spóra a számára kedvező környezetben csírázni, osztódni kezd, majd a végbélen keresztül több millió spóra ürül és így tovább fertőződés alakul ki.

Érdekes, hogy a lárvákban nem fejlődik a spóra, csak a kifejlett méheket támadja, viszont azoknak minden nemét.

Megelőzés: Rendszeres anyacsere, lépcsere és minél több fiatal méh biztosítása. Erős családok létrehozása. Nagyon fontos a száraz kaptár, virágporhordás biztosítása. Nyaranta serkentő etetés. A jó anya és a lépek tervszerű megújítása. Fontos a szakszerű teleltetés, megelőzés.

Atkakór

Az atkakór a kifejlett méh fertőző betegsége. Atkakór esetén megkülönböztetjük a légcsőatkakórt, mely a mézelő méh légzőszerveit támadja meg a testen belül, illetve a méh testén kívül helyezkedik el a Varroa atka, mely a test teljes felületén és a fiasításon is megtalálható.

A légcsőatkakór okozója parányi, kb. 1/10 mm hosszú atka, az *Acarapis woodi*. Ez az atkakór a méh legveszélyesebb és legnagyobb kárt okozó betegségei közé tartozik (Dénes, 2022). Az atka a méh torának légnyílásán bebújik a légcsőbe. Falát szájrészcélével átszúrva a méh vérével (hemolimfa) táplálkozik. Az átlátszó légcső megbarnul, majd megfeketedik, átlátszatlan és törékeny lesz. Az atka néha a légzőrendszer más részeiben is előfordul, pl. a fej légzsákjában. A nőtény a légcső belsejére ragasztja petéit. A lárvák szintén méhvénél élnek. Az atkák télen a méh szárnyának vékony ízesülését is fölkeresik, szúrásuktól a szárny megbénul, vagy le is hull.

A méh testének külsején még másféle *Acarapis*-atkák is élhetnek. Petéiket a torra, a potroh elejére és a szárnyra ragasztják. Szintén a méh szövetnedveivel táplálkoznak, emellett pedig az egyéb kórokozók terjesztésében is szerepük van.

A méhek sebgyógyulása másként történik, mint a humán sérülések regenerálódása, ugyanis a rovar esetében nem segítik vérlemezkék a seb begyógyulását, így nem beszélhetünk véralvadásról sem, emiatt pedig a sérülés nyitva marad, ez pedig tökéletes „táptalajt” biztosít a kórokozóknak.

A méhek immunrendszere az élősködő jelenléte során gyengül, nagyon könnyen kialakul a betegség. Amennyiben nem kapnak a megtámadott méhek megfelelő méhatka elleni szereket és gyógyszeres kezelést, három év alatt teljesen kihalhatnak, nem beszélve arról, hogy a méz és viasz minősége is romlásnak indul.

Az atka jelenlétére és a betegségre utaló jelek: A méhek nem tudnak repülni, vergődnek, végül elpusztulnak. Szinte mindig csak telelés végén lehet ezt tapasztalni, mert csak az áttelelt méhek érnek el olyan idős kort, hogy betegségük a végső szakaszba juthat. Egyébként egész évben erősen fertőzött lehet a család, de külső jel a néptelenségen kívül nem kelt gyanút, az elhullás nem feltűnő.

Az atkakór ismertetőjének tartják, hogy az elpusztult méhek szárnya rendetlenül szétáll, kicsavarodott. Az Acarapis atka nem szapora: 2-3 év is szükséges a fertőzéstől a súlyos, feltűnő pusztulásig.

Védekezés: Az atkák rezisztensé válása miatt, 1-2 évente változtatva az irtás módját, atkalapokkal illetve füstöléssel. Ha szükséges évente többször.

Nyúlós költésrothadás:

Fertőző! A betegség okozója a *Bacillus larve* baktérium. A nyúlós költésrothadás egy ősi betegség a mézelő méh fiasításának vonatkozásában, mely világszerte előfordulhat. A betegség nevében szereplő „nyúlós” jelző a kórforma egy jellegzetes tünetére utal, ugyanis a kórokozó által elpusztított álca teste folyóssá, nyúlóssá válik. Elsősorban a fedett fiasítás pusztul el (Dénes, 2022).

A fertőzött lárva elsőként elveszíti az egészséges porcelánfehér színét, majd a folyamatos vízvesztés miatt gyűrődött lesz és barnává válik és amikor elérte a sötét barna színét, akkor hosszú, fonál szerű nyúlós anyag húzható ki belőle, melynek jellegzetesen büdös, ún. enyvszaga van. A maradvány tovább szárad és a végén egy pikkelyszerű kemény maradvány képződik a sejt alján, ez a stádium már arra utal, hogy a fertőzöttség legalább egy hónapja fennáll. Fontos, hogy a kifejlett méhek soha nem betegszenek meg, illetve folyamatos tisztító munkát végeznek, de ha az ún. táblás fiasításban elszórtan üres sejtek jelennek meg, vagy a sejtek horpadtak esetleg lyukasak a tisztítást végző méhek kirágása miatt, akkor gyanakodnunk kell a betegség jelenlétére.

Megelőzés: Megelőzésként ne etessünk ismeretlen eredetű mézet, és az újonnan beszerzett felszereléseket szakszerűen fertőtleníteni kell, kivétel, ha biztosan tudjuk, hogy nem fertőzött.

Mivel a baktériumspórák rendkívül ellenállóak, a fertőzött kaptárakat, lépeket elégetéssel vagy minimum fél méter mélyre történő elásással kell megsemmisíteni. Az égetésnél a hatóságnak is jelen kell lennie.

Költésmeszesedés, költéskövesedés

Fertőző! Okozója, költésmeszesedés esetén az *Ascosphaera apis* nevű gomba, költéskövesedés esetén pedig az *Aspergillus flavus* nevű gomba. Vagy önálló betegségokozó élő fiasításban, vagy más okból elpusztult fiasításon fejlődik. A szájon vagy a bőrön keresztül jut be. Elburjánzásának, mit az egyéb kórokozók többségének is, a nedves levegő kedvez.

A fertőzött álca rendszerint kinyújtózkodott korában, nem sokkal a sejt befedése után pusztul el. A méhek a fedelet lerághatják. A fiasítás kezdetben fehér, majd sárgásfehér, puha. Később mészhez hasonló kemény múmiává szárad, és a gombafonalak köpenyszerűen burkolják be. A múmia kétféle lehet: sárgásfehér vagy a spóráképzés folytán kisebb-nagyobb foltokban, teljesen szürkés-zöld vagy barnás-zöld, ekkor költéskövesedés betegségről beszélhetünk, de a két betegség tünetei hasonlóak.

Hullán fejlődő. Ha a fiasítás hidegtől vagy ápolás hiánya miatt elpusztul, a gomba elhatalmasodik rajta, és ilyenkor a fiatalabb fiasítás is megmeszesedik. Hasonlóképpen elszaporodhat álanyás család fiasításán vagy enyhébb költésrothadásban szenvedő fiasításon (Lieselotte, 2002).

Megelőzés: alapvetően mindig ügyelni kell a család állapotára, főként szoros takarással és gyakori lépcsérével, de gyógyszeres kezelésre is van lehetőség, bár a betegség nem túl gyakori és magától is elmúlhat.

3. Alkalmazott módszerek (anyag és módszer)

Az alkalmazott technológiai kísérletre 2023. 05.27. és 2023.06.04. közötti időszakban került sor a második, úgynevezett hegyi akác (magasabb területen fekvő és emiatt később virágzó akácos területek) hordási időszakában, Recsk település külterületén.

Recsk település, Heves megye észak-nyugati részén, a Mátra-hegység környezetében fekvő nagyközség. A terület domborzata változatos, a Mátra északi oldalának szűk völgyei tagolják a terület felszínét.

A településtől nem messze található a Recski Nemzeti Emlékpark, mely 1950 és 1953 között az Államvédelmi Hatóság által működtetett kényszermunkatábor volt, jelenleg pedig emlékhelyként funkcionál.

A mérés pontos helyszíne: 3245 Recsk, külterület – Recski Munkatáborhoz vezető út mellett található körbekerített magánterület: GPS koordináták: 47° 54' 35" és 36" N és 20° 05' 26" és 27" E közötti akácos terület, tengerszint feletti magasság: 170-200 méter.

A megadott területre a munkatáborhoz vezető útról nyílik egy földes, kavicsos út, mely jól kitaposott, jól járható. A három állomány az egyszerű pakolhatóság, szállíthatóság miatt közvetlenül a földút mellett került elhelyezésre, szinte sorban egymás mellé kerültek lepakolásra.

Összesen közel 350 db méhcsalád volt a megadott helyen, melyből két állomány közvetlenül egymás mellett volt lepakolva, a fák árnyékában, illetve a harmadik állomány megközelítőleg 50 méterrel távolabb egy nyitott részen, ahol nem védte árnyék egyáltalán a kaptárakat.

A mérésre három különböző méhállományban került sor egy időben és egy helyen, oly módon, hogy a méhészetekben kiválasztásra került 1-1 ún. mázsás kaptár, melyekben a méhcsaládok erőssége megközelítőleg hasonló erősséget (aktív dolgozó méhek, fiasítás, herék létszáma) mutatott, mind az állományokon belül, mind a pedig a három kijelölt kaptárt egymáshoz viszonyítva.

A mért kaptárak megközelítőleg az állományokon belül középtájon voltak elhelyezve.

Mindhárom esetben az állomány észak-keleti tájolású volt, azaz a kijárók észak-keleti irányba néztek a hegyvonulatnak háttal.

A mázsás kaptárak alá elhelyezésre került egy-egy ugyanolyan típusú, szabványosított GSM modullal ellátott automata mérleg.

A mérőeszköz: Guttman típusú SMS kaptár, az acélváz szerkezet 400 x 500 x 70 mm méretű, galvanizált, porfestett kivitelű. Elektronika: vízvédett – IP65, fordított polaritás ellen nem védett. Működési hőmérséklet tartomány: -20 C és + 40 C között.

A mérleg automatikus méréseket végzett az egyenként előre beállított időpontokban (06:00 óra, 10:00 óra, 13:00 óra, 16:00 óra és 20:00 óra), mely eredményeket valós időben, automatikusan elküldte a megadott három különböző telefonszámra a méhészetek tulajdonosainak. (1); (2); (3); (4); (5); (6)

A technológiai összehasonlítás során alkalmazott kaptártípusok:

Két esetben nagy boczonádi 18 keretes kaptár, illetve egy esetben egy kevert megoldású 10 keretes nagy boczonádi kaptár, amely 10 fél keretes NB rakodó résszel bővíthető.

Az adott vizsgálatra 3 különböző méhészetben került sor, akik a mérések alkalmával egy időben és egy helyen voltak. Ezen egybeesés nem véletlen, ugyanis a méhészetek tulajdonosai rokonságban állnak egymással és szakmai téren az információ áramlás és az együttműködés közöttük állandó.

Id. Szűcs János méhészete:

Id. Szűcs János hozzávetőlegesen 1985 óta foglalkozik méhészkedéssel a Heves megyében található Tiszanána településen. Kezdetben 4-5 db NB családdal foglalkozott, illetve a szükséges eszközöket egy helyi ismerőse biztosította neki, akivel közösen tevékenykedtek a szakmában. Mivel a tiszánánai és a környező térségben abban az időben kevés munkalehetőség volt, emiatt a méhállomány fejlesztésében rejlő potenciál viszonylag gyorsan megmutatkozott, ugyanis jó anyagi bevételi forrás volt a méztermelés.

Id. Szűcs János nyomdokába lépve két gyermeke: Szűcs Márta és Ifj. Szűcs János is méhészkedésbe kezdtek és a 1995-2000 körül már 300-400 méhcsaláddal foglalkoztak közösen. Az állomány jelentős részét vándoroltatták, maga a méz volt a fő bevételi forrásuk.

Az idő előrehaladtával és az egyre bővülő szakmai ismeretek által mára már a család tagjai külön családi vállalkozásokat folytatnak.

Id. Szűcs János, Tiszanánán, 18-as NB kaptárakban, kb. 150 méhcsaláddal foglalkozik, fő profilja a méztermelés.

Ifj. Szűcs János, Tiszanánán, 18-as NB kaptárakban kb. 130 méhcsaláddal foglalkozik, fő profilja a méhanyanevelés és az ehhez kapcsolódó szaporítási munkálatok, de emellett méztermelést is folytat változó mennyiségben. Megjegyzem, hogy ifj. Szűcs János méhállománya a kísérletben nem vett részt, de az összkép és a kiterjedt szakmai tapasztalat miatt lényeges eleme a rendszernek.

Szűcs Márta méhészete:

Szűcs Márta, Gyöngyössolymos településen, 10 keretes NB típusú rakodó kaptárakkal dolgozik - mely fölfelé bővíthető, de már csak az Európában is használatos fél keretes NB típusú és méretű keretekkel és fiókokkal. Hozzávetőlegesen 85 méhcsaláddal foglalkozik, fő profilja a méztermelés, de egyéb nem teljességben a méhészethez kapcsolódó őstermelő tevékenységet is folytat, mely itt nem kerül részletezésre.

Nagy Gábor méhészete:

Továbbá Nagy Gábor méhészete a Tiszanána mellett található, szintén Heves megyei Kisköre településen található. Gábor közeli rokonságban áll a Szűcs családdal, emiatt az együttműködés közöttük folyamatos. Ő 18-as és 24-es NB kaptárakban, 140 méhcsaláddal foglalkozik, fő profilja a méztermelés, illetve kézzel készített méhtakaró és szigetelő eszközöket állít elő, mely az ún. gyékénypárna néven ismert méhészeti kellék.

Főbb technológiai Különbségek:

1. Id. Szűcs János módszere: Fekvő 18-as NB kaptár. A méhanya korlátozva van egy keretbe épített fém anyazárkába, ami megakadályozza a petézést. Az anya a fészek közepén helyezkedett el. Ez a zárka egy 15 x 15 cm méretű fa keretes, de fém zárka, melybe a dolgozó méhek be és ki tudtak közlekedni és ez csak akácméz hordás idején használ.
2. Nagy Gábor módszere: Fekvő 18-as NB kaptár. A méhanya szabadon mozoghat, és a dolgozók szabadon termelhetnek mézet.
3. Szűcs Márta módszere: A 10 keretes bővíthető rakodó típusú kaptár lehetőséget biztosít a felfelé történő méztér kiterjesztésre, a méhanya szabadon mozoghatott.

4. Eredmények és értékelésük

A méhészet, mint anyagi bevételi forrás, mely profitot realizál, egy nagy kockázattal járó vállalkozás. A mezőgazdasági termelési ágazatok közül talán ez az egyik, amely a leginkább kitett az időjárás viszontagságainak.

Dolgozatomban azt vizsgáltam meg, hogy azonos körülmények és adottságok mellett három különböző mézeltetési technológiát alkalmazva, mely esetben várható a legtöbb mézhozam és a kapott eredmények hogyan viszonyulnak egymáshoz, illetve milyen befolyásoló körülményeket lehet találni.

4.1 Technológiai különbségek és mérési időpontok meghatározása

A három technológia lényegi különbségei:

1. technológia: Id. Szűcs János esetén a fekvő, 18-as NB kaptárban a méhanya egy a keretbe, lépbe épített kb. 15x15 cm méretű fém anyazárkába (anyarácsból készítve) lett elhelyezve, ezáltal a család nem maradt anya nélkül. Az anyaráccsal az anyát korlátozzuk, hogy fiasítás mentes keretekből tudjunk mézet pergetni, több hely maradjon a méz számára. (7); (8)

Az anyát a dolgozók táplálni tudták, a dolgozók ki-be tudtak közlekedni, de az anya nem, illetve petezés nem volt a vizsgált időszakban, tehát a szabadon maradt lépsejtekbé mézet tudtak termelni a méhek. Az anya a fészek közepén volt elhelyezve.

Fontos, hogy az anyát Id. Szűcs János a hordás megkezdése előtt 7-9 nappal bezárkázta, amiatt, hogy az akác főhordás időszakában a keretekben csak fedett vagy kelő fiasítás legyen. A fiasítás teljes lezárása 10 napos korban történik, ezáltal pedig a fiasítást gondozó méhek úgymond felszabadulnak a gondozási feladatok alól és nektár gyűjtést tudnak végezni. Ez pedig nyilvánvalóan hordás növekedést eredményez a méztermelés időszakában. Ezt az eljárást nem lehet minden hordási ciklusban alkalmazni, leginkább az értékes akácméz termelése során játszik kiemelkedő technológiai szerepet.

Ennél a technológiánál még előnyként említhető, hogy a pergetés munkafolyamata során nem kell külön keresni az anyát, ugyanis ez a zárkában van. Ezáltal az anya

sérülése, pusztulása megelőzhető, illetve idő takarítható meg és egy nap alatt több méhcsaládot lehet kipergetni.

2. technológia: Nagy Gábor esetén egy teljesen általános módszer került alkalmazásra, vagyis a fekvő, 18-as NB kaptárban a méhanya nem volt korlátozva, szabadon rakhatta le petéit, illetve a dolgozók szabadon tudtak mézet termelni.

3. technológia: Szűcs Márta esetén a rakodó típusú 10-es NB kaptár volt az alap felépítmény, mely fölfelé tetszőleges mértékben bővíthető egységeként 10 db fél keretes NB típusú kerettel.

A mérés során egy rakodó fiókkal történt bővítés, vagyis 10 db fél NB kerettel. Ebben az esetben a méhanya szabadon mozgott és petézett, illetve a dolgozók szintén korlátozás nélkül tudtak mézet termelni.

A kapott eredmények excel táblázatban összesítésre kerültek (1); (2); (3); (4); (5); (6).
Illetve a Meteoblue internetes oldal segítségével további időjárási adatokkal (hőmérséklet, csapadék, szélsébség, szélirány, felhőtakaró, relatív páratartalom) kerültek kiegészítve a mért időszakra vonatkozóan.

Kiindulásképpen, a kezdő és befejező adatok értelmezése kapcsán fontos, hogy a méhcsaládok elszállítása a recski területre 2023.05.27.-én a hajnali órákban történt meg, ezért az első mért adatok ezen a napon 06:00 órakor történik. Az ekkor mért súly adatok nagyobbak lesznek, mint a pergetést követő súlyadatok, ami azért van, mert mindhárom esetben az alacsonyabban lévő területekről lettek elszállítva a méhcsaládok Recskre, ahol szintén a korábban nyíló akácok területekről származó néhány kg akácméz maradt még a keretekben.

A mérési időpontok meghatározása úgy történt, hogy egy napra maximum 5 db automata mérést lehetett beállítani mérlegenként.

A kezdő 06:00 órás időpontban még szinte a teljes méhállomány a kaptárakban tartózkodik, mely súly családonként kb. 4-5 kg-ot jelent. Illetve ebben az időszakban még nincs hordás, viszont, ha a 06:00 órai eredményt összevetjük az előző nap 20:00 óra eredményével, akkor jól látszik a méhcsalád éjszakai mézfogyasztása, de ami a

nagyobb tételt képezi (60-70%) az nem más, mint az éjszaka során történt víz mennyiség elpárologtatása a napközben behordott még hígabb állagú, akár 80% víztartalommal is rendelkező mézből. Ezt a párologtatást a méhek végzik főleg az éjszaka folyamán, ami egy fontos művelet, ugyanis ezáltal megkezdődik a méz ún. éretté válása, de az optimális 17-20 % körüli víztartalmat csak később éri majd el.

A méz optimális víztartalma amiatt fontos, hogy a minősége megfelelő legyen és ne induljon romlásnak.

A napi utolsó 20:00 órás időpont pedig azért jó választás, mert ekkor a méhállomány már a kaptárakban van, az éjszakai párologtatás innen már intenzívebben beindul és ebben az időpontban már biztosan nincs hordás.

A 10:00, 13:00 és 16:00 órai időpontok pedig arányosan felosztják a nappalokat, mely értékekből többek között kiolvashatjuk, hogy mely időszakokban voltak napi hordás maximumok.

Ezek alapján jól látható, hogy arányait tekintve a legnagyobb mennyiségben mindhárom technológia esetén a 16 és 20 órai mérések között történt nektár hordás, méztermelés és ez a pozitív mérleg már 13:00 órai mérés alkalmával láthatóan kezdett növekedni.

A mérési időpontok között történt súlyadat változások technológiánként külön táblázatban kerültek összefoglalásra, mely alapján jól látható az egyes mérési időpontok közötti súlyváltozás, illetve az adott nap végén látható a napi egyenleg is, mely a reggel 06:00 óra és az este 20:00 óra közötti össz súlyváltozást mutatja meg.

4.2 Súlyadatok értékelése

A mézpergetés időpontjait a napi súly átlagok összeadásra kerültek, melyek eredményei az egyes táblázatok alatt láthatóak összesítve, ezek az alábbiak:

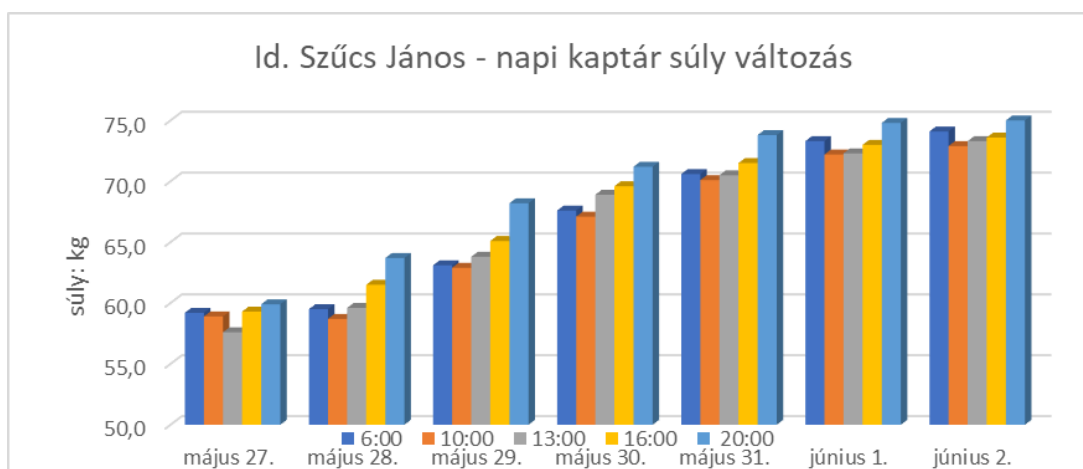
Id. Szűcs János: 19,6 kg, Nagy Gábor: 10,6 kg és Szűcs Márta: 16,7 kg.

Ezen adatok alapján egyértelműen igazolódik az, miszerint a három technológia közül Id. Szűcs János méhállománya teljesített a legjobban, ugyanis az előállított méz mennyisége 19,6 kg, mely Nagy Gáborral szemben közel dupla mennyiséget jelent, de Szűcs Mártával szemben is közel 3 kg plusz hozamot mutat, mely értéket méhcsaládonként kell érteni jelen esetben.

Mivel a mézfajták közül a legértékesebb az akácméz, ezáltal ezek a különbségek több százezer, esetleg több millió forintos bevétel különbségeket fognak eredményezni, mely összegek igen jelentős tételek, ugyanis őstermelőként, családi vállalkozásként ezen időszakban térülhet meg az éves profit egy igen jelentős része.

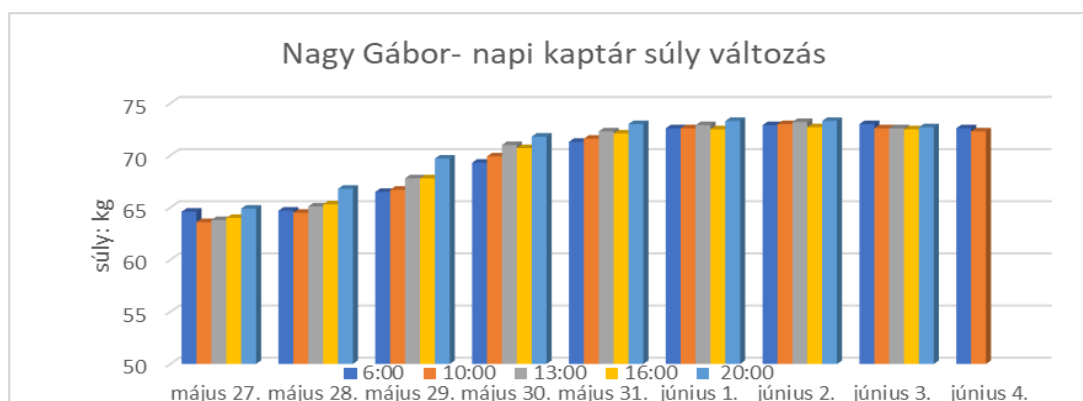
4. ábra: Id. Szűcs János napi kaptár súlyváltozás adatok (kg)

Forrás: saját szerkesztés, saját (2023) adatok alapján



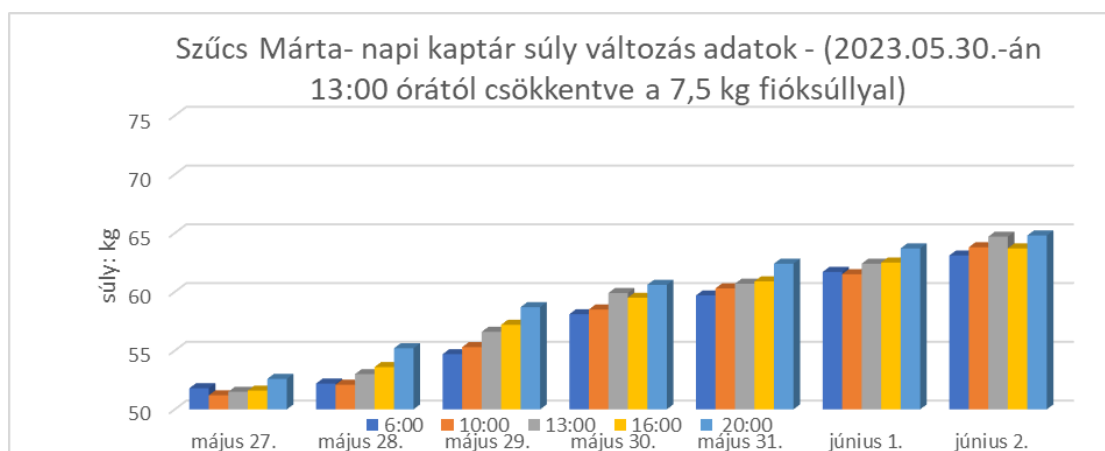
5. ábra: Nagy Gábor napi kaptár súlyváltozás adatok (kg)

Forrás: saját szerkesztés, saját (2023) adatok alapján



6. ábra: Szűcs Márta napi kaptár súlyváltozás adatok (kg)

Forrás: saját szerkesztés, saját (2023) adatok alapján



A kapott és táblázatba foglalt eredményeket tovább vizsgálva érdekes konklúziók mutatkoznak meg, ami termelési szempontból fontos lehet.

Az egyik fontos megállapítás, miszerint, ha a 06:00 óra és 20:00 óra közötti napi súlyváltozásokat összeadjuk, akkor megkapjuk a napi súlyváltozás eredményét, majd a napi össz. eredményeket a pergetés napjáig összeadva kapunk egy számot kilogrammban kifejezve, egy tizedesjegy pontosságig, például: Id. Szűcs János esetében ez a szám: 19,6 kg.

Továbbá, ha az egyes technológiák esetén közvetlenül a pergetést megelőző időpontok súlyértékeiből kivonjuk a kezdő, vagyis az induló értékeket kisebb számot fogunk kapni, mint a napi átlagok összesített eredményi, például: Id. Szűcs János esetében: kezdő súly: 75,4 – pergetés előtt közvetlenül súly: 59,2, ami = 16,2 kg, jelen esetben a a 19,6 és a 16,2 különbsége: 3,4 kg.

Ez a különbség, ami technológiánként változó: 0,9 kg és 3,7 kg közé esik, azt mutatja meg, hogy az adott hordási intervallumban, ami jelen esetben 7 és 9 nap közé esik, technológiánként eltérően, mennyi volt az elpárologtatott víz mennyisége a behordott nektárból, illetve előállított mézből és mennyit fogyasztottak el a mézraktárakból a méhek. Illetve, hogy ezáltal mennyi az ún. párologtatási veszteség.

Mivel ez egy összetett mutató, illetve a hordás-párologtatás-fogyasztás folyamatos, emiatt a pontosabb meghatározás egyéb technológiai elemeket igényel, ezért ez egy hozzávetőleges értéket mutat meg.

4.3 Az időjárás hatásai és összefüggéseik

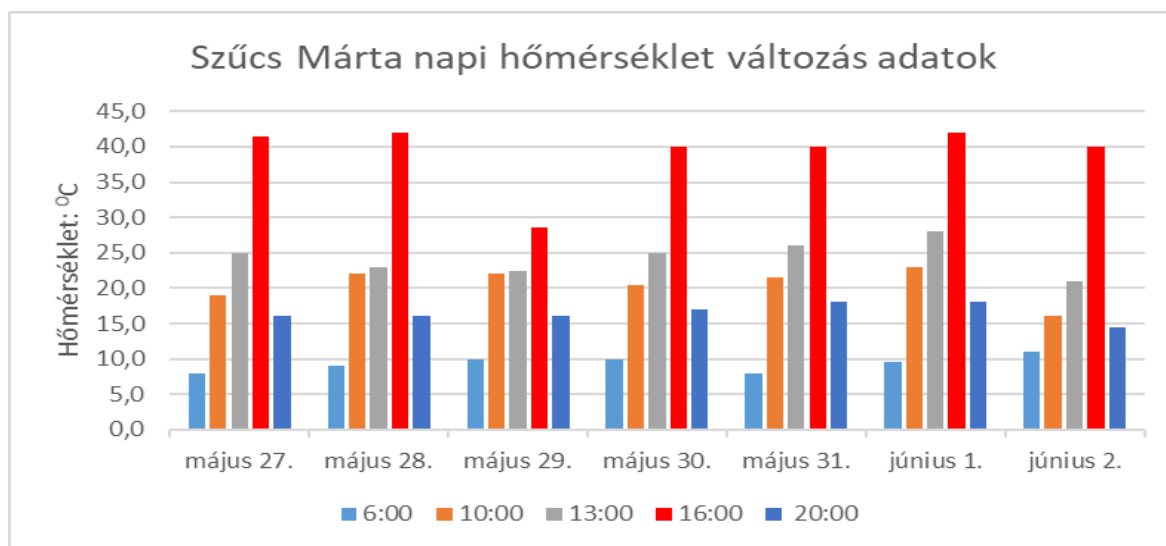
A hőadatok vonatkozásában a három technológiát tekintve a hely adottságok miatt volt eltérés, ugyanis Id. Szűcs János és Nagy Gábor méhállománya árnyékos, hűvösebb és valamelyest szélvédettebb helyen voltak elhelyezve.

Ellentétben Szűcs Márta méhállománya, mely egy nyitottabb részen volt elhelyezve, a méhekre pedig egyáltalán nem vetődött árnyék.

A hőmérséklet adatok jól megmutatják, hogy a 16:00 órákor történt mérések szinte minden esetben 40 Celsius fok vagy afölötti értéket mutatnak Szűcs Márta állománya esetén.

7. ábra: Szűcs Márta napi hőmérsékletváltozás adatok (°C)

Forrás: saját szerkesztés, saját (2023) adatok alapján



A hőmérséklet adatokat a súlyváltozás adatokkal összevetve jól látható, hogy Szűcs Mártánál a hordás intenzitás a korábbi felmelegedés hatására már a 13:00 órai mérés alkalmával jobb eredményeket mutat a másik két állománnyal szemben, viszont 16:00 órára ez az állapot a visszajára fordult, ugyanis a tűző napon lévő kaptár túlzottan felmelegedett, ezáltal a méhek energiájuk egy jelentős részét már a kaptár és a fészek hűtésre kellett fordítaniuk, mely a hordás intenzitás csökkenését eredményezte.

Ezen a ponton fontos az is, hogy a vizsgált időszak a megelőző évekhez képest egy hűvösebb és csapadékosabb periódus volt, ugyanis, amennyiben ez egy melegebb, szárazabb ciklus lett volna, abban az esetben a tűző napon hagyott méheknek még több

energiát kellett volna a kaptár hűtésre fordítani, ami további hordás csökkenést okozott volna, illetve extrém esetben a hőség miatt lép leolvadás is bekövetkezhet, ami már jelentős veszteséget eredményez.

A 06:00 órai hőmérséklet adatok alapján is látható, hogy Szűcs Márta méhese nem volt olyan mértékben védett helyen, mint a másik két méhállomány, ugyanis néhány celsius fokkal szinte minden esetben alacsonyabb értékek jelentek meg a 06:00 órás mérés során, ami pedig arra utal, hogy az éjszakai órákban a fészek fűtése szintén több energiát igényelt.

Valamint a méhek optimális nektár gyűjtési hőmérséklete 18-25 Celsius fok között mozog, melynek felső határa 35 Celsius fok (Tautz, 2008), tehát magától értetődő, hogy a közvetlen napsugárzás korábban beindítja a méhállomány aktivitását és a hordást, de a napi átlagot nézve inkább hátrányt jelent, illetve extrém esetben veszteséget feltételez.

Ez a megállapítás fontos, ugyanis a globális klímaváltozás egy szinte évről-évre érezhető felmelegedéssel jár és a későbbiek során nem érdemes egyész nap a méhállományt tűző napon hagyni, mert ezáltal erősen kitetté válik az időjárási szélsőségeknek, ami anyagi kockázatokat hordoz magában ezáltal.

Ami egy jó megoldás lehet, de ez függ az adott terület lehetőségeitől is, hogy a méh kaptárakat a déli órákig érheti közvetlen napsütés, majd a délutáni órákban, ha van lehetőség rá, akkor legyenek árnyékban. Ezt úgy tudjuk megtenni, hogy a vándorhely kiválasztása során megvizsgáljuk az adott területet, megfigyeljük a Nap mozgását az égbolton és a méhállomány nagyságát is figyelembe véve tudatosan választjuk meg a rakodási helyet.

Egyéb megállapításként, ami anyagi bevétel tekintetében nagyon fontos, az nem más, mint a súlyváltozásokat figyelembe véve látható, hogy a napi hordásátlag maximuma 2023.05.30.-án látható (Mivel Szűcs Márta esetében ezen napon kapott plusz fiókot a kaptár, az időpont valamelyest eltolódott 05.31. napra, de jelentősen nem befolyásolja az eredményeket), ezután folyamatos napi átlag csökkenés mutatkozik meg.

Id. Szűcs János és Szűcs Márta a pergetést elvégezték 06.02.-án, amikor is a napi mérleg még János esetében +1,3 kg, Márta esetében pedig +1,7 kg volt. Tehát a mézelvétel hordásban történt, mely során a méhek nyugodtabban voltak, ugyanis találtak még nektárt a fák virágaiban és a kinyert méz így a maximum volt a körülményeknek megfelelően.

Ezzel ellentétben Nagy Gábor a mézelvételt 06.04.-én a délelőtti órákban végezte el, de a napi átlag, már 06.03.-án -0,3 kg volt az állományában, ami azt mutatja, hogy elkésett a mézelvétel optimális időpontjával, ami 06.-02.-án lett volna a legmegfelelőbb, ahogyan a másik két méhészt esetében történt. Ezáltal a pergetést már az ún. „kutató” esetlegesen „rablást” végző méhek között kellett elvégeznie, ugyanis hordás már nem, vagy csak csekély mennyiségű volt. A munka mind a méhek és az emberek tekintetében nagyobb stresszel járt emiatt. Valamint Gábor méhcsaládonként átlagban 1 kg-al kevesebb mézet tudott kipergetni, ami 100 család esetén 100 kg termés kiesést eredményezett, mely anyagi veszteséget okozott.

Tehát, jól látható, hogy a csökkenő napi átlagok alapján pontosan meghatározható a pergetés optimális időpontja, mely alapján a méz termelés és az anyagi bevétel maximalizálható, a mézelvétellel járó humán és méhállomány stressz pedig minimalizálható. Ez egy fontos sarokpont, hiszen a vállalkozás sikeressége múlhat rajta.

Továbbá a Meteoblue internetes oldal adatait megvizsgálva jól látható az adott időszakra vonatkoztatva (2023.05.27.-től 2023.06.04.-ig), hogy 2023.06.02.-ig a napi minimum és maximum hőmérséklet az optimális értéken belül mozog, ugyanis a nektár termelődés kedvező tartománya az éjszakai minimum 10 celsius fok, napközben pedig minimum 20 celsius fok. Egy esetben történt egy kisebb kilengés, azaz 05.29.-én éjszaka az átleghőmérséklet 10 celsius fok alá csökkent, de a napközbeni átlagok bőven 20 celsius fok feletti értéket produkáltak, így a nektár termelődés folytatódott, a hordás erősödött.

Alapvetően a fehér akác virágzási időtartama 10-12 nap és ebben az időszakban jól kell időzíteni, melyben az időjárás fontos tényező. Itt van egy lényeges és eltérő pont, ugyanis 06.02.-03.-tól látható, hogy elindul egy erősen csökkenő tendencia, vagyis az éjszakai és a nappali átlaghőmérséklet lecsökken, előbbi 4-5 celsius fokra, utóbbi pedig éppen 20 celsius fokra.

Itt fontos, hogy tekintettel kell lennünk arra is, hogy a virágzás már az utolsó napokban jár, úgymond előrepszik a virág, egyre kevesebb nektárt termel ezáltal.

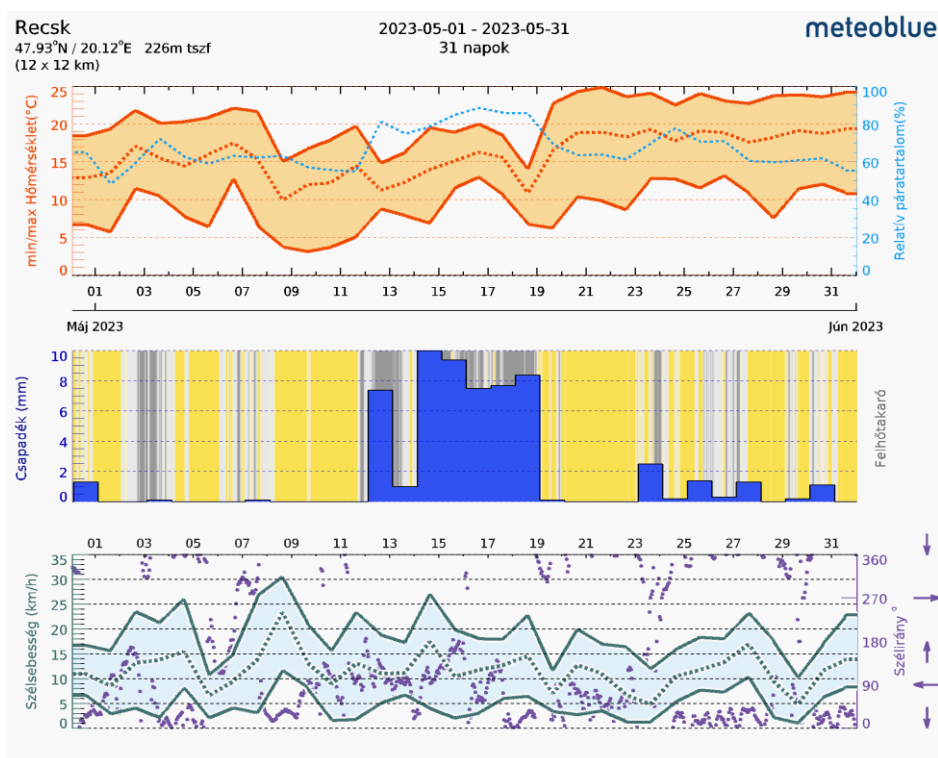
Az időjárás változás tekintetében pedig jól látható, hogy a szél 06.02.-tól megerősödik és az optimális tartományt (megközelítőleg: 5-16 km/h) túlhaladja és 06.03.-án, 06.04.-én egészen 28-29 km/h erősségig nő a napi maximum szélerősség, mely északi irányú

és ezáltal hűvösebb áramlatokat képez. Két nap elteltével 06.06.-tól kezdve pedig 6 nap csapadékos időt eredményez majd, de ez már nem befolyásoló a mérést tekintve.

A fenti tényezők külön-külön még áthidalhatóak, de az összképet nézve jól átható, hogy a méz kipergetésnek utolsó optimális napja 2023.06.02., mert ezután már egyértelműen negatív eredmények láthatóak. Mint ahogyan ez Nagy Gábor méhállománya esetén is beigazolódott, azaz 2023.06.02.-án 73,1 kg volt a maximum, ezután csökkenés állt be, vagyis ez családonként 1 kg méz veszteséget jelent neki, nem beszélve a késői pergetést nehezítő rablási ösztön feléledéséről a méhekben, ugyanis a fehér akác nektár képzése már alacsony szintű volt, egyéb növényi nektár képződés pedig nem volt a viszonylag homogén területen.

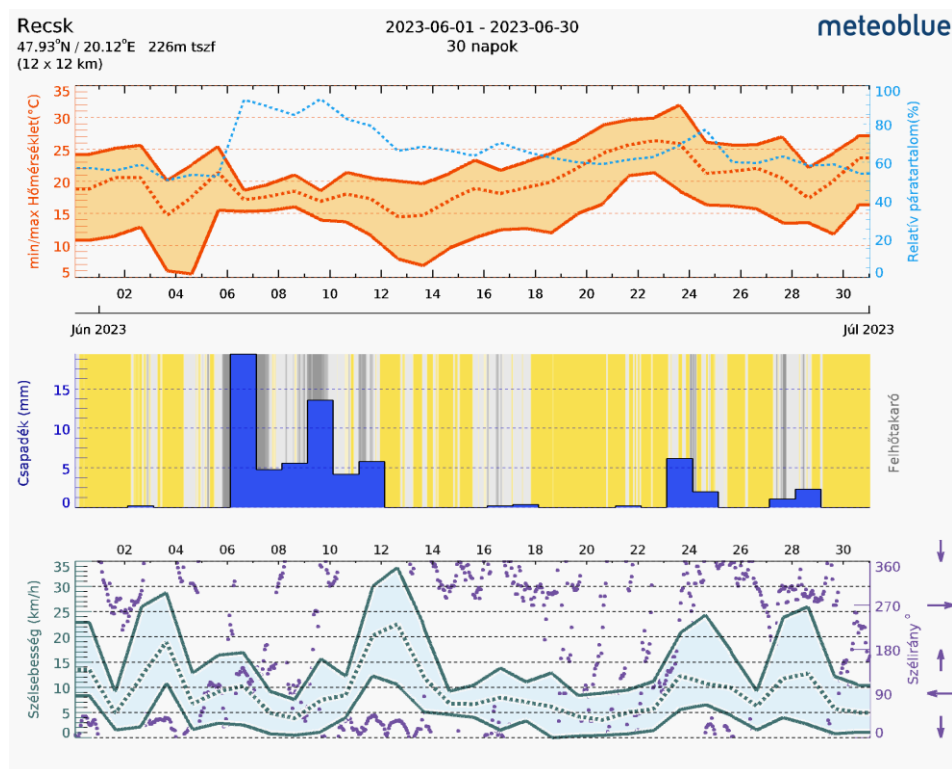
8. ábra: Recsk időjárás adatai 2023 év május hónapra vonatkozóan

Forrás: (<https://www.meteoblue.com>) Meteoblue internetes oldal adatai alapján



9. ábra: Recsk időjárás adatai 2023 év június hónapra vonatkozóan

Forrás: (<https://www.meteoblue.com>) Meteoblue internetes oldal adatai alapján



4.4 Az adatok további értékelése szórás alkalmazásával:

Az adatokat további elemzése kapcsán az alábbi megállapítások nyerhetők ki a szórás matematikai összefüggéseinek alkalmazásával:

Az egyes méhállomány adatok vonatkozásában külön-külön átlagolásra kerültek a napi kezdő és záró súlyértékek, vagyis ugyanazon a napon a 06:00 órai és a 20:00 órai súlyok összegének az átlagai. Erre azért volt ilyen módon szükség, mert egy méhcsaládban a rovarok súlya megközelítőleg 4-5 kg, melyből a napi nektár hordás kapcsán hozzávetőlegesen 1-2 kg méh a kaptáron kívül tartózkodik állandó jelleggel.

A köztes értékek adatait a torzítások miatt szükséges kihagyni.

Tehát, amikor a napi átlagok meghatározásra kerültek, minden egyes nap vonatkozásában, akkor kiszámításra került az átlagolt értékek átlaga és ezáltal a szórás mértéke méhállományonként.

Itt ismét eltérés mutatkozik, abban a tekintetben, hogy a mért időszak Id. Szűcs János és Szűcs Márta esetében 2023.05.27-06.02.-ig tart, ugyanis a mézelvétel 06.02.-án megtörtént.

Viszont Nagy Gábor esetén ez az időszak: 2023.05.27.-06.04.-én a 10:00 órás mérésig tart, ugyanis a pergetés dél körül történt meg, de a soron következő 13.00 órás mérés előtt.

Fentiek szerint az átlagolt és szórás értékek:

Id. Szűcs János esetében: 68,2 kg - 6,05 kg

Nagy Gábor: 70,2 kg - 3,28 kg

Szűcs Márta: 58,5 kg – 4,48 kg (a plusz 7,5 kg fiók súlya levonásra került a részértékekből)

Alapvetően a szórás megmutatja azt, hogy az értékeink átlagosan mennyivel térnek el az adatsorunk számtani átlagától.

Ezek alapján a legkiegyensúlyozottabb méztermelési mutató Nagy Gábor esetében mutatkozik meg, ugyanis a szórás sávján kívül csak két súlyérték esik, melyek negatív irányban térnek el az adott hibasávtól. Ebben az esetben mégis ez az állomány mutatja a leggyengébb teljesítményt méztermelés kapcsán, ugyanis átlagosan gyengébb a teljesítmény és ezt támasztja alá a szórás során kapott érték.

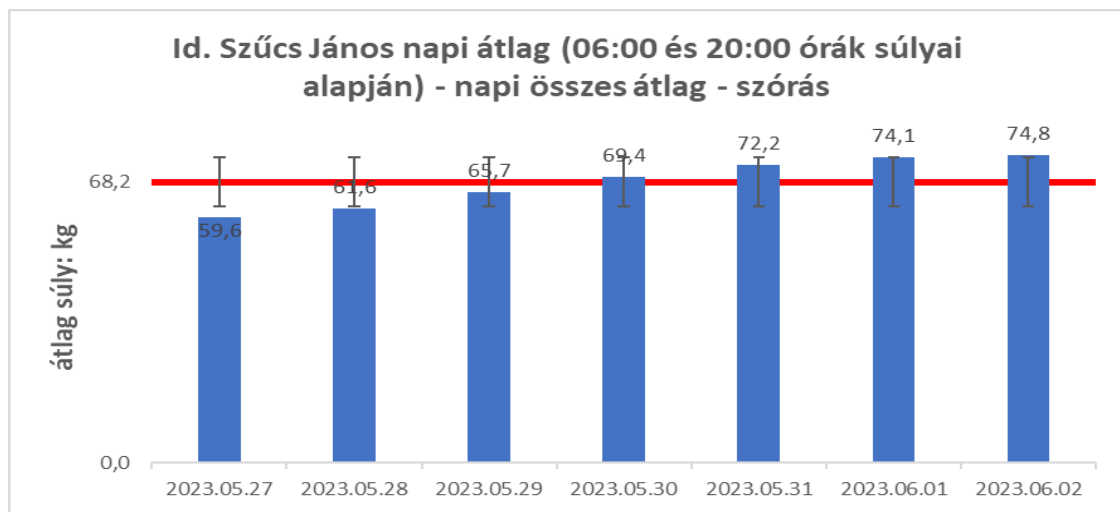
Szűcs Márta esetén már látható egy nagyobb ingadozás az átlaghoz képest, mely a kapott 4,48 szórás értékből következik. Itt a hibasávon túl három érték szerepel, két negatív és egy pozitív érték, illetve egy érték nagyon közel a felső hibasáv határához. Szűcs Márta esetén az ingadozás annak köszönhető, hogy a kaptár felfelé bővítése 05.30.án délelőtt történt meg egy fiókkal. A bővítés előtt látható egy intenzív hordás, de a bővítést követően visszaesés jelenik meg. Tehát a plusz félkeretek megzavarták az állomány működését, a dolgozóknak különböző tisztogatási és előkészítési, építési feladatokat kellett elvégezni és a másik két állományban is gyengülő növekedési tendenciát már nem tudták Szűcs Márta méhei erre az intenzívebb szintre visszahozni. Továbbá közrejátszott még az időjárásnak való kitettség (közvetlen napsugárzás, szél, éjszakai lehűlés) is a további enyhébb teljesítményben.

A szórás értéke Id. Szűcs János esetében a legnagyobb: 6,05, mely szám alapvetően a legerősebb kiegyensúlyozatlanságra utal, de az adatok alapján azt mutatja meg, hogy az állomány folyamatosan teljesítette az intenzíven növekedő teljesítményt és látható a kiindulási és a záró súly közötti arányosan nagyobb különbség.

Itt is a hibasávon túl három érték szerepel, két negatív és egy pozitív érték, illetve egy érték nagyon közel a felső hibasáv határához. Az átlag vízszintesen kirajzolt vonala felett pedig négy érték szerepel. A szórás ábrázoló diagramok mindhárom esetben külön-külön állományonként láthatóak.

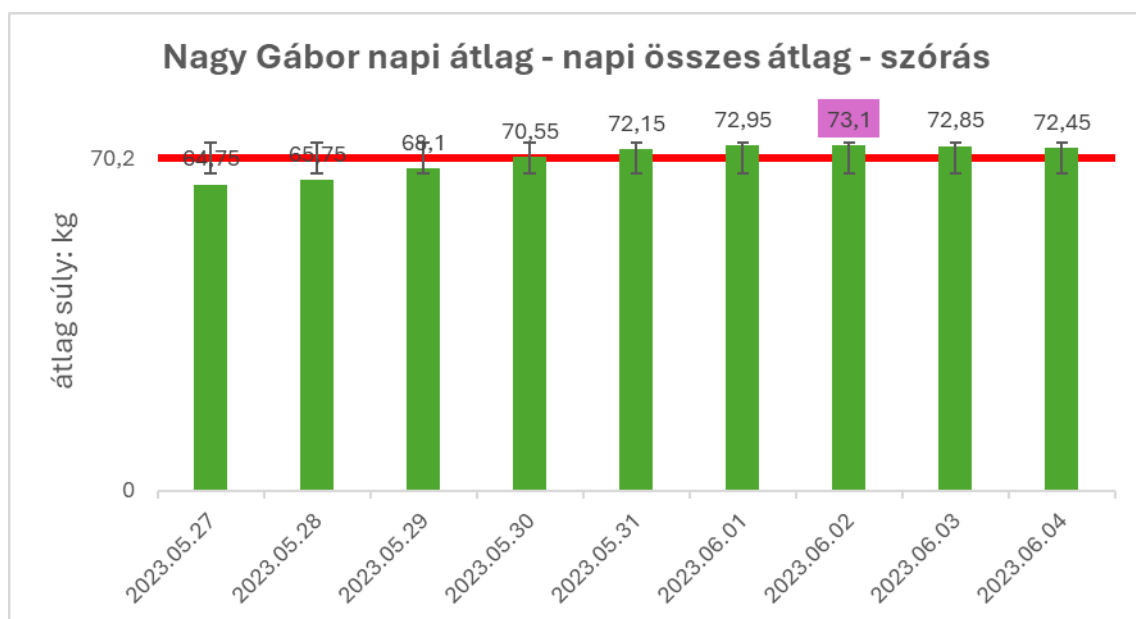
10. ábra: Id. Szűcs János napi átlag súly adatok a 06:00 és 20:00 órai kaptár súlyok (kg) alapján, illetve az összes nap súlyátlag (kg), valamint a szórás mértéke, mint hibasáv.

Forrás: saját szerkesztés, saját (2023) adatok alapján



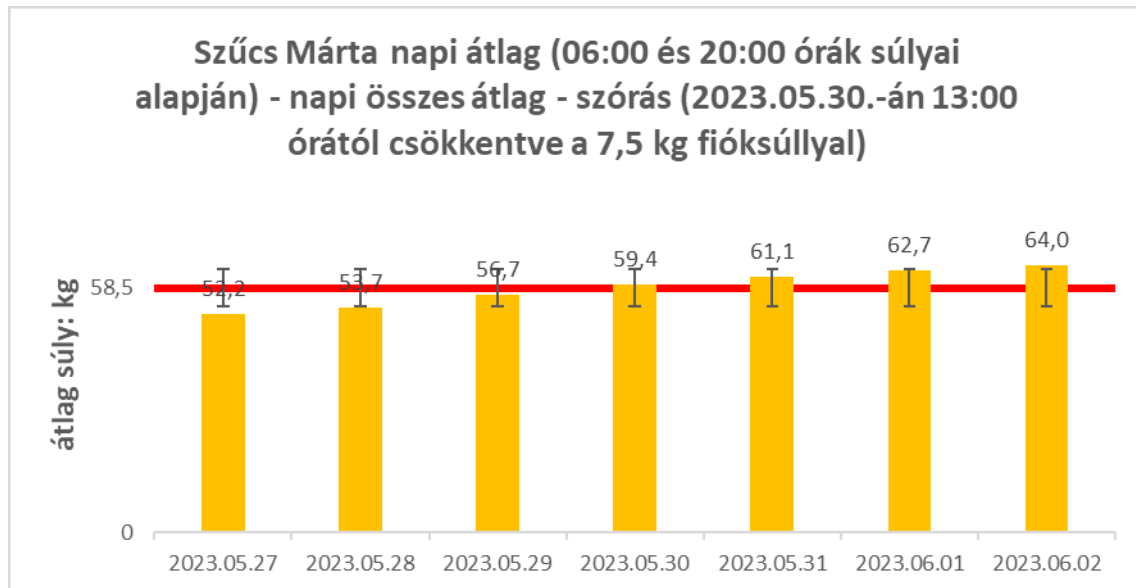
11. ábra: Nagy Gábor napi átlag súly adatok a 06:00 és 20:00 órai kaptár súlyok (kg) alapján, illetve az összes nap súlyátlag (kg), valamint a szórás mértéke, mint hibasáv.

Forrás: saját szerkesztés, saját (2023) adatok alapján



12. ábra: Szűcs Márta napi átlag súly adatok a 06:00 és 20:00 órai kaptár súlyok (kg) alapján, illetve az összes nap súlyátlaga (kg), valamint a szórás mértéke, mint hibasáv.

Forrás: saját szerkesztés, saját (2023) adatok alapján



5. Következtetések és javaslatok

A méhészetben az akácvirágzás az egyik legtöbb profitot hozó rövid időszak, ugyanakkor a méhészeti technológia, a méhész döntései és az időjárás jelentősen befolyásolják az előállított termék mennyiségét és minőségét.

5.1 Következtetések:

A dolgozatomban célja három különböző mézeltetési technológia összehasonlítása azonos körülmények között, és az elért eredmények tükrében a befolyásoló hatások, tényezők meghatározása:

- Az alkalmazott technológiák között jelentős különbségeket tapasztaltam, vagyis Id. Szűcs János zárkázta a méhanyát az akáchordás idején, míg a másik két méhész nem. Valamint Szűcs Márta 10 keretes NB kaptárakat használt, melyek rakodó rendszer szerint felfelé 10 fél kerettel bővíthetők. Ezzel szemben a másik két méhész fekvő NB 18 keretes kaptárakat használtak.

- A technológiák közül az Id. Szűcs János módszere bizonyult a leghatékonyabbnak, közel dupla mennyiségű mézet eredményezve a másik kettőhöz képest. Vagyis a választott technológiát jól és szakszerűen alkalmazta. A konkrét adatok alapján a mézpergetés időpontjáig a napi súly átlagok összeadásra kerültek, melyek eredményei jól mutatják a jelentős különbségeket:

Id. Szűcs János: 19,6 kg, Nagy Gábor: 10,6 kg és Szűcs Márta: 16,7 kg.

- A méhészek számára a megtermelt mézmennyiségek közötti különbségek több százezer, akár milliós bevételkülönbséget jelenthetnek, de a megtermelt mézen túl ez erősen függ a piaci viszonyoktól is.

- Szűcs Márta méhesét a déli időintervallumban nem védte árnyék egyáltalán, emiatt a kaptárai túlmelegedtek, mely a hordás intenzitást visszavetette. Konkrétan a 16:00 órakor történt mérések szinte minden esetben 40 Celsius fok vagy afölötti értéket mutatnak Szűcs Márta állománya esetén, kivétel egy napon, azaz 2023.05.29.-én, amikor felhős volt az időjárás. Vagyis az időjárás jelentős hatással van a méhészet teljesítményére. A hőmérséklet, a csapadék és a szél erősen befolyásolja a méhek aktivitását és a mézhozamot.

- Nagy Gábor elkésett az optimális pergetési időponttal, több, mint egy nappal, vagyis ő 2023.06.04.-én délelőtt pergetett ki, de ezt 2023.06.02.-án kellett volna megtennie. A késése azt eredményezte, hogy átlagban családonként mínusz 1 kg hozamot tudhat, az egyébként is gyenge teljesítmény mellett. vagyis az optimális mézelvétel időzítése kulcsfontosságú a maximális hozam eléréséhez, figyelembe véve az időjárási körülményeket és a virágzási, nektár képzési időszakot is.

- A technológiai különbségek és az időjárás változásai mellett az adatok szórása is fontos mutató a méhészet teljesítményének értékelésében. Nagy Gábor technológiája hosszabb távon egyenletesebb, alacsonyabb intenzitású, és így kiegyensúlyozott, de alacsony hozamot eredményezett. Ezzel szemben Id. Szűcs János módszere a legnagyobb ingadozást mutatta, ám ez egyben a legnagyobb méztermelést is jelentette: a kaptár súlya a behordott nektár miatt a pergetés idejére nagyobb mértékben növekedett, mint a másik két esetben.

Az optimális méhészeti gyakorlatok kialakításához és a kockázatok minimalizálásához szükséges az időjárás és a technológia összehangolt elemzése. Az időben történő mézelvétel, a megfelelő technológiai megoldások és az időjárás figyelembevétele lehetőséget kínál a méhészet hatékonyságának és eredményességének maximalizálására.

5.2 Javaslatok

Mivel a technológia fejlődése egyre bővülő lehetőségeket kínál a számunkra, ezért egy ilyen típusú technológiai vizsgálat rengeteg lehetőséget hordoz még magában.

- Alapvetően fontos a hőmérséklet folyamatos nyomon követése a megfelelő technikai eszközökkel. Viszont mindig a helyi viszonyokhoz alkalmazkodva lehetőleg úgy kell a vándorlás során a kaptárakat elhelyezni, hogy azokat a déli időszakban árnyék védje. Ha pedig van rá lehetőség, akkor mobil árnyékolókat érdemes beszerezni, ugyanis ezzel már szabályozhatóvá válik az árnyékolás és ezzel együtt a hőmérséklet és könnyedén elkerülhető a kaptár túlmelegedése.

- A következő egyszerű megoldás az id. Szűcs János által alkalmazott anyazárkák beszerzése és alkalmazása. Ugyanis ráfordítás tekintetében nem jelent nagy költséget, viszont a bevételt jelentősen meg tudja növelni.

A mérések tovább pontosíthatók a megfelelő okos eszközök és a megfelelő adatelemzési rendszerek segítségével.

Ilyen alkalmazott technológia lehet még:

- Magasabb felbontású érzékelők és mérőeszközök: olyan érzékelők és mérőeszközök beépítése a kaptáron belül több pontra (fészek, méztér, egyéb releváns terület), amelyek magasabb felbontással és érzékenységgel rendelkeznek és így a külső hőmérséklet méréseknél pontosabb hőmérsékleti eredményeket tudnak meghatározni, melyből következtetni lehet a méhcsalád energia befektetésének irányára és az egészségére.

- Valós idejű adatgyűjtés és elemzés: olyan rendszerek beépítése, amelyek valós idejű adatgyűjtést és elemzést tesznek lehetővé a méhészetben. Ez lehetőséget biztosít a méhész számára, hogy azonnal reagáljon a változó körülményekre és a méhaktivitásra, és szükség esetén azonnal intézkedéseket, értesítéseket tegyen. Illetve fontos, hogy ezeket az adatokat felhőalapú platformon keresztül érhetik el a méhészek bármikor és bárhol.

- Adatvezérelt döntéstámogató rendszerek, amelyek meghatározott algoritmusok és a gépi tanulás segítségével elemzik az időjárási adatokat, a méhaktivitást és a méztermelést, lokális szinten is. Ezek az intelligens rendszerek javaslatokat tehetnek a méhésznek az optimális időpontokra és módszerekre a mézelvételre, valamint segíthetik a hosszú távú tervezést és a kockázatkezelést.

- 3D nyomtatott kaptárak és egyéb méhészeti eszközök: a 3D nyomtatás jelentősége számottevő előnnyel bírhat ezen a területen is, ugyanis a kaptárak könnyen testreszabhatók az adott körülményekhez és igényekhez, és innovatív tervezési megoldásokat kínálhatnak a méhek optimális környezetének biztosítására. Emellett olyan eszközöket fejleszthetünk ki, amelyek segítik a méhész munkáját, például a mézelvételi rendszerek tekintetében is.

6. Összefoglalás

Dolgozatomban a mezőgazdasági tevékenységek körén belül a méhészeti ágazatban három különböző mézeltetési technológia hatását vizsgáltam, azonos időben, azonos helyszínen, a lehetőségekhez mérten azonos külső körülmények között, főként, hogy megállapítsam, melyik eredményezheti a legnagyobb mézhozamot.

A helyszín Heves megye, Recsk település külterületi részén található, a vizsgált időszak pedig: 2023.05.27.-től 2023.06.02.-ig, illetve 2023.06.04.-ig történt az úgynevezett „hegyi” (magasabb területen fekvő, emiatt később virágzó) akác virágzása és nektár termelése idején, változó időjárási körülmények között.

A kutatás többek között arra koncentrált, hogy az anyakorlátozás módszerei és a kaptárak eltérő kialakítása hogyan befolyásolják a méztermelést és a hozamok alakulását. Ez kiterjedt a kaptárak súly- és hőmérséklet változásainak vizsgálatára is, amelyeket állományonként 1-1 mérleges kaptár, egyenként, napi ötszöri automata méréssel rögzített, részletesen követve a mézgyűjtés dinamikáját. Ezen adatok a beállított időpontokban aktuálisan mért információkat küldtek a három méhészet vezetőjének a saját mobiltelefonjukra.

Ezt követően az adatok begyűjtésre és pontosan rögzítésre kerültek egy excel táblázatba, mely alapján több számítás került elvégzésre.

Az alkalmazott méhészeti módszereket tekintve, az első technológia az Id. Szűcs János által alkalmazott fekvő 18-as NB kaptárban a méhanya korlátozva volt egy fém anyazárkában, melybe a dolgozó méhek be és ki tudtak közlekedni, de a méhanya a zárt kb. 15x15 cm-es keretbe és lépbe épített zárkából nem tudott kijutni. Az anyakorlátozás célja az volt, hogy a kaptárban több hely jusson a nektár raktározására, amely így nagyobb mézhozamot eredményezhetett. Ez a technológia kifejezetten az akácméz termelés növelése érdekében volt alkalmazva.

A második technológia a Nagy Gábor által alkalmazott szintén fekvő 18-as NB kaptár, viszont ebben az esetben a szabad petézési módszert választotta, ahol a méhanya szabadon petézhetett a kaptárakban, nem volt leválasztva, korlátozva egyáltalán. Ez a módszer a méhek természetes gyűjtési és raktározási képességére alapozott, kevesebb mesterséges beavatkozást igényelve.

A harmadik technológia során a Szűcs Márta által alkalmazott vegyes típusú 10 keretes NB kaptár volt az alap felépítmény, mely fölfelé tetszőleges mértékben bővíthető egységeként 10 db fél keretes NB típusú kerettel, fiókkal.

A mérési időszak során egy rakodó fiókkal történt bővítés, vagyis 10 db fél NB kerettel. Ebben az esetben a méhanya szabadon mozgott és petézett, illetve a dolgozók szintén korlátozás nélkül tudtak mézet termelni. Az alkalmazott, bővíthető kaptárkialakítás lehetőséget adott a méhcsaládok dinamikusabb fejlődésére, és a rendelkezésre álló méztér növelésére, így biztosítva a nagyobb méztermelést.

A mézgyűjtés intenzitása kapcsán érdemes megjegyezni, hogy a három állományból az Id. Szűcs János és a Nagy Gábor állománya árnyékos helyen voltak elhelyezve, ahol a déli időszakban a tűző nap nem érte a kaptárakat, viszont Szűcs Márta állományát nem védte árnyék egyáltalán és a déli tűző nap miatt a kaptár túlzottan felmelegedett, emiatt a méhek energiájának egy része a hűtésre fordítódott a nektárgyűjtés helyett. Ez az állomány egyszerűen az adott terepviszonyok és a hely szűke miatt nem került árnyékos helyre. Pedig feltehetően, amennyiben ez a méhészet is árnyékos helyen van elhelyezve, akkor a méztermelés megközelíti az Id. Szűcs János által elért eredményeket, tehát fokozódott volna a hozam, de ez csak logikai következtetés.

A konkrét adatok alapján a mézpergetés időpontjáig a napi súly átlagok összeadásra kerültek, melyek eredményei a következők: Id. Szűcs János: 19,6 kg, Nagy Gábor: 10,6 kg és Szűcs Márta: 16,7 kg.

Ezek alapján egyértelműen igazolódik az, miszerint a három technológia közül Id. Szűcs Jánosé a leghatékonyabb, míg Nagy Gáboré a leggyengébb. Ugyanis az előállított méz mennyisége Id. Szűcs János esetén 19,6 kg, mely Nagy Gáborral szemben közel dupla mennyiséget jelent, de Szűcs Mártával szemben is közel 3 kg plusz hozamot mutat, mely értéket méhcsaládonként kell érteni.

Az adatokból megállapításra került még, hogy Nagy Gábor egy napot elkészt a pergetési időpont megválasztásával, tehát egy nappal később pergette az állományát, mely átlagban kaptáranként 1 kg mínusz méz mennyiséget jelentett neki.

A mérések kiegészítésre kerültek további időjárási adatokkal, hogy megérthessük azok hatását a méhállományok teljesítményére. Fontos megjegyezni, hogy az optimális mézelvételi időpont meghatározása a súlyváltozások mértékétől, az akác virágzás fenológiai fázisától és az időjárási tényezőktől együttesen függ, ami szakértelmet kíván. Az adatok elemzése során az is láthatóvá vált, hogy a szélsőséges időjárási körülmények (pl. túlzott hőség vagy erősebb szél) jelentős hatással vannak a méztermelésre, és komoly kockázatokat jelenthetnek a gazdasági eredmények szempontjából.

A matematikai lehetőségek közül a szórásanalízis került alkalmazásra, amely azt mutatja, hogy Nagy Gábor technológiája a legkiegyensúlyozottabb, vagyis hosszabb távon, alacsonyabb intenzitású és ezáltal kiegyensúlyozottabb hozamot eredményezett, ezzel szemben Id. Szűcs Jánosé a legingadozóbb, de a nagy ingadozás egyben a legnagyobb méztermelést is jelenti, ugyanis a kezdeti kaptár súly a behordott nektár mennyiségnek köszönhetően a pergetés időpontjára erőbben gyarapodott, mint a másik két esetben. A szórás diagramok pedig segítenek szemléltetni és megérteni az egyes méhcsaládok teljesítményét az átlagos súlyértékhez képest.

Összefoglalva a dolgozat főbb megállapításai alapján az anyakorlátozás és a kaptárkialakítás közötti kapcsolat döntő tényező a mézhozam optimalizálásában és növelésében.

Az automata mérések segítségével rögzített kaptársúly-változások megmutatták, hogy a hozam alakulása nagymértékben függ a megfelelő technológia alkalmazásától, a megfelelő pergetési időpont kiválasztásától, valamint attól, hogy az adott virágzási időszakban milyenek az időjárási tényezők és ezáltal termelődik-e megfelelő mennyiségű nektár, melyet a méhek be tudnak gyűjteni.

A kutatás eredményei alapján a méhészek számára ajánlott az anyakorlátozással járó technológia gondos és precíz alkalmazása, főként az egyik legértékesebb méz, az akácméz termelése során.

Az eredmények támpontot nyújthatnak a jövőbeli kutatásokhoz, hozzájárulva a méztermelés hatékonyságának növeléséhez és a hazai méhészetek sikeréhez. Fontos azonban figyelembe venni, hogy a méhészet egy kockázatos vállalkozás, különösen kitett az időjárás viszontagságainak, mint egyébként a mezőgazdaság más ágazatai is.

Irodalomjegyzék

- ALISON Benjamin és BRIAN McCallum (2009): A World Without Bees. London, Egyesült Királyság, Guardian Books Kiadó, 978 1 8460 9632 8
- ARMIN S. (2012): A méhek világa – A méhállamtól a méhészetig. Budapest, CSER kiadó, ISBN 978 963 278 302 4
- DIANA Sammataro és ALPHONSE Avitabile (2021): The Beekeeper's Handbook Fifth Edition. Ithaca, New York, USA, Cornell University Press Kiadó, ISBN 978 1 5017 5261 2
- FRANZ L. (2009): Méhészek könyve. Budapest, Mezőgazda Kiadó, ISBN 978 963 286 600 0
- IRMGARD D. (2001): Hobbi méhészkedés. Budapest, Elektra kiadó, ISBN 963 920 587 7
- JÓZSA GY. (1984): Viaszváros. Budapest, Kossuth Nyomda, ISBN 963 281 400 2
- JÜRGEN Tautz (2008): The Buzz about Bees: Biology of a Superorganism. Berlin, Németország, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Kiadó, ISBN 978 0 3873 8471 7
- KOLTAI L. (szerk.) (1985): A méhbetegségek megelőzése és gyógyítása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, ISBN 963 232 084 0
- LIESELOTTE G. (2002): Egy év a méhesben. Budapest, Gazda Kiadó, ISBN 963 744 544 5
- MÁRTON A. (2006): Méhészet. Budapest, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Ház Zrt., ISBN 963 955 399 9
- MICHAEL Bush (2011): The Practical Beekeeper: Beekeeping Naturally. Nevada City, Kalifornia, USA, Bush Farms Kiadó, ISBN 978 1 8781 7752 9
- NIKOVITZ A. (szerk.) (1983): A méhészet kézikönyve I. Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont és a Hungaronektár kiadása. ISBN 963 01 4706 8
- NIKOVITZ A. (szerk.) (1983): A méhészet kézikönyve II. Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont és a Hungaronektár kiadása. ISBN 963 01 4706 8
- ÖRÖSI P. Z. (1989): Méhek között. Budapest, BÖRZE Kft.
- SZALAY L. (1992): Méhdoktor. Budapest, Hunga-Print Nyomda és Kiadó, ISBN 963 7458 30 1
- THOMAS D. Seeley (2010): Honeybee Democracy. Princeton, New Jersey, USA, Princeton University Press Kiadó, ISBN 978 0 6911 4463 7

VICZE E. (1997): Tanuljunk méhészkedni! Balatonvilágos, Magyar Méhészek Egyesülete, ISBN 963 047 874 9

ZSIDEI B. (1993): Méhészeti ismeretek. Szarvas, Fazekas és Fiai Nyomda, ISBN 963 450 441 8

ZSIDEI B. (1995): Méhészeti eszközök és anyagok. Budapest, Akadémiai Kiadó, ISBN 963 05 6849 7

Áttanulmányozott honlapok:

CITOVAR (2023): Méhészeti eszközök, Letöltve:

<https://www.citovar.hu/termekkategoria/meheszeti-eszkozok/>, (Utolsó letöltés: 03/05/2023)

DÉNES Zoltán (2022): Rejtély: Több, mint kétszázezer méhcsalád pusztult el a tél során, Letöltve: <https://www.vg.hu/vilaggazdasag-magyar-gazdasag/2022/04/rejtely-tobb-mint-ketszazezer-mehcsalad-pusztult-el-a-tel-soran>, (Utolsó letöltés: 15/05/2023)

ERDŐS Norbert (előadó) (2017): Jelentéstervezet – Az EU méhészeti ágazata előtt álló kilátások és kihívások, Letöltve:

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/AGRI-PR-607976_HU.pdf?redirect, (Utolsó letöltés: 30/04/2023)

EURÓPAI BIZOTTSÁG (2016): A bizottság jelentése az európai parlamentnek és a tanácsnak, Letöltve: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0776&from=GA>, (Utolsó letöltés: 03/05/2023)

FEKETÉNÉ és SZŰCS és VIDA (2021): Családi gazdasági keretek között működő méhészeti vállalkozás üzemtani vizsgálata. AgEcon Search - Research in agricultural & applied economics, 65. évf. 3. szám p. 237-255

HUNGARIKUM.KORMÁNY (2014):

https://hungarikum.kormany.hu/download/2/a8/d0000/10%20Magyar%20ak%C3%A1c_FIN.pdf, (Utolsó letöltés: 04/05/2023)

HUNGARIKUM.KORMÁNY (2014): Javaslat a „magyar akácméz” Hungarikumok Gyűjteményébe történő felvételéhez, Letöltve:

https://hungarikum.kormany.hu/download/3/a8/d0000/11%20Magyar%20ak%C3%A1cm%C3%A9z_FIN.pdf, (Utolsó letöltés: 04/05/2023)

KIRÁLY Tibor (2017): Méhész mester Jegyzet, Letöltve:

<https://www.nak.hu/images/2021/Szakkepzes/Mhsz-mester-jegyzet.pdf>, (Utolsó letöltés: 03/05/2023)

Letöltve: <https://docplayer.hu/377051-Mehbetegsegek-kezelese-megelozese.html>, (Utolsó letöltés: 15/05/2023)

ŐSTERMELŐ GAZDÁLKODÓK LAPJA (2018): Fenntartható méhészetek – aktuális méhészeti információk, Letöltve: <http://ostermelo.com/fenntarthato-meheszetek-aktualis-meheszeti-informaciok>, (Utolsó letöltés: 13/05/2023)

SZABÓ Andrea (2020): Méhészet, mézpiac, Letöltve:

https://www.parlament.hu/documents/10181/4464848/Infojegyzet_2020_20_Meheszet%2C_mezpiac.pdf/89762c54-686a-0551-3086-b6b8257236c7?t=1587631137603, (Utolsó letöltés: 13/05/2023)

SZALAYNÉ Mátray Enikő (2013): Méhbetegségek kezelése, megelőzése,

TÓTH György (2021): Az akác nektárképzése, Letöltve:

<https://magyarmezogazdasag.hu/2021/01/04/az-akac-nektarkepze>, (Utolsó letöltés: 04/05/2023)

VINCZE Csilla (2021): Az időjárás hatása a méhek méztermelésére, Letöltve:

https://nimbus.elte.hu/tanszek/docs/MSc/2021_2/Vincze_Csilla_2021.pdf, (Utolsó letöltés: 05/05/2023)

Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. ábra: A méhek típusai és a dolgozó méh anatómiája
2. ábra: Nagy Boczonádi 24 keretes kaptár
3. ábra: Rakodó kaptár
4. ábra: Id. Szűcs János napi kaptár súlyváltozás adatok (kg)
5. ábra: Nagy Gábor napi kaptár súlyváltozás adatok (kg)
6. ábra: Szűcs Márta napi kaptár súlyváltozás adatok (kg)
7. ábra: Szűcs Márta napi hőmérsékletváltozás adatok ($^{\circ}\text{C}$)
8. ábra: Recsk időjárás adatai 2023 év május hónapra vonatkozóan
9. ábra: Recsk időjárás adatai 2023 év június hónapra vonatkozóan
10. ábra: Id. Szűcs János napi átlag súly adatok a 06:00 és 20:00 órai kaptár súlyok (kg) alapján, illetve az összes nap súlyátlag (kg), valamint a szórás mértéke, mint hibasáv.
11. ábra: Nagy Gábor napi átlag súly adatok a 06:00 és 20:00 órai kaptár súlyok (kg) alapján, illetve az összes nap súlyátlag (kg), valamint a szórás mértéke, mint hibasáv.
12. ábra: Szűcs Márta napi átlag súly adatok a 06:00 és 20:00 órai kaptár súlyok (kg) alapján, illetve az összes nap súlyátlag (kg), valamint a szórás mértéke, mint hibasáv.

Mellékletek

1. számú melléklet: Id. Szűcs János – automata mérleg súly adatok, végén egyszerű összesítéssel.
2. számú melléklet: Nagy Gábor – automata mérleg súly adatok, végén egyszerű összesítéssel.
3. számú melléklet: Szűcs Márta – automata mérleg súly adatok, végén egyszerű összesítéssel.
4. számú melléklet: Id. Szűcs János – automata mérleg hőmérséklet adatok ($^{\circ}\text{C}$)
5. számú melléklet: Nagy Gábor – automata mérleg hőmérséklet adatok ($^{\circ}\text{C}$)
6. számú melléklet: Szűcs Márta – automata mérleg hőmérséklet adatok ($^{\circ}\text{C}$)
7. számú melléklet: Id. Szűcs János által alkalmazott méhanya zárka az akácméz termelés időszakában (zárt állapotban) – saját fotó
8. Id. Szűcs János által alkalmazott méhanya zárka az akácméz termelés időszakában (nyitott állapotban) – saját fotó

1. számú melléklet

		Id. Szűcs János				
	1 Kaptármérleg adatok (kg)					
	6:00	10:00	13:00	16:00	20:00	Össz:
2023.05.27	59,2	58,9	57,6	59,3	59,9	0,7
2023.05.28	59,5	58,7	59,6	61,5	63,7	4,2
2023.05.29	63,1	62,9	63,8	65,1	68,2	5,1
2023.05.30	67,6	67,1	68,9	69,6	71,2	3,6
2023.05.31	70,6	70,1	70,5	71,5	73,8	3,2
2023.06.01	73,3	72,2	72,3	73,0	74,8	1,5
2023.06.02	74,1	72,9	73,3	73,6	75,4	1,3
2023.06.03	51,1					19,6

2. számú melléklet

		Nagy Gábor				
	2. Kaptármérleg adatok (kg)					
	6:00	10:00	13:00	16:00	20:00	Össz:
2023.05.27	64,6	63,6	63,8	64	64,9	0,3
2023.05.28	64,7	64,5	65,1	65,3	66,8	2,1
2023.05.29	66,5	66,7	67,8	67,8	69,7	3,2
2023.05.30	69,3	69,9	71	70,7	71,8	2,5
2023.05.31	71,3	71,6	72,3	72,1	73	1,7
2023.06.01	72,6	72,6	72,9	72,5	73,3	0,7
2023.06.02	72,9	73	73,2	72,7	73,3	0,4
2023.06.03	73	72,6	72,6	72,5	72,7	-0,3
2023.06.04	72,6	72,3	63,4			10,6

3. számú melléklet

		Szűcs Márta				
	3. Kaptármérleg adatok (kg)					
	6:00	10:00	13:00	16:00	20:00	Össz:
2023.05.27	51,8	51,2	51,5	51,6	52,6	0,8
2023.05.28	52,2	52,1	53,0	53,6	55,2	3,0
2023.05.29	54,7	55,3	56,6	57,2	58,7	4,0
2023.05.30	58,1	58,5	67,4	67,0	68,1	2,5
2023.05.31	67,2	67,8	68,2	68,4	69,9	2,7
2023.06.01	69,2	69,0	69,9	70,0	71,2	2,0
2023.06.02	70,6	71,3	72,2	71,2	72,3	1,7
	58,8					16,7

4. számú melléklet

	Hőmérséklet adatok				
	6:00	10:00	13:00	16:00	20:00
2023.05.27	9,0	19,0	20,0	22,0	15,0
2023.05.28	9,0	18,0	20,5	21,0	16,0
2023.05.29	10,0	19,0	20,5	22,0	17,0
2023.05.30	11,0	18,0	17,0	18,0	15,0
2023.05.31	11,5	18,0	19,0	20,0	15,0
2023.06.01	10,0	19,0	20,0	21,0	18,0
2023.06.02	11,0	19,0	20,0	23,0	17,0
2023.06.03	11,0	14,0	18,0	20,0	14,0
2023.06.04	8,0	16,0	19,0	20,0	15,0

5. számú melléklet

	Hőmérséklet adatok				
	6:00	10:00	13:00	16:00	20:00
2023.05.27	13,5	18,5	22,0	22,0	17,5
2023.05.28	10,5	17,5	21,0	22,0	17,0
2023.05.29	12,0	19,5	20,0	23,0	18,0
2023.05.30	13,0	20,0	20,5	21,5	17,5
2023.05.31	13,5	19,5	22,5	23,5	18,0
2023.06.01	11,5	20,0	23,5	24,0	19,0
2023.06.02	13,0	21,5	24,5	25,0	19,5
2023.06.03	12,5	15,5	19,0	20,0	15,0
2023.06.04	9,5	18,0	21,0	21,5	18,0

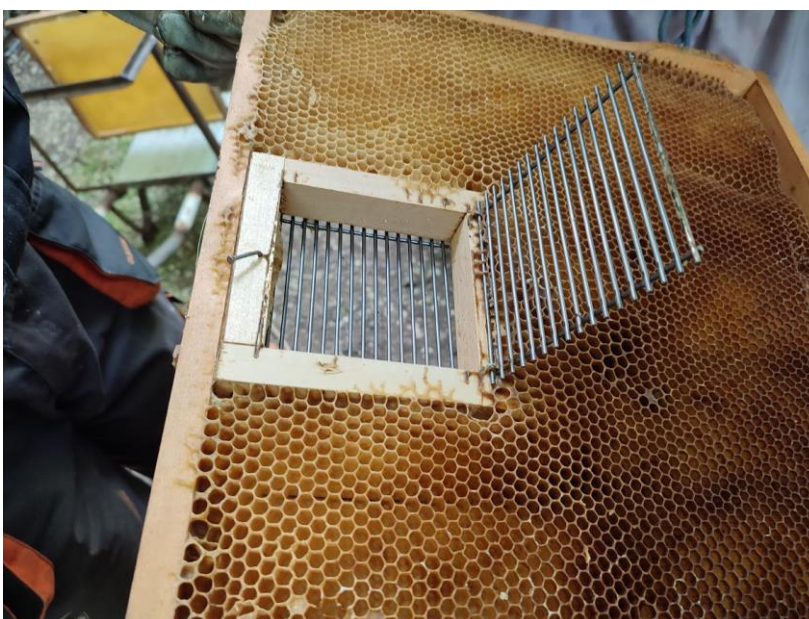
6. számú melléklet

	Hőmérséklet adatok				
	6:00	10:00	13:00	16:00	20:00
2023.05.27	8,0	19,0	25,0	41,5	16,0
2023.05.28	9,0	22,0	23,0	42,0	16,0
2023.05.29	10,0	22,0	22,5	28,5	16,0
2023.05.30	10,0	20,5	25,0	40,0	17,0
2023.05.31	8,0	21,5	26,0	40,0	18,0
2023.06.01	9,5	23,0	28,0	42,0	18,0
2023.06.02	11,0	16,0	21,0	40,0	14,5
2023.06.03	8,0	20,0	23,0	21,5	17,0

7. számú melléklet



8. számú melléklet



NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Lénárt János
A Hallgató Neptun kódja: AWJ91D
A dolgozat címe: Akácméz termelési módszerek összehasonlítása, különböző technológiai eljárásokkal.
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Vidék- és Területfejlesztési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

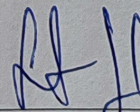
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: Gyöngyös, 2024 év október hó 30 nap



Hallgató aláírása

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

LENÁRT JÁNOS (név) (hallgató Neptun azonosítója: AWJ910)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2024 év 10. hó 30. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.