

## EGY HAZAI MÉHÉSZET GAZDASÁGI ÉS ÖKOLÓGIAI FENNTARTHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

FEKETÉNÉ FERENCZI ALIZ – SZŰCS ISTVÁN – BAUERNÉ GÁTHY ANDREA

### ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai, jellemzően vidéki térségekben élő méhészetekkel foglalkozó gazdálkodók, nagyon fontos ökoszisztéma-szolgáltatást (beporzás) nyújtanak a mezőgazdasági és a kertészeti termelés számára, mindamellett, hogy a méztermelés is fontos gazdasági tevékenység. Ahhoz, hogy a hazai méhészetek el tudják látni ezt a speciális szolgáltatást, nemcsak ökológiai, hanem gazdasági értelemben is fenntarthatónak kell lenniük. Erre alapozva a cikk fő célkitűzése a hazai méztermelés üzemgazdasági elemzése, mely által értékelhetővé válnak a költség-jövedelem viszonyok, illetve a működés hatékonysága, valamint az ökoszisztéma-szolgáltatást végző méhek tevékenységének környezetgazdaságtani alapokon nyugvó értékelése. A szerzők elemzésének alapja egy hazai 300 méhcsaláddal működő méhészet, mely vándoroltatással is foglalkozik és jelentős mennyiségű akácmézet állít elő. A modellgazdaság a vándoroltatásból kifolyólag több mézfajtát termel, átlagos hozama eléri 60 kg/méhcsaládot/évet, melyet a szerzők a 2021. évi átlagos átvételi árakon kalkuláltak. A méhek által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatás monetáris (pénzügyi) értékelésének eredményei kiindulási alapot adhatnak akár a döntéshozók, akár a gazdálkodók számára ahhoz, hogy a méhészeknek fizetendő, méltányos „beporzási díj” kalkulálásra kerüljön, mely a méhészeknek jelentős segítség a mindannyiunk számára fontos és hasznos tevékenység fenntartásában.

### SUMMARY

*Feketéné Ferenczi, A. – Szűcs, I. – Bauerné Gáthy, A.: EXAMINATION OF THE ECONOMIC AND ECOLOGICAL SUSTAINABILITY OF A HUNGARIAN BEEKEEPING FARM*

Domestic beekeepers, typically living in rural areas, provide a very important ecological service (pollination) for agricultural and horticultural production, despite the fact that honey production is also an important economic activity. In order for domestic apiaries to be able to provide this special ecosystem service, they must be sustainable not only ecologically, but also economically. Based on this, the article's main objective is the economic analysis of the domestic honey production, which enables the evaluation of the cost-benefit relationships, the efficiency of the operation, and the assessment of the activities of bees providing ecosystem services. The Authors' analysis is based on a domestic apiary with 300 bee colonies, which also engages in migration and produces a significant amount of acacia honey. The model farm produces several types of honey due to migration migratory beekeeping, and its average yield reaches 60 kg/bee colony/year, which the Authors calculated based on the average purchase prices in 2021. The results of the monetary evaluation of the ecosystem service provided by bees can provide a starting point for either decision-makers or farmers in order to calculate a fair "pollination fee" to be paid to beekeepers, which is a significant help to beekeepers in maintaining, which is a very important and useful activity for all of us.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A beporzók az ökoszisztéma egészségének és működésének fenntartása, a vadon élő növények szaporodása, a növénytermesztés és az élelmezésbiztonság révén szorosan kapcsolódnak az emberi jóléthez. A beporzás, azaz a virágpornak a virágok hím és nőtény részei közötti átvitele, ami lehetővé teszi a megtermékenyítést és a szaporodást, történhet szél és víz segítségével is (abiotikus), de a termesztett és vadon élő növények nagy része az állatok általi (biotikus) beporzástól függ (Benedek és mtsai, 1976; Potts és mtsai, 2016).

A legtöbb állati beporzó rovar (méhek, legyek, lepkék, darazsak, bogarak, tripszek), de léteznek gerinces beporzók is (madarak, denevérek és más emlősök, gyíkok). A méhek alkotják a beporzók legfontosabb csoportját. Világszerte több mint 20 000 ismert méhfaj létezik, amelyek közül mintegy 50 méhfajt tenyésztnek, és körülbelül 12 méhfaj játszik jelentős szerepet a haszonnövények beporzásában, mint például a nyugati mézelő méh (*Apis mellifera*), a keleti mézelő méh (*Apis cerana*), néhány poszméh, a melipona (fullánk nélküli) méhek, a magányos méhek. Ezek közül az *Apis mellifera* a leggyakrabban tartott méh (Potts és mtsai, 2016). Az emberiség számára az általuk nyújtott hasznok meghatározó része (90%-a) a beporzó képességükben rejlik, és csak 10%-a vezethető vissza a méhészeti termékekre (méz, propolisz, viasz stb.) (Csáki és mtsai, 2009; Vrabcová és Hájek, 2020). Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezetének (FAO) becslése szerint a világ élelmiszer-termelésének 90%-át adó mintegy 100 haszonnövényfajból 71-et elsősorban méhek poroznak be. Csak Európában a 264 haszonnövényfaj 84%-ának beporzását végzik állatok, s több mint 4 ezer zöldségféle ismert, amelyet a méheknek köszönhetünk (Pozsgai, 2016). A mézelő méh (*Apis mellifera*) a nagytáblás monokultúrák (napraforgó, őszi káposztarepce, stb.) gazdasági szempontból legértékesebb beporzója világszerte. A gazdák számára rendkívül fontosak, amennyiben a vadméh fajok intenzíven nem látogatják a termőföldeket természetes élőhelyük csökkenése miatt. Ha a mezőgazdasági területek nem biztosítanak megfelelő ökoszisztémát az elegendő számú vadon élő beporzók fenntartásához, akkor a házi méhek jelenthetik a leggazdaságosabb megoldást a megporzás elvégzéséhez. (Goodrich, 2019). Magyarországon ilyen vadon élő megporzó például a földi poszméh (*Bombus terrestris*), a mezei poszméh (*Bombus pascuorum*), a bányásméh (*Andrena*), a művészméh (*Megachilidae*) vagy a faliméh (*Osmia*) (Sárospataki, 2019).

Becslések szerint a rovarbeporzás értéke évente kb. 20 milliárd euró Európában, ez majdnem 15-szöröse a régió éves mézértékesítéséből származó 140 millió eurónak, ami a méhek legfigyelemreméltóbb hozzájárulása a mezőgazdasághoz. Gazdasági értelemben a mézelő méh (*Apis mellifera*) az egyik legjelentősebb rovarfaj, amely mézet termel és növényeket poroz be (OPERA, 2012). Azok a haszonnövények, melyek valamilyen mértékben függnek az állatok megporzó tevékenységétől, a világ vezető haszonnövényeinek 70-80%-át teszik ki (Klein és mtsai, 2007; Székács és Takács-Sánta, 2014; Pocol és mtsai, 2021). A beporzóktól függő termények arányát a mezőgazdasági termelés összes hozamának 15-35%-ára becsülik (Kremen és mtsai, 2002; Klein és mtsai, 2007). Erre utal Klein és mtsai (2007) nyomán Goodrich (2019) megállapítása is, miszerint „Minden harmadik falat étel a méhektől függ.”

Aggodalomra ad okot az a tény, hogy a megporzó rovarok száma világszerte csökken. Súlyos veszélyben vannak olyan tényezők miatt, mint a peszticidek használata, az intenzív mezőgazdasági termelés (földhasználat változásai), különböző kórokozók, paraziták jelenléte és az éghajlatváltozás (Verladi és mtsai, 2021; Feketéné Ferenczi és mtsai, 2021), illetve a mézhamisítás és az alacsony felvásárlói árak is a jövőbeli kihívások közé tartoznak (Feketéné Ferenczi és mtsai, 2021).

Székács és Takács-Sánta (2014) szerint mivel az emberiség közvetlenül és közvetve is profitál a beporzók által végzett ökoszisztéma-szolgáltatásból (pl. élelmiszertermelés, takarmánynövények beporzása), nem elhanyagolható, ha a beporzók egyedszám- és sokféleség-csökkenésének következtében az ökoszisztéma-szolgáltatások hatékonysága csökken. Azok pótlása – ha egyáltalán megoldható – igen nehéz és költséges feladatot jelenthet az emberiség számára (pl. az ember által végzett kézi beporzás, drónokkal végzett beporzás).

Az állati beporzók által végzett termények beporzása fontos ökoszisztéma-szolgáltatás, amelyre azonban jelenleg nincs általánosan elfogadott értékelési módszer (Zábrodská és mtsai, 2015). Az ökoszisztéma-szolgáltatások tág értelemben az ökoszisztémák emberiség számára nyújtott előnyeinek összességét jelentik. Ebben a témában számos társadalmi-ökológiai elemzés készült már eddig is. (Cáceres és mtsai, 2015). A természeti erőforrások monetáris értékelése során több módszer alkalmazható külön-külön, illetve egymással párhuzamosan is. A globális élelmiszertermelés mindössze 2%-a származik beporzóktól teljesen függő haszonnövényekből és a hiányukból adódó hozamcsökkenés Aizen és mtsai (2009) szerint kb. 3-8% lenne, a mezőgazdasági termelés sokféleségére gyakorolt egyéb hatások mellett. Egyes termesztett haszonnövényeknek (pl. búza, árpa, kukorica, rizs) ugyan nincs szüksége idegen beporzásra (Székács és Takács-Sánta, 2014), azonban számos más haszonnövényfaj (pl. alma, cseresznye, őszibarack, málna, mandula, egyes kávéfajok) esetében beporzók nélkül a termésképzés nem lenne megfelelő. Vannak olyanok növényfajok is, amelyek termés hozamát vagy termésminőségét jelentősen javítja a beporzók közreműködése (pl. őszi káposztarepce, napraforgó, gyapot, szója, földieper, paprika, paradicsom, szőlő). A 2000-es évek első felében a hazai teljes termésmennyiség éves átlagának 36%-a származott valamilyen állat, elsősorban rovar megporzó tevékenységéből. Ezek között számos, az egészséges táplálkozás részét képező zöldség- és gyümölcsféle található (pl. hagyma, cukorrépa, paprika, uborkafélék, görögdinnye, sárgadinnye, őszibarack, bab, alma, cseresznye, körte, tök) (Székács és Takács-Sánta, 2014). A mezőgazdaság állati beporzástól való függősége az elmúlt ötven évben jelentősen növekedett, különösen a fejlődő országok esetében (Aizen és mtsai, 2009; Aizen és Harder, 2009). Potts és mtsai (2016) és Khalifa és mtsai (2021) szerint 2015. évi értéken számítva az állati beporzásnak tulajdonítható piaci érték 235-577 milliárd dollár között alakult, mely a beporzóktól különböző mértékben függő növények termesztésének 5-8%-át jelenti.

A honos és a tenyésztett beporzó rovarok egyaránt fontos inputot jelentenek a világ számos haszonnövényének termesztésében. A méhészek méheik által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatást ingyenesen, pozitív externáliaként kínálják, illetve egyes országokban a gazdálkodók bérlik azokat a megporzás elvégzésére (Kleftodimos és mtsai, 2021). Sok országban létezik már a beporzási szolgáltatások piaca, ahol a méhészeknek fizetnek azért, hogy méheiket a beporzás érdekében rendelkezésre

bocsássák, ilyen az Egyesült Államok, Kanada, Ausztrália, Új-Zéland, Németország, Thaiföld (Goodrich, 2019), de olyan eset is előfordult például Romániában, hogy éppen a méhészek fizetnek azért, hogy kaptárjaikat elhelyezhessék például egy napraforgó tábla szélén. Azonban jellemzően ezekről az ökoszisztéma- szolgáltatás alapú piacokról sokkal kevesebb adat áll rendelkezésre, mint más mezőgazdasági piacok esetében.

A biodiverzitásban betöltött szerepén túl számos externális hatást is köthetünk a méhállományhoz, a méhészethez. Aszerint, hogy az extern hatás kedvezően vagy kedvezőtlenül érinti az adott külső szereplőt, megkülönböztetünk pozitív és negatív externáliákat (Berde és mtsai, 2002). A méhészet klasszikus példaként jelenik meg a közgazdaságtanban és a környezetgazdaságtanban, mint a pozitív külső gazdasági hatások képviselője. A tankönyvi példa a méhész és az almáskert esete, amikor is a méhek beporozzák a gyümölcsfák virágait, aminek következtében a virágok megtermékenyülnek és a termés hozam nagyobb lesz. Közgazdasági értelemben itt egy kedvező külső gazdasági hatásról (pozitív externáliáról) van szó, mivel a méhész akaratától függetlenül – hiszen az ő gazdasági célja csak a méztermelés – hasznot okoz a gyümölcsös tulajdonosának (aki ezért nem fizet) azzal, hogy a méhei segítenek a beporzásban. Ugyanakkor, ha a gyümölcsös tulajdonosa a rovarok elleni permetezésről nem értesíti a méhészt, akkor annak emiatt komoly kára keletkezik. Ez utóbbi már a permetezés negatív externális hatása lesz a méhállományra. A méhészet kapcsán tehát egyrészt egy fokozottan védett élőlény az értékelendő, ami nem csak azért értékes igazán, mert közvetlen gazdasági haszon származhat belőle (pl. méztermelés, méhészeti termékek előállítása), hanem azért, mert fontos szerepet tölt be az ökoszisztémában és szeretnénk megőrizni ezt a szolgáltatást a jövő generációi számára. A méhek és egyéb beporzók fennmaradásának egyik nélkülözhetetlen eleme az élőhelyük megőrzése, ami a monokultúras nagyüzemi termelés, vagy az emberek lakóhelyeihez kötődő nem méhbarát zöldterületek kialakításával, a növénytermesztés során használt kemikáliákkal is veszélyeztetve van. A méhtartás, a méhészet többlet hasznaiként megemlíthető az 1) ökológiai szerep: beporzás (gyümölcs-, takarmánynövény-, olajos növények esetében); környezetvédelem (kerti virágok, vadvirágok, gyógynövények, növénytakarók megmentése); az 2) egészséges élelmiszer (méz, virágpor, méhpempő stb.) előállítása, egyéb felhasználás (gyógyszeripar, kozmetikai ipar); a 3) nagyobb méhészet: jövedelemszerzés, munkalehetőség; a 4) kisebb méhészet: aktív pihenés, hobbi jelentősége. Viszont meg kell említenünk a méhtartásból vagy méhészkedésből esetlegesen jelentkező „hátrányokat” is. Ez a tevékenység egyrészt okozhat környezeti károkat (pl. a vándorlások során a szállítás okozta CO<sub>2</sub> kibocsátás), vagy egészségügyi problémákat (pl. a méhszúrás veszélyei: túlérzékenyek számára veszélyes, védekezni lehet ellene megfelelő védőöltözkéssel, vagy a méhlegelők elkerülésével, méhészet megfelelő helyre telepítésével). Másrészt megjelenhet a kristálycukor, mint méhtakarmány túlzott felhasználása, annak piaci hatásai, mely azonban optimalizálható megfelelő nagyságú, minőségű méhlegelők elérhetőségével, szakértő méhészkedéssel (pl. rendszeres anyaváltások elvégzése).

A méhek és más beporzók ezen ökoszisztéma-szolgáltatásokat illetően létfontosságúak világunkban. A méhek beporzásban betöltött szerepe képes az ENSZ által megfogalmazott 17 fenntartható fejlődési célkitűzés közül 15 teljesüléséhez hozzájárulni (Patel és mtsai, 2021). Bíró és Szalmáné Csete is kiemelik tanulmá-

nyukban, hogy az agrárgazdaságnak jelentős lehet a hozzájárulása a kitűzött célok elérésében (Bíró és Szalmáné Csete, 2021).

A méz a legrégebben ismert természetes édesítőszer, egy vele kapcsolatos spanyol barlangi ábrázolás mintegy 20 ezer éves. A méz különlegessége, hogy megőrzi annak a növénynek az illatát, aromáját, gyógyhatását, amelyből származik (Guaiti, 2013). Összetételét meghatározza a földrajzi és botanikai eredet, a gyűjtőhely éghajlati viszonyai, a terméket előállító méhfaj, valamint a méz begyűjtésével és feldolgozásával kapcsolatos termelési módszer, a tárolás körülményei (Machado és mtsai, 2021; Végh és mtsai, 2022).

A méhészeti termékeknek számos jótékony egészségügyi hatást tulajdonítanak, beleértve az antioxidáns, antibakteriális, gyulladáscsökkentő, daganatellenes, vírusellenes tulajdonságot. A méz nemcsak egyszerű édesítőszer, hanem magas tápanyag értékű, ásványi anyagokat, nyomelemeket, vitaminokat is tartalmaz. Ezek a tulajdonságok a méz kémiai összetételének köszönhetőek (Salánki, 2004; Pocol és mtsai, 2021). Napjainkban az étrend és a kiegyensúlyozott életmód, melynek része például a méz is, fontos szerepet játszik a betegségek megelőzésében és kezelésében (Martinello és Mutinelli, 2021).

A méhek a virágból nektárt vagy a levelekről édesharmatot gyűjtenek. Miután a nektárt mézgyomrukban a kaptárba szállítják, érlelés következik, mely során a méhek garatmirigyükből különféle enzimeket adnak a nektárhoz, illetve a bonyolultabb összetételű cukrokat (pl. szacharózt) egyszerűbbé (gyümölcs-, szőlőcukorra) bontják, invertálják. A nektárnak magas a víztartalma, hogy ne romoljon meg a főlegesen vizet elpárologtatják (egyik lépből a másikba helyezik, szárnyaik rezgetésével elősegítik a párologást), érlelik, amíg a méz nedvességtartalma csak kb. 13-18% marad. Végül a lépekben lévő, kellően sűrű mézet vékony viaszréteggel lefedik (Örösi, 1967; Rahman és mtsai, 2014; Hevesi, 2021). Egy dolgozó méh élete során mindössze 1/12 teáskanálnyi mézet képes előállítani (Csegődi, 2021).

Az elmúlt évtizedekben a méz az élelmiszer-hamisítás<sup>1</sup> célpontjává vált, mivel felhasználása egyre elterjedtebb és viszonylag magas a fogyasztói ára (Fakhlaei és mtsai, 2020; Bodor és mtsai, 2018). A méz minőségének vizsgálata elsősorban arra vonatkozik, hogy keverték-e a mézet cukorsziruppal, módosították-e szűrővel (ilyen a gyantaszűrés, mely által a méz pollentartalma is csökken), milyen mértékű hőkezelést alkalmaztak a feldolgozás során, mekkora a méz víztartalma. Másrészt jelenti a méz földrajzi, botanikai vagy „bio” eredetének megjelölése valós-e (Soares és mtsai, 2017). Ráadásul a méz népszerűsége a fogyasztók körében folyamatosan növekszik, viszont a méz termelése világszerte ingadozó (Záborská és Vorlová, 2015).

Báró Ambrózy Béla már 1896-ban, 'A méh' című munkájában a következőket írja: „Semmi féle terméket nem hamisítanak olyannyira, mint a mézet, mely annál alkalmasabb erre, mivel a fogyasztó közönség – dacára, hogy a hamisított méz

---

<sup>1</sup> Az „élelmiszer-hamisítás” az élelmiszer minőségének szándékos csökkentését jelenti, akár alacsony minőségű anyagok hozzáadásával vagy cseréjével, akár különböző fontos összetevők eltávolításával. Maga a mézhamisítás nem új keletű jelenség sem hazánkban, sem máshol a világon, erőteljes megjelenése összefügg az olcsón előállítható répacukor térhódításával. Már 1879-ben létrehozták a Magyar Országos Méhészeti Egyesületet, hogy többek között a hamisítás elleni küzdelem élére álljon, 1895-ben pedig törvényi szinten szabályozták a mézhamisítás tilalmát. Először az ENSZ Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Világszervezete (FAO) próbálta definiálni a mézet 1981-ben, amely a tej és az olívaolaj után a világon a harmadik leggyakrabban hamisított élelmiszer (Csegődy, 2021).

*rendesen rossz minőségű – alig ismeri föl.*” A mézpiac szinte valamennyi szintjén lehetséges a hamisítás. A legegyszerűbb, ha a méhekkal cukorszirupot etetnek a méztermelés (hordás) időszakában, ami így a pergetett mézbe is belekerülhet. Ha a termelő maga adja el a fogyasztónak a mézet, akkor a méz/cukorszirup arány több mint ötszörös, ha a felvásárlónak adja el a hamisított mézet, akkor is körülbelül 2-3-szoros az árány. Ugyanakkor ma már a felvásárlók az átvett mézet bevizsgáltatják, így ki tudják szűrni az ilyen módon hamisított mézeket, ám a felvásárlók is hamisíthatják a mézet, ha például izocukrot kevernek bele (Csegődy, 2021). *„Kínai modellnek nevezi a méhészeti szakma a mézhamisítás professzionális, modern, nagyüzemi módszerét, amellyel a méhektől az éretlen, magas víztartalmú, méznek nem nevezhető oldatot elveszik, amiből sűrítő gyártósoron műmézet állítanak elő, nagy tételben*” (Csegődy, 2021). 2018-ban a világ méztermelése 1,85 millió tonna volt, ebből 457 ezer tonna Kínából származott. Fontos megjegyezni, hogy Kínában az ottani élelmiszerkönyv mást nevez méznek, mint hazánkban<sup>2</sup> és az Európai Unió többi tagállamában, vagyis a kínai szabályozás szerint előállított méz nem hamis (Csegődy, 2021).

A mezőgazdasági nyersanyag- és élelmiszerárak erőteljes ingadozása nagyfokú bizonytalanságot okoz a gazdaságban az előrejelzések szerint, ezért szükség lenne az élelmiszer-ellátási lánc működésének javítására, a hatékonyság és a versenyképesség növelése érdekében (Bartha és mtsai, 2009). Hazánkban az akácméz kilós átlagára 2018. és 2021. év vége között 62%-kal (2 160 Ft-tal) emelkedett (KSH, 2022a), és jelenleg a leginkább hamisított mézfajta. Ehhez kapcsolódóan az egyik hamisítási módszer, hogy olcsóbb mézeket adnak el drágább mézfajtaként. A hamisítás másik formája a hamis eredetmegjelölés, vagyis az adott méz nem onnan származik (földrajzi eredet), vagy nem olyan fajtájú (botanikai eredet), mint ami a címkéjén szerepel (Bázár és mtsai, 2016; Bodor, 2020). A méz összetett jellege és a hamisítás különböző típusai miatt a méz minőségének vizsgálata kihívást jelent, és fejlett analitikai megközelítés kifejlesztését tette szükségessé (Soares és mtsai, 2017). A piac gyors, minél precízebb értékelési módszerek kidolgozását követeli meg, melyek lehetőleg alacsony költséggel legyenek kivitelezhetőek (Bodor és mtsai, 2018; Puścion-Jakubik és mtsai, 2020).

A méztermelés a magyar mezőgazdaság bruttó termelési értékéhez megközelítőleg 1%-kal, az állattenyésztés termelési értékéhez csaknem 5%-kal járul hozzá. Az utóbbi években a Magyarországon megtermelt méz jelentős része, több mint 80%-a, hordós kiserelésben exportra került, jellemzően nyugat-európai országokba (Oravec és mtsai, 2020). A hazai akácméz fő exportcélországa Németország, Franciaország, Olaszország és az Egyesült Királyság. Az export- és importadatokat vizsgálva Mucha és mtsai (2021) igazolta, hogy EU-n belül hazánkban a természetes méz vonatkozásában megnyilvánuló komparatív előnye van. A magyar mézértékesítésre jellemző továbbá, hogy a megtermelt méz 64-66%-át

<sup>2</sup> A Magyar Élelmiszerkönyv előírásai szerint „a méz az *Apis mellifera* méhek által a növényi nektárból vagy élő növényi részek nedvéből, illetve növényi nedveket szívó rovarok által az élő növényi részek kiválasztott részeiből gyűjtött természetes édes anyag, amelyet a méhek begyűjtenek, saját anyagaik hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidrálnak és lépekben érlelnek”. A jogszabály szerint megkülönböztetünk közvetlen fogyasztásra alkalmas, valamint sütő-főző (ipari) mézet, elsősorban idegen szaga, íze, erjedt állapota vagy túlmelegített volta miatt. A fogyasztói forgalomba kerülő méz idegen szerves és szervetlen anyagoktól mentes, abból sem a virágot, sem a méz egyéb alkotóelemét nem lehet kivonni.

felvásárlóknak, kereskedőknek, 3-5%-át kisserelve kiskereskedőknek, üzleteknek, 1%-át ipari felhasználásra (élelmiszeripar) értékesítik, 30%-a közvetlenül fogyasztók részére kerül eladásra (AM, 2019).

A korábbi évekhez képest Magyarországon 2017-től kezdve kismértékben csökken a méhcsaládok és a méhészetek száma, de azt megelőzően a növekedés volt a jellemző. Az utóbbi években a méhcsaládok számának csökkenése felgyorsult, a 2017-2019 közötti csökkenés 46 886 db volt, 2019-2020 között ez a különbség 43 236 db méhcsalád, ami azt jelenti, hogy egy év alatt annyi visszaesés következett be, mint az azt megelőző két év alatt (1. ábra). A méhsűrűség ennek következtében szintén csökkent a 2017. évi legnagyobb 13,44 méhcsalád/km<sup>2</sup> átlagos érték 2020-ban már csak 12,5 méhcsalád/km<sup>2</sup> volt (OMME, 2021), mely még mindig magasnak tekinthető európai viszonylatban.

Az ágazat hazai sajátossága, hogy viszonylag kevés a legalább 150 méhcsaláddal rendelkező méhészet, mely 2017-ben a méhészek 6,8%-a, 2018-ban 6,82%-a volt, ezek a méhészek a hazai méhállomány mintegy 30%-val rendelkeztek (AM, 2019). Hazánkban jellemzően 20 méhcsalád alatt a méhészek hobbiként tekintenek a tevékenységre, 20 méhcsalád felett a kereset kiegészítés a döntő (ide tartozik a méhészek 74,4%-a) (Nagy, 2007). A méhészek mintegy 70%-a vándorol a különböző méhlegelőkre a nagyobb hozam elérése érdekében (KSH, 2012). A magyar méhészeti ágazatot a termelési feltételek és a hozamok változatossága, továbbá a termelők és a kereskedők területi tagoltsága jellemzi. A méhészkedés eltérései az országrészek eltérő természeti, éghajlati adottságaiból, a méhészeti hagyományok eltérő jellegéből adódnak (KSH, 2012).

Jelen tanulmány a mézelő méhek által betöltött számos lényeges tevékenység közül a gazdaságilag és ökológiai szempontokból is fenntartható méztermelés

1. ábra A hazai méhcsaládok számának alakulása (2000-2020)

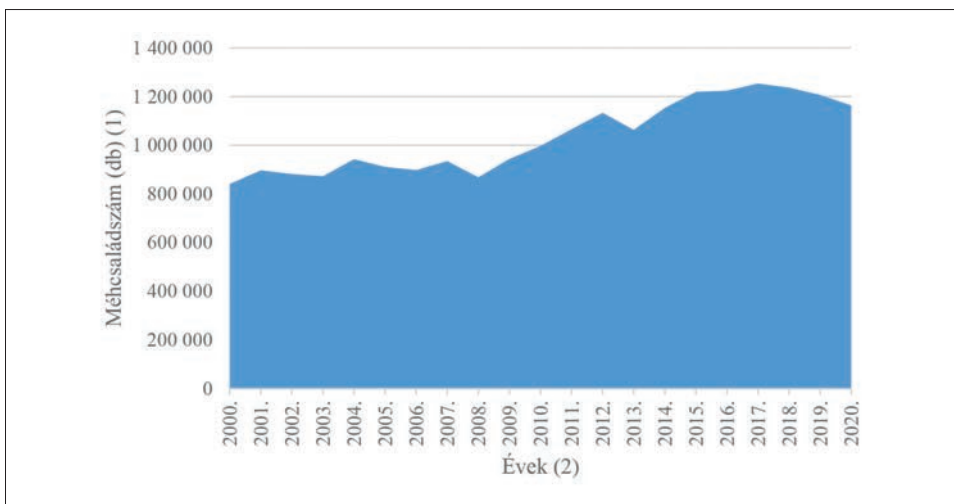


Figure 1. Evolution of the number of Hungarian bee colonies (2000-2020)

number of bee colonies (1); years (2)

Forrás: Saját szerkesztés, OMME, 2021. adatok alapján

lehetőségét egy hazai viszonylatban nagyobb méretű méhészet ökonómiai modellezése, valamint a méhek beporzó tevékenységének, mint ökoszisztéma-szolgáltatás értékének becslése révén tárgyalja. A kutatómunka fő célkitűzése a méztermelés termelő méhészeti adatokon alapuló üzemgazdasági elemzése. Ezáltal értékelhetővé válnak a költség-jövedelem viszonyok, illetve a méhészeti tevékenység működési hatékonysága, valamint az ökoszisztéma-szolgáltatást végző méhek tevékenységének környezetgazdaságtani alapokon nyugvó értékelése.

A kutatómunka célja a hazai méztermelés jövedelemtermelő képességének és hatékonyságának egzakt értékelése egy modellgazdaságon keresztül, valamint a méhek által végzett ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése. A fő célkitűzés megvalósításához kapcsolódóan a szerzők az alábbi specifikus célkitűzések megvalósítására, azaz kérdések megválaszolására törekedtek:

- Mi jellemzi a méhészeti természetes ráfordításokat (takarmány, gyógyszer, méhanya, üzemanyag, egyéb anyagok felhasználása), a termelési költségeket, valamint ezek szerkezetét és összetételét?
- Milyen kibocsátási szint, illetve paraméterek (hozam, értékesítési ár, termelési érték) jellemzik a termelést?
- Hogyan alakul a méhészeti gazdálkodás eredménye, a termelés hatékonysága (jövedelemtermelőképeség, jövedelmezőség, hatékonyság) rövidtávon, vagyis egy gazdálkodási évre vetítve?
- Hogyan alakul a méhek ökoszisztéma-szolgáltatásának (beporzó tevékenységének) monetáris értéke, alkalmazva egyes közgazdasági értékelési módszereket?

A modellgazdaság tevékenységéből kiindulva a mézelő méhek (*Apis mellifera*) által végzett ökoszisztéma-szolgáltatás számszerűsítésének egyik megközelítését mutatjuk be, alkalmazva a közgazdasági értékelési módszerek közül a költségalapú értékelési módszer család két típusát (termelékenységváltozás és helyettesítő piaci árak).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás egyaránt tartalmaz primer adatgyűjtést és szekunder adatelemzést is. A témához kapcsolódó, releváns szakirodalom feldolgozása mellett az elemzés során felhasznált adatok a Magyar Méhészeti Nemzeti Program és a KSH adatbázisaiból származnak.

A modellgazdaság paramétereinek kialakításához primer kutatás keretében személyes üzemlátogatásokra került sor, amely során két professzionális termelő méhészetben történt adat- és információgyűjtés, szakmai konzultáció. A statisztikai adatokat és az adott méhészet technológiai jellemzőit felhasználva olyan üzemgazdasági modellt készítettünk, melynek segítségével meghatároztuk az adott feltételek mellett lehetséges méztermelés üzemgazdasági viszonyait. Az összegyűjtött adatokat Excel-alapú determinisztikus modell használatával elemeztük. A költségkalkuláció elkészítésekor először a költségeket vettük számba költségnemenként, azt követően a hozamokat, az árbevételt és a termelési értéket határoztuk meg, majd az elérhető jövedelmet, és végül néhány fontosabb hatékonysági mutatót számoltunk ki. A vizsgálat célja nem egy adott méhészet adatainak elemzése, hanem ezen adatokra alapozott üzemtani modell eredménye-

inek értékelése. A költségoldal elemzéséhez a teljes termeléstechológia természetes ráfordítások formájában való felvételezésére volt szükség. A vizsgálathoz szükséges további adatokat – a termelői adatok mellett – különböző az ágazathoz kötődő tanulmányok és hazai adatbázisok szolgáltatták (KSH, OMME, Agrárminisztérium). A hozam adatok a méhészekről, az értékesítési árakra vonatkozó adatok szeker forrásokból származnak. Minden output és input ár nettó formában, azaz ÁFA nélkül értendő, és a 2021. évi árszínvonalat tükrözi. Az üzemi elemzések során a technológiából indulunk ki, így elemző módon bemutatva egy modellgazdaság jellemzőit és termelési gyakorlatát.

A vizsgált ágazat specifikumaiból adódóan a kutatásunkban felhasznált adatok két fő csoportra oszthatók: (1) a termelés éves költség-jövedelem viszonyainak elemzéséhez szükséges adatok; (2) a modellgazdaság tevékenységéből kiindulva a mézelő méhek (*Apis mellifera*) által végzett ökoszisztéma-szolgáltatás számításához szükséges adatok, a gazdasági értékelési módszerek közül a költségalapú módszerek alkalmazásához. Az éves költség-jövedelem viszonyok értékeléséhez a következő termelési adatok összegyűjtésére volt szükség: a felhasznált ráfordítások (takarmány, gyógyszer, méhanya, üzemanyag, élőmunka) természetes mennyisége; a ráfordítások egységárai (input árak); minden egyéb, a termelési sajátosságokkal összefüggő ráfordítás, és annak költsége; a fajlagos hozamok; a különböző mézfajták értékesítési árai, egyes elérhető támogatások.

A beporzás, mint a méhek által végzett ökoszisztéma-szolgáltatás értékeléséhez kiindulópontot csak a nemzetközi szakirodalomban találtunk, korábbi kutatások eredményeit felhasználva végeztük el a monetáris értékelést. A beporzók tevékenységére vonatkozó értékelés témájában hazai források nem állnak rendelkezésre. A Teljes Gazdasági Érték (TGÉ) meghatározásához alkalmaztuk a költségalapú értékelési módszerek közül a termelékenységi változása és a helyettesítő piaci árak módszerét részben a KSH adatbázisára, másrészt saját adatgyűjtésre alapozva. A TGÉ meghatározásához a használattal közvetlenül összefüggő értékeken túl a használattal közvetetten összefüggő értékek meghatározása is szükséges. A választási lehetőségek érték-elem monetáris meghatározásához a kinyilvánított preferencián alapuló vizsgálatokat használhatjuk, jelen tanulmányban ezt a módszerrel nem alkalmaztuk. A közvetlen használattal összefüggő értékek meghatározására a költségalapú módszerek alkalmasak és az alkalmazásuk mellett szól az is, hogy viszonylag gyorsan, a piacon lévő árinformációk felhasználásával kaphatunk monetáris értéket. Ezeknél a módszereknél az az alapfeltetelezés, hogy egy természeti erőforrás értéke és az általa az ember számára biztosított hasznosság megegyezik a megőrzéséhez/helyreállításához szükséges költségek nagyságával (Harangozó, 2005). A költség számos formában jelentkezhet, például úgy, hogy az adott természeti érték által nyújtott bizonyos szolgáltatás szintje csökken (például a méhállomány csökkenésével a beporzás kiesése által visszaesik a terméshozam valamely gazdasági növény esetében). Ebben az esetben az elmaradt haszon, a termelékenység romlása jelenti a költséget. A helyettesítő piaci árak, termékek módszere arra alapul, hogy ha a természeti környezet degradálódása következtében az adott ökoszisztéma-szolgáltatás megszűnik vagy csökken, akkor azt a szolgáltatást használóknak máshonnan, más formába kell beszerezniük. Erre a helyettesítésre fordított pénz szolgál az adott ökoszisztéma funkció értékelésének alapjául (Harangozó, 2005). Míg a használattól független értékösszetevők elem-

zésére és számszerűsítésére a feltárt preferencia módszerek adnak lehetőséget, jelen vizsgálatunk erre már nem terjedt ki.

A közgazdasági értékelési módszerek eredményei általában jelentősen alulbecsülik a TGÉ-t. A méhek (és általában más beporzók) által nyújtott ökoszisztéma- szolgáltatás TGÉ-t *Perman és mtsai*, (2003) négy összetevőre osztja, mint a használattal összefüggő, használattal össze nem függő értékek (létezési érték), a választási lehetőségek, illetve kvázi-választási lehetőségek értéke. Ezek az értékek tovább csoportosíthatók piaci és nem piaci értékkel rendelkező kategóriákra (*Hanley és mtsai*, 2015).

A piaci értékelési eljárásokhoz sorolt költségalapú értékelési módszerek közül a termelékenység változása és a helyettesítő piaci termékek módszerét alkalmaztuk. A költségalapú értékelési módszerek csoportjába több eljárás is tartozik. Kiindulási alapjuk, hogy a természeti tőke megőrzése, helyreállítása költséget jelent a társadalom számára. Az értékelés célja gyakran az, hogy döntéseinkhez megfelelő információt szolgáltatassunk az adott erőforrás által nyújtott hasznosságról (*Harangozó*, 2005). A TGÉ-en belül döntően a használattal közvetlenül összefüggő értékrészek határozhatók meg ezekkel az eljárásokkal.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### *A 300 méhcsaládos modellgazdaság technológiai jellemzői*

Az üzemgazdasági elemzés alapján egy a hazai átlagos termelési mutatószámok alapján kialakított, magyarországi viszonylatban nagyobb méretű méhészeti modellgazdaság kerül bemutatásra, kizárólag méztermelésre vonatkozóan. A felvázolt mézhozamok átlagos méhészeti szezont feltételeznek, komoly negatív kihatású időjárási viszonyoktól eltekintve. Az egyes évszakban szokatlan fagyok, elhúzódó szárazság, vagy éppen hosszan tartó esőzések a kalkulált hozamokat jelentősen, akár 50%-100%-ban is csökkenthetik.

A méhészetben 4 db 72 családos konténer és 12 db tartalék család biztosítja a termelést Nagy-Boczonádi kaptárakban. Az intenzív vándoroltatással működő méhészet fajlagos hozamai repce (10 kg/méhcsalád), akác (21 kg/méhcsalád), vegyes virág (10 kg/méhcsalád) és napraforgó (19 kg/méhcsalád) mézre korlátozódnak, melyeket elsősorban hordós tételben értékesít. A konténerek legfőbb előnye, hogy könnyen és gyorsan mozgathatók, hirtelen jelentkező kedvezőtlen időjárás esetén nem igényel túlzott erőfeszítést más méhlegelőkre szállításuk. A méztermelés szempontjából alapvető fontosságú a jó méhlegelő, a nagy felületet elfoglaló, sok virágot nyújtó természetes növényállományok, illetve a termesztett kultúrnövények rendelkeznek nagy jelentőséggel. A méhlegelők közül kiemelkedő jelentőségű a rendkívül hőérzékeny akác (*Robinia pseudoacacia*). Európa legnagyobb akácterülete (2019-es adatok szerint kb. 455 ezer hektár) Magyarországon található (*KSH*, 2022). A mézelő erdei fák közül hazánkban a legnagyobb területet az akác foglalja el, mely a méhészek számára a főhordást adja. A méhlegelők minősége mellett meghatározó az időjárás szerepe is, mely befolyásolja a méhek rendszeres gyűjtőmunkáját, valamint a mézelő növények nektártermelését (*Nagy*, 2007). A hazai méhészeti gyakorlatnak megfelelően modellünkben feltételezzük az akác, mint méhlegelő elérhetőségét.

Tavasszal kezdődik az állomány termelésre való felkészítése, amikor a hőmérséklettől függően (napi középhőmérséklet eléri a 10°C-ot), valamint a méhcsaládok igénye szerint lepényes vagy cukorszirupos élelempótlás történik, melyet célszerű virágpótlóval, vitaminokkal és ásványi anyagokkal kiegészíteni. A méhcsaládok élettani folyamatainak zavartalansága érdekében, hordástalan időszakban etetni kell, mely élelempótlási és serkentési célokat szolgálhat (Ruff, 2007). Hosszabb hordás szegény időszakban a méhpusztulás elkerülése érdekében az élelempótlás feltétlenül szükséges (Pohl, 2003).

Az első vándorlás repce méhlegelőkre történik, a hordás befejeztével a rajzás (természetes szaporodási ösztön) megakadályozása miatt is fejlesztés (szaporítás) következik. A szaporítás során a nyílt fiasítási kereteket elvéve a kaptárakból, virágpótló mellett azonnali megfelelő élelempótlással dajkacsaládokat kell képezni, melyeket távolabbi telephelyen további intenzív etetés mellett a méhanyák pázásáig gondozni kell (a vásárolt méhanyákhoz hasonlóan).

A vándoroltatás és az állomány folyamatos termelésben tartása miatt cél, hogy az állomány felénél évente új méhanyák legyenek, mivel a családok kondíciója jelentős részben ettől függ. A méhanyák egy része saját nevelésből, nagyobb része méhanya nevelőktől kerül beszerzésre. A méhészek többnyire hazai méhtenyésztőktől vásárolják a méhanyákat, ez a honos pannon méh génmegőrzését szolgálja, amely kiváló termelési és viselkedési tulajdonságokkal rendelkezik, alkalmas a hazai méhlegelő növények kihasználására (Zajác és mtsai, 2017). A repcéről azonnal akácra vándorlás következik, az akáchorlás a korai keleti akác-, majd az északi akáclegelőkről történik. Az időjárás függvényében kerülnek a konténerek kihelyezésre, illetve elszállításra. Ha az időjárás az egyes telephelyeken kedvezőtlen, abban az esetben nem szállíthatók oda, így amennyiben más akácos nem érhető el, nem tud a teljes állomány akácmézet termelni. Az akáchorlást követően virágpótló- és nektárgyűjtés céljából a méhcsaládok vaddohányról és egyéb ártéri virágokról hordanak. A kettő közötti, néhány hetes szünetben atkagyérítés végezhető – folyamatos monitorozás mellett – oxálsavval, illetve a herefiasítási keretek gyérítésével vagy az építető keret teljes elvételével. Itt legfeljebb 10 kg/méhcsalád elvehető mézmennyiség keletkezik. Napraforgóhordás előtt ismét ellenőrizni kell a méhanyákat, szükség esetén el kell végezni az anyacseréket. A külső tényezőktől (időjárás, növényvédelem) függően korai és késői virágzási idejű napraforgóra történik vándorlás, azonban elvehető mézmennyiség a későbbi esetében nem keletkezik, ez elsősorban az önfenntartást jelenti a méhcsaládok számára, illetve a későbbi, nyár végi és az őszi virágzások már jellemzően nem hoznak nektárt.

A mézelvétel (pergetés) a vándorlás helyén történik, két elektromos, önfűtő pergetővel, méhlefűvővel, fedelezőgéppel (gépesített munkafolyamatok). A méhlegelőkre vándorlást saját tehergépkocsikkal végzik. A méhészet családi munkaerőre, valamint bizonyos feladatok elvégzése (szállítás, pergetés) esetén alkalmi munkavállalókra alapozva működik.

A mézelési időszak elmúltával az aktuális hordástól függően lassú etetés következik 2-3 naponta 1 literes cukorsziruppal, melynek célja a minél kiterjedtebb fiasítás elérése. Ha a környéken bőséges méhlegelő található, akkor ez kedvező lehet az etetés minimalizálására és a méhcsaládok maximális telelési fejlettségét erősítheti. Szeptember végén a klímaváltozás hatásai miatt intenzív telelési élelempótlás kezdődik, mivel az utóbbi évek enyhe őszi, téli időjárása miatt a

méhek sokáig aktívak maradnak, az anya a szükségesnél tovább petézik. Párhuzamosan a megfelelő atkairtasokkal az etetést a méhcsaládonkénti 15-20 kg-nál kell befejezni, ami október közepét jelenti. Ekkor ellenőrizni kell a méhcsaládok fiasításait, ha nincs nyílt fiasítása, akkor elkezdhető a tartós hordozós atka elleni védelem, amely november első napjaival eltávolításra kerül. A hónap vége felé időjárástól függően oxálsavas csurgatást, illetve lehetőség szerint szublimáltatást alkalmaznak záró kezelésként. A téli takarókat a meteorológiai előrejelzésekre figyelemmel a lehető legkésőbbre kell hagyni, a visszafiasítások elkezdésének megakadályozása érdekében.

*Üzemtani kalkuláció: hozamok, árbevétel, termelési költségek, jövedelem*

Egy professzionális méhészet (150 méhcsaládot meghaladó méret) esetén az éves mézhozam egy átlagos, kisebb üzemméretű méhészetbe tartozó méhcsaládszám mézhozamához viszonyítva legalább kétszeres, hazai viszonylatban pedig 60 kg/méhcsalád mézhozammal lehet számolni (AM, 2019). EU-s szinten mindössze 3% körüli a 150 méhcsaládot meghaladó, professzionális méhészetek aránya (EU, 2020). A technológiai paraméterek között a legfontosabb az egy méhcsalád által megtermelt méz mennyisége, mely ebben az esetben összesen átlagosan 60 kg/méhcsalád/év. Az akácméz, mint legfontosabb hazai mézfajta hozama (6300 kg/év), az árbevételhez mintegy 55%-ban, a teljes termelési értékhez 53%-ban járul hozzá (2. ábra). Az akácméz értékesítési átlagára (2300 Ft/kg), több mint kétszerese más mézfajták árának, ez igaz a felvásárlási és a fogyasztói árakra is. A repce- és vegyes virágméz hozama (3000-3000 kg/év), valamint a napraforgóméz hozama (5700 kg/év) és értékesítési átlagára (1000 Ft/kg) alapján kisebb mértékű részt képviselnek a termelési értéken belül. A kalkuláció során a következő 2021. évi támogatásokat vettük figyelembe, melyek az OMME tagsággal rendelkező és a Tenyészet Információs Rendszerbe (TIR) bejelentett méhcsaládok számához kötődnek. A méhállomány egészségügyi kondíciójának megőrzését szolgáló támogatás 1000 Ft/méhcsalád összegben, a méhállomány számának szinten tartása 1600 Ft/petéző méhanya összegben érhető el, a cukor-gyógyszer jogcím szintén méhcsaládszámmal kötött (1600 Ft/méhcsalád) támogatás, valamint a kaptár és keretpótlásra 500 Ft/méhcsalád összegű támogatás fordítható. A Méhészeti Nemzeti Programon belül igényelhető egyéb, eseti jellegű támogatás is, ilyen például a mézkinyeréshez és vándoroltatáshoz szükséges új eszközbeszerzés támogatása. Feltételeztük, hogy a méhészet hitelek nélkül gazdálkodik, így sem rövid lejáratú forgóeszközhitelt, sem hosszú lejáratú beruházási hitelt nem vett fel.

Az összes termelési érték legnagyobb részét (96%-át) a méz értékesítéséből származó árbevétel teszik ki, az egyes támogatások csupán 4%-ot képviselnek. A méz árbevételének egy méhcsaládra jutó értéke a kalkulációk alapján meghaladja a 87 ezer Ft-ot, az 1 kg mézre jutó értéke pedig 1455 Ft/kg méz, melyhez jönnek még az egyes támogatások (1. táblázat), így a teljes termelési érték 91 ezer Ft/méhcsalád, illetve 1 kg mézre vetítve 1 517 Ft/kg méz.

Egy méhcsaládra vetített éves termelési költség nagysága jelentősen függ a méhészet technológiájától, az esetleges vándorlásoktól, a környezet ökológiai adottságaitól. A méhészetben felhasznált anyagok, eszközök, illetve a méhanyak egy része vásárolt, illetve ezek egy része a méhész saját maga által előállított,

2. ábra A méhészet éves termelési értékének megoszlása

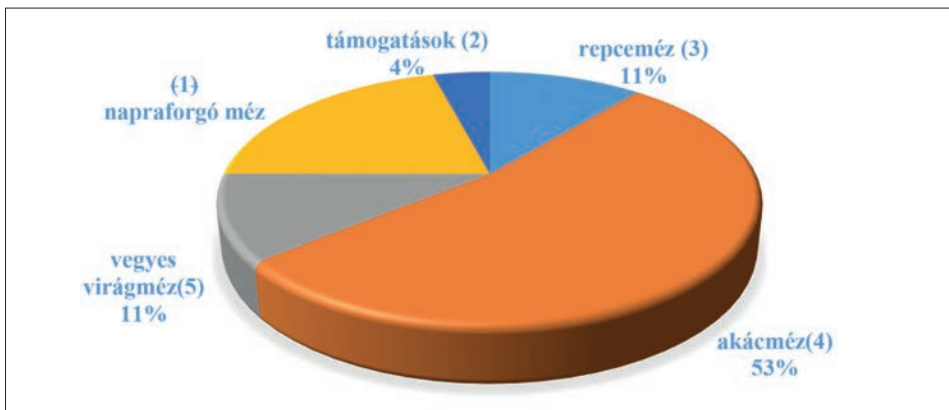


Figure 2. Distribution of annual production value of apiary

sunflower honey (1); subsidies (2); rapeseed honey (3); acacia honey (4); mixed flower honey (5)

1. táblázat

Az éves termelési érték alakulása a modellgazdaságban

| Megnevezés (1)       | Ágazati összesen (Ft/év) (2) | 1 méhcsaládra jutó összeg (Ft/év) (3) | 1 kg mézre jutó összeg (Ft/év) (4) | Megoszlás (%) (5) |
|----------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Repceméz (6)         | 3 000 000                    | 10 000                                | 167                                | 11,5              |
| Akácméz (7)          | 14 490 000                   | 48 300                                | 805                                | 55,3              |
| Vegyes virágméz (8)  | 3 000 000                    | 10 000                                | 167                                | 11,5              |
| Napraforgóméz (9)    | 5 700 000                    | 19 000                                | 317                                | 21,8              |
| Árbevétel (10)       | 26 190 000                   | 87 300                                | 1 455                              | 96,0              |
| Támogatások (11)     | 1 122 000                    | 3 740                                 | 62                                 | 4,0               |
| Termelési érték (12) | 27 312 000                   | 91 040                                | 1 517                              | 100,0             |

Table 1. The annual production value in the model apiary farm

item (1); sectoral total (HUF/year) (2); the amount of money per one bee colony (HUF/year) (3); the amount of money per one kg of honey (HUF/year) (4); distribution (5); rapeseed honey (6); acacia honey (7); mixed flower honey (8); sunflower honey (9); sales revenue (10); subsidies (11); production value (12)

illetve nevelt, saját méhviaszából hengereltetett mûlépet használ. A gazdaság költség szerkezetét vizsgálva, az anyagjellegû költségek a teljes termelési költségéből, mintegy 40%-ot, a közvetlen költségekből 44%-ot tesznek ki, az egy méhcsaládra jutó anyag költség 16 385 Ft/év, az 1 kg mézre jutó anyagköltség 273 Ft/év (2. táblázat).

A méhcsaládok takarmányozása alapvetően a kristálycukor, cukorlepény, vitaminokat, ásványi anyagokat tartalmazó készítmények felhasználásán alapul, így ezek mindenkorai árszínvonala (nagyobb mennyiségben történő vásárlása)

2. táblázat

**Az éves termelési költségek alakulása a modellgazdaságban**

| Megnevezés (1)                       | Ágazati összesen (Ft/év) (2) | 1 méhcsaládra jutó összeg (Ft/év) (3) | 1 kg mézre jutó összeg (Ft/év) (4) | Megosztás (5) (%) |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Anyagjellegű költség (6)             | 4 916 000                    | 16 385                                | 273                                | 44,0              |
| Ebből (7)                            |                              |                                       |                                    |                   |
| Takarmányozás (8)                    | 1 920 000                    | 6 400                                 | 107                                | 39,0              |
| Méhegészségügy (9)                   | 967 000                      | 3 223                                 | 54                                 | 20,0              |
| Karbantartás (10)                    | 720 000                      | 2 400                                 | 40                                 | 15,0              |
| Méhanya (11)                         | 675 000                      | 2 250                                 | 38                                 | 14,0              |
| Üzemanyag (12)                       | 286 000                      | 952                                   | 16                                 | 6,0               |
| Egyéb anyag költség (13)             | 348 000                      | 1 160                                 | 19                                 | 7,0               |
| Személyi jellegű költség (14)        | 4 671 000                    | 15 572                                | 260                                | 42,0              |
| Értékcsökkenési leírás költsége (15) | 1 607 000                    | 5 357                                 | 89                                 | 14,0              |
| Közvetlen költség (16)               | 11 194 000                   | 37 314                                | 622                                | 91,0              |
| Általános költség (17)               | 1 119 000                    | 3 731                                 | 62                                 | 9,0               |
| Termelési költség (18)               | 12 314 000                   | 41 045                                | 684                                | 100,0             |

Table 2. The annual production cost in the model apiary farm

item (1); sectoral total (HUF/year) (2); the amount of money per one bee colony (HUF) (3); the amount of money per one kg of honey (HUF) (4); distribution (5); material cost (6); from these (7); feeding (8); bee health (9); maintenance (10); queen bee (11); fuel (12); other material costs (13); labour cost (14); cost of depreciation (15); direct cost (16); overheads (17); production cost (18)

meghatározó ennek alakulásában (39%). Ezt követi a méhegészségügyi költségek nagysága (20%), melyben a méhállomány egészségének megőrzését, a betegségek (pl. atka, nozéma) megelőzését szolgáló készítmények költsége szerepel. A szükséges karbantartás és méhanya cserék költsége, a védőfelszerelések, kis értékű eszközök, a tehergépkocsik javításához, karbantartásához szükséges beszerzések (egyéb anyagjellegű költségek) együttesen 41%-ot tesznek ki az anyagjellegű költségeken belül.

Hasonló nagyságrendet képvisel a munkaerő költsége (a méhészt, családtag-jait és egyéb munkaerő munkadíját 2021. évi bérszinthez igazodva) is. *Feketéné Ferenczi és mtsai* (2021) nyomán a méhészeti tevékenység jövedelmezőségének elemzéséhez az élőmunkát, mint ráfordítást is számításba vettük. A méhészet méretéből adódóan a méhészt bérköltségét a főállású mezőgazdasági őstermelőre vonatkozó szabályok szerint kalkuláltuk. A méhészt saját munkája mellett a pergetések, szállítások, kezelések munkafolyamatainak elvégzéséhez családi és alkalmi

munkavállalói segítséget vesz igénybe (mezőgazdasági idénymunka), melynek költségét szintén számszerűsítettük. Ennek megfelelően a személyi jellegű költségek az összes költség 38%-át teszik ki (4 671 ezer Ft/év), tükrözve azt a tényt, hogy élőmunka-igényes tevékenységről van szó. A méztermelés munkaigényességének egyik mérőszáma az egy méhcsalád gondozásához szükséges munkaórák száma. A méhészekkel folytatott interjúk alapján a modellgazdaságban egy méhcsaládra jutó munkaidő átlagosan 10,7 óra/év. A termelés közvetlen költsége több mint 37 ezer Ft méhcsaládonként.

Értékcsökkenési leírás (ÉCS) költsége a méhészet meglévő eszközeinek amortizációját tükrözi (tehergépjárművek, raktár, kaptárak, pergetők, méhlefűvők stb.), és a termelő családok téli pusztulásainak (5%) figyelembevételével kalkulált összege évi 1 607 ezer Ft/év, a közvetlen költségek mintegy 14%-a. A közvetlen termelési költség összességében a teljes termelési költség túlnyomó részét, több mint 90%-át jelenti.

Az ágazatra terhelt általános költségek az adatgyűjtés alapján becsült értéknek tekinthetők, ide tartoznak többek között a termeléssel közvetlenül nem összefüggő kiadások, mint a tagdíjak, könyvelés, biztosítások, szakmai fórumokon való részvétel, utazás díja, egyéb menedzsment költségek.

A kalkuláció alapján az egy méhcsaládra jutó termelési költség 41 045 Ft/év, 1 kg mézre jutó termelési költségek 684 Ft/év összegben alakulnak. Az Agrárminisztérium 2019-es számításai szerint az 1 kg megtermelt mézre megállapított önköltség 651,42 Ft/kg/év (AM, 2019). A termelési érték és a közvetlen költségek különbségét tükröző fedezeti összeg 53 726 Ft/méhcsalád, az általános költségeket is beleszámítva pedig a méhcsaládonkénti realizált nettó jövedelem mintegy 50 ezer Ft/év (3. táblázat).

A vizsgált vándoroltatással is foglalkozó méhészeti modellgazdaság legfőbb hatékonysági mutatója a költségarányos jövedelmezőség, mely 122%, ami kiemelkedően jónak számít. Meg kell jegyezni, hogy ez elsősorban az akácméz

3. táblázat

**A fedezeti összeg és a jövedelem alakulása a modellgazdaságban**

| Megnevezés (1)        | Ágazati összesen (Ft/év) (2) | 1 méhcsaládra jutó összeg (Ft/év) (3) | 1 kg mézre jutó összeg (Ft/év) (4) | Megoszlás (5) (%) |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Termelési érték (6)   | 27 312 000                   | 91 040                                | 1 517                              | 100,0             |
| Közvetlen költség (7) | 11 194 000                   | 37 314                                | 622                                | 91,0              |
| Általános költség (8) | 1 119 000                    | 3 731                                 | 62                                 | 9,0               |
| Termelési költség (9) | 12 314 000                   | 41 045                                | 684                                | 100,0             |
| Fedezeti összeg (10)  | 16 118 000                   | 53 726                                | 895                                |                   |
| Nettó jövedelem (11)  | 14 998 000                   | 49 995                                | 833                                |                   |
| EBIDTA (12)           | 16 605 000                   | 55 352                                | 922                                |                   |

Table 3. The annual profit in the model apiary farm

item (1); sectoral total (HUF/year) (2); the amount of money per one bee colony (HUF) (3); the amount of money per one kg of honey (HUF) (4); distribution (5); production value (6); direct cost (7); overheads (8); production cost (9); coverage amount (10); net income (11); EBIDTA (12)

készítéséhez szükséges akáclelégő elérhetőségén és az akácvirágzás minőségén múlik, mely sokszor kizárólag az emberi kapcsolatok függvénye. Továbbá nem feltételeztünk semmilyen havária helyzetet sem. Fontos mutató még az egy munkaóra jutó nettó jövedelem, mely ebben az esetben 4699 Ft/óra, illetve az 1 kg méz termelésére jutó takarmányköltség, mely 107 Ft/kg méz.

### *A méhek ökoszisztéma-szolgáltatásának monetáris értékelése*

A modellgazdaság termelési viszonyaiból és a termelt mézfajtákból kiindulva az őszi káposztarepce (*Brassica napus* L.) és a napraforgó (*Helianthus annuus* L.), mint rovarbeporzást igénylő növények esetét vizsgáltuk meg. A repce és a napraforgó önbeporzásra képes, azonban a beporzást végző rovarok jelenléte szükséges a jobb termésminőség és a magasabb terméshozam eléréséhez (Örösi, 1967; Bommarco és mtsai, 2012). A beporzó rovarok közül a házi méhek látogatása a legintenzívebb mind a repce, mind a napraforgó esetében, de egyéb rovarfajok is előfordulnak (Calmsur és Özbek, 1999; Bommarco és mtsai, 2012; Bartoemus és mtsai, 2014; Perrot és mtsai, 2018; Perrot és mtsai, 2019). Mivel világszerte jelentősen csökkent a megporzó rovarok száma, ezért is különösen fontos például a repce- és napraforgótáblák közelében a méhészt és méheinek jelenléte.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások monetáris értékelési lehetőségeiből, a költség-alapú módszerek közül a termelékenység változása módszert alkalmaztuk elsőként kalkulációinkban. A módszer kiindulása, hogy a termelési tevékenységben (jelen esetben a haszonnövények (napraforgó, repce) termesztésében) a méhállományt (a beporzó funkció tekintetében) inputként kezeljük. A vizsgált termelési tevékenységben a megjelenő méhállomány (természeti tőke) beporzási funkciójának értékelése érdekében (betakarított napraforgó- és repcemag mennyisége) kiszámítjuk, milyen mértékben csökken az adott természeti tőkéből származó haszon, ha valamilyen külső hatásra méhállomány megporzási tevékenysége károsodik vagy megszűnik. Ennek következtében mindkét szántóföldi növény esetében a termesztés termelékenysége, minősége csökken, tágabb értelemben ez elmaradt hasznok okoz a társadalom számára (várhatóan alacsonyabb lesz az elérhető terméshozam és romlanak a minőségi paraméterek is).

A KSH 2021. évi adatai szerint Magyarországon a napraforgómag termésmennyisége összesen 1 698 ezer tonna (KSH, 2022b), vetésterülete pedig 663 491 ha volt. A repce vetésterülete 2021-ben 261 266 ha volt (KSH, 2021), a termésmennyiség pedig 722 000 t volt. A terméshozam 1 ha-ra vetítve napraforgó esetében 2,56 t, repce esetében 2,76 t volt 2021-ben Magyarországon átlagosan. A szakirodalom alapján egy hektár napraforgó méhcsalád igénye 2-4, a repce méhcsaládigénye 3 méhcsalád (Halmágyi és Szalay, 1999), amit interjúalanyaink is alátámasztottak. A vizsgált modellgazdaság esetében 3 méhcsalád/ha értéket meghatározva, így a 300 méhcsalád esetében 100 ha napraforgó és/vagy repce terület beporzását vehetjük alapul a számításunkhoz. Megjegyezzük, hogy kihelyezéskor figyelembe kell venni, hogy a méhcsaládok röpkörzete 1,5 km-en belül legyen a méhlegelőn, ne legyen hordásirányban más vándorméhészet a közelben, és természetesen a terület tulajdonosának hozzájárulása is szükséges.

Klein és mtsai (2007) átfogó tanulmányt készített a legjelentősebb haszonnövények állati beporzástól való függéséről, mely szerint a napraforgó és a repce

4. táblázat

## A beporzás terméshozamra gyakorolt hatása

| Szerző(k) (megjelenés éve) (1) | Napraforgó<br>( <i>Helianthus annuus</i> L.)<br>hozamnövekedés (2) | Őszi káposztarepce<br>( <i>Brassica napus</i> L.)<br>hozamnövekedés (3) |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Cirnu (1960)                   | 10-30%                                                             | -                                                                       |
| Szemeráth és Farkas (1983)     | 28%                                                                | -                                                                       |
| Kamler (1997)                  | 26%                                                                | -                                                                       |
| DeGrandi és Hoffmann (2008)    | 30-40%                                                             | -                                                                       |
| Klein és mtsai (2007)          | 10-40%                                                             | 10-40%                                                                  |
| Durán és mtsai (2010)          | -                                                                  | 50%                                                                     |
| Lindström és mtsai (2016)      | -                                                                  | 10,6%                                                                   |
| Sabbahi és mtsai (20 5)        | -                                                                  | 46%                                                                     |
| Bommarco és mtsai (2012)       | -                                                                  | 18%                                                                     |
| Perrot és mtsai (2019)         | 40%                                                                | -                                                                       |
| Perrot és mtsai (2018)         | -                                                                  | 29-37,5%                                                                |
| Bartomeus és mtsai (2014)      | -                                                                  | 20%                                                                     |
| Stanley és mtsai (2013)        | -                                                                  | 30%                                                                     |
| Örösi (1967)                   | 27-34%                                                             | 10-15%                                                                  |

Table 4. Effect of pollination on the yield

author(s) name (year of publication) (1); yield increase of sunflower (2); yield increase of rapeseed (3)

közepes mértékben függő, terméshozam növekedésük 10-40% közötti (Klein és mtsai, 2007; Székács és Takács-Sánta, 2014). Perrot és mtsai (2018) a repcét és a napraforgót (2019) vizsgálta szántóföldi körülmények között és megállapításai szerint a rovarbeporzás terméshozamra gyakorolt hatása repce esetében kb. 30%, napraforgó esetében 40%. Napraforgó esetében Örösi (1967) 27-34%, Kamler (1997) 26%, DeGrandi-Hoffmann (2008) 30-40% hozamnövekedést határozott meg. Repce esetében Durán és mtsai (2010) 50%, Lindström és mtsai (2016) 10,6%, Sabbahi és mtsai (2005) 46%, Bommarco és mtsai (2012) 18-20%, Bartomeus és mtsai (2014) 20%, Stanley és mtsai (2013) 30%, Örösi (1967) 10-15% hozamnövekedést állapított meg (4. táblázat).

Az értékekben mutatkozó eltérések a vizsgálati módszerekből, a beporzók összetételéből (sokféleség, sűrűség), létszámából adódhatnak, továbbá visszavezethetők arra is, hogy az állati beporzóktól való függőség növényfajtánként és régiónként is változhat (Bartomeus és mtsai, 2014). A vizsgált tanulmányok a beporzó rovarok közül a legfontosabbnak a mézelő méhet (*Apis mellifera*) találták. Meg kell jegyezni, hogy a mézelő méhek látogatása akkor jelentős, ha a méhlegelő növényei mézelnek, vagyis megfelelő nektárt és/vagy virágport biztosítanak. A beporzás terméshozamra gyakorolt előnyeit a talaj termékenysége (a növény állapota) is befolyásolja, azaz a rovarbeporzás a magasabb talajtermékenység esetén jobban növelte a terméshozamot (Tamburini és mtsai, 2016).

Ezek alapján modellünkben a beporzás tekintetében a napraforgó hozamtöbblete 30-40%-ban, a repce hozamtöbblete 20-40%-ban határozható meg.

A repce és napraforgó teljes hozamának rovarbeporzásnak tulajdonítható arányának pénzbeli meghatározása céljából keresztábra elemzést végeztünk el, melyben a modellgazdaság 300 méhcsaládjához köthető 100 ha repce és/vagy napraforgó terméshozamát vettük alapul. Kalkulációnk során a forrásokban megjelenő beporzásnak betudható hozamrészesedést és annak a 2021-es piaci árát építettük be mind a napraforgóra, mind a repcére vonatkozóan, annak érdekében, hogy monetárisan kifejezhetővé váljon a beporzás értéke.

A napraforgó esetében a felvásárlási ár – 2021-ben összhangban a nemzetközi trendekkel – a magasabb termés ellenére is emelkedett, és az előző évinél 45%-kal magasabb, 176 forint volt kilogrammonként (KSH, 2022c). A jelenlegi bizonytalan gazdasági helyzetre való tekintettel, a kalkulációnkba beépítettünk egy +20%-os felvásárlási áremelkedést, 5%-os lépcsőkkel (így a 2021-es 176 Ft/kg ártól indulva végeztük el számításainkat 211 Ft/kg-os árig). A beporzásnak betudható hozamrész esetében is 5%-os léptékekkel vettük figyelembe az ökoszisztéma-szolgáltatást, így a hozamrész 10%-tól a szakirodalmakban megjelenő +40%-os értékig kalkuláltunk. Az 5. táblázatból leszűrhető, hogy a különböző felvásárlási árak és az eltérő beporzásnak betudható hozamrész arányában milyen monetáris érték köthető a méhek beporzó tevékenységéhez. A szakirodalmak többsége 30-40%-ban határozza meg a hozamot a méhek beporzó tevékenysége révén, így a 2021-es felvásárlási árakat figyelembe véve a modellgazdaságunk 300 méhcsaládja a napraforgó esetében 13 517-18 022 ezer Ft értékben járul hozzá az eredményhez, másként fogalmazva, amennyiben nem végeznék el a beporzást ebben az értékben jelenne meg a termelékenység változása, s ekkora kiesés keletkezne gazdasági szempontból.

5. táblázat

**A napraforgó rovar megporzás általi hozamtöbbletének monetáris értéke**

| Hozamrész értéke (eFt) (1)                      |      |         | Napraforgó felvásárlási ár (Ft/kg) (2) |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------|------|---------|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                                                 |      |         | 176                                    | 185    | 194    | 202    | 211    |
| Beporzásnak betudható hozamrész (3) (kg/100 ha) | +10% | 25 600  | 4 506                                  | 4 731  | 4 956  | 5 181  | 5 407  |
|                                                 | +15% | 38 400  | 6 758                                  | 7 096  | 7 434  | 7 772  | 8 110  |
|                                                 | +20% | 51 200  | 9 011                                  | 9 462  | 9 912  | 10 363 | 10 813 |
|                                                 | +25% | 64 000  | 11 264                                 | 11 827 | 12 390 | 12 954 | 13 517 |
|                                                 | +30% | 76 800  | 13 517                                 | 14 193 | 14 868 | 15 544 | 16 220 |
|                                                 | +35% | 89 600  | 15 770                                 | 16 558 | 17 347 | 18 135 | 18 924 |
|                                                 | +40% | 102 400 | 18 022                                 | 18 924 | 19 825 | 20 726 | 21 627 |

Table 5. The monetary value of the extra yield from sunflower pollination

yield share (thousand HUF) (1); purchase price of sunflower (HUF/kg) (2); extra yield of pollination (3)

A repce felvásárlási ára 2021. január–novemberben átlagosan 174 forint/kilogramm volt, amely így 39%-kal magasabb volt, mint 2020. azonos időszakában (KSH, 2021). A repce esetében is beépítettük a kalkulációnkba a +20%-os felvásárlási áremelkedést, 5%-os lépcsőkkel (így a 2021-es 174 Ft/kg ártól indulva végeztük el számításainkat 209 Ft/kg-os árig) szintén figyelembe véve bizonytalan

gazdasági helyzetet. A beporzásnak betudható hozamrész esetében is 5%-os léptékkal vettük figyelembe az ökoszisztéma-szolgáltatást, így a hozamrész 10%-tól a szakirodalmakban megjelenő +40%-os értékig kalkuláltunk. A 6. táblázatból leszűrhető, hogy a különböző felvásárlási árak és az eltérő beporzásnak betudható hozamrész arányában pontosan milyen monetáris érték köthető a méhek beporzó tevékenységéhez. A korábbi vizsgálatok többsége alapján, bár a repce önbeporzó, mégis legalább 20-40%-ban határozza meg a hozamot a méhek beporzó tevékenysége, így a 2021-es felvásárlási árakat figyelembe véve a modellgazdaságunk 300 méhcsaládja a 100 ha repce esetében 9 605-19 210 ezer Ft értékben járul hozzá az eredményhez, vagyis, amennyiben nem végeznék el a beporzást, ebben az értékben jelenne meg a termelékenység változása, s ekkora kiesés keletkezne.

6. táblázat

**Az őszi káposztarepce rovar megporzás általi hozamtöbbletének monetárisértéke**

| Hozamrész értéke (eFt) (1)                      |      |         | Repce felvásárlási ár (Ft/kg) (2) |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------|------|---------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                                                 |      |         | 174                               | 183    | 191    | 200    | 209    |
| Beporzásnak betudható hozamrész (3) (kg/100 ha) | +10% | 27 600  | 4 802                             | 5 043  | 5 283  | 5 523  | 5 763  |
|                                                 | +15% | 41 400  | 7 204                             | 7 564  | 7 924  | 8 284  | 8 644  |
|                                                 | +20% | 55 200  | 9 605                             | 10 085 | 10 565 | 11 046 | 11 526 |
|                                                 | +25% | 69 000  | 12 006                            | 12 606 | 13 207 | 13 807 | 14 407 |
|                                                 | +30% | 82 800  | 14 407                            | 15 128 | 15 848 | 16 568 | 17 289 |
|                                                 | +35% | 96 600  | 16 808                            | 17 649 | 18 489 | 19 330 | 20 170 |
|                                                 | +40% | 110 400 | 19 210                            | 20 170 | 21 131 | 22 091 | 23 052 |

Table 6. The monetary value of the extra yield from rapeseed pollination

yield share (thousand HUF) (1); purchase price of rapeseed (HUF/kg) (2); extra yield of pollination (3)

A termelékenység változása költségalapú értékelési módszer alkalmazásával a beporzás, mint ökoszisztéma-szolgáltatás értéke a modellgazdaságunk (300 méhcsalád) esetében napraforgóra vonatkozóan évente akár 18 022 ezer Ft, repce esetében pedig 19 209 ezer Ft értékben határozható meg. Az alkalmazott módszer sajátosságaiból (költségalapú értékelési módszer a TGÉ használatával összefüggő értékelemeinek a számszerűsítésére alkalmazható) adódóan jelentős alulbecslésnek tekinthetők, mivel nem számol azzal sem például, hogy a beporzás révén nemcsak magasabb terméseredmény jelentkezik a gazdánál, hanem a termés minősége (pl. olajtartalom, méret) is magasabb lehet.

A költségalapú monetárisértékelési módszerek egy másik lehetősége a helyettesítő piaci áru/termék módszere, mellyel szintén relatíve alulbecsült értéket kapunk. (Ezt azért tartjuk fontosnak kihangsúlyozni, mert ahogy már korábban is levezettük az ökoszisztéma-szolgáltatásnak csak egy kis szeletét tudjuk így monetárisan meghatározni, ami egy kezdeti lépésnek tekinthető). A természetes méz, mint méhek által előállított termék esetén, a piacon fellelhető helyettesítő termékek közül édesítőszerként – amennyiben a méz ezen funkcióját kívánjuk pótolni – például a kristálycukor használható a méz helyett. A kristálycukor azonban annak egyéb értékes tulajdonságaival (természetes eredetű, vitaminban, ásványi

anyagokban gazdag, különböző mézfajták tulajdonságai) a finomított kristálycukor nem rendelkezik, illetve kb. másfélszer több mennyiséget kell használni belőle, mint a mézből<sup>3</sup>. A 300 méhcsaládos modellgazdaságunk éves méztermelése 18 000 kg, a kristálycukor 2021-es átlagos fogyasztói ára 240 Ft/kg, a helyettesítés értéke így 6 480 ezer Ft-ra tehető. A 7. táblázatban látható, hogy a különböző fogyasztói árak és különböző mézhozamok mellett milyen helyettesítési érték köthető a méhek által előállított méz kiváltásához a kristálycukor, mint alternatíva esetében. Megjegyzendő, hogy a méztermés feltételezett elmaradása a méhészek számára annak értékesítéséből származó bevételkiesésként szintén megjelenik.

7. táblázat

**A természetes méz helyettesítési értékének alakulása a modellgazdaság hozamadatai alapján**

| Helyettesítés értéke (ezer Ft) (1) |      |        | Kristálycukor fogyasztói átlagára (Ft/kg) (2) |       |       |       |       |        |
|------------------------------------|------|--------|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                    |      |        | 240                                           | 252   | 264   | 276   | 288   | 300    |
| Mézhozam alakulása (kg/100 ha) (3) | 0    | 18 000 | 6 480                                         | 6 804 | 7 128 | 7 452 | 7 776 | 8 100  |
|                                    | +5%  | 18 900 | 6 804                                         | 7 144 | 7 484 | 7 825 | 8 165 | 8 505  |
|                                    | +10% | 19 800 | 7 128                                         | 7 484 | 7 841 | 8 197 | 8 554 | 8 910  |
|                                    | +15% | 20 700 | 7 452                                         | 7 825 | 8 197 | 8 570 | 8 942 | 9 315  |
|                                    | +20% | 21 600 | 7 776                                         | 8 165 | 8 554 | 8 942 | 9 331 | 9 720  |
|                                    | +25% | 22 500 | 8 100                                         | 8 505 | 8 910 | 9 315 | 9 720 | 10 125 |

Table 7. Evolution of the substitution value of natural honey

replacement value (thousand HUF) (1); the average consumer price of sugar (HUF/kg) (2); honey yield (kg) (3)

## KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A méhészet a mezőgazdaság számos funkciót betöltő ágazata. A fenntarthatóság három pillére alapján a méhészet, a méhtartás környezeti fenntarthatóság szempontjából pozitív externália. A méhészet hozzájárulása a mezőgazdaság számára nélkülözhetetlen beporzás és az ökológiai egyensúly fenntartásához jelentős, jellemző például a keletkező méhviasz újrahasznosítása (műlépekhez) és számos eszköz (kaptár, pergető, leseprő, tároló eszközök stb.) tartós használata. Gazdasági szempontból legfőbb célja a méz és egyéb méhészeti termékek termelése, a méhészek (Magyarországon kb. 20 ezer fő) számára jövedelmet, megélhetési lehetőséget biztosít, jelentős exportárbevételt is produkál, mivel a méztermés nagy része külföldre kerül, így a makrogazdasági mutatók alakulásában is szerepet játszik. Emellett egyre fontosabb a társadalom egészséges, kiváló minőségű élelmiszerrel történő ellátása. Mindez hozzájárul a vidék népességtartó és -megtartó képességének erősödéséhez, a méhészetre alapozott családi gazdaságok stabilizálásához (társadalmi fenntarthatóság).

Tanulmányunkban bemutattuk, hogyan, milyen technológiával működhet egy

<sup>3</sup> A méz nagy édessége a gyümölcscukor tartalomnak köszönhető, 7 kanál gyümölcscukor annyira édesít, mint 10 kanál nádcukor vagy répacukor (szacharóz) (Örösi, 1967). Így a méz/kristálycukor arány kb. 1,5-szeres.

hazai és európai viszonylatban nagyméretűnek számító méhészet, ahhoz, hogy méztermelése jövedelmező vállalkozás legyen. A modellgazdaság a vándoroltatásból kifolyólag több mézfajtát termel, átlagos hozama eléri a 60 kg/méhcsalád/évet, melyet a 2021. évi átlagos átvételi árakon kalkuláltunk. Az előállított méz termelési értéke a mindenkor felvásárlási ár függvényében változik, mely az elmúlt két évben mintegy 20-40%-kal emelkedett, melyben szerepet játszott nagyrészt az országos viszonylatban rendkívül alacsonyan alakuló méztermés. Továbbá jellemző, hogy hazánkban a pergetéseket követően indul meg a felvásárlás, kezdetben alacsonyabb áron, mely az őszi és téli hónapokra valamivel magasabb szinten stagnál a következő év elejéig. Mivel az időjárástól, klímaváltozástól jelentősen függő ágazatról van szó, ezért kiemelkedően fontos a szakszerű tevékenység végzése, a méhcsaládok biológiájának, viselkedésének ismerete, az elérhető méhlegelők minősége. A méztermelés jövedelmezőségének két fontos befolyásoló tényezője – melyek egymással is összefüggésben állnak – az egy méhcsaládra jutó mézhozam (méhcsaládok termelőképessége) alakulása, illetve a mindenkor felvásárlási (nagykereskedelmi) ár, mely a modellezett méhészetnél akácméz esetében 2 300 Ft/kg, a többi mézfajta esetében 1 000 Ft/kg volt. Ez a két tényező már önmagában érzékenyen érinti az ágazati eredményt. A méhcsaládok számának növekedése az ehhez igazodó támogatások nagyobb részesedését eredményezheti az összes bevétel szerkezetében, ami a támogatások fontosságát és a pénzügyi eredményhez való kapcsolódását is jelzi.

A 300 családos modell méhészet tevékenysége által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások értékelését is elvégeztük, jelen keretek között alkalmazott költségalapú módszer segítségével Magyarországra adaptálva jelenítettük meg a méhállomány által nyújtott szolgáltatások forintosított értékét. Az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelése céljából a Teljes Gazdasági Érték (TGÉ) esetében jelen tanulmányban bemutatott termelékenység változása és helyettesítő piaci árak módszerével került sor a méhes megporzás, mint ökoszisztéma-szolgáltatása pénzbeli (monetáris) értékének kifejezésére.

A termelékenységváltozás költségalapú értékelési módszer alkalmazásával a rovar megporzás, mint ökoszisztéma-szolgáltatás értéke a modellgazdaságunk (300 méhcsalád) esetében napraforgóra vonatkozóan évente akár 18 022 ezer Ft/100 ha, repce esetében pedig 19 209 ezer Ft/100 ha értékben határozható meg. Egy másik megközelítés, a helyettesítő piaci árak módszere szerint a természetes méz helyettesítésének lehetőségét vizsgáltuk meg, alternatívaként a kristálycukrot, mint édesítőszert felhasználva. Számításaink szerint a modellgazdaság (300 méhcsalád) által egy évben termelt méz mennyiségének (18 000 kg) helyettesítési értéke mindegy 6 480 ezer Ft/év lenne, a felvázolt termelési körülmények mellett.

Az alkalmazott módszerek sajátosságaiból adódóan mindkét esetben elmondható, hogy azok jelentős alulbecslésnek tekinthetők, mivel nem számolnak azzal sem például, hogy a beporzás révén nemcsak magasabb terméseredmény jelentkezik a gazdánál, hanem a termés minősége (pl. olajtartalom, méret) is magasabb lehet, illetve a természetes méz édes íze mellett számos az egészségre és az immunrendszer működésére kedvező hatású összetevőt tartalmaz.

Eredményeink kiindulási alapot adhatnak ahhoz, hogy a méhészek számára – figyelembe véve a költségeiket (pl. fenntartási-, méhegészségügyi- és egyéb költségek) – fizetendő, méltányos „beporzási díj” kalkulálásra kerüljön, mely a

méhészeknek jelentős segítség lehet a mindannyiunk számára fontos és hasznos tevékenység fenntartásában.

Tanulmányunk alapján megállapítható, hogy egyaránt fontos az ágazat pénzügyi jellegű (Magyar Méhészeti Nemzeti Program, pályázatok, adórendszer) és nem pénzügyi jellegű (jogsabályi környezet, érdekérvényesítés, mézhamisítás elleni fellépés) támogatása. A méhészek számára továbbá bizakodásra ad okot, hogy Magyarországon a közelmúltban az OMME szakmaközi szervezetté vált.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Aizen, M. A. – Garibaldi, L. A. – Cunningham, S. A. – Klein, A. M. (2009): How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trend in crop production. *Annals of Botany*, 103. 1579-1588. <https://doi.org/10.1093/aob/mcp076>
- Aizen, M. A. – Harder, L. D. (2009): The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination. *Current Biology*, 19. 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.03.071>
- Agrárminisztérium (2019): Magyar Méhészeti Nemzeti Program értékelés 2016-2019 és tervezés 2019-2020. <https://www.mvh.allamkincstar.gov.hu/documents/20182/4528521/Magyar+M%C3%A9h%C3%A9szeti+Nemzeti+Program+2016-2019.pdf/a879e41d-9165-45f5-9d6d-92b37060ec43?version=1.0>
- Bartha, A. – Balogh, V. – Nabradi, A. (2009): The current situation of EU's food chain. European Association of Agricultural Economists (EAAE) 113th Seminar. doi: 10.22004/ag.econ.57980.
- Bartomeus, I. – Potts, S. G. – Steffan-Dewenter, I. – Vaissière, B. E. – Woyciechowski, M. – Kremen, K. M. – Tscheulin, T. – Roberts, S. P. M. – Szentgyörgyi, H. – Westphal, C. – Bommarco, R. (2014): Contribution of insect pollinators to crop yield and quality varies with agricultural intensification. *PeerJ*, 2. e328 <https://doi.org/10.7717/peerj.328>
- Bázár, G. – Romvári, R. – Szabó, A. – Somogyi, T. – Éles, V. – Tsenkova, R. (2016): NIR detection of honey adulteration reveals differences in water spectral pattern. *Food Chem.*, 194. 873–880. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.08.092
- Benedek, P. – Manninger, S. – Virányi, S. (1976): Megporzás mézelő méhekkel. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Berde, É. – Farkas, P. – Vági, M. (2002): A piaci elégtelenségek. In: Mikroökonómia, Szerk.: Kopányi, M., KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 504.
- Biró, K. – Szalmáné Csete, M. (2021): Corporate social responsibility in agribusiness: climate-related empirical findings from Hungary. *Environ. Dev. Sustain.*, 23. 5674-5694. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00838-3>
- Bodor, Z. – Koncz, F. A. – Rashed, M. S. – Kaszab, T. – Gillay, Z. – Benedek, C. – Kovacs, Z. (2018): Application of near infrared spectroscopy and classical analytical methods for the evaluation of Hungarian honey, *Progress in Agricultural Engineering Sciences*, 14. 11-23. <https://akjournals.com/view/journals/446/14/s1/article-p11.xml>
- Bodor, Zs. (2020): Újszerű módszerek mézek eredetének és hamisításának kimutatására. *Méhészet*, 68. 28-30.
- Bommarco, R. – Marini, L. – Vaissière, B. E. (2012): Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. *Oecologia*, 169. 1025-1032. <https://doi.org/10.1007/s00442-012-2271-6>
- Cáceres, D. M. – Tapella, E. – Quéfier, F. – Díaz, S. (2015): The social value of biodiversity and ecosystem services from the perspectives of different social actors. *Ecology and Society*, 20. 62. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07297-200162>
- Calmasur, Ö. – Özbek, H. (1999): Pollinator bees (Hymenoptera, Apoidea) on sunflower (*Helianthus annuus* L.) and their effects on seed setting in Erzurum region. *Tr. J. Biology*, 23. 73-89. <https://journals.tubitak.gov.tr/biology/issues/biy-99-23-1/biy-23-1-9-97040.pdf>

- Cirnu, A. (1960): A méhek beporzó munkája. Romániai Méhészet, 33. 18-23.
- Csáki, T. – Heltai, M. – Szabó, Gy. (2009): A nagyüzemi méhészkedés lehetőségei Magyarországon. AWETH, 5. 4.  
<http://animalwelfare.szie.hu/sites/default/files/cikkek/200904/AWETH2009423430.pdf>
- Csegődi, T. L. (2021): A mézhamisítás és mézvédelem aktuális kérdéseiről. Agrárágazat, 8.  
<https://agraragazat.hu/hir/mezhamisitas-vedelem-mezogazdasag/>
- DeGrandi-Hoffman, G. (2008): Do honey bees increase Sunflower seed yields? American Bee J., 148. 155-156.
- Durán, A. X. – Ulloa, B. R. – Carrillo, A. J. – Contreras, L. J. – Bastidas, T. M. (2010): Evaluation of yield component traits of honeybee-pollinated (*Apis mellifera* L.) rapeseed canola (*Brassica napus* L.). Chilean J. Agric. Res., 70. 309-314.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392010000200014>
- European Commission (2020): EU Beekeeping Sector. National Apiculture Programmes 2020-2022.  
[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/animals\\_and\\_animal\\_products/documents/honey-apiculture-programmes-overview-2020-2022.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/animals_and_animal_products/documents/honey-apiculture-programmes-overview-2020-2022.pdf)
- Feketéné Ferenczi, A. – Szűcs, I. – Vida, V. (2021): Családi gazdasági keretek között működő méhészeti vállalkozás üzemtani vizsgálata. Gazdálkodás, 65.80-2021-1188. 237-255. doi: 10.22004/ag.econ.312085
- Fakhlaei, R. – Selamat, J. – Khatib, A. – Razis, A. F. A. – Sukor, R. – Ahmad, S. – Babadi, A. A. (2020): The toxic impact of honey adulteration: A Review. Foods, 9. 1538.  
<https://doi.org/10.3390/foods9111538>
- Goodrich, B. K. (2019): Do more bees imply higher fees? Honey bee colony strength as a determinant of almond pollination fees. Food Policy, 83. 150-160. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.12.008>
- Guaiti, D. (2013): A méz a házi gyógyászatban, a szépségápolásban és a konyhában. Cser Kiadó, Budapest, 21-22.
- Halmágyi, L. – Szalay, L. (1999): Méhlegelő képekben. Budapest, 19.
- Hanley, N. – Breeze, T. D. – Ellis, C. – Goulson, D. (2015): Measuring the economic value of pollination services: Principles, evidence and knowledge gaps. Ecosystem Services, 14. 124-132.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.09.013>
- Harangozó, G. (2005): Költségalapú értékelési módszerek. In: A természetvédelemben alkalmazható közgazdasági értékelési módszerek. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatala. Szerk.: Marjainé-Szerényi, Zs., Budapesti Corvinus Egyetem Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék, Budapest, 51-53.
- Hevesi, M. (2021): A méhek ajándéka. Szépnep Könyvek, Budapest, 11-12.
- Kamler, F. (1997): Sunflower pollination in Czech Republic. Acta Hort., 437. 407-412.  
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1997.437.53>
- Klethodimos, G. – Gallai, N. – Kephaliacos, Ch. (2021): Ecological-economic modeling of pollination complexity and pesticide use in agricultural crops. J. Bioecon., 23. 297-323.  
<https://doi.org/10.1007/s10818-021-09317-9>
- Klein, A. M. – Vaissière, B. E. – Cane, J. H. – Steffan-Dewenter, I. – Cunningham, S. A. – Kremen, C. – Tschamtkke, T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proc. R. Soc. B., 274. 303-313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
- Központi Statisztikai Hivatal (2012): A méhészet, méztermelés helyzete és lehetőségei, különös tekintettel Észak-Magyarország megyéire. 4-6.  
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/meheszet.pdf>
- Központi Statisztikai Hivatal (2021): A fontosabb növények vetésterülete, 2021. június 1.,  
[https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html#aszntfldnbztkukoric\\_tsnapravgftvetettekalegnagyobbterleten](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html#aszntfldnbztkukoric_tsnapravgftvetettekalegnagyobbterleten)
- Központi Statisztikai Hivatal (2022): A faállománnyal borított erdőterület és az élőfakészlet megoszlása fafajcsoportok és korosztályok szerint.  
[https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_ome002a.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ome002a.html)

- Központi Statisztikai Hivatal* (2022a): Egyes termékek fogyasztói átlagára.  
[https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ara/hu/ara0044.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0044.html)
- Központi Statisztikai Hivatal* (2022b): Fontosabb szántóföldi növények termésmennyisége. 2022b.  
[https://www.ksh.hu/stadat\\_files/mez/hu/mez0015.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0015.html)
- Központi Statisztikai Hivatal* (2022c): Ipari növények felvásárlási átlagára.  
[https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ara/hu/ara0016.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0016.html)
- Kremen, C. – Williams, N. M. – Thorp R. W.* (2002): Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *PNAS*, 99. 16812-16816. <https://doi.org/10.1073/pnas.262413599>
- Lindström, S. A. M. – Herbertsson, L. – Rundlöf, M.* (2016): Large-scale pollination experiment demonstrates the importance of insect pollination in winter oilseed rape. *Oecologia*, 180. 759-769. <https://doi.org/10.1007/s00442-015-3517-x>
- Machado, A. M. – Antunes, M. – Miguel, M. G. – Vilas-Boas, M. – Figueiredo, A. C.* (2021): Volatile profile of portuguese monofloral honeys: Significance in botanical origin determination. *Molecules*, 26. 4970. <https://doi.org/10.3390/molecules26164970>
- Martinello, M. – Mutinelli, F.* (2021): Antioxidant activity in bee products: A Review. *Antioxidants*, 10. 71. <https://doi.org/10.3390/antiox10010071>
- Mucha, L. – Oravec, T. – Totth, G. – Illés, B. Cs.* (2021): A magyar méz komparatív előnyei. *Gazdálkodás*, 65.80-2021-453. 23-37. doi: 10.22004/ag.econ.309541
- Nagy, I.* (2007): A méhészeti termelés technológiai, gazdasági, társadalmi összefüggéseinek vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés. Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Iskola. 31. 56.
- Novikova, A.* (2014): Valuation of agricultural externalities: Analysis of alternative methods. *Research for Rural Development*, 2. 199-206.  
[https://www2.llu.lv/research\\_conf/Proceedings/20th\\_volume2.pdf](https://www2.llu.lv/research_conf/Proceedings/20th_volume2.pdf)
- OPERA Research Centre* (2012): Bee health in Europe. An Overview.  
[http://operaresearch.eu/files/repository/20121210154701\\_BeeHealthinEurope-Anoverview.pdf](http://operaresearch.eu/files/repository/20121210154701_BeeHealthinEurope-Anoverview.pdf)
- Oravec, T. – Mucha, L. – Illés, B. Cs.* (2020): A magyar méhészeti ágazat elmúlt 20 éve – Termelési alapok. *Gazdálkodás*, 64.80-2020-1726. 435-451. doi: 10.22004/ag.econ.305812
- Országos Magyar Méhészeti Egyesület* (2021): *Környezetterhelési Monitoringvizsgálat 2020-2021*.  
 Örsi, P. Z. (1967): Méhek között. Börze Kft. Budapest, 54. 248-250.
- Patel, V. – Pauli, N. – Biggs, E. – Barbour, L. – Boruff, B.* (2021): Why bees are critical for achieving sustainable development. *Ambio*, 50. 49-59. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01333-9>
- Perman, R. – Ma, Y. – Common, M. – Maddison, D. – McGilvray, J.* (2003): *Natural resource and environmental economics*, 3rd ed. Pearson Education.
- Perrot, T. – Gaba, S. – Roncoroni, M. – Gautier, J. L. – Bretagnolle, V.* (2018): Bees increase oilseed rape yield under real field conditions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 266. 39-48. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.07.020>
- Perrot, T. – Gaba, S. – Roncoroni, M. – Gautier, J. L. – Saintilan, A. – Bretagnolle, V.* (2019): Experimental quantification of insect pollination on sunflower yield, reconciling plant and field scale estimates. *Basic and Applied Ecology*, 34. 75-84. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179118300975>
- Pocol, C. B. – Ședîk P. – Bruma, I. S. – Amuza, A. – Chirsanova A.* (2021): Organic beekeeping practices in Romania: Status and perspectives towards a sustainable development. *Agriculture*, 11. 281. <https://doi.org/10.3390/agriculture11040281>
- Pohl, F.* (2003): *Méhészet*. Holló és Társa Könyvkiadó, 63.
- Potts, S. G. – Imperatriz-Fonseca, V. – Ngo, H. T. – Aizen, M. A. – Biesmeijer, J. C. – Breeze, T. D. – Dicks, L. V. – Garibaldi, L. A. – Hill, R. – Settele, J. – Vanbergen, A. J.* (2016): Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540. 220-229.
- Pozsgai, A.* (2016): Ökológiai gazdálkodással a biodiverzitásért. *Tér – Gazdaság – Ember*, IV. 1. 35-44. [https://tge.sze.hu/images/dokumentumok/Foly%C3%B3irat/2016\\_IV\\_evf01.pdf](https://tge.sze.hu/images/dokumentumok/Foly%C3%B3irat/2016_IV_evf01.pdf)

- Puścion-Jakubik, A. – Borawska, M. H. – Socha, K. (2020): Modern methods for assessing the quality of bee honey and botanical origin identification. *Foods*, 9. 1028.  
<https://doi.org/10.3390/foods9081028>
- Rahman, M. M. – Gan, S. H. – Khalil, Md. I. (2014): Neurological effects of honey: Current and future prospects. *Evid.-Based Compl. Alt. Med.*, 958721. 13. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/958721>
- Ruff, J. (2007): A méhészmester könyve. Szaktudás Kiadó. Budapest
- Sabbahi, R. – De Oliveira, D. – Marceau, J. (2005): Influence of honey bee (Hymenoptera: Apidae) density on the production of canola (Crucifera: Brassicaceae). *J. Econ. Entomol.*, 98. 367-372.  
<https://doi.org/10.1093/jee/98.2.367>
- Salánki, I. (2004): Az édesítőszer alkalmazása hazánkban. In: Tudomány társadalmi megértése - A természettudományok, a technika és az orvoslás eredményeinek népszerűsítése Magyarországon az elmúlt évszázadokban. Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből. Országos Műszaki Múzeum és a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága, Budapest, 149-152.  
<https://doi.org/10.23716/TTO.11.2004.26>
- Sárospataki M. (2019): A vadon élő méhekről. *Méhészet*, 67. 20-21.
- Soares, S. – Amaral, J. S. – Oliveira, M. B. P. P. – Mafra, I. (2017): A comprehensive review on the main honey authentication issues: Production and origin. *Comp. Rev. Food Sci. Food Saf.*, 16. 1072-1100. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12278>
- Stanley, D. A. – Gunning, D. – Stout, J. C. (2013): Pollinators and pollination of oilseed rape crops (*Brassica napus* L.) in Ireland: ecological and economic incentives for pollinator conservation. *J. Insect. Conserv.*, 17. 1181-1189. <https://doi.org/10.1007/s10841-013-9599-z>
- Székács, A. – Takács-Sánta, A. (2014): Hogyan befolyásolja a beporzók ritkulása a mezőgazdasági hozamokat a világban és Magyarországon? *Termvéd. Közl.*, 20. 59-78.  
[http://real.mtak.hu/110121/1/termvedkozl\\_2014\\_59-78.pdf](http://real.mtak.hu/110121/1/termvedkozl_2014_59-78.pdf)
- Szemeráth, O. – Farkas, J. (1983): A napraforgó méhlátogatottsága az időjárás és fajta függvényében. Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont közleményei, 355-359.
- Tamburini, G. – Berti, A. – Morari, F. – Marini, L. (2016): Degradation of soil fertility can cancel pollination benefits in sunflower. *Oecologia*, 180. 581-587. <https://doi.org/10.1007/s00442-015-3493-1>
- Végh, R. – Puter, D. – Vaskó, Á. – Csóka, M. – Mendnyánszky, Zs. (2022): Mézek és virágporok beltartalmi összetételének és színjellemzőinek vizsgálata. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 68. 3779-3792. doi: <https://doi.org/10.52091/EVIK-2022/1-4-HUN>
- Velardi, S. – Leahy, J. – Collum, K. – McGuire, J. – Ladenheim, M. (2021): "You treat them right, They'll treat you right": Understanding beekeepers' scale management decisions within the context of bee values. *J. Rural Stud.*, 81. 27-36. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.12.002>
- Vrabcová, P. – Hájek, M. (2020): The economic value of the ecosystem services of beekeeping in the Czech Republic. *Sustainability*, 12. 10179. <https://doi.org/10.3390/su122310179>
- Zábrodská, B. – Vorlová, L. (2015): Adulteration of honey and available methods for detection—a review. *Acta Veterinaria Brno*, 83. 85-102.
- Zajácz, E. – Donkó, K. S. – Hark, L. – Hidas, A. – Horváth, J. – Szalainé Mátray, E. – Szalay, T. (2017): A pannon méh (*Apis mellifera carnica pannonica*) hazai génmegőrzése. In: Génbanki kutatások régi használataink védelmében. Műhelytanulmányok a tudományos génmegőrzés tárgyköréből. Szerk.: Szalay, I., Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó. Budapest, 202-212.

Érkezett: 2022. július

Szerzők címe: Feketéné Ferenczi A. – Szűcs I. – Bauerné Gáthy A.  
 Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar

Authors' address: University of Debrecen, Faculty of Economics and Business  
 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.  
 ferenczi.aliz@econ.unideb.hu