

**MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI
EGYETEM
ALKALMAZOTT HALBIOLÓGIAI TANSZÉK
ZÁRÓDOLGOZAT**

Méhészeti melléktermékek alkalmazása a haltakarmányozásban

Készítette: **Hidasi Zoltán**

II. évfolyam

Mezőgazdasági Mérnök Fosztk Levelező szakos hallgató

Konzulens: **Dr. Kucska Balázs**

tudományos főmunkatárs

Tanszékvezető: **Dr. Prof. Orbán László**

tudományos tanácsadó

Kapovár 2022. 10. 27.

TARTALOM

1. Bevezetés	3
2. Szakirodalmi Áttekintés	4
2.1 A Halászat Jelentősége	4
2.2 A ponty (<i>Cyprinus carpio</i>)	8
2.2.1 Elterjedése.....	8
2.2.2 A ponty táplálkozása	8
2.2.3 A ponty hasznosítása	9
2.3 Az afrikai harcsa (<i>Clarias gariepinus</i>).....	10
2.3.1 Az afrikai harcsa hasznosítás	10
2.4. A halak táplálóanyag igénye	11
2.4.1 Haltápok	12
2.5 Hazánk, a világ és az Európai Unió méztermelésében	14
2.6 Háziméh (<i>Apis mellifera</i>).....	15
2.6.1 A háziméh gazdasági jelentőség.....	15
2.6.2 A Sonkoly Törköly	18
3. Anyag és módszer.....	19
4. Eredmények	20
4. 1 Méhészeti technológia nyomkövetése és a sonkolytörköly keletkezésének vizsgálata	20
4.2 A sonkoly törköly összetétel	27
5. Következtetések	30
6. Összefoglalás	31
7. Köszönetnyilvánítás	32

1. BEVEZETÉS

Hazánkban tenyésztett halfajokat nagyrészt étkezési felhasználásra szánják, de az halászati ágazat jelentősége meghaladja a megtermelt étkezési halak értékét. Az utóbbi időben a horgászkezelésű vizek telepítésére és a természetes halállományok megerősítésére szánt halak előállítása is dinamikusan növekszik.

A modern állattenyésztésben a változó költségek legnagyobb részét a takarmány költség jelenti, ezáltal különleges figyelmet kell fordítani a halak megfelelő módon történő takarmányozása. 2019-ben a világon a halászattal értékesített halak a kontinensek belső vizeiből: 12,1 millió tonna, míg az akvakultúrában termelt halak 53,3 millió tonna. Ugyanezen számok a tengerek és óceánok viszonylatában: halászat 80,4 millió tonna, míg a tengeri akvakultúrában 32,0 millió tonna. Az akvakultúra további dinamikus fejlődéséhez szükség van a megfelelő, fenntartható forrásból származó takarmány alapanyagokra és takarmányozási módszerekre. A hallisztet fenntartható módon helyettesítő takarmány alapanyagok közül az utóbbi időben egyre nagyobb szerepet kapnak a különböző melléktermékek és a rovarlisztek, melyek kis ökológiai lábnyommal rendelkeznek.

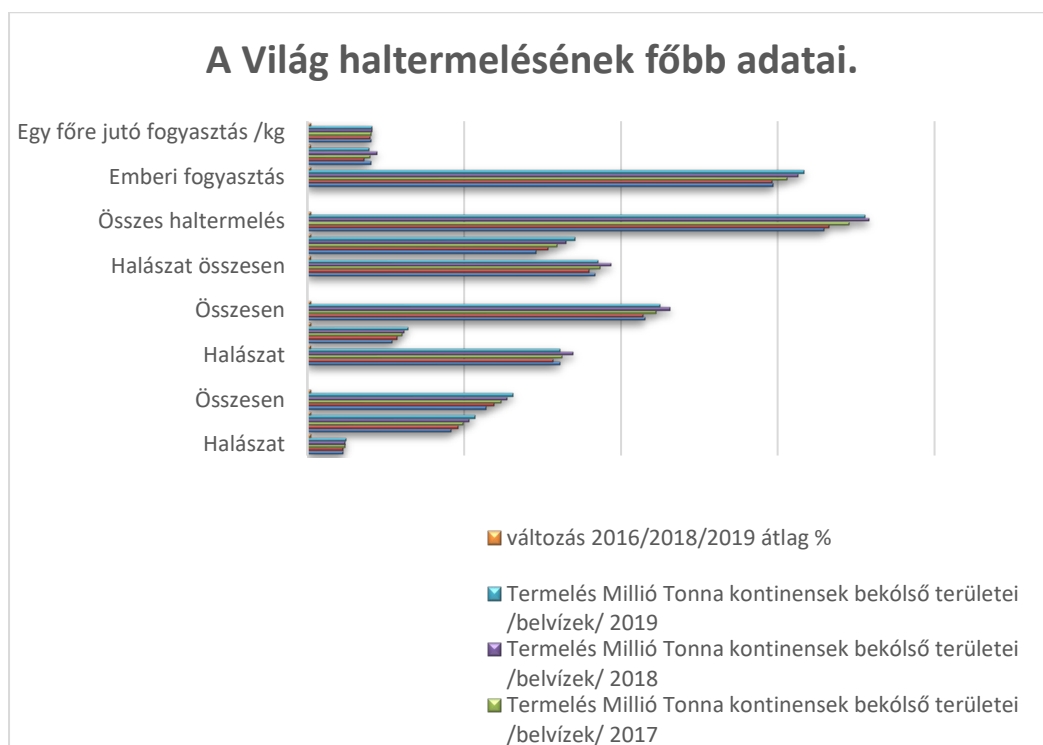
Záródolgozatomban bemutatásra kerülő másik élelmiszert előállító ágazat - a méhészet- a mézen felül jelentős gazdasági és ökológiai értéket állít elő a beporzás által. További árbevételt jelenthet a méhészeti melléktermékek hasznosítása is. Ennek a két élelmiszert előállító gazdasági ágazatnak kapcsolódási pontja lehet az a melléktermék, nevezetesen a sonkolytörköly, melyet jelenleg hasznosítatlan, de potenciális haltakarmányokban is fel lehetne használni alapanyagként.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A Halászat Jelentősége

Világviszonylatban a halászat igen jelentős iparág (1. ábra és 1. táblázat). A világ tengereiben és kontinentális vizeiben a halászat az haltenyésztéshez viszonyítva nem bővül, inkább stagnál, de továbbra is jelentős. Addig Magyarországon a kereskedelmi célú halászat törvényileg nem megengedett, ezért a haltenyésztésből kell kiszolgálni a hazai igényeket.

1. ábra a világ haltermelése



1. táblázat A világ haltermelésének főbb adatai.

Termelés						változás 2016/2018/2019 átlag %
	Millió Tonna					
	kontinensek belső területei /belvizek/					
	2015	2016	2017	2018	2019	
Halászat	11,2	11,4	12,0	12,0	12,1	1,03
Akvakultúra	45,8	47,9	49,5	51,5	53,3	1,07
Összesen	56,9	59,3	61,5	63,5	65,4	1,06
Tengerek és Óceánok vizéből						
Halászat	80,5	78,3	81,2	84,6	80,4	0,99
Akvakultúra	27	28,5	30	30,8	32	1,08
Összesen	107,5	106,8	111,2	115,5	112,4	1,01
Világ Haltermelése						
Halászat összesen	91,7	89,6	93,2	96,6	92,5	0,99
Akvakultúra összesen	72,8	76,5	79,5	82,3	85,3	1,07
Összes haltermelés	164,5	166,1	172,7	178,9	177,8	1,03
Emberi fogyasztás	148,4	148,2	152,9	156,4	158,3	1,04
nem emberi fogyasztás	20,3	17,9	19,7	22,2	19,5	0,97
Egy főre jutó fogyasztás /kg	20,2	19,9	20,3	20,5	20,5	1,01

forrás <http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/Feh%C3%A9r%20k%C3%B6nyv%202020.pdf>

Magyarországon jelenleg a kereskedelmi halászat tiltva van a nagy folyóinkon, de a halgazdaságokban tenyésztett halak halászhatóak és eladhatóak. A Természetes vizeken csak és kizárólagosan rekreációs célú horgászat, halászat engedélyezett, és megfelelő okmányokkal kell rendelkezni ezek végzéséhez.:

3. § Magyarország halgazdálkodási vízterületeinek halállománya nemzeti kincs, természeti érték és gazdasági erőforrás, amelyet a társadalomnak védenie és természetes megújulását elősegítenie kell, hasznosítását pedig a fenntarthatóság szempontjai szerint kell tervezni és megvalósítani.

4. § (1) A halgazdálkodás a halgazdálkodási vízterületeken történő horgászati és halászati célú halgazdálkodási hasznosítást, valamint a haltermelési létesítményekben megvalósuló Akvakultúra-gazdálkodást foglalja magába.

(2) Haltermelés haltermelési létesítményben és nyilvántartott halgazdálkodási vízterületen folytatható.

5. § (1) A halgazdálkodási vízterületek halgazdálkodási hasznosítása során a horgászat és a horgászturizmus fejlesztése elsőbbséget élvez más hasznosítási módokkal szemben.

(2) A halgazdálkodási jog a halgazdálkodási vízterületen elsősorban horgászati célú halgazdálkodásra jogosít. Halászat vagy haltermelés a horgászat mellett, vagy önállóan akkor végezhető, ha a horgászati célú halgazdálkodás megvalósítására nincs mód.

6. § (1) Ha e törvény másként nem rendelkezik, a Magyarország halgazdálkodási vízterületein élő halállomány az állam tulajdonát képezi. Az e törvény alapján az állam tulajdonát képző halak és más hasznos víziállatok a jogszerű kifogásukkal vagy elhullásukkal kerülnek a halgazdálkodásra jogosult tulajdonába.

(2) A hal kifogására az adott halgazdálkodási vízterületen halgazdálkodásra jogosult, vagy az általa feljogosított, halfogásra jogosító okmányokkal rendelkező személy (a továbbiakban: feljogosított személy) jogosult. A feljogosított személy a jogszerű kifogással és a fogási naplóban való rögzítéssel szerzi meg a hal tulajdonjogát.

(3) A jogosulatlanul kifogott hal, valamint más hasznos víziállat a halgazdálkodásra jogosult tulajdonába kerül, ha a vízbe élve már nem helyezhető vissza.

(4) Haltermelési létesítményben termelt hal vagy más hasznos víziállat állománya – a felek eltérő megállapodásának hiányában – a haltermelési létesítmény üzemeltetőjének, ennek hiányában tulajdonosának a tulajdonát képezi. <https://njt.hu/jogszabaly/2013-102-00-00#foot1072013> évi CII. Törvény A fent említett törvény 2022.01.01-től hatályos így a jövőben még jobban előtérbe fog kerülni az akvakultúra fejlesztése, és szerepe. A Lejjebb lévő 2020-as évi NÉBIH statisztika szerint 2016 és 2020 között a hazai tó gazdaságok termelése 2621 tonnával emelkedett. Ezt a növekedést főként a nagy áruházláncok, a sport célú termelés és az exportra szánt halak teszik ki. Pont ez a növekedési ráta az, amivel indoklom a megfelelő takarmányozási és tartástechnológiai rendszerek folyamatos fejlesztését, hiszen kiváló értékes halat, csak kiváló technológiával lehet termelni.

Mint látható az emberi fogyasztásra évről évre emelkedő tendenciát mutat, köszönhetően a halhús egészséges mivoltának és a szervezetre gyakorolt pozitív hatásainak, a haltermelésnek

ezzel lépést kell tartania. Bár a Magyarországi akvakultúra emelkedő tendenciája pozitív (2. táblázat), a haltermelést még jelenleg is negatívan befolyásolja a kereskedelmi halászat tilalma, ami bár környezetvédelmi szempontból érthető nagy felelősséget ró a tó és halgazdaságokra. Amiknek így a kiesett hiányt pótolni kell. Ehhez viszont megfelelő tartási, tenyésztési és takarmányozási módszerekre van szükség.

2. táblázat Magyarország haltermelése

Megnevezés	2016	2017	2018	2019	2020
Tógazdaságok és intenzív üzemek)					
Halastó – üzemelt terület (hektár)	26 480	26 065	26 473	27 056	26 585
Étkezési haltermelés (tonna)	16 511	18 257	17 901	17 337	18 446
Természetes vizek és víztározókba)					
Hasznosított terület (hektár)	155 197	162 539	167 967	163 039	163 600
Teljes zsák-mány (tonna)	5 047	5 607	5 198	5 080	5 733
Ebből étkezési hal (tonna)	5 047	5 607	5 198	5 080	5 733
Összes étkezési hal (tonna)	21 558	23 864	23 099	22 417	24 179

<http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/Feh%C3%A9r%20k%C3%B6nyv%202020.pdf>

Véleményem szerint, mindkét hazánkban gazdaságilag jelentős, és egyben legnagyobb volumenben termelt halfaj a ponty (*Cyprinus carpio*) és az afrikai harcsa (*Clarias gariepinus*) takarmányozásában potenciálisan felmerül a méhészeti melléktermék takarmányokban felhasználásának lehetősége.

2.2 A ponty (*Cyprinus carpio*)

2.2.1 Elterjedése

Eredetileg Ázsiából származik, de ezt többen cáfolják. Alakváltozatai közé tartozik a pikkely nélküli bőrponty, valamint a csak néhány pikkelyt viselő tükörponty. Ritkább változata a hazánkban veszélyeztetett nyurgaponty. (<http://www.horgasz.hu/page/20/cikkid/357/html/ponty.html>)

2.2.2 A ponty táplálkozása

Táplálkozás szempontjából a pontyot a békés halak közé soroljuk, és ezt a fogalmat sokan a növényevéssel kötik össze. A ponty egészen pontosan apróállat-evőnek nevezhető természetes körülmények közt, azonban a faj nagy alkalmazkodóképessége és opportunizmusa miatt a vízbe kerülő növényi részeket, magvakat is elfogyasztja. Bár fogyaszt egysejtű és fonalas algákat is, ezeknek a sejtfalát egyáltalán nem tudja feltárni, így vajmi keveset tud az elfogyasztott növényi részekből értékesíteni. A magvakban, gabonafélékben levő tápanyagokat viszont képes hasznosítani, ezt használják ki a haltermelők és horgászok a pontyok kiegészítő takarmányozására és szoktató etetésére. A kiegészítő takarmányozás kifejezés nem véletlen, ugyanis a gabonafélék távolról sem teljes értékű táplálékai a pontynak, azonban az energiatartalmuk miatt be tudják azokat építeni a testükbe, a természetes táplálék fehérje- és egyéb esszenciális tápanyagtartalma mellett. Takarmányozással számottevően meg lehet növelni a halastavi hozamokat, azonban azzal tisztában kell lenni, hogy ez az étrend még a természetes táplálékkal kombinálva is eltér az ideálistól, így a takarmányon nevelt halak testének zsírtartalma jóval magasabb a természetben élő fajtaikénál. A ponty nyersfehérje-igénye igen magas, 40% fölötti (összehasonlításképp a kutyáé 21-29%, míg a macskáé 30% körül van). Ezt az igényt kizárólag nagy mennyiségű állati fehérje fogyasztásával tudja fedezni. (<http://sporthorgasz.eu/2020/09/07/a-ponty-biologiaja-es-taplalkozasa-2-resz>

2.2.3 A ponty hasznosítása

A ponty húsa igen kedvelt, jóízű, kissé szálkás. Az idősebb példányok azonban zsírosodásra hajlamosak. Az első ismert pontytenyésztők az ókori rómaiak voltak, akik a halat a Duna vidékéről telepítették be Itáliába. Az ókori Ázsiában ezzel egyidőben a ponttyal közeli rokon aranyhal (*Carassius carassius*) háziállatként való tartása terjedt el. A középkori Európában a ponty kedvelt böjti eledelnek számított. A keresztény szerzetesek számos országba elvitték, Nyugat- és Észak-Európa kolostoraiban pontyos tavakat létesítettek. A 19. században tenyésztették ki az európai tógazdaságokban a mai nemes pontyot, amelyet 1877-ben Észak-Amerikában is meghonosítottak. Azóta világszerte számtalan fajtája alakult ki. Akvakultúra: Koi díszpontyok a Királyi Botanikus Kertekben. Napjainkban, elsősorban Ázsiában, az egyes alfajok keresztezésével hoznak létre az új gazdasági és díszponty változatokat. Indonéziában tenyésztették ki a törpe fajtát, amely már 12–13 cm-es korában ivarérett. A díszponty változatok tenyésztése Japánban a legfejlettebb, ahol az ősi kínai pontyot a délkelet-ázsiai és az európai alfajokkal keresztezve létrehozták a Koi díszpontyot. (<http://horgaszrol.hupont.hu/#ixzz7JdvGe8NV>)



1. kép a ponty

Az EU-ban az édesvízi halak közül a második legfontosabb termelt halfaj a ponty, amely az édesvízi környezetben termelt halak mennyiségének és értékének egynegyedét teszi ki. A ponty termelése 2019-ben összesen 73,5 ezer tonna volt. A tagországok között a legnagyobb mennyiségben Lengyelország (21,3 ezer tonna), Csehország (17,9 ezer tonna) és Magyarország (11,4 ezer tonna) állítottak elő pontyot (3. táblázat).

3. táblázat: Az EU fő pontytermelő országainak pontytermelése és értéke, 2018–2019

Terület	Termelt mennyiség, tonna		Ezer USD	
	2018	2019	2018	2019
Lengyelország	20 751	21 252	58 725	71 373
Csehország	18 430	17 945	43 425	38 031
Magyarország	11 462	11 436	30 457	27 502
Bulgária	4 838	4 849	12 876	12 045
Németország	4 746	4 641	14 460	13 352
Románia	4 357	4 191	17 684	12 619
EU28 összesen	72 688	73 478	204 804	204 611

<http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/Feh%C3%A9r%20k%C3%B6nyv%202020.pdf>

Mint látható hazánk a ponty termelésben az EU-ban az előkelő harmadik helyen áll. Ez előre vetíti azt a tényt, hogy bár viszonylagosan kevés halat fogyasztunk a sport célú termelésre igenis szükség van.

2.3 Az afrikai harcsa (*Clarias gariepinus*)

2.3.1 Az afrikai harcsa hasznosítás

Kisegítő légzőszervének köszönhetően csekély vízmennyiségben is igen sok hal tartható. Igénytelensége miatt aránylag kis költséggel nevelhető, ezért jelentős haszonhalunkká vált. Több gazdaságban is nagy tételben nevelik, a halüzletekben rendszeresen kapható. Horgászhal-ként is kedvelt, de csak a melegvizű tavak alkalmasak tartására. Fogását a törvény nem szabályozza, horgászatára a helyi rendelkezések mérvadóak. Meghonosodásától valószínűleg nem kell tartanunk természetes vizeinkben, mivel a 16 fokosnál alacsonyabb hőmérsékletű vízben fogékonnyá válik a betegségekre vagy hidegsokkot kap és elpusztul.

Afrika harcsát tekintve az Európai Unióban az első helyen állunk (4. táblázat) és bár a teleinket az állomány nem éli túl természetes körülmények között, valamint a hal azon tulajdonsága, hogy akár napokat is kibír a szárazon arra sarkalta az itthoni gazdákat, hogy az intenzív rendszereket vegyék elő az Afrikai Harcsa tartás technológiájánál. Saját vizsgálatom alapján sikerült eljutnom a nagyatádi halgazdaságba, ahol elindultak kísérletek miszerint fallal körülvett tavakban próbálják átteleltetni, és bár a kísérletek még zajlanak az a jövő titka, hogy sikeres lesz e.



2. kép az afrikai harcsa

4. táblázat: Az EU fő afrikaiharcsa-termelő országainak afrikaiharcsa-termelése és értéke, 2018–2019

Terület	Termelt mennyiség, tonna		Ezer USD	
	2018	2019	2018	2019
Magyarország	3 333	3 610	7 537	7 489
Hollandia	2 500	2 700	5 905	6 045 F
Németország	780	1 193	2 607	3 553
Szlovákia	822	922	1 931	2195
Ausztria	421	458	1 490	1 539
EU28 összesen	8 676	9 708	22 405	24 569

<http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/Feh%C3%A9r%20k%C3%B6nyv%202020.pdf>

2.4. A halak táplálóanyag igénye

„A halak fehérjét, zsírokat, energiát, vitaminokat és ásványi anyagokat igényelnek táplálékukban alapvető élettani funkcióik (növekedés, szaporodás stb.) normális működésének fenntartásához. Ezek az élettani igények fajonként és fajon belül életkor-csoportok, nemek és szaporodásbiológiai állapot szerint némiképp eltérnek. A tápanyagok különböző forrásokból származnak: a vízi ökoszisztéma szervezeteiből (plankton, rovarok stb.), és a rendszerbe juttat takarmányokból. Előbbieket összefoglaló néven természetes tápláléknak hívjuk, amelyek a vízi rendszeren belül termelődnek. A takarmányok máshol termelt anyagok (termények vagy ipari termékek), amelyeket a haltermelő juttat a rendszerbe.”

(<https://docplayer.hu/3203439-Haltakarmanyozas-hancz-csaba.html>)

2.4.1 Haltápok

A mai modern takarmányozásban már a gazdasági szereplők szívesebben orientálódnak a komplex, minden igényt kielégítő haltápok irányába, mint az egyszerű takarmánynövényi melléktermékből készült takarmányok felé. Ennek oka az, hogy a növényi esetleg konzervgyári melléktermékek tartalmazhatnak a halak számára mérgező, anyagokat. Míg a direkt halaknak gyártott minőségi haltáp biztonságosabb, az állat számára ideális mértékben vannak benne a különböző összetevők, nyomelemek, fehérje, zsír stb. A haltápok több formában fellelhetők, léteznek granulált valamint pelletált tápok is, viszont a lényeg, hogy milyen életkorú és méretű állománynak adjuk. Ugyanis egy 3 hónapos és egy 4 éve ponty étkezési szokásai magától értődőően mások, mint méretben, mint összetételben. Hiszen egy mondhatni újszülött hal, ami épp csak elkezdte a táplálkozást, több fehérjét igényel, mint egy öregebb példány, ahol a túlzott proteinbevétel már zsírosodást okoz. Éppen ezért kell megfelelő figyelmet fordítani a halaink táplálékának összetételére. Erre meg is van a megfelelő technológia



3. kép Granulált haltáp



31. kép Pelletált haltáp

2.5 Hazánk, a világ és az Európai Unió méztermelésében

A világ méztermelése 2009-ben 1,5 millió tonna volt. A legjelentősebb méztermelő országok: Kína, Argentína, Törökország, Ukrajna, Egyesült Államok. Az Európai Unió Ázsia után a harmadik legnagyobb termelőnek számít, a termelést elsődlegesen meghatározó időjárási viszonyoktól függően 2005–2009 között évi 195–204 ezer tonnás produkttal. Magyarország méhészei a termeléstechológiát magas szinten űzik, ugyanakkor a szakmából nem halt még ki a tradíció sem. Ez annak köszönhető, hogy a fiatal generációkat nagy többségben még mindig az idős generáció neveli ki és tud fennmaradni a hagyomány.



4. kép műlép

A méhészet kulcs momentumai a méhcsalád beköltöztetése a kaptárba, mint ismeretes a méhcsalád felépítését tekintve áll dolgozókból lárvákból és királynőből. A dolgozók átlagosan 3-4 hétig élnek míg a királynő akár 3 évig is. Amikor a királynő már kezd elöregedni a dolgozók ennek a folyamatnak a feromonjait érzékelve 1-2 lárvából királynőt nevelnek. amikor ez az új királynő kifejlődik a méhcsalád egy része úgymond mellé áll és kirajzanak. Ilyenkor összegyűlnek egy közeli fán és a méhész feladata befogni őket majd új kaptárba költöztetni.: Szutányi Ákos méhész szóbeli közlése szerint „a méhészet nem szól másról, csak annyiról, hogy az állat tegye a dolgát de úgy ahogy azt én akarom.”

Miután sikeresen beköltöztettük az új családot (ilyenkor érdemes egy meglévő családtól „el-lopunk” egy két mézzel teli keretet, hogy legyen bőven táplálék az új családunknak az első pár napban.



5. kép a Felhasznált Keretek

2.6 Háziméh (*Apis mellifera*)

2.6.1 A háziméh gazdasági jelentőség

A méhek részei annak a biológiai sokféleségnek, amelytől mindannyian túlélésünk függ. Kiváló minőségű élelmiszert – mézet, méhpempőt és virágport – és egyéb termékeket, például méhviaszt, propoliszt és mézelő méhmérget biztosítanak. Ahogy a Biológiai Sokféleség és Ökoszisztéma Szolgáltatások Kormányközi Tudományos Politikai Platformja (IPBES) mér-földkönek számító 2019-es jelentése megjegyzi: „A méhekről szóló szent részek a világ összes fő vallásában rávilágítanak arra, hogy évezredek óta milyen jelentőséggel bírnak az emberi társadalmakban.” A méhészet számos vidéki megélhetésnek is fontos bevételi forrása. Az IPBES szerint a nyugati mézelő méh a világ legelterjedtebb irányított beporzója, és több mint 80 millió kaptár évente 1,6 millió tonna mézet termel.

A beporzók pedig közvetlenül hozzájárulnak az élelmezésbiztonsághoz. Az ENSZ Élelmezés-ügyi és Mezőgazdasági Szervezetének (FAO) méhészszerkesztői szerint a világ élelmiszertermelésének egyharmada a méhektől függ.

Amikor az állatok és rovarok felszedik a virágok pollent, és szétterjesztik, lehetővé teszik a növények, köztük számos élelmiszernövény, szaporodását. Madarak, rágcsálók, majmok és még az emberek is beporoznak, de a leggyakoribb beporzók a rovarok, köztük a méhek.

Forrás: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/why-bees-are-essential-people-and-planet>



6. kép rajzó méhek

Mint feljebb látható a Házi Méhnek rendkívül nagy szerep jut világ szinten, mint gazdaságilag a méz készítésből, mint a Bioszféra fenntartásában a beporzás által.



7. kép Beporzás

<https://pixnio.com/hu/allatok/rovarok/meh/nektar-termeszet-rovar-makro-meh-pollen-meh-beporzas>

A beporzáson kívül a méhekre jelentős gazdasági szerep jutvan, ami a házasításuk lényege is volt, és ez nem más, mint a méz. Amit a növényekből kiszívott nektárból a méh gyomrában készül, Az invertáz nevű enzim, segítségével melyet a nyálmirigyeik termelnek, a felelős a cukrok lebontásáért. Monoszacharidokat: glükózt és fruktózt készít a nektárból, ezek megegyező kémiai összetételű ($C_6H_{12}O_6$), azonban más atom stuktúrájú elemek, melyek közül a fruktózt, szimplán az atomok eltérő térbeli elrendezése miatt sokkal édesebbnek érzik az ízlelőbimbóink, így a mézet is édesebbnek érezzük a kristálycukornál. A következő gyártási procedúra, a rágcsálás folyamata már a kaptárban zajlik le. A zsákmányszerző körútról hazatérő méh átadja segítőtársának a folyadékot, amivel az gargalizálni kezd, miközben további enzimeket juttat az anyagba. Az amiláz az amilózt, keményítőt alakítja glükózzá. A glükóz-oxidáz a glükózt bontja még további részekre, glükózsavra és hidrogén-peroxidra, valamint stabilizálja a méz pH értékét 4.5 és 3.6 közötti tartományban. A kataláz a nektár hidrogén-peroxid tartalmát választja szét vízzé és oxigénné, így a méz már viszonylag keveset tartalmaz ebből az erős oxidálószerből. Az öblögetés végére a víztartalom mintegy húsz százalékra csökken, de ez még mindig jóval folyékonyabb, mint az általunk ismert végtermék. A tökéletes szimmetriájú méhsejtekbe helyezett elő-mézet kiszárítják, igen fáradságos módon: szárnyaikkal addig legyeznek, amíg el nem

tűnik a maradék felesleges víztartalom. A sejtek viaszalapja is mézből készül, éppen ezért van szükség a hatszögű formára: a ösztönösen jó matematikai képességekkel rendelkező állatok "rájöttek", hogy ezzel a formával lehet a legnagyobb stabilitást és a legnagyobb tárolókapacitást elérni.

Az oldat a lépben idővel elkezd sűrűsödni, körülbelül 17-18 százalékos víztartalom az ideális a kész méz számára. Ekkor a méhek lezárják a lépeket. Ez szintén a testükben zajló folyamatokkal abszolválják: a viaszt a potrohuk hasi oldalán lévő gyűrűk alatt található viaszkészítő szerv választja ki, lemezek formájában. A lezárt lépeket aztán már csak el kell tárolni, és kész is az ellátmány az ingses időkre.

A Világ és magyarországi viszonylatban a méhészetek által előállított termékek jelentősége igen nagy jelentőséggel bírnak.

2.6.2 A Sonkoly Törköly

A mézes kereteken a mézet viaszlapocskákkal fedik le a méhek. A pörgetés során ezt a fedést kézzel vagy géppel eltávolítjuk, hogy a mézet kinyerhessük a keretből. A levágott mézes viasztörmeléket összegyűjtjük, ez lesz a sonkolynek. A sonkolyból kinyerhető a tiszta viasz melegítéses elválasztással és szűréssel, ebből lesznek viasztömbjeink. (<https://www.mezfutar.hu/lexicon/item/25>)

A viasz kiolvasztása után maradó mellékterméket pedig sonkolytörkölynek hívják.

Mint fentebb említettem ez az anyag a méhészeti eljárások egyik eddig elhanyagolt mellékterméke, Nagy mértékben tartalmazza a kaptár és az elhasznált keret. Tartalmaz szénhidrátot, fehérjét, kitint. évről évre, méhészetről-méhészetre eltérő mértékben, hiszen lehetetlen minden alkalommal pontosan ugyanolyan összetételű mézet alkotni.

2.6.2.1 A sonkoly törköly összetétele és alkalmazása gazdasági állatok takarmányozásában

Oyeibyi és munkatársai 2013-ban takarmányozási kísérletet végeztek növendék nyulak felhasználásával. A vizsgálatok célja az volt, hogy megállapítsák, hogy a sonkoly törköly alkalmas a nyúltápanyban a kukorica részleges helyettesítésére. Eredményeik alapján a sonkoly törköly alkalmas volt arra, hogy 25%-os bevonási szinten helyettesítse a kukoricát, a termelési mutatók romlása nélkül.

2.6.2.2 A sonkolytörköly beltartalmi értékei

A sonkoly törköly beltartalma melléktermék lévén, nem homogén. Az irodalmi adatok szerint nagyságrendileg a következő értékeket mutatja 5. táblázta (Babarinde és munkatársai 2011)

5. táblázat

paraméter	%
száraz anyag	90,4
nyers fehérje	9,4
éter extract	54,9
nitrogén mentes kivonható anyag	23,8
rost	0,45
hamu	1,75

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A záródolgozatom kutatását alapvetően irodalmi adatokra alapozva készítettem el. Összegyűjtöttem a lehető legtöbb szakkönyvet és tudományos közleményt, valamint az interneten fellelhető szakirodalmat. Meglátogattam a lakóhelyemen fellelhető méhészeteket ahol fényképeket készítettem és információt gyűjtöttem a méhészetről. A dolgozatomban bemutatom a sonkoly törköly kémiai összetételét, melyet az Alkalmazott Halbiológia tanszék egy PhD hallgatójának kísérletéhez határoztak meg a a Kaposvári Campus laboratóriumában.

Ezek után levontam a következtetéseket a haltakarmányozással kapcsolatban. Javaslatot teszek arra, hogy a Magyarország két legnagyobb volumenben termelt hala a ponty és az afrikai harcsa közül melyik halfajnál látom legnagyobb valószínűségét a sonkolytörköly takarmányba történő részleges bekeverésének.

Hasznomra vált, hogy a nagypapám méhész volt és a testvéreimmel rengetegszer mentünk neki segíteni a méhészetbe. A hobbim is segített záródolgozatom megírásában, hiszen horgászat közben az ember megtanulja, hogy mit is eszik a hal, és ettől a takarmányozás sem áll távol.

4. EREDMÉNYEK

4. 1 Méhészeti technológia nyomonkövetése és a sonkolytörköly keletkezésének vizsgálata

Az első évben még nem pörgetjük ki a mézet ettől a kolóniától, hagyjuk, hogy felduzzadjon az egyedszám és legyen tartalékuk a téli időszakra ami rendkívül megterhelő az amúgy is csökkent létszámú családnak. A méhek ugyanis télen is folyamatosan mozognak, hogy fenntartsák a 24-25 °C -os átlag hőmérsékletet a kaptárban. Természetesen ilyenkor is van elhalálozás de az elhullott egyedeket nem dobják ki a kaptárból, hanem táplálékként felhasználják őket. Amikor eljön a tavasz a hőmérséklet felmelegszik a méhek ismét elkezdnek felkészülni a télre és gyűjteni kezdenek, ilyenkor gondoskodnunk kell róla, hogy megfelelő minőségű vízhez és virágpорhoz, nektárhoz jussanak, ezt a méhészt vagy területen belül oldja meg, vagy vándoroltatja a méheket. A vándoroltatásnál figyelni kell rá, hogy olyan helyre vigyük az állományunkat ahol nincs a méheink számára ártalmas pusztító hatású vegyszerrel permetezett gyümölcsös vagy egyéb mezőgazdasági növénytermesztés.

Miután a gyakori ellenőrzéseink során észleltük, hogy megfelelő mennyiségű méz áll rendelkezésünkre, elkezdhetjük az úgynevezett pörgetést amivel a mézet a keretekből kinyerjük



8. ábra Sonkoly-Törköly Péterhida 2022.03.11



9. kép Sonkoly-Törköly keletkezése Péterhida 2022.03.11



10. kép Elhasználódott keret. Péterhida 2022.03.11



11. kép Viasszal teli keret Péterhida 2022.03.11



12. kép Méhészeti melléktermékek Péterhida 2022.03.11



13. kép Pörgetés előkészületek. Péterhida 2021.07.10



2. kép elektromos pörgető Péterhida 2021.07.10



3. kép Első csepp méz Péterhida 2021.07.10



16. kép Méz összegyűjtése Péterhida 2021.07.10

Az eszközben a centrifugális erő hatására a méz az edény falán csurog le az alul található csapig, ahol egy szűrőn átsorogva a gyűjtőedénybe kerül. Ezután ami a keretekbe marad az tulajdonképpen viasz és a számomra érdekes sonkoly-törköly.



4. kép Friss Fogyasztásra kész Méz Péterhida 2021.07.10

3.1.



5. kép Sonkoly-Törkölyösszegyűjtéselőtt

4.2 A sonkoly törköly összetétel

A Kaposvári Campus hallaboratóriumában a sonkolytörköly haltakarmányozási alkalmazhatóságát vizsgálják. Egy az Alkalmazott halbiológiai tanszéken dolgozó PhD hallgató által folytatott kutatások eredményeként bevizsgálásra került a sonkoly törköly beltartalmi értékei, melyeket az alábbi táblázatokban mutatom be:

6. táblázat a vizsgálatokban használt sonkoly törköly kémiai összetétele

<i>Paraméter</i>	<i>nedvesség</i>	<i>nyers fehérje</i>	<i>nyers zsír</i>	<i>Kalcium</i>	<i>foszfor</i>	<i>hamu</i>
%	2.5	27.2	3.7	2.31	4.23	2.8

Mint látható a méhészeti melléktermékek, mint például a Sonkoly-Törköly önmagában nem alkalmazható a halak takarmány kielégítésére, viszont megfelelő arányban történő keverése hal-tápokkal már kielégítő eredménnyel szolgálhat, hiszen a fehérjeszükséglet egy részét képes fedezni.

7. táblázat A sonkoly törköly aminosav összetétele

aminosav	g/100g minta	g/100g fehérje
Aspartic acid	3.39	12.73
Threonine	1.64	6.16
Serin	1.993	7.25
Glutamic acid	4.07	15.28
Proline	1.30	4.88
Glycine	1.25	4.64
Alanine	2.37	8.90
Cysteine	0.28	1.05
Valin	1.62	6.08
Methionine	0.34	1.28
Isoleucine	1.59	5.97
Leucine	2.28	8.56
Tyrosine	0.72	2.70
phenylalanine	1.18	4.43

Histidine	0.61	2.29
Lysin	0.68	2.55
Ammonia (NH ₃)	0.53	1.99
Arginine	0.85	3.19
total	26.63	100

A haltakarmányozás során az esszenciális aminosavak között az egyik legfontosabb a metionin, mely gyakran elégtelen mennyiségben van jelen a magas növényi alapanyag tartalmú takarmányokban. A halaknak jellemzően a sonkolytörkölyben találhatónál magasabb a metionon igénye van. Például az afrikai harcsa esetén a megfelelő metionin beviteli mennyisége Fagbernó és munkatársai (1999) szerint: 32 g/kg fehérje. Ez a sonkolytörköly esetén fehérje kilogrammonként 12,8g ami kevésnek bizonyul, illetve kiegészítésre szorul.

8. táblázat a sonkoly törköly zsírsav összetétel:

Faty acids	
C8:0	0.13
C10:0	0.18
C12:0	0.57
C14:0	0.85
C16:0	33.22
C16:1	0.14
C17:0	0.12
C18:0	4.42
C18:1n9	18.29
C18:1n7	0.39
C18:2	5.11
C18:3n3	7.61
C20:0	0.91
C20:1	0.50
C20:3n6	1.08
C22:0	2.45
C22:1	0.73
C24:0	23.29

SFA	66.14
MUFA	20.05
PUFA	13.180
PUFA-Omega 6	6.20
PUFA-Omega 3	7.61

A táblázat alapján a sonkoly törköly zsírsav összetétel a kereskedelmi forgalomban kapható haltápokhoz viszonyítva több paraméterben is eltér. Például: az Aller Aqua által gyártott starter táp, magasabb a telített (SFA) és alacsonyabb többszöröse telítetlen (PUFA) zsírsav tartalommal rendelkezik.

Az előbb említett tápban a telített zsírsav aránya nagyságrendileg: 22%, az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) aránya nagyságrendileg 49 % a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya pedig nagyságrendileg 29%.

Mivel a haltakarmányok többnyire a halfajok tápanyagigényeire vannak optimalizálva, ezt minden képen figyelembe kell venni a sonkoly törköly takarmányba történő adagolásánál. A telített és telítetlen zsírsav arány kisebb megváltoztatása rontja a halhús zsírsav profilját. Nagyobb mértékű megváltoztatása akár a termelési paraméterek romlásában is jelenetkezhet.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Mivel már a dolgozatban említett állatok esetén sikerrel keverték a takarmányukhoz, és kis mértékű bevonásuk a takarmányba pozitív eredményt okozott, így halak intenzív tenyésztésében is alkalmazható. Alkalmazása költségcsökkentő és ez által a termelés eredményessége is növekedhet. Így semmiképp sem elvetendő kísérletekről van szó.

A ponty, mint elsősorban mindenevő (növényi és állati táplálékforrást is hasznosít. Alkalmas lehet a kísérletekre, viszont ezt a tenyésztési módszere korlátozottan teszi lehetővé. Az Afrikai Harcsa, mint elsősorban ragadozó halfajta is kiváló alanyunk lehet, tenyésztési módszere is megfelelő, viszont nagy létszámú populációkat kellene megfigyelnünk hosszú időn keresztül az érdemi változáshoz. A kísérleteinket még az is nehezíti, hogy az anyagunk a Sonkoly-Törköly összetétele évről-évre, méhcsaládról-méhcsaládra változik, így nem tudunk megfelelő körülményeket biztosítani az egy hosszú távú éveket felölelő kísérletsorozathoz. Éppen ezért a záró dolgozatom írásakor azon következtetésekre jutottam, hogy az sonkoly törköly minőségének jelentős változását minden esetben figyelembe kell venni a hal takarmány receptúrák meghatározásakor. A több helyről beszerzett sonkoly törköly mintákat laboratóriumi vizsgálatok után a pontos kémiai analízis után (száraz anyag, fehérje, zsír, nitrogén mentes kivonható anyag valamint a kitin) állapítható meg a bevonási arány.

Odafigyelésre ad okot a benne található kitin és egyéb anyagok. A kitin csekély mértékben való jelenléte jó hatással van a halak emésztésére, viszont, ha nagy mértékben van jelen az emésztési rendellenességet és szélsőséges esetben elhullást okozhat.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Záródolgozatomban haltakarmányozási szempontból kellett megvizsgálnom a Sonkoly Törkölyhatásosságát. Mint feljebb leírtam megfelelő technológiai háttérrel alkalmas lehet takarmány kiegészítésére, de önmagában az emésztést gátló kitin, pollen, illetve a halak számára nem optimális tápanyagtartalma miatt nem célszerű alkalmazni. Mindenesetre látható, hogy a takarmányozás ezen formáját még rengeteg kísérletnek és innovációnak kell megelőznie. Viszont a folyamatosan növekvő takarmány árak és a jelenleg világviszonylatban instabil gazdasági helyzet miatt rá fogunk kényszerülni egy állandóbb és stabil takarmányozási rendszerre, máskülönben, mint a hal, mint a baromfi, mint a sertés és marha hús megfizethetetlen luxusnak fog számítani. Véleményem szerint a mezőgazdasági szereplőknek ideje lenne már felébredni, és komoly változtatásokat eszközölni, mint a termelési technológiákban, mint az alapanyagok ár meghatározásában. Ha ugyanis mindenki tudna úgy és olyan módon gondolkodni, hogy segítse a többi termelőt azzal, hogy a számára felesleges melléktermékekkel hozzásegíti a másik termelőt ahhoz, hogy ő az ő termékét környezetkímélőbb mondhatni Bio módon állíthassa elő azzal jelentős árcsökkenést elérve a piaci vevők számára, azzal már is megállíthatóak vagy lassíthatóak lennének a már -már látszódo drágulási folyamatok. Összességében szerintem így járulhatna hozzá a méhészeti melléktermék, mint a hal, mint a többi állatfaj takarmányozásában.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Munkám zárásaként köszönetet szeretnék mondani azoknak az embereknek, akik nélkül a dolgozatom elkészítésében segítségemre voltak. Köszönetet szeretnék mondani téma vezetőmnek, Dr. Kucska Balázsnak, aki sok hasznos információval látott el és végig figyelemmel kísérte a munkámat és az éjszakai e-mailjeimet sem utasította vissza. Felhívta a figyelmemet az esetleges hibákra, hiányosságokra.

Továbbá köszönetet szeretnék mondani a családomnak, a sok támogatásért, biztatásért, amit a tanulmányaim során kaptam tőlük. Valamint a MATE Kaposvári Campusán dolgozó oktatóimnak a türelmükért, valamint azért, hogy a tanulmányaim során mindvégig bíztattak és segítettek tanulmányaimat amennyire ez lehetséges. Köszönetet mondanék Szutányi Ákos méhészbátyómnak, hogy információkat adott a méhekkal kapcsolatban és megmutatta a méhészet szépségét számomra.

Végül, de nem utolsó sorban köszönetet mondok a Barcs Városi Könyvtár könyvtárosainak, hogy a rengeteg kérdésem ellenére is készségesen segítettek, mint telefonon, mint személyes megkeresésemre, és hogy bizalommal fordulhattam hozzá a kérdéseimmel.

8.Irodalomjegyzék

BABARINDE S.A., OLADUNJOYE I.O., OJEBIYI O.O., SHAIDAT S. A (2011) Inclusion of Honey Bee Slum Gum in Broiler Chicken Feed. INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY: 1560–8530;

Ojebiyi O. O.,Yusuff A.O.1, Oladunjoye I. O. és Babarinde S. A (2013) Nutritional Evaluation of Honey Bee Slum gum Meal as Replacement for Maize in the Feed of Growing Rabbits, Journal of Biology, Agriculture and Healthcare

O. A. Fagbenro, A. M. Balogun & E. A. Fasakin (1999) Dietary Methionine Requirement of the African Catfish, *Clarias gariepinus*, Journal of Applied Aquaculture, 8:4, 47-54,

.(<https://www.fishworld.eu/hu/halak/afrikai-harcsa>

<http://horgaszrol.hupont.hu/#ixzz7JdvGe8NV>

[Haltakarmányozás Prof. Dr. Hancz Csaba, egyetemi tanár \(Kaposvári Egyetem\) 2011\)](#)

<https://docplayer.hu/3203439-Haltakarmanyozas-hancz-csaba.html>)

https://www.researchgate.net/publication/268551839_Nutritional_Evaluation_of_Honey_Bee_Slum_gum_Meal_as_Replacement_for_Maize_in_the_Feed_of_Growing_Rabbits

<http://sporthorgasz.eu/2020/09/07/a-ponty-biologiaja-es-taplalkozasa-2-resz>

<http://www.horgasz.hu/page/20/cikkid/357/html/ponty.html>

http://www.mezogazdasagikonyvtar.hu/assets/digitarchiv/SOTER_Meh-es-vilaga_1895_2_OCR.pdf

<https://izsakihorgaszto.hu/uploads/Halfajok%20jellemzese/Afrikai%20Harcsa.pdf>

<https://www.fishworld.eu/hu/halak/afrikai-harcsa>

Dr. Urbányi Béla <https://slideplayer.hu/slide/2086772/>

Dr. Urbányi Béla <https://slideplayer.hu/slide/2086772/>

<http://horgaszrol.hupont.hu/#ixzz7JdvGe8NV>

HANCZ CSABA 2007 <http://real.mtak.hu/4136/1/1196578.pdf>

<http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/Feh%C3%A9r%20k%C3%B6nyv%202020.pdf>

1. ábra Ponty	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
2. ábra Afrikai Harcsa	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
3. ábra Beporzás.....	17
4. ábra Rajzó Méhek	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
5. ábra Műlép felhasználás előtt.....	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
6. ábra Felhasznált Keretek.....	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
7. ábra Sonkoly-Törköly Péterhida 2022.03.11	21
8. ábra Sonkoly-Törköly keletkezése Péterhida 2022.03.11.....	21
9. ábra Elhasználdott keret. Péterhida 2022.03.11	22
10. ábra Viasszal teli keret Péterhida 2022.03.11	22
11. ábra Méhészeti melléktermékek Péterhida 2022.03.11	23
12. ábra Pörgetés előkészületek. Péterhida 2021.07.10	23
13. ábra Elektromos Pörgetőgép Péterhida 2021.07.10	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
14. ábra Első csepp méz Péterhida 2021.07.10.....	24
15. ábra Méz összegyűjtése Péterhida 2021.07.10	25
16. ábra Friss Fogyasztásra kész Méz Péterhida 2021.07.10.....	26
17. ábra Granulált haltáp.....	12
18. ábra Pelletált haltáp.....	13
19. ábra Sonkoly-Törköly összegyűjtés előtt.....	26