

SZAKDOLGOZAT

Kovács László
Mezőgazdasági mérnöki szak

Gödöllő
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Gödöllői Campus
Mezőgazdasági mérnöki Szak

A méhanyák tartalékolásának vizsgálata

Belső konzulens:	Szabó Rubina Tünde tudományos munkatárs
Készítette:	Kovács László HN7OL0 levelező tagozat
Intézet/Tanszék:	Állattenyésztési Tudományok Intézet, Állattenyésztés- technológiai és Állatjólléti Tanszék

Gödöllő
2023

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés	3
1.1 Célkitűzések.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés	5
2.1. A méhanyanevelésről általánosságban	5
2.2. A méhanyanevelés technológiája	7
2.3. A méhanyanevelés veszteségei	10
2.4. A méhanyák tartalékolása.....	12
2.4.1. Zárkában való tartalékolás	12
2.4.2. Méhcsaládban való tartalékolás	13
2.4.3. Méhcsaládban létrehozott anyabankok	14
2.4.4. Tartalékolás inkubációs körülmények között	15
2.5. A méhanya minőségét befolyásoló tényezők.....	15
2.6. A méhanyák petézése	16
2.7. A méhanyák feromonja	17
2.8. Az anyásítás folyamata.....	17
2.8.1. Zárkával végzett anyásítás	18
2.8.2. Kölyök családdal végzett anyásítás	19
2.8.3. Egyéb anyásítási módszerek.....	19
2.8.4. Anyátlan méhcsalád anyásítása	19
3. Anyag és módszer	21
3.1. A kutatás helyszíne.....	21
3.2. A méhcsaládok tartás technológiája	21
3.3. A tartalékolt anyák tartástechnológiája	22
3.4. A kutatás menete	23
4. Eredmények és értékelésük	26
5. Következtetések és javaslatok	29
Összefoglalás.....	31
Köszönet nyilvánítás.....	32
Irodalomjegyzék	33
Melléklet	35

1. Bevezetés

A családi gazdaságunk már több mint két évtizede főállásban foglalkozik méhészettel. Méhészetünk fő tevékenysége a méhanyák tenyésztése, nevelése, pároztatása és értékesítése. Tisztában vagyok az ágazat előnyeivel és hátrányaival. Nagy hátrányt jelent a méhészkedésben, az állandó kiszámíthatatlanság. A méhészek függnek többek között az időjárástól, a méhlegelőktől, a mézáraktól, a felvásárlóktól, a méhek egészségi állapotától. Így a méhészet nem egy kiszámítható bevételi forrás, egyes években nagy profitot termel, máskor pedig alig jövedelmező vagy akár veszteséges évek is előfordulhatnak. A felsorolt kitétségek mellett, a méhanyanevelők nagyban függnek a többi méhész társuktól is. Ha a méhészeknek rosszabb évük volt, kevesebb mézet pergettek, akkor kevésbé akarnak költekezni, így kevesebb méhanyát vásárolnak. Ha nagyon jó év volt méztermés szempontjából és sok méz van az országban, akkor pedig a felvásárlási árak csökkenhetnek le, ami szintén elveszi a méhészek kedvét a fejlesztéstől. Emellett nagy szerepet játszanak az állami és Európai Unió támogatások, melyek a méhanya vásárlásra is kiterjednek. A támogatások mértéke, időtartama és feltételei szintén befolyásolják a méhészeket. Így vannak olyan évek vagy időszakok, amikor túlkereslet van a méhanyákra és van, amikor túltermelés (túlkínálat) történik.

A méhanyanevelőknek tehát igazodniuk kell a fent említett helyzetekre és fel is kell készülniük rá. Egy petező méhanya előállítás, az álca áthelyezésétől számítva 21-25 nap. A tenyésztők a folyamatos méhanya ellátás érdekében hetente vagy néhány naponta végeznek álcaáthelyezést. Ha a párzást követően a petező anyákat sikerül eladni, a felszabadult pároztatókba bekerülhetnek a következő sorozat szűz anyái. Előfordul azonban, hogy nem sikerül eladni minden anyát és már a következő sorozat anyáit kéne pároztatni, ilyenkor a petező anyákat valahol máshol kell eltartani, ameddig eladásra nem kerülnek.

Mi magunk is többször kerültünk abba a helyzetbe, hogy tartalékolni kellett petező anyáinkat. Gazdaságunkban a méhanya nélküli tartalékoló családokat választottuk, mint tartalékolási módszer, mert sok anyát kellett eltárolni akár hosszabb ideig is. Ez a módszer veszteségekkel jár, de működőképes és szükségszerű megoldás.

Egyes méhészek, köztük néhány vevőnk is bizalmatlanok a tartalékolt méhanyákkal szemben, ami részben érthető is. Hiszen a fogva tartott anyák több hétre gátolva vannak abban, hogy petézzenek, néhányukat esetleg a méhek bántják vagy nem jól gondozzák. A tartalékolt anyák egy része elpusztul, így kérdéses, hogy ami megmarad, annak megfelelő-e az egészségi állapota és képes-e úgy petézni, mint egy azonnal családba helyezett, nem tartalékolt méhanya.

Így bennem is felmerült a kérdés, hogy nyugodt lelkiismerettel forgalomba hozhatóak-e az ilyen módon tartalékolt petéző anyák. Dolgozatomban erre keresem a választ.

1.1 Célkitűzések

Kutatásom során a következő kérdésre kerestem a választ: A több hete tartalékolt méhanyák ugyanolyan gyorsasággal és intenzitással kezdenek el-e petézni, mint a pároztatóból rögtön a családhoz helyezett. Ha ez igaznak bizonyul, úgy ezen a téren a tartalékolt méhanyák nem különböznek egy frissen párzott méhanyától.

Célom tehát, hogy a lehetőségeimhez mérten összehasonlítsam a frissen petéző anyákat a tartalékolt anyákkal, és megvizsgáljam, hogy teljesítményük eltérő-e.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A méhanyanevelésről általánosságban

A háziméh (*Apis mellifera*) egy különleges állatfaj mind életformáját, mind szaporodását tekintve. A méhek kolóniákban élnek, melyeket családoknak nevezünk. A családokban élő egyedek három tagra oszthatóak: méhanyára, dolgozókra és herékre. Mindhárom csoport egyedei különböznek testfelépítésükben, megjelenésükben és feladataikban egyaránt. A méhanya a szaporodásáért, a család fenntartásáért felelős, egyedül ő képes lerakni diploid petéket. A dolgozók (munkások) szintén nőtények, de a csökevényes ivarszerveik miatt a párzásra, ezáltal a megtermékenyített pete lerakására képtelenek, ám haploid petéket álanyaság esetében képesek lerakni. Ők az utódgondozásért, a család létfenntartásáért felelősek. A herék a meg nem termékenyített, haploid petékből kelnek ki. Ők hímnemű méhek és a méhanyák megtermékenyítésért felelősek, ezért nem egész évben, csak a párzási időszakban élnek a méhcsaládban (Örösi 1989, Zsidei 1993, Lampeitl 2010).

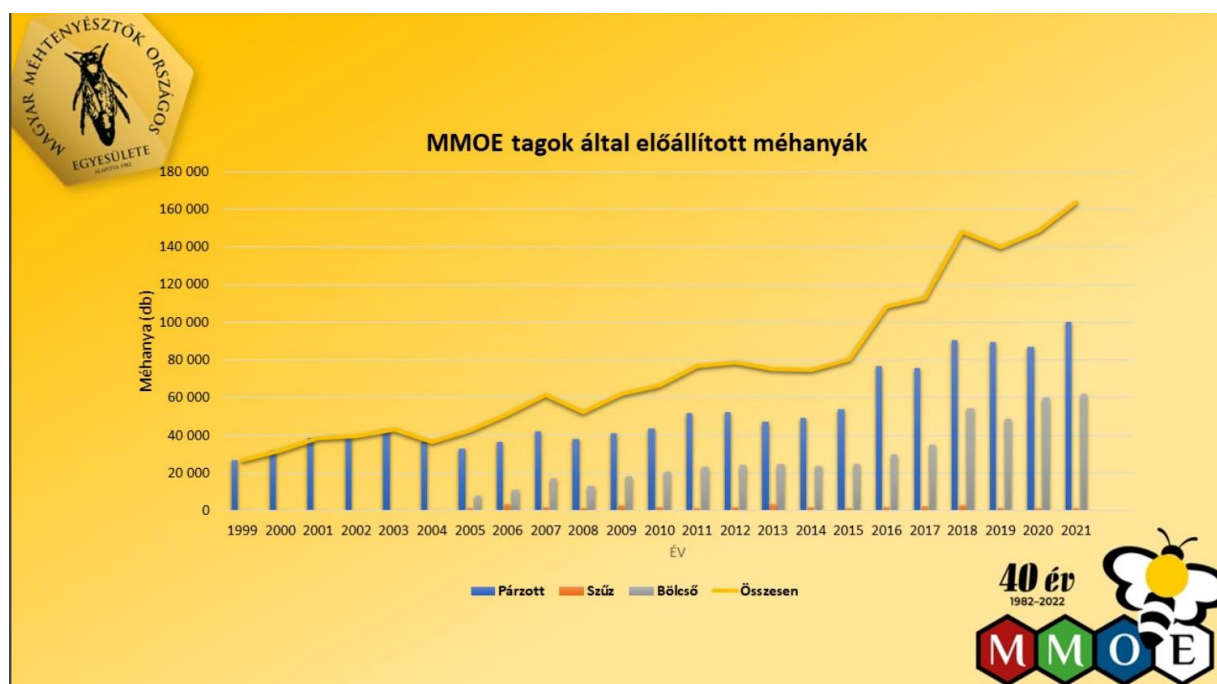
Egy egészséges méhcsaládban, az időszaktól függően mintegy 20 000-80 000 dolgozó és 0-5000 here él, viszont petézésre képes, termékeny méhanyából mindig csak egy van (normál, kedvező esetben). Emiatt a méhanya a család legfontosabb tagja, hiszen tőle függ a család létszáma és genetikája. Éppen ezért, ha egy kaptárban elpusztul a méhanya és valamilyen módon nem kerül a helyére egy másik, akkor a család előregedik, létszáma folyamatosan csökkeni fog, míg nem teljesen megszűnik. Egy méhanya élélhet akár négy évig is, de a méhészek a jobb teljesítmény és a kiszámíthatóság érdekében két-három évenként lecserélik őket. Egyes méhészek saját maguknak nevelnek méhanyát, míg mások a méhanyanevelőktől vásárolnak (Vicze 1983, Örösi 1989).

A méhanyanevelés egy összetett feladat, amely külön technológiát és részletes ismeretet igényel (Szalainé Mátrai *et al.* 2008). Az apró részletek is hatással lehetnek végül a tenyésztés eredményére és a tenyésztett méhanya tulajdonságaira. A hazánkban kereskedelmi forgalomba kerülő méhanyákat kizárólag államilag elismert tenyésztő szervezet tagjai tenyészthetik. Jelenleg országunkban csak egyetlen tenyésztő egyesület működik, a Magyar Méhtenyésztők Országos Egyesülete (MMOE). Az egyesület szigorúan szabályozza a tenyészthető méhek fajtáját, így Magyarországon a krajnai fajtát, azon belül is a pannon változatot lehet tenyészteni. Kizárólag ez a fajta őshonos hazánkban, éppen ezért ez a fajta tud legjobban alkalmazkodni az itteni éghajlathoz, növénytársuláshoz és körülményekhez (Horváth és Schrek 2022).

A pannon méh Magyarországon kívül Szerbiában, Horvátországban és Ukrajna egy részén is megtalálható. A terület éghajlatából adódóan, a fajta a hosszú hideg télhez és a meleg

száraz nyárhoz van szokva. Értékmérő tulajdonságait tekintve a pannon méh nyugodt, jól kezelhető fajta, tavasszal gyorsan fejlődik, télen pedig kis népességgel mérsékelt mézfogyasztás mellett telel át, közepesen rajzó hajlamú, kiemelkedő a termelési eredménye és jól tájékozódik. A pannon méhet az értékmérő tulajdonságain kívül, a külső testi tulajdonságokban is meg tudjuk különböztetni. Ezeket a vizsgálati szempontokat a „Pannon méh teljesítményvizsgálati kódex” tartalmazza. A fajtaazonosság vizsgálat során leginkább szembetűnő tulajdonság a méhek színe. A pannon méh szürkésbarna színű és az egyed potrohán nem vagy legfeljebb 20%-ban található narancssárgás folt. Ezen kívül megvizsgálják még a szárny erezettség formáját (szárnyindex), a szipóka méretét, hosszát (minimum 6,5 mm) és a szőrözöttség mértékét. Minden hivatalos méhtenyésztő köteles beküldeni évente a tenyésztési kívánt családok dolgozóiból egy mintát, a fajtaazonosság megállapítására. Amennyiben megfelel a pannon fajta jellegének, a család méhanyája törzskönyvi számot kap és tenyésztésbe vehető a következő évben. Az MMOE feladatának tartja, a pannon változat megőrzését és genetikai értékeinek fenntartását, továbbá, hogy minőségi szaporítóanyaggal lássa el az ország méhészeit (http 1, Horváth és Schrek 2022).

2022-ben a Magyar Méhtenyésztők Országos Egyesülete taglétszáma 83 fő volt, akik több mint 100 000 méhanyát és 50 000 méhanya bölcst adtak el az évben. Az eladott méhanyák száma elmúlt húsz évben folyamatosan növekszik. Ebből látszik, hogy Magyarországon nagy kereslet van a jó teljesítményű méhanyákra (Horváth és Schrek 2022).



1. ábra: MMOE tagok által előállított méhanyák mennyisége (Horváth és Schrek 2022)

2.2 A méhanyanevelés technológiája

A méhtenyésztésben az első és a legfontosabb feladat, a tovább szaporítani kívánt családok kiválasztása. A méhanyanevelők, a tovább tenyésztésre a legjobb teljesítményű és viselkedésű méhcsaládok méhanyáit választják ki. Ezért saját üzemi teljesítmény vizsgálatot végeznek, amely során alapvető szempont, hogy a kiválasztott családok méz és viasztermelése kiemelkedő legyen. Figyelembe veszik a családok viselkedését is, ezen belül kívánatos tulajdonság a mérsékelt rajzó és támadóhajlam, illetve a lépen való megmaradás a jó kezelhetőség érdekében. Fontos szempont továbbá a családok áttelelő képessége, gyors tavaszi fejlődése és a méhanyák petéző képessége. A betegségekkel szembeni ellenálló képesség és a tisztogató hajlam szintén a megfigyelés tárgya. A folyamat során kiválasztott méhanyák, amennyiben megfelelnek a fajtajelleg vizsgálatnak is, a következő évben tenyésztésbe vehetők (Kovács 2014).

A méhtenyésztők a fentiek során kiválasztott tenyészanyák petéiből és álcáiból nevelik az értékesítésre szánt méhanyákat. Általánosságban az álcaáthelyezési módszer terjedt el, amely során a tenyészanyák álcáit áthelyezik egy mesterségesen készített bölcsőkezdeménybe, amibe előzetesen pempőt cseppentenek. Ezeket a bölcsőkezdeményeket a tenyészkert segítségével behelyezik egy dajkacsaládhoz (Faluba 1987, Örösi 1989, Lampeitl 2010, Ludányi és Baranyi 2020).



1. ábra: Az álca áthelyezésének folyamata (saját fotó)

A dajkálásnak többféle módja van, történhet anyátlanított családdal vagy anyarács segítségével anyás családdal is. Elvárás, hogy a dajkacsaládnak egészségesnek kell lennie és sok fiatal munkás méhből kell állnia, amelyek megfelelő mennyiségű és minőségű méhpempőt tudnak termelni a behelyezett bölcsők számára. Fontos az is, hogy bőségben érezze magát a család, sok méze, virágpora legyen és ezen kívül naponta legalább fél kilós nektár hordás szükséges, ennek hiányában serkenteni kell cukorsziruppal. A nektár gyűjtése serkenti a fiatal dajkáló méhek garatmirigyét, ami a méhanya felneveléséhez szükséges méhpempőt termeli. Az álcákat a méhek akár 3000 alkalommal is megetethetik naponta. A kaptárokban, amelyekben a dajkacsaládok élnek, jól szigeteltnek kell lenniük, mert a kedvezőtlen tavaszi hőmérséklet hatással van a fejlődő méhanyákra, a megfázott méhanyák kikeléskor hólyagos, torzult szárnyúak lehetnek (Zsidei 1993).



3. ábra: Anyanevelés céljából készített bölcsők a dajkacsaládnál (saját fotó)

Az álcaáthelyezéstől számított 6. naptól kezdődően a méhek befejezik az álcák gondozását és lefedik a bölcsőket. Ezt követően a zárt bölcsőt a méhanyanevelők egy zárkába helyezik, ezzel elszeparálva őket egymástól a megvédésük érdekében, majd keltető családhoz vagy keltető szekrénybe kerülnek. A következő lépés a méhanyák pároztató kaptárba történő telepítése. Ez történhet úgy, hogy a rövidesen kikelő zárt anyabölcsőt vagy pedig a frissen kikelt

és megfestett méhanyát helyezik be a pároztatóba. A pároztató kaptárba élelmet helyeznek el, majd feltöltik dolgozó méhekkel, egy másik, erre alkalmas családból. Az így elkészült kis „családokat” általában 2-3 napig pincéztetik. Ezután a pároztatókat, kihelyezik a szabadba, viszont nem tanácsos a termelő családok közvetlen közelébe tenni, mivel a nagy méhtömegben és a sok kaptár között könnyen eltévednek az éppen tájoló vagy párzó méhanyák. Mivel kis egységről van szó és hamar át tud melegedni, ezért az is fontos, hogy a nap nagyobb részében árnyékos helyen legyenek ezek a pároztatók (Örösi 1989; Zsidei 1993; Lampeitl 1995).



4. ábra: A pároztató telepen gondosan elhelyezett pároztató kaptárok (saját fotó)

A kihelyezett pároztatók népessége egy apró családként működik. A méhek először tájolódnak, majd pedig elkezdenek lépeket építeni, nektárt és virágport gyűjteni. A méhanyák általában 5-6 napos korukban párzanak, de ez nagyban függ az időjárástól is. A hűvös, esős napok akadályozhatják a párzást. Lényeges az is, hogy megfelelő mennyiségű hereméh legyen a levegőben, amikor az anya kirepül. Ezért célszerű a kiválasztott apa-családokat a pároztató telep közelébe elhelyezni. A heréket az anya által kiválasztott feromon vonzza a párzás helyszínére. Egy méhanyának legalább 7-8 herével kell párzania, de egyes esetekben akár 15-20 herével is bepárizik ahhoz, hogy elérje a megfelelő sperma mennyiséget a magtarisznyában, ami 2-6 millió hímvarsejtet jelent. Az anya egy nap alatt többször is kirepülhet párzani, akár több napon keresztül (Zsidei 1993, Csonka 2003, Szalainé Mátrai *et al.* 2008).

A párzástól számítva 4-6 nap után az anyák elkezdik lerakni első petéiket. A méhanyanevelők ettől az időponttól kezdve figyelik az anyákat és amelyik tele petézi a pároztató kaptár lépeit, az készen áll arra, hogy betegyék egy termelő családhoz. Ilyenkor, ha még nincs megfestve, akkor ráfestik az éves anyajelölő színt, mely az anya évjáratát hivatott jelezni vagy ráragasztanak egy számozott lapkát, amivel pedig a származását vagy sorozatszámát lehet visszakövetni. Ha van rá vevő, az anyát kiveszik a pároztatóból és egy zárkába helyezik 5-15 kísérőméhhel. A zárkát cukorlepénnyel látják el, majd postán vagy személyes úton értékesítik a párzott méhanyát (Örösi 1989, Zsidei 1993).



5. ábra: A párzás pillanata (http2)

2.3. A méhanyanevelés veszteségei

Az előbbieken részletezett munkafolyamatok során folyamatos veszteségek érik a méhanyanevelőt. Az álcázás után a kaptárba helyezett bölcsőknek, jobb esetben a 70-80% át fogadják el és építik fel a méhek, a többi álcát pedig kidobálják, és a bölcsőt visszarágják. Rosszabb esetekben előfordulhat ennél jóval rosszabb eredmény is, ami 50-70% közötti. A kikelő anyáknak egy bizonyos százaléka rendellenességgel születik, például hibás lábbal vagy szárnnal, esetleg rendellenes potroh formával. A pároztató kaptárba való telepítéskor nem

minden esetben fogadják el az új anyát. A pároztató telepen pedig számos módon felléphet veszteség. A rovarrevő madarak elkaphatják a párzás időszaka alatt, a hangyák elűzhetik a pároztató népességét, hordástalan időben a méhek kirabolhatják egymást, rajzási időszakban a méhek sokszor elhagyják a pároztatókat, sőt ha a közelben egy raj gyűlik össze, sok pároztató teljes népességét anyával együtt oda vonzhatja. Ezeken kívül vannak olyan belső szervi rendellenességek, melyek fenotípusosan, kívülről nem láthatóak a méhanyán, viszont a pároztató telepen jelentkezik olyan formában, hogy az anya nem tud bepárzani. Ha be is párzik, nem képes petéket rakni vagy csak here petéket rak, ami egyéb fennálló akadályokra utalhat. Ezen felsorakoztatott helyzetek miatt a pároztatótelepre kihelyezett méhanyák közül jó esetben is csak 60-80% lesz az, ami rendben bepárzik és megfelelően petézik a későbbiekben (Faluba 1987, Örsi 1989, Zsidei 1993).

Az időjárási körülmények vagy fokozzák, vagy csökkenthetik ezeket a veszteségeket. Például egy hosszan tartó esős időben szinte ellehetetlenedik a párzás, a méhek idegesebbek, rosszabbul fogadnak kezeléseket, megnehezíti a petezés ellenőrzését és a kinti munkavégzést (Vicze 1983, Zsidei 1993).

Sorozat	Dátum	Áthelyezett álcák	Kiépített bölcsők	Betelepített pároztatók	Petező méhanyák	Sikeresség %
1.	április 20.	2880	2003	1491	768	27%
2.	április 27.	2880	2080	1419	917	32%
3.	május 4.	2880	2277	1512	1001	35%
4.	május 11.	2880	2195	1647	1038	36%
5.	május 18.	2880	2259	1654	869	30%
6.	május 25.	2880	2207	1691	865	30%
7.	június 1.	2700	1769	1469	1052	39%
8.	Június 8.	2250	1596	1320	817	36%

1. táblázat: Egy méhanyanevelő 2023-as évének eredményei (Kovács 2023, nem publikált adat)

Az 1. táblázatban látható egy méhanyanevelő telep egész éves eredménye sorozatokra lebontva. A táblázat kimutatja az egyes munkafolyamatok alatt fellépő veszteségeket, melyek igen jelentős mértékűek. Az áthelyezett álcák csak mintegy 30-35 százalékából lesz petező méhanya. Az egyes sorozatok eredményei is eltérőek, ami a végeredményben több száz petező méhanyát jelent. Nem lehet előre kiszámolni pontosan, hogy hány petező méhanyát lehet eladni, ezért előfordulhat az időszakos túlkereslet vagy túltermelés (Kovács 2023, nem publikált adat).

Nagy veszteséget jelenthet, ha a sok munka eredményeképp létrejövő petéző anyákra éppen nincs vevő. A pároztató kaptárban csak határozott ideig maradhatnak, mivel, ha az anya bepetézte a nem túl nagy felületű lépeket, hamarosan szűkösnek érzi a kisméretű kaptárt és a méhekkal együtt elhagyja azt. Ezen kívül, ha a méhanyanevelő sorozatos méhanya előállítás végez, folyamatosan szüksége van az üres pároztatókra, amibe a frissen kelt anyákat szükséges ismét behelyezni. Hiszen, ha fenntartja a kaptárt a petéző méhanya számára, a szüzanyák mennek kárba. Ezért van szükség arra, hogy a méhanyákat valamilyen módon tárolni, tartalékolni tudják (Örösi 1989, Zsidei 1993, Csonka 2003, Ludányi és Baranyi 2020).

2.4. A méhanyák tartalékolása

Egy méhészetben gyakran előfordul, hogy hirtelen szükség lesz egy vagy néhány darab méhanyára. Erre legtöbbször amiatt kerül sor, mert a különböző munkálatok során a méhészt véletlenül elhagyja vagy megsérti az anyát, így azt a család minél előbbi helyreállása érdekében sürgősen pótolni kell. Ilyenkor nagyon jól jön, ha a méhészetben van néhány tartalék anya, amit gond nélkül be lehet helyezni az anyátlan családba. Felmerül tehát a kérdés, hogyan lehet és hogyan érdemes tartalékolni.

A méhanyákat többféle módon is tárolhatóak. A tartalékolási módszer megválasztásánál a tartalékolás ideje és a tartalékolni kívánt anyák száma játszik jelentős szerepet (Zsidei 1993, Lampeitl 1995, Csonka 2003).

2.4.1. Zárkában való tartalékolás

Előfordul, hogy csak néhány napig vagy egy-két hétig van szükség a tartalékolásra, ilyenkor a legegyszerűbb módszer a zárkában való tartalékolás. A zárka a méhanya befogására, rövidebb tárolására és kaptárba való behelyezésére és elfogadtatására készült méhészeti eszköz. Legtöbbször műanyagból vagy fából készülnek és sokféle típusuk létezik. Minden esetben van bennük egy kis rekesz vagy fúrat, ami a cukorlepeny tárolására szolgál. A tartalékolni kívánt anyákat be kell fogni a zárkába és vele együtt néhány kísérő méhet. A zárka méretétől függően a kísérők száma változó lehet, de általában egy 5-15 db kerül bele. A zárkában tartott méhanyákat szobahőmérsékleten, párás helyen kell tartani és az élelmet igény szerint pótolni kell, valamint minden nap szükséges néhány csepp vizet a szellőző résekre cseppenteni, itatás céljából. Ha egy hétnél tovább szükséges így tárolni az anyákat, akkor érdemes a gondozó méheket lecserélni. Ennek a módszernek az előnye, hogy nincs nagy hely, munka és eszközigénye. Hátránya, hogy közben az anya fogságban van és nem tud petézni (Zsidei 1993).



6. ábra: A zárkáknak számos fajtája van (saját fotó)

2.4.2 Méhcsaládban való tartalékolás

Ha nem túl sok méhanyáról van szó, de hosszabb ideig van szükség a tartalékolásra, akkor kis, 3 keretes tartalék családokat hozhatunk létre. Ilyen esetben célszerű egy fekvő kaptárt három keretes részekre osztani és külön kijárával ellátni őket. Ha készen állnak a tartalékolni kívánt méhanyák, akkor a kaptárt fel kell tölteni egy másik családból lesöpört népességgel. Fontos, hogy a behelyezett 3 keretben legyen elegendő méz, illetve célszerű ilyenkor egy másik családtól elvett fias keretet is behelyezni a folyamatos népességpótlás céljából. Ezután a népességgel megtöltött családhoz be kell helyezni az anyát. Ez a kis egység jól elboldogul egész nyáron, sőt akár át is lehet teleltetni, amennyiben az anya nem került felhasználásra. Arra viszont figyelni kell, hogy amikor nagy a hordás, nagyon könnyen teli hordják a három keretet mézzel, ilyenkor el kell venni tőlük annyit, hogy legyen elegendő helye az anyának fiasítani. Az ilyen áttelelt kiscsaládok tavasszal könnyen megrajozhatnak, mivel nagyon szűk helyen vannak, ezért ilyenkor érdemes alkalmanként gyengíteni őket. Amikor szükségünk van az anyára, akkor a kis családot egyesítjük az anyátlan családdal. Fias kereteivel és népességével erősítjük az anya nélküli családot (Örösi 1989, Zsidei 1993).

Ez a tartalékolási módszer azért előnyös, mert a tartalékolt anya biztonságban van a kis családnál, petézik és így a tartalékolás ideje alatt is hasznosulhat. Hátránya az, hogy külön kaptárt, népességet és gondoskodást igényel, így nagyobb a munkaigénye és csak korlátozott számban lehet megvalósítani (Faluba 1987, Zsidei 1993).

2.4.3. Méhcsalásban létrehozott anyabankok

Amikor több anyát kell eltartálékolni vagy nem áll elegendő hely kis családok létrehozására, akkor jöhet szóba egy másik módszer, amivel egy családon belül több anyát lehet eltartani. Ez csak úgy lehetséges, ha mindegyik anya külön-külön zárkába van zárva, mert különben a méhek eltávolítanák az összes anyát, egy kivételével, amelyet kiválasztanak maguknak. A zárkák kaptárba helyezését leggyakrabban úgy valósítják meg, hogy készítenek egy speciális keretet, melybe műlép helyett behelyezik a tartalékoló zárkákat, majd ugyanúgy beteszik a többi keret közé a kaptárba. A zárkán kis réseknek kell lenniük, hogy azon keresztül a méhek etethessék az anyákat, de ne tudják bántani őket. Ezeket az egységeket anyabanknak is nevezik (Zsidei 1993; Csonka 2003).

Annak érdekében, hogy a behelyezett anyákat ne bántsák a méhek, a tartalékoló család eredeti anyját el kell távolítani vagy anyaráccsal elzárni a tartalékoló keret közeléből. A tartalékoló keretet két fias keret közé célszerű behelyezni, hogy a fiasítást gondozó fiatal méhek gondozzák az anyákat is. Az anyátlan tartalékoló családokban folyamatosan pótolni kell a fias keretet a család fennmaradása érdekében, valamint, hogy ne öregedjen el túlságosan a népesség. Az anyaráccsal korlátozott tartalékoló családoknál pedig cserélgetni kell a kereteket, hogy mindig legyen fias keret a behelyezett anyák mellett (Zsidei 1993).

Ennek a tartalékolási módszernek nagy hátránya, hogy sajnos az anyák egy része elpusztul. Ezek a veszteségek abból adódnak, hogy a méhek a kis lyukak ellenére is képesek megszűrni néhány általuk nem kedvelt anyát, esetleg nem gondozzák őket megfelelően. Olyan is előfordulhat, hogy nagy hordás miatt a méhek úgy kihízlalják a kereteket, hogy egyes zárkákhoz utána nem férnek hozzá. A veszteség mértéke függhet a család támadó hajlamától, valamint a tartalékolás időtartamától is, de átlagosan 10-20% veszteségre kell számítani. Ősszel a hidegebb idők beálltával egyre veszélyesebb lehet a tartalékolás, a méhek összehúzódnak és magára hagyják a zárkázott anyát, így egyre több lehet a veszteség. Az anyák átteleltetése szintén további veszteségekkel járhat. Nagyobb a sikeresség esélye, ha a jól szigetelt kaptárt telelő helyiségbe helyezük (Zsidei 1993; Csonka 2003).

További hátrányként kell megemlíteni azt, hogy a tartalékolás közben az anyák nem tudnak petézni, illetve a gondozó méhek okozhatnak nekik olyan sérüléseket, amik miatt nem pusztulnak el, de hátrányt jelenthetnek termelő családba való behelyezéskor (Ludányi és Baranyi 2020).

A tartalékoló családban való tárolás nagy előnye, hogy egy családnál könnyen 100-150 anyát, akár hónapokon keresztül is tárolhatunk. Ezenkívül nincs gondunk az anyák etetésére, itatására. A gondozó méhek azokat az anyákat szelektálják ki, amelyek gyengék, betegesek, vagy nem rendelkeznek elég feromonnal. Így megmaradnak az életrevalóbb anyák, amelyeket a méhek is jobb kedvvel fogadnak majd, ha egy termelő családhoz kerülnek (Csonka 2003). Egy külföldi kutatás eredménye szerint, az anyákat 5 hónapon keresztül tárolva is csak 20%-os elhullás történt és a megmaradt anyákat 96%-os sikerességgel fogadták az új családok. Az anyák petezésére nem volt káros hatással a tartalékolás, az elfogadásuk után 4-6 nappal mindegyik elkezdett petézni (Levinsohn és Lensky 1981).

2.4.4. Tartalékolás inkubációs körülmények között

Egy megfelelően felszerelt méhészetben akár arra is van lehetőség, hogy a tartalékolni kívánt méhanyákat egyenként, gondozó méhek nélkül, zárkába helyezve, keltető gépben tároljuk. Etetésüket mézzel kevert méhpempővel lehet megoldani, emellett pedig szükséges ellátni őket néhány csepp vízzel is. A megfelelő beállítások mellett, ami 27°C és 40-50% relatív páratartalom, a méhanyák hónapokig is eltarthatóak, de ez a módszer is veszteségekkel jár. Egy kutatás eredménye szerint, egy 80 napig tartó tartalékolást az anyák 84%-a élte túl. A tartalékolás nem befolyásolta az anyák elfogadását és petezését az új családokban. A kísérlet során az anyák egy részénél sötét és megvilágított periódusokkal szimulálták a nappalok és az éjszakák váltakozását, egy részüket pedig teljes sötétségben tartották. Az eredmények azt mutatták, hogy nincs számottevő különbség a sötétben tartott és a váltakozó fényperiódussal kondicionált méhanyák teljesítménye között (Shehata 1982).

2.5. A méhanya minőségét befolyásoló tényezők

A méhanyák minőségét számos tényező befolyásolhatja, mégis az határozza meg legjobban, hogy az egyedfejlődésük során milyen hatások érik. A dolgozó méh és a méhanya fejlődése ugyanabból a megtermékenyített petéből indul, viszont attól függően, hogy méhek hogyan gondozzák és mivel etetik, lesz az egyik petéből méhanya, míg a másiból egy dolgozó. Általánosságban elmondható, hogy minél korábbi állapotától fogva nevelik méhanyaként, annál jobb teljesítményű anya válik belőle. A méhanyanevelés közben végzett álca áthelyezésnél tehát fontos, hogy minél fiatalabb, néhány órás vagy legfeljebb egy napos, álcákat helyezzünk át. Míg egy 1 napnál fiatalabb álcából nevelt méhanya petecsöveinek száma 298-304 körüli és magtarisznyájának térfogata 0,9-1,4 mm³ térfogatú, addig egy 4 napos álcánál már csak 224-

230 db és $0,3-0,5\text{mm}^3$ ez az érték. A petecsövek határozzák meg, hogy egy méhanya mennyi petét tud lerakni egy bizonyos időtartam alatt, a magtarisznya térfogata pedig azt, hogy mennyi spermiumot tud eltárolni. Az idősebb álcából nevelkedett méhanyák petézése tehát gyengébb lesz és sokkal gyorsabban kimerülnek (Zsidei 1993 Csonka 2003).

Az álca dajka családba való helyezése után a méhek már gondoskodnak a megfelelő nevelésről, de ehhez az szükséges, hogy a család népes legyen, sok fiatal dolgozót tartalmazzon. Fontos a dajkacsaládok etetése, amennyiben nincs elegendő hordás. Ennek hiányában nem tudják megfelelően gondozni a bölcsőket és biztosítani a fejlődési erélyüknek megfelelő növekedést, így a családnál nevelkedett anyák kisebbek lesznek, a kisebb anyák pedig rosszabb minőségűek lehetnek.

A következő fontos tényező a párzás ideje, minősége. Legjobb időszak a párzásra május-június környéke, mert ilyenkor van a legtöbb ivarérett hereméh a családokban és ilyenkor a legkedvezőbb az időjárás is. Az anya minősége eltérő lehet attól függően, hogy hányszor repült ki párzani és hogy hány hereméhhel sikerült párzania. A méhanyák általában 5-6 napos koruktól kezdenek párzani és minél később történik a párzás, annál nagyobb esély van arra, hogy nem lesznek teljesértékűek. Egyes források szerint 2 hét, vagy más források szerint 3-4 hét után a méhanya elveszti a hajlandóságot a párzásra (Vicze 1983, Örösi 1989, Zsidei 1993, Csonka 2003, Ludányi és Baranyi 2020). Ezek az anyák herepetézők lesznek. Előfordulhat, hogy egyes anyáknak olyan belső rendellenesége van, ami miatt nem képesek eredményesen párzani. Ilyenkor ezek az anyák szintén herepetézők lesznek vagy nagyon gyorsan kimerülnek (Örösi 1989, Zsidei 1993, Csonka 2003, Ludányi és Baranyi 2020).

2.6. A méhanyák petézése

A párzás után 3-4 napnak kell eltelnie ahhoz, hogy a méhanyák petecsöveiben meginduljon a peteképződés. A peték 40-50 óra alatt érnek meg, ezután kezdődhet meg a petezés. A peték egyesével jutnak át a petevezetéken, közben a magtarisznyából egy hímvarsejt megtermékenyíti őket. Szabó *et al.* (1987) eredményei alapján június és július hónapokban az anyák gyorsabban érik el a ivarérettséget, valamint a petezés megkezdése összefüggésbe hozható az aktuális hőmérséklettel és a méhanya súlyával.

A bepetezett terület nagysága az évszaktól, a hordástól, a méhcsalád nagyságától és erőforrásaitól is függhet. A méhanya felméri, hogy mekkora fiasítást tudna ellátni a család és mekkora fejlődére van szükség. Egy méhanya egy nap alatt akár 2000 db petét is képes lerakni, mely testsúlyának akár másfélszeresét is jelentheti. Ehhez arra van szüksége, hogy

folyamatosan körül vegyék gondozó méhek, akik gondozzák és pompővel táplálják. Ezt a 10-15 db dolgozót a méhanya udvarának nevezik. Az udvar méhei folyamatosan cserélődnek, de sosem hagyják magára a méhanyát. Az udvar tagjai nyalogatják, tisztogatják méhanyát, ezzel átveszik a testen lévő mirigyek váladékát, a feromont és továbbítják a család többi tagjának (Örösi 1989, Zsidei 1993, Csonka 2003, Ludányi és Baranyi 2020).

2.7. A méhanyák feromonja

A méhanyák által termelt feromon, másnéven anyatermék, a levegő segítségével és a dolgozó méhek folyamatos érintkezésével terjed el a családban. Üzenetközvetítő szerepet tölt be, az anya jelenlétéről értesíti a családot. Az anyatermék gátolja a dolgozó méhek petefészkének fejlődését és aktiválódását. Ha hosszabb ideig anyátlan egy család, akkor a dolgozók petefészke aktiválódik, és némelyek elkezd petézni. Ezeket a dolgozókat hívjuk álnyának. Az álnyák csak megtermékenyítetlen petéket képesek lerakni, amiből herék fognak kifejlődni. Az álnya tehát nem képes fenntartani a családot.

Az anyatermék hiánya azt jelenti, hogy nincs anya a családban, ilyenkor a dolgozó méhek akár fél órán belül értesülnek erről és elkezdnek munkás álcára pótbölcsőket építeni, hogy ne maradjanak anyátlanul. Az öregebb vagy a kimerült anyának gyengébb a feromon termelése, ha elér egy bizonyos szintet, a méhek le fogják váltani a már nem jól teljesítő méhanyát, ilyenkor egy vagy néhány váltóbölcsőt építenek (Zsidei 1993, Csonka 2003, Ludányi és Baranyi 2020, Kovács 2023).

Megfigyelték, hogy az anya által előállított feromonok hatással vannak a család viselkedésére is. Irányítja és összehangolja a családban folyó munkálatokat és arra készíti a dolgozókat, hogy etessék és gondozzák a méhanyát. Illata különbözteti meg a család tagjait másik családokétól. A feromon jelenlétében a család tagjai az idegen anyákat rögtön megtámadják és megölik, ezért fontos az anyabankok esetén anyátlan vagy anyarácokkal szűkített mozgásterű anyás családdal dolgozni.

Kutatások azt erősítették meg, hogy a fiatalabb dolgozókra sokkal erősebben hat a méhanyák által termelt hormon. Ezért fontos, hogy ha anyásítást végzünk vagy anyabankot akarunk létrehozni, akkor mindig legyen elegendő fiatal dolgozó méh, akik készíttetést éreznek arra, hogy gondozzák, megvédjék és etessék az anyát. Ha tehát egy családban anyát váltunk, akkor az új anya elfogadásánál nagy szerepe van a feromonoknak (Pham-Delégue 1993, Zsidei 1993, Beggs *et al.* 2007).

2.8. Az anyásítás folyamata

Több okból kifolyólag is szükség lehet arra, hogy egy méhcsaládnál időnként leváltásák a méhanyát. A méhanyák hasznos életideje általában 3-4 év, de teljesítményük az évek előrehaladtával csökkenhet. Ezért a tudatosabb méhészek általában 2-3 évenként lecserélik az öreg anyát egy fiatalabbra, annak érdekében, hogy a család fejlődése és szinten maradása biztosított legyen. Előfordulhat az is, hogy a méhész nincs megelégedve egy család teljesítményével, egészségével vagy természetével és emiatt dönt a méhanya leváltása mellett (Zsidei 1993; Ludányi és Baranyi 2020).

2.8.1. Zárkával végzett anyásítás

Egy család anyásítását többféleképpen is el lehet végezni, de a legegyszerűbb és a legtöbbet használt módszer a zárkával történő anyásítás. Ilyenkor az öreg anya eltávolítása után lehetőleg minél hamarabb be kell helyezni egy zárkában az új anyát, hogy a pótbölcsők készítésének ingerét korlátozzuk. A zárkát a fészekben kell elhelyezni két fias keret közé. Amennyiben szűk a hely, egy mézes keretet ki kell venni. Ajánlott a zárkát 3 napig zárt állapotban tartani. Ezalatt a méhek korlátozottan férnek hozzá az anyához, csak a szájszervükkel tudnak érintkezni vele, amivel etetik és az anyaterméket veszik át tőle, ami egyre jobban elterjed a családban. A 3 nap elteltével a zárkát kirágósra állítják, ami azt jelenti, hogy a zárkába helyezett cukorlepényt a dolgozók számára is elérhetővé teszik, amit elfogyasztva lassanként kiengedik a méhanyát (Kovács 2023).

Kedvező időjárás és hordás esetén, nem mindig szükséges 3 napot várni, a zárkák kirágósra állításával. Ilyenkor a méhek szívesebben fogadják az új méhanyát, ezért egyes esetekben 1-2 nap után vagy akár rögtön át lehet állítani a zárkát. Ebben az esetben a méhészek egy úgynevezett fűszál próbát alkalmaznak, hogy biztosak legyenek benne, hogy a méhek nincsenek rossz szándékkal a zárkában lévő anya iránt. Egy fűszállal megpróbálják lesöpörni a zárkán összegyűlt méheket. Ha a méhek idegesek és erősen kapaszkodnak a zárkára, az azt jelenti, hogy ellenségesek az új anyával szemben, ha pedig nyugodtak és könnyen le lehet söpörni őket, akkor át lehet állítani a zárkát kirágós állásába (Örösi 1989, Zsidei 1993).

Az anya kiengedése után mindenképp érdemes néhány napot várni a család ellenőrzésével. Ha túl korán zavarjuk őket és az anya elfogadása még nem egyöntetű a családban, stresszhelyzetbe kerülve könnyen ellenségessé válhatnak az anyával szemben, akár meg is ölhetik. Ellenőrzéskor azt kell megvizsgálni, hogy az új anya, amennyiben elfogadták a méhek, megkezdte-e már a petézést. Amennyiben már egy jókora bepetézett területet találunk,

akkor felesleges tovább zaklatni a családot az anya keresésével.

A méhanyaváltás egy erőszakos beavatkozás a család életébe, amit a méhek nem mindig tolerálnak, ezért arra számítani kell, hogy sosem lesz 100%-os sikerességű. Mindig lesz néhány olyan család, aki megöli a behelyezett méhanyát. Általánosságban elmondható, hogy a méhek hordás alatt sikeresebben fogadják az anyákat. Hordás nélküli időben ajánlott a családok etetése, amit lehetőleg már a méhanya váltás előtt pár nappal érdemes megkezdeni és a fogadás teljes ideje alatt folytatni kell. Ez idő alatt lehetőleg kerülni kell a kaptárbontást és más kezeléseket, mint például a szublimálás, mert ezek nyugtalanná, idegessé tehetik a méheket és megghiúsíthatja a fogadás sikerét (Kovács 2023).

2.8.2 Kölyökcsaláddal végzett anyásítás

Egy másik hatékony anyásítási módszer, hogy az erre a célra létrehozott kölyök családok segítségével végezzük el a törzscsalád anyásítását. A kölyökcsaládokat általában rajzási időszakban szoktak készíteni a méhészek. A népes családoktól elvett söpört rajhoz néhány nap pincéztetés után behelyeznek egy zárt bölcsőt vagy egy méhanyát. Az így készített méhcsaládnak nincs fiasítása, ezért a legtöbb esetben elfogadják a behelyezett méhanyát vagy bölcsőt. Később amikor szükség van méhanyára, a kölyökcsaládot egyesítik a törzscsaláddal.

A módszer előnye, hogy biztosabb a méhanya elfogadása és az anya rögtön elkezdhet dolgozni a családban. A kölyök család népessége pedig erősíti a termelő családot, ami gyengébb, anyátlan család esetén nagy előnyt jelenthet. A módszer hátránya, hogy nagy az eszköz és idő igénye (Örösi 1989, Zsidei 1993, Kovács 2023).

2.8.3. Egyéb anyásítási módszerek

A fent említetteken kívül létezik számos kevésbé népszerű módszer is, amelyek csak egyes környékeken, vagy csak néhány méhészetben használatosak.

Ilyen gyakorlat például az anyátlan család elbódítása szén-dioxiddal vagy pöfeteggomba füstjével, aminek hatására szoktatási idő nélkül elfogadják az új méhanyát. Ha gyors anyásításra van szükség, egy másik módszer a méhanya vízbe vagy mézbe mártása, majd ezután a kijárón való beengedése. Ezeken kívül számos mód van, amelyek hagyományok útján maradtak fenn vagy kísérletezések eredményeképp jöttek létre. Ezek a módszerek egyes időszakokban sikeresek lehetnek, máskor viszont veszteségekkel járhatnak, ezért manapság egyre ritkábban használják őket (Zsidei 1993, Csonka 2003, Ludányi és Baranyi 2020).

2.8.4. Anyátlan méhcsalád anyásítása

Előfordul, hogy a méhészetben anyátlan családot találunk. Ennek a legszembeütőbb jelei, hogy a méhek hangosan zúgnak és remegtetik a szárnyukat, a fias keretekre pedig bölcsőket építenek. A nyitott és a zárt fiasítás arányából vagy jelenlétéből következtethetünk arra, hogy mennyi ideje van anya nélkül a család. Amennyiben már csak fedett fiasítást találunk, az azt jelenti, hogy az anya már legalább 10 napja eltűnt a családból. 10 nap elteltével már lehetséges, hogy a méhek új anyát neveltek maguknak. Mikor a méhanya elveszik a dolgozók idősebb álcákból is elkezdnek anyát nevelni annak érdekében, hogy minél előbb anya legyen a családban. Akár 6,5 napos álcára is képesek anyabölcsőt építeni, amiből sokkal gyengébb teljesítményű anyák fognak kikelni. Általában az első anya, ami kikel, lerágatja a többi bölcsőt, így könnyen a legidősebb álcából nevelt, legrosszabb teljesítményű anya marad a családban. Ezért fontos az ilyen családoknak egy jó teljesítményű, petéző anyát adni.

Az anyátlan családok rendbe hozásához először meg kell bizonyosodni arról, nincs-e a családban kikelt szűz anya, amiről a kikelt vagy lerágott bölcsők árulkodnak. Ha találunk szűz anyát, akkor azt el kell távolítani, a többi bölcsőt pedig le kell rombolni. Egy ilyen családban a népesség már elöregedhetett, ezért célszerű egy erősebb családból egy vagy néhány fias keretet, a rajta lévő fiatal méhekkel együtt áthelyezni az anyátlan családba, mielőtt behelyeznénk az új anyát (Zsidei 1993, Csonka 2003, Ludányi és Baranyi 2020, Kovács 2023).

Ha álnyával rendelkező családot találunk, ahol a népesség már jelentősen lecsökkent és csak herefiasítást találunk, akkor az anyásítást legbiztonságosabban csak kölyök családdal lehet elvégezni. A kölyök családok néhány keretes egységek, amiket a méhészek legtöbbször méhanya tartalékként tartanak fennt. A kölyök család anyját és kereteit be kell helyezni az álnyás család fészkébe. Az álnyák potroha megduzzad és súlyuk megnövekszik, ezért röpképtelenek lesznek. Azért, hogy az álnyák ne gátolják meg az új anya elfogadását, a család összes keretét el kell vinni egy távolabbi helyre és lerázni róla a méheket. Többségük visszarepül a kaptárba, de az álnyák ott maradnak és elpusztulnak. Kölyökcsalád hiányában, népes családból elvett méhanyával és fias kereteivel is elvégezhetjük ezt a műveletet. Ezt követően visszaállíthatjuk a lefosztott család fészket, más családoktól elszedett fias keretekkel, majd pedig behelyezünk egy új méhanyát fogadtatásra (Örösi 1989, Kovács 2023).

3. Anyag és módszer

3.1. A kutatás helyszíne

A kutatásom helyszíne a saját családigazdaságunk méhészete volt. Ez egy álló méhészet, ami Vanyarc és Kálló községek közötti Morgos pusztán helyezkedik el Nógrád vármegyében (7. ábra). A méhészet mintegy 500 méhcsaládból áll. A családigazdaságunk méhanya tenyésztéssel foglalkozik, emiatt nem csak mézelő családokat tartunk fenn, hanem 60 darab méhanyákat dajkáló családot továbbá kisebb támogató családokat is, amelyeket a pároztató kaptárok népesség feltöltésére használunk. Ezek a támogató családokat 6-8 nagyboconádi kereten tartjuk. Ezekből választottam ki 40 db, 8 keretes családot, amin a kísérletemet végeztem el.



7. ábra: Kutatásom helyszíne: Morgos puszt (http 3.)

3.2. A méhcsaládok tartástechnológiája

Ezen családok tartástechnológiája a következő volt: az atka elleni védekezést két hatóanyaggal végeztük amitrázzal és oxálsavval. Ősszel oxál savas szublimálással kezeltük a családokat, a kezelést 5 naponta végeztük el és összesen 6 alkalommal, szeptember 10-étől kezdődően. A zárókezelést oxálsavas csurgatással végeztük el decemberben. Tavasszal április 10-én végeztünk egy próba füstölést amitráz hatóanyaggal, és az elhullott atkák alapján úgy döntöttünk, hogy nem szükséges a további kezelés. Május 15-én behelyeztünk a családokba egy Apivar készítményt, mely amitráz tartalmú tartós hordozó, amit június 5-én eltávolítottunk.

A családok március 10-én Nonosz Plusz nevű gyógyhatású készítménnyel ellátott cukorlepenyét, majd március 20-tól három alkalommal serkentés céljából 4 dl cukorszirupot kaptak. Repce és akáchordás idején a családok mézhordásától függően 1-2 mézes keretet kipergettünk, azzal a céllal, hogy legyen elég hely a fiasításnak. (Ezt a mézet kizárólag a pároztató elesésként előállított cukorlepenyéhez használjuk, az esetleges szermaradványok miatt.) Etetésre a kísérlet időpontjáig nem volt szükség, mert a méhészetet körülvéő adottságok folyamatos méhlegelőt biztosítottak a méhek számára. A legelők március közepétől kezdődően következőek voltak: mogoró, kecskefűz, árvacsáln, galagonya, repce, mustár, akác, olajretek, mézharmat.

A pároztatók népesség feltöltése céljából, ezen családokból 2023. május 1-től kezdődően minden hétfőn 2-3 keretnyi népességet vettünk el egészen június 12-éig. Június 19-én a kísérlet kezdetén a kiválasztott családok népessége betöltötte a 8 keretes kaptárokat és 5-6 fias kerettel rendelkeztek.

3.3. A tartalékolt méhanyák tartástechnológiája

A kísérletben szintén fontos szerepet játszó tartalékolt méhanyákat, a családi gazdaságunk méhészetében neveltük, majd tartalékoltuk. A tenyészcsoadok álcáit saját készítésű, mártott viaszbölcsokebe helyeztük. A bölcsoket anyátlan dajkacsadokkal építettük ki, majd fedett állapotukban keltető gépbe helyeztük őket. A kikelt méhanyákat megfestettük az éves anyajelölő színnel, majd a pároztató kaptárba kerültek betelepítésre. Két nap „pincéztetés” után a pároztatókat alkonyatban kihelyeztük a pároztató telepre, ahol a 9. naptól kezdődően vizsgáltuk őket és a bepárazott, petéző anyákat befogtuk zárkába.

A tartalékolásra szánt méhanyákat, néhány erre külön kiválasztott családba helyeztük. A kiválasztásnál fontos szempont volt, hogy a családok megfelelő népességűek és szelíd vérmérsékletűek legyenek, valamint árnyékos helyen helyezkedjenek el a kaptárak. A kiválasztott családoktól eltávolítottuk a saját méhanyájukat és fél órán belül behelyeztük a tartalékolni kívántakat. Ezeket egyesével, külön-külön úgynevezett „tartalékoló” zárkába tettük. Fontos, hogy fémháló borítsa a zárka egyik, vagy mindkét oldalát, ugyanis ezen keresztül etetik a dolgozó méhek a behelyezett anyákat. A fémháló azért is lényeges, mert a többi anyaghoz képest, ezt építik be legkevésbé viasszal a méhek. Ezután a zárkákat az úgynevezett „tartalékoló” keretbe helyeztük, ami egy speciális keret, aminek a közepéből hiányzik a műlép és helyette a „tartalékoló” zárkakkal van kitöltve a keret. A keret oldalán kifeszített damilok biztosítják a zárkák stabilitását.

A tartalékoló családok, a tartalékolás ideje alatt hetenként, Nonosz Plusz gyógyhatású készítménnyel ellátott cukorlepényt, valamint, ha a hordás nem volt megfelelő, naponként néhány dl cukorszirupot kaptak. A tartalékolás ideje alatt semmiféle atka védekezési módszert nem alkalmaztunk a családokon, hogy a méhanyák szervezetét ne terheljük semmilyen vegyszerrel.



8. ábra: Tartalékolni kívánt méhanyák elhelyezése a kaptárban (saját fotó)

3.4. A kísérlet menete

A kísérletem terve az volt, hogy különböző időpontoktól kezdve tartalékolt méhanyákat egy 0 napos kontroll csoporttal együtt behelyezem egy-egy családba. Összesen 40 családot tudtam igénybe venni a kísérlethez, illetve 4 csoportra osztottam a behelyezendő méhanyákat. 2023. május 27-én, június 2-án és június 9-én 10-10 db méhanyát helyeztem tartalékoló családokba. Az időpontok technikai okokból kifolyólag lettek eltérőek, célom az volt, hogy legalább egy hét teljen el a tartalékolások között. A 2. táblázat mutatja be a tartalékolási kísérlet csoportjait.

	1. csoport	2. csoport	3.csoport	kontroll csoport
Tartalékolás dátuma	06.09-06.19	06.02-06.19	05.27-06.19	-
Tartalékolás időtartama	10 nap	17 nap	23 nap	0 nap
Méhanyák száma	10 db	10 db	10 db	10 db

2.táblázat: A kísérletben résztvevő 40 anya megoszlása tartalékolásuk szerint

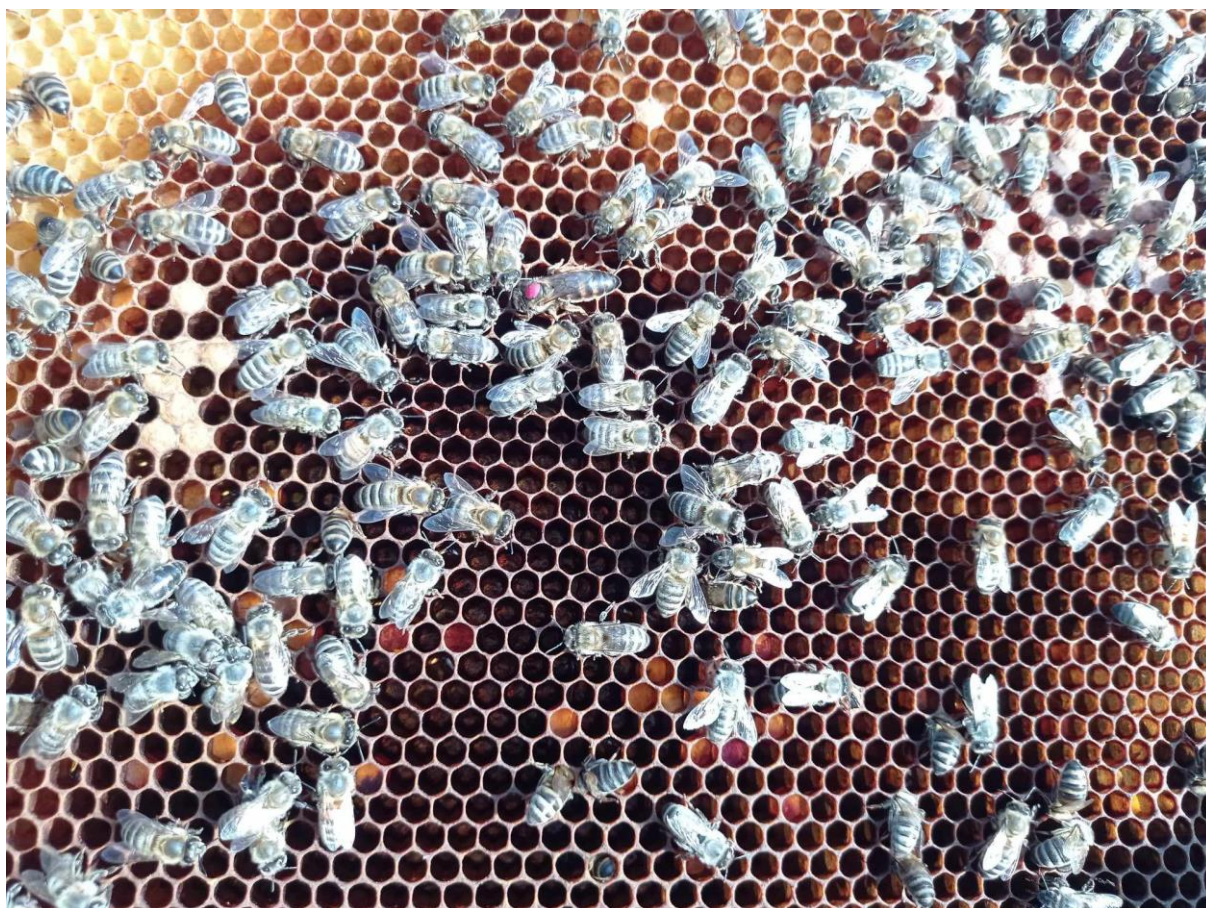
A kísérlet kezdő időpontja június 19-e volt, amikor rendelkezésemre állt 10-10 db 05.27, 6.02 és 06.09-én tartalékolt, valamint 10 db frissen a pároztatóból kivett 06.19-i méhanya. A kísérlet teljes ideje alatt meleg, száraz időjárás volt jellemző. Az anyásítást a családi gazdaságunkban megszokott módon végeztem el. A kísérletben résztvevő 40 családtól eltávolítottam az öreg anyát és kivettem egy keretet, mivel a méhanya zárkát a keretek közé szerettem volna behelyezni, mivel így a fiatal dolgozók jobban hozzáférnek a zárkához. A 40 anyát áthelyeztem külön-külön egy-egy műanyag zárkába, amivel az anyásítást szoktuk végezni. A zárka erre kialakított részét megtöltöttem cukorlepénnyel, majd mindegyikre ráírtam a tartalékolás kezdetének a dátumát. Az öreg anya eltávolításához képest fél órán belül behelyeztem az új anyákat. A zárkát úgy helyeztem be, hogy a méhek ne férjenek hozzá a cukorlepényhez (9. ábra).



9. ábra: A méhanyak családba helyezésének módja (saját fotó)

Másnap, 2023. június 20-án megállapítottam, hogy nincs elegendő hordás, ezért ettől az időponttól kezdve a kísérlet végéig a családoknak minden nap 2-3 dl cukorszirupot adtam, annak érdekében, hogy a hordástalan állapot ne befolyásolja a fogadást. Június 22-én a reggeli órákban kinyitottam a zárkákat úgy, hogy a dolgozók hozzáférjenek a cukorlepényhez, ezáltal kiengedhessék a zárkából a méhanyát. Június 23-án a szakirodalomra és saját tapasztalatokra

alapozva, nem zavartam a családokat, hogy a méhek nyugodt körülmények között fogadhassák az anyákat (Zsidei 1993; Csonka 2003; Kovács 2023). Június 24-én délután átnéztem a 40 családot, hogy feljegyezhessem, melyikben kezdett már el petézni az újonnan betett méhanya. A vizsgálatnál az volt a szempontom, hogy minimum egy tenyérnyi felületű bepetézett területet találjak a családoknál. Mivel nem mindegyiknél találtam, ezért az elkövetkező három napon (június 27-éig) naponta ellenőriztem a petezés tényét vagy hiányát.



10. ábra: A behelyezett méhanya a bepetézett kereten (saját fotó)

A vizsgálat során keletkező adatokat, eredményeket papíron, majd később számítógépen rögzítettem.

4. Eredmények

A kutatásomban 40 db család és 40 db méhanya vett részt, 30 db tartalékoláson esett át. Az első adatfelvételt június 24-én végeztem el, a zárkák kirágósra állításától számított 2. napon. A 40 család átnézése után 31-nél találtam legalább egy tenyérnyi bepetézett területet, míg a maradék 9 családnál csak néhány darabot, vagy egyáltalán nem találtam petét. A családok petézése nem volt egyöntetű, egyes anyák több kereten is dolgoztak, míg mások egy keretet próbáltak tele petézni. A 31 petező anya megoszlása a következő volt: az 1. csoportból 8 db, a 2. csoportból 10 db, a 3. csoportból 8 db és a kontroll csoportból 5 db. A 3. táblázat alapján látható, hogy a 17 napja tartalékoló anyák (2. csoport) a kiengedésük után a 2. napon már elérték a 100%-os sikerességet, míg a kontroll csoport csak az 50%-ot. A 10 (1. csoport) és a 23 (3. csoport) napja tartalékoló méhanyák eredménye egységesen 80% volt.

	1. csoport	2. csoport	3. csoport	kontroll csoport
Petező méhanyák (db)	8	10	8	5
Nem petező méhanyák (db)	2	0	2	5
Sikeresség (%)	80%	100%	80%	50%

3. táblázat: Az első adatfelvétel eredménye

1. csoport: 10 napig tartalékoló, 2. csoport: 17 napig tartalékoló, 3. csoport: 23 napig tartalékoló, kontroll csoport: 0 napig tartalékoló

Június 25-én és 26-án ismét megvizsgáltam a még nem petező családokat és további 2-2 sikeresen petező anyát találtam mindkét nap, megoszlásuk a 4. táblázatban látható. A 23 napig tartalékoló anyák a kiengedésüktől számítva 3. napon elérték a 100%-os sikerességet, míg a többi csoport eredménye nem változott. A 4. napon talált 1-1 db újonnan petező méhanyával a 10 napja tartalékoló anyák 90%-ra, míg a kontroll csoport 60%-ra javította az eredményeit.

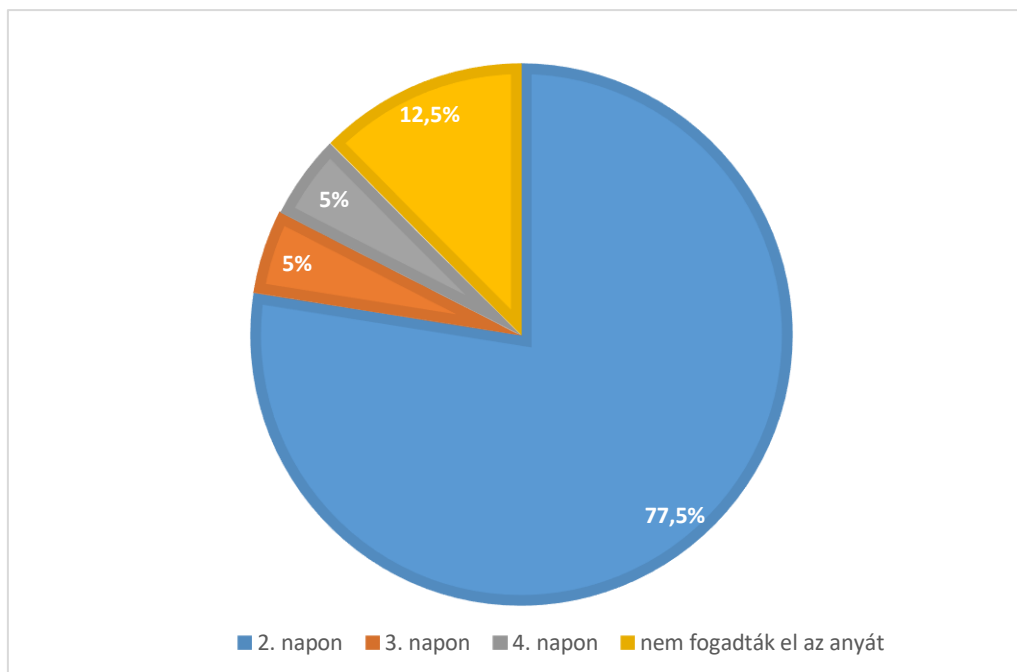
	1. csoport	2. csoport	3. csoport	kontroll csoport
06.25-én petező anyák	-	-	2	-
06.26-án petező anyák	1	-	-	1
Petező anyák összesen	9	10	10	6
Sikeresség (%)	90%	100%	100%	60%

4. táblázat: A második és a harmadik vizsgálati nap eredménye

1. csoport: 10 napig tartalékoló, 2. csoport: 17 napig tartalékoló, 3. csoport: 23 napig tartalékoló, kontroll csoport: 0 napig tartalékoló

Végül június 27-én vizsgáltam meg a maradék családokat és megállapítottam, hogy a maradék 5 család sajnos nem fogadta el a behelyezett méhanyát. Így a 40 behelyezett anyából

35-nél volt sikeres az anyásítás. A sikertelen anyák eloszlása a következő: a kontroll csoportból 4 db és a 1. csoportból 1 db. A 11. ábra szemlélteti a 40 db behelyezett méhanya összesített eredményeit. Látható, hogy 87,5%-ban volt sikeres az anyásítás és az anyák 77,5%-a már a 2. napon elkezdett petézni, további 5-5% pedig a következő napokon.



11. ábra: A 40 méhanya petézése a vizsgált időpontok szerint

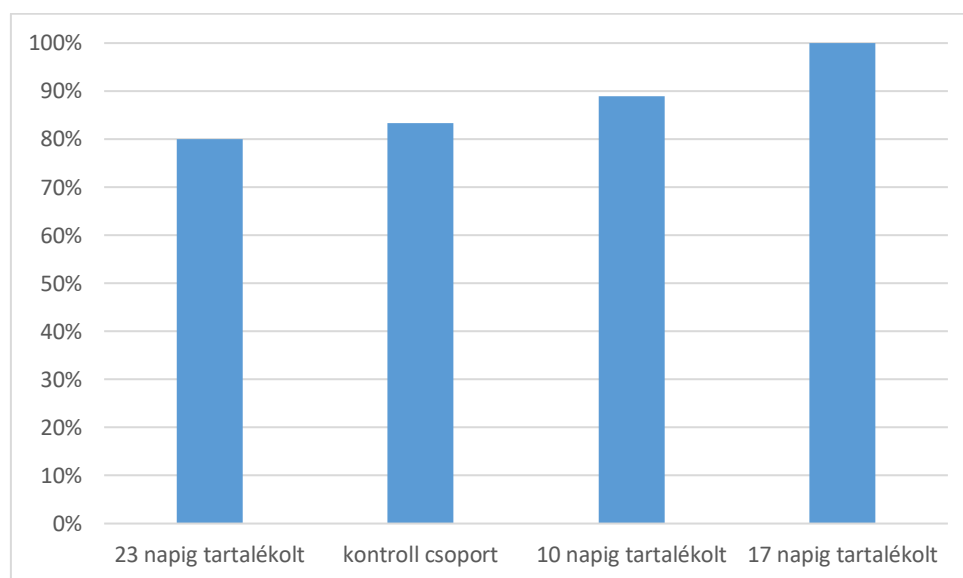
Csak az elfogadott méhanyákat értékelése esetén az eredményeket az 5. táblázat mutatja be. Látható, hogy az elfogadott anyák 88,57%-a petézett a 2. napon és további 5,71-5,71% petézett a következő napokon. A második napon minden csoport eredménye 80% és 100% között volt, amit a következő két napon minden csoport 100%-ra egészített ki. Nem volt olyan anya, amit a méhek elfogadtak, de nem indult be a petézése.

	1. csoport	2. csoport	3.csoport	kontroll csoport	összes elfogadott anya
2. napon petézett	88,89%	100%	80%	83,33%	88,57%
3. napon petézett	-	-	20%	-	5,71%
4. napon petézett	11,11%	-	-	16,67%	5,71%

5. táblázat: Az elfogadott méhanyák eredményei százalékos formában

1. csoport: 10 napig tartalékolt, 2. csoport: 17 napig tartalékolt, 3. csoport: 23 napig tartalékolt, kontroll csoport: 0 napig tartalékolt. Az összes elfogadott anya oszlopban a 35 db elfogadott méhanya jelenti a 100%-ot.

Megállapítható, hogy június 26-ára az összes elfogadott méhanya elérte a kitűzött célt és a csoportok között számottevő különbség nem volt. Nem lehet megfigyelni olyan tendenciát, ami azt mutatná, hogy a tartalékolt anyák rosszabbul teljesítenének a kontroll csoportnál vagy, hogy minél régebb óta tartalékolunk egy anyát, annál rosszabb teljesítményű. A csoportokat rangsorba állítva a 12. ábra alapján, a 23 napig tartalékolt anyák teljesítettek legrosszabbul, utána következik a kontroll csoport, majd a 10 napig tartalékoltak és a legjobbak a 100%-ot elérő, 17 napig tartalékolt csoport.



12. ábra: A csoportok rangsorolása az alapján, hogy az anyák hány százaléka petézett már a második napon

5. Következtetések és javaslatok

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a tartalékolat méhanyák nem rosszabb minőségűek, mint egy pároztatóból azonnal egy méhcsaládhoz elfogadásra behelyezettek. A szakirodalom alapján elvárt, hogy a méhcsaládhoz frissen behelyezett méhanya, a kiengedésétől számítva 4-5 nap alatt elkezdje a peték lerakását (Örösi 1989; Zsidei 1993; Csonka 2003; Kovács 2022). A saját kísérletben résztvevő méhanyák azon része, akiket a méhek elfogadtak, a 4. napon kivétel nélkül petéztek, ezen egyedek 88,6%-a már a második napon is. Ebből arra következtetek, hogy hiába voltak egyes anyák akár 23 napon keresztül bezárva, ez nem volt káros a szaporítószerveikre nézve és ahogy lehetőségük volt rá, ugyanolyan gyorsan belelendültek a pete rakásba, mint 0 napig tartalékolat társaik.

A három tartalékolat csoport közötti százalékos különbségek véleményem szerint elhanyagolhatóak és abból adódnak, hogy a csoportok viszonylag kicsik, így akár egy anya eltérő viselkedése befolyásolhatja a csoport eredményét. E feltételezésem megerősítéséhez nagyobb elemszámmal lenne érdemes elvégezni a kísérletet. Eredményeim arra mutatnak, hogy a tartalékolás időtartama (10-23 nap időtartamban) nincs hatással a petezésre. Hasonló eredményekről számolt be Rhodes *et al.* (2004). Dietz *et al.* (1983) 22 napos tartalékolás után 15,4% elhullást tapasztalt. Eredményeimet figyelembe véve a 17 napig történő tartalékolás tekinthető optimálisnak.

A kísérlethez külsőleg egészséges, petező anyákat használtam, mégis a méhanyák 12,5 %-át nem fogadták el. Ennek egy része adódhatott abból is, hogy a méhek a tartalékolás során a gyengébb vagy a külsőleg nem látható, de mégis valamilyen fogyatékossgal rendelkező anyákat kiselejtezték. Ez lehet a magyarázata annak, hogy a tartalékoláson átesett méhanyákat sokkal jobban fogadták, mint a kontroll csoport anyáit. A 30 db tartalékolat méhanyából 29-et elfogadtak, míg a 10 db frissből csak 6 db-ot. Az elfogadást még a természetes nektár gyűjtési lehetőség szűkülése és a családok későbbi időpontban elkezdett etetése is befolyásolhatta. A száraz, meleg, hordás nélküli időszak tehát hatással van a méhek fogadási kedvére. Azoknál a családoknál, ahol nem fogadták el az anyát, az is közrejátszhatott, hogy napi szinten zavartam a méheket a petezés ellenőrzése céljából. Ezeknél a családoknál, mivel még nem fogadták el az anyát, sosem találtam petét, így sok ideig figyeltem a kereteiket megzavarva ezzel a fogadást. Ezekből arra következtetek, hogy hiába próbáltam óvatosan bánni a családokkal az ellenőrzés alatt, néhány család zavarában elkezdhetette bántani a még nem teljesen befogadott méhanyát.

Az anyátlan családban való tartalékolást tehát jó és hatékony módszernek tartom abban az esetben, ha egy méhésznek nagyobb mennyiségű méhanyát kell eltartania akár egy hónapig

is. Az így tartalékolt anyák egy része sajnos elpusztul, de tekinthetjük ezt a méhek szelekciójának is, hiszen a megmaradt anyákat szívesebben fogadják majd a családok. Javaslom, hogy a tartalékolóból kivett anyákat mindig jól vizsgáljuk meg, mert előfordul, hogy lábuk vagy szárnyuk megsérül. Ez valószínűleg azért fordul elő, mert egyes anyákkal agresszívakban bánhatnak a méhek. Ilyenkor fontoljuk meg, hogy a sérült anyát is felhasználjuk-e. Javaslom továbbá azt is, hogy a tartalékoló családokhoz legalább hetente helyezzünk be fias keretet fiatal méhekkal együtt, hiszen ők nélkülözhetetlenek az anyák gondozásában.

Az anyásítással kapcsolatban az a meglátásom, hogy amennyiben van rá módunk, az éves anyaváltást olyan időpontra tervezzük, mikor legalább egy héten keresztül állandó hordásra lehet számítani. Ilyenkor jobb eredményt remélhetünk a fogadás tekintetében. Ezen kívül ajánlom, hogy a családokat a fogadás ideje alatt ne zavarjuk és várjuk meg az ellenőrzéssel legalább az 5. napot.

Összefoglalás

Magyarországon 2022-ben 84 hivatalos méhtenyésztő több mint 100 000 db párzott méhanyát nevelt fel és értékesített. A szakmában előfordul az időszakos túltermelés, ilyenkor akár több száz méhanyát kell eltartani addig, amíg nem sikerül őket értékesíteni. Ebben az esetben felmerül a kérdés: hogyan tartalékoljuk el a méhanyákat úgy, hogy a vásárló ugyanúgy egy megbízható teljesítményű anyát kapjon?

Kutatásomban anyátlan tartalékoló családokat használtam a méhanyák tartalékolására. Célom az volt, hogy összehasonlítsam a tartalékolt és a pároztatóból frissen kiszedett méhanyák teljesítményét. Az összehasonlítás alapja a petezés megkezdésének ideje volt.

A kísérlet során 40 darab egységes állapotú családnál anyaváltást végeztem és behelyeztem hozzájuk 10 darab 23 napig tartalékolt, 10 darab 17 napig tartalékolt, 10 darab 10 napig tartalékolt és 10 db 0 napig tartalékolt méhanyát, összesen tehát 40-et. A méhanyákat erre a célra kialakított zárkákban helyeztem be a kaptárba. Három nap után olyan állásba helyeztem a zárkákat, hogy a méhek a cukorlepenyt elfogyasztva hozzáférjenek az anyákhoz. A zárkák kinyitásától fogva eltelt második naptól kezdve naponként ellenőriztem a méhanyák petezését.

Az elfogadott méhanyák 88,6%-a már a kiengedéstől számított második napon megkezdte a petezést és a negyedik napra az összes elfogadott anya petézett. A 40 család közül 5 nem fogadta el a behelyezett méhanyát, ebből 4 a kontroll csoportból való volt.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a tartalékolás nincs rossz hatással a méhanyák petezésére. A tartalékolt anyákat összehasonlítva a pároztatóból frissen kiszedettekkel, nem találtam különbséget petezés megkezdésére vagy minőségére nézve. A nem elfogadott méhanyák arányából feltételeztem, hogy a tartalékolt anyákat szívesebben fogadják a családok.

A kutatás alapján az anyátlan családban való tartalékolás biztonságos módszer, de némi veszteséggel jár. Az így tartalékolt anyák teljesítménye nem csökken és a méhek szívesen fogadják őket.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Szabó Rubina Tünde tanárnőnek a sok segítségért és útmutatásért, amivel hozzájárult ennek a szakdolgozatnak a létrejöttéhez.

Külön szeretném megköszönni édesapámnak a sok szakmai tanácsot, a segítséget a kutatásom előkészítésében és megvalósításában, valamint a szakirodalmak ajánlását, amivel segítette munkámat.

Végül szeretnék köszönetet mondani a feleségemnek a biztatásáért és az ötleteiért, amivel segített megírni ezt a szakdolgozatot.

Irodalomjegyzék

1. Beggs K. T., Glendining K. A., Marechal N. M., Vergoz V., Nakamura I., Slessor K. N., Mercer A. R. (2007): Queen pheromone modulates brain dopamine function in worker honey bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(7): 2460–2464.
2. Csonka I. (2003): Üzemszerű anyanvelés a méhészetben. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 134 p.
3. Dietz A., Wilbanks T. W., Wilbanks W. G. (1983): Investigations on long term queen storage in a confined system. *Apiacta*, 3: 1-4.
4. Faluba Z. (1987): A méhanya nevelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 202 p.
5. Horváth J., Schrek O. (2022): Jubileumi évkönyv 1982-2022. Magyar Méhtenyésztők Országos Egyesülete, Gödöllő, 39 p.
6. Kovács L. (2014): Méhtenyésztés hazánkban. *Méhészet*, 62(4) 21-23.
7. Kovács L. (2023): A méhanya váltásának gyakorlata. *Méhész újság*, 10(4): 12-14.
8. Lampeitl F. (1995): Méhészkedés. HOGYF EDITO, Budapest, 168 p.
9. Lampeitl F. (2010): Méhészek könyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 120 p.
10. Levinsohn M., Lensky Y. (1981): Long-Term Storage of Queen Honeybees in Reservoir Colonies. *Journal of Apicultural Research*, 20(4), 226–233.
11. Ludányi I., Baranyi A. (2020): Méhész lesznek I. Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft, Budapest, 431 p.
12. Ludányi I., Baranyi A. (2020): Méhész lesznek II. Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., Budapest, 263 p.
13. Örösi P.Z. (1989): Méhek között. BÖRZE Kft., Budapest, 634 p.
14. Pham-Delègue M. H., Trouiller J., Caillaud C. M., Roger B., Masson C. (1993): Effect of queen pheromone on worker bees of different ages: behavioural and electrophysiological responses. *Apidologie*, 24(3), 267–281.
15. Rhodes J. W., Somerville D. C., Harden S. (2004): Queen honey bee introduction and early survival – effects of queen age at introduction. *Apidologie* 35: 383–388.
16. Shehata S. M. (1981): Long-Term Storage of Queen Honeybees in Isolation. *Journal of Apicultural Research* 21(1): 11-18.
17. Szabo T. I., Mills P. F., Heikel D. T. (1987): Effects of Honeybee Queen Weight and Air Temperature on the Initiation of Oviposition. *Journal of Apicultural Research*, 26(2), 73–78.
18. Szalainé Mátray E., Szalai T., Szalai D. (2008): Méhtenyésztés és mesterséges termékenyítés. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 72 p.
19. Vicze E. (1983): A méhész is szakmunkás. *Méhészek könyve*, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 269 p.

20. Zsidei B. (1993): Méhészeti ismeretek. Zsidei Barnabás, Leaányfalu, 613 p.

Elektronikus források

1. http 1 Pannon méh teljesítményvizsgálati kódex.
<https://www.nebih.gov.hu/documents/10182/43858/Pannon+méh+teljesítményvizsgálati+kódex+2019.pdf/dbee9a9b-0a6f-f454-04ee-31b962925d1d>
2. http 2 Bee sex. <https://thewalrusandthehoneybee.com/bee-sex/> (2023 szeptember)
3. http 3 Google térkép.
<https://www.google.hu/maps/dir//47.7754436,19.4921761/@47.7406028,19.1150823,9.5z/data=!4m2!4m1!3e0?hl=hu&entry=ttu> (2023szeptember)

Melléklet

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kovács László
A Hallgató Neptun kódja: HN7OLO
A dolgozat címe: A méhanyák tartalékolásának vizsgálata
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési Tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Állattenyésztés-technológiai és Állatjólléti 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.

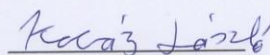
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. 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 könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023. november 2.


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Kovács László (HN7OLO) 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: 2023. év 11. hó 03. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.