

SZAKDOLGOZAT

Ötvös Csilla Szidónia

Gyöngyös, 2022

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI KAR
MEZŐGAZDASÁGI MÉRNÖKI ALAPSZAK
NÖVÉNYTERMESZTŐ-NÖVÉNYVÉDŐ SZAKIRÁNY
LEVELEZŐ TAGOZAT

A MÉHEK ÉS A KÖRNYEZETVÉDELEM

Konzulens:
Dr. Herczeg Béla
főiskolai tanár

Készítette:
Ötvös Csilla Szidónia
mezőgazdasági mérnöki hallgató

GYÖNGYÖS
2022

Tartalom

Bevezetés, célkitűzések.....	4
1.Irodalmi áttekintés	5
1.1. Méhek bemutatása	5
1.2. Hazai méhészet helyzete	7
1.3. Hazai mézfogyasztás.....	10
1.4. Mézárak alakulása	11
1.5. Mézvizsgálatok, mézhamisítás.....	11
1.6. A méhek egyedszám csökkenésének lehetséges okai.....	13
1.6.1. Növényvédőszerek	14
1.6.1.1. A DDT hatása	14
1.6.1.2. Neonikotinoidok	15
1.6.2. Klímaváltozás	18
1.6.3. Természetes élőhely fogatkozása	20
1.6.4. Tápanyaghiány.....	21
1.6.5. Szakértelem hiánya	22
1.6.6. Állatjólét, méhegészségügy	24
1.6.7. CCD (Colony Collapse Disorder)	30
2. Anyag és módszer	33
2.1. Primer kutatás.....	33
2.2. Szekunder kutatás	34
3. Eredmények és értékelésük.....	38
3.1. Primer kutatás.....	38
3.2. Szekunder kutatás	44
4. Következtetés és javaslat.....	48
4.1. Primer kutatás.....	48
4.2. Szekunder kutatás	50
5. Összefoglalás	51
6. Irodalomjegyzék	54
7.Ábrajegyzék.....	58
8. Nyilatkozatok	60

Bevezetés, célkitűzések

Napjainkban fontos témává vált a környezetünk és az állatjólét megóvása, különösen azért, mert drasztikus sérelmeknek vannak kitéve. Az állatvédelem kapcsán ritkán jut eszünkbe a beporzó rovarok megóvása, annak ellenére, hogy milyen hasznos élőlények. A mézelő méh jelentősége nem merül ki a méz, illetve egyéb méhészeti termékek megtermelésében a legnagyobb kincs, amivel hozzájárulnak az ökoszisztémához az a beporzás. Környezet-és állatvédelem a szakdolgozatom témája. Azt gondolom a környezet- és az állatvédelem kéz a kézben jár, hiszen, ha védjük környezetünket nagyban hozzájárulunk az állatok jólétéhez. Személyes kötődésem is van a témához, több évig méhészkedtem és méhészt képeztet is szereztem, így különösen foglalkoztat a méhek és a méhészet jövője. Jelenleg a világ élelmiszer ellátása nincs veszélyben, azonban, ha a jelenlegi környezetszennyező tendenciát követjük, az a méhek kihalását fogja eredményezni. Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) szerint világszinten az élelmiszer előállítás 90%-át kitevő növények közül megközelítőleg 100 növényfajból 71 növényfaj szorul méhek általi beporzásra. (UNEP, 2010) A méhek és egyéb beporzók az élelmiszerbiztonság megteremtésén túl, hozzájárulnak a biodiverzitáshoz. Elősegítik a különböző szövetek (gyapot, len), gyógyszerek, bio üzemanyagok és építőanyagok (fűrészárú) előállítását. Európai Unió hozzávetőlegesen a mezőgazdasági termelésből 15 milliárd euró hozamot köszönhet a beporzó rovaroknak. (Európai Parlament) A méhek egyedszáma folyamatosan csökken, a probléma okáról jelenleg nincs egybehangzó egyetértés. A kutatók és a szakmailag hozzáértők több lehetséges okot is felvetettek. A különféle betegségek és élősködők, az intenzív monokultúras növénytermesztés, a méhekre ártalmas növényvédőszer használata, a népességnövekedéssel együtt járó urbanizáció, az invazív fajok behozatala, a méhészek nem megfelelő szaktudása és a klímaváltozás is hozzájárulhat a jelentős kolónia veszteségekhez.

Hipotézis: A méhek egyedszám csökkenését az éghajlatváltozás okozza.

Célkitűzések:

A szakdolgozatom során a méhészek megkérdezésével és az időjárás, illetve a méhek

gyűjtési adataival azt szeretném megvizsgálni, hogy van-e összefüggés a méhek egyedszám csökkenése és az éghajlatváltozás között. A témában szeretném a méhészek véleményét is látni, hiszen ők azok, akik első kézből tapasztalják a problémákat, ezért kérdőívben kérdeztem meg őket az aktuális problémákról. A méhek gyűjtési hajlamát is vizsgálni fogom két éves cikluson keresztül, hogy a megváltozott klíma, az időjárási szélsőségek, hogyan befolyásolják munkájukat. Több tanulmány és kísérlet készült a méhészeti ágazatot és a méheket érintő problémákról, ezek között szerepelt a méhek egyedszám csökkenésével kapcsolatos tanulmány is, viszont ezek javarészt egy-egy jelenségre reflektálnak.

1. Irodalmi áttekintés

1.1. Méhek bemutatása

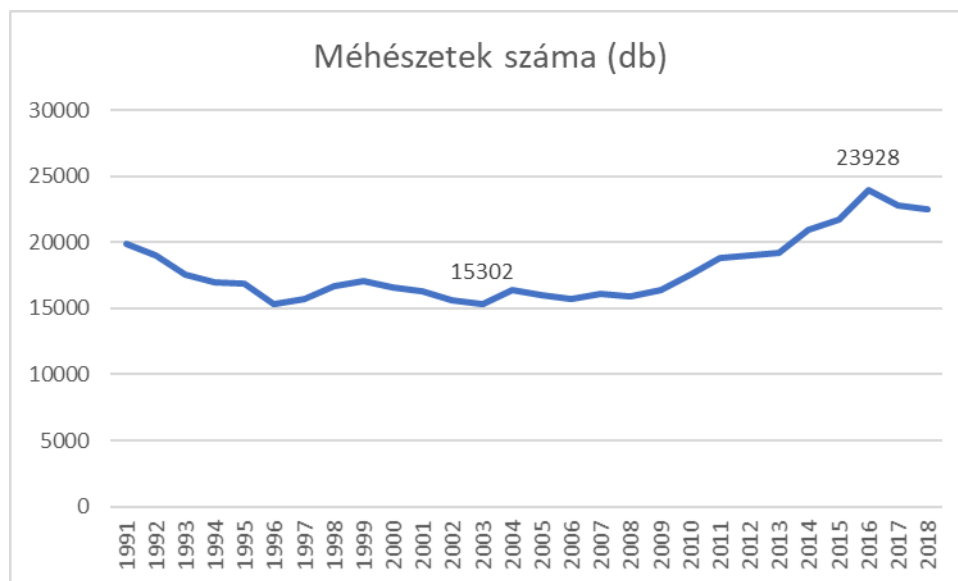
A mézelő méh, Carl von Linné munkásságának köszönhetően a kettős nevezéktan szerint az *Apis mellifera* L. nevet kapta 1758-ban. Az ízeltlábúak törzsébe (Arthropoda), ezen belül pedig a rovarok osztályába (Insecta) sorolható. A méhek afrikai eredetűek, Brumában talált borostyánkőbe ágyazott méhlelet alapján. (POINAR 2020) A méhek háziiasítását körülbelül 8500 évvel ezelőtt kezdték meg, Kr. e. 2000 környékén már fejlett méhészkedést folytattak Egyiptomban. Háziiasításának fő célja a méz, mint táplálék megszerzése, valójában nem csak a mézet, hanem a lépet, petéket és a lárvákat is szívesen fogyasztották, hiszen bőséges fehérje tartalma miatt, nagy mértékű energiaforrásként szolgált az akkori vadászó, halászó tevékenységekhez. (HIRST 2019) A mézelő méh (*Apis mellifera*) alfaja a krajnai méh (*Apis mellifera carnica*), mely természetes fellelő helyéről kapta nevét, az Alpokról. Ebből az alfajból született a hazai változat a pannon méh. A NÉBIH Állattenyésztési Igazgatóság 2012. augusztus 21-én kelt 02.5/2297-2/2012 számú határozata alapján az eddig krajnai méhként (*Apis mellifera carnica*) azonosított méh neve ettől kezdve pannon méh (*Apis mellifera pannonica* Poll.), amelyet önálló fajtnak tekintünk. Magyarországon a pannon méh (*Apis mellifera pannonica* Poll.) az egyetlen tenyészthető fajta. (ZAKAR et al. 2013) A méhek testét kitin réteg határolja, mely védelmi funkciót tölt be. A család anatómiai felépítése valamelyest eltérő, azonban alapvető testfelépítésük megegyezik. Testük 3 részre tagolt, fej, tor és potroh. Testüket szőr borítja. Fejükön található a szájszervek továbbá 1 pár összetett szem és 3 pontszem. A potrohhoz csatlakozik 3 pár ízelt láb, melyek funkciói láb páronként eltérőek. Szintén a potrohhoz csatlakozik 2 pár hártás szárnyuk. (Faluba 1983) A szárny erezet sejteket határol el, ezek közül a legfontosabb a kubitális sejt, mely fajtabélyegként szolgál, ugyanis, két oldal ereinek aránya (a:b) a kubitális index (CI), a számított terület hányadosa fajtánként eltérő.

(RUFF 2007) A potroh a munkásméhek esetében szállítóedényként is funkcionál, ezen belül tudják a nektárt és a vizet haza szállítani. Az anyaméh potrohában található a szaporítószervei. A potroh változó térfogata a szaporodás, emésztés, vérkeringés és a légzés szerveinek harmonikus működését teszi lehetővé. A munkás és az anyaméh potrohához csatlakozik a fullánkjuk is, viszont a herének nincs fullánkja. A dolgozó esetében a rágók és a lábak mellett a fullánkjukat is használják veszély esetén a család megvédelme érdekében. Az anya fullánkja fejlettebb, mint a dolgozóé, méregmirigye is nagyobb. Az anya esetében önvédelmi funkciót lát el, továbbá használja a peték elhelyezése során, ugyanis segítséget nyújt számára, hogy a sejt aljára tudja helyezni a petéket. A méhek egyedfejlődése eltérő ideig tart, a pete lerakásától a rovar teljes kifejlődéséig az anya esetében 16, a munkásméhnél 21 míg a herénél 24 nap szükséges. Ez idő alatt petéből álca lesz, majd az alcából báb és végül kifejlett rovar. (Faluba 1983) A méhek családban élnek, mely egy rendszerezett egységet alkot, minden egyedének meg van a maga feladata. Az egység zavartalan működéséhez szükséges, hogy a család betegségektől mentes legyen. Méretüket tekintve az anya a legnagyobb, a családnak egyetlen anyja lehet egy időben. Szerepe meghatározó, fontos, hogy kiváló minőségű és fiatal anyával dolgozzunk, melynek egyetlen feladata a petezés, az élet tovább vitele. Az anya normál esetben 4-5 évig vagy akár tovább is élhet (RUFF 2007), viszont intenzív termeltetés alatt álló anyákat célszerű két évente cserélni, ugyanis szervezete elfárad ez idő alatt és egyre kevesebbet fog petézni, a család fogékonyabb lesz a rajzásra, továbbá az anya betegségekkel szembeni ellenállóságából is veszíteni fog. (ZSIDEI 1987) A család legnépesebb tagjai a dolgozók, nőivarúak akárcsak az anya. Koruktól függően különféle feladatokat látnak el. Az első napokban takarít és táplálkozik, ilyenkor sok virágporra van szüksége, mirigyei fejlődéséhez különösen a bőséges fehérje tartalom megléte szükséges. A kifejlett mirigyei által képes lesz a dajkálásra, az álcák táplálását el tudja végezni. Két hetes korára már kihordja az idegen anyagokat és a méh hullákat a kaptárból, mindemelett feladata a nektár érlelése és a propolisz, illetve a virágpor megmunkálása és elhelyezése. Az idősebb méhek feladata a sejt építés, mely egy csoportos tevékenységet jelent a méhek életében. A méhlegelő látogatása során a tápanyagok mint, a nektár, a virágpor és a víz gyűjtése szintén a dolgozó méhek feladata. Az összegyűjtött táplálék érlelése és raktározása is szintén feladataik közé sorolható. A nektár és víz gyűjtését a szipóka és a mézhólyag teszi lehetővé. A szipóka belsejében van a nyelv, melynek végén a kanálka található. Gyűjtés közben szipókáját a nektárba meríti és felszívja azt, majd a maradékot a kanálka segítségével felnyalja. A felszívott nektár a mézhólyagjába vándorol a nyelőcsővén

keresztül. A mézhólyag űrtartalma mindössze 60mm³. (RUFF 2007) A méhek felépítése és működése nagyon összetett, szervezett egységet alkot. 1962 óta egyre nagyobb mértékben használják a méheket bioindikátorként, alkalmasak a nehézfémek, peszticidek és radioaktív szennyezések kimutatására. Ma már a különböző fungicidek maradványainak kimutatására is alkalmasak. A méh, mint bioindikátor ezt kétféle módon jelzi egyrészt megnövekszik a halálozási arány a toxikus molekulák jelenléte esetében, másrészt pedig a méhészeti termékekben (méz, viasz, virágpor), illetve a lárvákban kimutatható lesz a nehézfémek, peszticidek és fungicidek jelenléte. (CELLI és MACCAGNANI 2003)

1.2. Hazai méhészet helyzete

A diagrammok alapján végig követhetjük a méhészetek és a méhcsaládok számának alakulását 1991-től egészen 2018. A méhészetek számát tekintve láthatjuk, hogy a 1990-es évek elejéhez képest fokozatosan csökkent a méhészetek száma, 2013-ban már közelítettünk a 1991-es évhez, majd 2014-ben érkezett az áttörés, amikor a méhészetek száma a 20 000-et is meghaladta. (1.ábra)

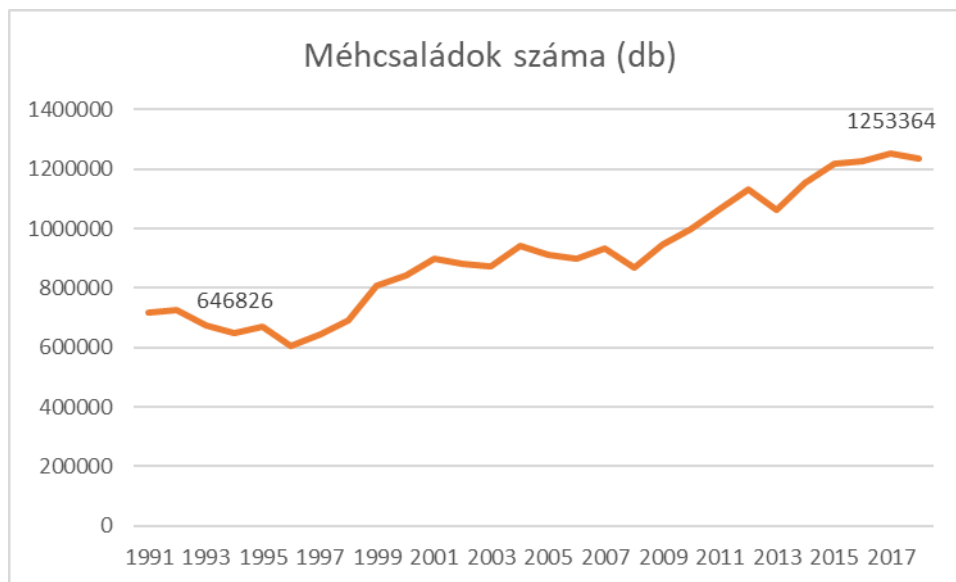


1.ábra: Méhészetek száma Magyarországon (db) 1991-2018

Forrás: saját szerkesztés, OMME környezetterhelési monitoring 2018-2019 alapján

A méhcsaládok számát tekintve 2018-ra megkétszereződött az 1990-es évek elejéhez képest, viszont az emelkedés nem volt egyenletes, hullámvölgyekkel jellemezhető. A 2000-es évekhez képest 2018-ra már közel 70%-os emelkedést könyvelhettünk el a méhcsaládok

számának alakuláskor. Az enyhe tél, szeszélyes, fagyos tavasz továbbá a különféle betegségek ellenére, melyek gyengítik az állományt évről-évre, elmondható, hogy a méhcsaládok száma összességében javuló tendenciát mutatott.



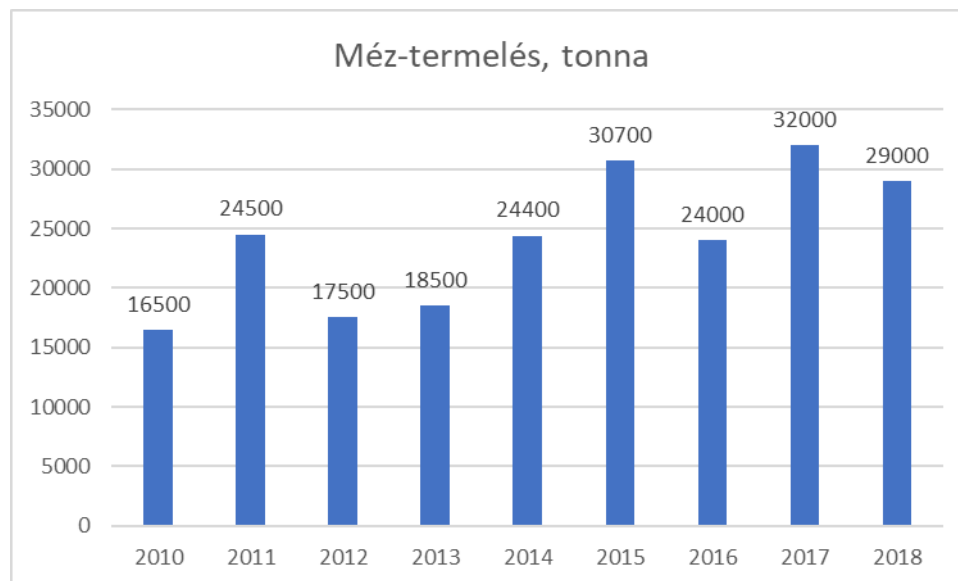
2.ábra: Méhcsaládok száma Magyarországon (db) 1991-2017

Forrás: saját szerkesztés, OMME környezetterhelési monitoring 2018-2019 alapján

A diagrammok adatai alapján a 2016-ban volt a legtöbb méhészet hazánkban, ez 23 928 db méhészetet jelent, a legnagyobb méhsűrűség, pedig 2017-ben volt 1 253 364 db, ami azt jelenti, hogy 13 db méhcsalád jutott egy km²-re. A legkevesebb 2003-ban volt, összesen 15 302 db méhészetet tartottak számon. A legalacsonyabb méhcsalád szám 1996-ban volt, ekkor 604 797 db méhcsaládot jegyeztek fel. A méhészetek száma szerint Magyarország az európai összesítésben a 7. helyen áll, méhsűrűség alapján pedig a 9. helyen, az összegzés 2019-ben készült. (Európai Unió hivatalos oldala alapján)

A méz meghatározása a Magyar Élelmiszerkönyv alapján: „A méz az *Apis mellifera* méhek által a növényi nektárból vagy élő növényi részek nedvéből, illetve növényi nedveket szívó rovarok által az élő növényi részek kiválasztott anyagából gyűjtött természetes édes anyag, amelyet a méhek begyűjtenek, saját anyagaik hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidrálnak, és lépekben érlelnek” (MAGYAR ÉLELMISZERKÖNYV 2002) A méz a méhek legfontosabb produktuma, melyet mindenféle élelmiszeripari feldolgozás nélkül fel lehet használni. Európában egészen a középkorig a méz volt az egyetlen édesítőszer. A cukorrépa elterjedése után népszerűsége jelentősen visszaesett. A cukorrépa termesztése és

a belőle nyert cukor kiszámíthatóbb, viszont termelt méz mennyisége több tényezőtől függ, ezért ez sokkal bizonytalanabb. A méztermelés szempontjából Magyarország kiemelkedő az Európán belül, viszont a méz fogyasztás nagyon alacsony, még az 1kg/fő-t sem éri, így a magyar méz jelentős része külföldön landol exportcikként. Egészségügyi szempontból fontos lenne a mézfogyasztás, hiszen a benne lévő vitaminok, ásványi anyagok, enzimek és savak hasznosak az emberi szervezetnek. A méznek baktériumölő hatása is van, légzőszervi problémák esetén is hatásos gyógyír. A hazai sokrétű méhlegelőknél köszönhetően, rengeteg mézfajtát állít elő a magyar méhészet, ilyen többek között az akác, a vegyes virágméz, hárs, facélia (mézontófű), repce, napraforgó és a szolidágó (aranyvessző) is. (FALUBA 1983) Hazánkban a legkeresettebb mézfajta az akác, mely 2014 óta hungarikumnak számít. Sikerességében az állaga is szerepet játszik, hiszen az akácméz soká kristályosodik be a többi méz fajtához képest, magas cukortartalma miatt, továbbá a kellemes akácos illat és ízvilág miatt nemcsak itthon, hanem külföldön is népszerű. (Hungarikumok Gyűjteménye- Magyar Értéktár) A diagramm alapján láthatjuk, hogy 2010-hez képest 12 500 t többletet tudtunk termelni 2018-ban, viszont ebben a növekvő tendenciában voltak ingadozások, 2010, 2012, 2013 és a 2016-os évben is. A méztermelés mennyisége függ az időjárási viszonyoktól, a méhek kondíciójától, továbbá az egyes vándorlások alkalmával, a nagyfokú stressz következtében fogékonyabbak a különféle betegségekre, ezek mind hozzájárulnak a kiszámíthatatlan termés mennyiséghez. A hazai méztermelés az Európai Unión belül a többi tagállamhoz viszonyítva kiemelkedően magas teljesítménynek számít, ugyanis a 2017 és 2018-as összesítésben a 4. helyen áll Magyarország, az első helyen Románia majd Spanyolország és a harmadik helyen Németország áll (FAO 2019). Világviszonylatban Kína után az Európai Unió a legnagyobb méztermelő megközelítőleg 240 ezer tonnával évente, ez a világ méztermelésének 12%-át tette ki. (FAO 2021)



3. ábra: Méz-termelés Magyarországon (tonna) 2010-2018

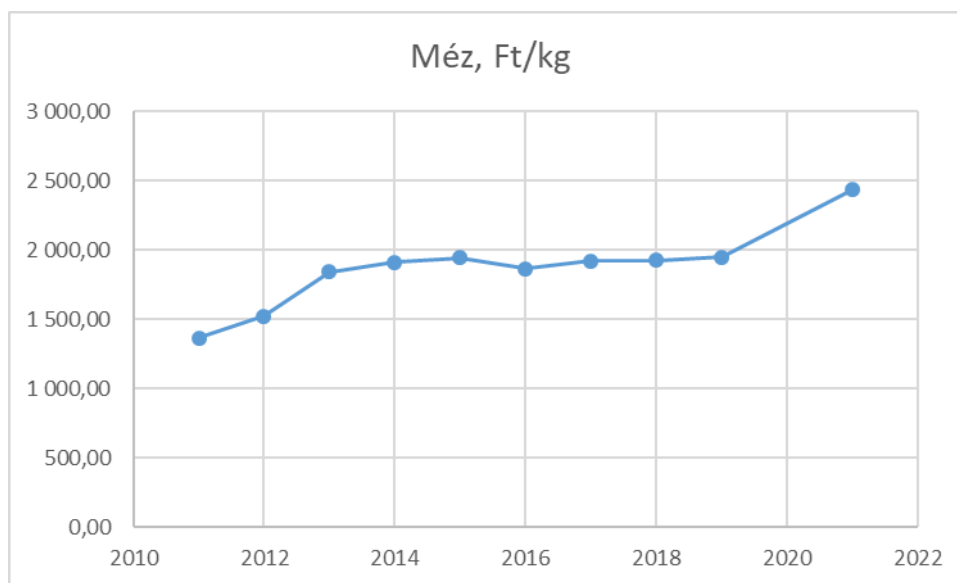
Forrás: saját szerkesztés a 2019. évi KSH adatok alapján

1.3. Hazai mézfogyasztás

Magyarországon a méz fogyasztás nem örvend nagy népszerűségnek, hiszen eddig az egy főre jutó évi mézfogyasztás 30-40 dkg körül volt, mára már elérte a 80 dkg-ot, viszont még így is elmarad az EU-s átlagtól. Ennek okán indított mézfogyasztásra ösztönző programot az Agrárminisztérium, az Agrármarketing Centrum, az Országos Magyar Méhészeti Egyesület és a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara a „Legyen minden nap, mézes nap!” – nevet viselő rendezvények két hónapon keresztül népszerűsítették a mézet online, valamint rádiós kampányokban. (Nagy 2018) Az elmúlt tíz év méztermelése 15 és 30 ezer tonna között mozgott, amiből a magyar népesség mindössze 7 maximum 8 ezer tonnát fogyaszt el évente, ezért a megtermelt méz 80%-a külföldön kerül értékesítésre. (Bross 2018) A népszerűsítő kampányok tovább folytatódtak 2019-ben, szlovén példa alapján hazánkban is megrendezésre került a „Mézes reggeli” az Országos Magyar Méhészeti Egyesület és az Agrárminisztérium jóvoltából. Több uniós országban is megrendezésre került, így az elnevezés is módosult „Európai Mézes Reggeli” program lett belőle. A program keretén belül az iskolás gyerekeknek kerültek bemutatásra a különféle mézfajták. Mézes teát és mézes kenyeret ízlelhettek meg. A program az ország 19 megyéjében és Budapesten összesen 67 iskolában jött létre a szaktanácsadók segítségével. (OMME 2019)

1.4. Mézárak alakulása

A Központi Statisztikai Hivatal közlése alapján láthatjuk, hogy 10 év leforgása alatt, 1069 Ft-tal drágult a méz átlagára, az emelkedés nem volt egyenletesen felfelé törekvő, voltak stagnáló időszakok is 2017-től egészen 2019-ig. A mélypont 2016-ban volt ugyanis az előző évhez képest a méz átlagára 78 Ft-tal csökkent, tehát egy év alatt 4%-os romlás volt tapasztalható az árakban, ami javarészt a tavaszi fagykároknak és import mézeknek a következménye volt. A mézárak tekintetében különbség van egyes fajták között. A legdrágább az akácméz és a selyemfűméz (vaddohány), majd a repce, végül pedig a napraforgó, illetve egyéb vegyes virágmézek zárják a sort. Ezek az átlagárak a kereskedelmi forgalomban lévő kiüvegezett mézekre vonatkoznak, viszont a méhészek jelentős része hordós tételben értékesíti mézét, jóval alacsonyabb ún. felvásárlói áron, továbbá szintén árkülönbözet mutatkozik, ha piacon, vásárokon vagy akár háztól őstermelőtől vásárolunk mézet.



4.ábra: Méz ára Ft/kg (2010-2022)

Forrás: saját szerkesztés KSH adatok alapján

1.5. Mézvizsgálatok, mézhamisítás

A mézelőállítás és mézforgalmazás esetén követni kell az élelmiszerekre vonatkozó Európai Uniósi irányelveket és a nemzeti jogszabályokat. (Nébih) A termelő a mézből mintát vesz, melyet laboratóriumi körülmények között megvizsgálnak. Különféle értékeket vesznek alapul, először is vizsgálják a HMF-et (hidroximetil-furfural), ami gyakorlatilag a

méz cukortartalmának a bomlásterméke, ami hő és tárolás hatására jön létre, tehát arról ad információt, hogy a méz feldolgozás során mennyire károsodott. Vizsgálják a diasztáz egység mennyiségét, a diasztáz a méhek garatmirigyében termelődő enzim, mely bizonyos mértékben jelen van a mézben, viszont az idő múlásával vagy hőhatással felszívódik. Lényeges tulajdonság a nedvesség-, a vízben oldhatatlan szárazanyag-tartalom, az elektromos vezetőképesség és a szabad savtartalom is. Hamisításra vonatkozólag vizsgálják az idegen enzim fennállást, illetve az idegen cukor tartalmát a mézben. Fontos minőségi kritérium a fruktóz-glükóz és a szacharóz- tartalom, ezért ezek az értékek is kivizsgálásra kerülnek. (Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110) Továbbá vannak olyan vizsgálatok melyek a szermaradványokat mutatják ki a mintában, antibiotikum- illetve növényvédőszer maradványai nem megengedettek a mézben. A magyar méz körülbelül 90%-a közvetlenül a méhésztől kerül értékesítésre, a maradék landol a boltokban. Ennek az oka, hogy a felvásárlási árak növekednek és a piac többi szereplője, a mézkeszerelő és a kiskereskedő is hozzáteszi a hasznát az érzékeny magyar népesség már nem tudja megfizetni az így létrejött mézárakat. Az kialakult termékhiányt pedig a jóval alacsonyabb árfekvésű kínai és ukrán mézekkel pótolták a piacon. (BROSS, OMME) A méhészek, illetve a mézzel kereskedők egy része profitjuk maximalizása érdekében a mézet hamisítják, melyre különféle módszereket vetnek be. A méz kiválóan alkalmas hamisításra, ugyanis kevés fogyasztó tudja megkülönböztetni a hamisítottat a valóditól. Erre a célra burgonya-, répa-, és keményítőszörpöt használnak előszeretettel, hiszen ezek előállítására jóval alul marad a méz előállítási árához viszonyítva. (AMBRÓZY 1914) A méhészek hordási időszakban cukorszirupot etetnek fel a méhekkal, ami egyrészt serkentő hatású másrészt a méhek a cukorszirupot belekeverik a behordott mézbe, ugyanúgy kezelik, mint a nektárt, ezzel a módszerrel a méhész a mézhozamát jelentősen meg tudja növelni. Ez az eljárás ugyan többlet költséget jelent a méhész számára, de a méz ára legalább ötszöröse a cukorszirup előállítási árához viszonyítva. Ha a méhész nem módosított a mézen, a felvásárlóhoz kerülve szintén lehetőség nyílik a hamisításra. A leggyakrabban alkalmazott módszer a mézhez történő izocukor keverés. A felvásárlótól pedig a kereskedőhöz jutva alkalom nyílik az újabb hamisítási eljárásokhoz, rendszerint eredet hamisítással próbálkoznak, az olcsóbb árkategóriájú, rosszabb minőségű dél-amerikai, illetve ázsiai mézekkel keverik össze a jó minőségű, drágább magyar mézet. A mézhamisítás jelenkori, szinte tökéletes nagyüzemi változata az ún. „kínai modell”, mely során az éretlen mézet elveszik a méhektől és a gyártósoron sűrítik be, így állítják elő a műmézet. (Agrárágazat 2021) Az Európai Bizottság 2016-os vizsgálata alapján a harmadik országokból származó

mézek 29%-a hamis. Az Európai Parlament 2018 márciusában elfogadta a mézjelentést, viszont a méz minőségével és élelmiszerbiztonságával előre lépés nem történt. (OMME 2020) Az Európai Unió piacán virágzik a mézhamisítás, először Spanyolország keveredett botrányba, ahol uniós, román mézként kínáltak eladásra olcsó, gyenge minőségű kínai mézet. A fogyasztók és piaci partnerek megtévesztésével rövid időn belül az uniós méhészek jövőjét fogják ellehetetleníteni. (OMME, 2021) A mézhamisítás hazánkban is népszerű, ezért az OMME a magyar termelői méz, illetve méhészek hírnevének megtartása céljából kiadott egy különleges üveget és hozzá tartozó egyedi zárszalagot, a rajta lévő kódok alapján a termelő, így a méz is visszakövethetővé válik. A zárszalagot használó méhész belegyeezik a szűrőpróbaszerű mintavételekbe, melyet OMME munkatársai hajtanak végre. A mintákat pedig akkreditált laboratóriumban vizsgálják ki. A zárszalag lényegében szavatolja a méz eredetiségét a fogyasztó számára. (OMME)

1.6. A méhek egyedszám csökkenésének lehetséges okai

A világ haszonnövényeinek több mint harmada méhek általi beporzásra szorul. Világszerte 300%-os terméshozam növekedés érhető el méhek általi beporzással. Ezen fontos tények ellenére nem kapnak megfelelő figyelmet és egyedszámuk folyamatosan csökken. A méhek egyedszám csökkenésének hátterében több, komplex tényező áll. A legfontosabbak a betegségek, különböző élősködők, a növényvédőszeresek, a monokultúras növénytermesztés és a takarónövények hiánya. A második világháború óta a lóhere és lucerna takarónövényként való vetése háttérbe szorult, annak ellenére, hogy szerves trágyaként működik, hiszen megköti a nitrogént a talajban, a méhek számára pedig kiváló méhlegelőt biztosítanak, helyette a műtrágya használat vált népszerűvé. A gazdálkodók a gyomok eltávolítására különféle gyomirtószereket használnak, ezekre a gyomokra viszont a méheknek szükségük van a fennmaradáshoz. Azok a gazdaságok melyek régen fenntartották a méheket, mára ezek 1-2 növényes monokultúras termesztek lettek. A II. világháború óta módszeresen megszüntették a virágzó növények ültetését. A Penn State University kutatása alapján megállapításra került, hogy minden vizsgált virágpor mintában legalább hat kimutatható növényvédőszer maradvány volt. A neonikotinoidok talajfelszínen alkalmazva, nagy dózisban használva, a növény teljes felületén végig halad, így a virágokban és a nektárban is megtalálható lesz. Ebben az esetben a méhek nagy adagú idegmérget szívnak magukba, aminek következményeként összerándulnak és elpusztulnak. Vetőmagcsávázás esetén kisebb koncentráció halad át a növényen, ha a

méhek ezt az alacsonyabb dózist fogyasztják el megszédülnek és elveszítik koordinációs képességeiket, ami azt is jelentheti, hogy nem talál vissza a kaptárba. Mindezek mellett a méheknek is vannak betegségeik és élősködők, mint például a varroa atka, ami a méhek immunrendszerét gyengíti. (SPIVAK 2013)

1.6.1. Növényvédőszer

1.6.1.1. A DDT hatása

Paul Hermann Müller svájci kémikus nevéhez fűződik a DDT (diklór-difenil-triklór etán) felfedezése, 1935-ben kezdte meg a szintetikus kontakt hatású rovarölőszer kutatását, majd 4 évvel később 1939-ben szintetizálta a DDT-t, ami egy évvel később szabadalmaztatásra került Svájcban. Paul Müllert a DDT felfedezéséért Nobel-díjban részesült 1948-ban. (Nobel Lectures) 1942-ben piacra kerültek a DDT alapú termékek, ilyen volt a Gesarol és a Neocide. Hatékonyan irtotta a legyeket, a különféle kártevőket pl. a Colorado-bogarat (burgonyabogár), a tetveket és a szúnyogokat is. A II. világháború idején nagy segítség volt a tífusz, pestis, malária és sárgalázat terjesztő rovarok megfékezésében. A DDT rovarölőszereket ártalmatlannak tekintették a méhekre nézve, majd több svájci kutató is vizsgálódni kezdett a DDT szerek hatásairól. A DDT hatóanyagú Gesarol rovarölőszer ideg- és gyomorméreg a méheknek (Wiesmann 1942), (Eckert 1945) ezen megállapítás különösebb figyelmet nem kapott. A DDT szerek használatával kapcsolatban újabb észrevételek láttak napvilágot. A DDT hatóanyagú rovarölőszer nem ártalmasak a méhekre, abban az esetben, ha olyan időszakban alkalmazzuk, amikor nem járnak ki az adott kultúrát látogatni. (Palmer et al. 1958) A kísérletek hiába igazolták a toxikus hatásokat, érdemi előre lépés nem történt. Ezek a széles hatásspektrumú szénhidrogének nem csak a növények és állatok számára jelentettek veszélyt, hanem az emberekre nézve is egészségkárosító hatással volt. (Carson 1962). Rachel Carson *Néma tavasz* című művének köszönhetően sok aktivistához, környezetvédőkhöz eljutott az üzenet, hogy milyen következményei lehetnek a DDT szerek hosszútávú használatának. Munkássága nem volt hiába való hiszen 1970-ben a Kongresszus jóváhagyta a National Environment Policy Act-ot az Egyesült Államokban és megalakult az Environmental Protection Agency (EPA), melynek elsődleges feladata a környezetvédelem. Ennek köszönhetően a DDT alkalmazást betiltotta az EPA 1972-ben (Lear 2009). A világon elsőként Magyarországon került betiltásra a DDT, 1968-ban.

1.6.1.2. Neonikotinoidok

A DDT betiltását követően szükségessé vált az új növényvédőszer kifejlesztése, ami a neonikotinoidok formájában érkezett meg, 1985-ben a Bayer szabadalmaztatta az imidaklopridot, ami az 1990-es években széleskörben elterjedt. Az imidaklopridot számos neonikotinoid rovarölőszer követte és mára a legnépszerűbb, legtöbbet használt növényvédőszer csoportként funkcionál. A neonikotinoidokkal kapcsolatban a tudósok aggodalmaikat kifejezve számos tudományos folyóiratot tettek közzé, melyben részletesen leírják, hogy milyen káros következményekkel jár használatuk az ún. nem célszervezetekre és egyéb káros ökológiai hatásokra. Németország, Franciaország és Olaszország korlátozásokat vezetett be a neonikotinoid szerek használatával kapcsolatban, a méhek védelmének érdekében. 2012-ben az Európai Bizottság felkérte az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatalt (EFSA), hogy vizsgálja meg az imidakloprid, a klotianidin és a tiametoxám neonikotinoidok milyen kockázatot jelentenek a mézelő méhek számára. 2013-ban el is készült a tanulmány, mely alátámasztja, hogy az előbb felsorolt neonikotinoidok nagy veszélyt jelentenek a méhekre, viszont további vizsgálatok szükségesek, ahhoz, hogy megállapítható legyen más beporzó rovarokra milyen hatást fejtenek ki. (GREENPEACE 2017) Itthon is vizsgálták a problémát a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) kutatócsoportja által publikált 2012-es tanulmány is rávilágít arra, hogy a növényvédőszer mérgező hatással bírnak a méhekre nézve. Az ötéves vizsgálat (2007-2011) során 222 méh- és 129 növéymintát tanulmányoztak át. A toxikai vizsgálat során 151 esetben, összesen 12féle méhekre nézve veszélyes növényvédőszert találtak. A mérgezést a legtöbb esetben a klórpirifosz, dimetoát, fipronil és piretroid idézte elő. (FAZEKAS et al 2012) Az EFSA tanulmányának megjelenését követően az Európai Bizottság 2013. április 29-én Brüsszelben tartott ülést ezen neonikotinoidok megvitatása végett, az ülésen 27 tagállamból 15 szavazott a korlátozásra, 8 tagállam ellene, közülük Magyarország is, és 4 tagállam tartózkodott. (MCGRATH és MAINGUY 2014) Az ülést követően az Európai Unió 2013. májusában elrendelte a korlátozást ezen növényvédőszer használatára két évig kiterjedően. A neonikotinoidok hatását a vadnövények tekintetében jelentéktelennek titulálták, ma már tömördek tanulmány bizonyítja, hogy a vadnövények intenzíven felveszik a neonikotinoidokat és ezek a szerek a növény virágporában, nektárjában és levélzetében is fellelhetők. A vadnövények virágzása tovább áll fenn, mint a haszonnövényeké, ezért a kitettség szempontjából nagyobb veszélyt jelentenek a méhek számára. (GREENPEACE

2017) A neonikotinoidok korlátozását követően a talajlakó- és fiatalkori kártevők ellen a védekezés nehezkesse vált, előtérbe helyeződtek a szerves-foszforsav észterek és a piretroidok használata, továbbá a talajfertőtlenítés alkalmazása, ami sokkal nagyobb ökológiai stresszt jelent, mint a neonikotinoid rovarölőszerek, illetve a kétéves moratórium alatt a méhek egyedszáma folyamatosan csökkent, tehát javulást nem tapasztaltak. Ebből eredően számos országban szükséghelyzeti engedélyeket léptettek hatályba 2016 és 2018 között. (AGRÁRÁGAZAT 2018) A 2013-as korlátozások után újabb szigorításokat vezettek be, 2018 december 19-től a klotianidin, imidakloprid és a tiametoxám rovarölő szereket csakis zárt termesztő berendezésekben szabad használni, így Magyarországon a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal a neonikotinoid hatóanyagú szerek forgalomba hozatalát és felhasználási engedélyét módosította vagy azokat visszavonta teljes mértékben (NÉBIH 2018), de fontos arról tudni, hogy vannak olyan szerek, melyek önmagukban nem veszélyesek, viszont együttes használatuk során méh pusztuláshoz vezet. 2014-ben Nemesgörzsöny (Veszprém megye) határában virágzó mustártáblánál tapasztaltak tömeges méhpusztulást, ennek hatására az OMME vizsgálatot indított, ugyanis a táblán alkalmazott acetamiprid hatóanyagú Mospilan 20 SG rovarölőszer és a tebukonazol hatóanyagú Folicur Solo gombaölőszer méhekre nem jelölés köteles, tehát felhasználásuk nem veszélyezteti a méheket. A kísérletben az OMME szakemberei megállapították, hogy a Mospilan 20 SG és a Folicur Solo együttes használata a házi méhekre rendkívül káros hatással van. (OMME 2016) 2007 óta folyamatosan tartanak környezetterhelési monitoring vizsgálatokat a Magyar Méhészeti Nemzeti Programnak köszönhetően, melyekből kiderül, hogy történtek olyan növényvédelmi permetezések, melyek a Magyarországon a méhek védelméről a növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010 (IV. 23.) FVM rendelet 15. § (1) bekezdésében foglalt szabályokat megszegték. A 2019-ben végzett mintavételek alapján 124 növényt vizsgáltak ebből 54 volt vegyszermentes, 18 esetben találtak olyan mintát, amely olyan rovarölőszer-hatóanyagot tartalmazott, amely a méhek szempontjából mérsékelten-vagy kifejezetten kockázatos. A permetezési naplók nem megfelelően, hiányosan voltak kitöltve, sőt olyan növényvédőszert is használtak, mely az adott kultúrában nem engedélyezett.(OMME 2019) 2020-ban 43 helyszínen történt mintavétel, a laboratóriumi vizsgálatok alapján 25 mintában nem találtak növényvédőszer maradványt, a fennmaradó 18 alkalomból 5 esetben használtak piretroidot, továbbá történt olyan növényvédelmi permetezés, amely során klórpirifosz-metil hatóanyagú rovarölő szer használtak, aminek a felhasználási engedélyét visszavonta a NÉBIH. (OMME 2020) „Agrár- környezetgazdálkodási kifizetés” címen felhívást tett közzé Magyarország

Kormánya a mezőgazdasági gazdálkodók részére az agrár-környezetvédelem javítása érdekében. Összesen 360 milliárd forint áll rendelkezésre az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) és Magyarország költségvetéséből. A felhívás keretein belül a gazdálkodók 3 évre kapnak támogatást, amennyiben az integrált növényvédelmi szemléletet betartva a megadott szabályok szerint gazdálkodnak. Többféle kategórián belül lehet pályázni a felhívásra, és kategórián belül különböző feltételeket kell teljesíteni, ezek között megtalálható a növényvédőszer mentes méhlegelő, növényvédelmi előrejelzés használat, madárbarát kaszálás és még számos olyan feltétel, melyek mind a környezetvédelem jegyében születtek. (AGRÁRMINISZTERIUM 2022) A 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet a növényvédelmi tevékenységről módosulni fog 2023 január 1-től, a gazdálkodóknak elektronikus permetezési naplót kell tölteniük, a rendelet a 10 ha-t meghaladó szántóföldi rovarölőszeres permetezésre terjed ki. A kezeléseket 24 órán belül az elektronikus permetezési naplóba fel kell tüntetni. (NÉBIH) Ezzel az intézkedéssel a méhészek számára is információt szolgáltatnak, hogy milyen rovarölőszert használtak az adott növénykultúrában. A növényvédőszer engedélyokiratában egyértelműen fel kell tüntetni, hogy használata milyen következményekkel jár az emberi egészség, illetve környezetünket illetően. Továbbá kategóriákba sorolják azt, hogy a nem-célszervezetekre milyen hatással van a készítmény használata. Ez a méhek esetében három kategóriába esik, az első csoport a méhekre kifejezetten veszélyes. Ebben az esetben a haszonnövény és a gyomnövény virágzási idejében is tilos használni növényvédőszert, illetve, ha a méhek egyéb okból látogatják. A második forgalmi kategória a méhekre mérsékelten kockázatos szerek, ezek kijuttatása a méhek kirepülését megszüntő csillagászati napnyugta előtt egy órával kezdhető és használatát be kell fejezni aznap 23 óráig, a 43/2010 (IV.23.) FVM rendelet 15.§ alapján. A harmadik méhveszélyességi kategória a méhekre nem jelölésköteles szerek, ezek használata virágzó kultúrában is megengedett, hiszen olyan hatóanyagokat tartalmaz, melyek a méhekre nem veszélyesek. (NÉBIH 2020) Vannak olyan kísérletek, melyek a mézelő méhek helyettesítéséről szólnak, olyan fajok feltárása, melyek alkalmasak vagy akár potenciálisabb beporzók, mint az *Apis mellifera* fajunk. Az egyik ilyen terepi munka a poszméhek és az olasz méhek beporzási teljesítményét veti össze egy hét hektáros áfonya mezőn. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a poszméh megfelelően helyettesítheti az olasz méheket. Egyes növénykultúráknál a poszméh bizonyult jobb pollinátornak, ugyanis a poszméhek szájszerve és testmérete is különböző, így vannak, olyan növények, melyeket hatékonyabban tudnak beporozni. A poszméhek képesek buzz pollinációra, ami azt jelenti, hogy testük rezegtetésével képesek a

portokból kirázni a virágport. Szélsőséges időjárási körülményekkel szemben is jobban ellenállnak, mint a háziméhek, gyakran alkalmazzák őket üvegházakban is. A poszméheket a *Clonostachys rose* CR-7 törzsének szaporítóanyagát szállítják a virágokra. A kaptárak kijáratához egy tálcát helyeznek, melyet feltöltenek biológiai növényvédőszerrel, ezen áthaladva tudnak kijutni. Monília és szürkepenész gombás fertőzések ellen lesz hatékony és csak bizonyos növényeken, ezzel az eljárással még ha csak minimálisan is, de csökkenhetővé válik a szintetikus növényvédőszer használata.

1.6.2. Klímaváltozás

Klímaváltozásról akkor beszélhetünk, ha a klíma állapotában tartós és jelentős változás lép életbe, amely évtizedekig vagy akár tovább is fennáll. Az ENSZ éghajlatváltozási keretegyezménye (UNFCCC) különbséget tesz a légkör összetételét megváltoztató antropogén tevékenységek és a természetes okokra visszavezethető éghajlatváltozás között. Az elmúlt öt év időjárása rávilágít arra, hogy klímánk jelentős változásokon ment keresztül, melyek negatív hatással vannak a mézelő növénykultúrákra és ezáltal a méhek produktumára. 2016-ban repcevirágzás idején gyakorta váltakoztak a hideg és meleg időszakok, egy napon belül többször is. A váratlanul lehűlő levegő miatt a gyűjtést végző méhek nem tudtak időben visszatérni a kaptárba, ledermedtek. Továbbá problémát jelentett a szeptemberi hőség, amikor a méhek túlzott élénkséget mutattak, melynek következtében beindult a családok közötti és környező telepek rablása. A rablás folyamán sajnos felszaporodott az atkával fertőzött családok száma. 2017 áprilisában a virágzó repce táblákat látogatták a méhek, a szeszélyes áprilisi időjárás hirtelen zordra fordult és havazni kezdett, a hó befedte a repce táblákat, több helyen is napokig megmaradt. A napsütéses órákban a méhek gyűjteni indultak, visszatérni azonban a túl alacsony hőmérséklet miatt már nem tudtak. Következő év tavaszán szélsőségesen hideg éjszakák voltak, helyenként mínusz 15 °C fok alá is süllyedt a hőmérséklet. Ilyen hideg időjárási körülmények között az anya felfüggeszti a petézést, a dolgozók pedig kihordják a kaptárból a fiasítást, ezzel pedig azt érik el, hogy repcevirágzás idejére nem lesz megfelelően népes a család. 2019 tavasza sem kedvezett a méhészeknek hiszen egy rendkívül aszályos, csapadékmentes időszak volt. A száraz időjárás negatív ráhatással volt a nektárgyűjtésre is, ezt pedig akácvirágzás idején egy csapadékosabb időszak váltotta fel, mely szintén kedvezőtlenül hatott a méhészeti tevékenységekre. A szeszélyes tavaszokhoz sorolható 2020 éve is, többször is fagypont alá süllyedt a hőmérséklet. A repce virágzása alatt száraz,

csapadékmentes időjárás volt jellemző, ami kedvezőtlenül befolyásolta a mézelésüket. A legjelentősebb bevételi forrást jelentő akác, 2016, 2017 és 2020-ban is jelentős fagykárokat szenvedett, 2019-ben pedig a rendkívül csapadékos időjárás okozott gondot akácvirágzás idején. A szélsőséges időjárási körülmények következtében a repce mézelése sem volt megfelelő az elmúlt öt évben. (OMME monitoring vizsgálatok alapján) Az elmúlt évek során egyértelműen megtapasztalta a méhészeti ágazat, hogy milyen nagy jelentősége van a klímaváltozásnak. A méhek gyűjtőmunkáját akadályozták az időjárási anomáliák, úgymint az enyhe telet követő hideg, csapadékmentes tavasz, de a nyár eleji esőzések is rossz hatással voltak a termelésre, ugyanis a méhek esőben nem tudnak kimenni gyűjteni. A méhészek jelentős részét is megviselte a klímaváltozás eredménye és a folyamatos terméketlen időszakok, ezért sokan fontolóra vették méhésztük megszüntetését. (BROSS 2021) A méhcsaládok képesek a hőszabályozásra, ellentétben a magányosan élő rovarokkal. Rendszerint lépépítés során, illetve abban az esetben, ha a hőmérséklet tartósan $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt marad. Ezekben az esetekben fűrtbe húzódnak és így tartják fenn az optimális hőmérsékletet. (RUFF 2007) Ezzel szemben a globális hőemelkedés károsan hat a méhek hőszabályozására, felborítja a homeosztázisukat és zavart okoz a fejlődésükben. A klímaváltozás hatására felborul a biológiai interakció, ugyanis fontos a méheknél, hogy összhangban legyenek a különféle növénykultúrák virágzásával. Egyre korábban tavaszkodik, ami azt jelenti, hogy egyre hamarabb kezdődik a gyűjtés is, kevesebb idő marad a hibernálódásra. A szélsőséges időjárási körülmények egyébként is nehezítik munkájukat, de az elmúlt években tapasztalt drasztikus meleg időjárás sem kedvezett nekik, ugyanis a kaptárban a maximálisan elfogadható hőmérséklet számukra a 37 Celsius fok. A tudósok megállapították, hogy az egyre sűrűbben jelentkező hőhullámok nagyban hozzájárulnak a méhek populáció fogyatkozásához. Ha a felmelegedés ebben a tendenciában halad, több fajnál is elérheti a tűrőképesség maximumát. Jeremy Kerr az Ottawai Egyetem egyik professzora részt vett egy tanulmányban, ahol 110 évre visszamenőleg vizsgálták az észak-amerikai és európai poszméhek eloszlását. Minden előlénynak, így a méheknek is meg van a kedvelt nedvesség és hőmérséklet tartománya, amelyben produktív tud lenni. A vizsgált adatokból kiderült, ahol a hőmérséklet túl magas volt, onnan a méhcsaládok eltűntek. A valószínűsíthető okát abban vélték felfedezni, hogy a méhek hidegebb éghajlatról származnak és megviseli őket a gyors éghajlat változás. Az egyre növekvő szélerősség, viharos szelek mind a globális felmelegedés előljárója. Továbbá felhívják a figyelmet a természetes élőhelyek, mint a fák, bokrok fontosságára, ahol menedéket találnak az erős fénysugárzás ellen. (PETER 2020) A Sussex-i Egyetem

kutatói tanulmányozták a méhek nektárgyűjtő képességét ventilátor segítségével szimulálták a szeles időjárást. Különböző ventilálási fokozatra állítva különböző adatokat kaptak, szélcsendes próbánál 5,45 virágból sikerült nektárt gyűjteniük 90 másodperc alatt, míg a szélerősség növelésével ez átlagosan 3,73-ra csökkent. A vizsgálatok eredményei alapján egyértelműen megállapítható, hogy a szélsőségesen szeles időjárás csökkenti a nektárgyűjtő képességüket. Stefanie Christmann tudós tanulmányát 2014-ben publikálták, melynek lényege, hogy az éghajlat változás eredményeként megszakadt növény-beporzó időbeli összhangját állítja vissza, oly módon, hogy a termőföldeken minden negyedik sávban mézelő növényeket neveltek. A méhek megtelepedését pedig, úgy oldották meg, hogy öreg fákat helyeztek el, vagy üreget vájtak a földbe. A közelben pedig szélfogó növényeket vetettek. Négy különféle klímájú területen tesztelték le, mindegyik esetben jó eredményeket hozott, nőtt a termés hozam és a minőség is.

1.6.3. Természetes élőhely fogyatkozása

A méhek természetes élőhelyeinek lerombolása, szintén veszélyezteti fennmaradásukat. Az urbanizáció az egyik ilyen környezet-átalakító tényező, az iparosodás és az ezzel járó abiotikus hatások, szántóföldek és a természetes növényzet kiirtása, mind hozzájárulnak a méh populációk csökkenéséhez, majd megszűnéséhez. Ezzel szemben készültek olyan kutatások, melyek azt állítják, hogy a városok menedéket nyújthatnak a méheknek, ugyanis az intenzív növénytermesztéssel járó peszticid használat miatt a termőföld közeli területek nagyobb kockázatot jelentenek a méheknek, továbbá a monokultúras termesztéssel ellentétben a városokban jelenlévő fajgazdaság pozitívan hatott a méhekre. Összességében a tanulmányok szerint egyes méhfajokra pozitívan hatott az urbanizáció, míg más fajokra negatívan. (Wilson 2019), (Theodorou et al. 2020) Természetes élőhelyük megóvása érdekében is több mindent tehetünk, először is célszerű kertünkben olyan növényeket ültetni, melyek jól mézelnek és pollenben bővelkedőek, másrészt nem azonos időben virágoznak, így a méhek számára folyamatos táplálékul szolgál a kertünk. Másik ilyen megoldás lehet a méhecske-hotel, mely a magányosan élő méhek számára van feltalálva. Ez készülhet tűzifa kugliból, nádból, régebbi téglatípusokból is, a lényeg, hogy 1-2 centiméter átmérőjű lyukakat fúrjunk bele, amelyek bölcsokamraként szolgálhatnak. 1994. április 30-án került megrendezésre az első „Méhek napja” rendezvény, melynek célja a figyelem felhívás a méhek fontosságára. Tavasszal a kerti munkálatok során az emberek láthatják méheket nyüzsögni a gyümölcsfákon, virágokon és hiába találkoznak velük

naponta, az élővilágban betöltött fontos szerepükről és megóvásukról viszont nagyon kevés ember tűnődik el. A világon elsőként a magyar méhészek hívták fel a figyelmet a beporzó rovarok fontosságára, a mézelő méhek védelmére, ami már globális szinten ismertté vált, ennek köszönhetően az Egyesült Nemzetek Szövetsége (ENSZ) május 20-át a Méhek Világnapjának jegyezte be 2017-ben. (OMME 2020) A biológiai sokféleség fogyatkozásának megszüntetése céljából az Európai Unió jogilag kötelező érvényű célokat tűzött ki a tagállamok részére. 2020 májusában került bemutatásra az új 2030-ra szóló biodiverzitás stratégia. A cél, hogy 2050-re a világ ökológiai rendszere normailzálódjon. Ez azért fontos, mert nemcsak a beporzókat fenyegeti a kihalás veszélye, hanem körülbelül 1 millió faj áll a kipusztulás szélén és ezek közül sok faj esetében néhány évtizeden belüli kihalást prognosztizálnak. (Európai Parlament) Számos nagy városban, köztük Budapesten is alakítottak ki méhlegelőket, rendszerint olyan helyeken, ahol a városi lakosságot nem zavarja a méhek jelenléte. A méhlegelőt ritkább fűnyírassal igyekeznek fenntartani, így gazosabb területek attraktívan hatnak a méhekre nézve. Budapesten táblák is figyelmeztetnek, hogy „nem gaz, méhlegelő”. A táblák láttán, akár gondolati magként másokhoz is eljuthat az üzenet és otthonaik kertjében hasonló méhlegelőt létesíthetnek, ezzel is gyarapítva a sokszínűséget. A konvenkcionális gazdálkodás helyett érdemes az ökögazdálkodást választani, ha szeretnénk a biodiverzitás csökkenését mérsékelni. A biogazdálkodás keretein belül használhatunk, olyan mikrobiológiai készítményeket, melyek hasznos baktériumaik révén, hozzájárulnak a növények egészséges fejlődéséhez, azáltal, hogy megteremtik számukra megfelelő talajfeltételeket. Csökkenthetővé válik a műtrágya és a vegyszer használat. A kártevők visszaszorítását igyekezzünk a természetes ellenségek használatával, illetve szín-és feromoncsapdával megoldani.

1.6.4. Tápanyaghiány

Az intenzív művelés alatt álló szántóföldeken gyakori a monokultúrás növénytermesztés, ami egysíkú tápanyagforrást tud csak biztosítani a méhek számára, így nem kapják meg a megfelelő fehérje és vitaminforrásukat. A méhek repülésnél és más egyéb fizikai munkálatoknál a nektárból és a mézből eredő energiáikat használják fel, viszont a nektár és a méz nem ad megfelelő tápanyagot számukra, a hiányzó tápanyagokat a különböző növényekről gyűjtött virágpor szolgáltatja. A virágpor fehérjét, szénhidrátot, ásványi anyagot és vitaminokat szolgáltat számukra. A megfelelő mennyiségű virágpor lehetővé teszi a növekedést, a szaporodást és a peterakást. Amennyiben nem áll megfelelő

mennyiségű és minőségű virágpor rendelkezésükre, úgy gyarapodásuk és növekedésük is abbamarad, élettartamuk lerövidül és a garatmirigyük sem fog teljesen kifejlődni. A garatmirigyben fejlődő váladék (pempő) az ivadékgondozást teszi lehetővé, ez a váladék csak abban az esetben termelődik, ha elegendő mennyiségű virágpor áll rendelkezésre, ha erre nincs mód, akkor a fiasítások táplálásában zavar keletkezik. A virágpor hiánya kihatással van az anya tevékenységére is, petezésének az intenzitása csökkeni fog, ami hosszútávon a család hanyatlásához vezet. A nem megfelelő tápanyag csökkenti a méhek immunrendszerét, ezáltal fogékonyabbak lesznek a különféle betegségekre, különösen a *Nosema* fertőzések arányát növeli. (SAFFARI 2008) Betelelés előtt nagyon sok méhésznem hagy bent mézes keretet a méheknek, gyakorlatilag az összes begyűjtött mézet kipergeti, ami problémákat eredményezhet a méhcsaládban. A méhészek két okból kifolyólag etetnek vagy serkenteni szeretnék a méhcsaládot, vagy élelempótlás céljából. Serkentő etetést akkor eszközölnek, ha hordási időszakban a méhek nem gyűjtenek. Abban az esetben, ha nincs elegendő élelem az anya leáll a petézéssel. A másik eset, amikor betelelés előtt helyeznek be cukorszirupot vagy cukorlepényt. Cukorszirup etetésére régen nem volt szükség, valamikor 1950 körül terjedt el, ekkortájt kezdődött a *Nosema* betegség elterjedése is. Napjainkban sincs szükség cukorszirup etetésére, viszont a gyengén termő években a méhészek rendszerint üresen hagyják a mézteret, hogy bevételeiket valamelyest növelni tudják. A cukorszirup nem egyenlő a méz tápláléértékével, hiányoznak belőle létfontosságú ásványianyagok, melyek energiát szolgáltatnak a méheknek. A tápanyaghiány következtében pedig a méhek immunrendszere fokozatosan csökken. A táplálékuk teljessége a méz és a virágpor együttes jelenléte során alakul ki, napjainkban nagy népszerűségnek örvend a virágpor a humán táplálkozásban is. Az így megnövekvő kereslet azt eredményezi, hogy a méhészek több virágport vesznek el a megszokottnál a méhektől, ezáltal jelentős tápanyag kiesés keletkezik a méhcsaládoknál. (CSONKA 2022)

1.6.5. Szakértelem hiánya

A méhészet egy komplex szakma, ezért nagy tájékozottságot igényel nemcsak a maga területén, hanem számos más tudományterületen is. A tömeges méhpusztulások hátterében a növényvédőszerket okoljuk, de a valódi ok az ennél sokkal szerteágazóbb és bonyolultabb. A méhészetek száma igencsak megemelkedett, ami a legtöbb esetben a támogatásoknak volt köszönhető, ami azt is jelentette, hogy a szakma jelentősen felhígult. A szakértelem hiánya és a nem megfelelő körültekintés, gondozás pedig problémákhoz

vezet. Az 1990-es évekhez képest a méhcsaládok száma 67%-kal növekedett, viszont a méhlegelők csak 12%-kal nőttek, jelentősebb javulás nem is várható, hiszen valószínűsíthető területük véges. Ez egyrészt mérsékli a méhek kondícióját, másrészt pedig produktivitásukat is csökkenti. Nagyon fontos, hogy a méhészek a megfelelő szaktudás birtokában legyenek a különböző betegségek kapcsán is. Az elsődleges feladat a betegségek megelőzése, valamint a már kialakult betegségek időbeni felismerése. Gyakran előfordul, hogy egy-egy kezelést nem kellő hatékonysággal végeznek el. Ezek a hiányosságok a saját- és a környező méhállományokra is veszélyesek lehetnek, különösen hazánkban, ahol nagy a méhsűrűség. (NEMZETI AGRÁRGAZDASÁGI KAMARA 2019)

A magyar méhészek érdekvédelmi rendszerét az Országos Magyar Méhészeti Egyesület látja el (OMME), melynek tagja 13 581 méhész és 110 méhészegyesület. A méhészek problémáit feltérképezik és a nehézségekben útmutatást adnak. A Magyar Méhészeti Nemzeti Program (MMNP), valamint az Európai Mezőgazdasági Garancia Alap (EMGA) társfinanszírozásával pedig lehetővé tették az eddigi szakértelem növelését, a termelés és forgalmazás alapvető feltételeinek a javítását. Az OMME tagság számos előnnyel jár, többek között a tagok számára elérhető minden évben a gyógyszer, cukor és új eszköz támogatás. Az ismeretterjesztő előadások, méhészek látogatása, a havonta megjelenő Méhész újság, továbbá az évente megjelenő Méhegészségügyi ismeretek című kiskönyv mind hozzájárul a méhészek aktuális szaktudásának bővítéséhez. Minden évben, az ország több pontján is megrendezésre kerülnek az országos, illetve nemzetközi méhésztalálkozók, mézvásárok és mézfesztiválok. Magyarországon mézlovagrendek is működnek szép számmal, elsődleges feladatuk a hagyományok őrzése, de ezenfelül részt vesznek a szakmai területek képviselésében és a szakmai rendezvényeken is. (Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2019)

Nemcsak a méhészek szaktudása elengedhetetlen a méhek szempontjából, hanem a növénytermesztőké is. Kínában a termelők nem kaptak megfelelő szakmai irányítást a növényvédőszer alkalmazása kapcsán, így a szükségesnél több peszticidet jutattak a környezetbe, ami a méhek megfogyatkozásához vezetett. Mára bizonyos tartományokban, ezért kénytelenek kézzel beporozni az ültetvényeket, gyümölcsösöket. (CHINA DIALOGUE 2012)

A világ egyik legnagyobb cége, az amerikai Wal-Mart Stores a robotméhekben látja a megoldást, kifejlesztettek egy olyan drónt, melybe érzékelőket és kamerát építettek, így távolról irányítható. Pontosan lehet szabályozni, hogy milyen növényeket porozzanak be, ráadásul automatikus pollenfelismerővel is rendelkezik. Kína természetesen nincs egyedül a peszticid túlhasználattal, a világ minden részén problémát okozott, és okoz napjainkban is. A

peszticidekről köztudott, hogy szennyezik a talajt, a vizeket, károsítják a növényeket és állatokat és a táplálékláncsúcsát is, az embert. Az Európai Parlament a peszticidek fenntartható használatának elérése érdekében irányelveket fogalmazott meg az Európai Unió tagállamai számára képzési, illetve továbbképzési rendszerek létrehozását szorgalmazza, hogy a jövőben a peszticid felhasználók tudatában legyenek azzal, hogy a növényvédőszer használatnak milyen esetleges következményei lehetnek az emberi egészségre és a környezetünkre. Továbbá az irányelv kiterjed az integrált növényvédelem alkalmazására is, ami hozzájárul a peszticid használat visszaszorításához. (EURÓPAI PARLAMENT 2006) 2014-től az Európai Unió kötelezővé tette az integrált növényvédelem használatát a tagországokban. Az integrált növényvédelem használatával kapcsolatos rendelkezéseket a 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet 8. melléklete tartalmazza.

1.6.6. Állatjólét, méhegészségügy

A méhész legfontosabb feladata, hogy gondoskodjon a méhei egészségéről, hiszen a legyengült, beteg méhek, nem képesek azt a hozamot produkálni, amit elvárunk tőlük. A betegségek tünetekkel járnak, egy gyakorlott méhész időben felismeri az elváltozásokat. A 70/2003. (VI. 27.) FVM rendeletet, amely a méhállományok védelméről és a mézelő méhek egyes betegségeinek megelőzéséről és leküzdéséről szól, minden méhésznek be kell tartani és az előírásoknak megfelelően eljárni. A rendelet kitér a méhek szállítására, a kötelező méhegészségügyi vizsgálatokra, illetve meghatározza a különféle betegségek esetén milyen intézkedéseket kell végrehajtani.

Méhek vírusos betegségei

Heveny méhbénulás vírus (Acute bee paralysis virus, ABPV)

A vírus jelenléte a fiasítás csökkenéséhez vezet, további megfigyelhető az alcák rövid élettartama, ami a populáció csökkenéséhez vezet. A vírus a kifejlett egyedek bénulását okozza. Mászkáló, illetve röpképtelen méhekre lehetünk figyelmesek. A tisztogatást végző méhek tevőlegessége csökken, ami kedvez a betegség széthurcolásának. A vírus legerősebben az idegrendszerre hat. A környezeti hatásokat nem érzékelik, ami először egyed szinten jelentkezik, majd család szintű problémává fajul. Ez a jelenség a család elnéptelenedéséhez vezethet. Alacsonyabb szintű fertőzés esetén a család felgyógyulhat a betegségből. (CSÁKI 2015), (CSONKA 2022)

Idült méhbénulás vírus (Chronic bee paralysis virus CPV)

A vírus itt is az idegrendszert támadja. A kifejlett méheket károsítja, nem tudnak mozogni, reszketnek, ezáltal röpképtelen állapotba kerülnek. A méhek szőre hiányossá válik, feketék lesznek. A tünetek alapján többféle nevet kapott, feketekórnak, reszketőkórnak is hívják. Az Idült méhbénulás vírusban szenvedő méhek a tünetek megjelenése után rövid idő alatt elpusztulnak, a kaptárak előtt lehullva. (CSÁKI 2015)

Költéstömlősödés vírus (Sacbrood virus, SBV)

A kifejlett egyednél és lárva állapotban is károsít ez a vírus, viszont a kifejlett egyednél szinte tünetmentes a vírus, ezért nehéz észrevenni a jelenlétét, ami kedvez felszaporodásuknak. A problémát fokozhatja a varroa atka (*Varroa destructor*) jelenléte, mely egyfajta vírus vektorként működik. Az előbáb állapotban (prepupa) és A báb külső és belső hártája között elhelyezkedő rész folyadékkal telítődik, így a belső szervek folyóssá válnak. A vírussal fertőzött álca színe is eltér, fehéressé válik, majd sárgulni kezd és végső soron bebarnul. A kezdetben még folyékony anyag beszárad, pörk képződik belőle. Jelenleg nincs forgalomban olyan gyógyszer, mely hatásos lenne a betegség megfékezésére, azonban vannak olyan intézkedések, melyekkel sikerrel járhatunk. Hatásos lehet a méhek serkentése, így növelve a természetes tisztogató ösztönüket. A tisztogatás során eltávolítanak minden idegen anyagot, szennyeződést és az életképtelen lárvákat. (CSÁKI 2015), (CSONKA 2022)

Deformált szárny vírus (Deformed wing virus, DWV)

A deformált szárny vírussal való fertőzöttség esetén, ahogy azt neve is mutatja a szárnyak szabálytalan, torz alakot vesznek fel. A méhek röpképtelenek lesznek. Tünetei közé sorolható még a feldagadt potroh és a lerövidülő élettartam is. Ezt a betegséget is összefüggésbe hozták az ázsiai méhatkával (*Varroa destructor*), ugyanis a vírus előfordulása gyakori azokban a családokban, ahol az atka fertőzöttség is jelen van. A betegségek együttes fennállása esetén a családok legyengülnek és nagyarányú pusztulásuk figyelhető meg. (CSÁKI 2015)

Méhek bakteriális betegségei

Méhek vérmérgezése

A méhek vérmérgezése alatt a vérnyirok (hemolimfa) megbetegedését értjük. A méhek a

rovarok osztályába tartoznak, tehát keringési rendszerük nyitott. A betegség kialakulásában több baktérium is szerepet játszhat, de legfőképpen a *Pseudomonas apisepctica* baktérium a felelős. Ezekben a baktériumokban közös, hogy a belső szerveket károsítják, így működésükben zavar keletkezik, ami a méhek pusztulásához vezet. Vannak szabad szemmel is látható tünetek, ilyen lehet a szárnyak deformitása, hiányos szőrzet és a megcsappant létszám is. Egy bizonyos fertőzöttségi szintet átlépve a fertőzött családokat fel kell számolni. (CSÁKI 2015)

Nyúlós, vagy amerikai költésrothadás (American foulbrood, AFB)

A betegséget a *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae* baktérium okozza, 1904-ben Amerikában írtak a betegségről először, innen ered a neve is. A betegség spórákkal terjed, rendkívül ellenálló. A spóra az álca belébe jutva kicsírázik, ott gyors szaporodásnak indul és feléli az előbáb szervezetét. A fertőzés könnyen terjed, a tisztogató méhek átviszik, rablás alkalmával, de akár fertőzött eszközzel is tovább vihető. A betegség terjedésével pedig meghiúsul a nemzedékváltás, ami a család rövid idő alatt végbemenő pusztulását eredményezi. A fedett fiasításoknál megfigyelhető, hogy a tisztogatást végző méhek elkezdik kirágni a sejt közepét, ilyenkor már bűze van a fiasításnak, ezért igyekeznek minél előbb kitakarítani. Az elpusztult sejt folyékony halmazállapotú így kihordani nem tudják, viszont a többi sejtre áthurcolják a betegséget. A beteg sejt kezdetben halványsárga, majd sötétbarna lesz és pörkké szárad. A betegség fennállásáról régen úgy bizonyosodtak meg, hogy fapálcikát dugtak a fedett fiasításba és ha azt kiemelve nyúlós volt a sejt, akkor egyértelmű volt a fertőzöttség. (CSÁKI 2015) Ma már sokkal megbízhatóbb módszerek is vannak, ilyen a gyorsteszt is, mely helyben pár perc alatt kimutatja a *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae* baktérium jelenlétét a lárvákban, illetve laboratóriumi körülmények között is kimutatható. Ha a betegség gyanúja fennáll, azonnal értesíteni kell a méhegészségügyi felelőst vagy az állatorvost. Ilyen esetben mintát kell küldeni Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalhoz, hogy laboratóriumi körülmények között ki tudják vizsgálni. A mintavételt a méhegészségügyi felelősnek kell elvégeznie. Azokon a területeken, ahol a beküldött minta kimutatja a fertőzöttséget a járási hivatal községi zárlatot köteles elrendelni. A helyi karantén alatt álló területen található méhcsaládok antibiotikus kezelése tiltott, a méhészetet fel kell számolni és a méhészeti munkálatok során alkalmazott eszközöket is meg kell semmisíteni. Költözés alkalmával célszerű tájékozódni az illetékes megyei kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Földhivatali Főosztály Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Osztályán, ahol naprakész információval

szolgálnak, hogy mely települések érintettek a zárlat kapcsán. (70/2003. (VI. 27.) FVM rendelet)

Enyhébb, vagy európai költésrothadás

A betegség kórokozója a *Melissococcus pluton* baktérium. Széleskörben fellelhető, szinte mindenütt elterjedt már. Az amerikai költésrothadással szemben, az európai esetében a baktérium a nyitott fiasítást fertőzi meg. A fiasítás belében szaporodik fel a baktérium, a fejlődési stádiumától függően változik az egyed sorsa, ha korai szakaszban fertőződik meg, akkor az álca elpusztul, kései fázisban kikel, viszont életképtelen lesz. Ez a folyamat a család kihalását idézi elő. A beteg fiasítás először halvány sárga színű, majd be barnul és végül pörkké szárad, ezt a tisztogató méhek ki tudják hurcolni a kaptárból, ugyanis nem tapad le. Ha a fiasításba fapálcát szúrunk, akkor az amerikai költésrothadással szemben, nem nyúlós az állaga, hanem pépes. Az anya petézése itt is szórványos lesz, hiszen a fertőzött sejtbe már nem petézik újra. (CSÁKI 2015) A betegség tüneteit észlelve a méhésznek bejelentési kötelezettsége áll fenn. Az európai költésrothadás esetében is zárlatot rendelnek el. A beteg családok gyógykezelése a hatósági állatorvos által meghatározott módon kell történnjen. Ez az egyetlen olyan betegség, mely legitim módon antibiotikummal kezelhető. Azt fontos megjegyezni, hogy a beteg családokból származó mézet árusítani, csak az antibiotikum várakozási idejének elmúlása után lehetséges, ezt a mézet már csak ipari célra lehet felhasználni. A hatósági állatorvos dönthet úgy, hogy az állatgyógyászati készítménnyel való kezelés eredménytelen, ilyen esetben a méhészetet fel kell számolni, a családok és eszközök elégetésével és a maradványok elföldelésével. (70/2003. (VI. 27.) FVM rendelet)

Méhek gombás betegségei

Költésmeszesedés (Chalkbrood, Ascospheerosis)

A betegséget az *Ascosphaera apis* tömlősgomba okozza, a gombaspóra több évig is megőrzi fertőzőképességét. A levegő is tartalmaz gombaspórákat, így könnyedén bejut a kaptárba. Az álca testébe jutva megkezdí károsítását, a hifa folyamatosan növekszik és átszövi az álca testét, így hamar elpusztul. A gombafonalak bevonják az egész testet, kivéve a feji részt, múmia formára hasonlít. A mumifikálódott álca színe fehér vagy szürke. Vannak olyan gyógyhatású készítmények, melyek hatásosak lehetnek a gombás megbetegedések esetén. Ilyen a kálium-szorbát, meggátolja a gombák tovább szaporodását.

(CSÁKI 2015) A Beevital chalk brood készítmény kifejezetten a költésmeszes családok számára készült, a spórák szaporodását gátolja. Méhmedika Forte nevű készítményt szintén lehet használni a fertőzöttség csökkentésére. A legfontosabb a megelőzés, melyet a higiéniai szabályok betartásával érhetünk el.

Költéskövesedés (Stonebrood, Aspergillosis)

A betegség felelőse az *Aspergillus flavus* gomba, neve a spórák gyakran megfigyelt sárgás zöld színéből ered. A tünetek hasonlóak a költésmeszesedéshez, ám itt a mília színe a sárgászöld spórák miatt eltér a költésmeszes míliaaktól. Költésmeszesedés esetén fehér vagy szürke színű a mumifikálódott álca, míg költéskövesedés esetén zöld. A gombafonalak itt már befonják a feji részt is. A betegség a kifejlett méhekre is áttér, az elpusztult méhek felületén az *Aspergillus flavus* gombára jellemzően megjelenik a sárgászöld micélium bevonat. A költéskövesedett családokat, körültekintően kell kezelni, ugyanis az *Aspergillus flavus* gomba az emberre is ártalmas, belégzése esetén tüdőpenész alakulhat ki. A betegségekre hiteles gyógymód nincs, ezért szükséges az állandó higiéniai szabályok fenn tartása. (CSÁKI 2015)

Méhek élősködői

Nozéma-betegség (gyomorvész, noszéma, Nosemosis)

A betegség kórokozói a *Nosema apis* és a *Nosema ceranae*, a kifejlett méhek bélhámsejtjeit betegíti meg, majd a spórák a bélsatornába ürülnek, ahol tovább szaporodnak. A nagy spóratömeg miatt a méhek vastagbele hamar megtelik, így a béltartalom ürítése már a kaptár belsejében megtörténik, ez a jelenség csak a beteg méheknél fordul elő, az egészséges méhek mindig kaptáron kívül ürítkeznek. A beteg családok fejlődésben alul maradtak, a kaptár előtt tolonganak röpképtelen állapotban. A Nozéma-betegség ellen nincs biztosnak mondható gyógyszer, bár vannak készítmények, melyek gátolják a spórák szaporodását, de itt is a legfontosabb a betegség megelőzése, a rendszeres fertőtlenítés, továbbá sokat segíthet az állatgyógyászati gyógyhatású készítmények időnkénti használata. (CSÁKI 2015)

Varroosis (Varroa atkakór)

Az emberi tevékenység következtében a Varroa-atkát (*Varroa destructor*, korábban *Varroa jacobsoni*), mint idegen fajt behurcolták az 1970-es években Európában. A méhek egyik

legnagyobb ellensége az ázsiai méhatka, mely membrános kutikula képződménye segítségével a méhekre tapadva táplálkozik a testnedvükkel. Közvetlen károkozása mellett vírusvektorként is jelentős, a kasmír méhvírust, deformált szárny vírust és az izraeli akut paralízist is izolálták már az ázsiai méhatkából. Az atka már az álca fázisban jelen van a méhsejtben, amikor a méhek lefedik a sejtet, ekkor kezdődik a bábállapot, ahol az atka kártétele és szaporodása megindul, az egyed testfolyadékát szívják el, a tápanyagszükségleteiktől megfosztott bábok így módon nem tudnak egészségesen kifejlődni. Az atkával fertőződött legyengült szervezetek fogékonyabbak más betegségekre és az élethosszuk is csökken. Amíg az atkák jelenléte nem halad meg egy bizonyos egyedszámot, addig felismerésük szabadszemmel szinte lehetetlen még egy gyakorlott méhészt számára is. Abban az esetben, ha az atkanépeség meghalad egy bizonyos küszöbértéket, akkor már nemcsak egy-egy egyed számát fertőzöttnek, hanem az egész családot. Az atkák elleni védekezés nagyon nehéz, mivel nem áll rendelkezésünkre olyan módszer, amivel teljes biztonsággal kiírhatóak lennének. (RUFF 2007) Számos olyan készítmény van forgalomban Magyarországon mely alkalmas lehet az atka irtásra. Ilyen többek között a Destruktor és a kiegészítő kezelésként használható Oxxovar is. A két legnépszerűbb atka irtó szer, a Destruktor és az Oxxovar használta kapcsán súlyos méhpusztulásokat jelentettek 2018-ban. A vizsgálatok alapján kiderült, hogy a készítmény a gyártás során fipronil hatóanyaggal szennyeződött. A fipronil egy széleskörben használt inszekticid, mely a rovarok központi idegrendszerét támadja. Az eredmények alapján a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal visszavonta magyarországi forgalomba hozatali engedélyét. Az atka elleni kezelések egyik kulcsmozzanata, hogy fiasításmentes időszakban kell végrehajtani, körülbelül szeptember elején abbamarad a hordás, az etetés és így az anya petézése is. Ennek szab gátat a zöldítési program, a későn virágzó kultúrák gyűjtésre ösztönzi a méheket, ezért a petezés folyamatos. Az atka elleni védekezés pedig nehézkessé válik. (CSONKA 2022), (OMME 2020) Jelenleg 23-féle gyógyszer kapható állami támogatással a Varroa atka ellen, viszont mégis akad olyan, aki nem ezeket a szereket használja, hanem saját maga állít elő bizonytalan hatóerejű készítményeket atkagyérítésre, ezzel jelentős méhcsalád veszteségeket okozva. (CSONKA 2022) Vannak olyan fajok, melyek ázsiai méhatka rezisztensek, vagy toleránsak. Rezisztens fajnak minősül az indiai méh, mely képes felismerni és eltávolítani az atkát. Amerikában, az Arnot-erdőségben a vadon élő házi méheknél is felfedezték az atka ellenállóságot. Vannak olyan fajok Svédországban és Franciaországban is, melyek kifejezetten atka rezisztenciára szelektáltak. Az Amerikai Egyesült Államokban mesterséges szelekció révén létrehoztak,

olyan méhcsaládokat, melyek képesek voltak a fertőzött álcát eltávolítani. Norvégiában egy kutató felfedezte, hogy egyes méhcsaládok felismerik az atkát, ugyanis megváltozott a viselkedésük, a fedett fiasokat felnyitja, majd újra befedi. Ezzel azt éri el, hogy a fiasításban lévő atka megfelelő életfeltételei nem lesznek adottak, így kevésbé effektíven fejlődnek. Egy olasz fizikusokból álló csoport felfedezte, hogy hideg plazma segítségével kiiktatható az atka, a méhek károsodása nélkül. A brit Dyson cég és a Liverpooli Egyetem azon dolgozik, hogy egy olyan szellőztető rendszert alkossanak meg, mely a hideg plazma révén a kaptárban lévő levegőt atka mentessé tegye. Az elvégzett laboratóriumi kísérletek is sikeresnek bizonyultak, de még nem szabadalmaztatott. Ha nem egy új világ létrehozásában látjuk a potenciált, hanem a jelenlegi szeretnénk megmenteni, akkor érdemes méheket tartanunk. A fenntartható fejlődés jegyében, érdemes környezetünket úgy alakítani, hogy életminőségünket javítani tudjuk. Méheket tartani és tenyészteni szintén egy olyan lépés, mellyel sokat teszünk a környezetünk és az emberiség fenntartásához. A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján is növekvő tendenciát mutat a hazai méhészetek száma. Magyarország közel harmada termőföld, eme természeti adottság járul hozzá, hogy a méhek számára jelentős méhlegelő jut, ezért igyekeznek népszerűsíteni ezt az ágazatot is, így különféle támogatásokat kapnak a méhészek. Először Magyarországon került bevezetésre a beporzási támogatás, melyet a kormány jelenleg 1000 Ft-ra emelt családonként, segítve ezzel a méhészeket. 2010 óta összesen 19 milliárd forint támogatást osztott szét a kormány a méhészek között. A hazai és uniós támogatásokat összeadva körülbelül 8 milliárd forint támogatás igényelhető, ami az előző ciklushoz képest 50%-os emelkedést jelent. A mezőgazdasági krízisbiztosítási rendszer már a méhészek számára is elérhető, Magyarország elsőként fogadta el a javaslatot az EU-ban. A méhészek számára építési beruházási és eszközvásárlási támogatást tesz lehetővé a „Megújuló vidék, megújuló agrárium program”. Továbbá olyan fajtákat kerültek telepítésre, melyek jól mézelnek a „Településfásítási Program” keretein belül. A méhészek segítése céljából személyi jövedelemadó mentességet kapnak. Az oktatásra is költöttek, több mint 1000 méhész kapott méhegészségügyi képzést. (MAGYARORSZÁG KORMÁNYA 2022)

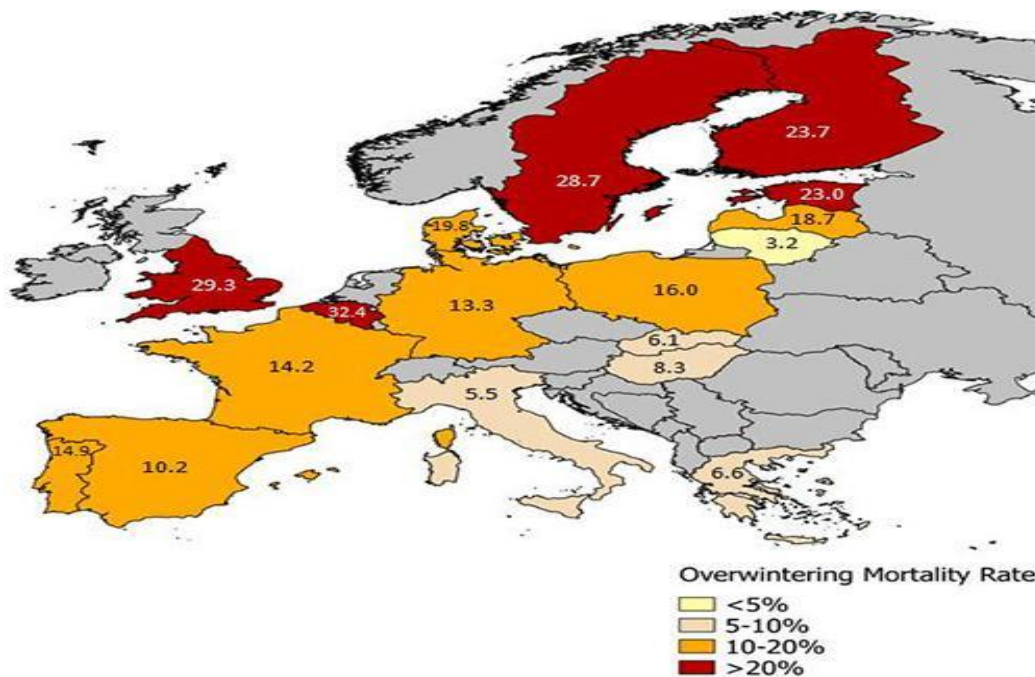
1.6.7. CCD (*Colony Collapse Disorder*)

A téli egyedszám csökkenés természetesnek mondható. Ennek okai legtöbbször a tavaszra megfogyatkozó élelem, a varroa atka túlzott elszaporodása, esetenként a rágcsálók kártétele, és gyakori az elanyátlanodás. (ZSIDEI 1990)

2006-ban észak-amerikai méhészek jelentős veszteségekről számoltak be, az eddigiektől

eltérő jelenségre bukkantak, melyet a tudósok Colony Collapse Disorder (CCD) névvel illették, magyarul ezt elnéptelenedés szindrómának hívjuk. Ez a jelenség Magyarországon is súlyos problémákat okozott. A kaptárból a dolgozó méhek jelentős része hirtelen eltűnik, méhhulla nincs, vagy csak elenyésző számban, ellenben az anya és a fiatal méhek a kaptárban maradnak. A kaptárban hátramarad a méz és a virágpor is. A betegség kapcsán megfigyelték a dolgozó méhek nem találják vissza kaptáraikba és ez a család rohamos elnéptelenedéséhez vezet, ami akár 90%-os állomány veszteséghez is vezethet. Felmerült annak a lehetősége, hogy a betegségnek köze lehet egyes növényvédőszerhez. A kezdeti kutatások négy lehetséges okot mutattak ki, melyek közre játszhattak a CCD kialakulásában, ezek a patogének, a paraziták, a környezeti stressz és más egyéb stressz források csak úgy, mint a nem megfelelő táplálék. Más nem igazolt koncepciók szerint a betegséget okozhatják a megváltozott időjárási körülmények, sőt akár a mobil telefonok sugárzása is, mely megzavarhatja a méhek navigációs képességét. (RENÉE 2010) A magyar méhésztársadalmat is aggodalommal töltötte el a jelenség, ezért az OMME is vizsgálatokat indított el, hogy kiderüljön mi áll az elnéptelenedés hátterében. A 2007-2008-as monitoring vizsgálatok alapján az OMME arra a következtetésre jutott, hogy az akkori szélsőséges száraz időjárás és az enyhe tél következtében felszaporodó atkák, illetve a magas noséma fertőzöttség volt a fő kiváltó oka a méhcsaládok gyengülésének, a laboratóriumi vizsgálatok nem igazolták vissza a túlzott peszticid használat jelenlétét, ezért nem valószínűsíthető, hogy emiatt kár keletkezett volna a méhcsaládokban. (HULLER 2008) Egy 2012-es tanulmány szerint a növényvédelemre széleskörűen használt imidakloprid hatóanyagú szerek és a Noséma méhbetegség együttes fennállása esetén nagymértékű méhelhullás volt megfigyelhető. A kísérletben a méhcsaládokat három költésciklusán át tették ki az imidakloprid szubletális mennyiségével, majd a fiasításból kikelő, friss méheket Nozémával fertőzték. A vizsgált adatokból kiderül, hogy az élettartamukra és táplálékgyűjtésükre nem volt hatással, viszont az imidaklopiriddel fertőzött családokban nagy számmal nőtt a Nozémával fertőzettek aránya, azokkal a családokkal szemben, ahol nem volt imidaklopirid hatóanyagú szerrel való mérgezés. A kutatók megállapították, hogy a peszticidek és kórokozók közötti kölcsönhatások nagyban hozzájárulnak a méhcsaládok megnövekedett pusztulásához, ide tartozik a Colony Collapse Disorder (Elnéptelenedés szindróma) és a többi beporzó rovar egyedszámának csökkenése is. (JEFFERY et al. 2012) A University of Texas kutatói kifejlesztettek egy új módszert, amely hatásos lehet a kaptár elhagyás szindróma ellen. A módszer lényege a genetikailag módosított baktérium törzsek használatán alapszik. A méhek

emésztőrendszerében, a középbélben található *Snodgrassella alvi* szimbióta baktérium faj. A génmódosított *S.alvi* kettősszájú RNS-t termel vírusfertőzés esetén, hogy lehetővé tegye az eukarióta RNS-interferencia (RNSi) immunválasz kiváltását és elnyomja gazdasejt génexpresszóját. Ezzel a módszerrel segíthetjük a méhek túlélését vírusfertőzés után, mindemellett elpusztítja a parazita *varroa* atkát, amely jelentősen hozzájárul a kaptárelhagyás szindrómához. (LEONARD et al. 2020) 2008-ban megalakult a COLOSS (Prevention Of Honey Bee Colony Losses) nemzetközi szervezet, melynek elsődleges célja a méhek jólétének növelése globális szinten. A szervezet tagjait európai és amerikai tudósok, kutatók, méhszakértők és mezőgazdasági szakemberek alkotják javarészt. A hálózat kiépítésének indítórugója a Colony Collapse Disorder volt, nagyon sok bejelentés érkezett a méhészekről a súlyos kolónia veszteségeikről, mivel ez a nagymértékű méhcsalád fogyatkozás veszélyezteti az emberek ételmezését, azáltal, hogy milyen fontos a haszonnövényeink beporzása. 2008 júniusában a COLOSS támogatást kapott az Európai Uniótól, hogy információkat gyűjtsenek a veszteségekről. A tanulmány érdekében szabványosított kérdőívet dolgoztak ki és összesen 36 országból kaptak adatokat. Az adatokból kiderül, hogy Európában 7-22% közötti volt a veszteség 2008-2009 telén, 7-30% közötti a 2009-2010 telén. A legmagasabb Újskóciában volt, 40%-os veszteség, a legalacsonyabb pedig Kínában 4%. A felmérésben részt vevő összes országban a második évben (2009-2010 tele) sokkal magasabbak voltak a veszteségek, mint az első év telén. (COLOSS) Mint láthatjuk Európában maximum 22%-os veszteségről számoltak be, viszont az USA-ban rendszerint 30-50%-os veszteségek érik a méhészeket, egy amerikai méhész 3000 családjának a 90%-a pusztult el 2006-ban, amikor kitört a CCD. Az USA statisztikái alapján 6 millió családból 2,4 millióra csökkent a családok száma 1947-től 2008-ig. A hektáronkénti méhcsaládok száma pedig 90%-kal csökkent 1962 óta. (GREENPEACE)



5.ábra: Méhek téli halálozási rátája 2012-2013

Forrás: European Commission

2. Anyag és módszer

2.1. Primer kutatás

A primer kutatás előnye, hogy első kézből juthatunk információkhoz, ezen kutatások lehetnek kvantitatív és kvalitatív módszerek. A szakdolgozatomhoz szükséges primer kutatást a kvantitatív módszer segítségével készítettem el, azon belül is a kérdőíves megkérdezést választottam, melyet interneten keresztül lehetett kitölteni. Azt gondolom a módszer népszerűsége abban rejlik, hogy rendkívül rugalmas, hiszen egyik félnek sem kell időponthoz alkalmazkodnia, vagy utaznia, egyszerűen otthona kényelméből bárki kitöltheti. A kérdésekre nem kell azonnal, elhamarkodottan válaszolnia, át tudja alaposan gondolni és számításba tudja venni az összes válaszlehetőséget. Másik nagy előnye, hogy a kitöltő személye, anonim marad, ezért bátran fel tudja vállalni gondolatait szenzitív témákban is. A primer kutatásom célja, hogy olyan információk birtokába jussak, melyek a méhészeti ágazathoz kapcsolódóan, rávilágítanak a fő problémákra. Célcsoportomba tartoztak a többéves méhészeti gyakorlattal rendelkező személyek, tehát a mintavétel módja célirányos volt. A kérdőív kitöltésénél nem volt sem életkor, sem lakóhely szerinti kitétel, így az ország több pontjáról is érkeztek be adatok. A kérdőív kitöltés online, a Google űrlapok segítségével került elkészítésre. A minta nagysága 46 fő, a mintavétel ideje pedig 2021. március-április hónapja.

2.2. Szekunder kutatás

Szekunder kutatásom során az Országos Meteorológiai Szolgálat időjárás adataival dolgozom, illetve Berkes Andor Vas megyei méhészetéből gyűjtöttem a kaptár mérleg adatokat, a rendelkezésünkre álló növénykultúra az őszi káposztarepce lesz. Andor méhészete jelenleg 80 családból áll, krajnai méhekkel (*Apis mellifera carnica*) dolgozik, Magyarországon ez a legelterjedtebb fajta, Szlovéniából ered. Kitűnő adaptív képessége van, masszív, erős családokat lehet nevelni belőlük. Méz- és viasztermelése is kiváló. A méheket nagy Boczonádi fekvő kaptárban tárolja. Vándor méhészetet folytat, 80 családból 50-60családdal költözködik minden évben. Repceből van elegendő méhlegelő lakóhelyén így repce virágzás idején nem költözködik, viszont akácra, gesztenyére és napraforgóra áttelepedik lakóhelyétől maximum 50 km-re lévő távolságra. Andor viszonylag erős családokkal dolgozik, mivel csak hobbi méhész, ezért nem marad ideje a gyengébb családok felerősítésére, ezért azon családok melyek nem érik el a megfelelő kondíciót az első tavaszi növénykultúrára, azokat felszámolja. A tavalyi hozamokat tekintve a repce mindig kritikus, a korösszetétel nem teszi lehetővé a magas hordást, ugyanis a zord időjárási körülmények miatt megkésett a nemzedékváltás a méheknél, nincs megfelelő számú dolgozó, azt az élelmet, amit behordanak az álcák neveléséhez használják fel. A méhek repcén 15 kg mézet tudtak gyűjteni, további gyarapodásának az időjárás szabott gátat. Rossz idő esetén nem tudnak kirepülni gyűjteni, így a méztérből fogyasztanak. Az akác jól indult 14 kg-os emelkedés volt megfigyelhető, majd ebből a jó indításból a végére egy elég gyenge 8 kg-os hozam sikeredett. Gesztenyén sajnos nem volt hozam, etetéshez kellett folyamodnia a családok szinten tartásához. A napraforgón pedig 5 kg-os hozam sikeredett, a többit a téli élelem kiegészítésére használta fel.

A kipörgetett mézet hordós kivitelben vásárolják fel tőle, az akácot pedig kiüvegezett formában árusítja.



6.ábra: Kiüvegezett lépes akácméz

Forrás: Berkes Andor

Andor számos méhegészségügyi intézkedéseket tesz, hogy megóvja családjai egészségét. A méz tisztaságát szem előtt tartva nem használ semmilyen antibiotikumot, a betegségek megelőzésére, ha teheti bio készítményeket használ, ami számára bevált az a lósóska- és a feketeüröm tea, mindkettő effektív a fertőzések megelőzésében, hiszen itt is elmondhatjuk, hogy a megelőzés a legjobb védekezés. Az ázsiai méhatka (*Varroa destructor*) ellen folyamatos a harc, a Beevital Hive Clean készítményt használja, mely szintén természetes anyagokból készül, hatékonyan erősíti fel a méhek immunrendszerét az atka elleni küzdelemhez. Szintén az atkák ellen használja a Glicerox papírcsíkot, mely glicerinben oldott oxálsavat tartalmaz. Zárókezelésként pedig amitráz szublimációt használ. Ezeknek az állatjóléti intézkedéseknek köszönhetően Andor méhészete kitűnő kondícióban van. A kezdeti időszakban előfordult, hogy talált 1-2 családot, ahol költésmeszesedés volt megfigyelhető, ezt a betegséget az *Ascosphaera apis* tömlősgomba okozza. A meszesedés nem volt nagy kiterjedésű és csak kevés családot érintett, ezért ezeknél a családoknál elegendő volt a költésmeszesedett keretek eltávolítása és az anya cseréje, ez a betegség

azóta nem merült fel. Előfordult már nozémás család is, ebből is csak 1-2 család volt érintett, a *Nosema apis* és a *Nosema ceranae* okozza ezt a gombás megbetegedést, itt sem történt antibiotikummal való kezelés, természetes gyógyhatású készítményeket használ. A költségei minimalizálása érdekében igyekszik mindent maga elkészíteni, a kaptárakat, keretleceket és különböző egyéb méhészeti eszközöket, de gyakori a baráti segítség is. Barátja támogatásával készített egy GSM Kaptármérleg nevű digitális mérleget, mely méri a kaptár súlyát és a hőmérsékletet is. Ez egy rendkívül praktikus találmány, hiszen folyamatosan nyomon követhetjük a hordást, anélkül, hogy kimennénk a méheinkhez, elegendő egy hívást indítanunk és máris kézhez kapjuk a friss információkat a távolból. A másik hasznos találmány pedig a Zümi Szürcsi volt, ami egy automata méhetető rendszer, a méhész által előre meghatározott időben történik az etetés, itatás. A rendszer nyomásszabályozott, ez teszi lehetővé, hogy egyidőben és ugyanakkora mennyiségű élelmet kapjanak, tehát megbízható és pontos rendszerű. A méhek serkentő etetése során vagy téli élelempótlás alkalmával is alkalmazható.



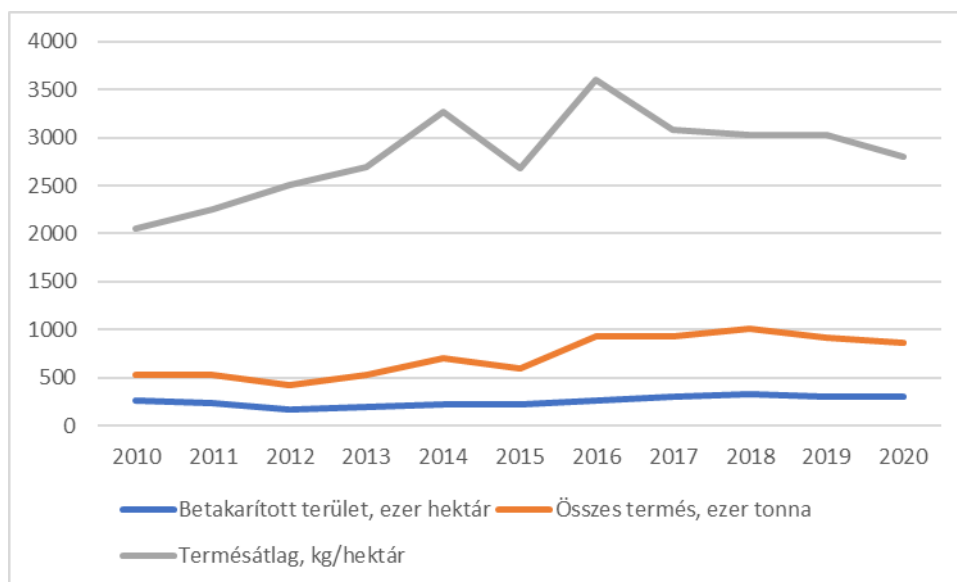
7.ábra: Kaptárak elhelyezése

Forrás: Berkes Andor

Káposztarepce (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*)

A repce botanikailag a keresztesvirágúak (*Cruciferae*) családjába tartozik. Két változata van, őszi (*biennis*) és tavaszi (*annua*). Magyarországon az őszi vetés a gyakoribb, ugyanis

magasabb az olajtartalom és a termőképesség is. A repce talajigényét tekintve az enyhén lúgos, jó kultúrállapotú talajokat kedveli. Mérsékelt meleg, fagymentes és a kellőképpen csapadékos klímát meghálálja. A vetési idő helyes megválasztása nagyon fontos, hogy elkerüljük a fagykárokat. Az alábbi diagramon látható a Magyarországon betakarított repce terület mennyisége, az összetermés és a termésátlag 2010-től 2020-ig terjedő időszakában.



8.ábra: Őszi káposztarepce betakarított terület (ezer hektár), össztermés (ezer tonna), termésátlag (kg/ha)

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi KSH adatok alapján

A repce viszonylag hosszú ideig, akár 3-4 hétig is virágzik. A repce nagyon jó példa arra, hogy mennyire fontos a méhek általi beporzás, ugyanis a repcét nem csak az élelmiszeripar hasznosítja, hanem ma már fontos alapanyagként szolgál az üzemanyag előállításban (biodízel). Emellett még számos ipar hasznosítja, takarmányozási szempontból is kiemelkedő szerepet tölt be, hiszen értékes zöldtakarmány. A repce bőségesen ontja a nektárt és virágport is tudnak gyűjteni róla a méhek. A repce virágzás idején az időjárás viszonylag változatos, így könnyen tanulmányozható a méhek viselkedése a gyakorta változó időjárási körülmények között. Kutatásom célja, hogy megfigyeljem a méhek hordását különböző időjárási körülmények között. Az Országos Meteorológiai Szolgálattól kapott adatokból felhasználtam a napi csapadék mennyiségét mm-ben mérve, a napi szélátlagot m/s-ban, továbbá Andor méhészetéből a digitális mérleg adatait felhasználva, sikerült hozzájutnom az óránkénti súly és hőmérséklet adatokhoz. Az adatok egységesítése érdekében az óránkénti adatok értékéből napi átlagot számoltam. Az akác (Robinia

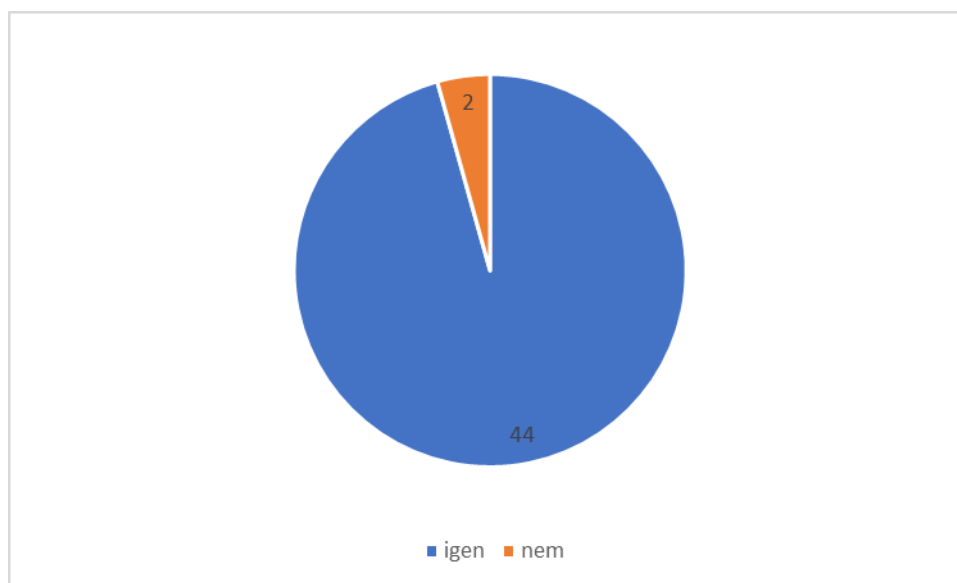
pseudoacacia) fagykárt szenvedett tavaly és idén is, így esett a választás a repcére (Brassica napus L. ssp. oleifera). A kutatásom során 2020 és 2021 évét vizsgálom azonos időszakon belül, április 10-től 30-ig terjedően, ugyanis ezen az időszakon belül virágzott a repce Vas megyében. Az időjárás adatok Ják térségére vonatkozóan a Szombathely területén működő meteorológiai állomás mérései alapján dolgoztam fel, ugyanis itt található Andor méhészete.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Primer kutatás

1.kérdés: Egyetért-e abban, hogy a méhek egyedszáma drasztikusan csökken?

A kérdőívem első kérdése az egyedszám csökkenésre irányult, a válaszadók közül 44-en gondolták úgy, hogy a méhek egyedszáma drasztikusan csökkenő tendenciát mutat, mindössze ketten vélték hamisnak. Az OMME és az Európai Unió adatbázisa alapján növekszik a méhek egyedszáma, viszont szerettem volna látni, hogy akik valóban, hivatásszerűen a méhészkedéssel foglalkoznak mit tapasztaltak ezen a téren.



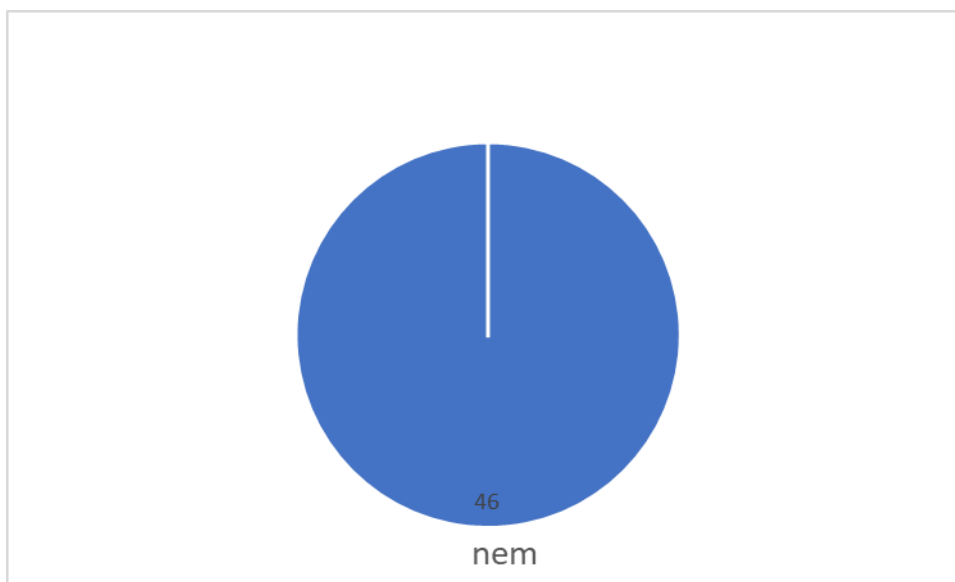
9.ábra: Egyetért-e abban, hogy a méhek egyedszáma drasztikusan csökken?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

2.kérdés: Ön szerint elegendőek-e a jelenlegi (környezetkímélő) szabályok a méhekre nézve?

A válaszadók közül mindenki kevésnek találja, Magyarországon a Nemzeti Élelmiszerlánc-

biztonsági Hivatal nagyon sok módosítást hajtott végre a peszticidek használata kapcsán 2013-ban, majd újabb szigorításokat vezettek be 2018-ban a klotianidin, imidakloprid és a tiametoxám rovarölő szerekkel kapcsolatban. Az OMME is kiveszi a részét a kísérletekben az évente megjelenő környezetterhelési monitoring vizsgálatokkal. Napjainkban is folyamatos vizsgálatok zajlanak hazai, EU-s és világszinten is.



10.ábra: Ön szerint elegendőek-e a jelenlegi (környezetkímélő) szabályok a méhekre nézve?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

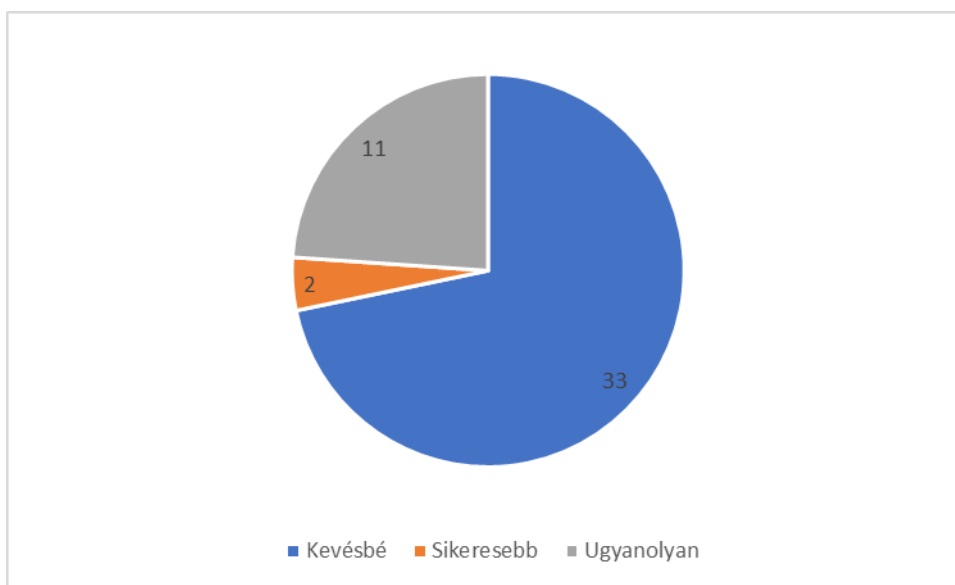
3.kérdés: Milyen új méhkímélő intézkedésnek örülne?

A válaszadó méhészek közül 37-en a növényvédő permetezések csökkentését, azok módosítását, illetve szigorúbb szabályzással való kiegészítésének örülne. A válaszadók közül heten gondolják úgy, hogy a jelenleg érvényben lévő szankciók nem megfelelőek a gazdálkodókkal szemben, nagyobb volumenű vizsgálatokra és a szabályzatok reformálására lenne szükség, míg ketten nem látnak olyan megoldást mely eredményes lenne. A válaszadók zöme a növényvédelmi permetezések csökkentését üdvözlőné, ezzel kapcsolatban az Európai Parlament irányelveket fogalmazott meg a peszticid használat visszaszorítása végett. 2014-től ennek okán a tagországokban kötelező az integrált növényvédelem használata 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet alapján. Európai Unió 2030-ra szóló biodiverzitás stratégiát dolgozott ki, ezzel is hozzájárulva az ökoszisztéma normalizálódásához. A 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet a növényvédelmi tevékenységről módosulása következtében a gazdálkodóknak elektronikus permetezési naplót kell majd vezetniük rovarölőszeres permetezés esetén, így méhészek számára is információval

tudnak szolgálni.

4.kérdés: Korábbi évekhez képest mennyire volt sikeres a méhészte?

33 ember méhészte kevésbé volt sikeres korábbi évekhez képest, 11 válaszadó szerint ugyanolyan és 2 esetben volt eredményesebb a méhészte. A méhészettek támogatása céljából a kormány több intézkedést is bevezetett, többek között a beporzási támogatást, építési beruházási és eszközvásárlási támogatás, a Magyar Méhészeti Nemzeti Program létrehozását és uniós támogatások is rendelkezésre állnak.

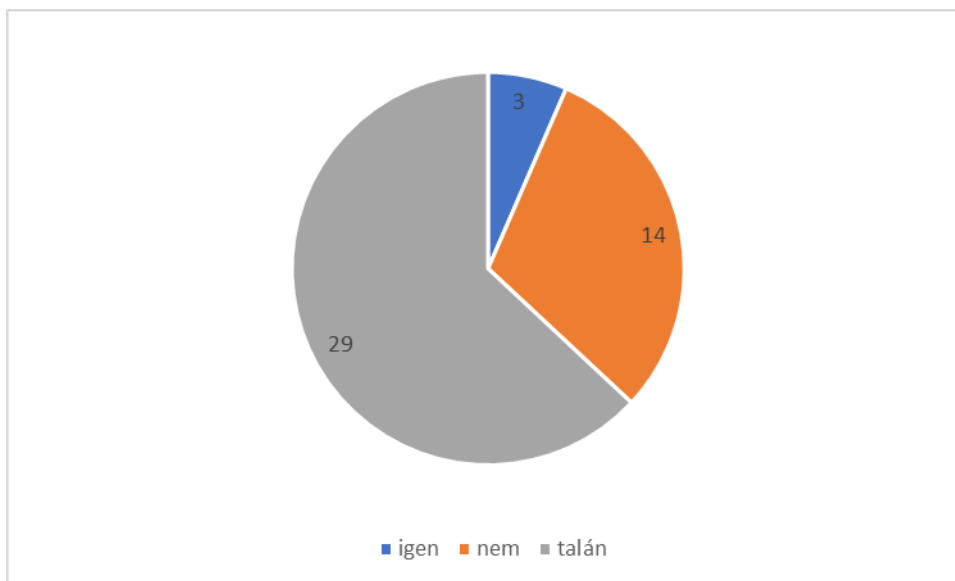


11.ábra: Korábbi évekhez képest mennyire volt sikeres a méhészte?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

5.kérdés: Ha a jelenlegi méh mérgezési trendek folytatódnak, méhészte fenntartható maradhat?

A válaszadók közül 29 kétségesnek találja, 14 esetben nem és mindössze 3 méhészte gondolja úgy, hogy méhészetét fenn tudja tartani a körülményektől függetlenül. Az OMME és a NÉBIH folyamatosan tart vizsgálatokat a méhmérgezési esetek felderítése céljából, továbbá nemzetközi szinten is jelennek meg tanulmányok melyek a méhmérgezések okát vizsgálják. A 2008-as CCD esetet is több tudós és szervezet feldolgozta, melynek valós okát még mindig nem tudjuk, de valószínűleg több tényező is szerepet játszhatott a jelenség kialakulásában. Napjainkban is történnek olyan növényvédőszeres kezelések, melyek betiltott vagy korlátozott szerrel történnek, továbbá vannak olyan szerek melyek használata nem jelölésköteles viszont együttes kezelés során méhmérgezéshez vezettek.



12.ábra: Ha a jelenlegi méh mérgezési trendek folytatódnak, méhészte fenntartható maradhat?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

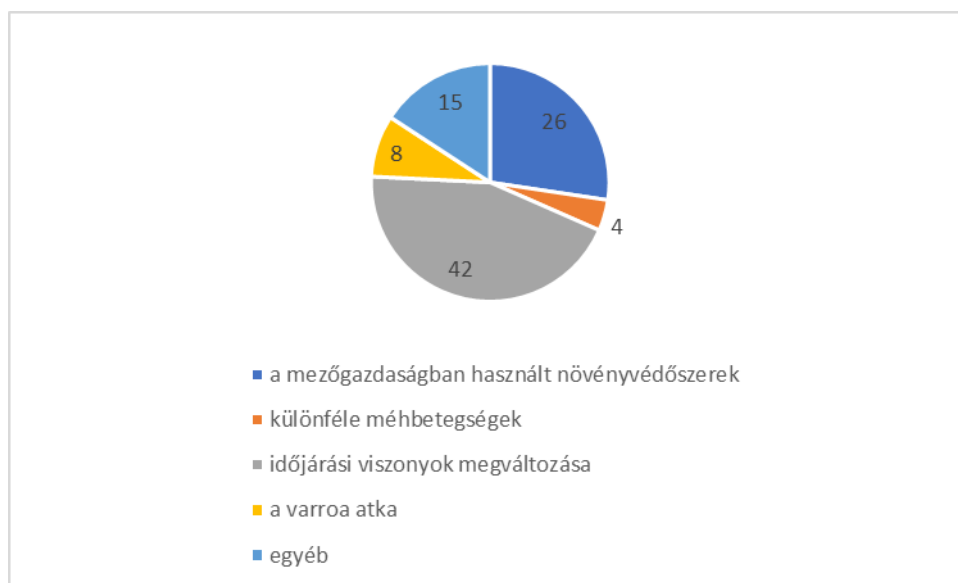
6.kérdés: Méhészetemre a legsúlyosabb problémát....jelenti.

Következő kérdésnél a méhészetük számára a legnagyobb problémát jelentő tényezőkre voltam kíváncsi. 42 esetben az időjárási viszonyok megváltozása a legnagyobb nehézség. 26 személy esetében a mezőgazdaságban használt növényvédőszer, 8 esetben a varroa atka, 4 esetben a különféle méhbetegségek és 15 személy esetében más egyéb probléma jelent fennakadást. Az egyebet választóknak problémát jelent a hamis méz értékesítése, a méhtartásra vonatkozó laza szabályzatok és méhészek felelőtlensége, melyek növelik az egészségügyi kockázatokat a méhek és környező méhészetek esetében. A kérdőívben több válasz lehetőség is volt és egy méhész több választ is megjelölhetett. A varroa atka ellen számos gyógyszer kapható állami támogatással, viszont a legtöbb betegség esetében nincs gyógyszeres kezelésre mód jelenleg, csak megelőzés módján tudunk védekezni ellenük. A mézhamisítás ellen is fellépett az OMME, kiadott egy különleges üveget és az üveghez hozzá tartozó egyedi zárszalagot, a szalagon lévő kódok alapján a termelő, így a méz is visszakövethetővé válik. A zárszalagot használó méhészek termelői mézét az OMME folyamatosan vizsgálni fogja laboratóriumi körülmények között lényegében ezzel garantálva az eredetiséget. A méhtartásra vonatkozó szabályokban szigorítás nem történt. A Magyar Méhészeti Nemzeti Program keretein belül méhész képzéseket is tartanak, így a méhészek felelőtlensége is visszaszoríthatóvá válhat.



13.ábra: OMME zárszalag és üveg

Forrás: OMME



14.ábra: Méhészetemre a legsúlyosabb problémát....jelenti.

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

7.kérdés: Hogyan értékeli a zöldítési programot?

Fontosnak tartottam, hogy a zöldítési programról is beszéljünk ezért a következő kérdésemben a zöldítési program eredményességéről kérdeztem a méhészeket. Közülük

10-en kevésnek ítélik meg, 22-en kifejezetten károsnak tartják, 12-en hasznosnak látják, míg 2-en sajnos nem ismerték a programot. Az atka elleni védekezést megnehezítette, a későn virágzó mézelő növények csalogatták a méheket, így az anya petézése folyamatos volt.



15.ábra: Méhlegelő tábla egy budapesti virágos réten

Forrás: internet

8.kérdés: Ön miben látja a megoldást a méhek egyedszám csökkenésének visszaszorításában?

Utolsó kérdésem a méhek egyedszám csökkenésének visszaszorítására irányult, hogy a méhészek miben látnák a megoldást ezzel kapcsolatban, a legtöbben 24-en a növényvédőszer megfékezésében, míg 7-en a zöldítés folytatását, jó méhlegelővel, melyek elsősorban gyógynövényekből állnak, 5-en a méhészek nagyobb támogatását, 3-an hatékonyabb gyógyszerek, szintén 3-an magában a méhészben és annak szaktudásában, 2-en az időjárásban és 1 sajnos nem lát jó megoldást a problémára. A 43/2010 (IV. 23.) FVM rendelet 15. § (1) bekezdésében foglaltak szerint a növényvédőszer alkalmazása során a gazdálkodóknak be kell tartani a szabályokat, melyeket a méhek kímélése érdekében hoztak. 2018 december 19-től a méhekre kifejezetten veszélyes klotianidin, imidakloprid és a tiametoxám rovarölő szereket csakis zárt termeszto berendezésekben szabad használni. A zöldítés folytatódni fog, és az „Agrár- környezetgazdálkodási kifizetés” című felhívás elősegíti a növényvédőszer mentes méhlegelők megteremtését.



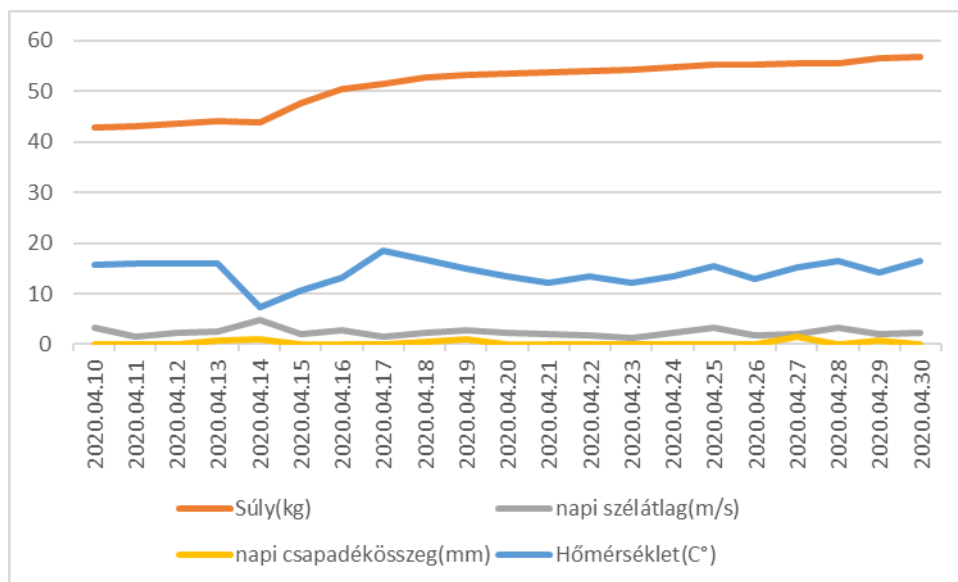
16.ábra: Tüntetés a neonikotinoidok használata ellen (UK)

Forrás: BBC

3.2. Szekunder kutatás

2020-ban az enyhe télnek köszönhetően a méheknél sikeresen zajlott a generációváltás, így a méhek felkészülten várták a repcevirágzást. Az időjárás nem kedvezett a repcének, szármagassága mindössze 60-80 cm volt és az oldalhajtások sem nőttek ki, illetve kevesebb virág is volt rajta. Az adatokat 2020.04.10-én kezdtem el vizsgálni, csapadékmentes, 15 °C-os hőmérsékleten a kaptár mérleg 42,8 kg súlyt mutatott. 04.12-ig meleg, száraz időjárás volt megfigyelhető. Csökkent a szélsébség és ezzel párhuzamosan növekedett a hordás mennyisége is. 04.13-én folytatódik a növekedés, ezen a napon már csapadék is volt, 0,8 mm. Másnap szintén csapadékos volt az időjárás, ez hirtelen nagy, 8,6 °C-os hőmérséklet csökkenéssel járt, és a napi szélátlag is 2,3 m/s-mal nőtt. A kaptár súlya minimálisan csökkent. 04.15-én 3,6 kg-os súlygyarapodás volt megfigyelhető, a tegnapi 4,9 m/s -os szélátlag lecsökkent 2,1 m/s-ra, a hőmérséklet több mint 3 °C-ot emelkedett. Szembetűnő 04.15. és 04.18.közötti hőmérséklet emelkedés és az ezzel szimultán növekvő kaptár súly. A mérleg 3,9 kg-mal, a hőmérő pedig 10 °C-kal mutatott többet. 04.20-tól a hőmérséklet csökkent és ezzel egyidőben a hordás üteme is lelassult. 04.20-tól 04.26-ig egyáltalán nem volt csapadék és azt követő napokban is csak minimális csapadék volt, tehát egy rendkívül aszályos időjárás volt megfigyelhető 2020 repce virágzása idején.

04.30-án a mérleg 56,7 kg-ot mutatott, ami azt jelenti, hogy a kezdeti 04.10-es mérleghez képest összesen 13,8 kg súlygyarapodást könyvelhettünk el.



17.ábra: Kaptár súly (kg), napi szélátlag (m/s), napi csapadékösszeg (mm), hőmérséklet (C°) 2020.04.10-2020.04.30.

Forrás: saját szerkesztés a 2020. évi OMSZ adatok és Berkes Andor digitális mérlege alapján

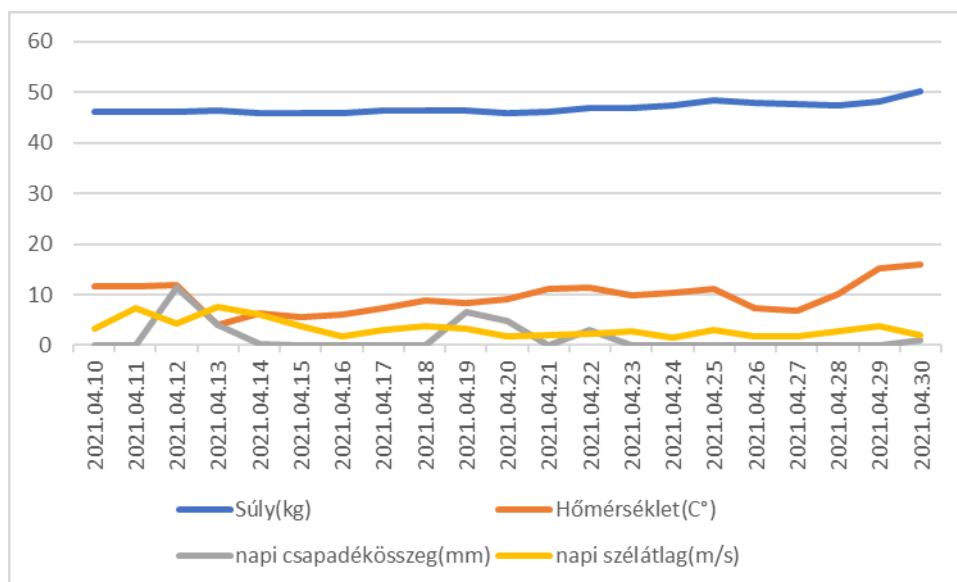


18.ábra: Méhek munka közben

Forrás: Berkes Andor

Vas megyében a repcetáblák fejlődésbeli eltérése volt megfigyelhető. A mélyebb fekvésű, tápanyagokban gazdag talajokon a repce megfelelő fenológiai fázisban volt. Az adatelemzést az idei év repcevirágzásával folytattam, mivel azonos időszakot nézek, itt is 04.10-én kezdtem. Ezen a napon 46,2 kg-ot mutat a mérleg, 11 °C fok van és viszonylag nagy 3,4 m/s a szélátlag. Másnap a szélátlag felemelkedik 7,3 m/s-ra, ami azt jelenti, hogy nap közben igen nagy széllokések voltak, ez meg is látszik a hordáson is, hiszen a súly nem gyarapodott, hanem csökkent 0,13 kg-mal. 04.12-én maradt a szeles időjárás, viszont lényeges csökkenéssel 4,2 m/s-os átlaggal, mellé bőséges 11,4 mm-es csapadék társult. A zord időjárás alatt a méhek mindössze 0,18 kg-ot tudtak gyűjteni. 04.13-án a szélátlag 7,6 m/s volt és 4,1 mm csapadék is esett, és a hőmérséklet is 7 °C-kal csökkent, a következő két napban is hasonlóan zord időjárás volt érzékelhető. Ez a hordásban is megmutatkozott, a kezdeti 46,2 kg-os súly 05.16-ra 45,9 kg-ra süllyedt. 04.19-én és 04.20-án is kiadós csapadék volt, aminek következtében nem tudtak kimenni a méhek gyűjteni, így a behordott élelemből táplálkoztak, ez 0,42 kg kiesést jelentett. 04.21-től 04.25-ig hordásra alkalmas időjárás volt, 2,4 kg nektárt tudtak gyűjteni. A hőmérséklet 04.26. és 04.28 között lehűlt, csapadék nem volt és a szélátlag értéke is elenyésző volt, a mérleg 0,9 kg-mal

mutatott kevesebbet. A hőmérséklet növekedésével újra indult a hordás, így 04.30-án a mérleg 50,29 kg-ot mutatott, ami összehasonlítva a kezdő időponttal mindössze 4 kg-os súlygyarapodást mutat. A méhcsaládok állapotáról elmondható, hogy kitűnő kondícióban voltak, tehát a hordásban sem betegség, sem atka nem hátráltatta őket. Az egyetlen probléma az időjárás volt, ami gátat szabott a gyűjtési munkájuknak.



19.ábra: Kaptár súly (kg), napi szélátlag (m/s), napi csapadékösszeg (mm), hőmérséklet (C°) 2021.04.10-2021.04.30.

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi OMSZ adatok és Berkes Andor digitális mérlege alapján



20.ábra: Méhcsalád népsége

Forrás: Berkes Andor



21.ábra: Léépítés

Forrás: Berkes Andor

4. Következtetés és javaslat

4.1. *Primer kutatás*

A méhek egyedszám csökkenését nem tükrözik a hazai statisztikák, viszont a méhészek döntő többsége egyetértett azzal, hogy a méhek népsége csökkenő tendenciát mutat, noha Magyarországon, illetve az EU-ban kevesebb a veszteség, mint az USA-ban.

A környezetkímélő rendelkezésekről szóló kérdésben egyhangú válasz érkezett, miszt nem elegendők. A peszticidek használata kapcsán 2013-ban, majd 2018-ban is szigorítottak. A 43/2010 (IV. 23.) FVM rendelet 15. § (1) a gazdálkodóknak szigorú szabályokat kell betartani a méhekre veszélyes rovarölőszerek alkalmazása során. Az OMME és a NÉBIH közös munkájuk során a laboratóriumi vizsgálatok méhmérgezést mutattak bizonyos mintákban, tehát vannak olyan gazdálkodók, akik ezen szabályoknak nem tesznek eleget. Ezen a téren változtatásra volna szükség, több olyan intézkedést hozni, amit a méhek védelmének érdekében tesznek és nagyobb figyelmet kellene fordítani a jelenleg fennálló problémákra. A harmadik kérdés pedig az előző kérdés kifejtése céljából

került a kérdőívbe, miszt milyen új méhkímélő intézkedéseknek örülnének a méhészek. A válaszadók döntő többségben a növényvédőszer használatának visszaszorítását üdvöznék, tehát a méhészek szigorításokat várnának el a peszticidek alkalmazása során. A talajlakó- és fiatalkori kártevők ellen a védekezés nehézkessé vált a neonikotinoidok korlátozását követően, így szükséghelyzeti engedélyeket léptettek hatályba. Ezen kívül is használnak olyan készítményeket, melyek az adott kultúrában nem engedélyezettek és az egyéb szabályokat sem tartják be a gazdálkodók a növényvédőszer alkalmazása során. Az Európai Parlament a peszticidek fenntartható használatának elérése érdekében irányelveket fogalmazott meg, melyek kiterjednek az integrált növényvédelem alkalmazására is, ezzel csökkentve a peszticid használatot, 2014-től az Európai Unió kötelezővé tette az integrált növényvédelem alkalmazását a tagországokban. „Agrár-környezetgazdálkodási kifizetés” című felhívás keretein belül a gazdálkodók támogatást is kapnak az integrált növényvédelem alkalmazásának megvalósításához. A hazai és az EU-s szabályok is szorgalmazzák a peszticidek visszaszorítását és évről-évre javulni látszik a helyzet. A következőkben a méhészetük sikerességéről kérdeztem a szakavatottakat, több mint 70%-uk kevésbé érezte sikeresnek méhészetét a korábbi évekhez képest. Jelenleg számos támogatás áll rendelkezésre, többek között a Magyar Méhészeti Nemzeti Program keretein belül az építési beruházási és eszközvásárlási támogatás, illetve különféle méhészképzések. A kormány által a beporzási támogatás, a krízisbiztosítási rendszer és a személyi jövedelemadó mentesség. Az OMME tagok minden évben igényelhetnek a méhcsaládok alapján gyógyszer és cukor támogatást, illetve az új méhészeti eszközök beszerzéséhez. Az új intézkedések, mint a krízisbiztosítási rendszer és a személyijövedelemadó mentesség bevezetése, ami a kérdőív keletkezése idejében még nem volt elérhető, remélhetőleg segíteni fog a sikeresség növelésében. A méhészetük fenntarthatóságát illetően a méhészek bizonytalanok, ami arra enged következtetni, hogy a jelenleg elérhető támogatások, illetve a peszticidek visszaszorítását szorgalmazó intézkedések nem elegendőek. A méhészeti ágazat az eddigieknél nagyobb támogatást igényel. A következőkben pedig a méhészetükre a legnagyobb problémát jelentő jelenségről kérdeztem, a kérdőív alapján a legsúlyosabb probléma a klímaváltozás által okozott időjárási viszonyok megváltozása, a második helyen a növényvédőszer állnak. A következőkben pedig a méhek érdekében kialakított zöldítési programról kérdeztem, a megkérdezettek fele károsnak találja. Az OMME alapján a zöldítés következtében még november végén is volt lehetősége a méheknek virágport gyűjteni, sőt néhol még nektárt is gyűjtöttek, így az anya folyamatosan petéztet és az állandó, fedett fiasításokkal teli fészkekben az atka elleni védekezés nehézkessé vált. Az

igen késői nektár gyűjtés pedig kedvezett a *nosema* kialakulásának. Az utolsó kérdés visszairányult a méhek egyedszám csökkenésére, misztérium hogyan lehetne visszaszorítani az egyedszám csökkenést, a legtöbb esetben a növényvédőszeres megfékezésében látják a megoldást. A kérdőíves felmérésből kiderül, hogy a méhészeknek egyszerre több problémával kell megküzdeniük. Problémát jelent a többség esetében a méhekre ártalmas növényvédőszeres használata, a különféle betegséggel elleni harc, a zord időjárási körülmények és még számtalan más nehézséggel néznek szembe hivatásuk során. Ezekhez a problémákhoz segítséget szeretnének, több támogatást. A felmérésben résztvevő méhészek közül sokan bizonytalanok a méhészetük fenntartását illetően, és vannak olyanok is, akik kilátástalannak látják. A jelenleg érvényben lévő támogatások emelésével, és új támogatások létrehozásával lehetne segíteni az ágazaton. A kérdőívben számomra az derült ki, hogy a megváltozott klíma, az időjárási anomáliák jelentik a fő problémát a méhészeknek, ezért a szekunder kutatásom során ezzel a problémával szeretnék mélyebben foglalkozni. Ennek érdekében módosították a 43/2010 (IV. 23.) FVM rendeletet és az EU irányelveket fogalmazott meg a biodiverzitás jegyében, továbbá számos pályázat áll rendelkezésre, melyek a peszticid használat visszaszorítását ösztönzik.

4.2. Szekunder kutatás

A 2020-as és 2021-es adatokat összevetve látható, hogy a 2020-as év egy rendkívül aszályos év volt, a vizsgált időszakban, azaz 21 nap alatt mindössze 5,5 mm csapadékot mértem, ami azért probléma mert aszályos időszakban a repce nem ad nektárt. A hosszú hónapok óta tartó szárazság miatt fejlődésben is alulmaradt, mindössze 60-80 cm volt a szármagasságuk. 2021-ben a repce virágzása idején a lég-, és talajhőmérséklet is alacsony volt, Vas megyében sok helyen ritka tőállományról számoltak be és a repceszár csavarodásáról, amit nagy valószínűséggel a fagykár okozott. A két év időjárását összevetve a sikeresebb, 2020-as évben a hőmérséklet átlag magasabb volt és a gyűjtési időszakokban szélcsendes időjárás volt megfigyelhető, ami arra enged következtetni, hogy a megfelelő hőmérséklet tartomány és a szélmentes időjárás kedvően hat a munkájukra, ugyanis 2021-ben a nagy szélhőkések és lehűlések következtében a gyűjtés jelentősen visszaesett. Továbbá az is fontos, hogy a méhlegelő milyen állapotban van, a két év hordási időszakát összehasonlítva, az aszály ellenére 2020-ban nagyobb mértékű volt a hordás a repcéről, mint 2021-ben, a fagykárt szenvedett repcén. A méhek egészségügyi állapotát vizsgálva, semmilyen hátráltató tényezőt nem találtam. A családok betegségektől és

élősködőktől mentesek voltak, így mindvégig kitűnő kondícióban voltak a gyűjtéshez. A lehetőségek adottak voltak, viszont az időjárás kedvezőtlenül alakult. Összességében azt lehet megállapítani, hogy az időjárás egy kulcsfontosságú tényező, mindazonáltal, hogy megszabja a méhlegelő kultúrállapotát és jelentős hatással van a méhek gyűjtési intenzitására. Az időjárás viszontagságaiba különösebben nem tudunk beleszólni, a klímaváltozás jeleit egyértelműen érezzük.

5. Összefoglalás

Az állatvédelem vonatkozásában ritkán töprengünk el a beporzó rovarok megóvásán, noha jelentőségük felbecsülhetetlen, azáltal, hogy az emberiség számára beporzásuk révén megteremtik az élelmiszerbiztonságot. A méhek veszélyben vannak, egyedszámuk folyamatosan csökken. A kutatók és a szakmailag hozzáértők több valószínűsíthető okot is felvetettek, többek között a különféle betegségeket és élősködőket, az intenzív monokultúras növénytermesztést, az ártalmas növényvédőszeret, az urbanizációt, az invazív fajok behozatalát, a méhészek nem megfelelő szaktudását és a klímaváltozást is megemlíti lehetséges faktorként. Számos olyan betegség érinti a méheket napjainkban is, melyekre gyógyszeres kezelés nincs, így a beteg családokat fel kell számolni. Továbbá problémát jelent az új betegségek megjelenése is, mint a CCD (Colony Collapse Disorder), kaptár elhagyási szindróma. A betegségnek köze lehet egyes növényvédőszerhez, a patogénhez, a parazitához, a környezeti stresszhez, de akár a nem megfelelő táplálék forráshoz is. A monokultúras növénytermesztés során a méhek egysíkú tápanyagforráshoz tudnak hozzájutni, a takarónövények és a gyomok hiánya következtében nem kapják meg a megfelelő fehérje és vitaminforrásukat. A méhészek szaktudása szintén fontos tényező, hiszen a beteg családokat megfelelően kezelni kell, különben jelentős állomány veszteség lép fel, továbbá a szomszédos méhészetekben is kárt okozhat. A méhek természetes élőhelyeinek lerombolása, szintén veszélyezteti fennmaradásukat. A szakdolgozatom során az egyedszámcsökkenésük hátterében álló problémákat tanulmányoztam. Ebben segítségemre voltak a méhészek, akiket kérdőív formájában kérdeztem meg a primer kutatásom során, hiszen ők azok, akik elsőkézből tapasztalják meg az ágazatot érintő problémákat. A hazai és EU-s statisztikák alapján a méhészetek száma fokozatosan növekszik, viszont a méhészek döntő többsége egyetért abban, hogy a méhek egyedszáma folyamatosan csökken. A peszticid használat mára jelentősen megnövekedett, hiszen egyre nagyobb népeességet kell ellátni élelmiszerrel és a betegségek és kártevők száma is egyre növekszik, ez azonban nagyon sok nehézséget okoz a méhészeknek. A méhészek a

növényvédőszeres használatának visszaszorítását üdvözlnek leginkább a méhkímélő intézkedések bevezetése kapcsán. Ezen a téren változtatásra volna szükség, több olyan intézkedést hozni, ami mérsékli a méhekre ártalmas rovarölőszerek használatát. Az ágazat szereplői évről-évre egyre több támogatáshoz jutnak hozzá, de ezek még mindig kevésnek bizonyulnak a kérdőív alapján. A korábbi évekhez viszonyítva kevésbé érzik sikeresnek méhészetüket és kétségesnek találják a fenntartását a jövőben. Vannak olyan intézkedések is melyek inkább ártanak, mint használnak ilyen a zöldítési program is, a megkérdezett méhészek döntő többségben károsnak ítélik meg. Azt gondolom az új intézkedések beiktatása előtt érdemes lenne a szakmában jártas egyének véleményét is kikérni mielőtt bevezetésre kerülnének. Ezen nehézségek mellett a legnagyobb kihívást a megváltozott klímához, a szélsőséges időjáráshoz való alkalmazkodás jelenti számukra. Szekunder kutatásom során időjárás- és kaptármérleg adatokkal dolgoztam. Kutatásom célja az volt, hogy megfigyeljem a méhek hordását különböző időjárási körülmények között. Az Országos Meteorológiai Szolgálattól kapott adatokból felhasználtam a napi csapadék mennyiségét mm-ben mérve, a napi szélátlagot m/s-ban, továbbá egy Vas megyei méhészetből a digitális mérleg adatokat felhasználva, sikerült hozzájutnom az óránkénti súly és hőmérséklet adatokhoz. Az adatok egységesítése érdekében az óránkénti adatok értékéből napi átlagot számoltam. A kutatásom során 2020 és 2021 évét vizsgáltam azonos időszakon belül, április 10-től 30-ig terjedően. A kutatás időtartama alatt a méhcsaládok repce tábla közelében voltak kihelyezve. A családok állapotát tekintve, kitűnő állapotban, betegségektől mentesen kezdték meg a gyűjtést. A 2020-as év repcevirágzás idején száraz, meleg időjárás volt megfigyelhető, nem volt megfelelő mennyiségű csapadék, így a repce nem mézelt jól. A vizsgált időszakban, azaz 20 nap alatt mindössze 5,5 mm csapadék esett. A hőmérséklet gyűjtéshez kedvező volt, a szélátlagok is alacsonyan voltak. 2021-es évben a repcevirágzás idején a bőséges csapadék és a magas szélátlagok jellemezték az időjárást és az ezzel együtt járó viszonylag alacsony hőmérséklet. A kapott adatok alapján, a sikeresebb 2020-as évben a hőmérséklet átlag magasabb volt és a gyűjtési időszakokban szélcsendes időjárás volt megfigyelhető, ami arra enged következtetni, hogy a megfelelő hőmérséklet tartomány és a szél mentes időjárás kedvően hat a munkájukra, ugyanis 2021-ben a szeles napokon a gyűjtés jelentősen visszaesett és az esős napokon pedig egyáltalán nem tudtak kimenni gyűjteni. A kutatás alatt a méhek egyedszáma nem csökkent, sőt jelentősen növekedett. A méhcsaládok semmilyen stressz faktornak nem voltak kitéve, csak az időjárási anomáliákhoz kellett alkalmazkodniuk. Összességében azt lehet megállapítani, hogy az időjárás egy kulcsfontosságú tényező, mindazonáltal, hogy

megszabja a méhlegelő kultúrállapotát és jelentős hatással van a méhek gyűjtési intenzitására. A primer és a szekunder kutatást összevetve egyértelműen nem állapítható meg, hogy a méhek egyedszám csökkenését az éghajlatváltozás okozza. Ezen a területen több kísérletre, kutatásra volna szükség ahhoz, hogy vitathatatlanul megállapítsuk, hogy a méhek egyedszám csökkenését pontosan mi okozza.

6. Irodalomjegyzék

1. SAFFARI (2008): Tudomány és Technológia- A méhek ideális táplálása
2. AGRÁRÁGAZAT (2021): A mézhamisítás és mézvédelem aktuális kérdéseiről 2021/08. lapszám
3. AGRÁRMINISZTERIUM (2019): Magyar Méhészeti Nemzeti Program Értékelés 2016-2019 és Tervezés 2019-2022, Budapest (Jóváhagyta: dr. Feldman Zsolt agrárgazdaságért felelős helyettes államtitkár)
4. AMBRÓZY B. (1914): A MÉH, ORSZÁGOS MAGYAR MÉHÉSZETI EGYESÜLET, BUDAPEST (harmadik, bővített, javított kiadás)
5. J. WILSON (2019): The effects of urbanization on bee communities depends on floral resource availability and bee functional traits
6. CSÁKI T. (2015): Méhegészségügy az ökológiai méhészetben, Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest ISBN: 978 615 80247 1 6
7. EUROPEAN COMMISSION (2019): report from the commission to the european parliament and the council, brussels, 17.12.2019 com(2019) 635 final
8. FALUBA Z. (1983): Méhek, Méhészkedés Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
9. FAZEKAS B., WOYNÁROVICHNÉ LÁNG M., DEÁKNÉ PAULUS P., CSABA GY. (2012): Méhek növényvédő szerek okozta mérgezései 2007–2011 között
10. G.CELLI, B. MACCAGNANI: Honey bees as bioindicators of environmental pollution, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Università di Bologna, Italy, Bulletin of Insectology 56 (1): 137-139, 2003 ISSN 1721-8861
11. G.POINAR (2020): Discoscipidae fam. nov. (Hymenoptera: Apoidea), a new family of stem lineage bees with associated beetle triungulins in mid-Cretaceous Burmese amber (Palaeodiversity, 13(1):1-9 (2020). <https://doi.org/10.18476/pale.v13.a1>
12. GREENPEACE (2017): A neonikotinoid növényvédő szerek veszélyei a környezetünkre a 2013 után feltárt bizonyítékok áttekintése Összefoglaló
13. HUNGARIKUMOK GYŰJTEMÉNYE- Magyar Értéktár
14. J. E. ECKERT (1945): The effect of ddt on honeybees, Journal of Economic

Entomology, Volume 38, Issue 3, 1 June 1945, Pages 369–374

15. JEFFERY S. P., DENNIS V. E., JOSEPHINE J. GALEN D. (2012): Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen Nosema. *The Science of Nature*, 9:153-158.
16. K. HIRST (2019): *History of the Human Management of Honey Bees*
17. L. LEAR (2009): *Rachel Carson witness for nature*, mariner books houghton mifflin harcourt, boston, new york
18. M. SPIVAK (2013): *Why bees disappearing*
19. MAGYAR ÉLELMISZERKÖNYV (2002): 1-3-2001/110 számú előírása. Méz. Magyar Élelmiszerkönyv Bizottság, Budapest
20. MAGYAR MÉHTENYÉSZTŐK ORSZÁGOS EGYESÜLETE (2019): *Pannon méh teljesítményvizsgálati kódex*
21. MAGYARORSZÁG KORMÁNYA (2022): *Szövetségben a magyar mézért*
22. NOBEL LECTURES (1964): *Physiology or Medicine 1942-1962*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam,
23. OMME (2008): *A 2007-2008 évben végzett monitoringvizsgálatok eredményei*
24. OMME (2009): *Természetesen magyar méz*
25. OMME (2016): *Környezetterhelési monitoring vizsgálat 2015–2016*, Oláh Nyomdaipari Kft, Budapest
26. OMME (2019): *Környezetterhelési monitoring vizsgálat 2018–2019*, Oláh Nyomdaipari Kft, Budapest
27. OMME (2020): *Beszámoló az OMME 2019. évi munkájáról*
28. OMME (2020): *Környezetterhelési monitoring vizsgálat 2019–20*, Oláh Nyomdaipari Kft, Budapest
29. OROSZ E. (2012): *Méhek növényvédő szerek okozta mérgezései 2007–2011 között, nébih a 2012/4. szám tartalma*
30. P. THEODOROU, R. RADZEVIČIŪTĖ, G. LENTENDU, B. KAHNT, M. HUSEMANN, C. BLEIDORN, J. SETTLE, O. SCHWEIGER, I. GROSSE, T. WUBET, T. E. MURRAY ÉS R. J. PAXTON (2020): *Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects*
31. PETER F. MCGRATH, GAËLL MAININGUY (2014): *Politics meets Science: The case of neonicotinoid insecticides in Europe*
32. PETER S., TIM N., J. K. JEREMY (2020): *Climate change contributes to*

- widespread declines among bumble bees across continents. *Science*, pp. 685-688, DOI: 10.1126/science.aax8591
33. R. CARSON (1964): NÉMA TAVASZ, Katalizátor Könyvkiadó, Páty, 2007 (Második, bővített, javított kiadás)
 34. R. WIESMANN 1942: Ueber neue, wirksame arsenersatzstoffe im obstbau und ihre bienenzucht. *schweiz. bienen ztg.* 65(5): 227-9
 35. RENÉE J. (2010): Honey Bee Colony Collapse Disorder, Congressional Research Service
 36. RUFF J. (2007): A méhészmester könyve, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
 37. S. P. LEONARD, J.E. POWELL, J. PERUTKA, P. GENG, L.C. HECKMANN, A.D. ELLINGTON, J.E. BARRICK, N. A. MORAN (2020): Engineered symbionts active honey bee immunity and limit pathogens, *science*, issue 6477, pp.573-576, doi: 10.1126/science.aax 9039
 38. T. JONES, I.W.FORSTER (1958): effect on honey bees of ddt applied from the air as spray to lucerne; notes on lucerne pollination, *new zealand journal of agricultural reserch* volume a, 1958-issue 5
<https://doi.org/10.1080/00288233.1958.10431570>
 39. UNEP EMERGING ISSUES: Global Honey Bee Colony Disorder and Other Threats to Insect Pollinators
 40. ZAKAR E., ZAJÁ CZ E., RÁCZ T., OLÁH J., JÁVOR A., KUSZA SZ. (2013): A hazai mézelő méh (*Apis mellifera* L.) populációk fajtajelleg vizsgálata. *Agrártudományi Közlemények* 2013/51.
 41. ZSIDEI B. (1987): Méhanyanevelés, Akadémiai Kiadó, Budapest

Internetes források:

1. <https://www.rovartani.hu/ev-rovara/2014-2/mehek-altali-beporzast-igenylo-kulturnovenyek/>
2. <https://vm-magazin.hu/engedelyt-kapott-az-első-poszmehekkal-kijuttatható-biológiai-gombaoló-szer/>
3. <https://www.agrarszektor.hu/noveny/robotmehekkal-rukkolt-első-walmart.10336.html>
4. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/meheszet.pdf>
5. <http://www.omme.hu/legyen-minden-nap-mezes-nap-utjara-indult-az-őszi-mezfogyasztást-ösztönző-kampany/>
6. <https://portal.nebih.gov.hu/-/uveghazi-felhasznalasra-korlatoztak-a-neonikotinoidokat>
7. <http://www.omme.hu/mezes-reggeli-2019/>
8. <http://www.omme.hu/27-mehek-napja/>
9. <https://sokszinuvidek.24.hu/otthon-keszult/2022/01/26/ukran-mez-mezkiszerek-magyarország-trendek-meheszek/>
10. <https://www.agrarszektor.hu/allat/veszelyben-az-idei-meztermes-tehetetlenek-a-magyar-meheszek.29220.html>
11. <https://portal.nebih.gov.hu/-/a-novenyvedo-szerek-csoportositasa-a-kornyezeti-kockazat-szerint>
12. <https://agrarakazat.hu/hir/a-neonikotinoid-hatóanyagu-novenyvedoszerek-korlatozasa/>
13. <https://chinadialogue.net/en/food/5193-decline-of-bees-forces-china-s-apple-farmers-to-pollinate-by-hand/>
14. <https://coloss.org/who-we-are/>
15. <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20191129STO67758/a-mehek-es-más-beporzó-fajok-csökkenésének-okai-es-következményei>
16. <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20200109STO69929/a-biológiai-sokfeleség-csökkenése-mi-az-oka-es-miért-aggályos>
17. <https://www.greenpeace.org/usa/sustainable-agriculture/save-the-bees/>
18. <https://www.palyazat.gov.hu/vp4-1011-21-agr-környezetgazdálkodási-kifizetés-1#>

7.Ábrajegyzék

1.ábra: Méhészetek száma Magyarországon (db) 1991-2018

Forrás: saját szerkesztés, OMME környezetterhelési monitoring 2018-2019 alapján

2.ábra: Méhcsaládok száma Magyarországon (db) 1991-2017

Forrás: saját szerkesztés, OMME környezetterhelési monitoring 2018-2019 alapján

3. ábra: Méz-termelés Magyarországon (tonna) 2010-2018

Forrás: saját szerkesztés a 2019. évi KSH adatok alapján

4.ábra: Méz ára Ft/kg (2010-2022)

Forrás: saját szerkesztés KSH adatok alapján

5.ábra: Méhek téli halálozási rátája 2012-2013

Forrás: European Commission

6.ábra: Kiüvegezett lépes akácméz

Forrás: Berkes Andor

7.ábra: Kaptárak elhelyezése

Forrás: Berkes Andor

8.ábra: Őszi káposztarepce betakarított terület (ezer hektár), össztermés (ezer tonna), termésátlag (kg/ha)

9.ábra: Egyetért-e abban, hogy a méhek egyedszáma drasztikusan csökken?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

10.ábra: Ön szerint elegendőek-e a jelenlegi (környezetkímélő) szabályok a méhekre nézve?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi KSH adatok alapján

11.ábra: Korábbi évekhez képest mennyire volt sikeres a méhészete?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

12.ábra: Ha a jelenlegi méh mérgezési trendek folytatódnak, méhészete fenntartható maradhat?

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

13.ábra: OMME zárszalag és üveg

Forrás: OMME

14.ábra: Méhészetemre a legsúlyosabb problémát....jelenti.

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi primer kutatás alapján

15.ábra: Méhlegelő tábla egy budapesti virágos réten

Forrás: <https://obuda.hu/blog/hirek/a-fokert-megkezd-kis-keruletunkben-is-a-vadviragos-legelok-kaszalasi-munkat-mehlegelo-fokert-fekvo/>

16.ábra: Tüntetés a neonikotinoidok használata ellen (UK)

Forrás: <https://www.bbc.co.uk/newsround/55822622>

17.ábra: Kaptár súly (kg), napi szélátlag (m/s), napi csapadékösszeg (mm), hőmérséklet (C°) 2020.04.10-2020.04.30.

Forrás: saját szerkesztés a 2020. évi OMSZ adatok és Berkes Andor digitális mérlege alapján

18.ábra: Méhek munka közben

Forrás: Berkes Andor

19.ábra: Kaptár súly (kg), napi szélátlag (m/s), napi csapadékösszeg (mm), hőmérséklet (C°) 2021.04.10-2021.04.30.

Forrás: saját szerkesztés a 2021. évi OMSZ adatok és Berkes Andor digitális mérlege alapján

20.ábra: Méhcsalád népessége

Forrás: Berkes Andor

21.ábra: Lépépítés

Forrás: Berkes Andor

8. Nyilatkozatok

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Hallgató neve: Ötvös Csilla Szidónia
Szak, szakirány: Mezőgazdasági mérnöki,
növénytermesztő-növényvédő
Konzulens tanár neve: Dr. Herczeg Béla

Az első személyes konzultáció

Időpont: 2020.02.28.

Téma: Általános tájékoztató, egyeztetés a témával kapcsolatban, formai és tartalmi követelmények tisztázása.

A konzulens tanár aláírása:



A második személyes konzultáció

Időpont: 2020.05.05.

Téma: Anyaggyűjtés módszerei, irodalmi források egyeztetése.

A konzulens tanár aláírása:

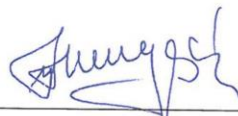


A harmadik személyes konzultáció

Időpont: 2021.05.27

Téma: A vizsgált témakörhöz kapcsolódó adatgyűjtésről történő beszámoló a konzulens felé, azok megbeszélése. A szakdolgozat végleges formába öntése, esetleges korrigálása.

A konzulens tanár aláírása:



KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Az Ötvös Csilla Szidónia (E75KBK)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javasom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gyöngyös 2022 10 hó 25 nap


Belső konzulens

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Ötvös Csilla Szidónia
A Hallgató Neptun kódja: E75KBK
A dolgozat címe: A méhek és a környezetvédelem
A megjelenés éve: 2022
A konzulens tanszék neve: dr. Herczeg Béla

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsgabizottság 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 szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2022.október 12.

