

# DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Mihály-Karnai Laura

Debrecen

2021



**DEBRECENI EGYETEM**  
**GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR**  
**GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYI INTÉZET**

**IHRIG KÁROLY GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYOK**  
**DOKTORI ISKOLA**

*Doktori iskola vezető:* **Prof. Dr. Balogh Péter** egyetemi tanár, DSc.

**A HAZAI PONTYTERMELÉS GAZDASÁGI**  
**FENNTARTHATÓSÁGÁNAK ÉS PIACI**  
**VERSENYKÉPESSÉGÉNEK KOMPLEX ÖKONÓMIAI**  
**ELEMZÉSE**

*Készítette:*

**Mihály-Karnai Laura**

*Témavezető:*

**Dr. habil. Szűcs István, PhD**

egyetemi docens

**DEBRECEN**

**2021**

## **A doktori értekezés betétlapja**

### **A HAZAI PONTYTERMELÉS GAZDASÁGI FENNTARTHATÓSÁGÁNAK ÉS PIACI VERSENYPÉSSÉGÉNEK KOMPLEX ÖKONÓMIAI ELEMZÉSE**

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében  
a gazdálkodás- és szervezéstudományok tudományágban

Írta: **Mihály-Karnai Laura, okleveles közgazdász**

Készült a Debreceni Egyetem Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori  
Iskolája keretében

Témavezető: **Dr. habil. Szűcs István, egyetemi docens**

#### **A doktori komplex vizsga bizottság:**

elnök: Dr. ....

tagok: Dr. ....

Dr. ....

**A doktori komplex vizsga időpontja: 20.. . . . .**

#### **Az értekezés bírálói:**

Dr. ....

Dr. ....

Dr. ....

#### **A bírálóbizottság:**

elnök: Dr. ....

tagok: Dr. ....

Dr. ....

Dr. ....

Dr. ....

**Az értekezés védésének időpontja: 20... . . . .**

# TARTALOMJEGYZÉK

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TARTALOMJEGYZÉK .....                                                                 | 5  |
| BEVEZETÉS.....                                                                        | 7  |
| 1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS .....                                                   | 9  |
| 1.1. A kutatási probléma megfogalmazása .....                                         | 9  |
| 1.2. Témaválasztás indoklása .....                                                    | 10 |
| 1.3. A célkitűzések és kutatási kérdések megfogalmazása.....                          | 10 |
| 1.4. Hipotézisek .....                                                                | 12 |
| 2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS .....                                                      | 14 |
| 2.1. A halászati és akvakultúra ágazat globális jelentősége .....                     | 14 |
| 2.1.1. Hal- és halászati termékek globális gazdasági jelentősége .....                | 15 |
| 2.1.2. Az emberi fogyasztásra szánt haltermékek piaci helyzete .....                  | 19 |
| 2.1.3. Az akvakultúra (nemzetközi és hazai) jelentősége a haltermelésen belül .....   | 25 |
| 2.2. A pontytermelés gazdasági jelentősége .....                                      | 31 |
| 2.2.1. A ponty világgazdasági jelentősége .....                                       | 31 |
| 2.2.2. A ponty gazdasági jelentősége az EU-ban .....                                  | 36 |
| 2.2.3. A pontytermelés nemzetgazdasági jelentősége hazánkban .....                    | 42 |
| 2.3. Fenntarthatóság a haltermelésben.....                                            | 48 |
| 2.3.1. Fenntarthatóság fogalmi kerete .....                                           | 48 |
| 2.3.2. Fenntarthatóság az akvakultúrában.....                                         | 50 |
| 2.4. Versenyképesség.....                                                             | 56 |
| 2.4.1. Versenyképesség megítélése az akvakultúra ágazatban.....                       | 61 |
| 2.5. A vizsgált technológiák általános jellemzése .....                               | 67 |
| 2.5.1. Halastavi gazdálkodás .....                                                    | 68 |
| 2.5.2. Recirkulációs haltermelő rendszerek (RAS).....                                 | 69 |
| 2.5.3. Kombinált halnevelés .....                                                     | 70 |
| 3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....                                                              | 72 |
| 3.1. A szekunder adatgyűjtés során felhasznált adatbázisok és módszerek.....          | 72 |
| 3.2. Az információ és az adatgyűjtés, valamint azok feldolgozásának módszertana ..... | 73 |
| 3.2.1. Versenyképesség mérésére használt módszer .....                                | 74 |
| 3.2.2. Az üzemtani elemzés módszertana.....                                           | 76 |
| 4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE .....                                     | 81 |
| 4.1. A pontytermékek komparatív előnyének vagy hátrányának vizsgálata.....            | 81 |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2. A klasszikus (3 éves) tógazdasági haltermelés üzemgazdasági elemzése .....                                           | 83  |
| 4.2.1. Termelési mutatók a tógazdasági haltermelésben .....                                                               | 84  |
| 4.2.2. A tevékenység ráfordításainak és termelési költségeinek alakulása.....                                             | 88  |
| 4.2.3. Gazdaságosság alakulása a tógazdasági termelés során.....                                                          | 92  |
| 4.2.4. Érzékenységvizsgálat .....                                                                                         | 95  |
| 4.3. A kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) pontynevelési technológia gazdasági elemzése ..... | 99  |
| 4.3.1. Termelési mutatók a kombinált rendszerű pontytermelésben.....                                                      | 99  |
| 4.3.2. A kombinált technológia ráfordításainak és termelési költségeinek alakulása                                        | 100 |
| 4.3.3. Gazdaságosság alakulása a kombinált technológia esetében .....                                                     | 104 |
| 4.3.4. A kombinált technológia érzékenységvizsgálata .....                                                                | 106 |
| 4.4. Intenzív, zárt rendszerű pontytermelés elemzése .....                                                                | 110 |
| 4.4.1. Az intenzív pontytermelés termelési mutatói.....                                                                   | 110 |
| 4.4.2. Az intenzív technológia ráfordításainak és termelési költségeinek alakulása..                                      | 112 |
| 4.4.3. Az intenzív technológia jövedelmezőségének alakulása .....                                                         | 116 |
| 4.4.4. Az intenzív technológia érzékenységvizsgálata .....                                                                | 118 |
| 4.5. Vizsgált technológiák összehasonlítása .....                                                                         | 122 |
| 5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK .....                                                                                      | 125 |
| 6. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI.....                                              | 138 |
| ÖSSZEFOGLALÁS.....                                                                                                        | 140 |
| SUMMARY .....                                                                                                             | 142 |
| KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....                                                                                                 | 144 |
| IRODALOMJEGYZÉK.....                                                                                                      | 145 |
| SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE.....                                                                                           | 161 |
| TÁBLÁZATJEGYZÉK .....                                                                                                     | 163 |
| ÁBRAJEGYZÉK .....                                                                                                         | 165 |
| MELLÉKLETEK.....                                                                                                          | 166 |
| NYILATKOZAT .....                                                                                                         | 173 |

## BEVEZETÉS

A világ népessége 2020-ban megközelítette a 7,8 milliárd főt (KSH, 2020) és az ENSZ előrejelzése szerint ez 2030-ra elérheti a 8,5 milliárd főt, mely az emberi szükségletek generális növekedését fogja eredményezni (PIMENTEL – PIMENTEL, 2006; UN DESA, 2019). Általánosan kijelenthető, hogy a népességnövekedés és az egy főre jutó átlagos jövedelem növekedése egyre nagyobb nyomást gyakorol a természeti erőforrásokra, a biológiai sokféleségre és a természeti környezetre (FOLEY et al., 2011). A természeti erőforrások szűkösen állnak rendelkezésre, egyre nő a víz és az energia iránti kereslet. Az élelmiszergazdaság számára alapvető kérdés, hogy tudja-e biztosítani a növekvő népesség egészséges és fenntartható élelmiszerellátását (OECD-FAO, 2015). Mindezek alapján napjaink egyik legnagyobb kihívásaként jelenik meg a fenntartható és egyben fejlődő élelmiszertermelés, mivel a népességnövekedésből adódó élelmiszer iránti növekvő igényt – mennyiség, minőség, valamint biztonság tekintetében egyaránt – ez az ágazat biztosítja (HORN, 2014; TAKÁCSNÉ GYÖRGY, 2017). Ezzel a kihívással néz szembe a haltermelés is, hiszen a hal- és halászati termékek fogyasztása kulcsfontosságú része az emberi táplálkozásnak, nem mellékesen a halhús évezredek óta fontos szerepet játszik az emberiség ételmezésében. „A Világ elmaradott régióiban, valamint a sűrűn lakott országaiban kizárólag a haltenyésztés képes megfelelő minőségű és olcsó állati fehérjét szolgáltatni az egyre növekvő népesség számára” (BOKOR et al., 2020, 48. o.).

Várhatóan a hal- és halászati termékek kereslete a jövőben mindenütt növekedni fog, de inkább a szegényebb, ma még gyakran fizetőképességi gondokkal küzdő régiókban fog jelentős mértékben erősödni, míg a magasabb hozzáadott értékű feldolgozott halból és az ún. „tenger gyümölcseiből” készült termékek kereslete inkább a közepesen fejlett ázsiai országokban fog kifejezett növekedést mutatni (SZŰCS et al., 2017). A halászati szektor elég speciális ágazatnak tekinthető, hiszen napjainkban a tengeri fogások egy része az ún. „legmagasabb fenntartható hozamszint” mellett valósul meg, s a túlzott mértékű halászatnak (túlhalászásnak) köszönhetően az ágazat kibocsátása az elmúlt években csökkenő tendenciát mutat. Ezzel szemben az akvakultúra a világon az egyik leggyorsabban bővülő állati eredetű élelmiszert előállító terület (O’SHEA et al., 2019; FAO, 2020b). A csökkenő tengeri fogások egyrészt a túlzott intenzitású halászat miatt a tengeri készletek kimerülésére, másrészt a környezetszennyezésre vezethetők vissza, melynek kezelésére az Európai Bizottság szigorú fogási kvótákat (halfajonként nemzeti kvóta) vezetett be.

A globális hal- és halászati termékek kínálatbővülése leginkább az ázsiai országok akvakultúra által történő fejlődésének tudható be. Ez alapvetően egy olyan akvakultúrás termelési mód által

valósul meg, amely nem nélkülözheti az általa felhasznált komplex takarmányokban a tengeri fogásokra alapozott non-food kategóriába tartozó hallisztet és halolajat, mely nem igazán felel meg a fenntarthatósági kritériumoknak, de ez alól kivételt képeznek a pontyos tógazdaságok, melyek alapvetően gabona bázisú termelési módot követnek (SZÚCS et al., 2017).

A főként extenzív halastavakban nevelt pontyfélék a globális akvakultúra-termelés mintegy 35%-át adták 2018-ban (FAO, 2020a). Ezen belül is a ponty (*Cyprinus carpio*) az egyik legfontosabb és legelterjedtebb halfaj, melyet a világ több mint száz országában tartanak (BOSTOCK et al., 2010), főként édesvízi halastavakban (KESTEMONT, 1995), a környezethez való jó alkalmazkodóképessége és élelmiszerként történő széles felhasználhatósága okán (SOLTANI et al., 2010; MANJAPPA et al., 2011; RAHMAN, 2015). Sok ázsiai és európai országban az akvakultúra keretein belül ez a faj különösen fontos (RAHMAN, 2015) és Ázsiában folyamatosan növekszik a jelentősége (WOYNÁROVICH et al., 2019). A ponty előállítását világviszonylatban 97%-ban akvakultúrában történik, valamint a világ akvakultúra haltermelésének mintegy 8,3%-át tette ki 2018-ban (FAO, 2020a). Kína egyedül a globális pontytermelés közel 70%-áért felelt 2018-ban. Európában az extenzív vagy félintenzív polikultúrák népesítésű akvakultúrák legfontosabb halfaja a ponty, takarmányozástechnológiája halliszt független, elsősorban gabonafélék felhasználására alapozott, mely főként a közép-kelet európai régióban (Csehország, Lengyelország, Magyarország, Németország, Románia) jellemző (FAO, 2020a). Az EU-28 pontytermelése csekélynek mondható a világ össztermelésén belül, hiszen a globális pontytermelésnek mindössze 2%-át tette ki 2018-ban (FAO, 2020a). Magyarország az EU egyik legnagyobb pontytermelőjének számít, mintegy 17,4 ezer tonnás termeléssel (2019), s nagyrészt a pontyon alapul az extenzív halastavi akvakultúra-ágazat folyamatos fejlesztése is (SPECZIÁR – ERŐS, 2020). Külön ki kell emelni azt is, hogy ezek a tógazdaságok a ponty mellett más járulékos halfajokat (pl. pettyes busa, fehér busa és ezek hibridjei, amur, lesőharcsa, fogassüllő, dévérkeszeg) is termelnek.

A hazánkban is meghatározó klasszikus tógazdasági haltermelés jelentősége abban is megmutatkozik, hogy a fenntarthatóság mindhárom pillére egyszerre értelmezhető. Gazdasági szempontból azért fontos, mert magas fehérjetartalmú élelmiszert állít elő (HORN, 2009), valamint a horgásztavak számára telepítési anyagot szolgáltat. Társadalmi szempontból munkahelyet biztosít a vidéki térségekben, mellyel javítja a térség népességeltartó és -megtartó szerepét. Ezen túlmenően a tógazdasági haltermelés számos állat- és növényfaj életterét biztosítja, magas biodiverzitású vizes élőhelyet tart fenn, valamint pozitívan befolyásolja a környező területek mikroklimáját. Kijelenthető, hogy a legmagasabb az agro-ökológiai értéke minden mezőgazdasági ágazathoz képest (STERNIŠA et al., 2016).



## 1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A hazai halászati ágazat egy relatíve kisméretű ágazat, mivel bruttó termelési értéke a hazai állattenyésztés bruttó termelési értékének mintegy 2,5-2,6%-át adja, de a haltermelés szerepe ezen az értéken messze túlmutat, mivel aktívan hozzájárul a vidék népességmegtartó és -eltartó képességéhez, a hazai lakosság rekreációs igényének kiszolgálásához. *„Magyarországon a tógazdasági és intenzív üzemi haltermelés a mezőgazdaság egyik ágazataként funkcionál, mindamellett, hogy a tógazdasági haltermelés jelentős szerepet játszik a természetes vizek halállománypótlásában, továbbá a horgásztavak mennyiségi és minőségi haligényének kielégítésében”* (MA-HAL, 2020, 10. o.).

Hazánkban annak köszönhetően, hogy a kereskedelmi célú halászat 2016. év januárjától törvényileg szabályozva tiltásra került, a fogyasztók/éttermek hazai eredetű hallal való ellátása kizárólag az akvakultúra haltermeléséből valósulhat meg, éppen ezért a versenyképesség növelése hosszú távú célként jelenik meg a gazdaságok számára. A világszerte egyre elterjedtebb akvakultúrát a technológiai sokféleség jellemzi, hiszen az extenzív halastavi termeléstől egészen az éghajlattól független intenzív, iparszerű üzemi termelésig terjed. Hazánkban is igen változatos ez a szektor, ugyan a hagyományos tógazdasági haltermelés dominál különböző intenzitási szinteken, azonban dinamikusán növekszik az intenzív zárt rendszerű üzemi haltermelés is, melyek technológiai, termelésbiológiai vizsgálata mellett azok ökonómiai elemzése is fontos (VÁRADI, 2001; PINTÉR, 2010). Megfigyelhető, hogy míg a különböző tógazdasági haltermeléstechológiákhoz kapcsolódó kutatások széleskörűek mind hazai, mind pedig nemzetközi szinten, addig a hazai haltermeléshez kapcsolódó ökonómiai jellegű kutatások mennyisége még relatíve alacsonynak mondható.

### 1.1. A kutatási probléma megfogalmazása

A hazai halpiac hektikussága, a hal- és halászati termékek fogyasztásának stagnálása, a versenyképesség csökkenése és számos más jelenség arra utal, hogy a termelés hatékonyságának vizsgálata elengedhetetlen. Általános probléma, hogy alacsony az ágazat jövedelemtermelő-képessége a növénytermesztéshez képest, emellett egyre több akvakultúra vállalkozás küzd állandósult munkaerőgondokkal. Immár közel tíz éve, hogy a lehívható támogatások ellenére is a túlélésre koncentrál a hazai halászati ágazati szereplők egy része, azonban vannak kiemelkedő profitrátákkal működő gazdaságok is hazai viszonylatban (SZŰCS et al., 2017). Annak érdekében, hogy az ágazat versenyképes tudjon maradni, szükséges feltárni azokat a tényezőket, melyek jelentős mértékben befolyásolják a termelés önköltségét és a gazdálkodás jövedelmezőségét. Probléma továbbá, hogy kevés az olyan üzemgazdasági

elemzés, mely vizsgálja a különböző termelésre ható tényezőket a hatékonyságjavítás elősegítése érdekében a különböző intenzitási szintek mellett. A gazdálkodók szempontjából kiemelten fontos, hogy versenyképes terméket állítsanak elő, ezért jó tisztában lenni azzal, hogy milyen tényezők befolyásolják és az azokban bekövetkező változások milyen mértékben ronthatják vagy javíthatják a tevékenység jövedelmezőségét.

## **1.2. Témaválasztás indoklása**

A ponty, mint meghatározó halfajunk tartása és tenyésztése egyaránt megvalósítható extenzív, félintenzív és intenzív technológiával, illetve ezek kombinációjával, melyek mindegyike technikai és biológiai értelemben életképes. A termelés intenzitásának fokozásával rövidül az előállítás időtartama, a forgótőke lekötése, zárt, vagy félig zárt rendszerekben szinte nullára redukálható a halfogyasztó állatok (pl. kormorán, vidra) által okozott veszteség, de ezzel együtt bizonyos fajlagos költségtételek növekednek, míg mások csökkennek. Mindezek miatt, attól, hogy valamely technológiai megoldás biológiai és műszaki értelemben működőképes, még nem biztos, hogy gazdasági értelemben is fenntarthatónak minősül.

## **1.3. A célkitűzések és kutatási kérdések megfogalmazása**

A fenti tényekből kiindulva kutatásom elsődleges célkitűzése a hal- és halászati termékek, azon belül is a pontytermelés nemzetközi helyzetének, gazdasági súlyának meghatározása, valamint azon fenntarthatósági és versenyképességi tényezők feltárása, melyek a hazánkban domináns tógazdasági pontytermelést befolyásolják és a pontytermékek komparatív előnyét vagy hátrányát indukálják. Továbbá célkitűzésként határoztam meg a hazai üzemi szintű pontytermelés költség- és jövedelemviszonyainak, valamint a legfontosabb ökonómiai és termelési paraméterekben bekövetkező változások különböző gazdasági mutatókra gyakorolt hatásának feltárását. Az üzemtani elemzéshez esettanulmány jelleggel 3 különböző üzemformát választottam, melyek az alábbiak<sup>1</sup>:

1. *Klasszikus 3 éves tógazdasági üzemforma*, aminek lényege, hogy három tenyészszezón során az egynyaras pontyokat ivadéknevelőtavakba, a növendékpontyokat 2. évben nyújtótavakba, majd a háromnyaras pontyot termelőtavakba helyezik ki és a népesítési sűrűséggel, a mesterséges kiegészítő takarmányozással és a természetes táplálékbázis

---

<sup>1</sup> Az összehasonlítás a különböző technológiák esetében elméleti jellegű, hiszen nehezen értelmezhető egy tógazdasági haltermelés hektárra vetített fajlagos értékeinek összevetése egy zárt, üzemi haltermelés esetében egy m<sup>3</sup>-re vetített értékkel, valamint azzal, hogy az üzemi termelés évszaktól független, így a haltermelés bármikor megvalósulhat. Azonban a gazdaságosság érdekében az összevetés kiemelten fontos.

megteremtésével, illetve bővítésével (tótrágyázás) befolyásolják a ponty növekedési ütemét (LAJKÓ – TASNÁDI, 2001).

2. *Kétéves, kombinált tartástechnológia*, mely szezonon kívüli pontyszaporításon alapul: zárt rendszerű intenzív előnevelés, tógazdasági utónevelés és piaci ponty előállítás, így a ponty két tenyészszezon alatt éri el a piaci ponty méretet<sup>2</sup>.
3. *Intenzív zárt recirkulációs rendszerű üzemforma*, amikor a termelési ciklus 11-13 hónap (átlagosan 12 hónap), mely során zárt, kontrollált üzemi körülmények között végig medencékben történik a pontytermelés, speciális keveréktakarmányok használata mellett.

Kutatásom során a célkitűzésemhez kapcsolódóan az alábbi kérdések tudományos megválaszolására törekszem a primer és szekunder adatgyűjtés alapján:

- Mi jellemzi a globális, EU és hazai hal- és halászati termékek piacát és milyen főbb tendenciák figyelhetők meg (termelés, kereskedelem és fogyasztás) az ágazatban, különös tekintettel a pontyra és pontytermékekre?
- Magyarország rendelkezik-e komparatív előnnyel a pontytermékek piacán?
- Milyen termelési paraméterek (nettó és bruttó hozam, kallódás, fajlagos takarmányfelhasználás stb.) jellemzik a 3 vizsgált üzemszerkezetet, s milyen jelentős különbségek mutatkoznak köztük?
- Hogyan alakul a hazai pontytermelés jövedelmezősége a vizsgált üzemformák esetében, melyek azok a tényezők, amelyek leginkább befolyásolják a 3 vizsgált üzemszerkezet esetében a termelés gazdaságosságát/jövedelemtermelő képességét, mind input, mind pedig output oldalról, valamint mik tekinthetők az egyes technológiák kritikus pontjainak?
- Milyen külső és belső tényezők befolyásolják a pontytermelés hatékonyságát mindhárom üzemszerkezet esetében?
- Milyen fenntarthatósági és versenyképességi tényezők jellemzik és határozzák meg a tógazdasági pontytermelést?

---

<sup>2</sup> A kísérleti munka a GINOP-2.3.2-15-2016-00025 (GOODFISH) projekt keretei között az Európai Regionális és Fejlesztési Alap és Magyarország Kormánya támogatásával valósult meg a Debreceni Egyetem (DE), Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, Állattenyésztéstani Tanszék Halbiológiai laboratóriuma és a hajdúszoboszlói BOCSKAI Halászati Kft. közreműködésével. Fontos megjegyezni, hogy a technológia fejlődésének köszönhetően folyamatosan újabbnál újabb recirkulációs rendszerek kerülnek a termelésbe, azonban a kutatás, melynek eredményeire támaszkodtam, a debreceni Halbiológiai Labor több éve sikeresen működő üzemében valósult meg.

#### 1.4. Hipotézisek

A szakirodalmi feltárás és a kutatási kérdések, célkitűzések megfogalmazását követően azokkal szoros összhangban a következő hipotéziseket fogalmaztam meg:

**H1:** *Az eltérő üzemformák esetében a termelési ciklus<sup>3</sup> lerövidülésével arányosan csökken a pontytermelés jövedelmezősége.*

**H2:** *A három vizsgált technológia esetében csak a tógazdasági és a 2 éves kombinált pontytermelés lesz gazdasági értelemben fenntartható.*

**H3:** *A pontytermelés önköltségét mindhárom üzemforma esetében a felhasznált takarmány mennyisége és annak mindenkori piaci ára befolyásolja a legnagyobb mértékben.*

**H4:** *A hazánkban előállított pontytermékek nem rendelkeznek komparatív előnnyel a világpiacon.*

A megfogalmazott hipotézisek létjogosultságát a következő szakirodalmi források támasztják alá. WOYNÁROVICH et al. (2019) szerint ugyanazon lehalászási testtömeg elérése mellett a termelési ciklus lerövidülésének, s így a termelési intenzitás növekedésének hatására csökken a pontytermelés jövedelmezősége, hiszen jóval nagyobb takarmányráfordítás szükséges 1 kg ponty előállításához (H1).

STÜNDL (2011); BOJTÁRNÉ LUKÁCSIK et al. (2019) és a NAIK AKI (2020a) kutatásai is igazolják, hogy az intenzív termelés csak a legmagasabb népesítési sűrűség mellett gazdaságos, azonban a pontynevelés intenzifikálása még kísérletek részét képezi, éppen ezért nincs erre vonatkozóan konkrét és megbízható adat, illetve információ, hogy mikortól éri meg a 3 éves hagyományos tógazdasági termelési ciklust lerövidíteni (H2).

Az akvakultúrában a termelés hatékonyságát és gazdaságosságát a takarmányozás nagymértékben meghatározza. Intenzív rendszerekben az összköltség akár több mint 50%-át is jelentheti a takarmányozás költsége (MÜLLER, 1990; FAST et al., 1997; SILVA et al., 2007). A takarmány és a keveréktáp mennyisége és a hozam között szoros összefüggés van, s az anyagjellegű költségek jelentős részét képezik. SZŰCS et al. (2002); HANCZ – HORVÁTH (2007); SUSTAINAQUA (2009); KARNAI – SZŰCS (2018); MA-HAL (2018); és GYALOG et al. (2021) szerint a takarmányköltségek hatnak legnagyobb mértékben az előállítás

---

<sup>3</sup> A termelési ciklus a tógazdasági haltermelés során a magyarországi klimatikus viszonyok mellett tenyésztődőszakot jelöl, a zárt rendszerű haltermelés mellett pedig klimatikus viszonyoktól független termelési ciklust.

önköltségére. A hal megfelelő takarmányozása jelentős mértékben javíthatja a gazdaság jövedelmezőségét is (H3).

KARNAI – SZŰCS (2017) korábbi tanulmányukban Magyarország és az EU-28 tagállamaival folytatott pontykereskedelemre koncentráltak 2010 és 2015 közötti periódusban, melyben megállapították, hogy Magyarország a legnagyobb mennyiségben exportált halfaja különböző feldolgozottságú termékei esetében sem rendelkezik komparatív versenyelőnnyel ezen időszakban, így ezen termékek esetében hátrányos helyzetben van az EU-28-hoz viszonyítva, különösen Csehországhoz képest. A versenyhátrány ellenére szerintük a hazai külkereskedelmi mérlegben nincs jelentős kiugrás a vizsgált évek tekintetében (H4).

## 2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szakirodalmi feldolgozás során a halászati és akvakultúra ágazatot, valamint azon belül is a pontytermelést egyaránt vizsgálom globális, Európai Unió (továbbiakban EU-28), valamint nemzetgazdasági szinten. Elemzésem során kitérek a hal- és halászati termékek, valamint külön a ponty termelésének, kereskedelmének és fogyasztásának alakulására is annak érdekében, hogy a Témafelvetés és célkitűzés fejezetben megfogalmazott első célkitűzésemet megvalósítsam. A vizsgálat során fontos megjegyezni, hogy a különböző adatbázisok, szakirodalmi források a haltermelést változatos módon mutatják be, hiszen az ágazat sajátossága, hogy a teljes termelés magába foglalja a hal mellett az egyéb vízi szervezetek (pl. rákok, kagylók, puhatestűek, vízi növények, mint az algák) termelését is. A globális helyzet ismertetése érdekében röviden a hal- és haltermékek bemutatásakor a teljes hasznosított vízi állatok (pl. halak, rákok, puhatestűek) termelését szemléltetem, melyek a vízi növényeket nem tartalmazzák. Azonban ezen belül részletesen vizsgálom dolgozatom célkitűzésének megfelelően a kifejezett haltermelést is. Vizsgálatom során egyértelműen elkülönül a halászat és az akvakultúra. Az előbbihez tartozik mind a tengeri halászat (*marine fisheries*), mind a belvízi halászat (*inland fisheries*). Az akvakultúra fogalomkörébe tartozik minden, valamely vízi szervezettel (pl. *vízínövény, puhatestű, rák, hal*) való gazdálkodási tevékenység, akár tengeri vagy brakkvízi, akár édesvízi.

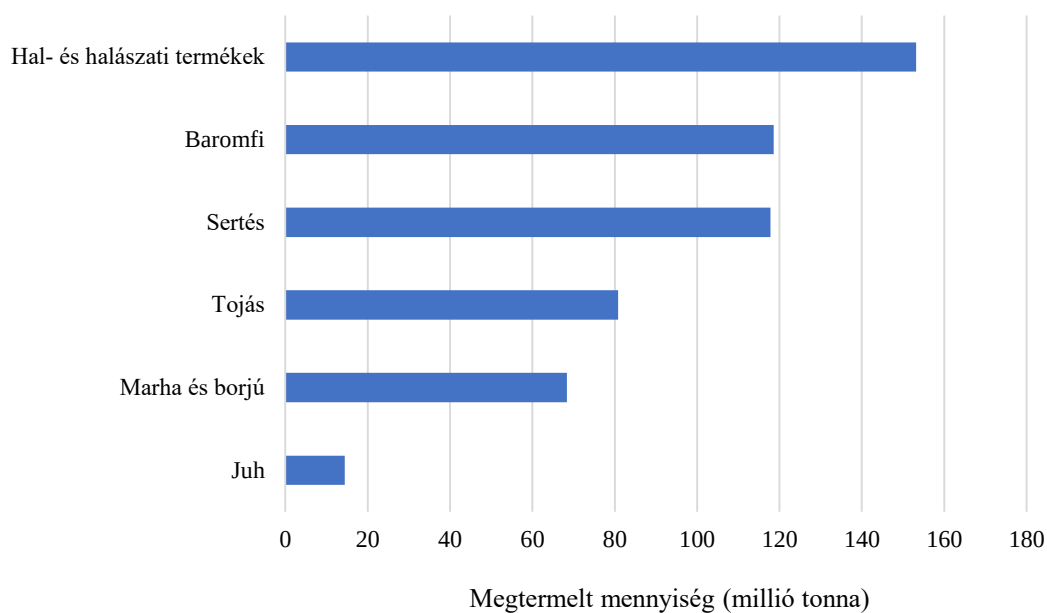
### 2.1. A halászati és akvakultúra ágazat globális jelentősége

A globális állati termékellátás kibocsátása folyamatosan nőtt az elmúlt évtizedekben, s előreláthatólag több mint kétszeresére növekedhet az állati eredetű termékek iránti kereslet a fejlődő országokban 2030-ra (FAO, 2017). Ebben a tekintetben a halászat és az akvakultúra szektor szerepe is kiemelkedő, hiszen az emberi táplálkozásban évtizedek óta fontos szerepet kapnak a különböző hal, rák- és kagylófélék, melyek alacsony zsírtartalom mellett ízletes és teljes értékű fehérjét biztosítanak az emberi szervezet számára.

A globális hal- és halászati termékek piaca jelentős, hiszen mennyiség tekintetében az összes állati eredetű fehérje mintegy 28%-át teszik ki<sup>4</sup> (1. ábra). Az emberi fogyasztásra szánt hal- és halászati termékek 153,2 millió tonnás termelése 2016-ban 30%-kal volt magasabb a sorban következő baromfi termelésénél és kétszer akkora volt, mint a teljes marhahústermelés (OECD-FAO, 2015; O'SHEA et al., 2019).

---

<sup>4</sup> A hal- és halászati termékek piaci értéke a FAO becslésein alapszik, amelyek a 2016-os termelői árakat reprezentálják és tartalmazzák a hazai és nemzetközi kereskedelmet. Állati fehérjének tekinthető minden hús, hal, baromfi, tojás és tejtermék.



1. ábra: A globális állati fehérjetermelés kategóriánként (2016)

Forrás: Saját szerkesztés az O'SHEA et al. (2019) adatai alapján

### 2.1.1. Hal- és halászati termékek globális gazdasági jelentősége

A halászat és az akvakultúra együttes kibocsátását globálisan növekvő trend jellemzi. Ennek egyediségét adja, hogy korábban szinte a termelés egésze a vadon élő állatok saját természetes környezetükből (tengerek, tavak, folyók stb.) való kifogásából származott. Azonban az ott élő halállomány csaknem 60%-át az ún. legmagasabb fenntartható hozamszint mellett halásszák le, míg a további 33%-án pedig túlzott mértékű halászatot (túlhalászást) folytatnak (O'SHEA et al., 2019). Ezzel szemben a modern akvakultúra bár már évtizedek óta létezik, de csak az elmúlt három évtizedben vált a hal- és halászati termékek piacának meghatározó részévé, mivel a tengeri fogások stagnáltak vagy csökkentek és a fajlagos költségei is jelentősen növekedtek. A teljes tengeri termékek iránti kereslet rendre meghaladta annak kínálatát, valamint az eddig megfigyelt termelési arány megváltozott és az akvakultúra most már az emberi fogyasztásra előállított tengeri termékek több mint felét teszi ki (FAO, 2018).

A FAO (2020b) legfrissebb adatai alapján a globális hal- és halászati termékek termelése, mely magába foglalja mind a halászat (*tengeri/brakkvízi és édesvízi*), mind az akvakultúra (*extenzív és intenzív*) termelését, megközelítette a 179 millió tonnát 2018-ban, ez körülbelül 5,9 millió tonnával több, mint az előző évben. Természetesen a halászat és az akvakultúra is lehet környezet szerint tengeri/brakkvízi és édesvízi, valamint az intenzitás szintje is lehet intenzív, félintenzív és extenzív minkét alágazat esetében. 20 éves periódusban a globális termelésben közel 45,8%-os növekedés figyelhető meg (*1. táblázat*), mely köszönhető annak is, hogy a fejlődő országok 95%-ában aktívan jelen van a hal- és halászati tevékenység (WILLIAMS et

al., 2005). A globális halászat és akvakultúra termelést illetően a TOP-7 ország a teljes termelés csaknem 50%-át adja. Kína (teljes termelés 15%-a) vezető termelő országnak tekinthető, mely az elmúlt két évtizedben vált világelsővé (AQUACULTURE SERVICE, 2011; SUBASINGHE et al., 2012). Kína mellett meghatározó még Indonézia (7%), Peru (7%), India (6%), Oroszország (5%), az Amerikai Egyesült Államok (5%) és Vietnám (3%) haltermelése, illetve halfogása is. Kína termelését figyelmen kívül hagyva 2018-ban a termelés jelentős része Ázsiából származott (34%), amit Amerika (14%), Európa (10%), Afrika (7%) és Óceánia (1%) termelése követ. A teljes hal- és halászati termelés tekintetében megállapítható, hogy az összes földrész esetében jelentős növekedés figyelhető meg az elmúlt néhány évtizedben, kivéve Európát, ahol stagnál vagy kismértékben csökken a termelés az 1980-as évek végétől. Bár az elmúlt években kissé javuló tendencia jellemezte Európa termelését, ugyanakkor Afrikában és Ázsiában a termelés az elmúlt 20 évben majdnem megduplázódott (FAO, 2020b).

1. táblázat: A hal- és halászati termékek globális termelésének főbb adatai<sup>5</sup>

| Megnevezés                                                 | 1986-1995        | 1996-2005 | 2006-2015 | 2016  | 2017  | 2018  | Változás<br>(1986-2018) |
|------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------------------------|
|                                                            | évente átlagosan |           |           |       |       |       | (%)                     |
| Kontinensek belső területeiről (millió tonna)              |                  |           |           |       |       |       |                         |
| Halászat                                                   | 6,4              | 8,4       | 10,6      | 11,4  | 11,9  | 12,0  | +87,5                   |
| Akvakultúra                                                | 8,6              | 19,8      | 36,8      | 48,0  | 49,5  | 51,3  | +496,5                  |
| Összesen                                                   | 15,0             | 28,2      | 47,4      | 59,4  | 61,4  | 63,3  | +322,0                  |
| Tengerek és óceánok vizéből (millió tonna)                 |                  |           |           |       |       |       |                         |
| Halászat                                                   | 80,5             | 83,0      | 79,2      | 78,2  | 81,2  | 84,4  | +4,8                    |
| Akvakultúra                                                | 6,3              | 14,4      | 22,9      | 28,5  | 30,0  | 30,8  | +388,9                  |
| Összesen                                                   | 86,8             | 97,4      | 102,1     | 106,7 | 111,2 | 115,2 | +32,7                   |
| Világ hal-, és halászati termékek termelése (millió tonna) |                  |           |           |       |       |       |                         |
| Halászat                                                   | 86,9             | 91,4      | 89,8      | 89,6  | 93,1  | 96,4  | +10,9                   |
| Akvakultúra                                                | 14,9             | 34,2      | 59,7      | 76,5  | 79,5  | 82,1  | +451,0                  |
| Összes haltermelés                                         | 101,8            | 125,6     | 149,5     | 166,1 | 172,6 | 178,5 | +75,4                   |
| Felhasználás                                               |                  |           |           |       |       |       |                         |
| Emberi fogyasztás (millió tonna)                           | 71,8             | 98,5      | 129,2     | 148,2 | 152,9 | 156,4 | +117,8                  |
| Nem emberi fogyasztás (millió tonna)                       | 29,9             | 27,1      | 20,3      | 17,9  | 19,7  | 22,2  | -25,8                   |
| Egy főre jutó fogyasztás (kg)                              | 13,4             | 15,9      | 18,4      | 19,9  | 20,3  | 20,5  | +53,0                   |
| Kereskedelem                                               |                  |           |           |       |       |       |                         |
| Export (millió tonna)                                      | 34,9             | 46,7      | 56,7      | 59,5  | 64,9  | 67,1  | +92,3                   |
| Export részesedése a termelésből (%)                       | 34,3             | 37,2      | 37,9      | 35,8  | 37,6  | 37,6  | +9,6                    |
| Export (millió USD)                                        | 37,0             | 59,6      | 117,1     | 142,6 | 156,0 | 164,1 | +343,5                  |

Forrás: Saját szerkesztés FAO (2020a, b) adatai alapján

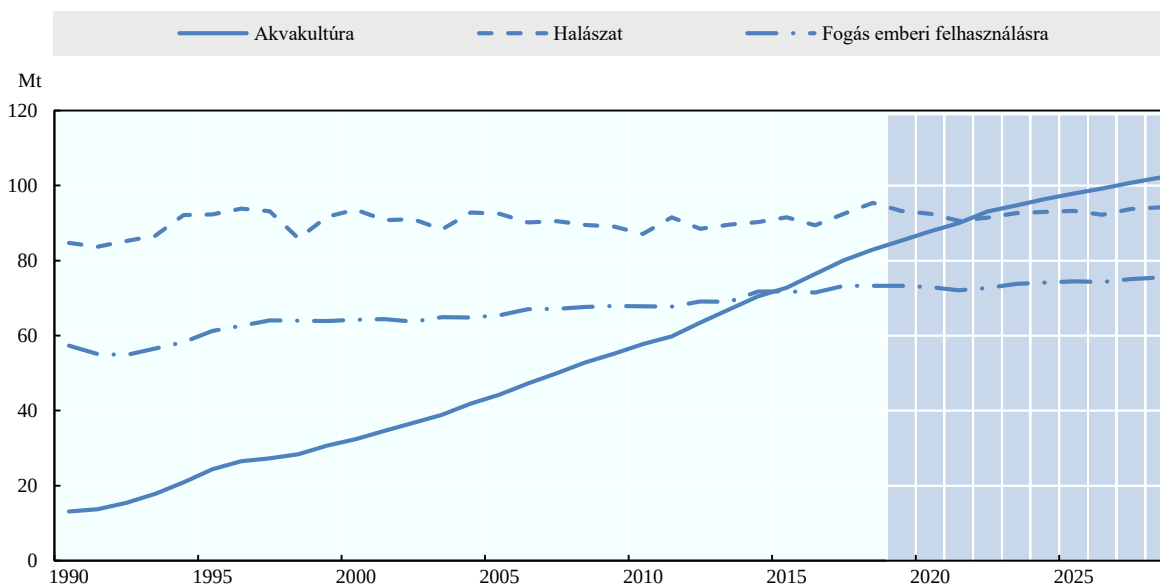
<sup>5</sup> Az adatok a vízi növényeket nem tartalmazzák.



A globális halászati termelés 2018-ban rekordot döntött, hiszen elérte a 96,4 millió tonnát, mely 5,4%-os növekedést jelent az azt megelőző három év átlagához képest. Ez főként a tengeri fogások változásának köszönhető, hiszen a termelést tekintve 2017-hez képest 3,9%-os emelkedés volt megfigyelhető, azonban hosszú távon a halállomány csökkenése jellemző. Az akvakultúra termelés 2018-ban élősúlyban elérte a 82,1 millió tonnát, azonban ha ehhez még hozzávesszük az akvakultúra keretében jelentős mennyiségű vízi algát (32,4 millió tonna) is, akkor minden idők legnagyobb termelése volt az adott évi 114,5 millió tonnával, mellyel messze megelőzi az előző évek halászati termelésének volumenét (FAO, 2020a). Ez a nagymértékű emelkedés elsődlegesen a hal és az egyéb haltermékek iránti növekvő fogyasztói igényből eredeztethető, valamint hozzájárultak még a folyamatos technikai/technológiai fejlesztések is (FAO, 2020b). Megfigyelhető, hogy míg az 1990-es években a világ akvakultúra hozzájárulása a globális haltermeléshez csupán 15% volt, addig ez az érték 2018-ra már elérte a 46%-ot, s a következő években már valószínűleg meghaladja az 50%-ot is. Az akvakultúra részesedése 2018-ban Ázsiában (Kínával 59,5%) Kína kivételével elérte a 42,0%-ot, míg Afrikában 17,9%, Európában 17,0%, az USA-ban 15,7% és Óceániában 12,7% volt. Az akvakultúra 62,5%-ban belvízi akvakultúrából származik (FAO, 2020a). Becslések szerint az akvakultúra és a halászat együttes teljesítménye 2030-ra eléri a 201 millió tonna összmenyiséget a vízi növények mennyisége nélkül. Ez a 2018-as mennyiséghez képest mintegy 12,6%-os és 22,5 millió tonnás termelési növekedést jelent (FAO, 2020b).

Az értékesítést megfigyelve megállapítható, hogy az elsődleges értékesítés becsült értéke 401 milliárd USD volt 2018-ban, aminek jelentős része, mintegy 250 milliárd USD értékben az akvakultúra-termelésből származik. Összesen 156 millió tonnát használtak fel emberi fogyasztásra (a teljes termelés 88%-a), melynek az egy főre jutó becsült éves mennyisége 20,5 kg/fő/év (FAO, 2020b). A fennmaradó 22 millió tonna (a teljes termelés 12%-a) kerül ún. „nem élelmiszeripari felhasználásra” (*non-food*), elsősorban (82%-ban) halliszt és halolaj előállítására. Az előrejelzések szerint a globális hal- és halászati össztermelés, mely tartalmazza a halak, rákok, puhatestűek és a vízi növények akvakultúra termelését is, 2022-re már elérheti a 200 millió tonnát (FAO, 2020a, b). Itt jegyzem meg, hogy a DELGADO et al. (2003) korábbi előrejelzése szerint a 2020-ra becsült termelés (130,1 millió tonna) valószínűleg jelentősen elmarad a ténylegestől, melynek a szakemberek véleménye szerint csupán csak 41,2%-a származik az akvakultúrából. Nem bizonyult helyesnek ez a korábbi előrejelzés Kína esetében sem, hiszen a fő termelő ország ilyen mértékű növekedése nem volt reálisnak tekinthető. Ezt a tendenciát fogja követni a globális haltermelés is, tehát a DELGADO et al. (2003) által előre jelzett 76,5 millió tonna mennyiségen túlmutat. A következő évtizedben az előrejelzések szerint tovább fog növekedni, de viszonylag lassabb ütemben, mint az előző évtizedben. A növekedés

fő mozgatórugója a következő időszakban az akvakultúra lesz, mely lényegesen több halat termel, mint a halászat, hiszen az utóbbi ágazat már évek óta bizonyos halfajok esetében a túlhalászás és a kimerülés (pl. kékúszójú tonhal, sárgaúszójú tonhal) problémájával szembesül. Az előrejelzések szerint (2. ábra) a globális haltermelés 2028-ra elérheti a 196,3 millió tonnát, mely 10,1%-os, mintegy 18 millió tonna mennyiségbővülést jelent 2018-hoz képest. Ezzel szemben, míg a termelés éves szinten folyamatosan növekszik, addig a növekedés üteme továbbra is csökken (FAO, 2020a). Becslések szerint a teljes hal- és halászati termékek termelésén belül az akvakultúra 2028-ra elérheti a 102,2 millió tonna mennyiséget világszinten, mely 2027 körül lépheti át a 100 millió tonnás mérföldkövet. Az évről évre történő növekedés mértéke az előző évekhez képest kevesebb, mint a felére becsülhető, mely főként a Kína általi akvakultúra ágazati korlátozására vezethető vissza (BARANGE, 2018; OECD-FAO, 2019).



2. ábra: A világ hal- és halászati termelésének alakulása 1990-2029 között (tény vs. prognózis)

Forrás: OECD-FAO (2019)

A prognózisok szerint a hal- és halászati termékeket túlnyomórészt továbbra is élelmiszerként fogyasztják majd (2028-ban 178 millió tonna) és csak 9,4%-át fordítják nem élelmezési (non-food) célra (főként hallisztként és halolajként). A becslések szerint az akvakultúrából származó emberi fogyasztásra szánt halak aránya a 2016 és 2018 között megfigyelhető 52%-os növekedést felülmúlja, hiszen 58%-os növekedés prognosztizálható 2028-ra (OECD-FAO, 2019).

*Konklúzió:* megítélésem szerint mind a globalizációnak, mind pedig a fogyasztói szokások változásának köszönhetően a hal- és halászati termékek egyre nagyobb teret hódítanak, mely a jövőben még inkább meghatározó lesz. Úgy gondolom, hogy az egyre intenzívebb technológiai

fejlesztéseknek köszönhetően széleskörben és az év bármely szakában elérhetőek lesznek a haltermékek magas feldolgozottsági szint mellett, valamint olyan országokban is megvalósíthatóvá válik a különböző hal- és halászati termékek előállítása, ahol eddig nem volt jellemző, különös tekintettel az afrikai kontinens egyes régióira.

### 2.1.2. Az emberi fogyasztásra szánt haltermékek piaci helyzete

A globális hal- és halászati termelés mintegy 178,5 millió tonna volt 2018-ban, melynek 77%-át az emberi fogyasztásra szánt haltermékek jelentették (2. táblázat). Ezen termékek volumene az elmúlt 20 évben 40,9%-kal nőtt, mely az akvakultúra 173,1%-os és a halászat 7,0%-os növekedésének köszönhető. A világszinten megfigyelhető változások az akvakultúrában és a halászati ágazatban is döntően Kína termelésétől függnének. Az ázsiai ország mellett a piacon egyre nagyobb részesedést kap Indonézia, India, Vietnám, Európa (azon belül is az Európai Unió) és az USA haltermelése is. Az EU-28 a világ ötödik legnagyobb halászati és akvakultúra termelője, de tagországainak teljes halászfogása (tengeri és belvízi) és akvakultúra termelése jellemzően stagnált az elmúlt években (FAO, 2020a).

2. táblázat: A világ emberi fogyasztásra szánt haltermelése<sup>6</sup> (1999-2018)

Me.: ezer tonna

| Megnevezés                              | 1999            | 2003            | 2008             | 2013             | 2018             | Változás<br>(1999-2018) |
|-----------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Halászat                                | 77 692,0        | 75 059,8        | 75 873,1         | 75 874,9         | 83 146,5         | 7,0%                    |
| Akvakultúra                             | 19 875,2        | 24 230,1        | 34 281,3         | 44 992,0         | 54 279,0         | 173,1%                  |
| <b>Világ összesen</b>                   | <b>97 567,2</b> | <b>99 289,9</b> | <b>110 154,4</b> | <b>120 866,9</b> | <b>137 425,5</b> | <b>40,9%</b>            |
| <b>Világ összesen<br/>(Kína nélkül)</b> | <b>73 907,0</b> | <b>73 515,6</b> | <b>79 635,9</b>  | <b>85 553,4</b>  | <b>98 951,8</b>  | <b>33,9%</b>            |
| Halászat                                | 6 039,9         | 5 234,1         | 4 625,8          | 4 423,1          | 4 827,4          | -20,1%                  |
| Akvakultúra                             | 605,9           | 647,0           | 634,9            | 652,5            | 695,9            | 14,8                    |
| <b>EU-28 összesen</b>                   | <b>6 645,8</b>  | <b>5 881,1</b>  | <b>5 260,7</b>   | <b>5 075,6</b>   | <b>5 523,3</b>   | <b>-16,9%</b>           |

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

Az EU-28 össztermelése 5,5 millió tonna körül alakult 2018-ban, azonban az elmúlt 20 évben 16,9%-os csökkenés volt megfigyelhető, melyet főként a halászat visszaesése okozott, mindamelllett, hogy a kereslet folyamatosan növekedett és növekszik. Az EU-28 hal- és halászati termelésének 81,5%-át az emberi fogyasztásra szánt haltermékek jelentik, mely a globális emberi fogyasztásra szánt haltermelés mintegy 4,0%-át adja, ezen belül 87,4% a halászati (tengeri és belvízi) és 12,6% az akvakultúra termelés aránya (FAO, 2020a).

<sup>6</sup> Az értékek nem tartalmazzák a rákok, puhatestűek és vízi növények termelését.

A korábbi évekhez hasonlóan az Európai Unió a világ teljes halászati (tengeri és belvízi) termelésének alig több mint 5%-át adja. Bár az európai flotta a világ egész területén jelen van, az uniós fogások mégis főleg az Atlanti-óceán északkeleti és középső-keleti részéből, illetve a Földközi-tengerből származnak, melyek elsősorban heringből és makrélából állnak. Mennyiség tekintetében Spanyolország, Dánia, az Egyesült Királyság, Franciaország és Lengyelország a legfontosabb halászállamok, amelyek együttesen az uniós fogások több mint felét (58,9%-át) teszik ki (FAO, 2020a).

A halfogások korlátozása (halászati kvóták) miatt az EU jelenlegi kibocsátási szintje a közeljövőben csak az akvakultúra termelés növelése mellett érhető el. Az EU Közös Halászati Politikája (KHP) arra törekszik, hogy a halászat és az akvakultúra környezetvédelmi, gazdasági és társadalmi szempontból egyaránt fenntartható legyen, és az uniós polgárokat egészséges hal- és halászati termékekkel, mint élelmiszerekkel lássa el. Célja továbbá, hogy támogassa a halászati ipar dinamikus fejlődését, és a halászatból élőknek méltányos megélhetést biztosítson amellet, hogy támogatja a fenntartható fejlődést az ágazatban. A jelenlegi szakpolitika értelmében 2014 és 2020 között olyan korlátozásokat kell bevezetni a halfogásra vonatkozóan, amelyek hosszú távon garantálják a halászat fenntarthatóságát és a halállományok fennmaradását, s támogatásokkal segítik az akvakultúra fejlődését (VÁRADI et al., 2001; VÁRADI et al., 2012; EURÓPAI BIZOTTSÁG, 2016; MENTE – SMAAL, 2016). Az EU önellátás mértéke – amely az unió saját kínálatának és a belső keresletének aránya – 41,7% -ra csökkent 2016-ban az előző évhez képest, azonban az elmúlt közel 20 évben 45% körül stabilizálódott. Ez a csökkenés főként a behozatal jelentős növekedésének volt az eredménye. Az Unió önellátási aránya a nyílt vízi fajoknál jelentős, míg a puhatestűek és a rákfélék, valamint a lazacfélék esetében 50% alatti, hiszen nagyobb mértékű a külső beszerzési forrásoktól való függés (EUMOFA, 2018). Fontos azonban megemlíteni, hogy az Unió termelésének jövőbeni alakulását az Egyesült Királyság és az Európai Unió közötti Brexit megállapodása jelentős mértékben befolyásolja. Az ágazat kulcsszerepet játszott a tárgyalások során annak ellenére, hogy a gazdasági súlya mindkét oldalon csekély, azonban politikailag mégis kiemelt jelentőséggel bírt.

A nemzetközi kereskedelmet alapul véve a halászati és akvakultúra ágazat termékei (halliszt és emberi fogyasztásra szánt hal) mindig is jelentős mértékben járultak hozzá a külkereskedelmi forgalomhoz, hiszen az elmúlt években az egyik legnagyobb forgalmat bonyolító szegmensévé vált a teljes élelmiszeripari ágazatnak. 1999-től 2018-ig a globális hal- és halászati termékek exportja és importja a mennyiség tekintetében több mint 1,5-szeresére emelkedett (3. táblázat). A teljes hal- és halászati termékek kereskedelme, – mely magába foglalja a vízi állatok és

növények külkereskedelmét is –, ezen belül az emberi fogyasztásra szánt élőhalak kereskedelme 1985 és 2015 között közel 10-szeresére növekedett (CLARKE – BOSTOCK, 2017).

3. táblázat: A világ hal- és halászati termékeinek kereskedelme<sup>7</sup> (1999; 2018)

| Ex./Im.           | Ország                         | 1999          | 2018           | Megoszlás<br>2018 | Változás<br>(1999-2018) |
|-------------------|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------|-------------------------|
|                   |                                | millió USD    |                | (%)               | (%)                     |
| <b>Exportőrök</b> | Kína                           | 2 960         | 21 663         | 13,2              | 632,0                   |
|                   | Norvégia                       | 3 765         | 11 980         | 7,3               | 218,2                   |
|                   | Vietnám                        | 941           | 8 867          | 5,4               | 841,8                   |
|                   | India                          | 1 189         | 6 930          | 4,2               | 483,0                   |
|                   | Chile                          | 1 702         | 6 794          | 4,1               | 299,2                   |
|                   | Thaiföld                       | 4 110         | 6 050          | 3,7               | 47,2                    |
|                   | USA                            | 2 945         | 5 628          | 3,4               | 91,1                    |
|                   | Hollandia                      | 1 745         | 5 620          | 3,4               | 222,1                   |
|                   | Kanada                         | 2 618         | 5 314          | 3,2               | 103,0                   |
|                   | Oroszország                    | 1 208         | 5 283          | 3,2               | 337,0                   |
|                   | <i>Top-10 összesen</i>         | <i>23 183</i> | <i>84 129</i>  | <i>51,1</i>       | <i>262,9</i>            |
|                   | Világ többi országa össz.      | 29 466        | 80 565         | 48,9              | 173,4                   |
|                   | <b>Világ összesen (Export)</b> | <b>52 649</b> | <b>164 694</b> | <b>100,0</b>      | <b>212,8</b>            |
| <b>Importőrök</b> | USA                            | 9 405         | 23 732         | 14,9              | 152,3                   |
|                   | Japán                          | 14 749        | 15 373         | 9,6               | 4,2                     |
|                   | Kína                           | 1 127         | 14 346         | 9,0               | 1 172,4                 |
|                   | Spanyolország                  | 3 287         | 8 568          | 5,4               | 160,7                   |
|                   | Olaszország                    | 2 729         | 7 038          | 4,4               | 157,9                   |
|                   | Franciaország                  | 3 281         | 6 995          | 4,4               | 113,2                   |
|                   | Németország                    | 2 289         | 5 984          | 3,7               | 161,5                   |
|                   | Koreai Köztársaság             | 1 150         | 5 915          | 3,7               | 414,3                   |
|                   | Svédország                     | 715           | 5 625          | 3,5               | 686,2                   |
|                   | Hollandia                      | 1 305         | 4 519          | 2,8               | 246,4                   |
|                   | <i>Top-10 összesen</i>         | <i>40 037</i> | <i>98 095</i>  | <i>61,4</i>       | <i>145,0</i>            |
|                   | Világ többi országa össz.      | 17 657        | 61 598         | 38,6              | 248,9                   |
|                   | <b>Világ összesen (Import)</b> | <b>57 694</b> | <b>159 693</b> | <b>100,0</b>      | <b>176,8</b>            |

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

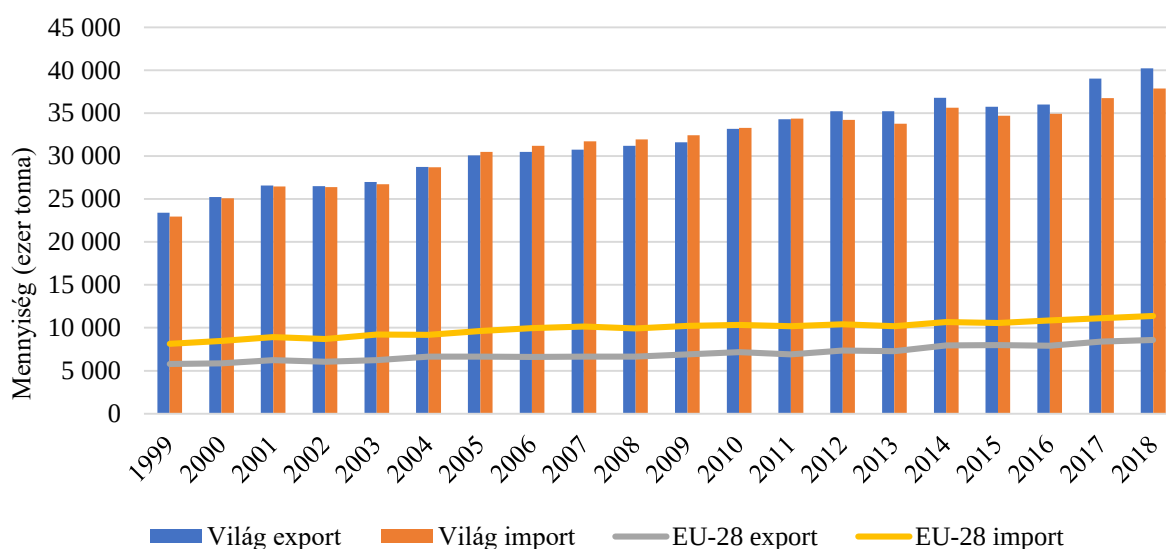
Érték tekintetében az Európai Unió a halászati és akvakultúra termékek vezető kereskedője a világon, hiszen a hal- és halászati termékek esetében az EU-28 külkereskedelmének értéke 2018-ben elérte export tekintetében a 37,9 milliárd USD-t, míg az import esetében pedig az 59,6 milliárd USD-t, ahol ráadásul a fajlagos értékesítési árak is igen magasnak tekinthetők. Abban az esetben, ha az adatokat országonként is megvizsgáljuk, akkor jól látszik, hogy az export esetében a legmeghatározóbb Kína, továbbá jelentős még Norvégia és Vietnám kivitele is, melyek együttesen a teljes exportérték 25,9%-át adják. Nagy volumenben importál halat és

<sup>7</sup> Megjegyzés: az értékek tartalmazzák a hal, rákok, puhatestűek termelését a vízi növények nélkül.

halászati termékeket az USA, Japán, valamint Kína is, mely az elmúlt 20 évben az import értékét több mint 10-szeresére növelte (OECD-FAO, 2019; EUROSTAT, 2020; FAO, 2020a).

Az OECD-FAO (2019) előrejelzése szerint további bővülés várható, azonban az előző évekhez képest viszonylag lassabb ütemű lesz, melyet elsősorban a termelés növekedésének lassulása és az USA és Kína között fennálló kereskedelmi feszültség fog okozni (WANG et al., 2014). 2028-ra a nemzetközi kereskedelem az emberi fogyasztásra szánt halak tekintetében elérheti a 45,8 millió tonna élősúlyt, mely a 2016-2018-as bázishoz képest mintegy 11%-kal magasabb értéket jelent. A haltermelés fenntarthatóságának problémái a legtöbb, évtizedek óta halász nagyhatalomnak tekintett országot negatívan érinti, s ennek következtében az emberi fogyasztásra szánt haltermékek kereskedelmében a jövőben várhatóan kevesebb exportőr ország lesz jelen érdemben (OECD-FAO, 2019).

A nemzetközi kereskedelemben fontos szerepet játszik a halászati/akvakultúra ágazat, mivel a hal- és halászati termékek az egyik legnagyobb globális forgalmat bonyolító szegmense a globális élelmiszerkereskedelemnek. A külkereskedelem alakulása mennyiség tekintetében növekvő tendenciát mutat 1999 és 2018 közötti időszakot vizsgálva (3. ábra).



3. ábra: A világ és az EU-28 hal- és halászati termékének kereskedelme (1999-2018)<sup>8</sup>

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

A hal- és halászati termékek kereskedelmében világszinten a haltermékek (*food és non-food kategóriában*) az export 12,8%-át, míg az import 11,9%-át jelentik, addig az Unió külkereskedelmét tekintve ez az arány 24,1% és 23,2%. Az EU fő beszállítói Norvégia, Kína, Ecuador és Marokkó, fő vevői pedig az Egyesült Államok, Norvégia, Svájc és Kína. Az Európai Unió a – főként fagyasztott és elkészített – halászati és akvakultúra termékek nettó importőre.

<sup>8</sup> Megjegyzés: az értékek tartalmazzák a hal, a rákok és a puhatestűek termelését a vízi növények nélkül.

A legfontosabb importőr tagállam Spanyolország, továbbá jelentős még Svédország, az Egyesült Királyság és Dánia is. Az uniós tagállamok közül Svédország, Dánia, Hollandia és Spanyolország exportál a legnagyobb mennyiségben más tagállamokba (EC, 2017; FAO, 2020a).

2018-ban összesen 221 állam és terület jelentett hal- és halászati termékkereskedelmi tevékenységről, mintegy 164 milliárd USD összértékben, mely a teljes árukereskedelem 1%-a, míg a teljes mezőgazdasági kereskedelemnek a 11%-a (FAO, 2020b). A haltermékek globális exportja 1976 és 2018 között nominál értékben évente 8%-kal, míg reálértékben 4%-kal nőtt, s értékben 2018-ra már több mint 20-szor nagyobb volt a kivitel, mint 1976-ban. Megfigyelhető, hogy a globális hal- és halászati termékpiac fejlődésének üteme a fejlődő országokban nagyobb (országosan átlagosan 8,4%), míg a fejlett országokban valamivel kisebb (6,8%). A folyamatos növekedés 2015-ben megtorpant, mely több tényező – mint például az orosz embargó, a Brazíliában bekövetkezett recesszió, valamint az amerikai dollár erősödése – együttes hatásának következménye. Az ezt követő években 7,9 és 5%-os növekedés volt megfigyelhető, mely a gazdasági feltételek javulásának és a halárak erősödésének volt köszönhető, még annak ellenére is, hogy Kína és az Amerikai Egyesült Államok között bizonytalan kereskedelmi kapcsolat alakult ki a globális halpiac esetében. A 2019-re vonatkozó előzetes adatok szerint a teljes kereskedelem értéke mind mennyiségben, mind értékben mintegy 2%-kal csökkent az előző évhez képest. A koronavírus (COVID-19) kitörése is negatívan befolyásolta a főbb exportőrök és importőrök kereskedelmét 2019 végén és 2020-ban is (EC, 2016; FAO, 2020b).

Kína amellet, hogy a legnagyobb termelő országnak tekinthető, 2002 óta a legnagyobb exportőr, 2011 óta pedig a harmadik legnagyobb importőr is. A FAO (2020a) legfrissebb rendelkezésre álló előrejelzése szerint 2019-ben Kína exportja 7%-kal csökkent 2018-hoz képest (20 milliárd USD-ra 21,6 milliárd USD-hoz képest), amelyet valószínűleg befolyásoltak a Kína és az USA közötti politikai viták. Az export mellett világszerte meghatározó a hal- és halászati termékek importja is, hiszen a FAO (2020a) rendelkezésre álló adatai alapján a fejlődő országokban 2018-ban a teljes érték 31%-át tette ki, míg mennyiség tekintetében élősúlyban 49%-ot. A világ legnagyobb hal- és halászati termék importőre az EU-28, mely 2018-ban a teljes import 34%-át adta, de nagy volumenben importál még az Amerikai Egyesült Államok (14%), valamint egyenlő mértékben Japán és Kína (9-9%) is (EUROSTAT, 2020). A legfrissebb rendelkezésre álló becslések szerint ez a három ország a következő években is meghatározó lesz, azonban Kelet- és Délkelet Ázsia feltörekvő gazdaságaiban is egyre nagyobb szerepet kapnak a hal- és halászati termékek a kereslet növekedése során (FAO, 2020b).

Manapság megfigyelhető, hogy a hal- és halászati termékek globális kínálatának növekedése meghaladja a Föld népességének növekedését (GILLAND, 2002). A hal- és halászati termékek közvetlen emberi fogyasztása elsődlegesen az élő, friss vagy hűtött halakra koncentrálódik, hiszen ezek a termékcsoportok a fogyasztás mintegy 44%-át teszik ki (EUMOFA, 2017b). Emellett jelentős még a fagyasztott haltermékek (35%), valamint a félkész, tartósított haltermékek (11%) és pácolt termékek (10%) iránti kereslet is. BANOVIC (2017) kutatásai szerint az egy főre vetített magas haltermékeket fogyasztó országok esetében a preferencia a gyorsan és viszonylag könnyen elkészíthető termékek iránt kiemelkedő. Emellett pedig egyre inkább meghatározó még az egészséges és sokszínű táplálkozási lehetőség, mely a haltermékek esetében különösen megfigyelhető, hiszen a széles skálán mozgó termékpaletta megfelelő táplálkozási élményt nyújt. A nem emberi fogyasztásra szánt termékek esetében a becslések szerint a halliszt és a halolaj relatív részesedése növekszik (25-35%) (FAO, 2020b).

A hal- és halászati termékek a világ egyik legkeresettebb élelmiszeralapanyagai közé sorolhatók, hiszen a hal sokoldalú és heterogén árucikk, amely a fajok sokféle változatát fedi le, valamint ezek nem csupán a legegészségesebb ételek közé tartoznak, de a környezeti terhelésük is alacsony (CONNOR, 2000). Jelentős különbségek vannak a hal- és halászati termékek felhasználásának, feldolgozásának és fogyasztásának módjában is, akár étkezési, akár nem étkezési célú felhasználásról beszélünk, heterogenitás mutatkozik kontinensek, országok, illetve még országon belül egyes régiók tekintetében is. Az eltérés okai lehetnek a hozzáférhetőség, az ár, a rendelkezésre álló jövedelem, a társadalmi és kulturális tényezők, mint a gasztronómiai hagyományok, étkezési szokások, ízek, valamint az alkalmazott marketingkommunikáció esetén tapasztalható különbségek. A fajlagos fogyasztási adatok magas értéket mutatnak a partmenti és a folyammenti területeken (NAIK AKI, 2017b).

A globális élelmezési célú halfogyasztás éves növekedési átlagráta az 1961-től 2017-ig terjedő időszakban 3,1% volt, mely kétszer nagyobb, mint a világ népességnövekedésének (1,6%) üteme ugyanebben az időszakban, és magasabb, mint az összes többi fehérjetartalmú termék (hús, tejtermékek stb.) növekedésének mértéke (2,1%) (GILLAND, 2002; FAO, 2020b). Az emberi fogyasztásra szánt hal- és halászati termékek mennyisége 2028-ra várhatóan 25 millió tonnával fog emelkedni, elérve a 178 millió tonnát. A fogyasztás növekedése az elmúlt években csökkenő tendenciát mutat, melynek oka a népesség növekedésének lassulása, valamint a telítődő piac. Éppen ezért a becslések szerint a 2019 és 2030 közötti időszakban csupán mintegy 0,4%-os növekedés várható, mely a 2007 és 2018 közötti 1,3%-hoz képest jóval alacsonyabb mértékű (FAO, 2020b). A fogyasztói igények növekedése főként a fejlődő országokból (különösen Ázsia) származik. Ennek oka, hogy a legnagyobb haltermelő, Kína



messze a világon a legnagyobb halfogyasztó ország is, 2028-ban az előrejelzések szerint a világ teljes hal- és halászati termékfogyasztása körülbelül 44,3 kg/fő/év lesz. Az egy főre jutó hal és halászati termékek fogyasztása éltömegben, – a vízi növények kivételével –, világszinten 1961 és 2018 között 9,0 kg/fő/év értékről 20,5 kg/fő/évre nőtt, mely hozzávetőlegesen mintegy 15%-os növekedést jelent éves szinten, mely a következő években elérheti a 21 kg/fő/év mennyiséget is (FAILLER, 2007; OECD-FAO, 2019; FAO, 2020b).

A fejlett országokban 2017-ben átlagosan 24,4 kg/fő/év fogyasztás volt megfigyelhető, míg a fejlődő országokban a látszólagos halfogyasztás az 1961-ben tapasztalt 5,2 kg/fő/év értékről 2017-ben elérte a 19,4 kg/fő/év értéket, mely mintegy 4,8%-os növekedést jelent éves szinten. Becslések szerint a közeljövőben a fejlődő országokban tovább fog nőni a haltermékek fogyasztása, míg a fejlett világban az összes fogyasztás viszonylag stabil marad (DELGADO et al., 2003). A kevésbé fejlett országok tekintetében is jelentős, 2,9%-os növekedés figyelhető meg az elmúlt 20 évben a haltermékek fogyasztása terén, köszönhetően a haltermelés és az import bővülésének, s 2017-re elérte a 12,6 kg/fő/év értéket. Az alacsony jövedelmű, élelmiszerhiányos országokban a halfogyasztás nem érte el 2017-ben a 10 kg/fő/év értéket. Összességében elmondható, hogy a 2017-es adatok alapján a világ lakosságának 17%-a fogyaszt rendszeresen hal- és halászati terméket. A legjelentősebb halfogyasztó EU tagország Portugália, majd öt követi Spanyolország, valamint Franciaország. Magyarország a közel 5 kg/fő/év fogyasztásával az utolsó helyen van a haltermékek fogyasztási rangsorában az Unió tagállamai között (EUMOFA, 2017a).

*Konklúzió:* az eddigi tendenciákat megfigyelve úgy vélem, az emberi fogyasztásra szánt haltermékek mennyisége a jövőben nem fog oly mértékben növekedni, mint azt megelőzően. Úgy gondolom, hogy a FAO előrejelzésekkel megegyezően Kína meghatározó szerepe még inkább előtérbe kerül. Várhatóan a globális ellátási láncok rövidülni fognak és a legtöbb ország, mint stratégiai fontosságú területre fog tekinteni a halászatra és az akvakultúrára, ami elsősorban a globális Covid-19 járvány gazdasági hatására vezethető vissza.

### ***2.1.3. Az akvakultúra (nemzetközi és hazai) jelentősége a haltermelésen belül***

Az akvakultúra óriási lehetőségeket rejt magában, hiszen az élelmiszertermelés jövőbeli fejlődésének záloga, illetve elismert alapvető fontosságú pillére, az élelmezésbiztonságnak. A kínálat lehetőségét a környezetvédelmi szolgáltatások, például tisztább technológiák révén a tápanyaghulladékok erőforrásként történő felhasználása is jelenti (EFARO, 2017).

Napjainkban a haltermelés, azon belül is az akvakultúra a világon az egyik leggyorsabban növekvő állati eredetű élelmiszert előállító ág, mely különösen az ázsiai és afrikai országokban

meghatározó (SUBASINGHE, 2009). A haltermékek mostanra a teljes hal- és halászati termelés mennyiségének több mint 50%-át képviselik, illetve a tengeri akvakultúra több mint egyharmadát teszi ki a teljes akvakultúra termelésnek. Az akvakultúra növekedési rátái, terméktípusonként és földrajzi viszonyok szerint is egyaránt változnak mennyiség és érték tekintetében, de az általános növekedés várhatóan folytatódni fog az elkövetkező évtizedekben is. Azonban arra lehet számítani, hogy rövidtávon a növekedési ütem ideiglenesen csökkenni fog az alacsonyabb kínai kínálat miatt. A szektor robbanásszerű fejlődését – melyet az egyre növekvő akvakultúra termékek iránti igény indukált (LI et al., 2011; HADIPOUR et al., 2014) – szokták „*kék forradalomként*” is emlegetni, amit a termelési technológia fejlődése és a termelés hatékonyabbá tétele tett lehetővé. Számos tanulmány (HASAN et al., 2007; HASAN – NEW, 2013; NADARAJAH – FLAATEN, 2017) foglalkozik a termelés intenzitásának növelésével, annak gazdasági, társadalmi és ökológiai hatásaival. A termelés intenzitásának növekedését mutatja az is, hogy a legnagyobb akvakultúra termelőnek számító ázsiai haltermelő országok a tógazdasági hozamaikat 5-10-szeresére tudták növelni az elmúlt két évtizedben (FAO, 2011; NANDEESHA et al., 2013; WANG et al., 2014).

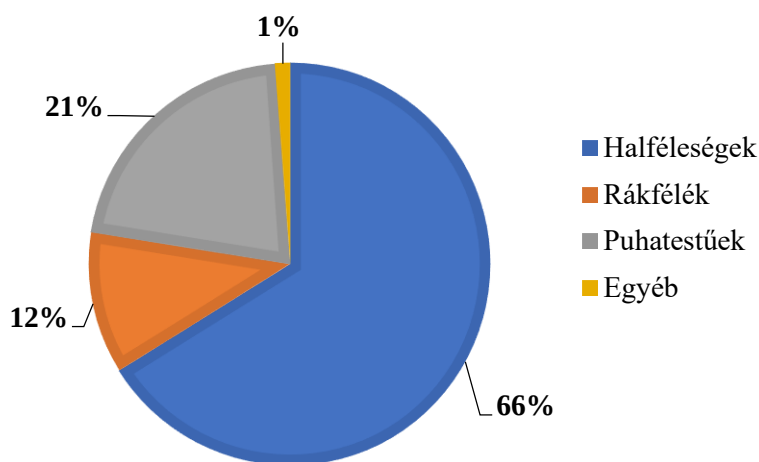
Az akvakultúra fejlődése szoros összefüggésbe van a vidékfejlesztés, a természeti környezet és a természeti erőforrások hasznosításával (COSTA-PIERCE, 2002; 2010), valamint a szocio-ökonómiai feltételek alakulásával, miszerint az ágazathoz kötődő foglalkoztatás jelentős mértékben hozzájárul az ott élő lakosság megélhetéséhez és életkilátásaihoz (EDWARDS, 1997; TACON et al., 2009; HOSSAIN – DAS, 2010).

Előrejelzések szerint az akvakultúra termelés minden formája tovább növekszik fajcsoport-szinten, de a növekedés üteme nem lesz egyenlő a különböző csoportok, fajok fontossága szempontjából, ennek következtében megváltozik a világszinten előállított mennyiség 2028-ig. A ponty és a puhatestűek csoportja várhatóan továbbra is a legjelentősebb, akvakultúrában tenyésztett fajok lesznek és maradnak 2028-ig, még annak ellenére is, hogy a jelentőségük csökkenő tendenciát mutat. A két fő akvakultúrában meghatározó csoport előreláthatólag együttesen a teljes termelés 55%-át, s külön-külön pedig 35,8%-át és 19,2%-át teszik ki (OECD-FAO, 2019). Ez annak is köszönhető, hogy az extenzív akvakultúra főként alacsony piaci értékű halfajok önellátásra történő termelését jelenti többségében (70-80%) a viszonylag kisebb méretű gazdaságokban (BELTON et al., 2018).

Az éghajlat és a környezet sokféleségének köszönhetően az akvakultúra rendszerek és technológiák is nagy változatosságot mutatnak, hiszen édesvízi, brakkvízi, valamint tengeri formában valósul meg. A tenyésztett, illetve termelt fajok száma a 2006-ban kimutatott 472-ről 2018-ra 622-re nőtt. A teljes akvakultúra termelés jelentős (66%) részben a haltermékek

termelésének köszönhető, azon belül is mintegy 27 faj adja a haltermelés több, mint 90%-át (4. ábra).

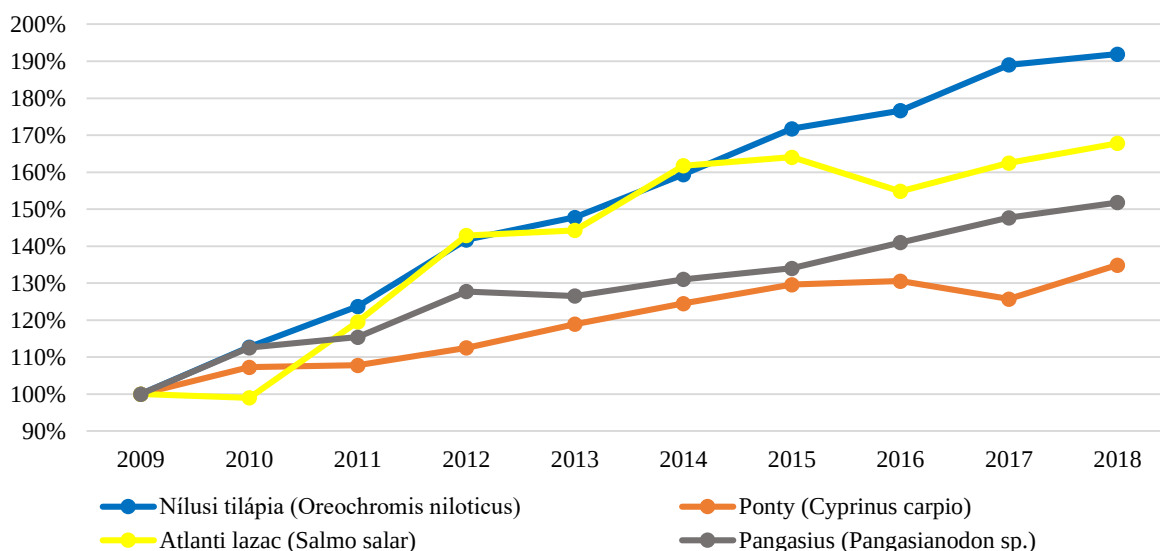
Az akvakultúra keretein belül történő haltermelés 86,5%-ban (46 951 ezer tonna mennyiségben) belvízi termelésből, 13,5%-ban (7 328 ezer tonna mennyiségben) tengeri vagy partmenti akvakultúra termelésből származik (FAO, 2020b). BALIAN et al. (2008) kutatása alapján megállapítható, hogy az édesvízi haltermelés során a Föld felszínének csupán 1%-a van használatban, azonban ezen területen a világ halfajainak mintegy 40%-át nevelik.



4. ábra: Az akvakultúrában jelentős hal- és halászati termékek megoszlása mennyiség tekintetében (2018)

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

Az akvakultúra termelés szempontjából jelentős halfajok esetében megfigyelhető, hogy az első öt közül négy (amur, fehér busa, ponty és a pettyes busa) a pontyfélék csoportjába tartozik, melyek jellemzően édesvízi halfajok, azonban ritkán előfordulnak brakkvízben (brackish water) vagy sós vizekben is. A pontyfélék előállításának közel 98%-ban akvakultúrából származik, valamint a világ akvakultúra termelésének ezen halfélék 34,1%-át teszik ki (FAO, 2020a). Az 5. ábra szemlélteti az akvakultúra tekintetében azoknak a halfajoknak (lazac, tilápia, ponty, pangasius) a növekedési ütemét, melyek fejlődésében és megújulásában jelentős változás figyelhető meg az elmúlt 10 évben. Az elmúlt évtizedben a TOP-10 halfaj közül a legnagyobb termelésnövekedés a csontoshalak (*Osteichthyes*) esetében figyelhető meg, hiszen közel 1,5-szeresére bővült. Emellett meghatározó mértékű növekedés mutatható ki a nílusi tilápia (+91,9%), az atlanti lazac (+67,8%), valamint az ezüstkárász (+65,3%) esetében is (FAO, 2020a). Hosszútávon megfigyelhető, hogy a tengeri és belvízi fogások mennyisége folyamatosan csökken a haltermékek egyre nagyobb kereslete mellett, így az akvakultúra szerepe egyre inkább felértékelődik.



5. ábra: A globális akvakultúrában meghatározó halfajok alakulása 2009-2018 között (2009=100%)

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

Hazánk mindig is fontos szerepet játszott Európa édesvízi haltermelésében, mely köszönhető az ország kedvező vízrajzi adottságainak, valamint a termelési hagyományainak. Bár világviszonylatban évtizedek óta elismert a magyar halgazdálkodás, kiemelten a tógazdálkodás, fénykora mégis az 1970-es évekre tehető, amikor a FAO Magyarországot „édesvízi halászati nagyhatalomként” emlegette Európában (VÁRADI et al., 2018). Hazánkban gyakorlatilag nem beszélhetünk a halon kívül más termékcsoporthoz (pl. rákok, puhatestűek) termeléséről, mindamellett, hogy a fogyasztásban, mint import eredetű élelmiszer megjelennek az egyéb halászati és akvakultúra termékek is (MA-HAL, 2018; 2019).

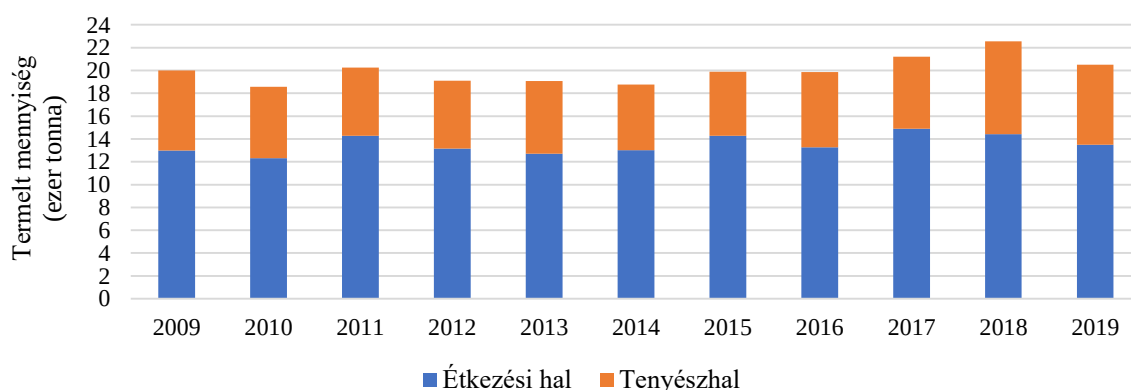
2019-ben a hazai haltermelés 81,3%-át (20,6 ezer tonna) a tógazdasági haltermelés tette ki, s a fennmaradó 18,7%-ot (4,7 ezer tonna) az intenzív, üzemi körülmények közötti haltermelés (4. táblázat). Az intenzív haltermelés „olyan iparszerű tevékenység, ahol a termelés minden fázisa folyamatos kontroll mellett történik, a természetes folyamatok kevésbé vagy egyáltalán nem befolyásolják a termelést, így azonos minőségű halhús előállítására van lehetőség” (KISS, 2020a, 7. o.). A tógazdasági haltermelés magas arányából is jól látszik, hogy jelentős szerepet játszik a természetes vizek halállománypótlás telepítő anyagának biztosításában, továbbá a horgásztavak mennyiségi és minőségi haligényének kielégítésében is, emellett pedig nem elhanyagolható az intenzív üzemi haltermelés sem, mely elsősorban az afrikai harcsa (*Clarias, sp.*) termelését jelenti.

4. táblázat: **Tógazdasági és intenzív üzemi haltermelés alakulása (2015-2019)**

| Év   | Tógazdasági haltermelés |          | Intenzív üzemi haltermelés |          | Tógazdasági és intenzív haltermelés összesen |          |
|------|-------------------------|----------|----------------------------|----------|----------------------------------------------|----------|
|      | tonna                   |          |                            |          |                                              |          |
|      | bruttó                  | étkezési | bruttó                     | étkezési | bruttó                                       | étkezési |
| 2015 | 19 883                  | 14 282   | 3 726                      | 3 054    | 23 610                                       | 17 336   |
| 2016 | 19 530                  | 13 015   | 3 969                      | 3 233    | 23 499                                       | 16 248   |
| 2017 | 21 208                  | 14 893   | 4 199                      | 3 364    | 25 407                                       | 18 257   |
| 2018 | 22 541                  | 14 414   | 4 246                      | 3 487    | 26 787                                       | 17 901   |
| 2019 | 20 619                  | 13 536   | 4 740                      | 3 801    | 25 359                                       | 17 337   |

Forrás: Saját szerkesztés a KISS (2019; 2020a) adatai alapján

KISS (2020a) adatai szerint 30 639 hektár halastó területből hazánkban az elmúlt 5 éves átlag alapján 85-90%-a üzemelő halastó. A 2019-es évre vonatkozó lehalászási jelentés alapján a magyarországi halastavi termelés közel 9%-kal esett vissza, 20 619 tonna értékkel, mely tartalmazza az étkezési, az anya, a kétnyaras tenyész és az egynyaras ivadék halak mennyiségét is (KISS, 2020a). Az étkezési és tenyészhal aránya az elmúlt 10 évben közel azonos maradt, hiszen átlagosan 68% - 32% arányban az étkezési hal a meghatározó (6. ábra).



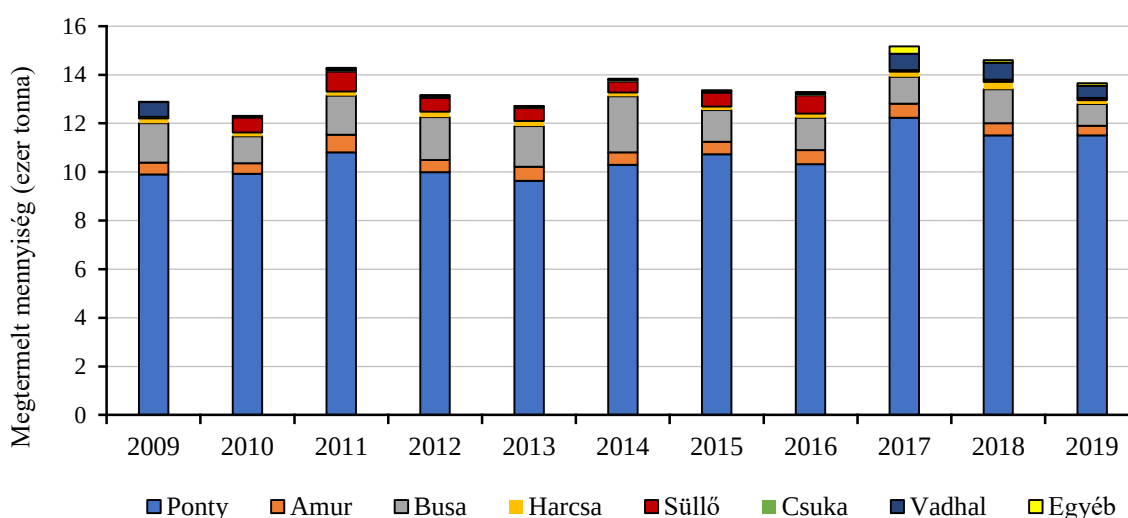
6. ábra: **A hazai tógazdasági haltermelés változása (2009-2019)**

Forrás: Saját szerkesztés a KISS (2020a; b) adatai alapján

A hazai halhústermelés alapvetően a halastavi termeléshez kötődik. Sajátossága, hogy az ország egyes térségeiben jellemző gazdálkodási tevékenység, míg másutt szinte teljesen hiányzik. A hazai haltermelésnek három régió adja a döntő hányadát hosszú évek óta, 2019-ben a Dél-Dunántúlon (30,2%), az Észak-Alföldön (27,5%) és a Dél-Alföldön (26,1%) összpontosult a halhústermelés 84%-a (KISS, 2020a). Megyei szinten a legtöbb halat Hajdú-Bihar megyében termelték 2019-ben, de számottevő mennyiséget halásztak le Békés, Somogy, Jász-Nagykun-Szolnok, Tolna, Csongrád-Csanád és Baranya megyében is (KISS, 2020b). A legnagyobb termelő bázisok a következő helységekhöz köthetők: Hortobágy, Szeged, Bikal, Dalmand, Tata,

Nagyatád, Biharugra, Sáregres, Szarvas, Gyomaendrőd, Szajol, Dinnyés, Baja, Balatonlelle, Hajdúszoboszló (KISS, 2020a).

Hazánkban a tógazdasági haltermelést a polikultúras népesítés jellemzi. Az elmúlt években és napjainkban is a ponty termelése a meghatározó az étkezési halak előállítása tekintetében, ami Magyarország természeti és klimatikus viszonyaira vezethető vissza (7. ábra) (FÜRÉSZ et al., 2006; SZŰCS, 2013; KISS, 2020a). Az elmúlt 50 évben jelentős változás a ponty dominancia tekintetében nem volt, hiszen az alkalmazott technológiák és a halfajszerkezet nem sokat változott (VÁRADI, 2001; PINTÉR – PÓCSI, 2002; GÁBOR et al., 2016; KISS, 2020a), átlagosan a tógazdasági termelés 78,4%-a származik ezen faj termeléséből, s ezen felül még a busa és az amur ami számottevő, míg a többi faj mennyiségben relatíve kisebb jelentőségű.



7. ábra: A hazai tógazdasági étkezési haltermelés faji összetétele (2009-2019)<sup>9</sup>

Forrás: Saját szerkesztés a KISS (2020a) adatai alapján

A magyarországi fogyasztói szokások az elmúlt néhány évben nem változtak abban a tekintetben, hogy a halhús fogyasztás elég erősen idényjellegű, leginkább a karácsonyi időszakban vásárolnak halat a hazai fogyasztók (a teljes éves halfogyasztás körülbelül 30-35%-át fogyasztják karácsonyi időszakban). A feldolgozott, illetve konyhakész halászati termékek iránt viszont egyre inkább nő a kereslet. Az ágazat képviselői és az agrártárca folyamatosan törekszenek a halfogyasztás és a fogyasztói bizalom növelésére. Ezt a célt szolgálja a fogyasztási célú hal áfatartalmának 2018. január 1-jétől 27%-ról 5%-ra való mérséklése is. Magyarországon az egy főre jutó éves átlagos halfogyasztás mértéke 5-7 kg között mozgott az elmúlt néhány évben (2018-ban 6,7 kg/fő/év), ami jelentősen elmarad az EU-28 (mintegy 23-25 kg/fő/év) és a világ átlagától (kb. 20 kg/fő/év) is. Számos felmérés (SZŰCS – TIKÁSZ, 2008; SZŰCS et al., 2016; CONTROLL HOLDING, 2018) igazolta, hogy a fogyasztók nem

<sup>9</sup> Vadhal: elsősorban ezüstkárász és keszegfélék.

rendelkeznek megfelelő ismeretekkel a halakról és a különböző haltermékekről és nem ismerik jól az előnyüket/hátrányukat a fogyasztás és elkészítés terén sem. Ez az egyik oka a viszonylag magas ár mellett annak, hogy az egy főre eső halfogyasztás az elmúlt években folyamatosan, azonban csekély mértékben növekedett, az elmúlt 5 évben mintegy 17,5%-kal. Az Unió csatlakozáshoz képest (2004-ben 3,4 kg/fő/év) mintegy 1,66 kg/fő/év mennyiséggel nőtt csupán a hazai halfogyasztás, mely éves szinten mintegy 10 dkg-ot jelent (NAIK AKI, 2017a, b). A hazai halhús fogyasztás döntően, 38%-ban tartósított, illetve konzervkészítményekből, 33%-ban (2,2 kg mennyiségben) fagyasztott, míg 28%-ban (1,9 kg) élő és friss konyhakész haltermékekből tevődik össze (MA-HAL, 2016, 2019; EUMOFA, 2019; NAIK AKI, 2020a).

*Konklúzió:* az eddigi kutatások alapján úgy vélem, az akvakultúrának köszönhetően a hal- és halászati termelés jelentősége világ-, Unió, valamint hazai szinten is kiemelkedő, hiszen fontos szerepet tölt be a társadalom fehérjeellátásában. Az elmúlt években egyre inkább meghatározóvá vált és a jövőben is erősödik az akvakultúra, hiszen a túlhalásztottság miatt a növekvő fogyasztói igények csak mesterséges, kontrollált körülmények közötti hal- és halászati termék előállítás mellett elégíthetők ki. Úgy vélem, hogy a jövőben az akvakultúra jelentős fejlődés előtt áll, itt is egyre jobban el fognak terjedni a precíziós technológia legfőbb elemei, a digitalizációs megoldások középtávon javítani fogják a termelés gazdasági hatékonyságát, mindemellett az extenzív tógazdaságok ökológiai szerepe fel fog értékelődni.

## **2.2. A pontytermelés gazdasági jelentősége**

A ponty (*Cyprinus carpio*) egy jól alkalmazkodó és nagy tűrőképességű – mind vízminőség, mind pedig víz hőmérséklet tekintetében – halfaj, mely szinte minden édesvízben megél. Éppen ezért gazdaságilag a legjelentősebb és legfontosabb halfajunk, hiszen számos kedvező tulajdonsága alkalmassá teszi a tógazdasági körülmények között történő nevelésre. Mindenevő, melynek köszönhetően kiválóan hasznosítja a tavakban található természetes táplálékforrásokat, valamint kiegészítő táplálékforrásként a gabonaféléket (pl. búza, kukorica) is (BOKOR et al., 2020).

### **2.2.1. A ponty világgazdasági jelentősége**

A világ pontytermelése a vizsgált években folyamatosan növekedett (+77,9%-kal 1999 és 2018 között). Globális szinten a növekedés főként az akvakultúra ágazat felértékelődésének köszönhető, hiszen egyre inkább előtérbe kerül a tengeri és édesvízi halak kontrollált körülmények között történő nevelése (5. táblázat). A világon több mint száz országban foglalkoznak pontytermeléssel (BOSTOCK et al., 2010), főként extenzív és félintenzív halastavakban (KESTEMONT, 1995).

5. táblázat: A világ pontytermelése (*Cyprinus carpio*) 1999 és 2018 között

Me.: ezer tonna

| Megnevezés                            | 1999           | 2003           | 2008           | 2013           | 2018           | Változás<br>(1999-2018) |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|
| Halászat                              | 80,3           | 67,4           | 83,0           | 127,4          | 129,3          | 60,9%                   |
| Akvakultúra                           | 2 347,3        | 2 956,1        | 2 974,4        | 3 693,2        | 4 189,5        | 78,5%                   |
| <b>Világ összes</b>                   | <b>2 427,6</b> | <b>3 023,5</b> | <b>3 057,4</b> | <b>3 820,6</b> | <b>4 318,8</b> | <b>77,9%</b>            |
| <b>Világ összesen<br/>Kína nélkül</b> | <b>618,8</b>   | <b>1 062,9</b> | <b>706,0</b>   | <b>1 072,5</b> | <b>1 356,2</b> | <b>119,2%</b>           |

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

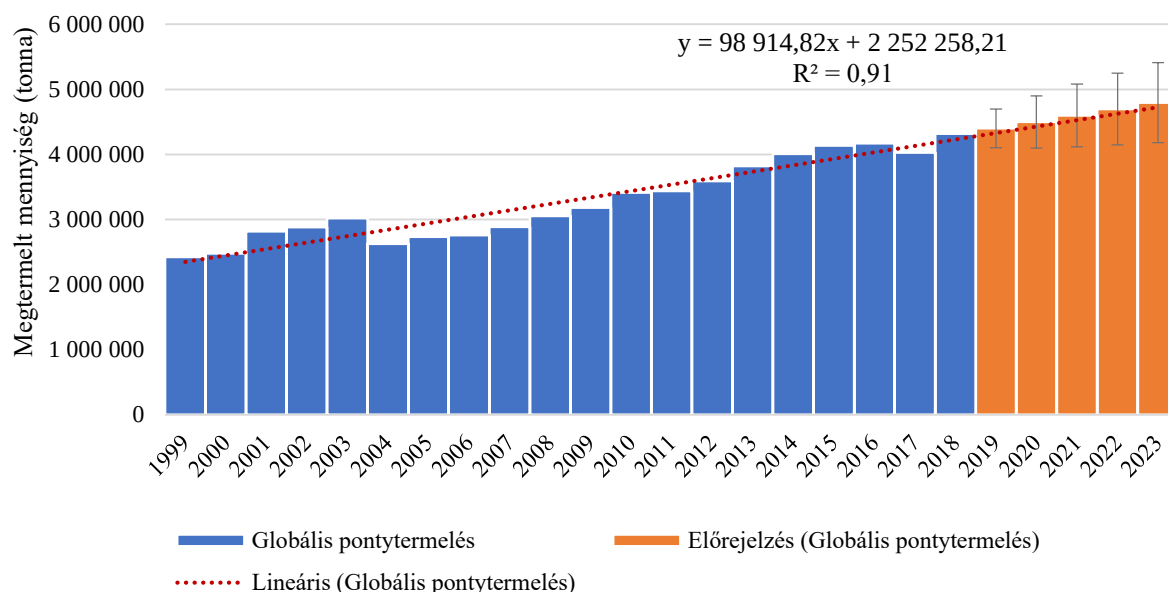
A globális pontytermelésen belül az akvakultúra aránya jelentősen nem változott az elmúlt 20 évben, hiszen 1999-ben és 2018-ban is a teljes termelés közel 97%-át képviselte még úgy is, hogy ez időszak alatt közel megduplázódott a mennyisége. Ez a volumenváltozás évi átlagos 3%-os növekedést mutat (FAO, 2020a). Az elmúlt 20 évet vizsgálva megállapítható, hogy a pontyhalászat esetében 2000 és 2001 között volt a legnagyobb hozamgyarapodás (+14,1%), addig a legnagyobb visszaesés pedig 2003 és 2004 között volt megfigyelhető, mintegy 13,4%-os (2003-ban 2 956,1 ezer tonnás termelés 2004-re 2 559,6 ezer tonnára esett vissza) (FAO, 2020a, b). Ezzel szemben az akvakultúra esetében a legnagyobb növekedés 31,6%-os volt (2012-höz képest 2013-ban), mellyel az összes pontytermelés elérte a 127,4 ezer tonnás mennyiséget. A volumen visszaesés is jóval nagyobb mértékű volt, mint a halászat esetében, hiszen 21%-kal kevesebb mennyiség keletkezett 2014-ről 2015-re (5. táblázat) (BOSTOCK et al., 2016).

A vizsgált 20 év adataiból kiindulva 5 éves előrejelzést készítettem a világ pontytermelésére, mely segítségével a korábbi évek alapján rajzolt jövőbeni trendvonal minimum és maximum értékei között becsülhető a termelés (8. ábra). Az előrejelzés alapján a globális termelés az eddigi növekvő tendenciát követi majd, s 2020-ra a világ pontytermelése 4,1 és 4,9 millió tonna közötti tartományban (trendvonal alapján 4,5 millió tonna), míg 2023-ra már 4,2 és 5,4 millió tonna (trendvonal alapján 4,8 millió tonna) között várható.

Fontos megjegyezni, hogy az intervallumsávok egyre szélesednek, hiszen az idő előrehaladtával egyre nagyobb a bizonytalanság az ilyen jellegű becslések esetén. Jó példa erre a 2020-as évben nagy problémát okozó koronavírus (COVID-19) megjelenése is, hiszen bár a járvány nem fertőzi meg a vízi fajokat (BONDAD-REANTASO et al., 2020), azonban mind a halászatra, mind pedig az akvakultúra ágazatra jelentős hatással bír. A Global Fishing Watch szerint a globális ipari halászati tevékenység esetében világszinten körülbelül 6,5%-os visszaesés volt megfigyelhető már 2020 április végén a korábbi két év átlagához (2018-2019)



képest, mely főként a korlátozások, a bezárások, valamint a munkaerőhiány következménye (CLAVELLE, 2020).



**8. ábra: A globális pontytermelés (halászat és akvakultúra) alakulása (1999-2023)**

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

A ponty akvakultúrás termelése számos ázsiai és európai országban különösen jelentős és egyre inkább meghatározó (RAHMAN, 2015). Legfontosabb termelő országa Kína, mely a teljes pontytermelés 68,6%-át adta 2018-ban. Kína esetében az akvakultúra keretében történő pontytermelés a meghatározó, melynek részaránya az elmúlt 20 évben mintegy 6,3%-kal csökkent a globális termelésen belül (1999-ben tapasztalt 77,1%-ról 2018-ban 70,7%-ra), azonban még így is jelentős részesedéssel bír (FAO, 2020a). Kína pontytermelését megfigyelve jól látható, hogy a teljes termelés 2014-ről 2015-re változott a legnagyobb mértékben (mintegy 5,9%-kal nőtt) és az ezt követő évben 2015-höz képest 2016-ban csökkent leginkább (1,6%-kal) az elmúlt 20 év adatai alapján. Összességében Kína a vizsgált időszakban (1999-2018) közel 120%-kal tudta növelni a megtermelt ponty mennyiségét (FAO, 2020a). Kína olyan haltermelő nagyhatalom, ahol egyedülállóan már közel 10 éve az akvakultúra pontytermelés meghaladja a vadon fogott ponty mennyiségét (6. táblázat) (YANG et al., 2011; NATIONAL BUREAU OF STATISTICS, 2020).

Világszinten pontytermelésben Kínát Indonézia és Mianmar követi, mely TOP-3 ország a teljes pontytermelés 84,1%-át fedi le. Indonézia közel 5,5 ezer tonnás termelése 97,1%-ban az akvakultúrából származik, mely annak köszönhető, hogy az elmúlt 20 évben több mint 3-szorosára tudta bővíteni az akvakultúrából származó pontytermelését. Mianmar esetében a pontytermelést 100%-ban az akvakultúra fedezi. A pontytermelés koncentráltóságát mutatja az is, hogy a TOP-10 termelő a globális pontytermelés 96,2%-át adja (FAO, 2020a).

6. táblázat: A világ TOP-10 pontytermelő országa 2018-ban

Me.: tonna

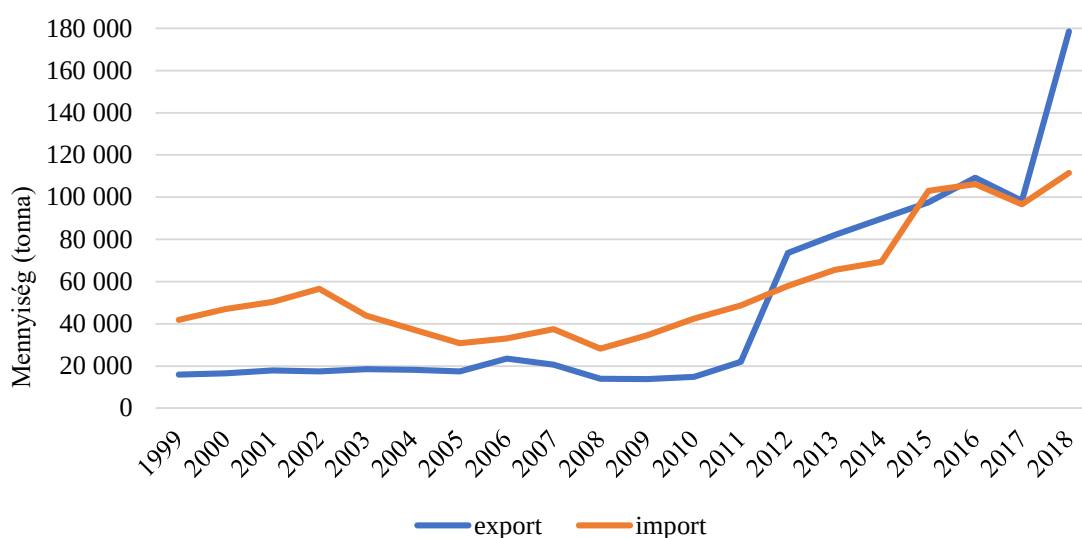
| Ssz. | Halászat*              |                | Akvakultúra            |                  |
|------|------------------------|----------------|------------------------|------------------|
| 1.   | Mexikó                 | 43 817         | Kína                   | 2 962 374        |
| 2.   | Irán                   | 17 804         | Indonézia              | 534 076          |
| 3.   | Irak                   | 16 814         | Mianmar                | 120 982          |
| 4.   | Indonézia              | 15 908         | Vietnám                | 120 000          |
| 5.   | EU-28                  | 7 922          | Banglades              | 92 816           |
| 6.   | Üzbegisztán            | 7 498          | EU-28                  | 75 348           |
| 7.   | Oroszország            | 5 929          | Oroszország            | 68 245           |
| 8.   | Thaiföld               | 4 300          | Egyiptom               | 47 000           |
| 9.   | Magyarország           | 2 938          | Irán                   | 46 850           |
| 10.  | Törökország            | 2 906          | Irak                   | 21 736           |
|      | <b>TOP-10 összesen</b> | <b>125 836</b> | <b>TOP-10 összesen</b> | <b>4 089 427</b> |
|      | Egyéb országok         | 3 400          | Egyéb országok         | 100 097          |
|      | <b>Összesen</b>        | <b>129 236</b> | <b>Összesen</b>        | <b>4 189 524</b> |

\*kereskedelmi célú és rekreációs halászat együttesen

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

A pontytermékek külkereskedelmét illetően megfigyelhető, hogy volumene jelentősen elmarad a népszerűbb haltermékek esetében tapasztalható mennyiségtől, melynek oka részben, hogy a pontyfogyasztás hagyományosan regionális jellegű, feldolgozottsága nem jelentős. A fejlett világ országaiban a megtermelt élőponty egy része nem kerül piacra, hanem horgásztavak népesítésére szolgál. A ponty esetében az export és import alapvetően az élő hal kereskedelmére koncentrálódik, azonban csekély mértékben a friss és hűtött, vagy a fagyasztott ponty is megjelenik a külkereskedelemben (9. ábra).

A teljes pontykülkereskedelmet megfigyelve míg az exportérték 55,4%-a származik az élőpontyból, majd ezt követi a fagyasztott ponty (30,4%) és a friss és hűtött pontytermékek (14,2%), addig exportmennyiség tekintetében a legnagyobb arányt a fagyasztott ponty adja (48,4%), majd ezt követi az élőponty (32,9%) és a friss és hűtött ponty (18,7%) mennyisége (FAO, 2020a). A globális import esetében mind érték, mind pedig mennyiség tekintetében az élőponty dominanciája érvényesül, hiszen a teljes importbevétel 66,1%-a és az importmennyiség 52,6%-a származik ezen haltermékből. Ezt követik érték és mennyiség tekintetében is a friss és hűtött (18,2%-23,7%), valamint a fagyasztott pontytermékek (15,7%-23,6%). Megállapítható, hogy a pontytermékek világszintű kereskedelme alapvetően exportorientált (FAO, 2020a, b).



9. ábra: **A pontytermékek globális export-import mennyiségének alakulása (1999-2018)**

Forrás: Saját szerkesztés FAO (2020a) adatai alapján

Világszinten a termelési tendenciákból adódóan a kereskedelem esetében is Kína a meghatározó a piacon, azonban külkereskedelme csak a környező országokra koncentrálódik. Ázsiában jelentős exportőr még Mianmar és Thaiföld, melyek termékeinek fő célországa Irak. Import tekintetében pedig az ázsiai földrészen Kína, Banglades és Irak a fő importáló országok, ezen felül jelentős az EU-28 importált mennyisége is (7. táblázat). A külkereskedelmi mérleg esetében megállapítható, hogy míg Ázsia döntő részben exportorientált kereskedelmet folytat a pontytermékek (élő és feldolgozott ponty) esetében, addig a többi földrészen közel azonos az export-import arány (FAO, 2020a; COMTRADE, 2020).

7. táblázat: **Pontytermékek külkereskedelmének alakulása földrészenként (2018)**

| Megnevezés      | Export<br>mennyiség | Import<br>mennyiség | Export<br>érték | Import<br>érték |
|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
|                 | ezer tonna          |                     | ezer USD        |                 |
| Afrika          | 0,3                 | 1,1                 | 332             | 1 018           |
| Amerika         | 1,2                 | 1,4                 | 3 118           | 4 512           |
| Ázsia           | 156,0               | 88,4                | 288 174         | 195 954         |
| Európa          | 20,8                | 20,7                | 52 001          | 54 446          |
| Óceánia         | 0,3                 | 0,0                 | 317             | 81              |
| <b>Összesen</b> | <b>178,6</b>        | <b>111,6</b>        | <b>343 942</b>  | <b>256 011</b>  |

Forrás: Saját szerkesztés FAO (2020a) adatai alapján

A világ egy főre eső pontyfogyasztása alacsonynak tekinthető, hiszen nem minden országban fogyasztják. Főként Ázsiában és Közép-Kelet Európában népszerű halfaj, ahol a fogyasztás relatíve magas, hiszen ezen a területen bizonyos népcsoportok esetében ez a halfaj a helyi gasztronómia elengedhetetlen részét képezi. Mivel a jövőben Kína hal iránti kereslete az egy főre jutó jövedelem és az urbanizáció következtében folyamatosan növekszik, az általuk nagyra

értékelt halfajok termelése és a hallisztet tartalmazó akvakultúra-takarmányok használata is várhatóan bővülni fog (CHIU et al., 2013).

A hagyományos pontyos halastavak az emberi kulturális örökség részét képezik, és nagyon fontosak a vizes élőhelyek biodiverzitása szempontjából. A ponty piaci részesedése a fejlett világ országaiban relatíve alacsony a többi hal- és halászati termékkel összehasonlítva. Amint már említésre került, a ponty főként frissen, élő formában kerül értékesítésre a piacokon, a fagyasztott vagy feldolgozott termékek kereslete és kínálata alacsony. Ebből kifolyólag az ellátási lánc igen rövid, hisz a terméket élve vagy frissen vásárolják meg a fogyasztók, s otthon készítik el. A ponty fogyasztását illetően megfigyelhető, hogy a termék a fiatal fogyasztók számára kevésbé vonzó, hiszen ez a réteg főként a már feldolgozott, s könnyen fogyasztható haltermékeket részesíti előnyben. A fogyasztók közül azok, akik nem kedvelik, főként szálkássága, az esetenként megjelenő mellékíze (köznyelvben „iszapíz”) és zsírtartalma miatt nem igazán fogyasztják. A főbb termelő országokban, azonban vannak olyan tradicionális halételek (Magyarországon a halászlé, rácponty stb.), melyek hagyományosan csak pontyból készíthetők el (EUMOFA, 2016; 2018).

*Konklúzió:* megítélésem szerint az eddig megfigyelt trend, miszerint a pontytermelés Kína akvakultúra termelésétől függ, a jövőben is hasonlóan fog alakulni, hiszen az ázsiai országban óriási potenciál mutatkozik az intenzifikálásra. Éppen ezért a piacon a meghatározó szerepe tovább fog erősödni, s a kereskedelembe is egyre inkább érzékelhető lesz a feldolgozott termékeinek részaránya.

### **2.2.2. A ponty gazdasági jelentősége az EU-ban**

Európában a pontytermelés évszázados hagyományokra tekint vissza, mely főként halastavakban extenzív, s félintenzív rendszerben valósul meg (MARTINS et al., 2010). A ponty egy hagyományos akvakultúrában előállított hal, melynek jelenleg kismértékben csökkenő jelentősége van az európai piacokon. Az elmúlt 20 évben (1999 és 2018 között) az Európai Unió termelése viszonylag stagnált, mintegy évi 2,0%-os növekedés mellett, azonban a nemzetközi termelésből való részesedése jelentősen visszaesett (FAO, 2020a). A pontytermelés 2018-ban Uniós szinten döntően az akvakultúrából származott, s csupán csak 9,5%-ban a belvízi halászati tevékenységből (8. táblázat).

Az elmúlt 20 évben az akvakultúra kibocsátása évente átlagosan 0,3%-kal növekedett (min.: -6,5% (2002); max.: 11,6% (2003)), ezzel szemben a halászat számottevően nem változott az évek átlagában, de kiugróan 2014-ben mintegy 26,3%-kal nőtt. Ehhez képest 2015-

ben mintegy 20,4%-kal csökkent. 1999-hez képest az EU ponty kibocsátása közel 7,0%-kal csökkent az akvakultúra 3,0%-os növekedése mellett (FAO, 2020a).

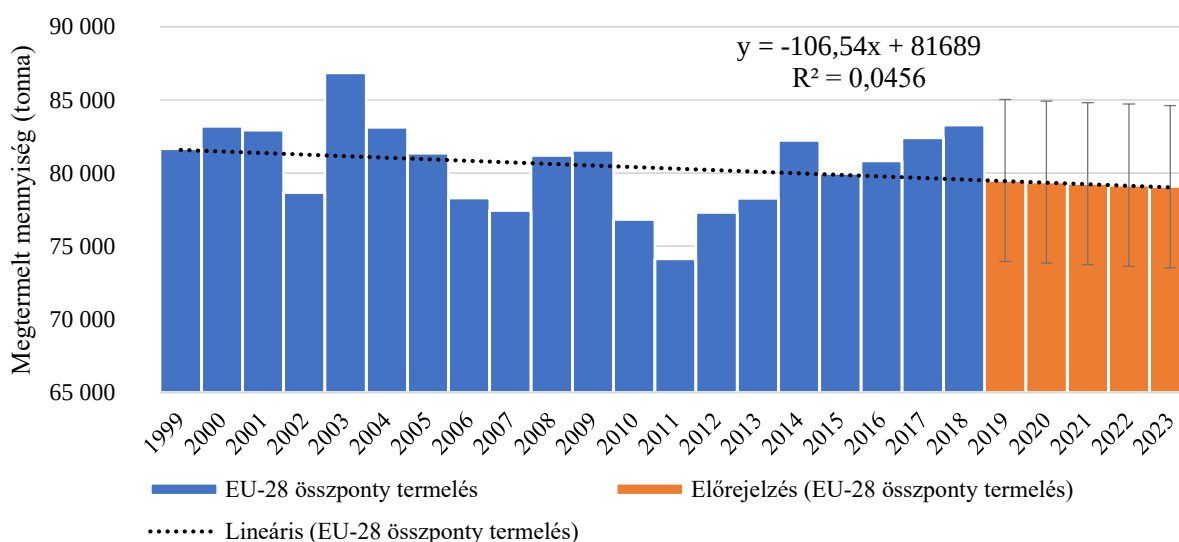
8. táblázat: **Az EU-28 pontytermelése (1999-2018)**

Me.: tonna

| Megnevezés         | 1999     | 2003     | 2008     | 2013     | 2018     | Változás<br>(1999-2018) |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
| <b>Halászat</b>    | 8 516,0  | 9 925,0  | 9 674,0  | 8 508,0  | 7 922,0  | -6,9%                   |
| <b>Akvakultúra</b> | 73 129,0 | 76 918,0 | 71 524,3 | 69 755,6 | 75 347,8 | 3,0%                    |
| <b>Összesen</b>    | 81 645,0 | 86 843,0 | 81 198,3 | 78 263,6 | 83 269,8 | <b>2,0%</b>             |

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

A vizsgált 20 év adataiból kiindulva a jövőbeli 5 év előrejelzése alapján a pontytermelés esetében megállapítható, hogy míg világszinten – a trend alsó és felső határainak átlagát figyelembe véve – a következő 5 évben évente mintegy 11,1%-os növekedése várható, addig az Európai Unióban 5,1%-os csökkenés prognosztizálható (10. ábra). Az előrejelzés alapján az EU pontytermelése az eddigi tendenciát követi, s 2020-ra 73,8 és 84,9 ezer tonna közötti tartományban (trendvonal alapján 79,4 ezer tonna), míg 2023-ra már 73,5 és 84,6 ezer tonna között (trendvonal alapján 79,1 ezer tonna) várható a termelés. Az EU-ban a pontytermelést leginkább a kereslet befolyásolja, illetve olyan egyéb tényezők, mint az állategészségügyi helyzetet befolyásoló Koi Herpesz Vírus (KHV), mely károkozása veszélyezteti a pontyos tógazdaságok gazdasági fenntarthatóságát (FAO, 2020a).



10. ábra: **Az EU-28 pontytermelésének (halászat és akvakultúra) alakulása (1999-2023)**

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

Az Unió meghatározó pontytermelői esetében megállapítható, hogy 21,3 ezer tonna éves pontytermeléssel 2018-ban Csehország tekinthető a legnagyobbaknak, ahol az elmúlt 20 évben 9,3%-kal nőtt a kibocsátás. A vezető uniós pontytermelő ország 86,7%-ban az akvakultúrának és csupán csak 13,3%-ban a belvízi halászatnak köszönheti meghatározó szerepét. A két ágazat közül az elmúlt 20 évben a halászat volumene 5,6%-kal csökkent, míg az akvakultúráé 12,1%-kal bővült. Csehországot Lengyelország (20,8 ezer tonna) és Magyarország (11,5 ezer tonna) termelése követi a 2018-as adatok alapján (FAO, 2020a). Ezen országok a pontytermelést és kereskedelmet tekintve egymás közvetlen versenytársainak tekinthetők. A 9. táblázatban is jól látszik, hogy pontytermelés esetében a halászati tevékenység összességében töredéke az akvakultúrának. Lengyelország pontytermelése az elmúlt 20 évben mintegy 3%-kal csökkent, mely a belvízi halászat 37 tonnáról (1999) 9 tonnára (2018) való visszaesésének és az akvakultúra volumenének folyamatos csökkenéséből eredeztethető. Mindemellett a lengyel pontyállomány KHV fertőzéssel szembeni relatíve alacsony túlélési aránya miatt a vizsgált időszakban a gazdaságok helyzete nehéz volt az alacsony megtérülés okán, valamint problémát okoznak nemcsak a járványos megbetegedések, hanem a halfogyasztó madarak és emlősök és a pontyos tógazdaságokra vonatkozó természetvédelmi korlátozások is (TURKOWSKI – LIRSKI, 2010). Ezzel szemben Magyarország akvakultúra ágazata az elmúlt 20 évben mintegy 40,5%-kal bővült.

9. táblázat: A EU-28 TOP-10 pontytermelő országa 2018-ban

Me.: tonna

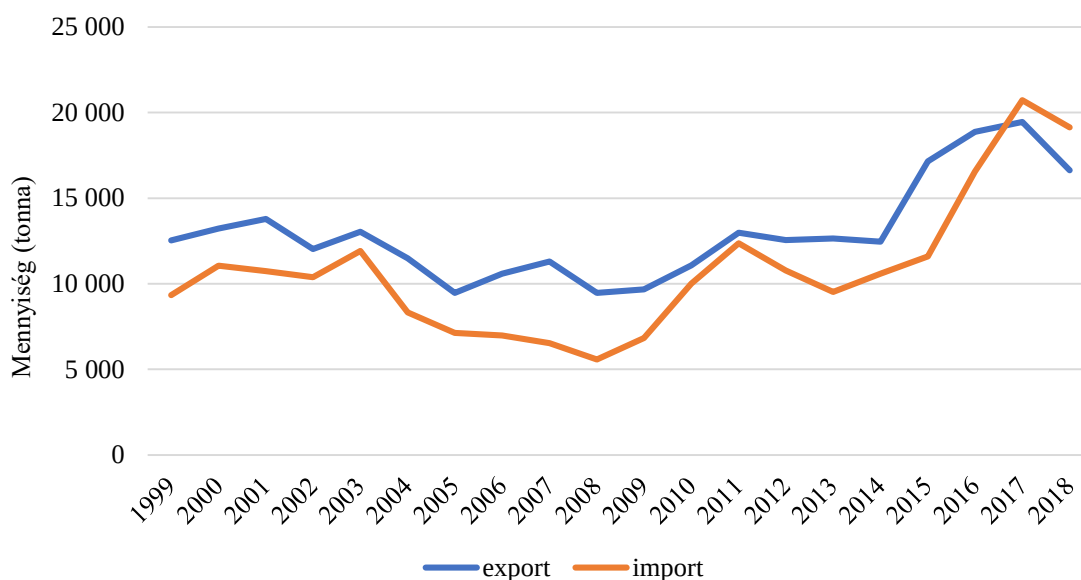
| Ssz. | Halászat*              |              | Akvakultúra            |               |
|------|------------------------|--------------|------------------------|---------------|
| 1.   | Magyarország           | 2 938        | Lengyelország          | 20 751        |
| 2.   | Csehország             | 2 839        | Csehország             | 18 430        |
| 3.   | Szlovákia              | 1 471        | Magyarország           | 11 462        |
| 4.   | Görögország            | 202          | Bulgária               | 4 838         |
| 5.   | Horvátország           | 159          | Németország            | 4 746         |
| 6.   | Románia                | 138          | Románia                | 4 357         |
| 7.   | Németország            | 90           | Franciaország          | 4 000         |
| 8.   | Szlovénia              | 57           | Litvánia               | 2 918         |
| 9.   | Belgium                | 10           | Horvátország           | 1 959         |
| 10.  | Lengyelország          | 9            | Ausztria               | 643           |
|      | <b>TOP-10 összesen</b> | <b>7 913</b> | <b>TOP-10 összesen</b> | <b>74 104</b> |
|      | Egyéb EU tagállamok    | 9            | Egyéb EU tagállamok    | 1 244         |
|      | <b>Összesen</b>        | <b>7 922</b> | <b>Összesen</b>        | <b>75 348</b> |

\*kereskedelmi és rekreációs halászat együttesen

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

Összességében a 3 fő termelő ország (TOP-3) a teljes EU-28-as pontytermelés 67,8%-át teszi ki. A vezető pontytermelők után az akvakultúra terén a legjelentősebb változást Románia esetében figyelhetjük meg, ahol a pontytermelés volumene közel 2,5-szeresére bővült az elmúlt 20 évben. Negatív változás Németország tekintetében figyelhető meg, ahol is 54,8%-kal csökkent a kibocsátás. 2004 óta folyamatos a csökkenés, azonban 2011-ben mintegy 47,2%-os visszaesés volt megfigyelhető az előző évhez képest, mely azóta is folytatódik. A halászati ágazatban pedig Uniós szinten a legtöbb ország esetében jelentős csökkenés figyelhető meg, ez alól Horvátország (159%-os növekedés) és Szlovákia (79,0%-os növekedés) termelése képez kivételt (FAO, 2020a).

Bár a ponty nem tartozik a legnépszerűbb haltermékek közé az EU-28-ban, az EU pontyimportjának növekedése ígéretes, hiszen az elmúlt 20 évben több mint duplájára nőtt (11. ábra). 2014-2018 között az EU-28 harmadik országból történő pontyimportja mennyiség tekintetében körülbelül 80,5%-kal, értékben pedig 2018-ra mintegy 77,6%-kal nőtt. A fő importőr országok mennyiség tekintetében az EU-28-ban az Egyesült Királyság, Románia, Németország, Lengyelország és Szlovákia, amelyek a teljes EU-28 pontyimport 76,4%-át teszik ki. A pontytermékek közül 2018-ban a legnagyobb mennyiségben importált termék az élőponty mintegy 10,8 ezer tonna mennyiséggel, majd ezt követi a fagyasztott ponty 6,7 ezer tonna és friss vagy hűtött pontytermékek 1,7 ezer tonna volumennel (COMTRADE, 2020).



11. ábra: Az élőponty és feldolgozott pontytermékek export-import mennyiségének alakulása (EU-28; 1999-2018)

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

Az export esetében megfigyelhető, hogy az elmúlt 20 évben mintegy 32,6%-os növekedés tapasztalható, azonban 2017-2018 között mintegy 14,5%-os visszaesés látható. A fő

pontyexportőr országok mennyiség tekintetében az EU-28-ban: Csehország, Magyarország, Bulgária, Horvátország és Lengyelország, amelyek a teljes EU-28 pontyexport 90,7%-át teszik ki. A pontytermékek esetében a kivitel 86,0%-ban az élőpontyból, s csekély mértékben a friss vagy hűtött pontytermékből (8,5%) és a fagyasztott pontyból (5,6%) származik (FAO, 2020a). Jelenleg az EU-28 legnagyobb pontybeszállítója Mianmar, az EU-28 teljes behozatalának 57%-ával, azonban meghatározó még Banglades és Kína is. Mianmar EU-s pontyexportja a következő években várhatóan növekedni fog annak köszönhetően, hogy a készletek az elmúlt években felhalmozódtak, míg más uniós szállítók esetében ez nem figyelhető meg (COMTRADE, 2020). Fontos azonban megjegyezni, hogy a pontyfogyasztás általában periférikus jelentőségű ott, ahol a tengeri halászat meghatározó, azonban bizonyos országokban, mint például Nagy-Britanniában, a pontyfogyasztás növekvő tendenciájú. A ponty elsődleges fogyasztói többségében azok a bevándorlók (közel-keleti, indiai stb.), vendégmunkások, akik szülőhazájukban tradicionálisan fogyasztották a pontyot.

A külkereskedelmet érték tekintetében vizsgálva jól látható a 10. táblázatból, hogy a legnagyobb exportőrnek Csehország számít, a teljes exportérték mintegy 62,4%-ával. A vezető exportőr (Csehország) az elmúlt 20 évben közel megháromszorozta a pontytermékek kivitelének értékét, mely döntően (94,5%-ban) az élőponty kivitelre összpontosul. Fő célországai közé sorolható Lengyelország, Németország, Szlovákia, Franciaország és Ausztria. Az élőpontyexport mellett 2,8%-ban vannak jelen a cseh exportban a friss vagy hűtött pontytermékek, melyek elsődleges célországai Lengyelország, Ausztria és Németország. Csehországot követi exportérték tekintetében Magyarország és Bulgária, s a TOP-3 exportőr adja a teljes EU-28 export 83,7%-át (COMTRADE, 2020).

Az Uniós tagországok importja tekintetében meghatározó az Egyesült Királyság importértéke, mely a pontyimport 24,4%-át fedi le. A fő importőr 97,9%-ban fagyasztott-, és elenyésző részaránnyal friss és hűtött pontyterméket, valamint élőpontyot vásárol a külföldi piacokról. Jelentősebb szállítói közé sorolható Mianmar (a teljes import 86,7%-ban fagyasztott pontyot), Banglades, míg az Uniós országok közül pedig Lengyelország (élőponty), Franciaország és Hollandia (friss és hűtött). A fő importőrt követi Románia és Németország, mellyel együtt a teljes EU pontyimport 54,6%-át adják. Románia az elmúlt 20 évben a legjelentősebb importnövekedést mutatja, hiszen az 1999-ben tapasztalt jóval 100 ezer USD alatti import értékét 2018-ra közel 8 millió USD-re tudta növelni. Fő pontytermékei az élőponty (60,9%), valamint a friss és hűtött termékek (34,6%) kereskedelme, melyek Magyarországról és Bulgáriából származnak. Németország, mint harmadik meghatározóbb importőr elsődleges partnerországa élőponty esetében Csehország, mely a teljes német importérték 79,2%-át és az



importmennyiség 77,8%-át teszi ki. Jelentős még a Magyarországról érkező élőponty, mely 18,6%-a a német importértéknek. Az élőponty behozatal mellett a német teljes pontyimport 6,2%-a friss vagy hűtött és elhanyagolható részesedésben fagyasztott termékekből áll (COMTRADE, 2020).

10. táblázat: Az EU-28 élőponty és feldolgozott pontytermékeinek kereskedelme (1999; 2018)

| Ex./Im.                 | Ország                    | 1999     | 2018   | Megoszlás<br>(%) | Változás<br>(1999-2018) |
|-------------------------|---------------------------|----------|--------|------------------|-------------------------|
|                         |                           | ezer USD |        |                  |                         |
| Exportőrök              | 1. Csehország             | 10 474   | 29 933 | 62,4             | 185,8%                  |
|                         | 2. Magyarország           | 1 793    | 7 777  | 16,2             | 333,7%                  |
|                         | 3. Bulgária               | 149      | 2 462  | 5,1              | 1 552,3%                |
|                         | 4. Horvátország           | 690      | 1 776  | 3,7              | 157,4%                  |
|                         | 5. Litvánia               | 384      | 1 573  | 3,3              | 309,6%                  |
|                         | 6. Lengyelország          | 582      | 1 122  | 2,3              | 92,8%                   |
|                         | 7. Belgium                | 1 012    | 858    | 1,8              | -15,2%                  |
|                         | 8. Olaszország            | 32       | 613    | 1,3              | 1 815,6%                |
|                         | 9. Hollandia              | 90       | 321    | 0,8              | 256,7%                  |
|                         | 10. Franciaország         | 934      | 308    | 0,6              | -67,0%                  |
|                         | Top-10 összesen           | 16 140   | 46 743 | 97,5             | 189,5%                  |
|                         | EU-28 többi országa össz. | 6 116    | 1 217  | 2,5              | -80,1%                  |
| EU-28 összesen (Export) |                           | 22 256   | 47 950 | 100,0            | 115,5%                  |
| Importőrök              | 1. Egyesült Királyság     | 648      | 12 481 | 24,4             | 1 826,1%                |
|                         | 2. Románia                | 87       | 7 992  | 15,6             | 9 086,2%                |
|                         | 3. Németország            | 6 014    | 7 473  | 14,6             | 24,3%                   |
|                         | 4. Lengyelország          | 677      | 6 906  | 13,5             | 920,1%                  |
|                         | 5. Szlovákia              | 2 041    | 3 244  | 6,3              | 58,9%                   |
|                         | 6. Olaszország            | 1 113    | 2 330  | 4,6              | 109,3%                  |
|                         | 7. Belgium                | 635      | 2 090  | 4,1              | 229,1%                  |
|                         | 8. Hollandia              | 92       | 1 947  | 3,8              | 2 016,3%                |
|                         | 9. Magyarország           | 344      | 1 175  | 2,3              | 241,6%                  |
|                         | 10. Csehország            | 58       | 1 079  | 2,1              | 1 760,3%                |
|                         | Top-10 összesen           | 11 709   | 46 717 | 91,3             | 299,0%                  |
|                         | EU-28 többi országa össz. | 4 147    | 4 449  | 8,7              | 7,3%                    |
| EU-28 összesen (Import) |                           | 15 856   | 51 166 | 100,0            | 222,7%                  |

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) adatai alapján

Az európai piacokon egyre inkább növekszik az egészséges életmód iránti igény és a halfogyasztás és azon belül is a ponty fogyasztásának növekedése elviekben lehetőséget jelent a pontytermelők számára. A ponty húsa számos ásványi anyagot és vitamint tartalmaz, többek között B12-vitamint és foszfort. Egyes EU-s országokban a fogyasztás kismértékben ugyan, de emelkedő tendenciát mutatott az elmúlt években. Kelet-Európában (Magyarországon, Szlovákiában, Lengyelországban, Csehországban, Ausztriában, Németországban és Horvátországban) a ponty a hagyományos karácsonyi és húsvéti étkezés része, ezért a fogyasztási adatok magasak ezen ünnepek időszakában. Sok országban viszont a pontyot túl

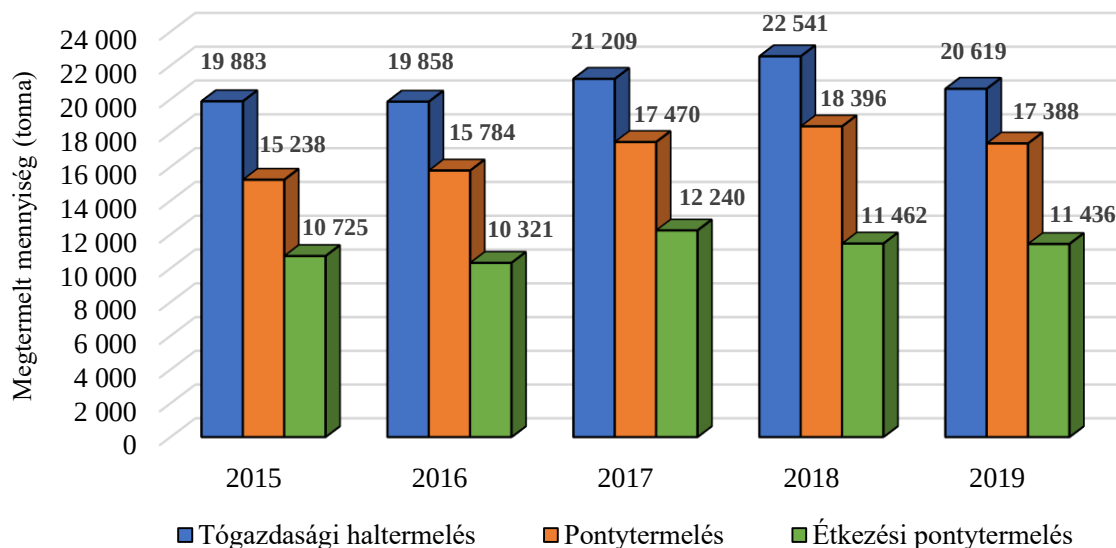
nagynak és nehezen elkészíthető halnak tekintik, ami a fogyasztás növekedésének az egyik akadályát is képezheti (FELDMANN – HAMM, 2015; RICHTER – KLÖCKNER, 2017; ZANDER – FEUCHT, 2018). Lengyelországban a legelterjedtebb nemzeti halfaj a ponty, amit főként a karácsonyi időszakban fogyasztanak, így a ponty iránti kereslet ekkor a legmagasabb. Az éves lengyel pontyfogyasztás ennek ellenére viszonylag alacsony, mintegy 0,5 kg/fő/év volt 2015-ben, ami a teljes 12,5 kg/fő/év-es haltermékek fogyasztásához képest is csekély. A lengyel pontyfogyasztást főként a lazac befolyásolja, hiszen ez tekinthető a legnagyobb versenytárs terméknek, azonban a PanKarp szervezet folyamatosan végez ponty promóciót a pontyfogyasztás fellendítése érdekében (RUCINSKI, 2016).

*Konklúzió:* az áttanulmányozott adatok alapján úgy gondolom, hogy az a tendencia fog érvényesülni, hogy míg a pontytermelés Ázsiában egyre inkább növekszik, addig az EU-ban jobb esetben is csak a stagnálás lesz a jellemző. Mindez azért, mert a fiatalabb generáció nem annyira kedveli a pontyot és a pontyból készülő ételféleségeket, míg az idősebb pontyfogyasztó réteg létszámában fogyatkozik. Mindezt átmenetileg ellensúlyozni fogja a növekvő horgászpiaci kereslet és a jövőben várhatóan felértékelődnek az extenzív halastavak nyújtotta ökológiai szolgáltatások is.

### **2.2.3. A pontytermelés nemzetgazdasági jelentősége hazánkban**

A hazai haltermelés meghatározó halfaja a ponty (NAIK AKI, 2020a), amelynek termelése elsősorban a tógazdálkodásra alapozott, azonban egyre több kutatást folytatnak (MARTINS et al., 2010) a ponty intenzív körülmények közötti tartására is. Napjainkban még a pontytermelés 84,3%-ban a tógazdasági haltermelésből származik (2019), s országos szinten az üzemeltetőegységek 87%-ában folyt pontytermelés 2018-ban. A pontyállományra alapozott polikultúrás tőrendszereinkben a piaci halak közül étkezési pontyból 11 436 tonnát (12. ábra) termeltek 2019-ben (NAIK AKI, 2020a).

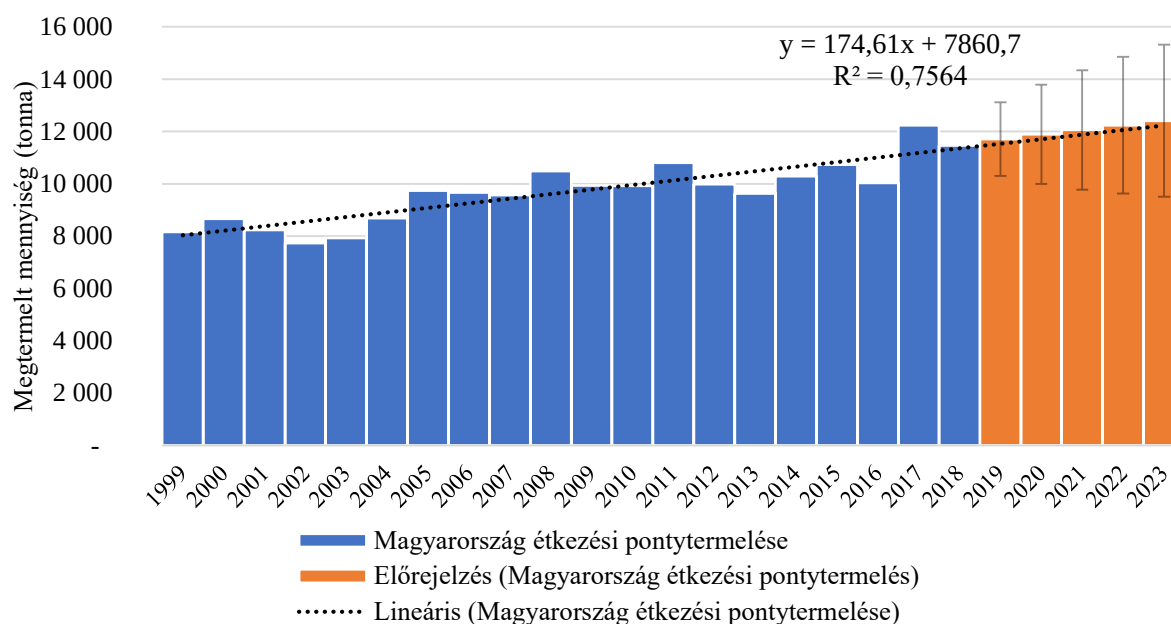
A 12. ábra adatai alapján megállapítható, hogy míg a tógazdasági haltermelés és a pontytermelés is 2018-ban volt a legmagasabb, addig étkezési célú pontyot 2017-ben állítottak elő a legnagyobb mennyiségben. A 2017-ben tapasztalt magas értékhez képest 2019-re az étkezési célú pontytermelés mintegy 804 tonnával lett kevesebb. A MA-HAL (2020) és a NAIK AKI (2019) adatai alapján 2018-ban 273 telephelyen 225 cég termelt pontyot az egyéb halfajok mellett.



12. ábra: A hazai pontytermelés mennyisége a tógazdasági haltermelésben (2015–2019)

Forrás: Saját szerkesztés a KISS (2020a) adatai alapján

Az elmúlt 20 év rendelkezésre álló adataiból kiindulva 5 éves előrejelzést készítettem a hazai étkezési pontytermelésre vonatkozóan, a globális és az Unió helyzetéhez hasonlóan a korábbi évek alapján várható termelést határoztam meg (13. ábra).



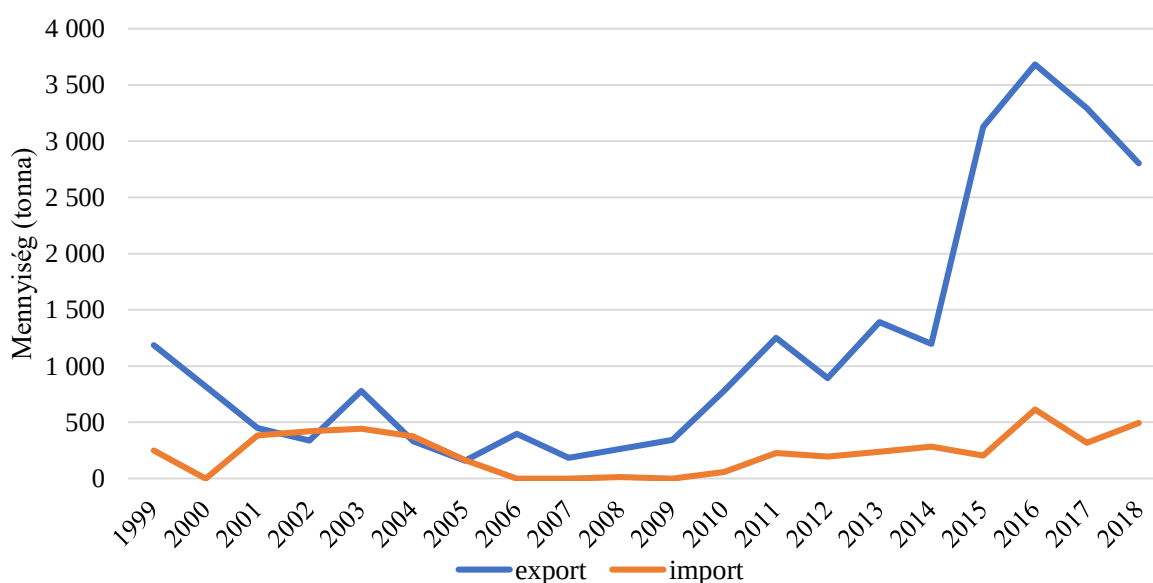
13. ábra: A magyarországi étkezési pontytermelés alakulása (1999-2023)

Forrás: Saját szerkesztés a KISS (2020a) adatai alapján

Az előrejelzés alapján az étkezési pontytermelés az eddigi viszonylag egyenletes, növekvő tendenciáját követi majd a következő 5 évben is. Bár hazai szinten rendelkezésre áll a 2019-es évi adat is, mely 11,4 ezer tonna termelést jelent, a világ és Unió mintát követve, ahol is a legfrissebb adatok 2018-ig állnak rendelkezésre, 2019 és 2023 közötti időszakra készítettem el

az előrejelzést. Éppen ez alapján láthatjuk, hogy a valós termeléstől csupán csak 277 tonnával tért el az becsült átlagos adat, mely a külső kockázatokat figyelembe véve reálisnak tekinthető. Ezt a tendenciát követve 2020-ra az étkezési pontytermelés 10,0 és 13,8 ezer tonna közötti tartományban (trendvonal alapján 11,9 ezer tonna), míg 2023-ra már 9,5 és 15,3 ezer tonna (trendvonal alapján 12,4 ezer tonna) között várható (FAO, 2020a; NAIK AKI, 2020a). Fontos megjegyezni, hogy az intervallumsávok egyre szélesednek, hiszen az idő előrehaladtával egyre nagyobb a bizonytalanság az ilyen jellegű becslések esetén.

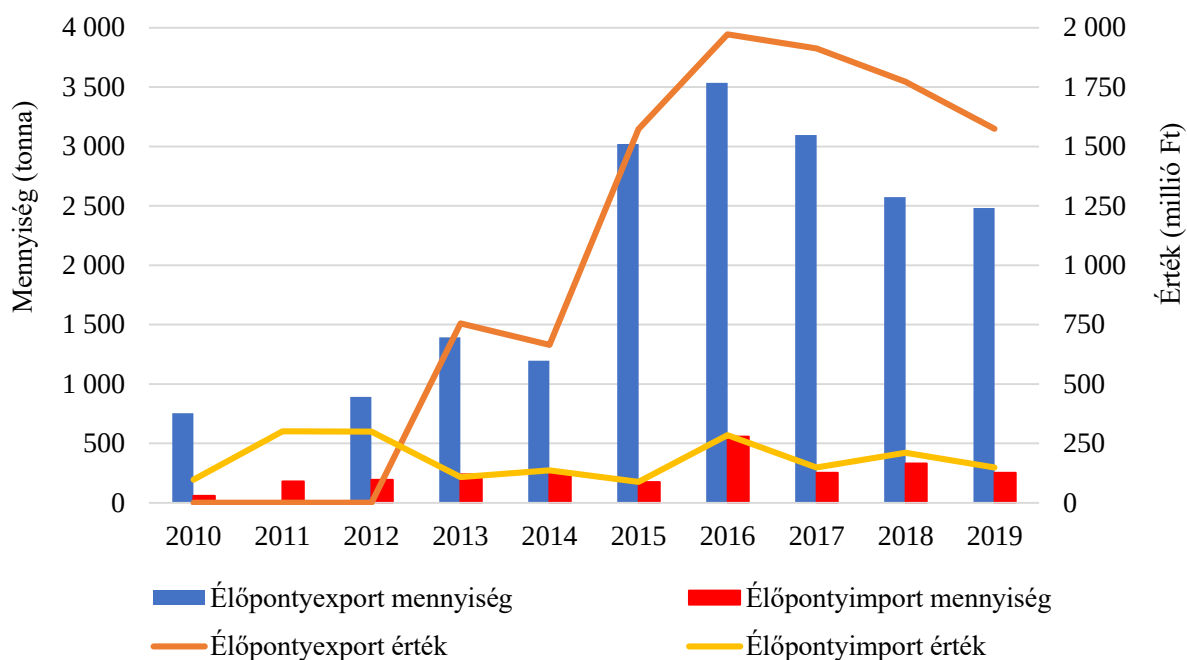
A hazai pontytermelés hozzávetőlegesen 25%-a kerül a határon túli piacokra, melynek jelentős hányada élőhalként kerül értékesítésre, így a halászati exportbevételünk egyik legfontosabb forrása, azonban az élőponty magas részesedése a hazai piacon is megfigyelhető. A 14. ábrán látható, hogy a pontyexportunk mennyiségben és értékben is növekedett az előző évekhez képest. Az élő ponty kivitele folyamatosan növekedett az elmúlt 10 évben 2016-ig, amikor elérte a 3 536 tonnás rekordot, s ezt követően 2017-ben a 2015. évi szintre esett vissza, amikor 3 096 tonna került külföldre, majd ezt követően folyamatos csökkenés figyelhető meg a 2018-as és 2019-es adatokban (MA-HAL, 2020). Az exportértéket ez a csökkenés kevésbé befolyásolta az árak kedvező alakulása miatt, hiszen az exportátlagár 11%-kal emelkedve 689 Ft/kg volt, így a 17%-os volumencsökkenés ellenére az exportérték csak 7%-kal esett vissza (MA-HAL, 2019; NAIK AKI, 2020a). Kiemelkedő a 2014-ről 2015-re történő közel 2 000 tonnás pontyexport növekedés, mely a versenytársaknál nagy kárt okozó KHV megjelenésére vezethető vissza (SZÚCS et al., 2017).



14. ábra: A hazai ponty (élő és feldolgozott) külkereskedelmének alakulása (1999-2018)

Forrás: Saját szerkesztés a FAO (2020a) és a KISS (2020a) adatai alapján

A kivittel szemben az import mind mennyiségben, mind pedig értékben messze alulmarad. Tekintve, hogy az import csupán csak töredéke az exportnak, a pontykereskedelem külkereskedelmi egyenlege pozitív (15. ábra). 2000 és 2006 között átlagosan 656,8 tonna volt az import mennyisége, s az ezt követő években ez teljesen megszűnt. Az import mennyisége 2010-es évben kezdett emelkedni, azóta (2010-2018) mintegy 292,7 tonna éves szinten. 2016-ban rekordnak számító 500 tonnás határt is átlépte a mintegy 614 tonnás behozatali mennyiséggel (FAO 2020a; NAIK AKI, 2020a).



15. ábra: A magyarországi élőponty külkereskedelmének alakulása (2010-2019)

Forrás: Saját szerkesztés a KSH (2020) adatai alapján

Magyarország külkereskedelmét vizsgálva megállapítható, hogy az export 84,4%-a az élőponty kivitelből származik. Elsődleges célország Románia (2,8 millió USD – teljes export 37,0%-a), majd Németország (1,1 millió USD – teljes export 14,3%-a), valamint Lengyelország, bár jóval kisebb mértékben (0,6 millió USD – a teljes export 7,4%-a). A friss vagy hűtött pontytermékből az exportértékünk mintegy 1,2 millió USD, mely a teljes hazai pontyexport 15,2%-át teszi ki. Ezen termékcsoporthoz szinte teljes egészét az Egyesült Királyság importálja (COMTRADE, 2020). Az export 0,4%-át teszi ki még a fagyasztott ponty értékesítése, mely közel 2 tonna mennyiségben és 8,1 ezer USD értékben Szlovákia felvevő piacára kerül, valamint Szerbiába és az Egyesült Királyságba. Ezzel szemben a behozatal mind mennyiség, mind pedig érték tekintetében jóval kevesebb, hiszen 2018-ban mintegy 330,4 tonna élőpontyot (779,2 ezer USD értékben) és 162,1 tonna fagyasztott pontyot (391,8 ezer USD értékben) importáltunk. Az élőponty főként Csehországból (teljes pontyimport 63,4%-a, a teljes élőpontyimport 95,6%-a), valamint kismértékben Ausztriából (a teljes pontyimport

1,6%-a és az élőpontyimport 2,5%-a) és Szlovákiából származik, mely a teljes pontyimport 1,3%-át jelenti és az élőpontyimport 1,9%-át mintegy 5,9 tonna mennyiséggel. Ezen felül még a behozott pontytermékek köre a fagyasztott pontyra terjed ki, mely a teljes pontyimport 33,3%-át jelenti érték tekintetében. Döntően ezen termékek Ukrajnából (259,6 ezer USD értékben és mintegy 89,3 tonna mennyiségben) származnak, de partnerországok között szerepel még Dánia (66,0 ezer USD értékben és 36 tonna mennyiségben), valamint az USA is (30,3 ezer USD értékben és 24,2 tonna mennyiségben) (COMTRADE, 2020; NAIK AKI, 2020a).

A magyar lakosság az EU-28 tagállamai közül az egyik legkevesebb halat fogyasztó ország, mindösszesen 6,7 kg/fő/év fogyasztással (2018). Magyarország egy főre jutó átlagos pontyfogyasztása 1,0-1,2 kg/fő/év, mely a legmagasabb az EU-28-ban. A hazai lakosság jellemzően a 1,5-2 kilogrammos pontyot keresi, és a kereskedői elvárások is ezt az átlagsúlyt tartják ideálisnak a gazdaságos feldolgozáshoz (pl. pontyszelet) (FEHÉR KÖNYV, 2013; MA-HAL, 2019). Hazánkban is megfigyelhető az a trend, hogy a pontytermékek iránti kereslet főként a karácsonyi időszakban jelentős (NAIK AKI, 2017a, b). A fogyasztást a kereslet-kínálat viszonya mellett főként a fogyasztói árak alakulása befolyásolja, melyben időszakos eltérés figyelhető meg, hiszen az extenzív halastavakon lehalászás döntően késő ősszel és tél elején valósul meg, így ebben az időszakban inkább kínálati piacról beszélhetünk.

A CONTROLL HOLDING ZRT. (2018) hazai felmérésének eredményeként a halfogyasztás korosztályok közti vizsgálata alapján megállapítható, hogy míg a 15-29 és 30-49 éves korosztály esetében jellemző a könnyen elkészíthető és minőségi haltermékek fogyasztása, tehát a lazac, a pisztráng és harcsafélék a népszerűbbek. Ezzel szemben az 50 év feletti korosztály esetében a klasszikus édesvízi halak kerülnek előtérbe, s a ponty, valamint a harcsa fogyasztása a legnépszerűbb. A haltermékek tekintetében megfigyelhető, hogy 50 éves korig a leginkább preferált halféleségek a fagyasztott késztermékek, amelyek a legtöbb esetben tengeri import áruk, de ezen kívül magas még a konzervek és filézett halak fogyasztása is.

*Konklúzió:* teljes mértékben egyetértek azzal a ténnyel, miszerint a ponty, mint haltermék kevésbé népszerű a lazac vagy más egyéb tengeri halfajokhoz képest hazánkban. Úgy gondolom, hogy ez a jövőben drasztikusan nem fog megváltozni, annak ellenére, hogy a tógazdasági haltermelés (azon belül is a pontytermelés) kismértékben növekvő tendenciája a következő időszakban is jellemző lesz, s egyre inkább lehet találkozni a hazai piacokon is feldolgozott, magas hozzáadott értékű pontytermékkel. Várhatóan a tógazdasági tóterületek nagysága érdemben nem fog növekedni, s a termelés intenzitása is csak kis mértékben fog változni, azonban időről időre túltermelés (főként tavasszal) fogja jellemezni a piacot. Ennek okai között lehet említeni, hogy mindig lehet egy jobb év, amikor a kínálat meghaladhatja az

átlagos keresletet, de azt is el kell mondani, hogy az a korban idősödő vidéki korosztály, amely a legfontosabb fogyasztója a pontynak létszámában és vásárlóerejében folyamatosan csökken, de pl. az exportpiacaink átmeneti szűkülése is befolyásoló tényező lehet, különösen a késő őszi, a decemberi és a kora tavaszi időszakban.

A hazai termelésű élőponty hagyományos német piacokon való versenyképességét a cseh ponttyal szemben alapvetően nem a termelési költségeinkben megfigyelhető különbségek, hanem a relatíve magas logisztikai költségek határozzák meg. A KHV esetleges németországi, illetve lengyelországi fellángolása az, ami átmenetileg kedvező helyzetbe hozhatja a hazai pontyexportot, ahogyan történt az az elmúlt években már néhány alkalommal. Az ivadéknevelésben és előnevelésben pedig egyre inkább fokozódni fog a természeti kitértesség kockázata, mint az időjárási szélsőségek egyre gyakoribb megjelenése, egyes halfogyasztó madarak – különösen kis- és nagy kárókatona – populációjának növekedése, stb.. Megítélésem szerint, egyet értve más szakértőkkel az EU-ban és Magyarországon várhatóan felértékelődnek a jövőben a halastavak ökoszisztéma és társadalmi szolgáltatásai, mint pl. védett vizes élőhelyek fenntartása, védett állat és növényfajok számára élettér biztosítása, madárvonulásban betöltött szerep, kikapcsolódási lehetőség biztosítása, tájképi elem, a környező területeken a levegő minőségének javítása, mikroklima szabályozás. Emellett pedig úgy gondolom, hogy a Covid-19 járvány által a halászat és az akvakultúra erősen érintett ágazatok közé tartoznak. A hal- és halászati termékek kereslete relatíve gyorsan és számottevő mértékben csökkent, mivel a kiskereskedők, éttermek, halászcárdák és általában véve a gasztro-szektor szűkítik vagy ideiglenesen szüneteltetik tevékenységeiket. Emiatt és más tényezők okán jelentős készletek maradtak a termelőknél, melyen csak a MA-HAL és a MOHOSZ által kezdeményezett államilag 800 millió Ft-tal támogatott piaci intervenció segített. A problémát tovább mélyítette, hogy más versenyző húsféleségekhez képest (pl. csirkehús, sertéshús) a magasabb fajlagos piaci ár miatt a munkahelyüket elvesztő és ezért nehéz helyzetben lévő családok kevésbé vásárolják ezeket a termékeket. További negatív hatás, hogy a szomszédos Romániában a szabadidős és versenyhorgászatot teljes mértékben letiltották, így az ottani horgásztavak telepítéséhez kevesebb pontyra volt szükség, így emiatt szűkült az egyik legfontosabb exportpiacunk. Azt is el kell mondani, hogy a pontyexport jellemzően élőhal formájában valósul meg és a folyton változó határátlépési intézkedések, illetve szigorítások (sofőrök 3 napnál nem régebbi PCR tesztje, stb.) az export folyamatát többször bizonytalan helyzetbe sodorták, néhány esetben konkrét üzletkötések is meghiúsultak emiatt.

## 2.3. Fenntarthatóság a haltermelésben

A halgazdálkodási ágazat fenntarthatóságának vizsgálata során fontosnak tartottam részletesen megvizsgálni annak fogalmát, jelentőségét, valamint a fenntarthatóság meghatározásának szemléletmódjait, különös tekintettel a hárompilléres megközelítésre. Az általános fogalmi kérdéskör ismertetése után kifejezetten az akvakultúra szektor és a fenntartható fejlődés kapcsolatával foglalkozom részletesebben.

### 2.3.1. Fenntarthatóság fogalmi kerete

„A természet varázsát ontja bőven,  
A fűben, a virágban, a kőben.  
Ó, nincs a földön oly silány anyag,  
Amely így, vagy úgy ne szolgálná javad,  
De nincs oly jó, amelyben ne volna vész,  
Ha balga módon vele visszaélsz!”  
(Shakespeare)

A fenntarthatóság fogalmával és annak fontosságával, megvalósítási lehetőségeivel a szakemberek az 1980-as évek óta foglalkoznak, de ahogyan az a Shakespeare idézetből is látszik, annak kimeríthetősége, bölcs használata már sokkal régebben foglalkoztatta az emberiséget. Az 1789-ben publikált *Esszé a népesedés alapjairól* című tanulmány megjelenése óta egyre nagyobb figyelmet kap az a tény, hogy a népesség nagymértékű növekedése a Föld eltartóképességét veszélyezteti (RAPPORT, 2000). A biokapacitás túlterhelése a természeti erőforrások kimerüléséhez vezethet, mely hosszú távon komoly problémákat eredményezhet. Számos tanulmány tér ki arra a tényre, hogy nem élünk fenntartható módon (HAWKEN et al., 2000; CHAMBERS – LEWIS, 2001; LÁNG, 2001; AMBERG – MAGDA, 2018; MAGDA, 2018). A fogalom megszületését a világban lezajló folyamatok, mint a globális gazdaság folyamatos bővülése és ezzel együtt az életkörülmények javulása, a népességnövekedés, valamint az információs és kommunikációs technológia térnyerése eredményezte, hiszen az ilyen mértékű fejlődés számos negatív mellékhatást eredményez. Az előbb említett tényezők hatására egyre nagyobbá válik a környezetszennyezés és az erőforrások is korlátozottan állnak rendelkezésre. Már DALY – COBB (1989), illetve MEADOWS et al. (1992) is azt hangsúlyozta, hogy a folyamatosan bővülő globális fogyasztási tendencia hosszú távon fenntarthatatlan és a természeti erőforrások, azok nem megfelelő használata miatt korlátozottan állnak rendelkezésre. Éppen ezért egyre többen foglalkoztak és foglalkoznak még a mai napig is a fenntarthatósággal és a fenntartható fejlődés értelmezésével. A szakirodalmak többsége a fenntarthatóságot, a fenntartható fejlődést, illetve a fenntartható fejlesztést azonos értelemben, vagy szinonimaként használják (mint például: BOSSEL, 1999; CSETE – LÁNG, 2005; BULLA et al., 2006; GÁTHY et al., 2006; KERÉKES, 2006; SZABÓ – KATONÁNÉ



KOVÁCS, 2008; SZÁSZ, 2010; GYULAI, 2012) és sokféleképpen értelmezik. A fenntartható szó elsősorban azt sugallja, hogy valami az idők végezetéig fennmarad olyan minőségben és mennyiségben, ahogyan azt megszoktuk.

Az elmúlt közel négy évtizedben számos meghatározása jelent meg a fenntarthatóságnak és a fenntartható fejlődésnek, szűkebb és tágabb értelmezési perspektívában, azonban a definíciókban a következő kifejezések szerepelnek a leggyakrabban:

- „*jelen igényeinek kielégítése*” (PERSÁNYI, 1988. p. 62.; FAO, 1991; AGENDA, 1993; TÖRVÉNY, 1995; GYULAI, 2002; EC, 2011; GYULAI, 2011; LUGSCHITZ et al., 2011; MEDVÉNÉ SZABAD, 2013; SZLÁVIK, 2013)
- „*jövő generáció szükségleteinek kielégítése/biztosítása*” (PERSÁNYI, 1988. p. 62.; FAO, 1991; AGENDA, 1993; TÖRVÉNY, 1995; GYULAI, 2002; EC, 2011; GYULAI, 2011; LUGSCHITZ et al., 2011; MEDVÉNÉ SZABAD, 2013; NFFT 2013; SZLÁVIK, 2013)
- „*gazdasági és társadalmi fejlődés*” (WORLD RESOURCES INSTITUTE, 1992; TÖRVÉNY, 1995; NFFT 2013)
- „*természeti értékek megőrzése*” (FAO, 1991; WORLD RESOURCES INSTITUTE, 1992; AGENDA, 1993; TÖRVÉNY, 1995; EC, 2011; GYULAI, 2011; LUGSCHITZ et al., 2011; NFFT 2013)

Az elmúlt évtizedben számos fogalom, megközelítés vált ismertté a fenntarthatóság kapcsán, azonban mindegyik esetében elmondható, hogy a fenntarthatóság az erőforrásokkal való olyan gazdálkodást jelenti, hogy miközben az emberiség kielégíti gazdasági, társadalmi és esztétikai igényeit, ugyanakkor megőrzi az alapvető ökológiai folyamatokat, a biológiai változatosságot és az életet fenntartó rendszereket, valamint a különböző népek és csoportok kulturális integritását is. Ezek alapján a fenntarthatóság kapcsán egy ún. hárompilléres koncepció alakult ki, mely szerint a fejlődés a környezet – gazdaság – társadalom szükségleteinek egyidejű biztosításával és meglétével valósulhat meg (BRUNDTLAND, 1987; LÁNG, 2002). A társadalmi pillérhez szorosan kapcsolódik a kultúra dimenziója is és sok esetben együtt érdemes említeni és vizsgálni. A három dimenzió egymáshoz való viszonyát és súlyát kétféle megközelítésben szokták emlegetni, hiszen viták alakultak ki az elmúlt évtizedekben a pillérek növekedési lehetőségei és korlátai tekintetében (WACKERNAGEL – REES, 2001; GIDDINGS et al., 2002; FLEISCHER, 2007; PODMANICZKY, 2008). A 21. században egyre több kutató vizsgálja és világít rá arra, hogy a fenntarthatóság nem csak az előbb említett három dimenzió alapján értelmezhető. A negyedik pillér esetében nincs egységes álláspont, hiszen van, aki a szervezeti fenntarthatóságot hangsúlyozza, mely magába foglalja a különböző állami

szabályozást, szabályzatokat (ASMELASH – KUMAR, 2018); míg mások a helyi megélhetést (SU et al., 2018), az étellel való elégedettséget (LEE – JAN, 2018); HOSSZÚ (2009) pedig az egyént tekinti plusz pillérnek, mely által lehet csak stabil a társadalom és együttműködve válhat fenntarthatóvá.

*Konklúzió:* a fellelhető fogalmi meghatározások alapján úgy vélem, a fenntarthatóság azt a megfelelésséget jelenti, amellyel a társadalom, a környezeti kultúra fejlődése valósul meg úgy, hogy a jövő generációjának szükségleteit ne veszélyeztesse. Tehát a fenntarthatóság szerintem nem más, mint egy olyan megközelítés, mely a jelen társadalom fogyasztási igényeinek kielégítése mellett lehetőséget biztosít a jövő generációjának való megőrzésére, s annak folyamatos fejlesztésén dolgozik úgy, hogy a környezet megóvását is figyelembe veszi. Éppen ezért a gazdasági növekedésnek, társadalmi kohézióknak és környezetvédelemnek együtt kell járnia, mely igaz az akvakultúra szektorban is, s ez egyre fontosabb szerepet is kap.

### **2.3.2. Fenntarthatóság az akvakultúrában**

Ha a fenntarthatóság vizsgálatát a mezőgazdasági, erdészeti és halászati szektorra vetítjük, akkor a *„fenntartható fejlődés olyan gazdaságilag életképes, társadalmilag elfogadható fejlődés, amely megőrzi a termőföldet, a vízkészleteket, a növényi és állati erőforrásokat és nem szennyezi a környezetet”* (SUSTAINAQUA, 2009, 9. p.).

Az akvakultúra szektor, mint a legtöbb mezőgazdasági ágazat, a növekedés fenntarthatóságának problémájával szembesül. Mint ahogy azt az előbbi fejezetekben részleteztem, az elmúlt évtizedekben jelentős mértékben növekedett a hal- és halászati termékek termelésén belül az akvakultúra kibocsátása, mely a világon az egyik leggyorsabban növekvő ágazat miközben a természetesvízi halászat stagnált vagy némiképp csökkent. A termelés növekedésével a kereslet is élénkül, így egyre nagyobb részesedést kapnak az akvakultúra termékek fogyasztásán belül, valamint az emberi fehérjeszükséglet kielégítésében (FROEHLICH et al., 2017; ALLEWAY et al., 2019). *„Ezért a haltermelésben nagyon nagy jelentőséget kell tulajdonítani a K+F-nek, hiszen a hosszú távú, folyamatos növekedés alapja az olyan technikai, technológiai fejlődés, amely a költséghatékonyság, a kíméletes erőforrás használat és a környezettudatosság irányába tereli az ágazatot, továbbá felértékeli a humántőkét”* (SUSTAINAQUA, 2009, 10. p.).

Az akvakultúra az EURÓPAI BIZOTTSÁG (2016) szerint környezetvédelmi szempontból a leghatékonyabb élelmiszer-rendszer. Mások szerint a nyílt akvakultúra rendszerekben nevelt halak mérgezőek és szennyezik értékes vizeinket, óceánjainkat (NAYLOR et al., 2000; DIANA 2009), illetve ezen felül még társadalmi és gazdasági konfliktusok is kísérik (LESTER et al.,

2013; BRUGÈRE et al., 2018), korlátozva ezzel az ágazat nagymértékű fejlesztését. A tágan értelmezett környezeti hatásokat tekintve az akvakultúra potenciálisan hatékonyabban állíthat elő élelmiszereket, mint az állattenyésztés legtöbb formája, mivel ez lényegesen környezetkímélőbb és fajlagosan kevesebb természeti erőforrást használ. A fenntartható fejlődés támogatása érdekében elsősorban a negatív környezeti hatások kezelésére irányuló beavatkozásokra érdemes összpontosítani (NAYLOR et al., 2000; DIANA, 2009).

Számos tanulmány jelzi (VERBEKE et al., 2007; ALTINTZOGLOU et al., 2010; OLESEN et al., 2011; WHITMARSH – PALMIERI, 2011; KALSHOVEN – MEIJBOOM, 2013; CARLUCCI et al., 2015; FEUCHT – ZANDER, 2015; ZANDER – FEUCHT, 2018; 2020), hogy a fogyasztók különös hangsúlyt fektetnek a fenntarthatóságra és az állatjóléti kérdésekre az akvakultúrában. A társadalom igényeinek való megfelelés elősegítése érdekében egyre nagyobb szerepet kapnak az olyan akvakultúra rendszerek, amelyek nem terhelik a környezetet és biztosítják a halak jólétét. Ezen felül a fenntarthatóság és a környezet megóvása érdekében olyan halfajok tartása célszerű (TEUFEL et al., 2004; MERGILI, 2009), melyek „környezetbarátak” és hallisztfüggetlenek mint például a ponty, mely esetében a gabonafélék etetésével és tótrágyázással növelhető a termelés intenzitása.

*„A természeti erőforrások korlátozottsága és a növekvő energiaárak is fenntarthatóbb termelésre ösztönzik az akvakultúra ágazat szereplőit. Összehasonlítva az állattenyésztés más ágazataival, az akvakultúra kivételes nyomás alatt van a fenntarthatóságra vonatkozó követelmények szempontjából, hiszen tenyésztési közegként értékes édesvízi, vizes élőhelyi erőforrásokat használ. A haltermelésben alkalmazott tápok összetétele és gyártásának fenntarthatósága is speciális kérdéseket vet fel, ugyanakkor a természetes vízi állománypótlás lehetősége is kiemelt helyzetbe emeli az ágazatot”* (SUSTAINAQUA, 2009, 11. p.).

A fenntarthatóság és a növekvő fogyasztói igény kielégítésének összhangja a termelés intenzitásának növelésével valósítható meg, mely igaz a haltermelésre is. A termelés fokozása LI et al. (2011), HASAN – NEW (2013) és a FAO (2016a) szerint technológiai oldalról a takarmányozás javításában, a genetika fejlesztésében és a fajlagos inputok – mint például a tenyészanyag, műtrágya, takarmány, energia – mennyiségének növelésében keresendő. A hatékonyabbá tétel esetében meghatározó szerepet töltenek be még a gazdasági tényezők is, hiszen az extenzív és intenzív technológia tekintetében ellentétes irányú fajlagos inputhasználat figyelhető meg, mely az egy kilogramm hal megtermeléséhez szükséges erőforrásokban keresendő. Míg az alacsonyabb hozamot biztosító, fajlagosan több természeti erőforrást és kevesebb külső alapanyagot (takarmány, műtrágya, energia, állatgyógyszerek stb.) használó extenzív gazdaságok kevesebb fajlagos inputot használnak fel egy kilogramm hal

előállításához, addig az intenzív technológiában ez fordított, vagyis jóval magasabb a takarmány, a műtrágya, az energia és az egyéb inputok mennyisége a termelés során (BOSTOCK et al., 2010; COSTA-PIERCE et al., 2012). Mindezek alapján megállapítható, hogy az intenzív technológia fenntarthatósági szempontból a szűkösen rendelkezésre álló föld és vízkészletet kisebb mértékben használja, inkább a viszonylag olcsón beszerezhető takarmányokat, műtrágyákat és hozamfokozó gépészeti megoldásokat (pl. levegőztető, automataetető) részesíti előnyben (GYALOG, 2019). Azonban nem szabad megfeledkezni arról, hogy ne csak az elsődleges inputokat vegyük figyelembe, a fenntarthatóság tekintetében mindig teljes életciklust vizsgáljunk és az output oldalon megjelenő terhelést is figyelembe kell venni. A piacon megfigyelhető viszonylag stabil hal- és halászati termékek értékesítési ára esetében az egy hektárra jutó gazdasági profit maximumának elérése érdekében egyre inkább az intenzifikálás irányába mozdítja el a termelés során alkalmazott technológiát, hiszen jóval nagyobb mennyiség termelhető egységnyi területen. Ezen felül számos tanulmány (HASAN et al., 2007; AHMED et al., 2010; GYALOG et al., 2011) is igazolja, hogy az intenzív technológiák alkalmazása során a haltermelésben a magasabb fajlagos termelési költség és kisebb nyereségráta ellenére magasabb profit realizálható egy hektárra vetítve.

A pontyos tógazdaságok zömében extenzív halastó rendszerként működnek, így olyan speciális erőforrásokat hasznosítanak, mely más, igényesebb halfajok termelése esetében nem lenne használható. A ponty és pontyfélék termelése ott is megvalósítható, ahol a víz minősége nem igazán jó, ami különösen igaz az ázsiai földrészen. A tógazdasági pontytermelés által megvalósítható a fenntarthatóság esetében kulcsfontosságú tényező, a hallisztfüggetlen, gabona alapú halhúselőállítás, mely hosszútávon biztosíthatja a halfaj termelésének jövőjét.

FEUCHT – ZANDER (2015) kutatásuk során megállapították, hogy a fogyasztók a pontytermelés során használt akvakultúra-rendszert a legkönnyebben fogadják el és, hogy ez a rendszer megfelel a fenntartható haltenyésztéssel kapcsolatos elvárásaiknak. Azonban napjaikban megfigyelhető, hogy a fogyasztók vásárlási döntéseiben a fenntarthatósági kérdések egyre növekvő fontossággal bírnak, így a ponty környezetbarát jellege további piaci potenciált jelenthet. Például egy német kutatásból kiderült, hogy a fogyasztókat különösen érdekli a környezetszennyezés csökkentése, az állatjóléti kérdések, a természetközeli termelési mód és – ez összefügg az egészségügyi megfontolásokkal – a fenntartható akvakultúrában a gyógyszerek minimális használata (RISIUS et al., 2017).

A fenntarthatóság három pillérét (I.-III.) az akvakultúrára vonatkozóan a következők szerint értelmezhetjük:

**I. Környezeti fenntarthatóság:** az akvakultúra esetében ez a pillér a víz-, az energia-, a tápanyagfelhasználáshoz és a területigényhez kapcsolódik. A víz esetében kiemelt szerepet kap annak minősége és mennyisége is, hiszen a vízkészletgazdálkodás a fenntarthatóság egyik alapeleme. Globális cél a termelés növelése a vízszükséglet csökkentése mellett, valamint a telepekről elfolyó víz szerves és szervetlen anyag tartalmának redukálása és a szennyvízkezelés hatékonyságának javítása is. Az akvakultúra rendszereket nagy változatosság jellemzi, és a csúcstechnológiát jelentő intenzív recirkulációs rendszerekről (RAS) elmondható, hogy viszonylag kis vízhasználat és magas népesítési sűrűség mellett, relatíve nagy mennyiségű halbiomassza termelésére képes (pl. afrikai harcsa esetében 200-500 kg/m<sup>3</sup> telepítési sűrűség mellett 1 000 kg/m<sup>3</sup> feletti éves hozam is elérhető) (POUOMOGNE, 2010). A tradicionális, extenzív halastavak esetében a feltöltés mellett a szivárgás és a párolgás miatt bekövetkező vízvesztéssel kell számolni, valamint az intenzív, visszaforgatáson alapuló recirkulációs üzemi rendszerek képesek a vízigény radikális csökkentésére és ezen rendszerekben a vízvesztés is csekély mértékű (EDWARDS, 2015). A halastavak párolgásának jelentősége van a helyi mikroklíma javításában, az allergén, szálló por megkötésében. A halastavi gazdálkodás nem használja el a vizet a termelés során, sőt az őszi, általában száraz periódusban a lecsapolás során a vízelvezető rendszereket feltölti, kiegyenlítetté téve a vízgazdálkodást. Az intenzív akvakultúra rendszerekből elfolyó víz káros hatást gyakorolhat a környezetre, azonban ez a víz felhasználható akvapóniás rendszerhez és kombinált rendszerek extenzív egységében, vagy halastavak vízpótlásához a környezetszennyezést elkerülve. Így a halgazdálkodónak egy időben két forrásból származik jövedelme: a gazdálkodó az elfolyóvíz kezeléssel költséget takarít meg, valamint az új terméket értékesíti, ami további jövedelmet jelent (SUSTAINAQUA, 2009).

Számos hazai tanulmány készült a haltermelő egységek elfolyó vizének hatékony kezelésére (SZILÁGYI, 1996; LAKATOS, 1998; SZABÓ et al., 2001; VYMAZAL, 2001; LAKATOS, 2004), többek között a kombinált intenzív-extenzív rendszerekhez kapcsolódóan. A halastavakban működő európai ponty-akvakultúra valószínűleg a legkevesebb tápanyag-terhet rója a környezetre, az EU legtöbb élelmiszertermelő ágazatához képest (ROY et al., 2020).

A víz mellett az energiafelhasználás csökkentése is kiemelt cél a környezetvédelem és a fenntarthatóság kapcsán. Ez főként az intenzív rendszerek esetében meghatározó, ahol is lényeges, hogy minél hatékonyabb energiafelhasználás valósuljon meg. A megfelelő tápanyaggazdálkodás (megfelelő minőségű táp kiválasztása és a takarmányozási technológia) a tápanyagvesztés mérséklését és a tápanyag-hasznosulás hatékonyságát is elősegítheti. Míg a polikultúrás termelés esetében a különböző fajok eltérő mennyiségben fogyasztják a fellelhető

táplálékokat, addig az intenzív termelés során az elfolyóvíz magas tápanyagtartalma az extenzív halastavak számára megfelelően hasznosítható, éppen ezért egyre több megoldás születik a két rendszer kombinálására, melyek környezettudatos megoldásoknak bizonyulnak (KEREPECZKI – PEKÁR, 2005; GÁL et al., 2007; CSORBAI et al., 2015).

A használt takarmány összetevői is kiemelt fontosságúak a fenntarthatóság vizsgálata során, hiszen egyre jobban érvényesül az ún. „halliszt csapdája” problematika, miszerint vannak olyan fajok (pl. rákok, ragadozó halak), melyek tenyésztéséhez tengeri eredetű halliszt szükséges, s megszerzése egyre nehezebbé válik (BUYUCAPAR – KAMALAK, 2007). Az ilyen eredetű halliszt termelése nem tekinthető hosszú távon biztosítottnak, hiszen alapvetően függ a természetes vizekből halászható takarmányhalak mennyiségétől, melyek halászata az állományok kimerülése miatt korlátozott.

Ebből kifolyólag ez az akvakultúra ágazat legnagyobb kihívásának tekinthető fenntarthatósági szempontból is, hiszen az egyre nagyobb kereslet kielégítése mellett kérdéses, hogy mennyire lesz megoldott azon halfajok termelése, melyek takarmányozásához hallisztet használnak fel, még úgy is, hogy a hallisztnek, mint állati fehérje forrásnak van alternatívája (pl. növényi fehérjeforrások, rovarfehérje). Mindezek alapján előtérbe kerülhet a hallisztfüggetlen termelés, amikor nagyobb szerep jut a gabona alapú takarmányozással megoldott termelésnek, s így növekedhet a kereslet például a ponty iránt is (CHAMBERLAIN, 2011; EFARO, 2017). Az intenzív tavi haltermelés során a hazai tógazdasági hozamok többszöröse érhető el, ami a terület hasznosítását tekintve figyelemre méltó tényező. *„A haltermeléshez használt fajlagos területigény mérése nem minden rendszer esetében értelmezhető. Természetesen intenzív rendszerek esetén öröndetes, ha egységnyi termelt mennyiség minél kevesebb földhasználattal jár. Másik oldalról azonban, extenzív halastavak esetén a tóterület növekedése számtalan pozitív ökológiai hatás (pl. mikroklima javítása, biodiverzitás) erősödését vonja maga után”* (SUSTAINAQUA, 2009, 13. p.).

**II. Gazdasági fenntarthatóság:** a haltermelés során a termelők elsődleges célja a tevékenység gazdasági stabilitásának, jövedelmezőségének fenntartása, mely szorosan kapcsolódik az ökológiai fenntarthatósághoz, hiszen a tápanyag-hasznosítás vagy az energetikai hatékonyság javítása, illetve vízlogisztika hatékonyabbá tétele a legtöbb esetben csökkenti az önköltséget. Fontos azonban megjegyezni, hogy az olyan járulékos beruházások, melyek az elfolyóvíz tisztításához kapcsolódnak, ugyan erősítik a környezeti fenntarthatóságot, de egyben növelik az önköltséget, s így rontják a gazdasági hatékonyságot. A globalizálódott halpiacon az önköltség, illetve az ár az egyik legfontosabb versenytényező, ennek csökkentése pedig leginkább erőteljes vállalati koncentrálódással, a méretgazdaságosság fokozásával érhető el.

Éppen ezért „egy haltermelő tevékenység akkor mondható gazdaságilag fenntarthatónak, ha az jövedelmező, az áruknak biztos piacuk (keresletük) van, továbbá a termelési módszer és az előállított termékek fogyasztói fogadtatása pozitív” (SUSTAINAQUA, 2009, 13. p.).

A haltermékek a világ bármely országában elérhetőek függetlenül attól, hogy az adott ország milyen vízrajzi adottságokkal rendelkezik. A globalizáció hatására a határok eltűntek és a termékek könnyen eljutnak egyik országból a másikba, azonban ennek jelentős logisztikai költsége van, különösen az élőhal (pl. ponty) esetében. Éppen ezért a termék értékesítése gazdasági szempontból minél szűkebb körben, a rövid ellátási lánc (REL) koncepciója mentén kell, hogy megvalósuljon. Hosszú távú cél a viszonylag „jó áron” eladható halfajok előállítása és az előállított termékek választékának és a feldolgozottsági mértékének bővítése. A városi fogyasztók nagyrésze elvárja az ételektől, hogy azok legyenek gyorsan és könnyen elkészíthetők, egészségesek és ízletesek. A halból viszonylag könnyű ún. konyhakész ételféleségeket készíteni, így jól illeszthető ebbe a koncepcióba is. „A nyomonkövethetőség, a jó termékminőség az eladási árak emelkedéséhez és a fogyasztói bizalom erősödéséhez vezet, ahogy az igazoltan fenntartható haltermelési gyakorlat is” (SUSTAINAQUA, 2009, 13. p.). Ezzel szemben a hazai haltermelők éppen amiatt nem szorgalmazzák a feldolgozás fejlesztését, mert csökken a jövedelmezőség.

**III. Társadalmi fenntarthatóság:** a fenntarthatóság kapcsán a társadalmi vonatkozás elég összetett, hiszen magába foglalja a „foglalkoztató-képességét, az alkalmazottak munkahelyi körülményeit (higiénia, baleset-megelőzés, képzések), de ide tartoznak a teljes társadalmat érintő ügyek, mint az egészségügy, az egészséges táplálkozás, a rekreáció. Fontos elem, hogy az akvakultúra vonzó-e a fiatal generációk számára, vagy az, hogy mennyiben ápolja a szektor a tradíciókat, őrzi meg a kulturális értékeket (például a tógazdálkodás Kelet-Európában)” (SUSTAINAQUA, 2009, 13. p.). Társadalmi szempont, hogy a vizes élőhelyek jelentette természeti környezet, a kapcsolódó horgászati és ökoturisztikai desztinációk a hazai turizmuson belül folyamatosan növekvő részt kapjanak, mint multifunkcionális tógazdaság és elmondható, hogy a szolgáltatások értéke többszöröse a haltermelésből származó értéknek (SZŰCS et al., 2007; TURKOWSKI – LIRSKI, 2011). A megfelelő technológiával működtetett halastavak jelentősek az egészséges környezetre vágyó emberek rekreációs célterületeiként. A kisebb halastavak horgászati hasznosítása továbbá jelentősen hozzájárul a természetes vizek horgászati terhelésének csökkentéséhez is. A társadalmi szerep kapcsán fontos tény, hogy a tógazdaságokat működtető vállalkozások olyan munkaadókként jelennek meg, melyek az alacsonyabb végzettségű fizikai állományú dolgozókat foglalkoztatják, a többnyire magas munkanélküliségi rátával jellemezhető hátrányos helyzetű vidéki területeken. Tevékenységük

eredményeként közvetlenül és közvetve hozzájárulnak a vidéki települések gazdasági fennmaradásához. Az előbbieken túl úgy vélem kiemelt fontosságú az akvakultúra társadalmi elismerésének („social licence”), illetve az ágazat társadalmi elfogadottságának támogatása, hiszen egyre nagyobb szükség van a halgazdálkodás széleskörű megismertetésére a laikusok körében is. Így a halászat, illetve akvakultúra társadalmi elfogadottsága, elismerése, vagy az egyre többször megjelenő „társadalmi jóváhagyás” (*social licence*) egyre fontosabb kritérium a halgazdálkodással kapcsolatos fejlesztési programok kidolgozása során is (MATHER – FANNING, 2019).

*Konklúzió:* az 1995. Környezetvédelmi törvény 4.§ 29. pontja alapján a fenntarthatóság fogalmát adaptáltam az akvakultúrára, mely szerint „a fenntartható édesvízi haltermelés a társadalmi-gazdasági viszonyok és tevékenységek azon rendszere, amely a haltermelés által érintett természeti értékeket (pl.: vizes élőhely) úgy őrzi meg/tartja fent, hogy nem meríti ki azokat, vagyis a jelen igényeinek kielégítése mellett a jövő nemzedéke számára is megfelelő mennyiségben és minőségben megőrzi. A haltermeléshez szükséges természeti erőforrásokat (pl. víz, állati eredetű erőforrások) a körforgásos gazdálkodás koncepciójának is megfelelő takarékosan és célszerűen használja, érdemben nem szennyezi a környezetet, s ökológiai szempontból hosszú távon biztosítja az életminőség javítását és a sokféleség megőrzését az ökológiai lábnyom csökkentése vagy szinten tartása mellett”. A hazai haltermelés gazdasági, társadalmi és környezeti fenntarthatósága aktuális kérdés, s egyre erősebb a törekvés az ágazatban a fellelhető új módszerek kidolgozására, a vízi erőforrások megóvására a jövő nemzedékek halleltatásának biztosítása érdekében. Az ágazati kutatásoknak továbbra is elő kell segítenie a hazai pontytermelés nemzetközi kapcsolatainak fejlesztését, illetve azt, hogy a fejlődő országoknak nyújtott fejlesztési támogatásokban az eddigiekhez hasonlóan kiemelten szerepeljen a fenntartható pontytermelés fejlesztése.

## **2.4. Versenyképesség**

A fenntarthatóság és a versenyképesség napjainkban szorosan összekapcsolódó fogalmak, hiszen a társadalom megfelelő minőségű és mennyiségű élelmiszerrel történő ellátása, s így a globális növekedés a termelés korlátozása nélkül csak a fenntarthatósági szempontok figyelembevételével valósulhat meg. Fontos megjegyezni, hogy a versenyképesség nem akvakultúra specifikus, éppen ezért általános megközelítésben vizsgálom, s az értelmezésére született definíciók, a témakör problematikájának feltárása után adaptálom az akvakultúrára.

A versenyképesség a gazdaságok minőség-, illetve teljesítménymérésének egyik leggyakrabban használt kifejezése, azonban megítélésében nincs egységes álláspont, hiszen különböző szinteken értelmezhető (termék, vállalat, lokális, mezoszint, makroszint, világgazdasági,



globális) (PUPOS et al., 2020), valamint egységes mérési módszertan sincs, hiszen eltérő nézetekkel lehet találkozni világszerte (KRUGMAN, 1994; PORTER, 1998; CZAKÓ, 2000; TÖRÖK, 2003; TÍMÁR, 2004; SZENTESI – HOLLÓSY, 2012). LENGYEL (2012) szerint: *„A versenyképesség nehezen definiálható gyűjtőfogalom, a versengésre való hajlamot, készséget fejezi ki, versenyben való pozíciószerzés és tartós helytállás képességét, amit elsősorban a (valamilyen módon mért) sikeresség és az arra való képesség mutat. A versenyképesség egyaránt jelzi a tartós gazdasági növekedésre, valamint a fenntartható fejlődésre való képességet is, e széles elméleti háttér miatt a versenyképesség fogalmára, értelmezésére igen sokféle felfogás alakult ki. Mivel eltérő módon fogalmazhatók meg a vállalatok és a területi egységek (országok, régiók) közötti verseny feltételei, ezért a vállalati versenyképesség fogalma eltér a területi egységek versenyképességének fogalmától és jellemzőitől”* (LENGYEL, 2012, 163. p.).

A fogalom összetettségének, valamint annak köszönhetően, hogy számos tudományág használja valamilyen kontextusban, a versenyképesség megjelenik a korszerűség szinonimájaként, fejlettségi színvonalának jellemzőjeként, valamint a piaci teljesítmény vagy a gazdasági növekedés esetében is (SOMOGYI, 2009a). Azonban a versenyképesség a leggyakrabban a piaci eredményességet, a piaci versenyben való helytállást, az alkalmazkodásra való hajlamot, valamint a fenntartható fejlődést jelenti (LENGYEL, 2000; MÓDOS, 2002). Annak következtében, hogy nincs egy egységes álláspont arra, hogy a fogalmat mely szinten kell értelmezni, a definíciók jellemzően megmaradnak az egyéni vagy kis közösségben történő használat szintjén (SOMOGYI, 2009a).

Az OECD nemzetközi szinten megpróbálta a versenyképesség fogalmát megalkotni, melynek egyes elemeit az Egyesült Államok elnöki bizottsági jelentésének a versenyképességre vonatkozó megközelítéséből vett át. Ez alapján *„a versenyképesség annak a fokmérője, hogy szabadpiaci körülmények között mennyire képes egy ország nemzetközi piacokra eladható árukat és szolgáltatásokat termelni, miközben hosszabb távon fenntartja és növeli lakossága életszínvonalát”* (RAPKIN – AVERY, 1995. 2. p.; OECD, 1997. 35. p.), valamint *„a vállalatok, iparágak, régiók, nemzetek és nemzetek feletti régiók képessége relatíve magas jövedelem és relatíve magas foglalkoztatottsági szint tartós létrehozására, miközben a nemzetközi (globális) versenynek ki vannak téve”* (HATZICHRONOGLU, 1996: 61. p; WIENERT, 1997. 55. p. in: LENGYEL, 2000. 974. p).

A versenyképesség mellett gyakran szinonimaként emlegetik, vagy azonos fogalomként kezelik a termelékenységét, azonban bár szoros a kapcsolat a két fogalom között, mégsem azonosak. *„A termelékenység határozza meg egy ország fő céljait: a reáljövedelem és az*

*életszínvonal növekedését*” (KRUGMAN, 1998. 14. p). Ennek legfőbb oka, hogy a versenyképesség magában foglalja az adott időpillanatig elért fejlettségi szintet, valamint a jövőbeli helytállásra való képességet, vagyis a fenntarthatóságot, míg ezzel szemben a termelékenység csak a múlttal és a jelennel foglalkozik (LENGYEL, 2003). Éppen ezért a versenyképesség LENGYEL (2000) szerint *„a piaci versengésre való készséget jelenti, a pozíciószerezés és tartós helytállás képességét, amit elsősorban az üzleti sikeresség, a piaci részesedés és a jövedelmezőség növelése jelez”* (LENGYEL, 2000, 973. p.). FREEBAIRN (1986) megfogalmazása szerint *„a versenyképesség azon képességek összessége, amely lehetővé teszi a vevők által keresett áruk és szolgáltatások megfelelő helyen, formában és időben történő kielégítését, legalább olyan alacsony áron, mint amit más szállítók is képesek biztosítani, úgy, hogy legalább a felhasznált erőforrások használdozati költsége megtérüljön”*.

SAMUELSON és NORDHAUS szerint: *„Különbséget kell tennünk a termékek versenyképessége és előállításuk termelékenysége között. A versenyképesség arra utal, hogy mennyire állják a versenyt az ország termékei a piacon; ez elsősorban a belföldi és a külföldi termékek relatív árától függ. A termékek versenyképessége egészen más dolog, mint az inputok termelékenysége, ezt a ráfordítás egységére jutó kibocsátással mérjük. A termelékenységnek alapvető szerepe van az ország életszínvonalának emelésében; nem járunk messze az igazságtól, ha kijelentjük, az ország reáljövedelme termelékenységének növekedésével arányosan nő.”* (SAMUELSON – NORDHAUS, 2006. 164. p.).

A verseny vagy versenyképesség fogalmát több szinten lehet értelmezni, amely már az előbbi definíciókból is kiderült, hiszen megfogalmazás tekintetében is el tudjuk különíteni a vállalatok, ágazatok, iparágak, termékek vagy országok, régiók és akár integrációk szintjén is (BAKÁCS, 2004). Ez a szintenkénti versenyképességet szemlélteti, melyet CZAKÓ (2000) foglalt össze a versenyképességi tényezők alapján. *„A versenyképesség fogalma mikroszinten a piaci versenyben való pozíciószerezés, illetve a helytállás képességét jelenti az egyes vállalatok, egymás versenytársai között, valamint makrogazdasági szempontból az egyes nemzetgazdaságok között”* (TÖRÖK, 1999. 45. p.) *„A versenyképesség egy nemzetgazdaság azon képességét jelenti, amelynek alapján – a nemzetközi kereskedelem támasztotta követelményeknek megfelelően – úgy képes termelni, elosztani és/ vagy szolgáltatni termékeket, hogy közben saját termelési tényezőinek hozadéka növekszik”* (CHIKÁN, 1998).

KOZMA (1995) a termék- és vállalati versenyképességre több definíciót alkotott, melyek szerint *„versenyképes az a termék, amelynek ténylegesen elvárt rentabilitása nem kisebb az elvártnál”* (KOZMA, 1995. 1. p.). Azonban a termékek versenyképességét nagyban befolyásolja a termék ára, minősége, a kapcsolódó marketing tevékenység, valamint a

nyomonkövetés és az esetleges problémák kiküszöbölésére kialakított szervízhálózat vagy alkatrész-ellátás (BATÓ et al., 2005). Vállalati szinten pedig „*a vállalat számára versenyképes az a termék, amelynek cserearányai kedvezőbbek a vállalati átlagosnál, a fajlagos tényezőfelhasználás területén pedig nagyobb előnyben van a piaci ár által honorált szintekhez képest, mint a vállalat többi termékei esetében*” (KOZMA, 1995. 3. p.).

MIZIK (2004) véleménye szerint versenyképes vállalkozás az, mely fizetőképes kereslet mellett megfelelő minőségű terméket állít elő úgy, hogy azt a termelési költségeken (változó és állandó költségek) felüli értékesítési áron adja el.

Összességében SOMOGYI (2009b) a legfőbb és legtöbbet alkalmazott definíciókból összegyűjtötte és meghatározta a versenyképes termék és vállalat ismérveit, melyek véleményem szerint mélyrehatóan összefoglalják az e tényezőkkel szemben elvárt követelményeket. Így versenyképes az a termék, amely:

- fogyasztója számára használati értékkel, megfelelő minőséggel és elfogadható árral rendelkezik, ebben a sorrendben,
- előállítója (vagy eladója) számára forgalomképességének köszönhetően tartós, az elvárt szintnek megfelelő nyereséget biztosít,
- a piacon található hasonló termékek között megőrzi vagy növeli piaci részesedését, miközben a termékből származó nyereség is állandó vagy növekvő.

Versenyképes az a vállalkozás, amely:

- a fentiekben meghatározott értelemben vett versenyképes terméket állít elő vagy értékesít,
- tartósan nyereséget realizál,
- jelenlegi piacain piaci részesedése állandó vagy növekvő és az átrendeződő piacokon az új piaci szegmensekben piaci pozíciót szerez, és megtartja, vagy növeli azt,
- képes a külső és belső környezetében bekövetkező vagy valószínűsíthető változások észlelésére és az ezekre való előzetes (proaktív) vagy utólagos reagálásra,
- elegendő és megfelelő minőségű erőforrással rendelkezik a versenyben történő helytálláshoz: piaci részesedése és jövedelmezősége megtartásához vagy növeléséhez,
- piacbővítési, piacintegrálási szándékkal alkalmas nemzetköziesedésre,
- termékei és erőforrásai révén képes arra, hogy a jövőben is megtarthassa piaci pozícióját és a változásokra való reagálási képességét (SOMOGYI, 2009b. 50. p.).

A versenyképességet az agrárszektorban a kutatók többségében az árak és a költségek struktúrájának (HUGHES, 1998; BANSE et al., 1999; ORBÁNNÉ NAGY, 2000; GORTON-DAVIDOVA, 2001), vagy a termelési tényezők termelékenységi mérésének (BOZSIK –

MAGDA, 2018) vizsgálata alapján állapítják meg, azonban mérésére többféle megközelítés is fellelhető a szakirodalomban. A versenyképesség különböző szintjéhez közvetlenül képezhetők olyan kvantitatív és kvalitatív mutatószámok, melyek az adott szint piaci helyzetét mutatják. A kvantitatív mutatók különböző hazai és nemzetközi statisztikákban fellelhető adatbázisok alapján meghatározhatók, s a másik csoport pedig a versenyhez kapcsolódó, nehezen számszerűsíthető, minőségi jellemzőkre koncentrál (HHI, GCI<sup>10</sup> stb.). TÖRÖK (2003) megállapítása szerint a versenyképesség főként a kínálati oldal, vagyis a versenytársakhoz képest alacsony fajlagos tényezők költségei által valósulhat meg, mely által a piaci részesedés növelését és nyereség fokozását is eredményezi.

Azonban meghatározó még a kereskedelem arányai változásának hatását tekinteni versenyképesség alatt (FERTŐ – HUBBARD, 2001; MOLNÁR, 2002). A versenyképesség elemzésének széles körben alkalmazott módszere a különböző mutatószámok alapján történő vizsgálat. A nemzetközi specializálódás mérésére a nemzetközi kereskedelem elméletében is fontos szempontot képviselő komparatív előnyök módszerét alkalmazzák a leginkább (RCA index<sup>11</sup>). A módszer segítséget nyújt, hogy meghatározzuk, hogy egy adott ágazat egy adott termék tekintetében mennyire versenyképes. Az indexszel elsősorban a kereskedelmi adatok alapján régiókat vagy országokat szokás összehasonlítani és általában termékre vagy termékcsoporthoz alkalmazzák, melynek előnye, hogy a nemzetközi keresletet és kínálatot egyszerre képes kezelni (BALLANCE et al., 1987; FERTŐ, 2003). A versenyképesség mérésén általában egy adott termék, vagy termékcsoporthoz országok közötti összehasonlítást értjük, míg a komparatív előnyök vizsgálata több termék egy adott országon belüli összehasonlítását jelenti (BOJNEC – FERTŐ, 2008).

*Konklúzió:* az áttanulmányozott fogalommeghatározások alapján, versenyképes halterméknek tekintem azt a terméket, mely a fogyasztók számára elvárt minőségű, megfelelő használati értékkel és a feldolgozott termékek esetében is a fogyasztók széles rétegei számára elfogadható árral rendelkezik, s emellett pedig a gazdálkodó szervezet számára az év során folyamatos piaci értékesítést és nyereséget biztosít. Továbbá versenyképes az az akvakultúra vállalkozás, amely a piacon is versenyképes halterméket állít elő, tartós nyereséget realizál, a versenytársaihoz képest alacsonyabb ráfordítással termel és gyorsan reagál a környezeti változásokra. Fontos tényezőnek vélem még, hogy a különböző termékei és erőforrásai révén képes arra, hogy a jövőben is megtarthassa piaci pozícióját, természeti közegét megóvja, állapotát fenntartsa és a változásokra való reagálási képességét továbbfejlessze.

---

<sup>10</sup> HHI = Herfindahl–Hirschman Index; GCI = Global Competitiveness Index

<sup>11</sup> RCA = Revealed Comparative Advantage Index

#### **2.4.1. Versenyképesség megítélése az akvakultúra ágazatban**

A halászat és akvakultúra ágazaton belül a halászatot (TEÁOR: 031) és a halgazdálkodást (TEÁOR: 032) különböztetjük meg. Mindkét kategórián belül szerepel a tengeri és édesvízi alágazat, melyek közül az ágazati teljesítmény az édesvízi haltermelésnek tulajdonítható. Magyarországon 2018-ban az ágazatban összesen 399 gazdaság folytatott halászatot vagy halgazdálkodást, melynek száma az elmúlt 10 évben enyhe növekedés után mintegy 7,6%-kal csökkent (MA-HAL, 2020; NAIK AKI, 2020a). Ez a csökkenő tendencia 2011-től figyelhető meg, hiszen előtte évről-évre növekedett a gazdaságok száma. Az ágazatban döntően (56,6%) társas vállalkozások vannak jelen. Az ágazati bevételek és a jövedelem alakulásában jóval meghatározóbb szerepet töltenek be a társas gazdaságok, hiszen a bevételek 91,9%-át, a jövedelemnek pedig 96,2%-át adják (NAIK AKI, 2020a), éppen ezért a későbbiekben erre fogok koncentrálni és kifejezetten ezen gazdasági forma eredményeire fókuszálni.

A társas vállalkozások meghatározó szerepe az ágazat főbb eredménymutatóinak alakulásában is jól megfigyelhető. Az elmúlt időszakban a halászattal és/vagy akvakultúrával foglalkozó gazdaságok mellett a bevétel növekvő tendenciát mutat, azaz az elmúlt 10 évben mintegy +57,6%-kal változott. Az elmúlt 10 évben a bevételnövekedés az édesvízi halgazdálkodás jelentős, mintegy 1,5-szeres bővülésének köszönhető, a halászat csökkenése mellett. Az akvakultúra növekedése az elmúlt 5 évben még erőteljesebb (57,7%) volt, köszönhetően az intenzív termelés előtérbe kerülésének (11. táblázat). Ezt bizonyítja az is, hogy 2018-ban az édesvízi halgazdálkodás az értékesítés nettó árbevételének 68,3%-át tette ki (NAIK AKI, 2020a).

Néhány évre visszatekintve megállapítható, hogy a hazai halászati ágazat eredménye meglehetősen hektikusan alakult. Az elmúlt 10 évet vizsgálva az üzemi tevékenység eredménye 2009-hez képest 2018-ra több mint 3,5-szeresére nőtt, azonban több évben is negatív eredmény figyelhető meg, ezzel szemben pedig kiemelkedő eredmények is kimutathatók (NAIK AKI, 2020b).

11. táblázat: A halászati ágazat főbb eredménymutatóinak alakulása (2014-2018)<sup>12</sup>

Me.: millió Ft

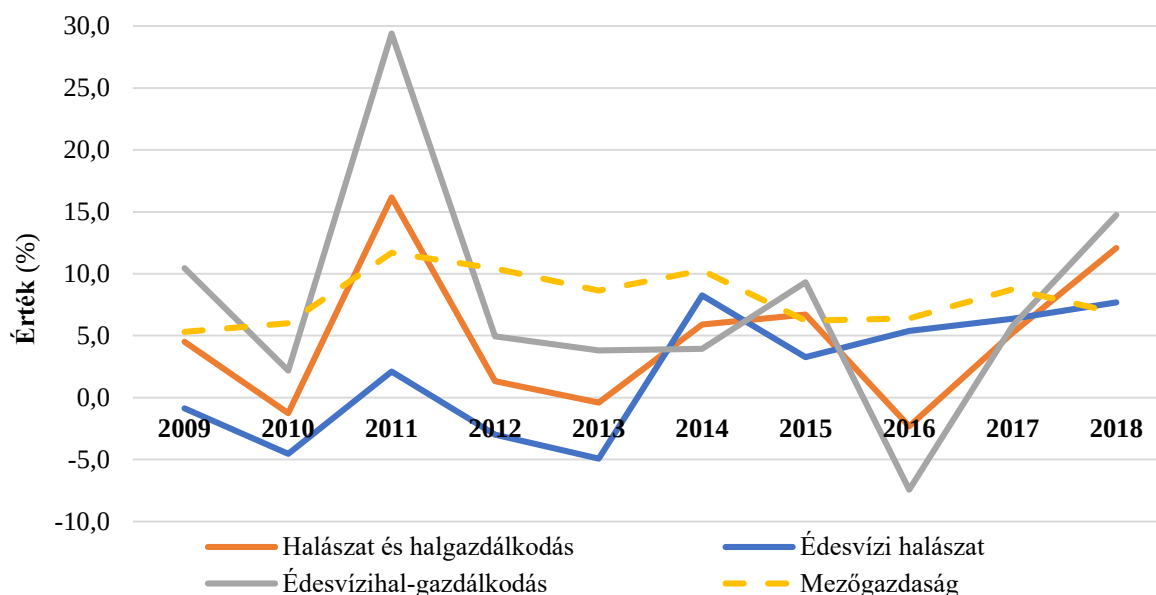
| Év   | Megnevezés                     | Értékesítés<br>nettó<br>árbevétele | Üzemi<br>tevékenység<br>eredménye | Adózás előtti<br>eredmény |
|------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 2014 | <b>Halászat és akvakultúra</b> | <b>12 537,6</b>                    | <b>741,5</b>                      | <b>541,8</b>              |
|      | Ebből: Édesvízi halászat       | 5 692,5                            | 469,6                             | 237,0                     |
|      | Ebből: Édesvízi akvakultúra    | 6 826,5                            | 268,0                             | 300,8                     |
| 2015 | <b>Halászat és akvakultúra</b> | <b>14 465,5</b>                    | <b>970,4</b>                      | <b>854,1</b>              |
|      | Ebből: Édesvízi halászat       | 5 885,3                            | 191,5                             | 91,2                      |
|      | Ebből: Édesvízi akvakultúra    | 8 306,0                            | 773,3                             | 757,4                     |
| 2016 | <b>Halászat és akvakultúra</b> | <b>14 347,4</b>                    | <b>-346,4</b>                     | <b>-469,6</b>             |
|      | Ebből: Édesvízi halászat       | 5 606,0                            | 300,6                             | 210,1                     |
|      | Ebből: Édesvízi akvakultúra    | 8 253,4                            | -611,7                            | -644,1                    |
| 2017 | <b>Halászat és akvakultúra</b> | <b>16 420,0</b>                    | <b>859,8</b>                      | <b>1 144,5</b>            |
|      | Ebből: Édesvízi halászat       | 4 807,3                            | 304,5                             | 603,3                     |
|      | Ebből: Édesvízi akvakultúra    | 9 697,5                            | 232,1                             | 246,5                     |
| 2018 | <b>Halászat és akvakultúra</b> | <b>17 021,7</b>                    | <b>2 056,5</b>                    | <b>2 361,8</b>            |
|      | Ebből: Édesvízi halászat       | 5 310,8                            | 407,8                             | 667,4                     |
|      | Ebből: Édesvízi akvakultúra    | 11 625,8                           | 1 713,2                           | 1 758,9                   |

Forrás: NAIK AKI (2020b)

A jövedelmezőséget vizsgálva az édesvízi halászat és halgazdálkodás alágazatok szintjén összességében megállapítható, hogy jelentős különbség figyelhető meg, hiszen míg az akvakultúra üzemi eredménye az elmúlt 5-10 évben csak egy alkalommal (2016-ban) zárt negatív értékkel, ezzel szemben az édesvízi halászat az elmúlt 10 évben többször is veszteséget realizált (16. ábra) (NAIK AKI, 2020b).

Az ágazat egészére jellemző kedvezőtlen 2016-os év ellenére a halászat jövedelmezősége javult, miközben a másik alágazaté jelentősen romlott. A 16. ábrán jól látszik, hogy az édesvízi-halgazdálkodás pár év kivételével magasabb árbevétel-arányos jövedelmezőséggel bír, mint az édesvízi halászat. Jól látszik, hogy a mutató alapján az ágazat többnyire elmaradt a vizsgált időszakban a mezőgazdaság hasonló mutatóinak értékétől. Ez alól kivételt képez a 2011-es és a 2018-as év, amikor is kedvezőbb jövedelmezőség realizálódott az ágazatban. Fontos azonban megjegyezni, hogy a halászat és halgazdálkodás jóval nagyobb ingadozást mutat az évek tekintetében, mint a mezőgazdaság összességében, hiszen míg a halászat egyik évről a másikra 136%-os csökkenést és 1 515,4%-os növekedést is produkált az elmúlt 10 évben, addig a mezőgazdaság -39,5% és +95,0% között ingadozott (NAIK AKI, 2020a).

<sup>12</sup> Az ágazat főbb eredménymutatóit a NAIK AKI Pénzügyi és Technológiai Kutatások Osztálya a TEÁOR szerinti besorolás alapján gyűjti és tartja számon, így a táblázat ezen struktúra szerint tartalmazza a halászat (tengeri halászat, édesvízi halászat) és az akvakultúra (tengerihal-gazdálkodás, édesvízihal-gazdálkodás) eredményeit.



16. ábra: Árbevétel-arányos jövedelmezőség alakulása a halászati és akvakultúra ágazat és a mezőgazdaság esetében

Forrás: Saját szerkesztés a NAIK AKI (2020b) adatai alapján

„A 2011. évi kiugró teljesítményben több tényező is szerepet játszott. Egyfelől 2010-ben az erősen csapadékos időjárás miatt az ország nagy területét árvíz sújtotta, amely miatt lehalászásra abban az évben nem kerülhetett sor, hanem csak a következő, azaz a 2011-es évben. A lehalászott mennyiség a két termelési évet követően lényegesen kedvezőbben alakult, amely az eredményben is megmutatkozott. Mindez magyarázatként szolgál a 2010. évi igen gyenge teljesítményt illetően is. Másik ok, hogy a Halászati Operatív Program keretében elnyert pályázatok zömének kifizetésére – a hosszabb időt igénylő pályázatkiírás, benyújtás, elbírálás és lehívás után – ugyancsak 2011-ben került sor, s így egy „kifizetési csúcs” keletkezett, amely jelentősen növelte az egyéb bevételeket, és így az eredményt is” (PÉTER, 2020. 10. p.).

A versenyképességhez kapcsolódóan a jövedelmezőség növelése lehet az egyik kulcsfontosságú tényező, mely a termelési folyamat szintjén dől el, aminek során döntő tényező az állománysűrűség, a hozam, a termelési folyamat időtartama, valamint a piaci ponty mérete. Nem elhanyagolhatók azok az inputok, amelyek országonként változnak, mint például a felhasznált víz, az üzemanyag, vagy az elektromos energia eltérő ára, a munkaerő, a halfogyasztó madarak és emlősök védettségi szintje. Ezen tényezők alapján a haltermelésben a legfontosabbnak tekinthető inputok: 1.) a tóterület, 2.) a behelyezett tenyészanyag, 3.) a takarmány, 4.) a víz, 5.) a trágya és 6.) a felhasznált élőmunka (SZŰCS – GÁBOR, 2007; FRAMIAN, 2009). A felsorolt tényezők egy része a termelési költség oldalon is megjelenik, hiszen „Az éves termelési költség nagysága, összetétele gazdaságoként eltérő és az évek során is ingadozó, mely függ: az alkalmazott technológiától, a termelés színvonalától és intenzitásától, a helyi adottságoktól, a gazdaság eszközellátottságától, felszereltségétől,

*munkaerő-ellátottságától, a ráfordítások árától, a humán és egyéb tényezőktől*” (SZŰCS et al., 2002, 62. o.). Más állattenyésztési ágazatokhoz hasonlóan a termelési költségek jelentős részét itt is az anyagjellegű költség teszi ki (65-70%), amelyből domináns: a takarmány; a tenyész és a hízlalási alapanyag; a víz, a trágya (szerves és műtrágya); az energia; a kemikáliák, a mész; a gyógyszerek; és az egyéb fogyóeszközök is (SZŰCS et al., 2002). Mindezek mellett hátránynak tekinthető, hogy a hozamokat nagymértékben befolyásolhatják az időjárási tényezők, az állattenyésztési ágazatokhoz viszonyítva meglehetősen nagy a termelési kockázat, hiszen a tógazdaságok eredményét rontja a nem kellően meleg nyár, a lehalászás időben csúszhat az esőzések miatt stb. (HORVÁTH – URBÁNYI, 2004).

A tógazdasági haltermelésben mind költség, mind pedig mennyiség tekintetében az egyik legjelentősebb tétel a takarmány, hiszen a halak fejlődésének és növekedésének elengedhetetlen tényezője, mely a természetes takarmánnyal kiegészülve biztosítja a folyamatos hozamgyarapodást (LALL – LEWIS-MCCREA, 2007). A tógazdasági haltermelés esetében az anyagjellegű költségeken belül 25-30%-ot tesz ki, azonban ez a kategória az, melyet a termelés intenzitása és a felhasznált takarmánytípus vagy keverék a leginkább befolyásol, éppen ezért a zárt, intenzív üzemek esetében ez az 50%-ot is meghaladhatja. A pontyos tógazdaságok takarmányozása alapvetően gabonafélék (kukorica, búza, árpa, napraforgó, tritikálé, borsó, csillagfürt) felhasználásán alapul (TACON – METIAN, 2015). Az összetett keveréktakarmány használata egyre népszerűbb, hiszen ez biztosítja a termelés intenzívebbé tételét és ennek következtében megnövekedett hozamot és jövedelmezőséget (HEPHER, 1985; RANA et al., 2009; TACON et al., 2011).

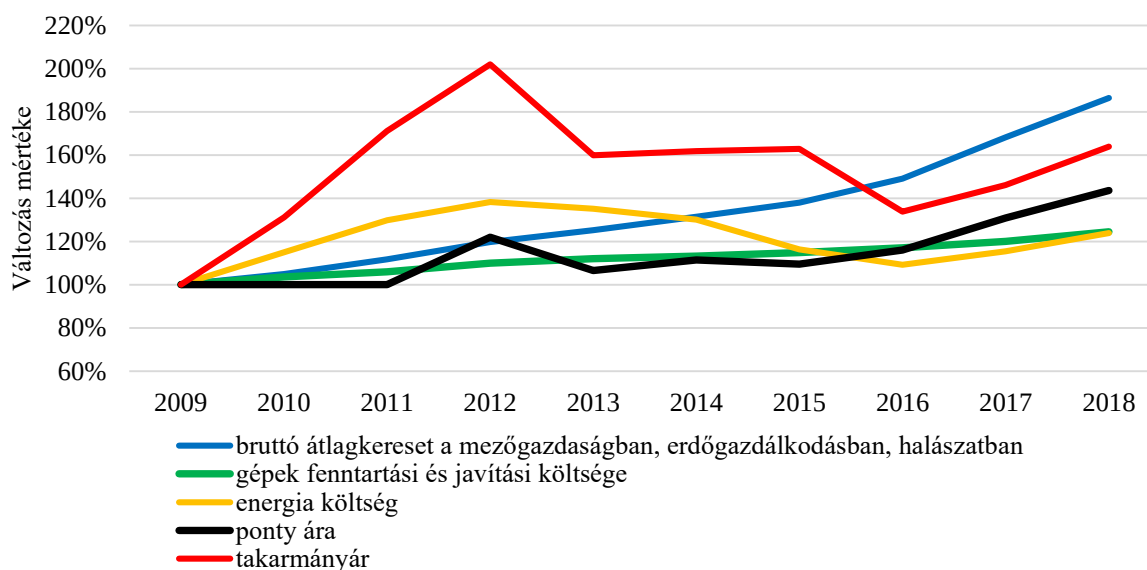
Az általános üzemi felosztási elv szerint, egy komplex tógazdaságban a rendelkezésre álló tóterület ivadéknevelésre, növendéknevelésre és piaci (étkezési) hal nevelésre osztható fel, mely a teljes gazdaságra vonatkozóan mintegy 70%-át étkezési haltermelésre, 20-25%-át nyújtásra használják, és a maradék 5-10%-ot az ivadéknevelés, illetve tároló és teleltető tavak területe adja (BLASKÓ et al., 2011).

A technológia egyik alapvető eleme a megfelelő minőségű és mennyiségű víz megléte, hiszen a hal- és halászati ágazatban tartott fajok lételeme a víz, nélküle nem valósítható meg a termelés. Egy hektár halastó éves vízigénye magába foglalja a tavaszi vízfeltöltést, valamint az év során a szivárgásból és párolgásból fakadó veszteségek pótlását is. Az időjárásból fakadó szárazság a magasabb vízigény miatt az egyik alapvető létfenntartó erőforrásunkat használja fel, éppen ezért a jövőben a víztakarékos és recirkulációs technológiák felértékelődnek. A vízzel kapcsolatos fajlagos költségek (vízkészletjárulék (a továbbiakban: VKJ) és vízszolgáltatási díj)



az elmúlt évtizedben csökkentek (HORVÁTH – URBÁNYI, 2004; BLASKÓ et al., 2011; SZŰCS et al., 2017).

A versenyképességet és hatékonyságot befolyásoló inputtényezők árai fontos befolyásoló szereppel bírnak a tevékenység jövedelemtermelő képessége esetében, éppen ezért a mezőgazdasági ráfordítások árait figyelembe véve megállapítható (17. ábra), hogy a tógazdasági haltermelés során a meghatározó tényezők ára folyamatosan növekedett – kivétel ez alól az energia költsége – az elmúlt 10 évben (KSH, 2020).



17. ábra: A tógazdálkodásban felhasznált input-output egységárának változása Magyarországon (2009=100%)

Forrás: Saját szerkesztés a KSH (2020) adatai alapján

Fontos megjegyezni, hogy az elmúlt években a főbb termelési tényezők közül a munkaerő költsége növekedett a legnagyobb mértékben, mely 2020-ra tovább változott, elérve a bruttó 300 ezer Ft/havi átlagkeresetet. Ez azt jelenti, hogy azok a gazdaságok, ahol a munkaerő felhasználása hatékonyabb, jelentősebb versenyképességre tehetnek szert, hiszen az egyik legfontosabb tényező a termelés tekintetében a szakképzett munkaerő. Meghatározó még a takarmányárváltozás, mely a 2012-ben tapasztalható kiugró érték után csökkent, azonban 2018-ban még így is 65%-kal több, mint 2009-ben volt. A ponty tóparti értékesítési árában is közel 45%-os növekedés figyelhető meg ebben az időszakban (KSH, 2020; MA-HAL, 2020).

Az egyik legrelevánsabb hatékonysági mutató, a „hozam/kihelyezés mutató értékét erősen befolyásolja a kihelyezett halak mérete, életkora, a fajlagos takarmány-felhasználást pedig a szerves trágyázás és a tó természetes hozamának mértéke. A természetes hozam jó mutatóként szolgálhat a tó tápanyagtartalmának mérésére, de az ökonómiai hatékonyságra önmagában nem következtethetünk belőle” (NAIK AKI, 2020a, 14. o.). A NAIK AKI felmérése szerint ezek mellett még jelentős tényező az értékesítési átlagsúly és a fajlagos jövedelem is. Az értékesítési

átlagsúly 1,18-1,93 kg/db között szóródik, azonban fontos megjegyezni, hogy egyes gazdaságok már a 2,5-3 kg/db ponty átlagsúlyt is képesek elérni és az exportpiac is jelentősen ez irányába mozdul el. A fajlagos jövedelem szélső értékei az értékesítési árakhoz hasonlóan, azok, akik magas önköltséggel termelnek, jelentős, mintegy 288 Ft veszteséget realizálnak egy kilogramm élősúlyra vetítve, míg a legjobbak 235 Ft/kg és 161,5 ezer Ft/ha jövedelmet képesek realizálni a 2018-as adatok alapján (2. számú melléklet) (NAIK AKI, 2020a).

A minta alapján GYALOG et al. (2017) arra a következtetésre jutott, hogy a hazai tógazdaságok 19-21%-a extenzív, 71-76%-a félintenzív, míg 4-7%-a intenzív (akár keveréktápokra alapozó, akár intenzív trágyázásra és gabonaetetésre alapozó) termelési technológiát folytat. Intenzívebb technológiát (>2 000 kg/ha) alkalmazó üzemeket a 100 hektár alatti gazdaságok között találunk.

A jövedelmezőség mértékét a haltermelés hatékonysági mutatói is jelentősen meghatározzák, a 12. táblázatban láthatóak az elmúlt 5 év adatai. Megfigyelhető, hogy az elmúlt évek alapján az egy hektárra jutó haltermelés esetében tapasztalható jelentős visszaesés, a többi tényező tekintetében növekedés vagy kisebb csökkenés volt.

2019-ben az 1 hektárra jutó bruttó haltermelés 762 kg/ha volt országos átlagban, az átlag szaporulat pedig 522 kg/ha, így ezek az értékek 10-12%-kal maradtak el az egy évvel korábbi átlagtól. Ugyanezen értékek a ponty esetén 7,5-9%-os csökkenés mellett valósultak meg 2019-ben. A szaporulat tekintetében kiemelkedő az Észak-Alföld, a Dél-Dunántúl és a Dél-Alföld, míg a legalacsonyabb Nyugat-Dunántúlon és Észak-Magyarországon volt (MA-HAL, 2020).

12. táblázat: Tógazdasági haltermelés főbb mutatói (2015-2019)

| Megnevezés                           | 2015  | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2015/2019<br>változás<br>(%) |
|--------------------------------------|-------|------|------|------|------|------------------------------|
|                                      | kg/ha |      |      |      |      |                              |
| 1 hektárra jutó bruttó haltermelés   | 799   | 750  | 814  | 852  | 762  | -4,6                         |
| 1 hektárra jutó ponty bruttó hozam   | 612   | 606  | 670  | 695  | 643  | +5,1                         |
| 1 hektárra jutó szaporulat           | 524   | 503  | 462  | 595  | 522  | -0,4                         |
| 1 hektárra jutó pontyszaporulat      | 389   | 395  | 462  | 481  | 437  | +12,3                        |
| 1 hektárra jutó étkezési haltermelés | 574   | 501  | 571  | 545  | 500  | -12,9                        |

Forrás: Saját szerkesztés a MA-HAL (2013, 2016; 2017; 2020) adatai alapján

A hazai intenzív akvakultúra számára jelentős versenyelőnyt ad a geotermikus energia felhasználásának lehetősége. Ez egész éven át lehetővé teszi a meleg vízi halfajok termelését, ami fosszilis energia felhasználásával gazdaságtalan lenne. Ugyanakkor a geotermikus energia haltermelési hasznosításának jelentős bővítését akadályozhatja a termálvizekre vonatkozó VKJ nagysága és egyes esetekben az elfolyóvíz magas kezelési költsége. Az intenzív üzemi

haltermelés teljes egészében mesterséges tápok felhasználásán alapszik, erősen függ a halliszt, a halolaj és más tápösszetevők (pl. szója) világpiaci áráról is (NAS, 2020).

*Konklúzió:* A magyar haltermelők relatíve magas önköltséggel és alacsony haszonkulccsal dolgoznak, ami kiszolgáltatottá teszi az ágazatot. Szükséges az ágazat versenyképességének fejlesztése, az importfüggőség csökkentése, ahogy az egyenlő versenyfeltételek kialakítása is a harmadik országból érkező importtermékekkel kapcsolatosan. Azonban úgy vélem, hogy a külföldről beérkező haltermékekkel szemben a hazai akvakultúra ágazat csak úgy veheti fel a versenyt, ha intenzív termékfejlesztésbe és promócióba kezd. Magyarországon a halgazdálkodás fejlesztésének és támogatásának fontos célja kell, hogy legyen a haltermelők külső hatásokkal (gazdasági/társadalmi és környezeti) szembeni ellenállóképességének javítása, a hagyományos tógazdasági haltermelés versenyképességének növelése, továbbá a folyamatos halellátást biztosítani képes intenzív és kombinált haltermelési rendszerek, valamint a tógazdasági tevékenységek és bevételek diverzifikálását lehetővé tevő ún. multifunkcionális rendszerek fejlesztésének támogatása. Összességében úgy vélem, hogy az ágazat a legtöbb mutató alapján gazdasági szempontból fenntartható a jelen termelési viszonyok között.

## **2.5. A vizsgált technológiák általános jellemzése**

Az édesvízi haltermelést főként a termelés intenzitása (extenzív, félintenzív és intenzív rendszerek) alapján különböztethetjük meg. Az extenzív haltermelés során a felhasznált inputok (pl. takarmány, trágya, energia) mennyisége minimális, hiszen főleg a tavak természetes táplálékkészleteinek hasznosításán alapszik. Ezzel szemben az intenzív (vagy akár szuperintenzív) technológia legfőbb jellemzője, hogy a kontrollált üzemi körülmények közötti halnevelés jól gépesített, automatizált (levegőztetés, vízforgatás, szűrés stb.) mesterséges környezetben (medence, kád stb.), viszonylag magas telepítési sűrűséggel és magas minőségű takarmányok alkalmazásával (RANA et al., 2009; ÖRDÖG et al., 2011). Napjainkban a hazai haltermelés meghatározó része félintenzív tógazdasági rendszerekből származik (TACON, 1993; TACON – DE SILVA, 1997; NAYLOR et al., 2000; TACON – METIAN, 2008). Az ilyen technológia alapja a tóban előállított természetes táplálék mellett kiegészítő takarmány hozzáadásával történő haltermelés (MARKOVIĆ et al., 2016). A jövőben azonban növekedni fog a kombinált vagy kizárólag intenzív technológiára alapozott haltermelés (HANCZ et al., 2000; HANCZ – HORVÁTH, 2007; ÖRDÖG et al., 2011). A következőkben ezt a három, általam is vizsgált technológiát ismertetem.

### 2.5.1. Halastavi gazdálkodás

A hazai tógazdasági haltermelés alapvetően a hagyományos hároméves üzemformában működik mono- vagy polikultúrában, így a piaci hal a harmadik év őszére készül el (1-2. kép). Míg a monokultúra esetén egy tóban egyazon fajt (annak akár eltérő tájfajtáit) tenyésztik hosszabb időtartamon, több éven vagy tenyésztidőszakon keresztül (egymás után ugyanazt), addig a polikultúra több faj együttes tartását jelenti. A polikultúra, más néven kombinált népesítés alapját képezi, hogy „a különböző táplálkozású halfajok a halastó természetes táplálékkészletét, egymást mintegy kiegészítve, hatékonyabban és főként gazdaságosabban értékesítik. Jól összeállított polikultúrában a különböző halfajok gyorsabban növekednek, nagyobb hozamot produkálnak mintha külön-külön nevelnénk őket” (HANCZ – HORVÁTH, 2007, 119.p.).



1-2. kép: Tógazdasági haltermelés és annak „kenyérhala”, a ponty

Forrás: Saját készítés (2020) és FEHÉR (2021) alapján

Hazánk éghajlati adottságainak és a piaci igényeknek köszönhetően a korábban 1,3-1,5 kg-os piaci hal termelése már inkább a 2,8-3,5 kg-os étkezési ponty előállítását célozza, mely 3 év alatt állítható elő gazdaságosan tógazdasági körülmények között. Egy tenyészszezon általában nem több mint 180 nap, hiszen a halak aktív növekedési időszaka a megfelelő vízhőmérséklet függvénye (tavasztól ősziig). Fontos azonban megjegyezni, hogy a pontytermelés félintenzív rendszerekben eltérő képet mutat a különböző régiókban, hiszen jelentősen befolyásolják azt a halastavak adottságai és az alkalmazott technológia (vízmélység, terület, víz minőség és mennyiség stb.); a hal minősége és az állománysűrűség; az éghajlati viszonyok; a megfelelő és időben végrehajtott beavatkozási módszerek; a természetes táplálék mennyisége és minősége (MARKOVIĆ et al., 2009). A takarmány típusa és mennyisége, valamint az etetés gyakorisága, ami javítja a ponty növekedési ütemét (STANKOVIĆ et al., 2010). A halastóban elérhető hozamok elég széles skálán mozognak (500-3 000 kg/ha), mely főként népesítéssel arányosan az eltérő trágyázással és a takarmányozással magyarázható (KNÖSCHE et al., 2000;

MARKOVIĆ et al., 2010; WOYNÁROVICH et al., 2019). A ponty nevelés intenzívebbé válása során a közép-európai viszonylatban hagyományosnak nevezett gabonafélék etetésén alapuló technológia mellett (ERŐS, 1960; LIANG et al., 1998) Kínában és más ázsiai országokban egyre jelentősebb a granulált takarmányok használata a pontynevelés során (STEFFENS – WIRTH, 2007; DE SILVA, 2012), azonban Európában továbbra is a gabonamagvakkal történő etetésen alapuló félig intenzív termelés dominál (GYALOG et al., 2011; ADÁMEK et al., 2012; MRÁZ et al., 2012). A halak gabonafélékkel történő etetésével ellentétben az összetett takarmány készítésekor a gabonaszemeket megőrlik és dúsítják növényi és állati eredetű fehérjékkel, az élelmiszeripar melléktermékeivel, valamint vitaminokkal és ásványi anyagokkal. A tavi pontytermelés intenzifikálása során a táppal történő takarmányozás mellett fontos a vízminőség szabályozása, a betegség megelőzése és egyéb technológiai elemek módosítása is (MARKOVIĆ et al., 2016).

### **2.5.2. Recirkulációs haltermelő rendszerek (RAS)**

A fogyasztói igények növekedése hívta életre az iparszerű haltermelést, mely viszonylag kis területen, nagyfokú gépesítéssel, megfelelő minőségű és hőmérsékletű víz optimális tartományban történő tartásával, valamint a maximális hozamelérés mellett megvalósuló haltermelést jelenti (3-4.kép). Ennek legelterjedtebb és legfejlettebb formái a recirkulációs rendszerek (RAS) (GOLOD et al., 2013), amelyek precízen, kontrollált, zárt körülmények között működtetett halnevelési megoldások (MIREs, 1995; TUCKER – HARGREAVES, 2008; TIMMONS – EBELING, 2010).

Az intenzív üzemű haltermelés olyan tevékenység, amelyben szinte minden paraméter teljes mértékben kontrollált, így a külső klimatikus és egyéb hatások nem meghatározóak a termelés során. Az ilyen rendszerekben relatíve kis víztérfogatban rövid idő alatt nagy mennyiségű és állandó minőségű halhús előállítására van lehetőség. Az intenzív haltermelés fogalmi körébe tartoznak az átfolyóvízes és a recirkulációs rendszerű (RAS) medencés haltermelő rendszerek, valamint a ketreces haltermelés (CSORBAI – PÉTERI, 2020). Az egyik leginkább elterjedt intenzív termelési mód, a recirkulációs haltermelés (RAS) számos előnnyel bír: ilyen üzemek sok helyen létesíthetők, kis terület- és vízigényűek, sokféle halfaj termelésére adaptálhatók és folyamatos halellátást tesznek lehetővé. Ugyanakkor e rendszerek fejlesztésének komoly akadálya a nagy kezdeti beruházás, a magas üzemeltetési költség, valamint az üzemeltetéshez szükséges nagyfokú szakértelem, amelyek miatt ezek működtetése többnyire értékes halfajok termelése esetén kifizetődő (STÜNDL, 2011; NAS, 2020). A piaci méret elérése egy év alatt kizárólag zárt, recirkulációs halnevelőkben valósítható meg, amelyek *„olyan zárt rendszerek, amelyek a halnevelő egységek elfolyó vizét mechanikai és biológiai kezelést követően újra*

*felhasználják, visszaforgatják a nevelő medencékbe, ezáltal csökkentve a haltermelés víz és energia igényét, valamint a takarmány kibocsátását” (SUSTAINAQUA, 2009, 15. o.).*



**3-4. kép: Recirkulációs haltermelő rendszer és az itt felnevelt pontyok**

Forrás: Saját készítés (2020) és FEHÉR (2021) alapján

A vízvisszaforgatásos rendszereket manapság egyre több faj nevelésénél alkalmazzák, azonban ilyen körülmények között jelenleg a legfontosabb édesvízi halfajok a harcsafélék, a tilápiák, a sügérfélék, az angolna, a tokfélék, de más fajokat is sikerrel nevelnek ilyen rendszerekben vagy kísérleteznek annak intenzív rendszerbe történő bevonásával (SUSTAINAQUA, 2009). Azonban fontos megjegyezni, hogy a medencékben nevelhető hal mennyisége jelentősen eltér egyes fajok tekintetében, s függ még a korosztálytól, a hőmérséklettől és a takarmányozás módjától is. A sügér- és tokfélék alacsony ( $20 \text{ kg/m}^3$ ), a pontyfélék közepes ( $30\text{-}40 \text{ kg/m}^3$ ), a harcsafélék általában nagyobb sűrűségű ( $50\text{-}150 \text{ kg/m}^3$ ) tartást bírnak el, biológiai adottságaik alapján. Kellő vízátfolyás mellett a halak ugyan nagyobb sűrűséget is elviselnek, ekkor azonban növekedésük csökken (ÖRDÖG et al., 2011).

### **2.5.3. Kombinált halnevelés**

Az extenzív tógazdaságok egyik gyengesége, hogy alacsony intenzitású a termelésük, ezért relatíve alacsony a vízhatékonyságuk. E probléma egyik megoldási lehetősége az intenzitás növelése magas fehérjetartalmú tápokra épülő takarmányozással. Ez a módszer nagyobb odafigyelést, a vízminőség gyakoribb ellenőrzését és esetenként a víz pH-ját befolyásoló beavatkozásokat igényel, ugyanakkor kisebb munkaerő-ráfordítás mellett magasabb hozamot eredményez. Az intenzív és extenzív rendszerek kombinációjának egyik lehetősége a halastavak népesítő anyagának intenzív zárt rendszerekben történő előnevelése, ami lehetővé teszi a kihelyezett ivadék megmaradásának javítását, a termelési ciklus lerövidítését, az ivadéknevelésre használt tóterületek felszabadítását és így a hozamok növelését. A másik megoldás az ún. „tavi recirkulációs rendszerek” alkalmazása, ahol a kisméretű intenzív tavak elfolyó vize egy nagyobb méretű extenzív tóban tisztul meg, egyben biztosítva a szükséges

szervesanyag-bevitelt az extenzív tóban történő haltermeléshez. A megtisztított víz ezek után ismét visszatáplálható az intenzív tavakba (NAS, 2020).

A tavi halnevelésben rejlő lehetőségek tették elérhetővé a rövidebb tenyészidőszakot, tehát a kétéves és akár egyéves üzemforma kialakítását, mely teljes értékű takarmány etetésével valósítható meg. A kombinált haltermelési technológiák ötvözik a hagyományos tógazdasági haltermelési technológiát és az intenzív, zárt rendszerű termelés technológiai elemeit, mellyel az erőforrások fenntartható hasznosítása valósul meg (VÁRADI, 2001; KEREPECZKI – PEKÁR, 2005; GÁL et al., 2007; CSORBAI et al., 2015).

EGYED et al. (2012) kutatásai szerint két tenyészszezon alatt úgy érhető el az étkezési hal méret, ha az első szezonban legalább 500-600 grammos egynyarast állítanak elő, nyilvánvalóan kisebb népesítéssel és intenzívebb takarmányozással, ami a második évre is vonatkozik. Ennek a technológiának előnye, hogy viszonylag hamar, akár már a második fázisban a nyár végére piaci hal értékesítése valósulhat meg, hiszen a nyári halértékesítési ár magasabb. *„Bár ezzel a technológiával a gabonamag-keverékeknél értékesebb (drágább) takarmányt kell etetni, a magasabb takarmányköltséget kompenzálja a magasabb eladási ár, illetve a technológia előnye, hogy folyamatossá tehető az árbevétel. A népesítéstől, a lehalászás idejétől, a technikai feltételektől függően ezzel a módszerrel 8,5-25,8 kg/m<sup>3</sup> eredményt értek el, 1,62 és 2,08 takarmány-együttható (TE) mellett”* (WOYNÁROVICH et al., 2019, 14. o.). Azonban fontos megjegyezni, hogy a kombinált haltermelési rendszerben összességében nem lehet sokkal több halat termelni, mint a klasszikus halastavi rendszerben, hiszen a végső fázis itt is a tavi rendszerben valósul meg.

*Konklúzió:* az egyes termelési módok nem feltétlenül egymással versenyezve, hanem egymást kiegészítve kell, hogy megjelenjenek a hazai pontytermelésben. A hazai halastavak ökológiai szolgáltatásaihoz kapcsolódva el kell mondani, hogy egyes halfogyasztó madárfajok (*pl. nagy kárókatona, kis kárókatona*) populációinak növekvő jelenléte miatt főleg a nagyobb méretű halastavi rendszerekben, melyek egyben nagy kiterjedésű vizesélőhelyek is, szinte lehetetlen a gazdaságos és tervezhető nagytavas ivadékelőállítás. Mindez a részben, vagy a teljesen zárt ivadéknevelés létjogosultságát vetíti előre, így ezzel a kérdéssel gazdasági aspektusból is, akár kényszer hatására is, de foglalkozni kell. Véleményem szerint a pontytermelés intenzifikálása többféle technológiai megoldással (*intenzív recirkulációs (RAS) és/vagy tavi-recirk és/vagy tó a tóban (TaT) és/vagy ketreces rendszerben ivadéknevelés stb.*) a közeli jövőben meg kell, hogy valósuljon hazánkban is csakúgy, mint más országokban. A digitalizáció és a technikai fejlődés jelentette lehetőségeket mindenképpen ki kell használni, különösen azokon a területeken, ahol az „emberi tényezőt” lehet helyettesíteni, illetve kizárni.

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Jelen fejezetben a kutatómunkám elkészítése során begyűjtött adatok és információk rendszerezésének és feldolgozásának hátterét, módszertanát ismertetem, mely egyaránt támaszkodott primer és szekunder adat- és információgyűjtésre. Itt mutatom be az adat- és információgyűjtésem ismérveit, kérdésköreit, a felhasznált adatbázisok és szakirodalmak begyűjtésének, valamint a feldolgozásának körülményeit és az elemzés módszerét.

#### 3.1. A szekunder adatgyűjtés során felhasznált adatbázisok és módszerek

A célkitűzés megvalósítása érdekében a szekunder adatgyűjtés során felkutattam a disszertációm témájához kapcsolódóan a kutatási területhez szorosan illeszkedő nemzetközi és hazai szakirodalmakat, melyeket a rendszerezés után elemző módon feldolgoztam. Az értekezés elkészítése során fontosnak tartottam nemzetközi dimenzióban is elhelyezni a halászati ágazatot, hogy ez által jobban megérthessem, milyen versenyelőnnyel vagy hátránnyal küzdenek a magyarországi ágazati szereplők. A szükséges adatok egy részét ágazati szakanyagokból, szakcikkekből, nemzetközi és hazai statisztikai adatbázisokból gyűjtöttem be az elmúlt 20 évre visszamenőleg annak érdekében, hogy feltárhassam az ok-okozati összefüggéseket. Ez a szekunder jellegű kutatás a termelés, a kereskedelem és a fogyasztás kérdéskörét dolgozta fel világ, Európai Unió és nemzetgazdasági szinten.

A halászati és akvakultúras termékek világpiacán és az európai viszonylatban lezajló folyamatok bemutatásához a FAO (*Food and Agricultural Organization of the United Nations*), az EUROSTAT (*Statistical Office of the European Communities*), valamint a COMTRADE (*International Trade Statistics Database*) adatbázisait, jelentéseit vettem alapul. A hazai helyzet szemléltetéséhez, tendenciáinak bemutatásához az ágazati elemzés során a NAIK AKI (*Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Agrárgazdasági Kutató Intézete*) és a KSH (*Központi Statisztikai Hivatal*) adatbázisaira támaszkodtam, valamint a hazai szerzők ebben a témában korábban publikált halászati ágazattal foglalkozó műveit, cikkeit, a hazai piac éves alakulását bemutató tanulmányokat használtam fel. Fontos megjegyezni, hogy az adatbázisok egy része összevontan veszi figyelembe a hal- és halászati termelést, éppen ezért a pontytermelés és kereskedelem alakulásának vizsgálatához a MA-HAL (*Magyar Akvakultúra és Halászati Szakmaközi Szervezet*) kiadványait, éves jelentéseit dolgoztam fel.

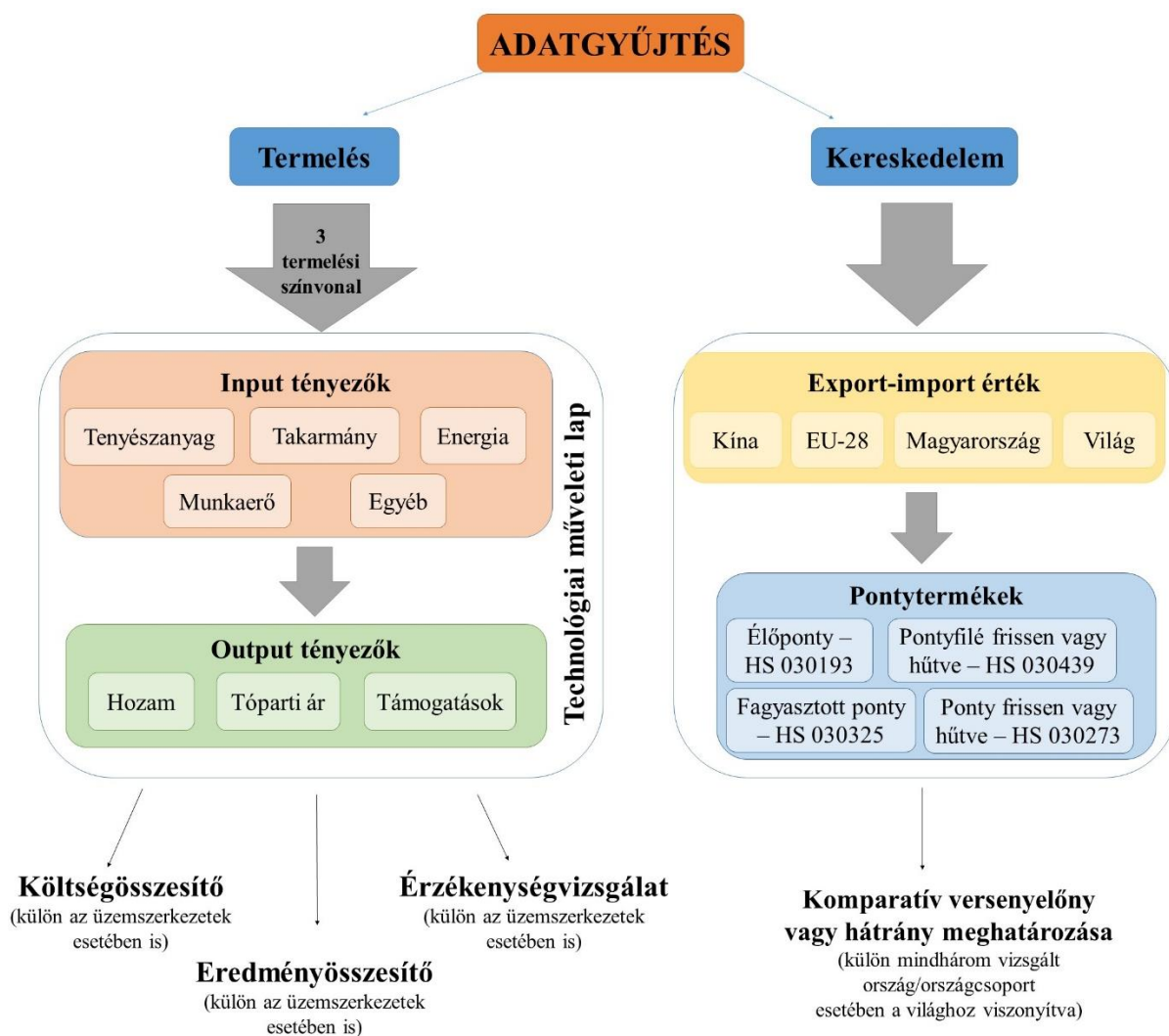
Az adatokat 20 éves intervallumban vettem figyelembe és minden esetben az utolsó, még elérhető, teljes évre érvényes adatot használtam fel, melynek oka, hogy a haltermelésre ható tényezőknek (különböző betegségek, madárhár stb.) való kitettsége okán egy év adataiból nem lehet hosszú távú következtetéseket levonni, aktuális változásokat szemléltetni. A technológiai



fejlődésnek köszönhetően a termelés hatékonyságához köthető adatokat pedig 5 éves időtávban szemléltettem, hiszen ezen mutatók rövid távon is beazonosítható tendenciát mutatnak. Az Európai Unió esetében az adatok a 28 tagállamra értelmezve lettek meghatározva.

### 3.2. Az információ és az adatgyűjtés, valamint azok feldolgozásának módszertana

Annak érdekében, hogy az értekezés másodlagos célkitűzése megvalósuljon, megalkottam az elemzéseimhez kapcsolódó modellt, melyet a 18. ábra szemléltet. A modell egyaránt tartalmazza a begyűjtött paraméterek és a kapott eredmények körét mind a termelésre, mind pedig a kereskedelemre vonatkozóan.



18. ábra: A vizsgálat információ- és adatgyűjtésének rendszere

Forrás: Saját szerkesztés (2021)

Az üzemtani kalkuláció központi eleme az általam továbbfejlesztett Debreceni Üzemtani Iskola technológiai műveleti lapjai, melyeket a 3 vizsgált üzemszerkezetre külön-külön készítettem el. A begyűjtött adatok a kalkuláció alappillért jelentették, melyek minden esetben naturáliában kerültek begyűjtésre. Az intenzív termelés esetében a zárt rendszer, a kombinálnál a kezdeti

zárt rendszerű, majd monokultúras kistavi és polikultúras tógazdasági, valamint a hagyományos polikultúras tógazdaság inputjai képezik a bemeneti értékeket. A költség- és az eredményösszesítők a költség-haszon elemzés részeként jelennek meg. A modell az inputok mennyiségének, árának, a hozamoknak, valamint az értékesítési árak bármilyen irányú és mértékű változásának hatását képes modellezni a jövedelemezőségre vonatkozóan. A modellkalkuláció segítségével a külső hatások és a piaci bizonytalanság leküzdésére szenárióelemzést készítettem. Megvizsgáltam a három technológia különböző paramétereinek változását és annak hatását a tevékenység jövedelemezőségére és a piaci ponty önköltségére. Az alapadatok (naturális hatékonysági mutatók, input-output árak és ágazati, illetve hektárra vonatkozó költségadatok) az érzékenységvizsgálat esetében betáplált független változók. Vizsgáltam a piaci ponty értékesítési árának, az értékesítési átlagsúlynak és a fontosabb anyagjellegű költségek változásának (cp.) hatását a fajlagos jövedelemre és az önköltségre egyaránt.

A versenyképesség mérésére a BALASSA (1965) által megfogalmazott megnyilvánuló komparatív előnyök modelljét (RCA) alkalmaztam Magyarország, Kína és EU-28 tekintetében a világ kereskedelmében betöltött szerepe alapján.

### **3.2.1. Versenyképesség mérésére használt módszer**

Vizsgálataim során fontosnak véltem meghatározni a pontytermékek jelentőségét a kereskedelem alakulását figyelembe vevő kinyilvánított komparatív előny/hátrány mérésére szolgáló megnyilvánuló komparatív előnyök modellje (RCA) alapján, mely a vizsgálat során feltárja az országok nemzetközi szakosodását. A specializálódás mérésére a nemzetközi kereskedelem elméletében is fontos vizsgálati szempontot képviselő komparatív előnyök módszerét alkalmaztam (RCA-index). Az indexszel elsősorban a kereskedelmi adatok alapján régiókat vagy országokat szokás összehasonlítani és általában termékre vagy termékcsoportha alkalmazzák, melynek előnye, hogy a nemzetközi keresletet és kínálatot egyszerre képes kezelni (BALLANCE et al., 1987; FERTŐ, 2003).

A mutatórendszert 4 mutató együttese alkotja, melyet a 13. táblázat mutat be. Az eredeti indexet Balassa Béla (1965) fejlesztette ki először, amely a mutatórendszer egyik meghatározó elemévé vált. A módszer a megfigyelt kereskedelmen alapul, ahol egy adott termék arányát veti össze a teljes termékexportra vonatkozóan egy vizsgált ország vagy országcsoport kereskedelmében betöltött részesedésével. Komparatív előny akkor jelentkezik, ha a B-index  $> 1$ , ellenkező esetében hátrányról beszélhetünk (FERTŐ, 2006).

13. táblázat: A megnyilvánuló komparatív előnyök módszer mutatói

| MEGNEVEZÉS                                    | ALGORITMUS                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B-index</b>                                | $B_{ij} = \left( \frac{X_{ij}}{X_{it}} \right) / \left( \frac{X_{nj}}{X_{nt}} \right)$ <p>Ahol, x=exportérték, i=egy adott ország, j=egy meghatározott termék, t=termékek egy csoportja, n=országok egy adott csoportja</p> |
| <b>Relatív kereskedelmi előny index (RTA)</b> | $RTA_{ij} = RXA_{ij} - RMA_{ij}$ <p>Ahol, <math>RXA_{ij} = B_{ij}</math>, <math>RMA_{ij} = \left( \frac{m_{ij}}{m_{it}} \right) / \left( \frac{m_{nj}}{m_{nt}} \right)</math> és m=importérték</p>                          |
| <b>Relatív exportelőny index logaritmusa</b>  | $\ln RXA$                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Relatív versenyképesség indexe (RC)</b>    | $RC_{ij} = \ln RXA_{ij} - \ln RMA_{ij}$                                                                                                                                                                                     |

Forrás: Saját szerkesztés DE BENEDICTIS – TAMBERI (2001); FERTŐ – HUBBARD (2001); FERTŐ – HUBBARD (2003) és FERTŐ (2006) alapján

A Balassa-indexet több okból is kritizálják, miszerint a mutató nem veszi figyelembe a különböző állami beavatkozásokat és kereskedelmi korlátozásokat, melyek torzítják a kereskedelmi szerkezetet. További problémát vet fel az a tény, hogy a kapott eredmények komparatív előny esetében 1-től végtelenig terjednek, valamint hátrány esetében pedig 0 és 1 közé esnek, mely az adott ágazat relatív súlyának túlbecsléséhez vezet. Az utóbbi probléma kiküszöbölésére HINLOOPEN – VAN MARREWIJK (2001) kategorizálással 4 kategóriába sorolva határozza meg a megnyilvánuló komparatív előnyt/hátrányt („A” kategória  $0 < B \leq 1$  komparatív hátrány, „B” kategória  $1 < B < 2$  gyenge, „C” kategória  $2 < B < 4$  közepes, „D”  $4 < B$  erős komparatív előny jelentkezik). HILLMAN (1980), BOWEN (1983) és VOLLRATH (1991) kritikája szerint összességében a B-index nem alkalmas a termékcsoporthoz viszonyítva a vizsgált termék esetében komparatív előnyök/hátrányok mérésére, azonban különböző specifikációk bevezetésével már alkalmassá válik a nemzetközi versenyképesség vizsgálatára. VOLLRATH (1991) az alapmutató mellett további 3 mutató (relatív kereskedelmi előny, a relatív exportelőny logaritmusa, valamint a relatív versenyképesség) bevezetését javasolta, s ezek által vált teljessé a tudományos életben elfogadott RCA-módszer.

Az RTA index már figyelembe veszi a kínálat mellett a kereslet hatásait is, tehát nem más, mint az alapmutató importoldali ellenpárja, hiszen a relatív exportelőny (RXA) és a relatív importelőny (RMA) különbsége alapján kerül meghatározásra. Ha a kapott érték pozitív, vagyis  $RTA > 0$ , akkor adott ország egy országcsoporthoz viszonyítva a vizsgált termék esetében komparatív előnnyel, negatív érték esetében pedig hátránnyal rendelkezik (FERTŐ, 2006).

A további mutatók az  $\ln RXA$ , valamint az RC (mely a relatív exportelőny logaritmusának és a relatív importelőny logaritmusának különbsége), melyek pozitív eredmény esetében versenyelőnyt, fordított esetben pedig versenyhátrányt mutatnak. Az utóbbi index előnye, hogy

egyaránt tartalmazza a kereskedelemben megfigyelhető (exportoldali és importoldali) torzításokat miközben képes a szektorok közötti kereskedelem irányítására. Ez egyben a negatívumának is tekinthető, hiszen abban az esetben az index nem értelmezhető, ha nincs importált mennyiség (FERTŐ, 2006).

Elemzésemben a ponty főcsoportot (mely tartalmazza az élőhal és egyéb élelmezési célra használt feldolgozott ponty termékeket) a teljes mutatórendszer segítségével viszonyítom az egyes alcsoportokhoz, külön Magyarország, EU-28 és Kína adatait a világ teljes kereskedelméhez hasonlítva. A kiválasztási szempont a vizsgált országok esetében az volt, hogy hazánk mellett a legfőbb versenytársak versenyelőnyét vagy hátrányát szerettem volna számszakilag is megvizsgálni, alátámasztani. A mutatók értéke a pontyszektorra jellemző összes húskészítmény esetében meghatározásra került a 2015 és 2019 közötti időszakra vonatkozóan. Az Európai Unió esetében a 28 tagállamra korrigálva lett meghatározva, bár az EU-n belül csak 13 tagállam (Ausztria, Bulgária, Csehország, Észtország, Horvátország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Magyarország, Németország, Románia, Szlovákia és Szlovénia) termelése a meghatározó. A szektor termékeivel kapcsolatban a kereskedelmi adatokat a Kombinált Nómenklatúra alapján értékeltem.

### **3.2.2. Az üzemtani elemzés módszertana**

Az üzemtani helyzet szemléltetésére primer adatgyűjtésből felépített determinisztikus, szimulációs modellezésen alapuló elemzést végeztem el (PIEDRAHITA, 1984; PIEDRAHITA, 1988). A költségoldal elemzését nem lehetett pusztán a költségadatok begyűjtésére alapozni, ezért a teljes termeléstechológia természetes ráfordítások formájában való felvételezésére és felállítására volt szükség. A vizsgálatához szükséges további adatokat – a termelői adatok mellett – különböző ágazati tanulmányok, hazai adatbázisok szolgáltatották. Az adatgyűjtés során megismert termeléstechológiához kapcsolódóan, más forrásból beszerzett inputárakkal (pl. AKI) termelési költségeket képeztem. Ennek oka, hogy a termelők a beszerzendő tételek költségeiről nem, de az általuk egész évben végzett kézi és gépi munkákról, valamint ezek fajlagos teljesítményéről, a felhasznált anyagokról és ezek mennyiségéről naturáliában pontos tájékoztatást tudtak adni. A hozam adatok a termelőüzemekről, az értékesítési árakra vonatkozó adatok termelő és kereskedő vállalkozásoktól, illetve szekunder forrásokból származnak. Fontos kiemelni, hogy minden output és input ár nettó formában, azaz ÁFA nélkül értendő. Az input- és outputárak alapvetően a 2020. évi árszínvonalat tükrözik.

A primer adatgyűjtés során a 3 technológiai változat esetében külön adatgyűjtést végeztem (14. táblázat), melyek termelési mutatóit az eredmények fejezetben ismertetem. A

Magyarországon jellemző halgazdaságok üzemi formájának sajátossága, hogy a haltermelés minden fázisával foglalkoznak, tehát a keltetéstől (vagy többségében a lárvaneveléstől) a piaci (étkezési) méretű hal előállításáig. Van mód a két év alatt előállítható étkezési ponty termelésére, melyre a táppal történő takarmányozás ad lehetőséget elsősorban kistavas rendszerekben, azonban hazai viszonylatban hagyományosan a hároméves üzemforma a legelterjedtebb. Mindezek mellett egyre inkább előtérbe kerül az intenzív technológia minél szélesebb körű alkalmazása, éppen ezért az egy év alatt előállított pontyneveléssel is számolnunk kell (WOYNÁROVICH et al., 2019).

14. táblázat: **Vizsgált üzemszerkezetek**

| Üzemszerkezet                  | 1. év                  |              | 2. év                | 3. év                |
|--------------------------------|------------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| <b>Tógazdasági haltermelés</b> | mesterséges szaporítás | ivadéknvelés | nyújtás              | piaci hal előállítás |
| <b>Kombinált technológia</b>   | mesterséges szaporítás | ivadéknvelés | piaci hal előállítás | -                    |
| <b>Intenzív pontytermelés</b>  | mesterséges szaporítás | ivadéknvelés | piaci hal előállítás | -                    |

Forrás: Saját szerkesztés (2021)

A tógazdasági haltermelés (3 év) teljes technológiájára vonatkozó adatokat több, Magyarországon meghatározó polikultúrás tógazdaságtól gyűjtöttem be. A modellkalkulációk elkészítéséhez személyes látogatást tettem olyan ágazati szereplőknél, ahol szakmai jellegű szakértői interjút készítettem, valamint bepillantottam az operatív működésbe. A személyes megkérdezés jó lehetőséget biztosított arra, hogy a halgazdálkodással foglalkozó szakemberekkel, a mindennapi feladataikkal, problémáikkal, lehetőségeikkel ismerkedhessek meg. Az interjúalanyok kiválasztásánál azt tartottam szem előtt, hogy olyan gazdaságokat keressek fel, amelyek méretüket tekintve eltérőek, mely által egyaránt megismerhettem a jó, az átlagos és a gyengébb színvonalú termelést is (3. melléklet).

A kétéves üzemforma esetén egy Hajdú-Bihar megyében végzett kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) ponty nevelési kísérlet extenzív és intenzív technológiájára vonatkozó adatait gyűjtöttem be. A szezonon kívüli szaporítás a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Halbiológiai Laboratóriumában valósult meg, majd ezt követően a kitelepítés a Hajdú-Bihar megyében működő hajdúszoboszlói Bocskai Halászati Kft. tógazdaságába történt. A kísérlet eredményeként a recirkulációs és tógazdasági haltermelés kombinálásával egy olyan ágazati fejlesztés jött létre, mely lehetővé teszi a pontytenyésztés és -nevelés hatékonyabb módon történő megvalósítását, valamint a termelési ciklusnak a lerövidítését.

Az intenzív pontytermelés esetében a félüzemi szintű kísérlet során a szaporítás és a nevelés (mindkét fázis a recirkulációs rendszerben) is a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Karának kollégái által felügyelt módon valósult meg, olyan ellenőrzött, optimalizált környezetben, ahol a pontynevelést mesterséges körülmények között valósítják meg közel 12 hónap alatt.

Mindhárom technológia esetében az adatgyűjtés során különböző technológiai és ökonómiai adatok is begyűjtésre kerültek, majd a termelési paraméterekből származtatott naturális hatékonysági mutatókat képeztem. A primer adatok (technológiai paraméterek, ökonómiai alapadatok) és a származtatott mutatók feldolgozását leíró statisztikai módszerekkel végeztem el. A származtatott mutatókat mindig az adott fázisra vagy teljes évre határoztam meg. A tógazdasági modellkalkuláció során a begyűjtött, több tógazdaság adatainak átlagát vettem alapul, melynek célja az volt, hogy egy hazai átlagos technológiát szemléltessenek és ez képezze az alapját az általam vizsgált virtuális modellgazdaságnak. A tófelületek nagysága és a medencék száma, valamint a kitelepítés mennyisége tekintetében a begyűjtött naturális adatokból indultam ki, és a tógazdaság esetében azt feltételeztem, hogy a gazdaság 300 hektár összterületen folytat haltermelést és a teletetés a tóban történik. A különböző technológiák összevethetősége érdekében hatékonysági mutatókat képeztem (15. táblázat).

15. táblázat: **A haltermelésre jellemző egyes hatékonysági mutatók**

| Mutató neve                            | Számításának módja                                                                                                                                                                                                                 | Me.                        | Mutató értelmezése                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Bruttó pontyhozam                      | A lehalászott pontymennyiség és az üzemelő tóterület hányadosa                                                                                                                                                                     | kg/ha<br>kg/m <sup>3</sup> | A tóterület/medencetérfogat inputra vetített termelési hatékonysága |
| Nettó pontyhozam                       | A lehalászott és behelyezett pontymennyiség különbségének, valamint az üzemelő tóterületnek a hányadosa                                                                                                                            | kg/ha<br>kg/m <sup>3</sup> | A tóterület/medencetérfogat inputra vetített termelési hatékonysága |
| Tömeggyarapodási hányados              | A lehalászott és behelyezett pontymennyiség hányadosa                                                                                                                                                                              | kg/kg                      | A tenyészanyag inputra vetített termelési hat.-sága                 |
| Takarmányértékesítési együttható (FCR) | A beadott takarmány mennyiségnek, valamint a lehalászott és behelyezett pontymennyiség különbségének (nettó termelésnek) a hányadosa                                                                                               | kg/kg                      | A takarmány inputra vetített termelési hatékonysága                 |
| Vízfelhasználás hatékonysága           | A lehalászott és behelyezett pontymennyiség különbségének (nettó termelésnek), valamint a szezon során felhasznált vízmennyiségnek a hányadosa                                                                                     | kg/m <sup>3</sup>          | A víz inputra vetített termelési hatékonysága                       |
| Élőmunka produktivitása                | A lehalászott pontymennyiség és az éves munkaerő egyenértékben (ÉME) kifejezett élőmunka felhasználás hányadosa                                                                                                                    | kg/ÉME                     | Az élőmunka inputra vetített termelési hatékonysága                 |
| Ponty önköltsége                       | Alapvetően az ágazat melléktermékének értékével csökkentett termelési költség és az előállított főtermék mennyiségének hányadosa, de az élősúlyos ágazatoknál a nyitóállomány értékét is figyelembe kell venni a költségek között. | Ft/egyed                   | Egységnyi lehalászott pontymennyiségre jutó termelési költsége      |

Forrás: BOYD (2005); VERDEGEM – BOSMA (2009); VALDERRAMA et al. (2010); FAO (2016b); GYALOG et al. (2021)

A vizsgált különböző modellek üzemgazdasági elemzésének pontos értelmezhetősége, valamint az összehasonlíthatóság érdekében fontos rögzíteni azokat a paramétereket, melyek a vizsgálati módszer sajátosságaiból adódnak, valamint az értelmezés kereteit is lehatárolják. A cél ugyanis nem az adatszolgáltató vállalkozások, hanem a vizsgált technológia elemzése volt. A főbb módszertani-kalkulációs peremfeltételek a fenti elveknek megfelelően a következőképpen foglalhatók össze:

- Ugyanazt az inputanyagot mindegyik technológia esetében ugyanazzal az inputárral kalkuláltam, melyek a 2020. évi árszínvonalat tükröznék, az árak nettó módon és ÁFA nélkül értendők.
- A fajlagos munkabér-költségek (közterhekkkel együtt) vonatkozásában a 2020. évi bérszínvonalhoz igazodó, 1 500 Ft/munkaóra teljes bérköltséggel számoltam.
- Az ágazatra terhelt általános költségek az adatgyűjtésem alapján becsült értéknek tekinthetők (a közvetlen költségek 5%-ában határoztam meg), mindamелlett, hogy egy adott vállalkozás méretétől, termelési szerkezetétől, berendezkedésétől stb. függően ettől eltérő értékekkel is találkozhatunk a gyakorlatban.
- A halhozamok és az értékesítési árak 2020. évi árszínvonalat tükröznék, az értékesítési árak nettó módon és ÁFA nélkül értendők.
- A megtermelt piaci ponty 100%-ban értékesítésre kerül, tehát téli és tavaszi értékesítéssel nem kalkuláltam, így nem vettem figyelembe a lehalászási időszaktól eltérő piaci árakat.
- Az egy átlagos évre vonatkoztatott költség-jövedelem elemzés esetében ágazati szintű jövedelemkategóriát (fedezeti összeg), és általános költségekkel együtt értelmezett vállalkozásszintű jövedelemkategóriát (nettó jövedelem) is meghatároztam, melyek minden esetben adózás előtti eredménykategóriáknak tekintendők, vagyis nyereségadófizetési kötelezettséget nem vettem figyelembe.
- Az összehasonlító vizsgálat esetében korlátozó tényezőként kell megemlíteni a pontytermelési módszer üzemméretében tapasztalható különbséget, hiszen tógazdasági körülmények között jóval nagyobb volumenű üzemi szintű pontytermelés valósult meg, ezzel szemben a RAS medencéiben nem volt reális lehetőség a 300 hektáros hagyományos tógazdasági haltermelés során tapasztalható hozam recirkulációs rendszerben történő nevelésére. Éppen ezért az összehasonlítási alapot a fajlagos értékek jelentik.

Az alapmodellt kiegészítve érzékenységvizsgálatot is végeztem mindhárom modellre vonatkozóan, mely során azt vizsgáltam, hogy milyen hatást gyakorolnak a tevékenység jövedelmezőségére a különböző paraméterekben (pl. takarmány mennyisége, valamint beszerzési ára, munkabér-, hozamszint- és értékesítési ár változása) bekövetkező változások (SZŰCS et al., 2002). Érzékenységvizsgálatokon belül a termelés hatékonyságára, illetve gazdaságosságra leginkább hatással lévő változók rugalmasságának vizsgálatát, valamint szcenárió-elemzéseket végeztem el. A változók rugalmassága [1], elaszticitása célja, hogy *„valamely termelési tényező, ható tényező egy százalékos változásának hatására – „ceteris paribus”, azaz minden más tényező változatlansága mellett – a különböző teljesítménymutatókban, általában az eredményben hány százalékos változás következik be. A kapott mutató a vizsgált rendszer érzékenységét fejezi ki az adott tényező tekintetében”* (SZÖLLŐSI – SZŰCS, 2015, 111. o).

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta f(x)}{f(x_0)}}{\frac{\Delta x}{x_0}} = \frac{\Delta f(x)}{\Delta x} \cdot \frac{x_0}{f(x_0)} \quad [1]$$

Az NFÜ (2009) megfogalmazása alapján kritikusnak tekinthető minden olyan hatótényező, melynek egy százalék mértékű változása (pozitív vagy negatív értelemben) a teljesítménymutatók 5%, vagy annál nagyobb mértékű változását okozza. Vizsgáltam továbbá kereszttábla-elemzés segítségével az értékesítési ár, a takarmányár és a legfontosabb termelési paraméterek (fajlagos takarmányfelhasználás, értékesítéskori átlagsúly) változásának hatását a különböző gazdasági mutatókra. Az ehhez szükséges modellkalkulációban független változónak tekintettem a ponty értékesítési árát, valamint az értékesítéskori átlagsúlyt. A fix költségeket a terület alapján osztottam fel, továbbá azt feltételeztem, hogy a főtermék, a ponty mellett lehalászásra kerülő járulékhalk termelési értéke megegyezik a termelési költségével. Ezt követően a tevékenység legfőbb gazdasági mutatóit (fajlagos jövedelem, önköltség), mint függő változókat vizsgáltam, s az eredmények szemléltetéséhez kereszttáblákat használtam. A kereszttáblában az értékesítési árak, valamint a takarmányárak az elmúlt 5 évben tapasztalt ingadozás szélsőértékei alapján kerültek meghatározásra. Az átlagos takarmányárat a fázisokban meghatározott takarmányár és mennyiség súlyozott számtani átlagaként határoztam meg. A szakértői interjú során feltett kérdések a 4. sz. *mellékletben* kerülnek bemutatásra.

Fontos hangsúlyozni, hogy a bemutatott kalkulációk nem fogadhatók el egyetlen igazsággént, nem vonatkoznak minden vállalkozásra és minden évre, hiszen a költség-, hozam- és árviszonyok az egyes vállalkozások között nagyon jelentős eltéréseket, változékonyságot mutathatnak.



## 4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

Vizsgálataim során a célkitűzés megvalósítása érdekében a primer és szekunder adatgyűjtés során begyűjtött adatok és információk segítségével üzemgazdasági kalkulációt készítettem mindhárom korábban említett technológiára vonatkozóan. A tevékenység üzemi szintű költség-jövedelemviszonyának meghatározásához külön vizsgáltam a főbb inputokat (*jellemző termelési mutatókat, mint a tenyésztőszak/termelési ciklus hossza, a fajlagos takarmányfelhasználás, a kallódás, az átlagsúly; a felhasznált élőmunkaigény stb.*), valamint outputokat (*a korcsoportokban lehalászott mennyiség, az értékesítéskori átlagsúly stb.*). A tevékenység gazdaságosságára ható főbb tényezők változását, valamint a különböző összefüggéseket kereszttáblaelemzés formájában szemléltettem.

### 4.1. A pontytermékek komparatív előnyének vagy hátrányának vizsgálata

A ponty az akvakultúra egyik legmeghatározóbb halfaja, mely a hazai termelés és kereskedelem döntő hányadát teszi ki. Ennek okán a pontytermelés gazdaságosságának vizsgálata előtt fontosnak tartom megállapítani, hogy a globális pontytermeléshez viszonyítva a különböző feldolgozottságú pontytermékek milyen arányt képviselnek, hogy ezáltal feltérképezhessem a ponty versenyképességi pozícióját. Kutatásom ezen része a világ akvakultúra termelésében és kereskedelmében is meghatározó (1) *Kína*, (2) *EU-28* és (3) *Magyarország* külpiaci versenyképességére terjed ki. Fontos megemlíteni, hogy a ponty kereskedelme erősen regionális jellegű, így például a magyar- és a kínai ponty versenye a világpiacon jelenleg elméleti jelentőségű, azonban a kutatás során kiválasztott országok/országcsoportok a pontytermelés és kereskedelem szempontjából élen járnak. Éppen ezért fontos ezen országok vizsgálata, melyek főként a feldolgozott termékek esetében tekinthetők a jövőben potenciálisan egymás versenytársainak, hiszen a kínai feldolgozott pontytermékek bármikor megjelenhetnek nagy volumenben, dömping áron az európai uniós és azon belül a magyar piacokon. Napjainkban is fellelhető főleg a karácsonyi időszakban az Uniós és a hazai boltok polcain argentin/mianmari ponty vagy amerikai haltej. Emellett pedig korábbi kutatásaim során (KARNAI – SZŰCS, 2017; SZŰCS et al., 2017) vizsgáltam már hazánk, Lengyelország és Románia versenyképességét ugyanezen módszer segítségével, s megfigyelhető, hogy az elmúlt években jelentős változás nem történt a vizsgált országok külkereskedelmét tekintve. Éppen ezért az akkor tett megállapítások többsége most is igaz, mint például az hogy Lengyelország és Románia versenyelőnye a meghatározó külpiaci értékesítés okán mutatkozik, mely jelentős komparatív versenyelőnyt is jelent.

A különböző feldolgozottságú ponty termékcéleségek – az élőponty (HS 030193), a ponty frissen vagy hűtve (HS 030273), fagyasztott ponty (HS 030325), valamint a pontyfilé frissen vagy hűtve (HS 030439) – képezik a kereskedelem összetételét. Ezen kategóriák közül az élőponty értékesítésének dominanciája jellemző világszerte, azonban egyre keresettebb a pontyfilé is a fagyasztott termékek mellett.

A ponty különböző feldolgozottsági szintjénél feltárt komparatív előnyöket vagy hátrányokat a 16. táblázat foglalja össze, mely megmutatja a négy RCA-index eredményét (átlag és szórás alapján) Magyarország, EU-28, Kína és a világ között 2015-2019 közötti periódusra.

16. táblázat: Magyarország, EU-28 és Kína megnyilvánuló komparatív előnye/hátránya a világ pontytermékek kereskedelmében (2015-2019)

| Országok     | Relatív komparatív előny     | Átlag 2015-2019 |       |       |       | Szórás 2015-2019 |      |       |      |
|--------------|------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|------------------|------|-------|------|
|              |                              | B               | RTA   | lnRXA | RC    | B                | RTA  | lnRXA | RC   |
|              |                              | >1              | >0    | >0    | >0    | -                | -    | -     | -    |
| Magyarország | Élőponty                     | 1,65            | 0,53  | 0,21  | 0,17  | 0,28             | 0,43 | 0,07  | 0,14 |
|              | Ponty frissen vagy hűtve     | 0,78            | 0,78  | -0,12 | -     | 0,21             | 0,21 | 0,11  | -    |
|              | Ponty fagyasztva             | 0,02            | -1,25 | -1,71 | -1,77 | 0,01             | 0,60 | 0,27  | 0,21 |
|              | Pontyfilé frissen vagy hűtve | 0,00            | -1,40 | -2,85 | -2,79 | 0,00             | 1,53 | 0,28  | 0,73 |
| EU-28        | Élőponty                     | 1,00            | 0,92  | -0,04 | 1,16  | 0,42             | 0,44 | 0,21  | 0,41 |
|              | Ponty frissen vagy hűtve     | 0,94            | 0,87  | -0,09 | -     | 0,63             | 0,63 | 0,25  | -    |
|              | Ponty fagyasztva             | 0,58            | -8,12 | -0,37 | -1,30 | 0,45             | 2,48 | 0,41  | 0,42 |
|              | Pontyfilé frissen vagy hűtve | 1,54            | 1,52  | 0,11  | 2,01  | 0,98             | 0,98 | 0,30  | 0,74 |
| Kína         | Élőponty                     | 1,81            | 0,30  | 0,18  | 0,07  | 0,35             | 0,31 | 0,09  | 0,07 |
|              | Ponty frissen vagy hűtve     | 0,01            | -0,01 | -2,39 | -     | 0,01             | 0,03 | 0,63  | -    |
|              | Ponty fagyasztva             | 0,16            | 0,03  | -0,80 | 0,28  | 0,05             | 0,12 | 0,14  | 0,57 |
|              | Pontyfilé frissen vagy hűtve | 0,17            | 0,05  | -0,80 | -     | 0,05             | 0,15 | 0,15  | -    |

Megjegyzés: A nem magyarázható adatok oka a táblázatban az, hogy a 0 logaritmus nem értelmezhető, így az átlag és szórás értékek sem realizálódhatnak, ha már egy vizsgált évben az előbb említett probléma áll fent.

Forrás: Saját kalkuláció, COMTRADE (2020) adatbázisa alapján

Az 1-nél magasabb B értékek komparatív exportelőnyt, míg az 1 alattiak pedig exporthátrányt jelentenek, a többi (RTA, lnRXA, és RC) mutató lehet pozitív vagy negatív. Pozitív értékek komparatív előnyt, míg a negatív értékek pedig komparatív hátrányt jelentenek az adott országra, s termékre vonatkozóan. A négy RCA-index alapján arra lehet következtetni, hogy Magyarországnak és Kínának élőponty, az Uniónak pedig friss vagy hűtött pontyfilé tekintetében volt feltárt versenyelőnye az elmúlt 5 évben. Elmondhatjuk, hogy hazánk legnagyobb mértékben ezen termékkategóriában kereskedik (82,5% 2019-ben), valamint nettó exportőrnek is minősül. A magyar élőponty export célországai Románia, Lengyelország és Németország, import esetében pedig Csehországból és Horvátországból érkezik a legnagyobb

mennyiségű termék. Csehországgal szemben versenyhátrányunk van a német piacon (Bajorország és Szászország), mivel a csehek az alacsonyabb logisztikai költség miatt versenyképesebb áron tudnak élőhalat szállítani. Ezen pontytermék esetében elmondható, hogy közel kétszerese a hazai export és import az Unió 3. országba történő értékesítésének. Látható, hogy hazánk legnagyobb lemaradása, vagyis versenyhátránya a pontyfilé tekintetében mutatkozik meg, hiszen az export részesedése elenyésző. A pontyfilé 88,1%-ban Horvátországból és a fennmaradó részben Olaszországból érkezik hazánkba.

Az Európai Unió 3. országba történő kereskedelmét megfigyelve az RCA-index eredményei alapján látható, hogy a filé esetében van komparatív előnye a világ pontytermeléséhez viszonyítva. Azonban az élőponty és a friss és hűtött ponty esetében sincs jelentős versenyhátránya, mely a magasabb exportértékre vezethető vissza. A fagyasztott termék esetében a magas negatív RTA érték oka, az exporthoz képest 46,5-szer nagyobb import.

Kína esetében, annak ellenére, hogy vezető pontytermelő ország, csak az élőponty esetében mutatkozik meg gyenge versenyelőnye, melynek oka, hogy a többi termék kereskedelmi volumene elmaradt ezen termék részesedésétől. Az adatok alapján megfigyelhető, hogy a pontyfilé egyre nagyobb mértékű a külkereskedelmében, bár manapság még főként az importban jelentős, de az exportja is viszonylag stabilan növekszik.

Az alacsony relatív szórásértékek azt mutatják, hogy a vizsgált években mindhárom ország kereskedelmében egyik évről a másikra nem volt tapasztalható nagyobb mértékű ingadozás, mely egy stabil külkereskedelmet mutat.

Fontos azonban megjegyezni, hogy a versenyképességet kizárólag az RCA-index alapján nem célszerű megítélni, éppen ezért a vizsgált pontytermelési technológiák üzemgazdasági elemzésének kiegészítéseként, a versenyképesség egyik tényezőjeként értelmezem. VAJDA – MAGDA (2020) szerint a versenyképesség javításához olyan gazdasági struktúra megteremtése szükséges, amely lehetővé teszi a legtöbb országgal fennálló kereskedelmi mérleg és az árfolyam javítását. Az alacsony feldolgozású termékek exportja nem eredményezhet nagyobb exportérték-növekedést, s éppen ezért a magasabb feldolgozottságú termékek irányában történő elmozdulás szükséges a nemzetközi versenyhelyzet javítása érdekében.

#### **4.2. A klasszikus (3 éves) tógazdasági haltermelés üzemgazdasági elemzése**

A hazai tógazdasági haltermelés alapvetően a hagyományos hároméves üzemformában működik, melynek sajátossága, hogy a piaci hal a harmadik év őszére éri el étkezési méretét. A modellkalkuláció alapját több tógazdaság szolgáltatta, melyek hazánk Tiszántúli régiójában találhatóak. A begyűjtött adatok átlagából egy virtuális tógazdaságot hoztam létre, mely hűen

jellemez egy átlagos hazai pontyos tógazdasági vállalkozást. A virtuális gazdaság egy félintenzív polikultúras pontyos tógazdaság, mely három külön álló termelő halastóval rendelkezik, melyek együttesen 300 hektár tófelületűek (18. táblázat). Az egyes tó (T1) vízterülete 22 hektár, a kettes tó (T2) 80 hektár, míg a hármas tó (T3) 198 hektár, s az egyes halastavakban csak azonos korosztályú halak vannak. A halastavak típusa körtöltéses, átlagos mélységük 1,3 méter, a vízbejuttatás gravitációs elven működik, hiszen az alföldi régióban ez a leggyakoribb töltési forma.

#### **4.2.1. Termelési mutatók a tógazdasági haltermelésben**

A modellgazdaság sajátossága, hogy a termelés minden tóban, így minden korcsoportban egyszerre valósul meg. Az ivadék kihelyezése májusban történik, s ezt követően az őszi lehalászás után kerül át a nyújtó tóba (T2), ahol a telet követően kezdődik a tenyésztőidőszak. Ezt követően a kétnyaras halakat novemberben áttelepítik a hármas tóba (T3), ahol a piaci súlyukat október végén érik el, az őszi lehalászás idejére átlagosan 2,5 kilogramm össz tömeggel. A piaci méret a korábbi évekhez képest (1-1,5 kg/db) már egyre inkább a 2-3 kg egyedsúly, melynek oka a fogyasztói igények változásában keresendő, hiszen a vásárlók a nagyobb méretű halakat részesítik előnyben. Éppen ezért nagyon fontos, hogy az egynyaras ivadék, a kétnyaras növedékhal, valamint az étkezési hal milyen átlagtömeggel kerül lehalászásra az évek végén (17. táblázat).

A halastavi haltermelés során a kombinált népesítéssel javítható a pontytermelésre összpontosító termelési szerkezet hatékonysága (HORVÁTH – URBÁNYI, 2004), éppen ezért a meghatározó halfaj (ponty) mellé hasonló korú amur, busa és harcsa kihelyezése célszerű.

A termelési szerkezetben a ponty dominanciája jellemző, a mellékhalak (amur, busa, harcsa) pedig mintegy 20%-ot képviselnek a lehalászott mennyiségből. *„A mellékhalaknak nem csak biológiai szerepe van, hanem gazdasági, piaci jelentősége is, mivel bővítik a piaci halválasztékot, speciális fogyasztói igényeket elégítenek ki, e mellett jelentős többleteredményt is jelentenek a tógazdának”* (HORVÁTH – URBÁNYI, 2004, 50. o.). Az amur növényevő halfaj, mely főleg a magasabb rendű vízi növényekkel táplálkozik, mint például a sás- vagy hínárfélék, így ennek köszönhetően kedvező hatása van, hiszen meggátolja a vízinnövényzet túlzott elburjánzását, valamint hozzájárul a halhozam növekedéséhez. A polikultúras termelésben a busának is fontos szerepe van, mivel fito- és zoo-planktonikus szervezetekkel táplálkozik, ezzel is növelve a halastó hozamát. Komplementer táplálékbázishasznosító hatása ellenére ügyelni kell a kihelyezett mennyiséggel, hiszen a zoo-planktonokat is bőséggel fogyasztja, így részben a ponty táplálékkonkurens is. A békés halak mellett érdemes ragadozó halakat is kihelyezni – a gyakorlatban főként harcsát és fogassüllőt –, mivel táplálékait azon

„vadhalak” (ezüstkárász (*Carassius gibelio*), gyöngyös razbóra (*Pseudorasbora parva*) stb.) jelentik, melyek általában a feltöltő vízzel kerülnek a tavakba és a takarmányértékesítő képességük jóval rosszabb a pontyénál.

17. táblázat: **A modellkalkuláció általános jellemzése**

| Megnevezés                                                         | Halastavak megnevezése (kódja) |                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
|                                                                    | T1                             | T2                   | T3                 |
|                                                                    | egynyaras nevelés              | növendékhal termelés | piaci hal termelés |
| Tóterület (ha)                                                     | 22                             | 80                   | 198                |
| Átlagos vízmélység (cm)                                            | 130                            | 130                  | 130                |
| Fajok népesítéskori aránya (ponty%-busa%-amur%-harcsa%)            | 80/15/3/2                      | 80/15/3/2            | 80/15/3/2          |
| Fajok korcsoport szerinti aránya (ponty%-busa%-amur%-harcsa% stb.) | P1/B1/A1/H1*                   | P2/B2/A2/H2*         | P3/B3/A3/H3*       |
| Kallódás mértéke (pl. P1%, B1%, A1%, H1%)                          | 40/40/50/55                    | 30/20/28/20          | 10/5/5/2           |
| Népesítés ideje (hó)                                               | Május                          | November             | November           |
| Népesítéskori ponty átlagtömeg (g)                                 | 0,3                            | 100                  | 600                |
| Lehalászás ideje (hó)                                              | Október (vége)                 |                      |                    |
| Lehalászáskori ponty átlagtömeg (g)                                | 100                            | 600                  | 2 500              |
| Fajlagos bruttó hozam (kg/ha) <sup>13</sup>                        | 2 000                          | 1 900                | 1 800              |
| Fajlagos nettó hozam (kg/ha) <sup>14</sup>                         | 1 990                          | 1 473                | 1 318              |
| Fajlagos takarmányfelhasználás - FCR (kg/kg)                       | 1,9                            | 2,5                  | 3,1                |
| Fajlagos szerves trágya felhasználás (t/ha)                        | 5,0                            | 10,0                 | 10,0               |
| Fajlagos természetes hozam (kg/kg)                                 | 2,8                            | 2,5                  | 2,1                |
| Tavi FCR (kg/kg)                                                   | 4,7                            | 4,9                  | 5,2                |

\* Egynyaras ponty (P1), Kétnyaras ponty (P2), Háromnyaras ponty (P3), Egynyaras busa (B1), Kétnyaras busa (B2), Háromnyaras busa (B3), Egynyaras amur (A1), Kétnyaras amur (A2), Háromnyaras amur (A3), Egynyaras harcsa (H1), Kétnyaras harcsa (H2), Háromnyaras harcsa (H3)

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A kallódási százalékok alapján láthatjuk, hogy a ponty megmaradása a legalacsonyabb. A kallódás értékét befolyásolja a faj genetikai adottsága, a hallopások nagyságrendje, illetve a „madárkár”, mely a ponty esetében a nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) és kis kárókatona (*Microcarbo pygmeus*) túlszaporodásából következik. A hazai halgazdaságok a „madárkár” csökkentése érdekében gázágyúkat telepítenek a tóegységek mellé, mely periodikusan gázrobbanásokat hoz létre, és az így keletkezett hang elriasztja a madarakat. Az azonos korcsoportú halfajok ugyanazon tóegységbe kerültek kitelepítésre, s a kihelyezett mennyiségnél

<sup>13</sup> Egységnyi területre (egy hektárra) jutó lehalászott állomány (GYALOG, 2019, 138.o.)

<sup>14</sup> Egységnyi területre (egy hektárra) jutó lehalászott állomány és behelyezett állomány különbözete. Más néven egy hektárra jutó nettó növekmény (GYALOG, 2019, 141. o.)

figyelembe vettem a korcsoportok kallódását, valamint hogy hektáronként a reálisan elvárt tömeggyarapodás realizálódjon.

A tógazdasági haltermelés esetén megkülönböztetünk takarmányozási és természetes hozamot. A halastóba az év során bejuttatott takarmány mennyiségének hatására képződik a takarmányozási hozam, míg a természetes hozam *„a halastóban képződött és hasznosított természetes táplálékforrások eredményeképpen jön létre, vagyis az a hozam, amely takarmányozás és trágyázás nélkül is realizálható lenne a kihelyezéseket követően”* (HORVÁTH – URBÁNYI, 2004, 52. o.). A természetes haltáplálékszervezetek sajátossága, hogy a szerves- és műtrágya használatával fokozható a mennyiségük, így a tótrágyázás eredményeképpen realizálható hozam a tárgyázási hozam, mely a legtöbb esetben, és esetünkben is a természetes hozam része a kalkulációban. A vízi közeg miatt elég nehéz pontosan meghatározni a különböző hozamfélék arányát, éppen ezért általában csak becsülni lehetséges, azonban mértéke nagymértékben függ az egyes tavak természetes termőképességétől és a helyi adottságoktól is. A nevelés első évében még magasabb a természetes hozam aránya (60%), hiszen az előnevelt hal eleinte könnyebben képes a vízben található táplálékot fogyasztani, azonban ez a piaci hal nevelés során megváltozik, hiszen közel 60-40%-os a takarmányozási, s a természetes hozam arány.

A 19. táblázatban láthatóak a virtuális tógazdaság különböző fázisainak kijuttatott és lehalászott adatai, melyek úgy lettek meghatározva, hogy az egy hektáron lehalászható mennyiség és az egyes fázisok között az átvitel biztosítva legyen, s külső forrásból történő halvásárlásra ne legyen szükség.

Az egyes fázisba kihelyezett halak átlagos tenyészideje 180 nap. A kihelyezett halak jelentős részét a mintegy 8 kg/ha tömegű ponty (26,7 ezer db/ha) jelenti átlagosan 0,3 gramm egyedsúllyal. A tenyészidőszak végére (október) a 40%-os kallódást figyelembe véve 16 ezer db 0,1 kg-os ponty marad meg. A korcsoportban az egyedi átlagos testtömeggyarapodás 0,0997 kg/db. A meglévő állományból (19,6 ezer db/ha) hektáronként 4,2 ezer egyedet átminősíték a P2-es korcsoportba, míg a maradékot értékesítem (446,8 kg/ha). Az egynyaras busa és amur tenyészideje megegyezik a pontyéval és a kitelepítése is egymással párhuzamosan történik. Míg a busa esetében 0,1197 kg/db, addig az amurnál pedig 0,0897 kg/db átlagos testtömeggyarapodással számoltam. Annak következtében, hogy az amur kallódási százaléka ebben a fázisban magasabb, mint a másik két betelepített halnak, ezért az értékesítése is alacsonyabb, hiszen a továbbvitelhez szükséges mennyiség biztosítva kell, hogy legyen. A H1 korcsoportba az előnevelt harcsák esetében a júniusi kihelyezéssel kalkuláltam (0,3 gramm/db átlagos egyedsúly mellett), ebből adódóan az átlagos tenyészidő közel 150 nap. A kitelepítés

(nem a békés halfajokkal együtt) későbbi időpontjának oka, hogy a nemes halfajok addigra érik el azt a mérethatárt, hogy a harcsa ne tudja a „szájára venni” őket, csak a vadhalakat. A harcsa aránya a már fent említett módon elég alacsony (3%), ezért hektáronként 889 db kihelyezése indokolt, annak érdekében, hogy biztosítsa az elegendő nyújtási anyagot. A H1-es harcsa egyedi átlagos tömeggyarapodása 0,0997 kg/db (18. táblázat).

18. táblázat: Tavi állomány-törzslap (T1-T2-T3)

| Megnevezés                        | Me.   | T1     | T2    | T3    |
|-----------------------------------|-------|--------|-------|-------|
| Kihelyezés                        | db/ha | 33 057 | 4 201 | 754   |
| Kihelyezés                        | kg/ha | 9,9    | 427,2 | 481,7 |
| Kallódás                          | db/ha | 13 490 | 1 213 | 69    |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | db/ha | 4 201  | 754   | -     |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | kg/ha | 427,1  | 481,7 | -     |
| Értékesítés (lehalászás)          | db/ha | 15 366 | 2 234 | 685   |
| Értékesítés (lehalászás)          | kg/ha | 1 573  | 1 417 | 1 798 |
| Összes tömeggyarapodás            | kg/ha | 1 990  | 1 473 | 1 359 |
| Összes lehalászott egyedszám      | db/ha | 19 567 | 2 988 | 685   |
| Összes lehalászott mennyiség      | kg/ha | 2 000  | 1 900 | 1 800 |
| Takarmányozási napok száma        | nap   | 150    |       |       |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A második korcsoportba került halak november elején kerülnek kitelepítésre, majd a tóban kitelelnek, és a következő év áprilisában kezdődik a tenyésztő, mely az október végi lehalászások megkezdésével zárul (közel 200-220 nap). A P2 korcsoportban lévő pontyok lehalászási átlagtömege 0,6 kg/db, tehát ebben a korcsoportban 0,5 kg/db-os egyedi testtömeg gyarapodást érnek el. Az 1 900 kg/ha lehalászási össztömeg alapján a ponty kihelyezési mennyisége mintegy 361,9 kg/ha, melynek 30%-a elkallódik, így összességében 1 520 kg/ha bruttó hozam érhető el. Annak okán, hogy a piaci tó esetében a nettó hozam jóval magasabb, így a telepítési sűrűséget ez alapján kell meghatározni, így ezen fázis végén jelentős (576 db/ha) a horgásztavaknak történő értékesítés. A B2-es korcsoportban az egyedi átlagos testtömeg gyarapodás 0,73 kg/db, tehát a kétgyaras busák 0,85 kg/db-os súllyal kerülnek át a végső korcsoportjukba (B3). Az egygyaras busákból 491 db, mintegy 50,3 kg hektáronkénti kihelyezéssel kalkuláltam, melyből a tenyésztő végére a kallódást figyelembe véve 285 kg/ha összsúlyban közel 335 db marad meg. A piaci fázisba mintegy 25%-a, a többi értékesítés céljából a piacra kerül. A busához képest magasabb kallódási százalék miatt az amur 11,9 kg/ha összsúllyal kerül kihelyezésre és 0,51 kg/db átlagos tömeggyarapodást követően a bruttó hozam 57 kg/ha (95 db/ha). A H2-es korcsoportban a harcsák tömeggyarapodása (1,4 kg/db) a legjelentősebb, így 1,52 kg-os egyedsúllyal kerül az étkezési nevelés fázisába. A termelés során a harcsa tekinthető az egyik kritikus tényezőnek, hiszen kis részesedése és viszonylag magas

tömeggyarapodása okán, a kezdeti kihelyezés szinte meghatározza a többi mennyiségét és a kitelepíthető tavi méretet is. Mintegy 3,1 kg/ha kihelyezési tömeg mellett 38,0 kg/ha bruttó hozam érhető el, s ez mintegy 25 egyed/ha lehalászását jelenti.

A piaci halastóba (T3) kerül kitelepítésre a háromnyaras korcsoport, ahol a pontyok az őszi lehalászás végére érik el a piaci súlyukat (átlagosan 2,5 kg/db). Ebben a korcsoportban a legnagyobb a ponty egyedi átlagos testtömeggyarapodása (1,9 kg/db). A kitelepített mennyiség 384 kg/ha (640 db/ha), melyből 10% kallódás mellett a lehalászás kezdetére 1 440 kg/ha bruttó hozam realizálható. Ebből a többől már nem történik korcsoport átminősítés, hanem minden hal értékesítésre kerül. A B3 korcsoport lehalászáskori átlagtömege 3,5 kg/db, mely mellett átlagosan az egyedek 2,5 kg-ot gyarapodnak ezen tenyésztidőszak alatt. A lehalászáskor 576 db értékesítéssel számoltam egy hektárra vetítve a technológiai folyamat alapján mintegy 1,1 ezer kg/ha nettó hozam (hozamgyarapodás) mellett. A háromnyaras amur korcsoportban (H3) az átlagos testtömeg gyarapodás 1,9 kg/db, tehát az őszi lehalászásra az egyedek átlagos súlya 2,5 kg/db. Mintegy 13,8 kg/ha kihelyezés mellett 54 kg/ha lehalászási bruttó tömeg értékesíthető, mely 22 egyedet foglal magába. A harcsa ebben a korcsoportban a tenyésztidő végére közel 3,5 kg/db átlagtömeget ér el. Ez az élőtesttömeg kedvező a piaci értékesítésre, hiszen az ekkora tömegű harcsának legjobb a filé kihozatala. A kitelepítés során hektáronként 10 db harcsa kihelyezésével kalkuláltam, s a 2 kg-os tömeggyarapodás és 98%-os megmaradás mellett 21 kg nettó hozam realizálható egy hektáron. A részletes tavi állomány törzslap, halfajokra lebontva a 3. sz. mellékletben található.

#### **4.2.2. A tevékenység ráfordításainak és termelési költségeinek alakulása**

Az éves termelési költséget a 3 különböző korcsoport tekintetében költségnemenkénti bontásban a 20. táblázat szemlélteti, ennek köszönhetően könnyen meghatározható, hogy az egyes költségkategóriák hány százalékkal járulnak hozzá a teljes költséghez. A modell tógazdaság termelési költségének mindhárom fő esetében 95%-át a közvetlen költségek adják, melynek ágazati szinten (a három fázis összes költsége, mely nem tartalmazza a tenyészanyag átvitelének költségét a 2. és 3. fázisba kerüléskor) az értéke 156 047 ezer Ft (520,2 ezer Ft/ha). A főtermék a piaci ponty, melynek a vizsgált tógazdaság esetében az előállítási költsége 566,0 Ft/kg 0,6 kg/db kihelyezési tömeg és 2,5 kg/db lehalászási élősúly mellett. Fontos megjegyezni, hogy az egyes fázisok nevelési ideje egy-egy év, így egymásra épülés során a továbbfelhasználásra szánt tenyészanyag mellett felnevelt (feleslegessé vált) halak értékesítésre kerülnek. A hazai polikultúrák népesítésű halastavak többége a ponty hozamait, megmaradását és értékesítését helyezi a középpontba, az egyéb fajokat vagy más néven a mellékhalakat (melléktermékek) kevésbé, így az önköltség is a pontyra vetítve került meghatározásra.



A teljes költségszerkezeten belül mindhárom fázis esetében az anyagjellegű költségek jelentik a legnagyobb hányadot (63,5-73,1%), mely magában foglalja a tenyészanyag, a takarmány, a trágya, az energia, a kemikáliák és forgóeszközök költségét is. Ezen alapvető inputok közül különösen a tenyészanyag és a takarmány mennyisége és minősége határozza meg a nevelés hatékonyságát. Az anyagjellegű költségek értéke a kitelepítési darabszám, a kallódás, illetve az átminősítés során figyelembe vett különböző önköltségek, valamint a felhasznált takarmány és a szervesanyag mennyisége miatt különböző a három tóban, azonban összegazati értéke 101 400 ezer Ft, mely a legjelentősebb (60,5%) a közvetlen költségek között (20. táblázat). Az anyagköltségek esetében a legjelentősebb költségvetel a takarmány, valamint a tenyészanyag költsége, mely együttesen 63-75%-ot képviselnek. Az ivadék vásárolt termék, melyet a tóba történő kihelyezéskor beszerzési áron, a következő fázisokban pedig önköltségi áron vettem figyelembe az átvitt egy-, és kétnyaras halakat. A tenyészanyag részesedésének növekedése az anyagjellegű költségeken belül annak köszönhető, hogy az ivadék viszonylag alacsony árral kerül be a gazdaságba, s ezt követően a termelés fázisaiban a költséget magán viselve kerül átminősítésre. Éppen ezért az egynyaras nevelés során még nem a legnagyobb költségvetel az ivadék költsége, azonban a két-, és háromnyaras esetében pedig már a legjelentősebb az anyagjellegű költségeken belül, megelőzve a takarmányköltségek részesedését.

A termelés hozamait leginkább meghatározó költségvetel a takarmányozás költsége, mely 32-37%-ot képvisel az anyagjellegű költségeken belül, hiszen a halak fejlődésének, növekedésének és egészségének egyik legfontosabb tényezője a megfelelő minőségű és mennyiségű takarmány (LALL – LEWIS-MCCREA, 2007). A fokozott takarmányhasználat biztosítja a termelés intenzívebbé válását és az ennek következtében megnövekedett jövedelmezőséget is (HEPHER, 1985). Az első fázisban 40%-os takarmányozási hozam mellett hektáronként 3 tonna/ha, majd ezt követően az arányszám változása miatt a piaci hal előállításánál 4,5 tonna/ha gabonaféle (búza és kukorica) feletetésével kalkuláltam. Ezek mellett még az energia költsége is számottevő, melybe beletartozik a benzin és a gázolaj, a szivattyúzaskor felhasznált energia, de a gázágyú működéséhez szükséges gáz is. Az első fázisban viszonylag magasabb a részaránya, hiszen a kisebb átlagtömegű ivadékok védelme jóval több ráfordítást igényel, miután a madárkár az egyik legkritikusabb tényező a termelés ezen szakaszában.

Elenyésző részt képviselnek az anyagjellegű költségeken belül a forgóeszközök – melyek magába foglalják a lehalászáshoz vagy szorosan az üzemeltetéshez használt eszközöket, mint például a gumikesztyűk, halászhaló, planktonháló, vagy a lapát –, valamint a trágya és a halastavak felengedése előtt fertőtlenítésre használt mészsó is. A tógazdasági haltermelés hozamát nagymértékben meghatározza a természetes táplálék mennyisége és minősége, éppen

ezért törekedni kell arra, hogy a tenyészidőszak alatt a lehető legtöbb planktonbiomassza képződjön. A megfelelően és szakszerűen végzett trágyázás az egyik legjobb és legolcsóbb módja a természetes táplálék biztosításának és növelésének, azonban sokszor nehéz hozzájutni megfelelő időben a jó minőségű és megfizethető trágyához (HORVÁTH – URBÁNYI, 2004; SZŰCS, 2013). A kalkulációban a begyűjtött adatok átlagaként ivadéknevelő tavakba 5 tonna (3-7 tonna), nyújtó és hizlaló tavakba 10 tonna (7-12 tonna) szerves trágya adagolása volt tervezve hektáronként egy tenyészidőszak alatt.

A személyi jellegű költségek a munkaidő ráfordítás növekedésének következtében a lehalászás időszakában megnövekednek. Ezen ráfordítási kategória együttesen kezeli az évközi halastavi gondozást, mely magába foglalja a takarmány előkészítést és bejuttatását a tóba, a hínárvágást, az évközi trágyázást, valamint a próbahalászat munkaidő ráfordítását is, valamint az őszi lehalászási munkálatokat. A lehalászás 1-2 hét 10 fővel kalkulálva, mely a nagyobb, piaci tónál ez akár duplája, azonban mindezt az időjárás jelentősen befolyásolja. Mindezeket figyelembe véve a személyi jellegű költség 1 500 Ft-os órabér figyelembe vétele mellett 9,5%-ot tesz ki az egész gazdaság egészére vonatkozóan, mely több mint 10,5 ezer munkaóra ráfordítást jelent éves viszonylatban (19. táblázat).

A közvetlen költségekhez tartozik a speciális tárgyi eszközök költsége is, mely tartalmazza a gépek, berendezések amortizációs, valamint javítás és karbantartás költségét. Speciális tárgyi eszköznek minősülnek azok az eszközök, melyeket csakis az adott ágazat, vagyis a tógazdaság használ a termelés érdekében. A speciális tárgyi eszközök összköltsége 35 663 ezer Ft, mely területegységre vetítve 118,9 ezer Ft/ha, s emellett még átlagosan 1,5%-os rendkívüli javítás, karbantartás költséget határoztam meg (1-3%). Ez a ráfordítás összágazati szinten 21,3%-ot jelent, s az egyes fázisok esetében pedig (15-20%).

19. táblázat: A „jó színvonalú” tógazdaság éves termelési költségeinek alakulása az egyes termelési fázisokban

| Megnevezés                                 | T1 – egynyaras nevelés (22 ha) |                                |              |               | T2 – növedékhál nevelés (80 ha) |                                |              |               | T3 – piaci hal nevelés (198 ha) |                                |              |               |
|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|
|                                            | Összesen<br>(eFt)              | FŐTERMÉKRE<br>(eFt/ha) (Ft/kg) |              | Megoszlás     | Összesen<br>(eFt)               | FŐTERMÉKRE<br>(eFt/ha) (Ft/kg) |              | Megoszlás     | Összesen<br>(eFt)               | FŐTERMÉKRE<br>(eFt/ha) (Ft/kg) |              | Megoszlás     |
| Anyagjellegű költségek                     | 8 811,0                        | 400,5                          | 250,3        | 63,5%         | 39 925,2                        | 499,1                          | 328,3        | 69,3%         | 117 903,0                       | 595,5                          | 413,6        | 73,0%         |
| <i>Tenyészanyag és hizlalási alapanyag</i> | 2 357,8                        | 107,1                          | 67,0         | *26,8%        | 14 637,9                        | 183,0                          | 120,4        | *36,7%        | 50 601,5                        | 255,6                          | 177,5        | *42,9%        |
| <i>Takarmány</i>                           | 3 190,0                        | 145,0                          | 90,6         | *36,2%        | 12 900,0                        | 161,3                          | 106,1        | *32,3%        | 38 313,0                        | 193,5                          | 134,4        | *32,5%        |
| <i>Szervestrágya</i>                       | 137,5                          | 6,3                            | 3,9          | *1,6%         | 1 000,0                         | 12,5                           | 8,2          | *2,5%         | 2 475,0                         | 12,5                           | 8,7          | *2,1%         |
| <i>Energia</i>                             | 1 805,7                        | 82,1                           | 51,3         | *20,5%        | 5 987,3                         | 74,8                           | 49,2         | *15,0%        | 13 148,5                        | 66,4                           | 46,1         | *11,2%        |
| <i>Vegyszer (klórmész)</i>                 | 550,0                          | 25,0                           | 15,6         | *6,2%         | 2 000,0                         | 25,0                           | 16,4         | *5,0%         | 4 950,0                         | 25,0                           | 17,4         | *4,2%         |
| <i>Egyéb anyagok</i>                       | 770,0                          | 35,0                           | 21,9         | *8,7%         | 3 400,0                         | 42,5                           | 28,0         | *8,5%         | 8 415,0                         | 42,5                           | 29,5         | *7,1%         |
| Személyi jellegű költségek                 | 1 524,0                        | 69,3                           | 43,3         | 11,0%         | 4 500,0                         | 56,3                           | 37,0         | 7,8%          | 9 960,0                         | 50,3                           | 34,9         | 6,2%          |
| Speciális tárgyi eszköz jellegű költség    | 2 615,3                        | 118,9                          | 74,3         | 18,9%         | 9 510,1                         | 118,9                          | 78,2         | 16,5%         | 23 537,6                        | 118,9                          | 82,6         | 14,6%         |
| Egyéb közvetlen költség                    | 220,0                          | 10,0                           | 6,2          | 1,6%          | 800,0                           | 10,0                           | 6,6          | 1,4%          | 1 980,0                         | 10,0                           | 6,9          | 1,2%          |
| <b>Közvetlen költségek összesen</b>        | <b>13 170,3</b>                | <b>598,7</b>                   | <b>374,1</b> | <b>95,0 %</b> | <b>54 735,3</b>                 | <b>684,3</b>                   | <b>450,1</b> | <b>95,0%</b>  | <b>153 380,6</b>                | <b>774,7</b>                   | <b>538,0</b> | <b>95,0%</b>  |
| Általános költségek                        | 690,0                          | 31,4                           | 19,6         | 5,0%          | 2 900,0                         | 36,3                           | 23,8         | 5,0%          | 8 000,0                         | 40,4                           | 28,0         | 5,0%          |
| <b>TERMELÉSI KÖLTSÉGEK ÖSSZESEN</b>        | <b>13 860,3</b>                | <b>630,1</b>                   | <b>393,7</b> | <b>100,0%</b> | <b>57 635,3</b>                 | <b>720,6</b>                   | <b>473,9</b> | <b>100,0%</b> | <b>161 380,6</b>                | <b>815,1</b>                   | <b>566,0</b> | <b>100,0%</b> |

\*a megoszlás az anyagjellegű költségeken belül

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az egyéb közvetlen költségek értékét WOYNÁROVICH et al. (2019) és a NAIK AKI (2020a) adatai, valamint szakértői becslés alapján hektáronként 10 ezer Ft-ban határoztam meg, mely magába foglalja az állatorvosi szolgáltatást, illetve igénybe vett szolgáltatás keretében a kormorán ellen egy puskás ember igénybevételét. A ráfordítás csekély, 1-2%-os részesedéssel bír a teljes és az egyes fázisok esetében is.

20. táblázat: A „jó színvonalú” tógazdaság (T1-T2-T3) termelési költsége

| Megnevezés                              | Termelési költség<br>(eFt) | Termelési költség<br>(eFt/ha) | Megoszlás     |
|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| Anyagjellegű költség*                   | 101 400                    | 338,0                         | 60,5%         |
| Személyi jellegű költség                | 15 984                     | 53,3                          | 9,5%          |
| Speciális tárgyi eszköz jellegű költség | 35 663                     | 118,9                         | 21,3%         |
| Egyéb közvetlen költség                 | 3 000                      | 10,0                          | 1,8%          |
| <b>Közvetlen költségek összesen</b>     | <b>156 047</b>             | <b>520,2</b>                  | <b>93,1%</b>  |
| Általános költség                       | 11 590                     | 38,6                          | 6,9%          |
| <b>ÖSSZES KÖLTSÉG</b>                   | <b>167 637</b>             | <b>558,8</b>                  | <b>100,0%</b> |

\*Ebben a számítási módban csak az első fázisban került bele az anyagjellegű költségekbe a beszerzési tenyészanyag költsége, a többi fázis csak a tenyészhal nélküli költségeket tartalmazza.

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az általános költségekhez tartoznak a tenyészidőszak alatt jelentkező egyes dologi és személyi jellegű költségek, melyek részben a tógazdaság általános irányításával, valamint az adminisztrációjával kapcsolatosak. Szakértői becslések alapján a gazdasági általános költségeket a különböző fázisok esetében egységesen 5%-ban határoztam meg.

Mindezek alapján a gazdaság összes termelési költsége éves szinten közel 168 millió forint, mely egy hektárra vetítve 558,8 ezer Ft, azonban fontos megjegyezni, hogy ez a költség csak az első fázisban tartalmazza a tenyészanyag értékét, de azt követően külön nem mutattam ki.

#### 4.2.3. Gazdaságosság alakulása a tógazdasági termelés során

A virtuális modellgazdaság bevételei a fázisok között történő értékesítésből és a piaci hal eladásából származnak az aktuális, 2020 őszén érvényben lévő tóparti árak alapján. Az árbevétel legnagyobb része (78,7%-ban) a ponty különböző korosztálybeli értékesítéséből származik, s ebből a főtermék, étkezési ponty értékesítése 65,8%-ot tesz ki mintegy 192 456 ezer Ft értékben. A főterméknek esetünkben két ikerterméke is van, a kétnyaras 11,2%-kal (32 808 ezer Ft) és az egynyaras ponty 1,7%-kal (4 874 ezer Ft) részesedik. Fontos még megjegyezni, hogy a ponty mellett még a mellékhalak esetében a különböző korosztályok (62 350 ezer Ft) értékesítésével is számoltam.

A fázisok közötti értékesítés előnye a gazdaság likviditásának megteremtése érdekében lényeges, hiszen fontos megjegyezni, hogy az ivadék jövedelemtartalma csak a piaci hal értékesítése után, vagyis időben eltolva realizálódik. Ez jelentős problémát okoz, hiszen a 3 év során több olyan kockázati tényező is kialakulhat, mely a jövedelmezőséget jelentősen befolyásolja. A modellgazdaság tekintetében a többi halfajt mellékterméknek tekintem, azonban a teljes árbevétel 21,3%-át jelentik. A belső felhasználási ár (átvitel esetében) meghatározásánál a főtermékek esetében az önköltségüket vettem számításba, míg a melléktermékekénél a piaci egységárat. A melléktermékek esetében azt feltételeztem, hogy a termelési értékük megegyezik a költségeikkel és fordítva. Az értékesítési áraknál megfigyelhető, hogy a fiatalabb korcsoportok értéke nagyobb, mivel a fajlagos költségük, azaz az önköltségük is magasabb.

A termelési érték az árbevétel támogatással növelt része, mely a pontyra, mint meghatározó halfajra lehívható támogatások összegét jelenti mintegy 12,2 ezer Ft/ha értékben. A támogatás egy környezetvédelmi kompenzációs támogatás, melyet a természetvédelmi hatóság hagy jóvá. Ez a kapott támogatás 3,7 millió Ft-tal növeli a gazdaság árbevételét. A tervezett tógazdaság termelési értéke így közel 300 millió Ft (987,2 ezer Ft/ha) éves szinten, melynek 65,8%-át (194 872 ezer Ft) a P3 korcsoport adja (21. táblázat).

21. táblázat: A „jó színvonalú” tógazdálkodás éves eredményének alakulása

| Megnevezés                  | Ágazati összesen<br>(eFt) | Fajlagos érték<br>(eFt/ha) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Árbevétel                   | 292 488,1                 | 975,0                      |
| Termelési érték             | 296 148,1                 | 987,2                      |
| Termelési költség           | 167 636,9                 | 558,8                      |
| Fedezeti összeg             | 140 101,2                 | 467,0                      |
| <b>NETTÓ JÖVEDELEM</b>      | <b>128 511,2</b>          | <b>428,4</b>               |
| <b>EBITDA</b>               | <b>164 174,2</b>          | <b>547,2</b>               |
| Befektetett eszközérték     | 646 310,0                 | 2 154,4                    |
| Munkaidő felhasználás (óra) | 10 656,0                  | 35,5                       |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Amennyiben a fajlagos költség- és jövedelemviszonyokat is megvizsgáljuk, megállapítható, hogy a 675 Ft/kg piaci ponty értékesítési ár és a 12,2 ezer Ft/ha támogatás mellett 428,4 ezer Ft/ha nettó jövedelem realizálható ágazati szinten. A fedezeti összeg, mely megmutatja, hogy mekkora a termékek jövedelme, melyből finanszírozni tudjuk az általános költségeket, 38,6 ezer Ft-tal több hektáronként. A tárgyi eszközök értéke közel 650 millió Ft összértékű a 300 hektáros tógazdaság vonatkozásában, melyben a legjelentősebb (92,8%) a halastó értéke, hiszen

manapság a régióban egy tó piaci értéke átlagosan 2 millió Ft/ha. Emellett a gépek, berendezések mindhárom tó esetén használhatóak, így azok nem az egyes tavakra lettek vetítve.

A hatékonysági mutatók esetében megfigyelhető (22. táblázat), hogy a jónak minősíthető egy hektárra jutó jövedelem miatt a mutatók is kedvezőek.

22. táblázat: A „jó színvonalú” tógazdasági haltermelés egyes hatékonysági mutatói

| Megnevezés                            | Érték        | Me.          |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| Árbevételarányos jövedelmezőségi ráta | 43,9         | %            |
| Költségarányos jövedelmezőségi ráta   | 76,7         | %            |
| EBITDA margin                         | 55,4         | %            |
| Eszközarányos jövedelmezőségi ráta    | 19,9         | %            |
| Költségszint                          | 56,6         | %            |
| Jövedelemszint                        | 43,4         | %            |
| 1 munkaóra jutó árbevétel             | 27,4         | eFt/óra      |
| 1 munkaóra jutó termelési érték       | 27,8         | eFt/óra      |
| 1 munkaóra jutó nettó jövedelem       | 12,1         | eFt/óra      |
| <b>P1 önköltség</b>                   | <b>393,7</b> | <b>Ft/kg</b> |
| <b>P2 önköltség</b>                   | <b>473,9</b> | <b>Ft/kg</b> |
| <b>P3 önköltség</b>                   | <b>566,0</b> | <b>Ft/kg</b> |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az árbevételarányos jövedelmezőség megmutatja, hogy egy adott időszakban elért jövedelem hogyan viszonyul az árbevételhez. A tógazdaság esetében ez az érték 43,9 %, mely azt jelenti, hogy a vállalkozás 100 Ft árbevétellel 43,9 Ft nyereséget állít elő. A költségarányos jövedelmezőség az előbbi mutatóhoz hasonlóan azt mutatja meg, hogy egy adott időszakban elért jövedelem, hogyan viszonyul a termelési költséghez. A modell gazdaság költségarányos jövedelmezősége 76,7 %, tehát 100 Ft termelési költséggel 76,7 Ft jövedelmet képes teremteni. Az eszközarányos jövedelmezőség értéke 19,9 %, tehát 100 Ft befektetett eszközértékkel 19,9 Ft hasznót realizál a gazdaság. A költségszint értéke 56,6 %, tehát 100 Ft termelési érték eléréséhez 56,6 Ft termelési költség szükséges. A jövedelemszint alapján viszont 100 Ft termelési értékből 43,4 Ft a jövedelem. Mindezek mellett fontos még megemlíteni az egy munkaóra jutó hatékonysági mutatókat, mely szerint a gazdaságban foglalkoztatottak egy munkaóra felhasználással 27,4 ezer Ft árbevételt teremtenek, valamint 27,8 ezer Ft termelési értéket és 12,1 ezer Ft jövedelmet. Fontos azonban megjegyezni, hogy a nevelés során kiemelt fontosságú szerepet töltenek be a tógazdasági munkát végző szakemberek, hiszen a technológia kevésbé gépesíthető és számos tényező esetén a szakmai reagálás kulcsfontosságú lehet a végkimenetel, és így a lehalászott mennyiség tekintetében is. Mint a legtöbb mezőgazdasági ágazat, a haltermelés esetében sincs megfelelő szaktudással rendelkező utánpótlás, így a szakma elöregedőben van (BLASKÓ et. al., 2011; SZÜCS et al., 2017).

Az önköltséget mindhárom fázis esetében a főtermékre határoztam meg, éppen ezért minden költséget az adott korcsoportban a pontyra terheltem. Az egynyaras ponty előállítási költsége 393,7 Ft/kg, míg értékesítési ára 780 Ft/kg, tehát 1 kg-ra vetítve ebben a fázisban a legnagyobb a nettó jövedelem, azonban ebben a korosztályban van a legnagyobb kockázat is, hiszen magas az elhullás és az időjárásnak, madárkárnak való kitettség is magasabb, a többihez képest. A kétnyaras ponty értékesítési ára 720 Ft/kg, míg az önköltsége 473,9 Ft/kg, tehát egy kg élőponty értékesítéssel 246 Ft jövedelmet érünk el. A háromnyaras ponty esetében az önköltség 566,0 Ft/kg, mely a jelenlegi 675 Ft/kg-os értékesítési ár mellett minden piacra juttatott 1 kg-os hal közel 110 Ft, egy 2,5-3 kg-os egyednél pedig már 250-330 Ft hasznot jelent a gazdaság számára. Fontos azonban megjegyezni, hogy ez egy ún. „jó színvonalon” működő tógazdaság, ehhez viszonyítva az országban számos sokkal gyengébben, és néhány kicsit jobban működő halas gazdaság található.

#### **4.2.4. Érzékenységvizsgálat**

A modellkalkuláció segítségével ezt követően megvizsgáltam a tógazdasági technológia különböző paramétereinek változásának hatását a tevékenység jövedelmezőségére és a piaci ponty önköltségére. A főtermék, vagyis a ponty értékesítése miatt az érzékenységvizsgálatot csak a háromnyaras pontyra készítettem el, azon tényezők változtatása mellett, melyek a kalkulációban a leginkább befolyásolták (hozam, értékesítési ár, takarmánymennyiség) a termelés jövedelmezőségét. A modellkalkuláció alapadatai (natúrális hatékonysági mutatók, input-output árak és ágazati, illetve hektárra vonatkozó költségadatok) az érzékenységvizsgálat esetében használt független változók. Vizsgáltam a piaci ponty értékesítési árának, az értékesítési átlagsúlynak és a hozam változásának (*cp.*) hatását a fajlagos jövedelemtartalomra és az önköltségre.

Az egy hektárra vetített hozam és a tevékenységet leginkább meghatározó átlagos takarmányár különböző kombinációja mellett (*cp.*) az önköltség változását a 23. táblázat szemlélteti. Megállapítható, hogy adott hozam mellett a takarmány átlagárának 1 Ft-tal történő emelkedése mintegy 3,7 Ft-tal, míg 50 kg-mal magasabb hozam elérése adott takarmány átlagár mellett 5,8 Ft-tal növeli az önköltséget. A táblázatból az is jól látható, hogy a hozam és az átlagos takarmányár növekedése hatására egyre nagyobb mértékben nő az önköltség. A termelési paraméterek kombinációinak két véglete között akár 143 forintos önköltségbeli különbség tapasztalható.

23. táblázat: Az önköltség alakulása a hozam- és a takarmány átlagárváltozás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)           |    | HOZAM (kg/ha) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                |    | 1 200         | 1 250 | 1 300 | 1 350 | 1 400 | 1 450 | 1 500 | 1 550 | 1 600 | 1 650 |
| ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR<br>(Ft/kg) | 38 | 515,1         | 520,9 | 526,8 | 532,6 | 538,4 | 544,2 | 550,0 | 555,9 | 561,7 | 567,5 |
|                                | 40 | 522,5         | 528,6 | 534,7 | 540,8 | 547,0 | 553,1 | 559,2 | 565,3 | 571,5 | 577,6 |
|                                | 42 | 529,8         | 536,3 | 542,7 | 549,1 | 555,5 | 562,0 | 568,4 | 574,8 | 581,3 | 587,7 |
|                                | 44 | 537,2         | 543,9 | 550,6 | 557,4 | 564,1 | 570,9 | 577,6 | 584,3 | 591,1 | 597,8 |
|                                | 46 | 544,5         | 551,6 | 558,6 | 565,7 | 572,7 | 579,7 | 586,8 | 593,8 | 600,9 | 607,9 |
|                                | 48 | 551,9         | 559,2 | 566,6 | 573,9 | 581,3 | 588,6 | 596,0 | 603,3 | 610,7 | 618,0 |
|                                | 50 | 559,2         | 566,9 | 574,5 | 582,2 | 589,8 | 597,5 | 605,2 | 612,8 | 620,5 | 628,1 |
|                                | 52 | 566,6         | 574,5 | 582,5 | 590,5 | 598,4 | 606,4 | 614,3 | 622,3 | 630,3 | 638,2 |
|                                | 54 | 573,9         | 582,2 | 590,5 | 598,7 | 607,0 | 615,3 | 623,5 | 631,8 | 640,1 | 648,3 |
|                                | 56 | 581,3         | 589,8 | 598,4 | 607,0 | 615,6 | 624,1 | 632,7 | 641,3 | 649,9 | 658,4 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A hozam és a fajlagos takarmányfelhasználás változásának hatását az önköltségre a 24. táblázat szemlélteti. Adott FCR mellett a hozam növelése által az önköltség csökkenthető, azonban csökkenő mértékben. Ezzel szemben adott hozamszint mellett az FCR 0,1 kg/kg egységgel történő növekedésének hatására az önköltség azonos mértékben, 4,35 Ft-tal nő. A legkedvezőbb FCR mellett a hozam szélsőértékei között 122,9 Ft/kg különbség realizálódhat, a különböző kombinációk szélsőértékei között 200,8 Ft/kg különbség mutatható ki az önköltségben.

24. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{halastavi}}$ ) és a hozamváltozás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)             |     | HOZAM (kg/ha) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  |     | 1 200         | 1 250 | 1 300 | 1 350 | 1 400 | 1 450 | 1 500 | 1 550 | 1 600 | 1 650 |
| $FCR_{\text{halastavi}}$ (kg/kg) | 3,2 | 589,1         | 571,0 | 554,4 | 539,0 | 524,7 | 511,4 | 499,0 | 487,3 | 476,4 | 466,2 |
|                                  | 3,4 | 597,7         | 579,7 | 563,1 | 547,7 | 533,4 | 520,0 | 507,6 | 496,0 | 485,1 | 474,8 |
|                                  | 3,6 | 606,4         | 588,4 | 571,7 | 556,3 | 542,0 | 528,7 | 516,3 | 504,6 | 493,7 | 483,5 |
|                                  | 3,8 | 615,0         | 597,0 | 580,4 | 565,0 | 550,7 | 537,3 | 524,9 | 513,3 | 502,4 | 492,1 |
|                                  | 4,0 | 623,7         | 605,7 | 589,0 | 573,6 | 559,3 | 546,0 | 533,6 | 521,9 | 511,0 | 500,8 |
|                                  | 4,2 | 632,3         | 614,3 | 597,7 | 582,3 | 568,0 | 554,7 | 542,2 | 530,6 | 519,7 | 509,5 |
|                                  | 4,4 | 641,0         | 623,0 | 606,3 | 590,9 | 576,6 | 563,3 | 550,9 | 539,3 | 528,4 | 518,1 |
|                                  | 4,6 | 649,7         | 631,6 | 615,0 | 599,6 | 585,3 | 572,0 | 559,5 | 547,9 | 537,0 | 526,8 |
|                                  | 4,8 | 658,3         | 640,3 | 623,7 | 608,2 | 593,9 | 580,6 | 568,2 | 556,6 | 545,7 | 535,4 |
|                                  | 5,0 | 667,0         | 648,9 | 632,3 | 616,9 | 602,6 | 589,3 | 576,9 | 565,2 | 554,3 | 544,1 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A termelési szerkezet alapján megállapítható, hogy a fajlagos nettó jövedelem és az önköltség szoros összefüggésben van a takarmányár és a fajlagos takarmányfelhasználás alakulásával (25., 26. táblázat).



25. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás (FCR<sub>halastavi</sub>) és a takarmány átlagárváltozás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)             |     | ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|-----|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  |     | 38                          | 40    | 42    | 44    | 46    | 48    | 50    | 52    | 54    | 56    |
| FCR <sub>halastavi</sub> (kg/kg) | 3,2 | 497,1                       | 503,5 | 509,9 | 516,3 | 522,7 | 529,1 | 535,5 | 541,9 | 548,3 | 554,7 |
|                                  | 3,4 | 504,7                       | 511,5 | 518,3 | 525,1 | 531,9 | 538,7 | 545,5 | 552,3 | 559,1 | 565,9 |
|                                  | 3,6 | 512,3                       | 519,5 | 526,7 | 533,9 | 541,1 | 548,3 | 555,5 | 562,7 | 569,9 | 577,1 |
|                                  | 3,8 | 519,9                       | 527,5 | 535,1 | 542,7 | 550,3 | 557,9 | 565,5 | 573,1 | 580,7 | 588,3 |
|                                  | 4,0 | 527,5                       | 535,5 | 543,5 | 551,5 | 559,5 | 567,5 | 575,5 | 583,5 | 591,5 | 599,5 |
|                                  | 4,2 | 535,1                       | 543,5 | 551,9 | 560,3 | 568,7 | 577,1 | 585,5 | 593,9 | 602,3 | 610,7 |
|                                  | 4,4 | 542,7                       | 551,5 | 560,3 | 569,1 | 577,9 | 586,7 | 595,5 | 604,3 | 613,1 | 621,9 |
|                                  | 4,6 | 550,3                       | 559,5 | 568,7 | 577,9 | 587,1 | 596,3 | 605,5 | 614,7 | 623,9 | 633,1 |
|                                  | 4,8 | 557,9                       | 567,5 | 577,1 | 586,7 | 596,3 | 605,9 | 615,5 | 625,1 | 634,7 | 644,3 |
|                                  | 5,0 | 565,5                       | 575,5 | 585,5 | 595,5 | 605,5 | 615,5 | 625,5 | 635,5 | 645,5 | 655,5 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Jól látható, hogy adott FCR mellett a takarmány átlagárának 1 Ft-tal történő emelkedése növeli az önköltséget, ezáltal 3,0 ezer Ft-tal rontja az egy hektáron realizálható jövedelmet. A fajlagos takarmányfelhasználás 0,1 kg/kg egységgel történő romlása 3,8 Ft változást okoz az elérhető önköltségben. Megfigyelhető, hogy az FCR növekedésének hatására a takarmányár változása által egyre nagyobb mértékben romlik a jövedelem és az önköltség is. A vizsgált tényezők legkedvezőbb és legrosszabb eseteinél a fajlagos jövedelemben 150,5 ezer Ft változás következik be és az önköltség esetében is ez a különbség figyelhető meg (25., 26. táblázatok).

26. táblázat: A fajlagos jövedelem alakulása a takarmány átlagár és a fajlagos takarmányfelhasználás (FCR<sub>halastavi</sub>) függvényében

| NETTÓ<br>JÖVEDELEM<br>(eFt/ha)   |     | ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|-----|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  |     | 38                          | 40    | 42    | 44    | 46    | 48    | 50    | 52    | 54    | 56    |
| FCR <sub>halastavi</sub> (kg/kg) | 3,2 | 514,7                       | 508,7 | 502,6 | 496,5 | 490,4 | 484,3 | 478,2 | 472,2 | 466,1 | 460,0 |
|                                  | 3,4 | 507,5                       | 501,1 | 494,6 | 488,1 | 481,7 | 475,2 | 468,7 | 462,3 | 455,8 | 449,4 |
|                                  | 3,6 | 500,3                       | 493,5 | 486,6 | 479,8 | 472,9 | 466,1 | 459,2 | 452,4 | 445,6 | 438,7 |
|                                  | 3,8 | 493,1                       | 485,8 | 478,6 | 471,4 | 464,2 | 457,0 | 449,7 | 442,5 | 435,3 | 428,1 |
|                                  | 4,0 | 485,8                       | 478,2 | 470,6 | 463,0 | 455,4 | 447,8 | 440,2 | 432,6 | 425,0 | 417,4 |
|                                  | 4,2 | 478,6                       | 470,6 | 462,7 | 454,7 | 446,7 | 438,7 | 430,7 | 422,7 | 414,8 | 406,8 |
|                                  | 4,4 | 471,4                       | 463,0 | 454,7 | 446,3 | 437,9 | 429,6 | 421,2 | 412,9 | 404,5 | 396,1 |
|                                  | 4,6 | 464,2                       | 455,4 | 446,7 | 437,9 | 429,2 | 420,5 | 411,7 | 403,0 | 394,2 | 385,5 |
|                                  | 4,8 | 457,0                       | 447,8 | 438,7 | 429,6 | 420,5 | 411,3 | 402,2 | 393,1 | 384,0 | 374,8 |
|                                  | 5,0 | 449,7                       | 440,2 | 430,7 | 421,2 | 411,7 | 402,2 | 392,7 | 383,2 | 373,7 | 364,2 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megállapítható, hogy a fajlagos jövedelemre ható legfontosabb tényezők az értékesítési ár és az átlagos takarmányár, ezek változásának hatását a 27. táblázat foglalja össze. Adott értékesítési ár mellett a takarmány átlagár 1 Ft-tal történő növekedése a fajlagos nettó jövedelmet 4,2 ezer Ft-tal rontja hektáronként (cp.), s a vizsgált takarmány átlagár két szélső

értéke között adott értékesítési ár mellett 75,3 ezer Ft különbség tapasztalható a nettó jövedelem értékében. Az értékesítési ár 1 Ft-tal történő változása 4,8 ezer Ft-tal növeli vagy csökkenti a fajlagos jövedelmet adott takarmányár mellett. A tényezők különböző kombinációinak két szélső értéke között akár 138,6 ezer Ft-os jövedelembeli különbség tapasztalható, s a legjobb és legrosszabb esetek között mintegy 289,1 ezer Ft-os fajlagos nettó jövedelembeli különbség mutatható ki hektáronként.

27. táblázat: A fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és a takarmány átlagár változás függvényében

| NETTÓ JÖVEDELEM<br>(eFt/ha)    |    | ÁTLAGOS ÉRTÉKESÍTÉSI ÁR (Ft/kg) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|----|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                |    | 535                             | 560   | 585   | 610   | 635   | 660   | 685   | 710   | 735   | 760   |
| ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR<br>(Ft/kg) | 38 | 338,3                           | 362,1 | 385,9 | 409,6 | 433,4 | 457,1 | 480,9 | 504,7 | 528,4 | 552,2 |
|                                | 40 | 330,0                           | 353,7 | 377,5 | 401,3 | 425,0 | 448,8 | 472,5 | 496,3 | 520,1 | 543,8 |
|                                | 42 | 321,6                           | 345,4 | 369,1 | 392,9 | 416,7 | 440,4 | 464,2 | 487,9 | 511,7 | 535,5 |
|                                | 44 | 313,3                           | 337,0 | 360,8 | 384,5 | 408,3 | 432,1 | 455,8 | 479,6 | 503,3 | 527,1 |
|                                | 46 | 304,9                           | 328,7 | 352,4 | 376,2 | 399,9 | 423,7 | 447,5 | 471,2 | 495,0 | 518,7 |
|                                | 48 | 296,5                           | 320,3 | 344,1 | 367,8 | 391,6 | 415,3 | 439,1 | 462,9 | 486,6 | 510,4 |
|                                | 50 | 288,2                           | 311,9 | 335,7 | 359,4 | 383,2 | 407,0 | 430,7 | 454,5 | 478,2 | 502,0 |
|                                | 52 | 279,8                           | 303,6 | 327,3 | 351,1 | 374,8 | 398,6 | 422,4 | 446,1 | 469,9 | 493,6 |
|                                | 54 | 271,4                           | 295,2 | 319,0 | 342,7 | 366,5 | 390,2 | 414,0 | 437,8 | 461,5 | 485,3 |
|                                | 56 | 263,1                           | 286,8 | 310,6 | 334,4 | 358,1 | 381,9 | 405,6 | 429,4 | 453,2 | 476,9 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megvizsgáltam még, hogy a termelést döntően befolyásoló tényezők (takarmányár, értékesítési ár, mukaerő óradíja, támogatás mértéke) 1%-os változása milyen mértékben változtatja meg az önköltséget és a fajlagos nettó jövedelmet. A takarmányár 1%-os növekedése a fajlagos nettó jövedelmet 1,9 Ft-tal rontja ( $\varepsilon=0,09$ ), míg az önköltséget ( $\varepsilon=0,08$ ) ugyanennyivel javítja. Az értékesítési ár 1%-os növekedésével viszont az egy kilogrammra vetített jövedelem 6,8 Ft-tal ( $\varepsilon=1,42$ ) kedvezőbb a kiinduló állapothoz képest. Megállapítható még, hogy a humán erőforrás munkadíjában történő 1%-os változás elhanyagolható mértékű hatást gyakorol az önköltségre (0,6 Ft-tal javítja) ( $\varepsilon=3,21$ ) és a fajlagos jövedelemre (0,6 Ft/kg-mal csökkenti) ( $\varepsilon=2,73$ ). Fontos még megvizsgálni az egy hektárra jutó támogatás mértékének 1%-os növekedését is, mely a fajlagos nettó jövedelmet 0,1 Ft-tal javítja ( $\varepsilon=0,00$ ).

#### 4.3. A kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) pontynevelési technológia gazdasági elemzése

Fenntarthatóság szempontjából kiemelt szerepet kap a minél hatékonyabb módon történő termelés megvalósítása, melyre jó lehetőséget kínál a kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) pontynevelés alkalmazása, mely során a haltermelő rövidebb nevelési időszak alatt képes piaci ponty előállítására.

##### 4.3.1. Termelési mutatók a kombinált rendszerű pontytermelésben

A technológiának három egymástól elkülönülő fázisa van, mely fontosabb naturális mutatóit a 28. táblázat szemlélteti.

28. táblázat: A szezonon kívüli szaporítástechnológiára alapozott kombinált tartástechnológia jellemzése

| Megnevezés                                                    | Fázisok megnevezése (kódja) |            |                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|-------------------|
|                                                               | 1. fázis                    | 2. fázis   | 3. fázis          |
|                                                               | zárt előnevelés             | utónevelés | piaci hal nevelés |
| Fázis hossza (nap)                                            | 60                          | 210        | kb. 365           |
| Területlekötés                                                | 0,7 m <sup>3</sup>          | 0,6 ha     | 4 ha              |
| Átlagos vízmélység (cm)                                       | -                           | 110        | 130               |
| Kallódás mértéke (%)                                          | 40                          | 41         | 10/5/5/2*         |
| Fajok korcsoport szerinti aránya (ponty%-busa%-amur%-harcsa%) | -                           | -          | 80/15/3/2         |
| Népesítés ideje (hó)                                          | Február                     | Április    | November          |
| Népesítéskori ponty átlagtömeg (g)                            | 0,01                        | 1,2        | 760               |
| Népesítési sűrűség                                            | 7 143 db/m <sup>3</sup>     | 3,6 kg/ha  | 345 kg/ha         |
| Lehalászás ideje (hó)                                         | Április                     | Október    | Október           |
| Lehalászáskori ponty átlagtömeg (g)                           | 1,2                         | 787,55     | 3 600             |
| Fajlagos ponty bruttó hozam (kg)                              | 3,60                        | 1 390,36   | 5 734,70          |
| Fajlagos ponty nettó hozam (kg)                               | 3,59                        | 1 386,76   | 4 354,70          |
| Fajlagos takarmányfelhasználás - FCR (kg/kg)                  | 0,57                        | 1,27       | 3,45              |
| Fajlagos szervesstrágya felhasználás (t/ha)                   | -                           | -          | 10,0              |
| Fajlagos természetes hozam (kg/kg)                            | -                           | 0,84       | 2,09              |
| Tavi FCR (kg/kg)                                              | -                           | 2,11       | 5,23              |

\* Kétnyaras ponty (P2), Kétnyaras busa (B2), Kétnyaras amur (A2), Kétnyaras harcsa (H2)

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az 1. fázisban az ivadéknevelés zárt, recirkulációs rendszerben valósul meg, amit monokultúras kistavas intenzív nevelés követ, majd a termelési ciklus az egy évig tartó nagytavas, félintenzív piaci halelőállításal fejeződik be. A kísérlet során a lárvából az ivadék méretű hal előállítása 2 db, egyenként 350 liter hasznos víztérfogató medencében történik, mely összesen 8,5 hetet (60 nap) vesz igénybe. Az ivadék szaporítása februárban esedékes, hiszen így módon a hal az

intenzív körülmények közötti nevelést követően a megszokott népesítési időszak előtt (április) kikerülhet a tógazdaságba, ha az időjárás és a megfelelő planktonbiomassza ezt lehetővé teszi. A technológia rugalmassága épp ebben áll, hogy ha a külső feltételek adottak (pl. vízhőmérséklet), akkor a szaporítás előrehozatalával a kihelyezés is hamarabb meg tud valósulni. A szaporítás eredményeképpen a nevelés első fázisa mintegy 5 ezer db lárva (2 500 db lárva/medence) népesítéssel történik. A tavi kihelyezésig az első fázis végére 60%-os a megmaradás, így a teljes állomány, mintegy 3 ezer db ivadék kerül át a 2. fázisba, a tavi körülmények közé. Az 1. fázis során a lehalászaskori egyedi testtömeg 1,2 gramm, mintegy 4,5 kg/m<sup>3</sup> biomasszasűrűség mellett. Az ivadék kitelepítése áprilisban történik, s ezt követően az őszi lehalászás után kerülhet értékesítésre a ponty vagy akár átminősítéssel a telet követően kerül további hízlalásra. A kísérlet során a tógazdaságba a kitelepítés április 10-én történt 6 ezer m<sup>2</sup>-es tavakba (3 000 ivadék/tó), amelyekben a vízhőmérséklet ekkor 16,7°C volt. A tavak előkészítése és betrágyázása a kihelyezés előtt történik a megfelelő planktonprodukciónak érdekében. A második fázisban a megmaradás közel 59%-os, s az állomány szétnövése sem jelentős, hiszen a 85%-a közel azonos méretű. A takarmányozás tekintetében megfigyelhető, hogy a kihelyezett halak június közepéig elsősorban planktonnal és bentoszlakókkal táplálkoztak, majd ezután fokozatosan rászoktak a keveréktakarmányra. Fontos megjegyezni, hogy ebben a fázisban a halak mérete és a gyorsabb növekedés elérése érdekében magas tápértéktartalommal rendelkező takarmány etetése történt, melyből közel 1 kg takarmány felhasználásával mintegy 1 kg ivadékhozamot lehetett realizálni. Adott technológiában gazdaságos termelés és a piaci igényeknek (min. 2,5 kg-os ponty) való megfelelés érdekében a 2. fázisban lehalászott összes halat egy piaci méretű tóban teleltetve még egy évig tartó tenyésztési időszak mellett nevelik.

A 3. fázis, vagyis a piaci méretű hal előállításához a termelőtavak típusa ugyanúgy körtöltéses, átlagosan 1,3 m mélységű, s a vízbejuttatás gravitációs elven működik. A legnagyobb népesítési sűrűséggel a főterméket, a pontyot (mely megegyezik a lehalászott utónevelés mennyiségével) juttatjuk ki (80%), majd amurt (15%), busát (3%), illetve harcsát (2%) ugyanolyan arányban, mint a (1) hagyományos tógazdasági modellben.

#### ***4.3.2. A kombinált technológia ráfordításainak és termelési költségeinek alakulása***

A technológiának három egymástól elkülönülő fázisáról beszélhetünk. A három fázisra vonatkozó teljes költség szerkezet több mint 50%-a származik az anyagi jellegű költségekből, mely 344,2 Ft egy kilogramm élősúlyra vetítve. A fázisokat külön vizsgálva megállapítható, hogy a tógazdasági utónevelés (2. fázis) esetében a legmagasabb (70,3%), mely az intenzívebb takarmányozás miatt mutatható ki, azonban 46%-nál alacsonyabb részarány egyik fázisban sem

mérhető. Mindezek alapján elmondható, hogy az anyagjellegű költségek nagymértékben határozzák meg és jelentős hatással vannak a piaci ponty önköltségére.

Az első fázisban 74,1 ezer Ft termelési költség realizálódik a zárt rendszerű előnevelés során (29. táblázat), melynek 45,9%-a származik az anyagjellegű költségekből, azon belül is meghatározó a vásárolt tenyészanyag (44,1%) és a 288 kW áramfelhasználás költsége (31,3%). A takarmányozásban – összefüggésben az ivadékok és a halak életkorával és méretével – még további szakaszokat különíthetünk el, mely esetében más-más takarmányköltség mutatható ki. Összességében az I. fázisban a takarmány a ráfordítások csak 1/3 részét teszi ki, ennek oka, hogy a viszonylag drágább élőeleségből (*Artemia sp.*) és ivadéknevelő tápból viszonylag kevés szükséges és relatíve gyors növekedés figyelhető meg ezek használata mellett. A felhasznált tápok tekintetében a nagyobb szemcseméretű, 1,3-1,5 ezer Ft/kg-os speciális indító tápok mennyisége esetében figyelhetünk meg nagyobb mennyiségű felhasználást. Az anyagjellegű költségeken túl meghatározó még (26,1%) a speciális tárgyi eszközök költsége is, mely az intenzív rendszer sajátosságából adódóan a berendezések, gépek amortizációját és az esetleges javítások, karbantartások költségét tartalmazza. A személyi jellegű költségek a teljes költség 20,2%-át teszik ki.

Fontos megjegyezni, hogy ugyanazon mennyiségű ivadék takarmányozása kevesebb időráfordítást vesz igénybe egy intenzív rendszerben, mint a tógazdasági haltermelésben, köszönhetően a területi koncentrációnak és a takarmány bejuttatás módszerének is. Mindezek alapján az átlagosan 1,2 grammos ivadék fajlagos, azaz egy kilogrammra vetített közvetlen önköltsége 19,5 ezer Ft/kg. Közvetett (általános) költség (3,7 ezer Ft), mely tartalmazza azokat a költségeket, amelyek a termelés során nem csupán egyetlen termék/szolgáltatás előállításával hozhatók kapcsolatba, hanem egy meghatározott időszakban valamennyi költségviselő célját szolgálják (pl. adminisztratív költségek, ingatlan vagyónvédelmi költsége).

Az utónevelés fázisa, mely során az intenzív recirkulációs rendszerben felnevelt ivadék monokultúra keretében került kihelyezésre intenzív takarmányozás mellett. Ennek köszönhetően az anyagjellegű költségek több mint 70%-ot képviselnek (411,5 Ft/db), s azon belül is 83% a takarmányozás költsége. A feletetett takarmány 1,8 tonna, mely 336,5 Ft/kg átlagár mellett 604,1 ezer Ft-ot jelent. Emellett pedig még fontos, hogy a tógazdasági haltermelés során a természetes haleledellel is számolni kell. A kísérlet során az áprilisi kitelepítést követően júniusig az egyedek szinte csak a természetes takarmánnyal táplálkoztak, s azt követően álltak át a tápra.

29. táblázat: A kombinált technológia termelési költségei költségnemenkénti szerkezetben a külön fázisokban

| Megnevezés                                | 1. fázis: zárt előnevelés |             |                 |               | 2. fázis: utónevelés monokultúrában |              |              |               | 3. fázis: piaci hal nevelés polikultúrában |              |              |               |
|-------------------------------------------|---------------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|
|                                           | Összesen<br>(eFt)         | Ft/db       | Ft/kg           | Megoszlás     | Összesen<br>(eFt)                   | Ft/db        | Ft/kg        | Megoszlás     | Összesen<br>(eFt)                          | FŐTERMÉKRE   |              | Megoszlás     |
|                                           |                           |             |                 |               |                                     |              |              |               |                                            | eFt/ha       | Ft/kg        |               |
| Anyagjellegű költségek                    | 34,0                      | 11,4        | 9 454,7         | 45,9%         | 728,2                               | 411,5        | 522,4        | 70,3%         | 2 321,4                                    | 580,3        | 404,9        | 60,8%         |
| <i>Tenyészanyag és nevelési alapanyag</i> | 15,0                      | 5,0         | 4 166,7         | <i>*44,1%</i> | 74,1                                | 41,9         | 53,1         | <i>*10,2%</i> | 1 205,4                                    | 301,3        | 210,2        | <i>*52,0%</i> |
| <i>Takarmány</i>                          | 7,8                       | 2,6         | 2 175,6         | <i>*23,0%</i> | 604,1                               | 341,3        | 433,4        | <i>*83,0%</i> | 774,0                                      | 193,5        | 135,0        | <i>*33,3%</i> |
| <i>Szervestrágya</i>                      | -                         | -           | -               | -             | -                                   | -            | -            | -             | 50,0                                       | 12,5         | 8,7          | <i>*2,1%</i>  |
| <i>Energia</i>                            | 10,7                      | 3,6         | 2 960,0         | <i>*31,3%</i> | -                                   | -            | -            | -             | 20,0                                       | 5,0          | 3,5          | <i>*0,9%</i>  |
| <i>Vízdíj</i>                             | 0,5                       | 0,2         | 152,4           | <i>*1,6%</i>  | -                                   | -            | -            | -             | -                                          | -            | -            | -             |
| <i>Vegyszer (klórmész)</i>                | -                         | -           | -               | -             | 15,0                                | 8,5          | 10,8         | <i>*2,1%</i>  | 100,0                                      | 25,0         | 17,5         | <i>*4,3%</i>  |
| <i>Egyéb anyagok</i>                      | -                         | -           | -               | -             | 35,0                                | 19,8         | 25,1         | <i>*4,7%</i>  | 172,0                                      | 43,0         | 30,0         | <i>*7,4%</i>  |
| Személyi jellegű költségek                | 15,0                      | 5,0         | 4 166,7         | 20,3%         | 228,0                               | 128,8        | 163,6        | 22,0%         | 1 095,0                                    | 273,8        | 190,9        | 28,7%         |
| Speciális tárgyi eszköz jellegű költség   | 19,4                      | 6,5         | 5 372,0         | 26,1%         | 18,0                                | 10,2         | 12,9         | 1,7%          | 200,0                                      | 50,0         | 34,9         | 5,2%          |
| Egyéb közvetlen költség                   | 2,0                       | 0,7         | 555,6           | 2,7%          | 10,0                                | 5,7          | 7,2          | 1,0%          | 10,0                                       | 2,5          | 1,7          | 0,3%          |
| <b>Közvetlen költségek összesen</b>       | <b>70,4</b>               | <b>23,6</b> | <b>19 549,0</b> | <b>95,0%</b>  | <b>984,2</b>                        | <b>556,2</b> | <b>706,1</b> | <b>95,0%</b>  | <b>3 626,4</b>                             | <b>906,6</b> | <b>632,4</b> | <b>95,0%</b>  |
| Általános költségek                       | 3,7                       | 1,2         | 1 027,8         | 5,0%          | 51,5                                | 29,1         | 36,9         | 5,0%          | 190,0                                      | 47,5         | 33,1         | 5,0%          |
| <b>TERMELÉSI KÖLTSÉGEK ÖSSZESEN</b>       | <b>74,1</b>               | <b>24,8</b> | <b>20 576,8</b> | <b>100,0%</b> | <b>1 035,7</b>                      | <b>585,3</b> | <b>743,0</b> | <b>100,0%</b> | <b>3 816,4</b>                             | <b>954,1</b> | <b>665,5</b> | <b>100,0%</b> |

\*a megoszlás az anyagjellegű költségeken belül

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A személyi jellegű költség az összes költség 22,0%-át adja, mely egyaránt tartalmazza a takarmányozással és a halászatokkal kapcsolatban felmerülő munkák költségeit. A kistavas pontyos tó esetében 152 munkaóra személyi jellegű költség jelentkezik. A speciális tárgyi eszközök költsége tógazdaságokban jóval alacsonyabbak, mint egy intenzív üzemi rendszer esetében. Az anyagjellegű költségek, a személyi jellegű költségek, illetve a befektetett eszközök üzemeltetésével kapcsolatban felmerülő költségek (értékcsökkenési leírás, javítás, karbantartás költségei) ismertetését követően az egyéb termelési költségeket mutatom be. Mindezek alapján a 2. fázis közvetlen költsége közel 1 millió Ft, mely a ráterhelt általános költségek után mintegy 1 035,7 ezer Ft, mely egy kg élő pontyra vetítve 743,0 Ft/kg.

Az utolsó fázis, a piaci hal nevelés 4 hektár összterületen, amelynek költsége mintegy 5,7 tonna lehalászott mennyiség mellett 3,8 millió Ft, ami 954 ezer Ft-ot jelent egy hektárra vetítve. A teljes költség 60,8%-a származik az anyagjellegű ráfordításokból, s azon belül is a legmeghatározóbb költségvetel a tenyészanyag (51,9%), melynek 85,9%-a az előző fázisból önköltségi áron áthozott ponty, valamint a fennmaradó rész a polikultúrában népesített egyéb halfajok piaci áron számolt bekerülési értéke. Emellett 33,3% a takarmány részaránya, mely 5 tonna/ha abraktakarmány feletetésének költségéből származik. A személyi jellegű költségek közel 30%-át teszik ki a teljes költségnek, mely egyaránt tartalmazza a tavi gondozás kapcsán és a halászattal összefüggésben felmerülő költségeket. Az összterületre vonatkozóan szakértői becslés alapján mintegy 730 munkaóra személyi jellegű ráfordítással számoltam. A többi közvetlen költség viszonylag alacsonynak tekinthető a teljes költségszerkezetben, mely a tógazdasági technológiának is köszönhető. A piaci ponty nevelése során a közvetlen költség 3,6 millió Ft és a fajlagos közvetlen önköltség 632,4 Ft/kg. A tevékenység során jelentkező 5%-os általános költség után összesen 665,5 Ft/kg fajlagos önköltség realizálódik.

A három termelési fázis összesített költségszerkezetét a 30. táblázat szemlélteti.

30. táblázat: A kombinált technológia 3 fázisának összes termelési költsége

| Megnevezés                              | Termelési költség<br>(eFt) | Termelési költség<br>(Ft/kg) | Megoszlás     |
|-----------------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------|
| Anyagjellegű költség*                   | 1 973,8                    | 344,2                        | 51,7%         |
| Személyi jellegű költség                | 1 338,0                    | 233,3                        | 35,1%         |
| Speciális tárgyi eszköz jellegű költség | 237,3                      | 41,4                         | 6,2%          |
| Egyéb közvetlen költség                 | 22,0                       | 3,8                          | 0,6%          |
| <b>Közvetlen költségek összesen</b>     | <b>3 571,1</b>             | <b>622,7</b>                 | <b>93,6%</b>  |
| Általános költség                       | 245,2                      | 42,8                         | 6,4%          |
| <b>ÖSSZES KÖLTSÉG</b>                   | <b>3 816,3</b>             | <b>665,5</b>                 | <b>100,0%</b> |

\*Ebben a számítási módban csak az első fázisban került bele az anyagjellegű költségekbe a beszerzési tenyészanyag költsége, a többi fázis csak a tenyészhal nélküli költségeket tartalmazza.

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Mindezek alapján jól látszik, hogy az összesítésben is az anyagjellegű ráfordítások költsége a jelentős, s azon belül is a takarmány részaránya. A humán erőforráshoz kapcsolódó költségek is a teljes költség több mint 1/3-ad részét jelentik.

#### 4.3.3. Gazdaságosság alakulása a kombinált technológia esetében

A technológia sajátossága abban áll, hogy pontycentrikus termelés valósul meg, mely esetében az első két fázisban más hal neveléséről nem is beszélhetünk, azonban a piaci hal nevelése során egyéb járulékos halak kitelepítése is megvalósult, mely értékesítésével számolnunk kell az árbevétel tervezése során. Az értékesítés – mivel a fázisok között nincs értékesítés, hiszen teljes egészében áttelepítésre került az állomány – kifejezetten a piaci hal eladásából származik az aktuális, 2020 őszen érvényben lévő tóparti árak alapján. Az árbevétel legnagyobb része (90,0%-ban) a piaci ponty értékesítéséből származik, mintegy 3,9 millió Ft értékben (31. táblázat). A 3. fázis tekintetében a többi halfajt mellékterméknek tekintem, azonban a teljes árbevétel 10,0%-át jelentik. A melléktermékek esetében az üzemtani elemzések során elfogadottak szerint azt feltételeztem, hogy a termelési értékük megegyezik a költségeikkel és fordítva.

31. táblázat: A gazdálkodás eredménye kombinált technológia esetében

| Megnevezés                  | Ágazati összesen<br>(eFt) | Fajlagos érték<br>(eFt/ha) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Árbevétel                   | 4 300,2                   | 1 075,0                    |
| Termelési érték             | 4 349,0                   | 1 087,2                    |
| Termelési költség           | 3 816,4                   | 954,1                      |
| Fedezeti összeg             | 722,6                     | 180,7                      |
| <b>NETTÓ JÖVEDELEM</b>      | <b>532,6</b>              | <b>47,5</b>                |
| <b>EBITDA</b>               | <b>769,9</b>              | <b>192,5</b>               |
| Munkaidő felhasználás (óra) | 892                       | -                          |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A tevékenységhez kapcsolódóan bevétel a 6,3 tonna lehalászott mennyiség után realizálódik, melynek 90,3%-a a ponty. A termelési érték az árbevétel támogatással növelt része, mely a 3 fázisban nevelt pontyra, mint meghatározó halfajra lehívható támogatás összegét jelenti mintegy 12,2 ezer Ft/ha értékben. A támogatás egy környezetvédelmi kompenzációs támogatás, mely csak tógazdasági haltermeléshez kapcsolódóan hívható le. Ez a kapott támogatás a viszonylag kis területre vonatkozóan 48,8 ezer Ft-tal növeli az árbevételét a gazdaságnak. A tervezett tógazdaság termelési értéke 4,3 millió Ft (1,9 millió Ft/ha) éves szinten. A fedezeti összeg 126,0 Ft/kg, mely az általános költségek fedezésére szolgál. A 665,5 Ft/kg önköltségi ár mellett a 675 Ft-os értékesítési ár pozitív eredményt okoz, tehát ha a főterméket vizsgáljuk, akkor minden lehalászott és értékesített kilogramm után 9,5 Ft tiszta jövedelem realizálódik.



Amennyiben a fajlagos költség- és jövedelemviszonyokat megvizsgáljuk, látható, hogy a korábbi paramétereket figyelembe véve 532,6 ezer Ft/ha (92,9 Ft/kg) nettó jövedelem realizálható egy komplett ciklusra vonatkoztatva.

Az összesített ciklusra vonatkozó származtatott hatékonysági mérőszámok eredményeit a 32. táblázat szemlélteti. Az árbevétel arányos jövedelmezőség 12,4%, mely megmutatja, hogy a komplett ciklus alatt 100 Ft árbevétellel 12,4 Ft nyereséget lehet előállítani. Ezzel szemben az egy adott időszak alatt realizált termelési költséghez viszonyított jövedelem aránya 14,0%, mely tekintetében kijelenthető, hogy minden 100 Ft termelési költség közel 14 Ft jövedelmet képes teremteni. A költségszint és a jövedelemszint esetében megállapítható, hogy 100 Ft termelési értékhez 88,8 Ft termelési költség szükséges, s ugyanennyi termelési értékből 12,3 Ft a tiszta jövedelem.

32. táblázat: **A kombinált pontytermelés hatékonysági mutatói**

| Megnevezés                            | Érték           | Me.          |
|---------------------------------------|-----------------|--------------|
| Árbevételarányos jövedelmezőség       | 12,4            | %            |
| Költségarányos jövedelmezőség         | 14,0            | %            |
| EBITDA margin                         | 17,7            | %            |
| Költségszint                          | 88,8            | %            |
| Jövedelemszint                        | 12,3            | %            |
| 1 munkaóra jutó árbevétel             | 4 820,8         | eFt/óra      |
| 1 munkaóra jutó termelési érték       | 4 875,5         | eFt/óra      |
| 1 munkaóra jutó nettó jövedelem       | 597,1           | eFt/óra      |
| <b>P1 (1,2 g-os ivadék) önköltség</b> | <b>20 576,8</b> | <b>Ft/kg</b> |
| <b>P2 önköltség</b>                   | <b>743,0</b>    | <b>Ft/kg</b> |
| <b>P3 önköltség</b>                   | <b>665,5</b>    | <b>Ft/kg</b> |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Mindezek mellett fontos még megemlíteni az egy munkaóra jutó hatékonysági mutatót, mely egyaránt tartalmazza a zárt, recirkulációs rendszer, az intenzív kistavi gondozás és a tógazdasági haltermelés munkaerő szükségletét. Összességében közel 900 munkaóra ráfordítás igény mutatható ki a közel 1,6 ezer db piaci ponty lehalászásával kapcsolatosan. A folyamat során a foglalkoztatottak egy munkaóra felhasználással 4,8 ezer Ft árbevételt teremtenek, valamint 4,9 ezer Ft termelési értéket és 597,1 Ft nettó jövedelmet.

A ponty önköltségek esetében az első fázisban (P1 = 1,2 grammos ivadék) a közel 21 ezer Ft/kg-os érték az intenzív üzemi rendszer sajátosságának és a tenyészanyag beszerzésének költsége miatt mutatható ki. A piaci hal önköltsége esetében jól látható, hogy a hagyományos 3 éves üzemformához képest mintegy 100 Ft/kg árkülönbség mutatható ki, azonban a két év

alatt alacsonyabb elhullási százalék és rövidebb termelési ciklus hatására több nevelési ciklus valósítható meg, így biztosabb és tervezhetőbb bevétel realizálható hosszútávon.

#### 4.3.4. A kombinált technológia érzékenységvizsgálata

A modellkalkuláció összeállítását követően keresztábra elemzés segítségével megvizsgáltam, hogy a kombinált pontytermelést befolyásoló paraméterek, azaz a hozam, az FCR, a takarmányár és az értékesítési ár különböző kombinációja mellett (*cp.*), hogyan alakul a tevékenység nettó jövedelme, illetve önköltsége. A keresztábrákban az értékesítési árak, valamint a takarmányárak az elmúlt 5 évben tapasztalt ingadozás szélsőértékei alapján kerültek meghatározásra. A modellkalkuláció alapadatai (naturális hatékonysági mutatók, input-output árak és ágazati, illetve hektárra vonatkozó költségadatok) az érzékenységvizsgálat esetében használt független változók. Adott technológia esetében az átlagos takarmányarat a teljes termelési időszak alatt feleltetett takarmány mennyisége és egységára alapján szorzatösszeg formájában határoztam meg. Vizsgáltam az FCR és a hozam változásának (*cp.*) hatását az önköltségre, melyet a 33. táblázat szemlélteti.

33. táblázat: Az önköltség alakulása a hozam és a takarmány átlagár függvényében kombinált technológia esetén

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)           |    | HOZAM (kg/ha) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                |    | 1 200         | 1 250 | 1 300 | 1 350 | 1 400 | 1 450 | 1 500 | 1 550 | 1 600 | 1 650 |
| ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR<br>(Ft/kg) | 60 | 753,5         | 723,4 | 695,5 | 669,8 | 645,9 | 623,6 | 602,8 | 583,4 | 565,1 | 548,0 |
|                                | 62 | 761,7         | 731,3 | 703,1 | 677,1 | 652,9 | 630,4 | 609,4 | 589,7 | 571,3 | 554,0 |
|                                | 64 | 770,0         | 739,2 | 710,8 | 684,4 | 660,0 | 637,2 | 616,0 | 596,1 | 577,5 | 560,0 |
|                                | 66 | 778,2         | 747,1 | 718,4 | 691,7 | 667,0 | 644,0 | 622,6 | 602,5 | 583,7 | 566,0 |
|                                | 68 | 786,5         | 755,0 | 726,0 | 699,1 | 674,1 | 650,9 | 629,2 | 608,9 | 589,8 | 572,0 |
|                                | 70 | 794,7         | 762,9 | 733,6 | 706,4 | 681,2 | 657,7 | 635,8 | 615,2 | 596,0 | 578,0 |
|                                | 72 | 802,9         | 770,8 | 741,2 | 713,7 | 688,2 | 664,5 | 642,3 | 621,6 | 602,2 | 584,0 |
|                                | 74 | 811,2         | 778,7 | 748,8 | 721,0 | 695,3 | 671,3 | 648,9 | 628,0 | 608,4 | 589,9 |
|                                | 76 | 819,4         | 786,6 | 756,4 | 728,4 | 702,4 | 678,1 | 655,5 | 634,4 | 614,6 | 595,9 |
|                                | 78 | 827,6         | 794,5 | 764,0 | 735,7 | 709,4 | 685,0 | 662,1 | 640,8 | 620,7 | 601,9 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megállapítható, hogy az egy hektáron realizálható hozam növekedése adott takarmányár mellett csökkenti az önköltséget, azonban egyre kisebb mértékben. A legkedvezőbb átlagos takarmányár mellett és a legmagasabb hozam esetében kevesebb, mint 500 Ft/kg az önköltség, mely mintegy 206 Ft/kg-mal kedvezőbb, mint alacsony hozamszint mellett. Adott hozam mellett növekvő takarmányár esetében romlik az önköltség, azonban az alacsonyabb hozamhoz magasabb önköltségbeli növekedés társul. A gazdaság szempontjából kedvezőtlen (alacsony hozam és magas takarmányár) és legkedvezőbb (magas hozam, alacsony takarmányár) esetben az önköltségben 279,6 Ft/kg különbség mutatható ki.

A fajlagos takarmányfelhasználás és a hozam változása szorosan hat az önköltség mértékére. Megfigyelhető a 34. táblázatban, hogy adott FCR mellett az egy hektáron realizálható hozam növekedése csökkenti az önköltséget, azonban egyre kisebb mértékben. Adott hozamszint esetében az FCR változása hatására azonos mértékű önköltségnövekedés figyelhető meg, azonban a magasabb hozam melletti fajlagos takarmányfelhasználás növekedés kisebb mértékben növeli az egy kilogrammra vetített költséget. A különböző termelési paraméterek szélsőértékei között 247,7 Ft/kg különbség mutatható ki az önköltségben.

34. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{kombinált}$ ) és a hozamváltozás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)      |      | HOZAM (kg/ha) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                           |      | 1 200         | 1 250 | 1 300 | 1 350 | 1 400 | 1 450 | 1 500 | 1 550 | 1 600 | 1 650 |
| $FCR_{kombinált}$ (kg/kg) | 3,15 | 770,1         | 739,3 | 710,9 | 684,5 | 660,1 | 637,3 | 616,1 | 596,2 | 577,6 | 560,1 |
|                           | 3,20 | 774,3         | 743,3 | 714,7 | 688,3 | 663,7 | 640,8 | 619,4 | 599,5 | 580,7 | 563,1 |
|                           | 3,25 | 778,5         | 747,3 | 718,6 | 692,0 | 667,3 | 644,3 | 622,8 | 602,7 | 583,9 | 566,2 |
|                           | 3,30 | 782,7         | 751,4 | 722,5 | 695,7 | 670,9 | 647,7 | 626,1 | 605,9 | 587,0 | 569,2 |
|                           | 3,35 | 786,9         | 755,4 | 726,3 | 699,4 | 674,4 | 651,2 | 629,5 | 609,2 | 590,1 | 572,3 |
|                           | 3,40 | 791,0         | 759,4 | 730,2 | 703,2 | 678,0 | 654,7 | 632,8 | 612,4 | 593,3 | 575,3 |
|                           | 3,45 | 795,2         | 763,4 | 734,1 | 706,9 | 681,6 | 658,1 | 636,2 | 615,7 | 596,4 | 578,3 |
|                           | 3,50 | 799,4         | 767,4 | 737,9 | 710,6 | 685,2 | 661,6 | 639,5 | 618,9 | 599,6 | 581,4 |
|                           | 3,55 | 803,6         | 771,5 | 741,8 | 714,3 | 688,8 | 665,1 | 642,9 | 622,1 | 602,7 | 584,4 |
|                           | 3,60 | 807,8         | 775,5 | 745,7 | 718,0 | 692,4 | 668,5 | 646,2 | 625,4 | 605,8 | 587,5 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A 35. és 36. táblázatokban látható, hogy az átlagos takarmányár és az FCR változása jelentősen növeli az önköltséget és csökkenti a fajlagos nettó jövedelmet, hiszen a két szélsőérték között közel 100 Ft/kg önköltségben és jövedelemben tapasztalható különbség mutatható ki.

35. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{kombinált}$ ) és a takarmány átlagárváltozás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)      |      | ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------|------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                           |      | 60                          | 62    | 64    | 66    | 68    | 70    | 72    | 74    | 76    | 78    |
| $FCR_{kombinált}$ (kg/kg) | 3,15 | 613,1                       | 619,4 | 625,7 | 632,0 | 638,3 | 644,6 | 650,9 | 657,2 | 663,5 | 669,8 |
|                           | 3,20 | 616,1                       | 622,5 | 628,9 | 635,3 | 641,7 | 648,1 | 654,5 | 660,9 | 667,3 | 673,7 |
|                           | 3,25 | 619,1                       | 625,6 | 632,1 | 638,6 | 645,1 | 651,6 | 658,1 | 664,6 | 671,1 | 677,6 |
|                           | 3,30 | 622,1                       | 628,7 | 635,3 | 641,9 | 648,5 | 655,1 | 661,7 | 668,3 | 674,9 | 681,5 |
|                           | 3,35 | 625,1                       | 631,8 | 638,5 | 645,2 | 651,9 | 658,6 | 665,3 | 672,0 | 678,7 | 685,4 |
|                           | 3,40 | 628,1                       | 634,9 | 641,7 | 648,5 | 655,3 | 662,1 | 668,9 | 675,7 | 682,5 | 689,3 |
|                           | 3,45 | 631,1                       | 638,0 | 644,9 | 651,8 | 658,7 | 665,6 | 672,5 | 679,4 | 686,3 | 693,2 |
|                           | 3,50 | 634,1                       | 641,1 | 648,1 | 655,1 | 662,1 | 669,1 | 676,1 | 683,1 | 690,1 | 697,1 |
|                           | 3,55 | 637,1                       | 644,2 | 651,3 | 658,4 | 665,5 | 672,6 | 679,7 | 686,8 | 693,9 | 701,0 |
|                           | 3,60 | 640,1                       | 647,3 | 654,5 | 661,7 | 668,9 | 676,1 | 683,3 | 690,5 | 697,7 | 704,9 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A vizsgált legalacsonyabb takarmányár mellett az FCR két szélsőértéke között 27 Ft/kg önköltségnövekedés figyelhető meg. Fontos még megjegyezni, hogy adott fajlagos takarmányfelhasználás mellett a takarmány árának 1 Ft/kg-mal történő növekedése 3,2-3,6 Ft/kg-mal magasabb önköltséget eredményez. Adott átlagos takarmányár mellett pedig az FCR 0,05 kg/kg-os növelése 3-4 Ft/kg-mal növeli az önköltséget. Megvizsgáltam, hogy milyen fajlagos takarmányfelhasználás és átlagos takarmányár szükséges ahhoz, hogy az adott technológiai környezetben a fajlagos nettó jövedelem 0 legyen. Mindezek alapján adott 70 Ft/kg átlagos takarmányár esetén 4,8 kg/kg FCR mellett a tevékenysége már nem jövedelmező.

36. táblázat: A fajlagos jövedelem alakulása a takarmány átlagár és a fajlagos takarmányfelhasználás (FCR<sub>kombinált</sub>) függvényében

| NETTÓ JÖVEDELEM<br>(Ft/kg)       |      | ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|----------------------------------|------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|                                  |      | 60                          | 62    | 64    | 66    | 68    | 70    | 72    | 74    | 76   | 78   |
| FCR <sub>kombinált</sub> (kg/kg) | 3,15 | 145,3                       | 139,0 | 132,7 | 126,4 | 120,1 | 113,8 | 107,5 | 101,2 | 94,9 | 88,6 |
|                                  | 3,20 | 142,3                       | 135,9 | 129,5 | 123,1 | 116,7 | 110,3 | 103,9 | 97,5  | 91,1 | 84,7 |
|                                  | 3,25 | 139,3                       | 132,8 | 126,3 | 119,8 | 113,3 | 106,8 | 100,3 | 93,8  | 87,3 | 80,8 |
|                                  | 3,30 | 136,3                       | 129,7 | 123,1 | 116,5 | 109,9 | 103,3 | 96,7  | 90,1  | 83,5 | 76,9 |
|                                  | 3,35 | 133,3                       | 126,6 | 119,9 | 113,2 | 106,5 | 99,8  | 93,1  | 86,4  | 79,7 | 73,0 |
|                                  | 3,40 | 130,3                       | 123,5 | 116,7 | 109,9 | 103,1 | 96,3  | 89,5  | 82,7  | 75,9 | 69,1 |
|                                  | 3,45 | 127,3                       | 120,4 | 113,5 | 106,6 | 99,7  | 92,8  | 85,9  | 79,0  | 72,1 | 65,2 |
|                                  | 3,50 | 124,3                       | 117,3 | 110,3 | 103,3 | 96,3  | 89,3  | 82,3  | 75,3  | 68,3 | 61,3 |
|                                  | 3,55 | 121,3                       | 114,2 | 107,1 | 100,0 | 92,9  | 85,8  | 78,7  | 71,6  | 64,5 | 57,4 |
|                                  | 3,60 | 118,3                       | 111,1 | 103,9 | 96,7  | 89,5  | 82,3  | 75,1  | 67,9  | 60,7 | 53,5 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megvizsgálva a piaci ponty értékesítési árának és az átlagos takarmányárnak a változását jól látható (37. táblázat), hogy adott értékesítési ár mellett 97,1 Ft/kg a kritikus takarmányár (cp.), amikor is a nettó jövedelem értéke nulla. Ugyanebben az esetben minden egyes Ft/kg növekedés az átlagos takarmányárban 3,5 Ft-tal csökkenti az egy kilogrammra jutó nettó jövedelem mértékét. Fontos megjegyezni, hogy 70 Ft/kg takarmány ár mellett 582,2 Ft/kg értékesítési ár alatt már veszteséges a tevékenység. Adott átlagos takarmányár mellett minden forint értékesítési ár növekedés 1 Ft/kg-mal javítja a nettó jövedelmet.

37. táblázat: A 2 éves üzemforma során elérhető fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és a takarmány átlagár változás függvényében

| NETTÓ JÖVEDELEM (Ft/kg)     |    | ÁTLAGOS ÉRTÉKESÍTÉSI ÁR (Ft/kg) |       |       |      |      |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|----|---------------------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             |    | 535                             | 560   | 585   | 610  | 635  | 660   | 685   | 710   | 735   | 760   |
| ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) | 60 | -12,7                           | 12,3  | 37,3  | 62,3 | 87,3 | 112,3 | 137,3 | 162,3 | 187,3 | 212,3 |
|                             | 62 | -19,6                           | 5,4   | 30,4  | 55,4 | 80,4 | 105,4 | 130,4 | 155,4 | 180,4 | 205,4 |
|                             | 64 | -26,5                           | -1,5  | 23,5  | 48,5 | 73,5 | 98,5  | 123,5 | 148,5 | 173,5 | 198,5 |
|                             | 66 | -33,4                           | -8,4  | 16,6  | 41,6 | 66,6 | 91,6  | 116,6 | 141,6 | 166,6 | 191,6 |
|                             | 68 | -40,3                           | -15,3 | 9,7   | 34,7 | 59,7 | 84,7  | 109,7 | 134,7 | 159,7 | 184,7 |
|                             | 70 | -47,2                           | -22,2 | 2,8   | 27,8 | 52,8 | 77,8  | 102,8 | 127,8 | 152,8 | 177,8 |
|                             | 72 | -54,1                           | -29,1 | -4,1  | 20,9 | 45,9 | 70,9  | 95,9  | 120,9 | 145,9 | 170,9 |
|                             | 74 | -61,0                           | -36,0 | -11,0 | 14,0 | 39,0 | 64,0  | 89,0  | 114,0 | 139,0 | 164,0 |
|                             | 76 | -67,9                           | -42,9 | -17,9 | 7,1  | 32,1 | 57,1  | 82,1  | 107,1 | 132,1 | 157,1 |
|                             | 78 | -74,8                           | -49,8 | -24,8 | 0,2  | 25,2 | 50,2  | 75,2  | 100,2 | 125,2 | 150,2 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A 38. táblázatból jól látható, hogy az értékesített ponty átlagsúlya és a fajlagos takarmányfelhasználás változása jelentős hatást gyakorol a jövedelem alakulására. Adott FCR mellett az átlagsúly növekedésével nő a jövedelem, de csökkenő mértékben, míg adott átlagsúly mellett a fajlagos takarmányfelhasználás egyenlő mértékben csökkenti a nettó jövedelmet. A két szélsőérték között mintegy 225 Ft/kg-os jövedelemváltozás figyelhető meg. A termelési paraméterekben ismertetett lehalászaskori súly (3,6 kg) 4,77 kg/kg FCR mellett már nem eredményez jövedelmet, valamint a realizált 3,45 kg/kg-os fajlagos takarmányfelhasználás a 2,8 kg/egyed átlagsúly esetén se nem veszteséges, se nem nyereséges a tevékenység.

38. táblázat: A 2 év alatt nevelt ponty jövedelmezőségének alakulása a lehalászaskori átlagsúly és az FCR<sub>kombinált</sub> függvényében

| NETTÓ JÖVEDELEM (Ft/kg)          |      | PIACI PONTY ÁTLAGSÚLY (kg/db) |       |      |      |      |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|------|-------------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  |      | 2,6                           | 2,8   | 3,0  | 3,2  | 3,4  | 3,6   | 3,8   | 4,0   | 4,2   | 4,4   |
| FCR <sub>kombinált</sub> (kg/kg) | 3,15 | -17,6                         | 16,1  | 45,3 | 70,8 | 93,4 | 113,4 | 131,4 | 147,5 | 162,1 | 175,4 |
|                                  | 3,20 | -21,1                         | 12,6  | 41,8 | 67,3 | 89,9 | 109,9 | 127,9 | 144,0 | 158,6 | 171,9 |
|                                  | 3,25 | -24,6                         | 9,1   | 38,3 | 63,8 | 86,4 | 106,4 | 124,3 | 140,5 | 155,1 | 168,4 |
|                                  | 3,30 | -28,1                         | 5,6   | 34,8 | 60,3 | 82,9 | 102,9 | 120,8 | 137,0 | 151,6 | 164,8 |
|                                  | 3,35 | -31,6                         | 2,1   | 31,3 | 56,8 | 79,4 | 99,4  | 117,3 | 133,5 | 148,1 | 161,3 |
|                                  | 3,40 | -35,1                         | -1,4  | 27,8 | 53,3 | 75,9 | 95,9  | 113,8 | 130,0 | 144,6 | 157,8 |
|                                  | 3,45 | -38,6                         | -4,9  | 24,3 | 49,8 | 72,3 | 92,4  | 110,3 | 126,5 | 141,1 | 154,3 |
|                                  | 3,50 | -42,1                         | -8,5  | 20,7 | 46,3 | 68,8 | 88,9  | 106,8 | 122,9 | 137,5 | 150,8 |
|                                  | 3,55 | -45,6                         | -12,0 | 17,2 | 42,8 | 65,3 | 85,4  | 103,3 | 119,4 | 134,0 | 147,3 |
|                                  | 3,60 | -49,2                         | -15,5 | 13,7 | 39,3 | 61,8 | 81,9  | 99,8  | 115,9 | 130,5 | 143,8 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megvizsgáltam továbbá, hogy a termelést döntően befolyásoló tényezők (takarmányár, értékesítési ár, munkaerő óradíja, támogatás mértéke) 1%-os változása milyen hatást gyakorol az önköltségre, valamint a fajlagos nettó jövedelemre a vizsgált technológia esetén. Az átlagos

takarmányár 1%-os növekedése az önköltséget 2,4 Ft/kg-mal növeli ( $\varepsilon=0,29$ ), valamint a fajlagos nettó jövedelmet is közel azonos mértékben rontja ( $\varepsilon=-0,29$ ). Ezzel szemben az értékesítési ár 1%-os növekedése nem indukál változást az önköltségben, azonban az egy kilogrammra vetített jövedelem 6,7 Ft-tal ( $\varepsilon=1,01$ ) lesz kedvezőbb a kiinduló állapothoz képest. Továbbá megvizsgáltam még, hogy a munkabér változása milyen hatással van a tevékenység jövedelmezőségére. Az órabér 1%-kal történő növelése 2,4 Ft/kg-mal rontja a jövedelmet ( $\varepsilon=-0,16$ ) és növeli az önköltséget ( $\varepsilon=0,16$ ). Az egy hektárra jutó támogatás mértékének 1%-os növekedése 0,1 Ft-tal javítja ( $\varepsilon=0,00$ ) a fajlagos jövedelmet.

#### **4.4. Intenzív, zárt rendszerű pontytermelés elemzése**

Az intenzív, recirkulációs rendszerben történő haltermelés a legkorszerűbbek közé tartozik, s olyan iparszerű tevékenység, ahol a termelés minden fázisa folyamatos kontroll mellett történik, a természetes folyamatok kevésbé, vagy egyáltalán nem befolyásolják a termelést, így azonos minőségű halhús előállítását és igen hatékony termék-előállítást tesz lehetővé. A hazai tógazdasági pontytermelés számottevő növekedése a rendelkezésre álló tóterület miatt korlátozott, így egyfajta kitörési pontot jelenthet a magasabb hozam elérése érdekében a zárt, intenzív rendszerben történő haltermelés, különösen az ivadékelőállítás területén. A termelési ciklus jellemzően 11-13 hónap, éppen ezért átlagosan 12 hónap nevelési időt határoztam meg. A pontynevelési kísérlet intenzív tenyésztési technológiára vonatkozó adatai a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Halbiológiai Laboratóriumából származnak.

##### **4.4.1. Az intenzív pontytermelés termelési mutatói**

Az üzemben 3 fázisban történik a piaci ponty előállítása, mely összesen 1 év alatt valósul meg (39. táblázat). A zsenge lárvából az előnevelés során 60 nap alatt 1 grammos lárvá fejlődik. A kísérlet során a lárvából az ivadék méretű hal előállítása 1 db, egyenként 350 liter hasznos víztérfogatú medencében történt. A lárvá teljes egészében az utónevelés fázisába kerül, melynek hossza 90 nap. Ebben a fázisban éri el a ponty 80%-os megmaradás mellett a 120 gramm egyedsúlyt. Ezzel az állománnyal indul a 3. fázis, mely átlagosan 215 napig (200-230) tart. A zárt rendszerben a kihelyezett ivadék 97%-os megmaradás és intenzív takarmányozás mellett éri el piaci méretét. Az áruhal átlagos testtömege 3 kilogramm, mindez a ciklus (egy év) végén közel 4,2 tonna élőhalat jelent.

Az 1. fázis a lárvanevelést foglalja magába, amely során a saját szaporításból származó lárvákból 8,5 hét alatt történik az 1 grammos ivadék előállítása. A februári szaporítási kísérletet követően, minden termelési ciklus esetén 3,1 ezer lárvá helyezhető ki a lárvanevelő egységekbe.

Átlagos, 60%-os elhullással kalkulálva a 60 napos előnevelés végére 1,8 ezer ivadék megmaradásával számoltam, amelynek teljes része átkerült a nevelés következő szakaszába. Az előnevelés során átlagosan napi 0,02 grammos egyedi testtömeggyarapodás érhető el. A lárvák előnevelésére szolgáló recirkulációs rendszer kapacitása összesen 5,9 m<sup>3</sup>. Az ismertetett biológiai és műszaki paraméterek mellett termelési ciklusonként 5,6 kg előnevelt ivadékkal számolhatunk. A tervben nem kalkuláltam az előnevelt hal értékesítésével, így az I. fázis során megtermelt biomassza akár teljes egészében átvihető a következő fázisba.

Az előnevelt ivadékok 1,05 grammos testtömeggel kerülnek a 2. fázisba, amely során 90 nap alatt történik a 120 grammos halak előállítás. A 2. fázisban az egyes ciklusok elindítására, az előneveléshez igazodva, kéthavonta nyílik lehetőség. Ennek megfelelően áprilisban történik az áthelyezés és júliusig a halak nevelése egy 12 db 1 m<sup>3</sup>-es műanyag körmedencéből álló, 12 m<sup>3</sup> hasznos víztérfogattal rendelkező, különálló recirkulációs rendszerben folyik. Az ismertetett biológiai és műszaki paraméterek alapján termelési ciklusonként 20%-os elhullás mellett 1,4 ezer db és 173 kg ponty növendék előállítása történt meg. A nevelésnek ebben a fázisában nem kalkuláltam élő hal értékesítésével, így a 2. fázis során megtermelt biomassza teljes egészében átvihető a nevelés 3. fázisába.

39. táblázat: A pontytermelés RAS termelési technológia körülmények közötti jellemzése

| Megnevezés                                   | Fázisok megnevezése (kódja) |            |                   |
|----------------------------------------------|-----------------------------|------------|-------------------|
|                                              | 1. fázis                    | 2. fázis   | 3. fázis          |
|                                              | előnevelés                  | utónevelés | piaci hal nevelés |
| Fázis hossza (nap)                           | 60                          | 90         | 215               |
| Egységek száma (db medence)                  | 1                           | 12         | 7                 |
| Hasznos víztérfogat (m <sup>3</sup> )        | 5,90                        | 12,00      | 84,00             |
| Kallódás mértéke (%)                         | 40                          | 20         | 3                 |
| Népesítés ideje (hó)                         | Február                     | Április    | Július            |
| Népesítéskori ponty átlagtömeg (g)           | 0,01                        | 1,05       | 120               |
| Népesítési sűrűség (db/m <sup>3</sup> )      | 8 857                       | 150        | 17                |
| Lehalászás ideje (hó)                        | Április                     | Július     | Február           |
| Lehalászáskori ponty átlagtömeg (g)          | 1,05                        | 120        | 3 000             |
| Fajlagos bruttó hozam (kg/m <sup>3</sup> )   | 5,58                        | 14,43      | 50,00             |
| Fajlagos nettó hozam (kg/m <sup>3</sup> )    | 5,57                        | 14,28      | 47,94             |
| Fajlagos takarmányfelhasználás - FCR (kg/kg) | 1,05                        | 1,19       | 1,43              |
| Teljes FCR (kg/kg)                           | 1,48                        |            |                   |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A 2. fázisból 120 grammosan kerülnek át a halak a nevelés befejező fázisába, amelynek a végén átlagosan 3 kg-os testtömeggel kerülnek értékesítésre. A 3. fázisban ciklusonként 1 443 db hal kerül kihelyezésre. Ebben a fázisban 97%-os volt az átlagos megmaradás, ennek

eredményeként minden termelési ciklus végén 1,4 ezer db piaci ponty értékesíthető. A nevelés utolsó fázisa 35 hetet vesz igénybe, a halak ezt követően érik el a piaci méretet, amely a fázis végére átlagosan 3 kg/db. Az áruhaltermelő rendszer összesen 84 m<sup>3</sup> hasznos víztérfogattal rendelkezik és 7 db, egyenként 12 m<sup>3</sup>-es műanyag körmedencéből áll. A nevelés harmadik fázisában, a medencékben a népesítési sűrűség 2,1 kg/m<sup>3</sup>, mely a fázis végére mintegy 71,4 kg/m<sup>3</sup> feletetett takarmány után a biomassa sűrűség 50 kg/m<sup>3</sup>.

#### **4.4.2. Az intenzív technológia ráfordításainak és termelési költségeinek alakulása**

Állattenyésztési ágazatról lévén szó, a termelési költségek egyik meghatározó eleme az anyagjellegű költség, melyet a 40. táblázatban összesítettem a három fázisra vonatkozóan. Mint megfigyelhető, nagy eltérések mutatkoznak az 1. és a további fázisok között a költségek értékében és azok arányában egyaránt. Az anyagjellegű költségek összértéke az 1. fázisban 18,8 ezer Ft, a villamos energia- és a takarmányfelhasználás növekedése miatt a 2. évtől már 416,9 ezer Ft, és az utolsó fázisban pedig meghaladta a 3,9 millió Ft-ot.

A fázisokat megfigyelve jól látható, hogy kiemelendő az energia költsége az anyagjellegű költségeken belül, amelynek aránya a második fázisban a legnagyobb, hiszen 70,9% volt közel 8 ezer kW áram felhasználása mellett, 35 Ft/kW óra egységgel számolva összértékben 295,7 ezer Ft. A 3. fázisban viszont ez az érték több, mint 1,5 millió Ft volt, jóval magasabb (172,8 kW/nap) energiafogyasztás mellett, azonban az anyagjellegű költségeken belüli aránya csökkent, hiszen a takarmányköltség jelentősen növekedett.

Az anyagjellegű költségek szerkezetét tekintve a takarmányköltség meghatározó, amelynek aránya átlagosan 30% az egyes fázisokban. A technológiának megfelelően három egymástól elkülönülő fázisról beszélhetünk. Ezen belül – összefüggésben az ivadékok és a halak életkorával és méretével – az üzemben alkalmazott takarmányozási protokoll szerint a különböző fázisokban a takarmány szemcsemérete folyamatosan növekszik. Az optimális takarmányadag számos környezeti tényező függvénye, melyek közül a hőmérséklet szerepét külön hangsúlyozni szükséges. Hidegebb vízben kevesebb, melegebb vízben relatíve több takarmányt vesznek fel a halak (BAILEY – ALANÄRÄ, 2006). Fontos még az etetés gyakorisága, hiszen ez is nagymértékben befolyásolja a növekedést. Figyelembe véve a nettó hozamokat (összesített súlygyarapodás), a fajlagos takarmányfelhasználást (1 kg élősúly előállításához szükséges takarmány mennyisége), valamint az adott állományváltozásnak megfelelően annak takarmányfelhasználását és azok árait, meghatároztam összességében és a fázisokra lebontott költségét. Az üzem kapacitáskihasználtságának függvényében a takarmányfelhasználás mennyisége az 1. és a 2. fázis között jelentős különbséget mutat (közel



hatszorosára növekszik). Míg az 1. fázisban ennek mennyisége 2,1 kg körül alakul, addig a 2. fázisban közel 205 kg, s a 3. fázisban pedig 6 ezer kg takarmány szükséges az állomány felneveléséhez. Az egyes fázisokat összehasonlítva – szoros összefüggésben a halak nevelésének időtartamával az adott fázisban, valamint takarmány igényével – egyértelműen kimagaslik a 3. fázis takarmányfelhasználása, amely az összes takarmányigény közel 96,1%-át teszi ki. A szilárd takarmányok közül a kisebb szemcseméretűek (1. fázis) drágábbak, mint az utó- és az árunevelés fázisában etetett nagyobb szemcseméretű tápok – előbbi 1 300-4 700 Ft/kg, míg utóbbi 300-180 Ft/kg-ba kerül. Az anyagjellegű költségek közé tartozik még a vízdíj, mely egyaránt tartalmazza a medencék feltöltésének és a napi vízpótlásnak a költségét is. A vízdíj egységesen 245 Ft/m<sup>3</sup>, s a fázisokban 1,1 – 44,4 – 820 m<sup>3</sup> a teljes vízfogyasztás. Mindezek figyelembevétele mellett az anyagjellegű költségek 1,5-5,2%-át teszi ki az első két fázisban, azonban az utolsóban a magasabb vízfelhasználás mellett is 5% körüli ez az arány.

A tógazdasági pontytermeléssel ellentétben az intenzív technológia keretében előállított ponty, mint tenyészanyag anyagjellegű költségen belüli részesedése nem a legmeghatározóbb, kivéve az 1. fázisban, ahol a tenyészanyag 3 Ft/db-os piaci áron kerül be a termelési szerkezetbe, így az anyagjellegű költségek közel 50%-át adja. A különböző fázisok közötti átminősítés önköltségi áron valósult meg a kalkulációban. A 3. fázisban a közel 1,1 millió Ft összértékű tenyészponty mintegy 28%-os részesedést jelent az anyagjellegű költségeken belül.

A költségszerkezetben a tevékenységhez szükséges humánerőforrást vizsgálva megállapítható, hogy a harmadik legjelentősebb költségvetés a termeléshez közvetlenül köthető költségek közül. A fajlagos munkabér-költségek (közterhekkal együtt) vonatkozásában a 2020. évi bérszínvonalhoz igazodó, 1 500 Ft/mó teljes bérköltséggel számoltam egységesen. Az első fázis kivételével napi egy órás munkaidőráfordítás mellett történik a pontytermelés. Az előnevelés során tapasztalható magasabb kallódás és halgondozás miatt ebben a fázisban 5 munkaóra/termelési ciklus ráfordítás szükséges.

A tevékenység folytatásához szükséges befektetett eszközöket és azok értékét a tervezés során éves szinten átlagosan az elszámolt amortizáció összegének 10%-ával kalkuláltam, amely a fázisokra lebontva annak hossza alapján került meghatározásra. Ezen befektetett eszközök értékének költségként történő elszámolása éves szinten értékcsökkenési leírás formájában történik. A befektetett eszközök üzemeltetésével kapcsolatban az értékcsökkenésen túl az úgynevezett javításokkal, karbantartásokkal kapcsolatos költségeket is figyelembe kell venni.

40. táblázat: Az intenzív pontynevelési technológia termelési költségei az egyes fázisokban

| Megnevezés                                 | 1. fázis: előnevelés |             |                 |               | 2. fázis: utónevelés |              |                |               | 3. fázis: piaci hal nevelés |                |                |               |
|--------------------------------------------|----------------------|-------------|-----------------|---------------|----------------------|--------------|----------------|---------------|-----------------------------|----------------|----------------|---------------|
|                                            | Összesen<br>(eFt)    | Ft/db       | Ft/kg           | Megoszlás     | Összesen<br>(eFt)    | Ft/db        | Ft/kg          | Megoszlás     | Összesen<br>(eFt)           | Ft/db          | Ft/kg          | Megoszlás     |
| Anyagjellegű költségek                     | 18,8                 | 10,2        | 9 635,1         | 37,4%         | 417,0                | 288,8        | 2 407,1        | 37,5%         | 3 923,5                     | 2 802,4        | 934,1          | 66,8%         |
| <i>Tenyészanyag és hizlalási alapanyag</i> | 9,3                  | 5,0         | 4 761,9         | <i>*49,4%</i> | 48,7                 | 33,7         | 280,9          | <i>*11,7%</i> | 1 108,1                     | 791,5          | 263,8          | <i>*28,2%</i> |
| <i>Takarmány</i>                           | 3,9                  | 2,1         | 2 004,6         | <i>*20,8%</i> | 61,7                 | 42,7         | 356,1          | <i>*14,8%</i> | 1 080,0                     | 771,4          | 257,1          | <i>*27,6%</i> |
| <i>Energia</i>                             | 5,3                  | 2,9         | 2 728,1         | <i>*28,3%</i> | 295,7                | 204,9        | 1 707,3        | <i>*70,9%</i> | 1 534,5                     | 1 096,0        | 365,4          | <i>*39,1%</i> |
| <i>Vízdíj</i>                              | 0,3                  | 0,2         | 140,5           | <i>*1,5%</i>  | 10,9                 | 7,5          | 62,8           | <i>*2,6%</i>  | 200,9                       | 143,5          | 47,8           | <i>*5,1%</i>  |
| Személyi jellegű költségek                 | 7,5                  | 4,0         | 3 840,2         | 15,0%         | 120,9                | 83,8         | 698,3          | 11,0%         | 322,5                       | 230,4          | 76,8           | 5,5%          |
| Speciális tárgyi eszköz jellegű költség    | 19,4                 | 10,4        | 9 902,3         | 38,6%         | 493,2                | 341,7        | 2 847,4        | 44,7%         | 1 315,1                     | 939,3          | 313,1          | 22,4%         |
| Egyéb közvetlen költség                    | 2,0                  | 1,1         | 1 024,1         | 4,0%          | 20,0                 | 13,9         | 115,5          | 1,8%          | 20,0                        | 14,3           | 4,8            | 0,3%          |
| <b>Közvetlen költségek összesen</b>        | <b>47,7</b>          | <b>25,7</b> | <b>24 401,7</b> | <b>95,0%</b>  | <b>1 051,1</b>       | <b>728,2</b> | <b>6 068,3</b> | <b>95,0%</b>  | <b>5 581,1</b>              | <b>3 986,4</b> | <b>1 328,8</b> | <b>95,0%</b>  |
| Általános költségek                        | 2,5                  | 1,3         | 1 280,1         | 5,0%          | 55,6                 | 38,5         | 321,0          | 5,0%          | 295,0                       | 210,7          | 70,2           | 5,0%          |
| <b>TERMELESI KÖLTSÉGEK ÖSSZESEN</b>        | <b>50,2</b>          | <b>27,0</b> | <b>25 681,8</b> | <b>100,0%</b> | <b>1 106,7</b>       | <b>766,7</b> | <b>6 389,3</b> | <b>100,0%</b> | <b>5 876,1</b>              | <b>4 197,1</b> | <b>1 399,0</b> | <b>100,0%</b> |

\*a megoszlás az anyagjellegű költségeken belül

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az értékcsökkenés összege tehát a kalkulációban magában foglalja az épületekkel és a belső technológiai berendezésekkel kapcsolatos javítás, karbantartás költségeit, amely mint összetett költség tartalmazza a különböző alkatrészek, kenőanyagok, illetve a javítási munka elvégzésével kapcsolatos igénybevett szolgáltatások költségeit is. A teljes közvetlen költségeken belüli aránya az első fázisban a legmagasabb (38,6%), majd egyre csökken, s a piaci pontynevelés fázisában már 22,4%.

Az egyéb közvetlen költségek között olyan további ráfordítások és azok költségei kerültek kimutatásra, mint a tevékenység során használt targonca üzemanyag-felhasználása, szervizelése, az állatorvosi- és egyéb külső szolgáltatások igénybevétele, valamint az egyéb kategóriában feltüntetett tételek.

A termeléshez közvetlenül kapcsolódó költségek értéke az első fázisban is meghaladja a 47 ezer Ft-ot, mely az előnevelt pontyra vetítve 25,6 Ft/db. A második fázisban már 1 millió Ft, s az utolsó fázisban pedig közel 5,6 millió Ft a termelési költség. Mindezek alapján a piaci ponty intenzív körülmények közötti előállítás során egy egyedre mintegy 1 328,8 Ft közvetlen költség hárul. A fázisokra terhelte általános költséget az adatgyűjtésem és az ágazatban megfigyelték alapján a közvetlen költségek 5%-ában határoztam meg, mely részben az üzem általános irányításával, valamint az üzemeltetéssel kapcsolatos dologi és egyéb költségeket tartalmazza.

A teljes költség, mely tartalmazza a termelés során az adott fázisra eső összes (közvetlen és általános) költséget, az 1. fázisról az áruhal előállítás fázisára több mint százszorosára nő, mely főként az áramdíj, a takarmány és a fázisra eső speciális tárgyi eszközök költségeinek növekedése miatt történt. Mindezeket figyelembe véve az utolsó fázis végére 5,9 millió Ft a teljes termelési költség.

A termék előállítás során felmerülő termelési költségeket az előzőekben külön-külön vizsgáltam és elemeztem a három fázis vonatkozásában. Az alábbiakban ezen termelési költségeket összesítve mutatom be és értékelem. A 41. táblázat a termelési költségeket költségnemenkénti bontásban üzemi szinten, m<sup>3</sup>-re vetítve tartalmazza. Fontos megjegyezni, hogy ezek az adatok egy nevelési ciklus költségeit szemléltetik adott telepítési sűrűség mellett, azonban a technológia lehetővé teszi a folyamatos termelést.

41. táblázat: Az intenzív termelés termelési költségének szerkezete

| Megnevezés                              | Termelési költség (eFt) | Termelési költség (eFt/m <sup>3</sup> ) | Megoszlás     |
|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| Anyagjellegű költség*                   | 3 202,4                 | 33,2                                    | 54,5%         |
| Személyi jellegű költség                | 450,9                   | 4,7                                     | 7,7%          |
| Speciális tárgyi eszköz jellegű költség | 1 827,6                 | 19,0                                    | 31,1%         |
| Egyéb közvetlen költség                 | 42,0                    | 0,4                                     | 0,7%          |
| <b>Közvetlen költségek összesen</b>     | <b>5 522,9</b>          | <b>57,3</b>                             | <b>94,0%</b>  |
| Általános költség                       | 353,1                   | 3,7                                     | 6,0%          |
| <b>ÖSSZES KÖLTSÉG</b>                   | <b>5 876,0</b>          | <b>61,0</b>                             | <b>100,0%</b> |

\*Ebben a számítási módban csak az első fázisban került bele az anyagjellegű költségekbe a beszerzési tényeszanyag költsége, a többi fázis csak a tenyészhal nélküli költségeket tartalmazza.

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Mindezek alapján az üzem összes termelési költsége éves szinten közel 5,9 millió forint, mely egy m<sup>3</sup>-re vetítve 61,0 ezer Ft, azonban fontos megjegyezni, hogy ez a költség csak az első fázisban tartalmazza a tenyészanyag értékét, de azt követően külön kerül kimutatásra. A technológia sajátosságából adódóan a legjelentősebb költség tételek az anyagjellegű költségek (alapanyag és igénybe vett szolgáltatás) és a speciális tárgyi eszközök költsége.

#### 4.4.3. Az intenzív technológia jövedelmezőségének alakulása

Az árbevétel és a költségek részletes vizsgálatát követően jelen részben a tevékenységgel elérhető jövedelmet ismertetem. A 42. táblázatban az árbevételből kiindulva vezettem le a tevékenység által elérhető jövedelem mértékét. Az árbevétel mellett egyéb bevétellel (halasztott bevétel) nem számoltam, így annak értéke megegyezik a tevékenység termelési értékével. Alapesetben támogatás nélkül kalkuláltam a gazdasági mutatókat, így a táblázatban az egyéb bevétel sorban nulla érték szerepel. A nettó jövedelem, mint adózás előtti eredmény kategória jelenik meg.

42. táblázat: A gazdálkodás eredménye RAS technológia esetében

| Megnevezés                  | Termelési ciklus összesen (eFt) | Fajlagos érték (eFt/m <sup>3</sup> ) | Fajlagos érték (Ft/kg) |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Árbevétel                   | 2 835,0                         | 29,4                                 | 675,0                  |
| Termelési érték             | 2 835,0                         | 29,4                                 | 675,0                  |
| Termelési költség           | 5 876,0                         | 61,0                                 | 1 399,1                |
| Fedezeti összeg             | -2 687,9                        | -27,9                                | -640,0                 |
| <b>NETTÓ JÖVEDELEM</b>      | <b>-3 041,0</b>                 | <b>-31,6</b>                         | <b>-724,1</b>          |
| <b>EBITDA</b>               | <b>-1 213,5</b>                 | <b>-12,6</b>                         | <b>-288,9</b>          |
| Munkaidő felhasználás (óra) | 355                             | -                                    | -                      |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A jövedelemhelyzetet megvizsgálva kijelenthető, hogy az aktuális piaci árak figyelembevétele mellett 4,2 tonna lehalászott mennyiség értékesítése során a közel 2,9 millió Ft-os árbevétel még a közvetlen költségeket sem fedezi. A kísérlet eredményeként több mint 3 millió Ft veszteség realizálódott. Megállapítható, hogy minden egyes lehalászott kilogramm 724,1 Ft veszteséget okoz.

A hatékonysági mutatók eredményeként megfigyelhető (43. táblázat), hogy a veszteséges pontynevelés miatt a mutatók sem kedvezőek. Az árbevétel arányos jövedelmezőség -107,3%, mely alapján a tevékenység 100 Ft árbevétellel 107,3 Ft veszteséget produkál. Az adott időszakban elért jövedelem viszonya a termelési költséghez mutató esetében elmondható, hogy minden 100 Ft termelési költséggel 51,8 Ft veszteséget képes teremteni. A költségszint értéke 207,3%, tehát 100 Ft termelési érték eléréséhez 207,3 Ft termelési költség szükséges. A jövedelemszint alapján viszont 100 Ft termelési értékből 107,3 Ft a veszteség. Mindezek mellett fontos még megemlíteni az egy munkaóra jutó hatékonysági mutatókat, melyek szerint a gazdaságban foglalkoztatottak egy munkaóra felhasználással 8,5 ezer Ft árbevételt és termelési értéket teremtenek és 9,1 ezer Ft veszteséget.

43. táblázat: Az intenzív üzemi pontytermelés hatékonysági mutatói

| Megnevezés                      | Érték           | Me.          |
|---------------------------------|-----------------|--------------|
| Árbevételarányos jövedelmezőség | -107,3          | %            |
| Költségarányos jövedelmezőség   | -51,8           | %            |
| EBITDA margin                   | -42,8           | %            |
| Költségszint                    | 207,3           | %            |
| Jövedelemszint                  | -107,3          | %            |
| 1 munkaóra jutó árbevétel       | 8,5             | eFt/óra      |
| 1 munkaóra jutó termelési érték | 8,5             | eFt/óra      |
| 1 munkaóra jutó nettó jövedelem | -9,1            | eFt/óra      |
| <b>P1 önköltség</b>             | <b>25 681,8</b> | <b>Ft/kg</b> |
|                                 | <b>27,0</b>     | <b>Ft/db</b> |
| <b>P2 önköltség</b>             | <b>6 389,3</b>  | <b>Ft/kg</b> |
|                                 | <b>766,7</b>    | <b>Ft/db</b> |
| <b>P3 önköltség</b>             | <b>1 399,0</b>  | <b>Ft/kg</b> |
|                                 | <b>4 197,1</b>  | <b>Ft/db</b> |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az önköltség a magas termelési költség következtében elég magas, hiszen a piaci ponty nevelési költsége közel duplája az értékesítési árak. Ennek oka a technológiai adottságokban keresendő, hiszen a táplálékigény teljes egészében keveréktakarmánnyal biztosítható (nincs

természetes táplálék a halak számára) és a gépesített rendszernek magas az amortizációs költsége.

#### 4.4.4. Az intenzív technológia érzékenységvizsgálata

Az intenzív technológia esetében az input és output árak (takarmányok beszerzési ára; előállított termék értékesítési ára), valamint a legfontosabb technológiai mutatók (fajlagos hozam; fajlagos takarmányfelhasználás) különböző eseteinek hatását vizsgáltam. A vizsgálat során azért ezeket a változókat emeltem ki, mert ezek határozzák meg leginkább a költség- és jövedelemviszony alakulását.

A 44. táblázatból jól látható, hogy a hozam és az átlagos takarmányár változása jelentős mértékben befolyásolja az önköltséget, hiszen a különböző paraméterek szélsőértékei tekintetében 544,7 Ft/kg önköltségben bekövetkezett különbség realizálható. Adott átlagos takarmányár mellett a hozam növekedésével csökken az önköltség, azonban egyre kisebb mértékben. Ezzel szemben adott hozamszint mellett a takarmányár 10 Ft/kg-mal történő növekedése 14,8 Ft/kg-mal rontja az önköltséget.

44. táblázat: Az önköltség alakulása a hozam és a takarmány átlagár változás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)           |     | HOZAM (kg/m <sup>3</sup> ) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------------------------------|-----|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                |     | 42                         | 44      | 46      | 48      | 50      | 52      | 54      | 56      | 58      | 60      |
| ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR<br>(Ft/kg) | 130 | 1 564,1                    | 1 501,8 | 1 444,9 | 1 392,7 | 1 344,7 | 1 300,3 | 1 259,3 | 1 221,2 | 1 185,7 | 1 152,6 |
|                                | 140 | 1 578,9                    | 1 516,6 | 1 459,7 | 1 407,5 | 1 359,5 | 1 315,1 | 1 274,1 | 1 236,0 | 1 200,5 | 1 167,4 |
|                                | 150 | 1 593,7                    | 1 531,4 | 1 474,5 | 1 422,3 | 1 374,3 | 1 329,9 | 1 288,9 | 1 250,8 | 1 215,3 | 1 182,2 |
|                                | 160 | 1 608,5                    | 1 546,2 | 1 489,3 | 1 437,1 | 1 389,1 | 1 344,7 | 1 303,7 | 1 265,6 | 1 230,1 | 1 197,0 |
|                                | 170 | 1 623,3                    | 1 561,0 | 1 504,1 | 1 451,9 | 1 403,9 | 1 359,5 | 1 318,5 | 1 280,4 | 1 244,9 | 1 211,8 |
|                                | 180 | 1 638,1                    | 1 575,8 | 1 518,9 | 1 466,7 | 1 418,7 | 1 374,3 | 1 333,3 | 1 295,2 | 1 259,7 | 1 226,6 |
|                                | 190 | 1 652,9                    | 1 590,6 | 1 533,7 | 1 481,5 | 1 433,5 | 1 389,1 | 1 348,1 | 1 310,0 | 1 274,5 | 1 241,4 |
|                                | 200 | 1 667,7                    | 1 605,4 | 1 548,5 | 1 496,3 | 1 448,3 | 1 403,9 | 1 362,9 | 1 324,8 | 1 289,3 | 1 256,2 |
|                                | 210 | 1 682,5                    | 1 620,2 | 1 563,3 | 1 511,1 | 1 463,1 | 1 418,7 | 1 377,7 | 1 339,6 | 1 304,1 | 1 271,0 |
|                                | 220 | 1 697,3                    | 1 635,0 | 1 578,1 | 1 525,9 | 1 477,9 | 1 433,5 | 1 392,5 | 1 354,4 | 1 318,9 | 1 285,8 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megvizsgáltam továbbá a hozam és a fajlagos takarmányfelhasználás változásának az önköltségre gyakorolt hatását (45. táblázat). Hasonlóan, mint az előző esetben, adott FCR<sub>intenzív</sub> mellett a hozam növekedése az önköltség csökkenését eredményezi, azonban az egyre magasabb hozam mellett nem érhető el olyan szintű önköltségcsökkenés, mint alacsony hozamszint esetében. Jól látható, hogy fix hozam mellett a fajlagos takarmányfelhasználás 0,01 kg/kg egységgel történő romlása az önköltséget 1,84 Ft/kg-mal növeli. Kedvező FCR<sub>intenzív</sub> és magas hozamszint mellett 1 181,5 Ft/kg önköltség mutatkozik, s a paraméterek két szélső értéke között közel 500 Ft/kg különbség mutatható ki.

45. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{intenzív}$ ) és a hozamváltozás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)         |      | HOZAM ( $kg/m^3$ ) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------|------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                              |      | 42                 | 44      | 46      | 48      | 50      | 52      | 54      | 56      | 58      | 60      |
| $FCR_{intenzív}$ ( $kg/kg$ ) | 1,20 | 1 593,0            | 1 530,7 | 1 473,7 | 1 421,6 | 1 373,5 | 1 329,2 | 1 288,2 | 1 250,1 | 1 214,6 | 1 181,5 |
|                              | 1,25 | 1 602,2            | 1 539,9 | 1 483,0 | 1 430,8 | 1 382,8 | 1 338,4 | 1 297,4 | 1 259,3 | 1 223,8 | 1 190,7 |
|                              | 1,30 | 1 611,5            | 1 549,1 | 1 492,2 | 1 440,0 | 1 392,0 | 1 347,7 | 1 306,6 | 1 268,5 | 1 233,1 | 1 199,9 |
|                              | 1,35 | 1 620,7            | 1 558,3 | 1 501,4 | 1 449,2 | 1 401,2 | 1 356,9 | 1 315,9 | 1 277,7 | 1 242,3 | 1 209,2 |
|                              | 1,40 | 1 629,9            | 1 567,6 | 1 510,6 | 1 458,4 | 1 410,4 | 1 366,1 | 1 325,1 | 1 287,0 | 1 251,5 | 1 218,4 |
|                              | 1,45 | 1 639,1            | 1 576,8 | 1 519,8 | 1 467,7 | 1 419,6 | 1 375,3 | 1 334,3 | 1 296,2 | 1 260,7 | 1 227,6 |
|                              | 1,50 | 1 648,3            | 1 586,0 | 1 529,1 | 1 476,9 | 1 428,9 | 1 384,5 | 1 343,5 | 1 305,4 | 1 269,9 | 1 236,8 |
|                              | 1,55 | 1 657,6            | 1 595,2 | 1 538,3 | 1 486,1 | 1 438,1 | 1 393,8 | 1 352,7 | 1 314,6 | 1 279,2 | 1 246,0 |
|                              | 1,60 | 1 666,8            | 1 604,4 | 1 547,5 | 1 495,3 | 1 447,3 | 1 403,0 | 1 362,0 | 1 323,8 | 1 288,4 | 1 255,3 |
|                              | 1,65 | 1 676,0            | 1 613,7 | 1 556,7 | 1 504,5 | 1 456,5 | 1 412,2 | 1 371,2 | 1 333,1 | 1 297,6 | 1 264,5 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az átlagos takarmányár és az intenzív pontytermelés fajlagos takarmányfelhasználásának változása az önköltség növekedését és a fajlagos nettó jövedelem romlását eredményezi (46., 47. táblázat). Kedvező  $FCR_{intenzív}$  mellett az átlagos takarmányár változás két szélső értéke között 108,0 Ft/kg önköltség növekedés tapasztalható, míg a legjobb és legrosszabb esetet feltételezve pedig 207,0 Ft/kg. Ugyanez figyelhető meg a nettó jövedelem esetében is.

46. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{intenzív}$ ) és a takarmány átlagárváltozás függvényében

| ÖNKÖLTSÉG<br>(Ft/kg)         |      | ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------|------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                              |      | 130                         | 140     | 150     | 160     | 170     | 180     | 190     | 200     | 210     | 220     |
| $FCR_{intenzív}$ ( $kg/kg$ ) | 1,20 | 1 294,5                     | 1 306,5 | 1 318,5 | 1 330,5 | 1 342,5 | 1 354,5 | 1 366,5 | 1 378,5 | 1 390,5 | 1 402,5 |
|                              | 1,25 | 1 301,0                     | 1 313,5 | 1 326,0 | 1 338,5 | 1 351,0 | 1 363,5 | 1 376,0 | 1 388,5 | 1 401,0 | 1 413,5 |
|                              | 1,30 | 1 307,5                     | 1 320,5 | 1 333,5 | 1 346,5 | 1 359,5 | 1 372,5 | 1 385,5 | 1 398,5 | 1 411,5 | 1 424,5 |
|                              | 1,35 | 1 314,0                     | 1 327,5 | 1 341,0 | 1 354,5 | 1 368,0 | 1 381,5 | 1 395,0 | 1 408,5 | 1 422,0 | 1 435,5 |
|                              | 1,40 | 1 320,5                     | 1 334,5 | 1 348,5 | 1 362,5 | 1 376,5 | 1 390,5 | 1 404,5 | 1 418,5 | 1 432,5 | 1 446,5 |
|                              | 1,45 | 1 327,0                     | 1 341,5 | 1 356,0 | 1 370,5 | 1 385,0 | 1 399,5 | 1 414,0 | 1 428,5 | 1 443,0 | 1 457,5 |
|                              | 1,50 | 1 333,5                     | 1 348,5 | 1 363,5 | 1 378,5 | 1 393,5 | 1 408,5 | 1 423,5 | 1 438,5 | 1 453,5 | 1 468,5 |
|                              | 1,55 | 1 340,0                     | 1 355,5 | 1 371,0 | 1 386,5 | 1 402,0 | 1 417,5 | 1 433,0 | 1 448,5 | 1 464,0 | 1 479,5 |
|                              | 1,60 | 1 346,5                     | 1 362,5 | 1 378,5 | 1 394,5 | 1 410,5 | 1 426,5 | 1 442,5 | 1 458,5 | 1 474,5 | 1 490,5 |
|                              | 1,65 | 1 353,0                     | 1 369,5 | 1 386,0 | 1 402,5 | 1 419,0 | 1 435,5 | 1 452,0 | 1 468,5 | 1 485,0 | 1 501,5 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megállapítható, hogy magasabb fajlagos takarmányfelhasználás mellett az átlagos takarmányár változás önköltségbeli növekedést és egy kilogrammra jutó nettó jövedelemcsökkenést eredményez.

47. táblázat: A fajlagos nettó jövedelem alakulása a takarmány átlagár és a fajlagos takarmányfelhasználás (FCR<sub>intenzív</sub>) függvényében

| NETTÓ JÖVEDELEM (Ft/kg)         |      | ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 |      | 130                         | 140    | 150    | 160    | 170    | 180    | 190    | 200    | 210    | 220    |
| FCR <sub>intenzív</sub> (kg/kg) | 1,20 | -619,5                      | -631,5 | -643,5 | -655,5 | -667,5 | -679,5 | -691,5 | -703,5 | -715,5 | -727,5 |
|                                 | 1,25 | -626,0                      | -638,5 | -651,0 | -663,5 | -676,0 | -688,5 | -701,0 | -713,5 | -726,0 | -738,5 |
|                                 | 1,30 | -632,5                      | -645,5 | -658,5 | -671,5 | -684,5 | -697,5 | -710,5 | -723,5 | -736,5 | -749,5 |
|                                 | 1,35 | -639,0                      | -652,5 | -666,0 | -679,5 | -693,0 | -706,5 | -720,0 | -733,5 | -747,0 | -760,5 |
|                                 | 1,40 | -645,5                      | -659,5 | -673,5 | -687,5 | -701,5 | -715,5 | -729,5 | -743,5 | -757,5 | -771,5 |
|                                 | 1,45 | -652,0                      | -666,5 | -681,0 | -695,5 | -710,0 | -724,5 | -739,0 | -753,5 | -768,0 | -782,5 |
|                                 | 1,50 | -658,5                      | -673,5 | -688,5 | -703,5 | -718,5 | -733,5 | -748,5 | -763,5 | -778,5 | -793,5 |
|                                 | 1,55 | -665,0                      | -680,5 | -696,0 | -711,5 | -727,0 | -742,5 | -758,0 | -773,5 | -789,0 | -804,5 |
|                                 | 1,60 | -671,5                      | -687,5 | -703,5 | -719,5 | -735,5 | -751,5 | -767,5 | -783,5 | -799,5 | -815,5 |
|                                 | 1,65 | -678,0                      | -694,5 | -711,0 | -727,5 | -744,0 | -760,5 | -777,0 | -793,5 | -810,0 | -826,5 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A 48. táblázat szemlélteti a piaci ponty értékesítési árának és az átlagos takarmányár változásának jövedelemre gyakorolt hatását. Jól látható, hogy kedvező takarmányár mellett az értékesítési ár két szélsőértéke között 225,0 Ft/kg-os nettó jövedelem javulás figyelhető meg, illetve az optimista és pesszimista esetei között 358,2 Ft/kg fajlagos jövedelem különbség mutatható ki. Adott átlagos takarmányár mellett minden 1 Ft/kg értékesítési ár növekedés 1 Ft/kg-mal javítja a tevékenység jövedelmét. Az adott értékesítési ár mellett történő takarmányár változás 1,5 Ft/kg-mal rontja a fajlagos jövedelem értékét.

48. táblázat: Az 1 éves üzemforma során elérhető fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és a takarmány átlagár változás függvényében

| NETTÓ JÖVEDELEM (Ft/kg)     |     | ÁTLAGOS ÉRTÉKESÍTÉSI ÁR (Ft/kg) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-----|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                             |     | 535                             | 560    | 585    | 610    | 635    | 660    | 685    | 710    | 735    | 760    |
| ÁTLAGOS TAKARMÁNYÁR (Ft/kg) | 130 | -795,9                          | -770,9 | -745,9 | -720,9 | -695,9 | -670,9 | -645,9 | -620,9 | -595,9 | -570,9 |
|                             | 140 | -810,7                          | -785,7 | -760,7 | -735,7 | -710,7 | -685,7 | -660,7 | -635,7 | -610,7 | -585,7 |
|                             | 150 | -825,5                          | -800,5 | -775,5 | -750,5 | -725,5 | -700,5 | -675,5 | -650,5 | -625,5 | -600,5 |
|                             | 160 | -840,3                          | -815,3 | -790,3 | -765,3 | -740,3 | -715,3 | -690,3 | -665,3 | -640,3 | -615,3 |
|                             | 170 | -855,1                          | -830,1 | -805,1 | -780,1 | -755,1 | -730,1 | -705,1 | -680,1 | -655,1 | -630,1 |
|                             | 180 | -869,9                          | -844,9 | -819,9 | -794,9 | -769,9 | -744,9 | -719,9 | -694,9 | -669,9 | -644,9 |
|                             | 190 | -884,7                          | -859,7 | -834,7 | -809,7 | -784,7 | -759,7 | -734,7 | -709,7 | -684,7 | -659,7 |
|                             | 200 | -899,5                          | -874,5 | -849,5 | -824,5 | -799,5 | -774,5 | -749,5 | -724,5 | -699,5 | -674,5 |
|                             | 210 | -914,3                          | -889,3 | -864,3 | -839,3 | -814,3 | -789,3 | -764,3 | -739,3 | -714,3 | -689,3 |
|                             | 220 | -929,1                          | -904,1 | -879,1 | -854,1 | -829,1 | -804,1 | -779,1 | -754,1 | -729,1 | -704,1 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A technológia sajátosságából eredeztethetően az egyik legmeghatározóbb költség az elektromos áram díja. Éppen ezért megvizsgáltam a takarmányár változás mellett az értékesítési ár és az áramdíj változásának hatását a fajlagos jövedelemre vonatkozóan. Az 49. táblázatból jól látszik, hogy adott értékesítési ár mellett az áramdíj 1 Ft/Kwh-tal történő növekedése



11,8 Ft/kg-mal rontja a nettó jövedelem értékét, ezzel szemben adott áramdíj mellett az értékesítési ár 1 Ft/kg-mal történő növelése ugyanennyivel javítja a fajlagos jövedelmet. A két szélsőérték között a nettó jövedelemben 438 Ft/kg különbség mutatható ki.

49. táblázat: **Az 1 éves üzemforma során elérhető fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és az áramdíj változás függvényében**

| NETTÓ JÖVEDELEM (Ft/kg) |    | PIACI PONTY ÉRTÉKESÍTÉSI ÁR (Ft/kg) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|----|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         |    | 535                                 | 560    | 585    | 610    | 635    | 660    | 685    | 710    | 735    | 760    |
| ÁRAMDÍJ (Ft/kWh)        | 30 | -793,7                              | -768,7 | -743,7 | -718,7 | -693,7 | -668,7 | -643,7 | -618,7 | -593,7 | -568,7 |
|                         | 32 | -817,3                              | -792,3 | -767,3 | -742,3 | -717,3 | -692,3 | -667,3 | -642,3 | -617,3 | -592,3 |
|                         | 34 | -841,0                              | -816,0 | -791,0 | -766,0 | -741,0 | -716,0 | -691,0 | -666,0 | -641,0 | -616,0 |
|                         | 36 | -864,6                              | -839,6 | -814,6 | -789,6 | -764,6 | -739,6 | -714,6 | -689,6 | -664,6 | -639,6 |
|                         | 38 | -888,2                              | -863,2 | -838,2 | -813,2 | -788,2 | -763,2 | -738,2 | -713,2 | -688,2 | -663,2 |
|                         | 40 | -911,8                              | -886,8 | -861,8 | -836,8 | -811,8 | -786,8 | -761,8 | -736,8 | -711,8 | -686,8 |
|                         | 42 | -935,5                              | -910,5 | -885,5 | -860,5 | -835,5 | -810,5 | -785,5 | -760,5 | -735,5 | -710,5 |
|                         | 44 | -959,1                              | -934,1 | -909,1 | -884,1 | -859,1 | -834,1 | -809,1 | -784,1 | -759,1 | -734,1 |
|                         | 46 | -982,7                              | -957,7 | -932,7 | -907,7 | -882,7 | -857,7 | -832,7 | -807,7 | -782,7 | -757,7 |
|                         | 48 | -1006,3                             | -981,3 | -956,3 | -931,3 | -906,3 | -881,3 | -856,3 | -831,3 | -806,3 | -781,3 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Az 50. táblázat szemlélteti a piaci ponty átlagsúlyának és a fajlagos takarmányfelhasználás változásának a nettó jövedelemre kifejtett hatását. Egy kedvező  $FCR_{intenzív}$  mellett az átlagsúly változása több mint ezer forint nettó jövedelemjavulást eredményez. Megfigyelhető, hogy mind az átlagsúly, mind pedig a fajlagos takarmányfelhasználás növekedése különböző mértékben javítja és rontja az elérhető nettó jövedelmet.

50. táblázat: **Az intenzív technológiában termelt ponty nettó jövedelmének alakulása a lehalászaskori átlagsúly és az FCR függvényében**

| NETTÓ JÖVEDELEM (Ft/kg)  |      | PIACI PONTY ÁTLAGSÚLY (kg/db) |          |          |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|------|-------------------------------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                          |      | 2,0                           | 2,3      | 2,5      | 2,8    | 3,0    | 3,3    | 3,5    | 3,8    | 4,0    | 4,3    |
| $FCR_{intenzív}$ (kg/kg) | 1,20 | -1 364,8                      | -1 138,1 | -956,8   | -808,5 | -684,8 | -580,2 | -490,6 | -412,9 | -344,9 | -284,9 |
|                          | 1,25 | -1 378,6                      | -1 150,4 | -967,9   | -818,5 | -694,1 | -588,7 | -498,5 | -420,2 | -351,8 | -291,4 |
|                          | 1,30 | -1 392,4                      | -1 162,7 | -978,9   | -828,6 | -703,3 | -597,3 | -506,4 | -427,6 | -358,7 | -297,9 |
|                          | 1,35 | -1 406,2                      | -1 175,0 | -990,0   | -838,6 | -712,5 | -605,8 | -514,3 | -435,0 | -365,6 | -304,4 |
|                          | 1,40 | -1 420,1                      | -1 187,3 | -1 001,1 | -848,7 | -721,7 | -614,3 | -522,2 | -442,4 | -372,5 | -310,9 |
|                          | 1,45 | -1 433,9                      | -1 199,6 | -1 012,1 | -858,8 | -730,9 | -622,8 | -530,1 | -449,8 | -379,5 | -317,4 |
|                          | 1,50 | -1 447,7                      | -1 211,9 | -1 023,2 | -868,8 | -740,2 | -631,3 | -538,0 | -457,1 | -386,4 | -323,9 |
|                          | 1,55 | -1 461,6                      | -1 224,2 | -1 034,3 | -878,9 | -749,4 | -639,8 | -545,9 | -464,5 | -393,3 | -330,4 |
|                          | 1,60 | -1 475,4                      | -1 236,5 | -1 045,3 | -888,9 | -758,6 | -648,3 | -553,8 | -471,9 | -400,2 | -337,0 |
|                          | 1,65 | -1 489,2                      | -1 248,8 | -1 056,4 | -899,0 | -767,8 | -656,8 | -561,7 | -479,3 | -407,1 | -343,5 |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

Megvizsgáltam továbbá az előző esetekhez hasonlóan, hogy az egyes termelési tényezők változása milyen hatást gyakorol az önköltségre, valamint a fajlagos nettó jövedelemre. Az átlagos takarmányár 1%-os növekedése az önköltséget 2,7 Ft/kg-mal növeli ( $\varepsilon=0,68$ ), valamint

a fajlagos nettó jövedelmet is azonos mértékben rontja ( $\varepsilon=-0,68$ ). Ezzel szemben az értékesítési ár 1%-os növekedésével az egy kilogrammra vetített jövedelem 6,8 Ft-tal ( $\varepsilon=1,00$ ) javul. Továbbá megvizsgáltam, hogy a munkabér változása milyen hatással van a tevékenység jövedelmezőségére. Az órabér 1%-kal történő növelése 1,2 Ft/kg-mal rontja a jövedelmet ( $\varepsilon=-0,08$ ) és növeli az önköltséget ( $\varepsilon=0,08$ ).

#### **4.5. Vizsgált technológiák összehasonlítása**

A vizsgált technológiák az előző alfejezetekben külön-külön kerültek ismertetésre, azonban a könnyebb összehasonlíthatóság érdekében szükségesnek tartottam a tevékenység jövedelmezőségét leginkább befolyásoló tényezők egymáshoz való viszonyát is szemléltetni (51. táblázat).

A hagyományos tógazdasági haltermelés során 1,4 ezer kg/ha ( $0,1 \text{ kg/m}^3$ ) lehalászás kori ponty biomassza érhető el mintegy 360 kg/ha mellékhal termelése mellett, mely a kombinált technológia esetében is hasonlóan alakul. Ehhez képest az intenzív termelés során  $50 \text{ kg/m}^3$  ponty lehalászása valósul meg mintegy 3 kg-os egyedi testtömeg mellett. Fontos megemlíteni, hogy a termelési érték tervezése során a tógazdaság esetében az egy hektár tófelületre lehívható környezetvédelmi kompenzációs támogatással is számoltam. Éppen ezért az intenzív technológia esetében egy kilogramm ponty termelési értéke megegyezik az értékesítési árral, a másik két rendszer esetében pedig a támogatás mértékével növelt árbevétellel.

A költség szerkezet összehasonlítása kapcsán jól látható, hogy mindhárom esetben az anyagjellegű költségek a meghatározóak, azonban ezen belül már eltérések tapasztalhatók. Míg a tógazdasági és a kombinált halnevelés során a legjelentősebb a takarmány ráfordítás aránya (53,7%-70,2%), mely a jelentős mennyiségű abrak takarmány bejuttatásának köszönhető, addig az intenzív rendszer esetében a medencék üzemeltetéséhez kapcsolódó energia költsége (57,3%). Mindezek mellett mindhárom technológia esetében jelentős közvetlen költség még a speciális tárgyi eszközök költsége, mely a tógazdaság magas tőkelekötése és az intenzív technológia magas eszközértéke miatt mutatható ki. A főtermék önköltségét tekintve megállapítható, hogy a tógazdasági termelés közel 566 Ft/kg-os előállítási költségéhez képest a kombinált rendszerben mintegy 100 Ft/kg-mal magasabb önköltségen állítható elő a ponty az adott piaci körülmények között. A tógazdaság fajlagos költségéhez képest az intenzív rendszerben már több mint 800 Ft/kg-mal magasabb az önköltség. Az egy éves zárt rendszerű ponty nevelés a magas költségek miatt adott piaci értékesítési ár mellett veszteséges, a másik két vizsgált esetben pedig nyereséges.

51. táblázat: A vizsgált 3 technológia főbb paramétereinek összehasonlítása

| Megnevezés                                 | TÓGAZDASÁGI HALTERMELÉS |               | KOMBINÁLT HALTERMELÉS |               | INTENZÍV HALTERMELÉS |               |
|--------------------------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                            | Főtermékre              |               | Főtermékre            |               | Ft/kg                | Megoszlás     |
|                                            | Ft/kg                   | Megoszlás     | Ft/kg                 | Megoszlás     |                      |               |
| <b>Termelési érték</b>                     | <b>1 038,7</b>          | -             | <b>758,4</b>          | -             | <b>675,0</b>         | -             |
| Anyagjellegű költségek                     | 355,6                   | 60,5%         | 344,2                 | 51,7%         | 762,4                | 54,5%         |
| <i>Tenyészanyag és hizlalási alapanyag</i> | 4,0                     | <i>*1,1%</i>  | 32,2                  | <i>*9,4%</i>  | 2,2                  | <i>*0,3%</i>  |
| <i>Takarmány</i>                           | 190,8                   | <i>*53,6%</i> | 241,7                 | <i>*70,2%</i> | 272,8                | <i>*35,8%</i> |
| <i>Szervestrágya</i>                       | 12,7                    | <i>*3,6%</i>  | 8,7                   | <i>*2,5%</i>  | -                    | -             |
| <i>Energia</i>                             | 73,4                    | <i>*20,7%</i> | 5,3                   | <i>*1,6%</i>  | 437,0                | <i>*57,3%</i> |
| <i>Vízdíj</i>                              | 26,3                    | <i>*7,4%</i>  | 0,1                   | <i>*0,0%</i>  | 50,4                 | <i>*6,6%</i>  |
| <i>Vegyszer (klórmész)</i>                 | 44,1                    | <i>*12,4%</i> | 20,1                  | <i>*5,8%</i>  | -                    | -             |
| <i>Egyéb anyagok</i>                       | 4,3                     | <i>*1,2%</i>  | 36,1                  | <i>*10,5%</i> | -                    | -             |
| Személyi jellegű költségek                 | 56,1                    | 9,5%          | 233,3                 | 35,1%         | 107,4                | 7,7%          |
| Speciális tárgyi eszköz jellegű költség    | 125,1                   | 21,3%         | 41,4                  | 6,2%          | 435,1                | 31,1%         |
| Egyéb közvetlen költség                    | 10,5                    | 1,8%          | 3,8                   | 0,6%          | 10,2                 | 0,7%          |
| Közvetlen költségek összesen               | 547,3                   | 93,1%         | 622,7                 | 93,6%         | 1 315,1              | 94,0%         |
| <b>Termelési költségek összesen</b>        | <b>588,0**</b>          | <b>100,0%</b> | <b>665,5</b>          | <b>100,0%</b> | <b>1 399,0</b>       | <b>100,0%</b> |
| Fedezeti összeg                            | 491,4                   | -             | 126,0                 | -             | -640,0               | -             |
| <b>Nettó jövedelem</b>                     | <b>450,7</b>            | <b>-</b>      | <b>92,9</b>           | <b>-</b>      | <b>-724,1</b>        | <b>-</b>      |
| <b>EBITDA</b>                              | 575,8                   | -             | 134,3                 | -             | -288,9               | -             |
| Árbevételarányos jövedelmezőség (%)        | 43,9                    |               | 12,4                  |               | -107,3               |               |
| Költségarányos jövedelmezőség (%)          | 76,7                    |               | 14,0                  |               | -51,8                |               |
| EBITDA margin (%)                          | 55,4                    |               | 17,7                  |               | -42,8                |               |
| 1 munkaóra jutó termelési érték (Ft/mó)    | 27 791,7                |               | 4 875,5               |               | 8,5                  |               |
| 1 munkaóra jutó nettó jövedelem (Ft/mó)    | 12 060,0                |               | 597,1                 |               | -9,1                 |               |

\*a megoszlás az anyagjellegű költségeken belül

\*\*összevontan tartalmazza a fázisok költségét, mely nem egyezik meg a 3. év végén realizálható önköltséggel, melynek oka, hogy a fázisok közötti értékesített halak költsége is megjelenik

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

A jövedelmezőségi mutatók tekintetében elmondható, hogy a tógazdasági haltermelés kiemelkedő a másik két rendszerhez képest, azonban fontos megjegyezni, hogy a nagyobb terület lekötés következtében jóval magasabb a személyi jellegű ráfordítás és a speciális tárgyi eszköz igénye, mint a többi esetben. Nem elhanyagolható az sem, hogy a három vizsgált pontytermelési módszer üzemméretében lényeges eltérés volt. Amíg a 300 hektáros hároméves üzemformában működő tógazdaság összes termelése 216,7 tonna, addig a RAS medencéiben ennek értéke 4,2 tonna volt, melynek oka, hogy nem volt reális lehetőség 200 tonna ponty recirkulációs rendszerben történő nevelésére. Összességében azonban elmondható, hogy a tógazdasági haltermelés fajlagosan jövedelmezőbb, hiszen alacsonyabb önköltségen valósul meg a pontynevelés, azonban a környezetnek való erőteljesebb kitettség miatt nagyobb a kallódás mértéke is. A kombinált (zárt előnevelés és tógazdasági utónevelés) pontynevelés termelési paramétereinek javítása által a jövedelmezőség tovább növelhető számos más előnye mellett. Az intenzív technológiában megvalósuló pontytermelés tekintetében pedig más irányú fejlesztés (energiaköltségek (áramdíj) csökkentése, magasabb egyedsúly (+10 kg) elérése) szükséges, amely által a tevékenység jövedelmezővé válhat, mert a normál piaci ponty előállítása a kalkuláció szerint rendkívül veszteséges.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Disszertációm „*Témafelvetés és célkitűzés*” című fejezetében meghatározott célkitűzésrendszer és az ahhoz kapcsolódóan megfogalmazott kérdések sorrendjében az eredményeim alapján következtéseimet és javaslataimat mutatom be, valamint a felállított hipotéziseimet értékelem, azaz igazolom, vagy elvetem azokat.

### ***1. Mi jellemzi a globális, EU és hazai hal- és halászati termékek piacát és milyen főbb tendenciák figyelhetők meg (termelés, kereskedelem és fogyasztás) az ágazatban, különös tekintettel a pontyra és pontytermékekre?***

A szekunder adatfeltárásom alapján megállapítottam, hogy az akvakultúrának köszönhetően a hal- és halászati termelés jelentősége világ-, Uniós -, valamint hazai szinten is kiemelkedő, hiszen fontos szerepet tölt be az emberek minőségi fehérjeellátásában. Az elmúlt években az akvakultúra egyre inkább meghatározóvá vált és folyamatos növekedése várható a jövőben is, hiszen a természetes vizek túlhalászása miatt a fogyasztói igények csak mesterséges, kontrollált körülmények között végzett hal- és halászati termék előállításal elégíthetők ki. Megítélésem szerint az eddig megfigyelt trend, miszerint a pontytermelés Kína akvakultúra termelésétől függ, a jövőben is hasonlóan fog alakulni, mivel az ázsiai országban erős a kormányzati szándék és egyben jelentős termelési potenciál áll rendelkezésre az intenzifikálásra. Éppen ezért a piacon meghatározó szerepe várhatóan tovább fog erősödni az Uniós termelés stagnálása mellett, s a kereskedelemben is egyre inkább érzékelhető lesz a feldolgozott termékeinek növekvő részaránya. A hazai haltermelés ponty dominanciája a jövőben is megmarad, azonban előtérbe kerülnek majd egyéb, akár intenzív körülmények között hatékonyan nevelhető halfajok is a kereslet kielégítése és a gazdaságosság biztosítása érdekében.

A hazai pontytermelés alapvetően a halastavak természetes táplálékbázisára alapozva folyik, kiegészítő takarmányként főként gabonafélék felhasználásával, azaz e termelési mód gyakorlatilag halliszt- és halolajfüggetlen, a fenntarthatóságot jelentősen befolyásoló tényező, amely a jövőben várhatóan új értelmet fog kapni, azaz jelentősége növekedni fog.

A magyar akvakultúra-termékek iránti keresletet és így áttételesen az ágazat jövedelemtermelő- és versenyképességét is jelentős mértékben meghatározza a hazai halfogyasztás volumene. A magyarországi egy főre jutó éves halfogyasztás (6,7 kg/év) az egyik legalacsonyabb az EU-ban. Tény, hogy a hazai halfogyasztás egyre inkább az importtermékek felé mozdul el, mivel az itthon elfogyasztott hal mintegy 81%-a import eredetű, mely részben a feldolgozott haltermékek iránti fogyasztói kereslet növekedésével és a hazai halfeldolgozó szakágazat fejletlenségével magyarázható. Az importfüggőségünk csökkentése nemcsak a hazai

haltermelés növelését, hanem ezzel párhuzamosan a versenyképes halfeldolgozás és termékfejlesztés támogatását is igényli, de szükség van a halfogyasztás növelését célzó és az ágazat társadalmi presztízsét javító közösségi marketingprogramok kialakítására és végrehajtására. A fiatalabb generáció nem annyira kedveli a pontyot és a pontyból készülő ételeket, míg az idősebb pontyfogyasztó réteg létszámában évről évre csökken. Mindezt átmenetileg ellensúlyozni fogja a növekvő horgászpiaci kereslet és a jövőben várhatóan felértékelődik az extenzív halastavak nyújtotta ökológiai szolgáltatások összessége.

Úgy vélem, hogy az akvakultúra jelentős fejlődés előtt áll, itt is egyre inkább elterjednek a precíziós akvakultúra legfőbb elemei, a digitalizációs megoldások, amelyek középtávon javítani fogják a termelés gazdasági hatékonyságát. Mindemellett az extenzív tógazdaságok ökológiai szerepe felértékelődik. Perspektivikus fejlesztési irány az intenzív és extenzív rendszerek előnyös tulajdonságait ötvöző ún. kombinált rendszerek, valamint a tógazdasági tevékenységek és bevételek diverzifikálását lehetővé tevő ún. multifunkcionális haltermelő rendszerek fejlesztése is. Mindezek alapján a piac folyamatos vizsgálata szükséges, hogy azonosíthatók legyenek azok a tényezők és folyamatok, melyek felelősek az ágazat helyzetéért.

A magyar akvakultúra ágazat nemzetgazdasági súlya viszonylag csekély, ugyanakkor a hazai haltermelők azon túlmenően, hogy biztosítják a hazai, illetve exportra szánt élelmezési célú árualapot, ellátják a fogyasztókat fenntartható módon előállított, egészséges és biztonságos élelmiszerekkel, fontos szerepet játszanak a természetes vizek halállománypótlásához szükséges népesítőanyag biztosításában, valamint a rekreációs célú horgásztavak mennyiségi és minőségi haligényének kielégítésében. Mindezt jellemzően vidéki térségekben, vidéki erőforrások felhasználásával teszik, így hozzájárulnak a vidéki térségek népesség eltartó és megtartó képességéhez. A hazai halastavi gazdálkodás emellett hozzájárul a vizes élőhelyek fenntartásához, azaz jelentősége túlmutat a szűken értelmezett gazdasági súlyán, mindez erősíti az ágazat vidékfejlesztésben és természetvédelemben betöltött szerepét, és fontossá teszi az említett funkciók megőrzését a jövőben is.

További tanulmányok szükségesek annak érdekében, hogy elemző módon feltárják a hazai haltermékpálya valós helyzetét és nemzetközi beágyazottságát, meghatározva a potenciális lehetőségeket, az esetleges kitörési pontokat és konkrét intézkedéseket annak érdekében, hogy Magyarország sikeresen válaszolhasson a hazai és nemzetközi kihívásokra.

## ***2. Magyarország rendelkezik-e komparatív előnnyel a pontytermékek piacán?***

Az élőponty és egyéb feldolgozott pontytermékek tekintetében egy viszonylag stabil, koncentrált piacról beszélhetünk, mely termékek kereslete az elmúlt években folyamatosan

növekszik. Kína a pontytermelés tekintetében is vezető pozíciót foglal el, de az ázsiai földrész dominanciája mellett az EU és azon belül is Csehország és Lengyelország mellett hazánk pontytermelése is meghatározónak számít. A nemzetközi kereskedelemben megfigyelhető, hogy az élőponty értékesítése a meghatározó főleg regionális szinten, azonban egyre nagyobb szerepet kapnak a feldolgozott pontytermékek is, főként a friss vagy hűtött és filé. A piaci részesedésüket vizsgálva megállapítható, hogy dinamikus növekedésüknél fogva Kína és az Unión belül Csehország és Lengyelország ármeghatározó szerepe a jövőben is megmarad. Mindezek ellenére a hazai élőponty termék esetében kismértékű komparatív és kereskedelmi előny mutatható ki a nemzetközi piacokon. A kapott eredmények alapján Magyarország versenyelőnye csak kismértékben marad el a Kínaihoz képest. Az Uniónak pedig Kínával szemben komparatív külkereskedelmi versenyelőnye volt pontyfilé termékekből az RCA-index alapján 2015-2019 között, mindamelllett Kínában a feldolgozott pontytermékek mennyisége folyamatosan növekszik. Problémát jelent, hogy napjainkra az ágazat elveszítette, vagy rövid időn belül el fogja veszíteni legfőbb exportpiacait, mivel Lengyelország kilábalta a KHV (Koi herpesz vírus) járványból, Romániában elkezdtek termelni az ETHA alapból támogatott halas gazdaságok, Horvátország uniós pénzekből nagymértékben bővítette tógazdasági kapacitásait, Csehországgal pedig nehéz versenyezni a német piacon a relatíve alacsony logisztikai költségei miatt.

Mindezek alapján véleményem szerint a versenyképesség növelése lehet a hosszú távú cél, mely során a nemzetközi versenyhelyzet javítása érdekében a feldolgozott termékek piacán erőteljesebb jelenlét szükséges, hiszen a magasabb feldolgozottsági szintű termékek kereslete nő a leginkább manapság, s ez eredményezhet jelentősebb exportérték növekedést a jövőben. Úgy vélem egy olyan termelési struktúra megteremtése szükséges, amely magasabb hozzáadott értékű feldolgozott termékekre szakosodik a kereskedelmi mérleg javítása érdekében.

Az európai hal- és halászati termékpályáján a Covid-19 járvány gazdasági hatásai rávilágítottak az akvakultúra, és a hal- és halászati termékek ellátási láncának sérülékenységére is, azaz a teljes vertikum relatív kiszolgáltatottságára. Mindezek miatt fontos, hogy az ágazati fejlesztések úgy valósuljanak meg, hogy azok hozzájáruljanak az akvakultúra és halászati ágazat külső hatásokkal szembeni ellenálló képességének megerősítéséhez. Az ellátási láncok időszakos sérülése rámutatott a rövid ellátási láncok (REL) megőrzésének és fejlesztésének fontosságára (pl. helyi direkt fogyasztói értékesítési formák; helyi termelésű alapanyagok használata), amely jelentős mértékben felértékeli az édesvízi akvakultúra lokális gazdasági, társadalmi és agro-ökológiai szerepét.

A versenyképességi indexek elemzése alapján a **H4** (*A hazánkban előállított pontytermékek nem rendelkeznek komparatív előnnyel a világpiacon.*) hipotézist nem tekintem igazottnak, ezért a vizsgálatom alapján **elvetem**, annak ellenére, hogy számos olyan tényező is befolyásolja a hipotézist, amit az általánosan használt indexek nem tudnak figyelembe venni.

### **3. Milyen termelési paraméterek (nettó és bruttó hozam, kallódás, fajlagos takarmányfelhasználás stb.) jellemzik a 3 vizsgált üzemszerkezetet, s milyen jelentős különbségek mutatkoznak köztük?**

A kérdés megválaszolásához először is különbséget kell tenni a három vizsgált technológia között, hiszen eltérő tenyésztidőszak (termelési ciklus), termelési mutatók és költség-jövedelem viszony jellemzi azokat. Fontos megjegyezni, hogy az alábbi adatok a tógazdasági termelés esetén vizsgált vállalkozások átlagadatait, a másik két technológia esetében pedig kísérlet során begyűjtött adatokat tükröznek. Mindhárom technológia esetében 3 különböző fázist különítettem el.

(1) A *hagyományos tógazdasági haltermelés* során a kihelyezett lárva a 3. év végére éri el piaci méretét, mely a tógazdasági technológiának köszönhetően átlagosan 2,5 kg/egyed átlagsúlyú. Ebben az esetben a 3 fázis a 3 évet külön jelenti, mintegy 300 hektár összterülettel (T1=22 ha; T2=80 ha; T3=198 ha). Fontos megjegyezni, hogy minden fázisban azonos korú halak kerültek kihelyezésre, s a lehalászás aránya esetében megfigyelhető, hogy a ponty mellett az amur (15%), a busa (3%) és a harcsa (2%) szerepel a termelési szerkezetben. Az egynyaras halnevelés fázisában kihelyezett halak átlagos tenyészideje 180 nap (májustól októberig), 1,9 kg/kg fajlagos takarmányfelhasználás (60% természetes hozam) és 2 ezer kg/ha lehalászáskori hozam mellett, átlagosan 46%-os kallódást figyelembe véve. A meglévő állományból (19,6 ezer db/ha) hektáronként 4,2 ezer egyedet átminősítettek a P2-es korcsoportba, míg a maradékot értékesítették (446,8 kg/ha). A következő fázis a növendékhal nevelés, mintegy 1,9 ezer kg/ha lehalászott mennyiség esetében 1,5 ezer kg/ha pontynevelés valósult meg, 25%-os veszteség mellett. A harmadik év végére 1,8 ezer kg/ha lehalászáskori hozam realizálódott, melyből 1,4 ezer kg/ha a főtermék, jellemzően 6% elhullással számolva. Mindezek alapján összesen 216,7 ezer kg ponty értékesítése valósult meg. A fajlagos takarmányfelhasználás az egész időszakra vonatkozóan ( $FCR_{halastavi}$ ) 4,2 kg/kg.

(2) A *kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) pontynevelés* két évre rövidíti le a termelési ciklust, a technológia sajátossága, hogy az első évben az ivadéknevelés zárt, recirkulációs rendszerben valósul meg, ezt monokultúras kistavi intenzív nevelés követi, majd a további egy évig tartó piaci halelőállítás nagytavas, félintenzív neveléssel fejeződik be a termelési időszak. A kísérlet során a lárvából ivadék méretű hal nevelése 7,1 ezer db/m<sup>3</sup>



népesítési sűrűség és 60% kallódás mellett valósult meg és 60 napot vesz igénybe. A technológia rugalmassága éppen ebben áll, hogy ha a külső feltételek adottak (pl.: vízhőmérséklet), akkor a szaporítási idő előrehozatalával a tavi kitelepítés is hamarabb meg tud valósulni. Az 1. fázis során a lehalászaskori egyedi testtömeg 1,2 gramm, mintegy 4,5 kg/m<sup>3</sup> biomasszasűrűség mellett. Az ivadék kihelyezés áprilisban történik, s ezt követően az őszi lehalászás után kerülhet értékesítésre a ponty vagy akár átminősítéssel a telet követően kerül további hizlalásra. Az ivadék utónevelése kistóban, 3 000 ivadék/0,6 hektár összterületen valósult meg, közel 59%-os megmaradás mellett. Intenzív, közel 3 000 kg/ha takarmány bejuttatásával és a természetes haltakarmány hasznosításával közel 800 grammos egyedi testtömeget érték el, mintegy 1,4 ezer kg lehalászaskori hozammal. A 3. fázis, vagyis a piaci méretű hal előállítás során a termelőtavak átlagosan 1,3 m mélységűek és 4 hektár területűek, s a termelés polikultúrában történik. A legnagyobb népesítési arányban a főterméket, a pontyot (mely megegyezik a lehalászott utónevelés mennyiségével) juttatjuk ki (80%), majd amurt (15%), busát (3%), illetve harcsát (2%) ugyanolyan arányban, mint a hagyományos tógazdasági modellben. Mindezek alapján 1,4 ezer kg/ha ponty lehalászása valósult meg. A teljes termelési időszakra vetítve a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{kombinált}}$ ) 3,45 kg/kg.

(3) Az *intenzív üzemi pontynevelés* során a ponty átlagosan 12 hónap alatt éri el piaci méretét (3 kg/egyed). Fontos megjegyezni, hogy a fázisok között értékesítéssel nem számoltam, így az előző fázisban lehalászott mennyiség képezi a következő fázis nyitó állományát. A zsenge lárvából az előnevelés során 60 nap alatt 1 grammos hal fejlődik, napi 0,02 grammos átlagos testtömeggyarapodás mellett. A lárvából az ivadék méretű hal előállítása egy 350 liter hasznos víztérfogatú medencében, 8,9 ezer db/m<sup>3</sup> népesítési sűrűség és 60% kallódás mellett valósult meg. A fázisban feletetett 5,9 kg/m<sup>3</sup> takarmány esetében 1,05 kg/kg fajlagos takarmányfelhasználás realizálható 5,6 kg/m<sup>3</sup> lehalászott biomassza sűrűség mellett. A lárvá teljes mennyisége az utónevelés fázisába került, melynek hossza 90 nap. Ebben a fázisban éri el a ponty 80%-os megmaradás mellett a 120 gramm egyedsúlyt. A nevelés 1 m<sup>3</sup>-es kádakban 157,9 kg/m<sup>3</sup> népesítési sűrűség mellett valósul meg mintegy 17,1 kg/m<sup>3</sup> fajlagos takarmányfelhasználással ( $FCR=1,2$  kg/kg) és 14,2 kg/m<sup>3</sup> lehalászaskori biomassza növekménnyel. A 3. fázis, mely 215 napig tart zárt rendszerben, 12 m<sup>3</sup>-es kádakban, melynek során a ponty 2,1 kg/m<sup>3</sup> népesítési sűrűség, 97%-os megmaradás és intenzív takarmányozás ( $FCR=1,4$  kg/kg) mellett éri el piaci méretét. Az áruhal átlagos testtömege 3 kilogramm, mindez a termelési ciklus (egy év) végén közel 4,2 tonna élőhalat jelent, 50 kg/m<sup>3</sup> biomassza sűrűség mellett. A teljes nevelési ciklusra vonatkozóan elmondható, hogy a kontrollált körülmények közötti tartás esetén, mely kedvező állandó vízhőmérséklet mellett segíti a halak növekedését,

magasabb népesítés valósítható meg, s az év során bármikor lehetségesek a váltott termelési ciklusok, ezzel egyfajta folyamatos körforgást biztosítva a haltermelésben.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a hagyományos tógazdasági haltermelés magasabb veszteséggel (kallódással), hosszabb időszak alatt, magasabb FCR érték és közel azonos fajlagos hozam mellett valósul meg, mint a kombinált vagy az intenzív pontytermelés. Ennek elsődleges oka, hogy kevésbé kontrolláltak a nevelési fázisok, jóval nagyobb veszélyt jelentenek az állandósult hallopások és a magas „madárkár”, ami elsősorban a kormorán és a kiskormorán populációinak rendkívüli növekedésére vezethető vissza. Itt kell megemlíteni azt is, hogy a halastavak által végzett ökológiai szolgáltatások csak részben kerültek megtérítésre (HOP, HKP<sup>15</sup>), s jelenleg nem elérhető az ilyen kompenzációs jellegű támogatás, holott a törvényi szabályozás ezt lehetővé tenné. Azonban fontos megemlíteni, hogy az intenzifikálásnak is vannak gátjai, hiszen a kapacitáskihasználtság egy méret felett már nem növelhető és ennek eredményeként a technológiai fejlesztés magas szakértelmet kíván meg.

Úgy gondolom, hogy folyamatosan korszerűsíteni szükséges a haltermelésben használt módszereket, így ezen a területen az innovatív fejlesztéseket támogatni kell, és további kutatásokat kell végezni a különböző fejlesztések gazdasági hatásaival kapcsolatban. Az akvakultúra versenyképességének és fenntarthatóságának fokozása érdekében szükséges a haltermelők szaktudásának, innovatív gyakorlati ismereteinek bővítése. Ehhez a szaktanácsadási és üzemviteli szolgáltatások fejlesztése szükséges. A tógazdasági és intenzív üzemi haltermelésben a választékbővítés érdekében ösztönözni szükséges a jó piaci lehetőségekkel rendelkező halfajok termelésbe vonását és piaci bevezetését. Ugyanakkor a meglévő magyar pontyfajták genetikai hátterének védelme nemcsak gazdasági, hanem társadalmi érdek is, mivel ez agro-kulturális örökségünknek részét képezi.

A következőben a **4. Hogyan alakul a hazai pontytermelés jövedelmezősége a vizsgált üzemformák esetében, melyek azok a tényezők, amelyek leginkább befolyásolják a 3 vizsgált üzemszerkezet esetében a termelés gazdaságosságát/jövedelemtermelő képességét, mind input, mind pedig output oldalról, valamint mik tekinthetők az egyes technológiák kritikus pontjainak?** és az **5. Milyen külső és belső tényezők befolyásolják a pontytermelés hatékonyságát mindhárom üzemszerkezet esetében?** kérdések megválaszolásához kapcsolódó ténymegállapításaimat egyben ismertetem.

(1) A *hagyományos hároméves üzemforma* költségszerkezete esetében a legtöbb állattenyésztési ágazathoz hasonlóan a legmeghatározóbb költségtételt az anyagjellegű

---

<sup>15</sup> Halászati Operatív Program, Halászati Környezetgazdálkodási Program

ráfordítások jelentik. A termelés hozamait leginkább meghatározó költségtétel a takarmányozás költsége, mely összesen 53,7%-ot képvisel az anyagjellegű költségeken belül, hiszen a halak fejlődésének, növekedésének és egészségének egyik legfontosabb tényezője a rendszeres gabona alapú takarmányellátás. Ezek mellett még az energia költsége is számottevő (20,7%), melybe beletartozik pl. a motorcsónak működéséhez és a traktorok üzemelésére szolgáló üzemanyag, a szivattyúzaskor felhasznált energia és a gázágyú működéséhez szükséges gáz is. Az első fázisban ennek a költségtételnek viszonylag magasabb a részaránya, hiszen a kisebb átlagtömegű ivadékok védelme jóval több ráfordítást igényel, figyelembe véve, hogy a „madárkár” az egyik legkritikusabb tényező a termelés ezen szakaszában. A közvetlen költségeken belül jelentős még (21,3%) a speciális tárgyi eszközökhöz kapcsolódó költség, mely többek között magában foglalja a teljes halastóterületet, a halászathoz/halkezeléshez/takarmányozáshoz kapcsolódó eszközöket, valamint a halszállítás speciális logisztikai hátterét. Emellett pedig közel 10% a részaránya a humán erőforráshoz köthető ráfordításoknak is. A főtermékre vetített önköltség 566 Ft/kg, így a 2020 őszi tóparti árak alapján minden értékesített kilogramm 110 Ft jövedelmet biztosít. Azonban fontos megjegyezni, hogy a polikultúrának köszönhetően a mellékhalak értékesítésével is számolni kell, s így 428,4 ezer Ft/ha nettó jövedelem realizálható ágazati szinten. Megvizsgáltam még, hogy adott hozam mellett a takarmány átlagárának 1 Ft-tal történő emelkedése mintegy 3,7 Ft-tal, míg 50 kg-mal magasabb hozam elérése adott takarmány átlagár mellett 5,8 Ft-tal növeli az önköltséget. Továbbá adott FCR mellett a takarmány átlagárának 1 Ft-tal történő emelkedése növeli az önköltséget, ezáltal 3,0 ezer Ft-tal rontja az egy hektáron realizálható jövedelmet. A fajlagos takarmányfelhasználás 0,1 kg/kg egységgel történő romlása 3,8 Ft változást okoz az elérhető önköltségben. Mindezek alapján úgy vélem, hogy hagyományos tógazdasági haltermelés gazdaságos, azonban jelentős kockázatot is rejt, hiszen a bevétel jelentős része csak a 3. év végére realizálódik, s a teljes nevelési idő alatt az egész halállomány a nagy tavaknak köszönhetően jobban ki van téve káros hatásoknak (madárkár, fertőzéseknek való kitettség), valamint az időjárási tényezők is nagymértékben befolyásolhatják a hozamokat és más állattenyésztési ágazatokhoz képest relatíve nagyobb a termelési kockázat. Itt kell megemlíteni azt a tényt, hogy a termelési ciklus során a halakról bizonyos információk csak közvetett úton nyerhetők, így a szakszerű állománybecslésnek kiemelt a szerepe.

(2) A *kombinált pontynevelés* költségszerkezete szempontjából átmenet mutatható ki a két technológiai változat (a hagyományos tavi és intenzív nevelés) között, azonban mint a másik két változat esetében itt is az anyagjellegű költségek a meghatározóak (51,7%). Ebben az esetben a takarmány költsége kimagasló (70,2%), valamint azoknak a forgóeszközöknek az értéke, melyek a lehalászás során jelentkeznek (10,5%). Fontos még megemlíteni, hogy az első

fázisban a ponty, valamint az utolsó fázisban a polikultúra népesítésének következtében az amur, busa és harcsa bekerülési költsége is 10% körüli. A személyi jellegű költségek 35,1%-ot képviselnek, mely a lehalászás során megnövekedett munkaerőigénynek tudható be. A speciális tárgyi eszközök költsége átlagosan 6,2%, az első fázisban ez az arány még 26,1%, azonban a tógazdasági haltermelés speciális eszközigénye elmarad az intenzívtől, így összességében ez az oka az alacsonyabb ráfordításnak. Mindezek alapján a 665,5 Ft/kg önköltségi ár mellett a 675 Ft-os értékesítési ár pozitív gazdasági eredményt okoz. Tehát ha a főterméket vizsgáljuk, akkor minden lehalászott és értékesített kilogramm után 9,5 Ft tiszta jövedelem realizálódik. Amennyiben a fajlagos költség- és jövedelemviszonyokat megvizsgáljuk, látható, hogy a korábbi paramétereket figyelembe véve 532,6 ezer Ft/ha (92,9 Ft/kg) nettó jövedelem realizálható egy nevelési ciklusra vonatkoztatva. Megállapítható, hogy az egy hektáron elérhető hozam növekedése adott takarmányár mellett csökkenti az önköltséget, azonban egyre csökkenő mértékben. A legkedvezőbb átlagos takarmányár és a legmagasabb hozam esetében kevesebb, mint 500 Ft/kg az önköltség, mely mintegy 206 Ft/kg-mal kedvezőbb, mint az alacsony hozamszint mellett. Adott értékesítési ár mellett 97,1 Ft/kg a kritikus takarmányár (*cp.*), amikor is a nettó jövedelem értéke nulla. Ugyanebben az esetben minden egyes Ft/kg növekedés az átlagos takarmányárban 3,5 Ft-tal csökkenti az egy kilogrammra jutó nettó jövedelem értékét. Fontos megjegyezni, hogy 70 Ft/kg takarmány ár mellett az 582,2 Ft/kg alatti értékesítési ár esetén már veszteséges a tevékenység. Összességében elmondható, hogy a kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) pontynevelés gazdaságos, azonban elmarad a 3 éves üzemformában elérhető jövedelmezőségtől. Ennek ellenére a termelési ciklus 1 évvel történő rövidítése miatt többszöri bevétel realizálódik, így javulhat a gazdálkodás likviditása, s sokkal kontrolláltabb és nyomon követhetőbb halnevelés válik lehetővé, hiszen a fázisok közötti átminősítés során egyfajta visszacsatolás valósul meg. A tógazdasági és intenzív üzemi haltermelés kombinálása mellett cél lehet a választékbővítés is.

(3) Az *intenzív pontytermelés* költség szerkezete tekintetében elmondható, hogy az anyagjellegű költségek (54,5%), azon belül is a technológiának köszönhetően az elektromos energia (57,3%) és a feletetett takarmány költsége (35,8%) a meghatározó abban az esetben, ha a tenyészanyag költségét nem vesszük figyelembe. Jelentős még a speciális tárgyi eszközök értékcsökkenése és a javítás, karbantartás költsége (31,1%). Mindezek alapján elmondható, hogy intenzív termelés során a ponty önköltsége közel 1 400 Ft/kg, mely a 675 Ft/kg értékesítési ár mellett minden értékesített kilogramm után csaknem 725 Ft veszteséget realizál. Megvizsgáltam az önköltséget és a jövedelmezőséget leginkább meghatározó tényezők változásának hatását, s ezáltal megállapítható, hogy adott hozamszint mellett a takarmányár 10 Ft/kg-mal történő növekedése 14,8 Ft/kg-mal rontja az önköltséget, valamint adott átlagos takarmányár mellett

minden 1 Ft/kg értékesítési ár növekedés 1 Ft/kg-mal javítja a tevékenység jövedelmezőségét. Az adott értékesítési ár mellett történő takarmányár változás 1,5 Ft/kg-mal rontja a fajlagos jövedelem értékét. Továbbá adott értékesítési ár mellett az áramdíj 1 Ft/Kwh-tal történő növekedése 11,8 Ft/kg-mal rontja a nettó jövedelem értékét, ezzel szemben adott áramdíj mellett az értékesítési ár 1 Ft/kg-mal történő növelése ugyanennyivel javítja a fajlagos jövedelmet. Elmondható, hogy a tevékenység veszteséges, hiszen a termelési költség jelentős mértékben meghaladja az értékesítési árat, ezáltal az intenzív technológia esetében érdemes a ponty tovább nevelése, hiszen a zárt rendszerben a ponty növekedési üteme kedvezőbb, mint tógazdasági körülmények között és a 6 kg feletti pontyok értékesítési ára már 2 000 Ft/kg feletti. A ponty ilyen körülmények között még további 6 hónap alatt érne el a 6 kg-os egyedsúlyt, mely során közel 1,8 ezer Ft/kg önköltség mellett jövedelmezővé válna a tevékenység.

Mindezek alapján mind a **H1** (*Az eltérő üzemformák esetében a termelési ciklus lerövidülésével arányosan csökken a pontytermelés jövedelmezősége.*) mind pedig a **H2** (*A három vizsgált technológia esetében csak a tógazdasági és a 2 éves kombinált pontytermelés lesz gazdasági értelemben fenntartható.*) hipotézisemet **igazoltnak tekintem**. A **H3** (*A pontytermelés önköltségét mindhárom üzemforma esetében a felhasznált takarmány mennyisége és annak mindenkori piaci ára befolyásolja a legnagyobb mértékben.*) hipotézisemet pedig csak **részben tekintem igazoltnak**.

## **6. Milyen fenntarthatósági és versenyképességi tényezők jellemzik és határozzák meg a tógazdasági pontytermelést?**

Meghatároztam, hogy a versenyképesség elsősorban a keresleti oldalon megmutatkozó fogyasztói igényekhez való alkalmazkodásban, valamint a gazdaságok részéről az önköltség csökkentésében és a jövedelmezőség növelésében mutatkozik meg. A fogyasztók elsősorban a kiváló minőségű, magas tápértékű és megbízható terméket keresik, mely könnyen elkészíthető és szálkamentes. Éppen az utóbbi miatt a ponty, mint haltermék kevésbé népszerű a lazac vagy más egyéb tengeri halakból készült termékekhez képest hazánkban. Úgy gondolom, hogy ez a jövőben drasztikusan nem fog megváltozni, annak ellenére, hogy a tógazdasági haltermelés (azon belül is a pontytermelés) kismértékben növekvő tendenciája a következő időszakban is jellemző lesz, s a hazai halkínálatban egyre gyakrabban megjelenik a feldolgozott, magas hozzáadott értékű pontytermék.

A hazai termelésű élő ponty hagyományos német piacokon való versenyképességét a cseh ponttyal szemben alapvetően nem a termelési költségekben megfigyelhető lényeges különbség, hanem a relatíve magas fajlagos logisztikai költségek határozzák meg. A KHV esetleges

németországi, lengyelországi előfordulása az, ami átmenetileg kedvező helyzetbe hozhatja a hazai pontyexportot. Mindezek alapján fontos a pontytermékek népszerűsítése erősebb marketingkommunikáció segítségével, védjegyek bevezetésével és alkalmazásával, melyeknek célja, a minőségi hazai halhús termékek népszerűsítése mellett az is, hogy a hazai halhúsból készült termékek irányába orientálja a fogyasztókat, valamint, hogy a magas élvezeti értékű termékek fogyasztását növelje. A védjeggyel ellátott termékek tudatos választásával a fogyasztó is hozzájárul a hazai halászati és akvakultúra ágazat fenntarthatóságához.

Az ágazatban relatíve alacsony szinten valósultak meg innovatív fejlesztések és ágazati együttműködések (pl. termelői csoportok létrehozása), az uniós támogatások ellenére sok gazdaság esetében a relatíve jó jövedelempozíció „elkényelmesedéshez” vezetett. Megítélésem szerint hosszabb távon csak integrációban történő termelés – mely magába foglalja (1) termelőeszköz gyártás/forgalmazás + tartástechnológia forgalmazás; (2) takarmánytermelés és takarmánygyártás + takarmányozástechnológia forgalmazás; (3) nemesítő munka, tenyészhalak előállítás; (4) szaporítás, keltetés; (5) ivadéknevelés; (6) halnevelés/hízalás; (7) elsődleges és másodlagos feldolgozás; (8) szállítmányozás és logisztika; (9) kereskedelem – lesz versenyképes, hiszen ez által nagyobb piaci alkupozíció érhető el a termékpálya input (takarmány) és output (haltermékek) oldalán egyaránt. Ehhez azonban a hiányzó ágazati együttműködés megvalósítása szükséges. Az a hazai tapasztalat, hogy a kompetitív piaci szereplők (kisméretű haltermelő gazdaságok, halfeldolgozók stb.) – akik árelfogadó magatartást követnek a piacon –, közép és hosszú távú együttműködésre önszántukból nem hajlandók, azt csak valamilyen külső körülmény (támogatás, piaci kényszer, a haltermelés jövedelmezőségének drasztikus romlása stb.) hatására teszik meg.

A közeli jövőben szükség lesz specifikus beruházási támogatásokra, hogy azok segítsék a fenntartható és egyben hosszabb távon is versenyképes ágazatfejlesztést azáltal, hogy előnyben részesítik az innovációt, a nagyobb hozzáadott értéket biztosító fejlesztéseket, az energia és költségtakarékosságot, a megújuló energia felhasználását, a megfelelő takarmánygazdálkodást, a minőségi termelést és a természeti környezet megóvását. Az akvakultúra fejlődési lehetőségét elsősorban a humántőke javításában, a termeléshez szükséges erőforrások minőségi és mennyiségi megújulásában, a szerkezetátalakításában, az innovációban, valamint a minőségi termék-előállításban látom. Úgy vélem, hogy az ágazat a legtöbb mutató alapján gazdasági szempontból fenntartható a jelen termelési viszonyok között, azonban ennek jövőbeni biztosítását az ágazati alkalmazkodó készség alapvetően befolyásolja. A halászatban dolgozók korösszetételének javítása érdekében ösztönözni szükséges a fiatal halászok vállalkozásainak indítását. Az akvakultúra versenyképességének fokozása és fenntarthatóságának biztosítása

érdekében szükséges a halászok szaktudásának, innovatív gyakorlati ismereteinek bővítése. Ehhez a szaktanácsadási, tájékoztatási és üzemviteli szolgáltatások fejlesztése szükséges.

Fontos feladat pontytenyésztés fejlesztése esetében is a kutatási eredmények mielőbbi alkalmazásának elősegítése, mely talán az egyik legproblematisabb terület. Meg kell jegyezni, hogy az EU jelenlegi kutatási prioritásai között most is szerepel a haltenyésztési módszerek fejlesztése, mely lehetővé teheti az európai haltenyésztés minél hatékonyabb termelését. A projektek főként azt vizsgálják, hogy a csúcstechnológiás tenyésztési technikák és termelési technológiák miként segíthetik elő a betegségekkel szembeni ellenállást és a gyors, hatékony növekedést javítva a halak jólétét, az élővilágra gyakorolt hatásokat és a termelékenységét. Jelenleg kiemelt terület a környezetvédelem és az élelmiszerbiztonság, amely területen végzett kutatások eredményei, illetve azok alkalmazása mely azonban nem minden esetben segíti az ágazat versenyképességének növelését. Az inter- és multidiszciplináris kutatások elsősorban a környezet, a higiénia, a táplálkozástudomány és a kapcsolódó alkalmazott kutatások területén kell, hogy érvényre jussanak a „hagyományos” akvakultúra és termelésbiológiai területeken túlmenően.

A pontytenyésztéshez kapcsolódóan véleményem szerint az alábbiak lennének a legfontosabb kutatási területek a jövőben a fenntarthatóság és a versenyképesség érdekében:

- A pontyos halastavak ökoszisztéma szolgáltatásainak átfogó elemzése, pozitív és negatív externális hatások feltárása és azok gazdasági és társadalmi szerepének megítélése.
- A globális klímaváltozás hatásainak modellezése és új, illetve újszerű termelési technológiák kidolgozása a pontyos tógazdászok esetében.
- A világ más részein működő kombinált akvakultúra rendszerek potenciális adaptációjának vizsgálata a pontytermelésben.
- A hazai pontyállomány genetikai állományának fejlesztése és a hazai tájfajták genetikai állományának megőrzése.
- A mezőgazdasági, élelmiszeripari és energiaipari eredetű melléktermékek, valamint az új és újszerű alternatív takarmányfélések (pl. rovarfehérje) pontytakarmányozásban való felhasználhatóságának vizsgálata.
- A különböző pontynevelési technológiák komplex üzemtani és szocio-ökonómiai elemzése kiterjesztve a fejlesztési irányokra és az innovatív elemek beépítésére is.
- A hazai pontyfogyasztás növelést célzó marketing jellegű kutatások.
- A ponty KHV rezisztenciájára irányuló K+F munka.

Mindezek nem képzelhetők el állami szerepvállalás nélkül, így a különböző K+F+I támogatási rendszereknek kiemelkedő a szerepe ezek megvalósulásában.

Összességében elmondható, hogy a hazai haltermelés, s azon belül is bármely halfaj termelésével kapcsolatos ökonómiai kutatások hiánypótlóak és javasolom további kutatások elvégzését, a kérdések több oldalról való megközelítését, hiszen a termelési paraméterek módosulásával a jövedelmezőség is jelentősen változik. Ennek célja, hogy a kapott eredmények hozzájáruljanak az ágazat jelenlegi helyzetének, jövőbeli kihívásainak és lehetőségeinek megismeréséhez, s egyfajta iránymutatást adnak az ágazat szereplői számára, valamint az oktatás területén az értekezés eredményei hozzájárulnak a Debreceni Üzemtani Iskola hagyományaira alapozott mezőgazdasági ágazatok üzemgazdasági elemzése kapcsán oktatott ismeretek bővítéséhez. Továbbá beépíthetők az Ágazati gazdaságtan és ágazati ökonómia, illetve az Üzemtan c. tantárgyak oktatási anyagaiba mind a mezőgazdasági szakok, mind pedig a gazdasági agrárszakok esetében. Ehhez pedig szükségesnek tartom az új technológiák minél több szempontból (pl. termelési paraméter, költség-jövedelem viszony, eltérő technológiai adottságok) történő vizsgálatát és a kapott eredmények minél szélesebb körben, szakmai fórumokon, szaklapokban való ismertetését.

Eredményeim iránymutatásként szolgálnak az ágazat fejlesztési irányok kijelöléséhez és az ágazati operatív fejlesztési tervek elkészítésében a döntéshozók, valamint a szakmai szervezet számára, hiszen a pontytermelés során vizsgált 3 különböző technológiára vonatkozó átfogó jövedelmezőségi elemzés nem készült, s az egyes technológiai változatok külön-külön is alacsony számban állnak rendelkezésre. A kapott eredmények hozzájárulnak a szektor jelenlegi helyzetének, jövőbeli kihívásainak és lehetőségeinek megismeréséhez, s egyfajta iránymutatást adnak az ágazat szereplői számára a további kutatási irányok, valamint a lehetséges fejlesztések területén.

A pontytermeléssel foglalkozó vállalkozások számára a kutatás eredménye elgondolkodtató és érdekes lehet, hiszen a hosszú távú cél a folyamatos és kontrollált gazdaságos haltermelés, mely fejlesztéseket követel. Ezeknek a fejlesztési irányoknak az összehasonlítása, hatékonyságának és jövedelmezőségének meghatározása hozzásegíti a haltermelőket a kérdések megválaszolásához.

Emellett az általam is bemutatott debreceni példához hasonlóan kísérleti jelleggel jó irány lehet az egyetemek és termelő cégek együttműködésének erősítése, ezáltal a termelők kipróbálhatnak az új technológiát, megismernék annak előnyeit és kritikus pontjait. A kutatások eredményeinek gyakorlati alkalmazását a már meglévő és a jövőben még szorosabban megvalósuló hosszú távú partnerség ösztönzése szerintem elengedhetetlen a kutatók és a halászati ágazat szereplői között. A halászati kutatás és gyakorlat kapcsolata innovatív fejlesztések keretében is megvalósul, hiszen a tapasztalat elengedhetetlen a fejlesztések minél hatékonyabbá tétele és a



gyakorlatban történő bevezetés érdeke esetében. Az innováció és technológiatranszfer szerepe az intenzív technológiák és az integrált technológiák megvalósításában különösen jelentős. Kiemelt együttműködésre van szükség a halászati ágazat, valamint ennek alapjait jelentő vízi környezet viszonyának kutatásában és a kapcsolat rendszer harmonizálásában vagy célszerű lehet még egy ún. „pilot” projektben bemutató mintagazdasági modell kialakítása, s bekapcsolni a szaktanácsadási rendszerbe.

Fontosnak tartom még kiemelni a termelőknek nyújtott kamat-támogatott kölcsönök bevonásával megvalósított innovatív termelői beruházások elősegítését és további pályázati lehetőségek biztosítását a termelőknek, akiknek a jelenlegi extenzív technológia mellett a termelés intenzifikálására is lehetőség kínálkozik (pl. az új MAKOP-os pályázatokban megnyílik majd az innovatív fejlesztések megvalósítására irányuló forráskeret).

Kiemelkedő jelentőségű még az új és újszerű technológiák elterjesztésében mind a graduális, mind a posztgraduális oktatás szerepe, de az ágazati szaktanácsadás is szorosan ide kapcsolódik.

## 6. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

A vizsgálataim során az értekezés célkitűzéseinek megvalósításával az alábbi új és újszerű eredményeket azonosítottam:

1. **Megalkottam** a szakirodalomban foglalt fenntarthatóságra és versenyképességre vonatkozó fellelhető definíciók adaptálása által az akvakultúrára az alábbiak fogalmakat: „*a fenntartható édesvízi haltermelés a társadalmi-gazdasági viszonyok és tevékenységek azon rendszere, amely a haltermeléshez kötődő természeti értékeket (pl.: vizes élőhely) úgy őrzi meg/tartja fent, hogy nem meríti ki azokat, vagyis a jelen igényeinek kielégítése mellett a jövő nemzedéke számára is megfelelő mennyiségben és minőségben megőrzi. A haltermeléshez szükséges természeti erőforrásokat (pl. víz, állati eredetű erőforrások) a körforgásos gazdálkodás koncepciójának is megfelelően takarékosan és célszerűen használja, nem szennyezi a környezetet, s ökológiai szempontból hosszú távon biztosítja az életminőség javítását és a sokféleség megőrzését az ökológiai lábnyom csökkentése vagy szinten tartása mellett*”. Az áttanulmányozott fogalommeghatározások alapján, „*versenyképes halterméknek* tekintem azt a terméket, mely a fogyasztók számára elvárt minőségű, megfelelő használati értékkel és a feldolgozott termékek esetében is a fogyasztók széles rétegei számára elfogadható árral rendelkezik, s emellett pedig a gazdálkodó szervezet számára az év során folyamatos piaci értékesítést és nyereséget biztosít. Továbbá versenyképes az az akvakultúra vállalkozás, amely a piacon is versenyképes halterméket állít elő, tartós nyereséget realizál, a versenytársaihoz képest alacsonyabb ráfordítással termel és gyorsan reagál a környezeti változásokra. Fontos tényező még, hogy a különböző termékei és erőforrásai révén képes arra, hogy a jövőben is megtarthassa piaci pozícióját, természeti közegét megóvja, állapotát fenntartsa és a változásokra való reagálási képességét tovább fejlessze”.
2. **Igazoltam** Magyarország jelentőségét és lehetséges komparatív versenyelőnyét a pontytermékek (élőponty és feldolgozott pontytermékek) világpiacán az élőponty tekintetében szekunder adatbázisra alapozott külkereskedelmen alapuló mutatók, illetve versenyképességi indexek segítségével Kínával és az Európai Unióval összevetve. A hazai versenyelőny elsősorban a relatíve kisebb előállítási költségekre vezethető vissza, melyet meghatároznak a hazai termelési viszonyok (pl. klimatikus viszonyok, tenyésztőidőszak /termelési ciklus hossza, vízellátottság, termeléstechológia).

3. **Kidolgoztam** a hagyományos tógazdasági haltermelésre, a szezonon kívüli (2 éves) kombinált halnevelésre és az intenzív (RAS technológiájú átlagosan 12 hónapos termelési ciklus mellett) pontytermelésre vonatkozóan determinisztikus üzemgazdasági modellt, amely során a termelési költség szerkezetben, valamint a jellemző termelési és gazdasági mutatókban meglévő és beazonosítható különbségeket tartottam fontosnak. A modell alkalmas a különböző technológiák üzemgazdasági viszonyaiban bekövetkező változások dinamikus szemléletű szimulálására, adott input és output tényezők, mint független változók változásának hatását feltételezve. Mindez leképezi a gazdasági és társadalmi környezetben (makro-, mezo- és mikroszinten) bekövetkező lehetséges változásokat.
4. **Bizonyítottam** a kutatási eredmények alapján, hogy a termelési ciklus rövidülésével a bemutatott technológiai megoldások mellett, nő a piaci ponty (P3) önköltsége, mely a technológia intenzifikálása kapcsán jelentkező magasabb takarmányköltség és energiaigény miatt mutatható ki a tógazdasági haltermelés relatíve magas tőkelekötése mellett. Megállapítottam, hogy az intenzív pontytermelés (RAS) gazdaságtalan a jelenlegi gazdasági körülmények között annak okán, hogy kísérleti/félüzemi rendszerben viszonylag kis mennyiségű ponty előállítására képes és ezért komparatív hátránya van a másik két vizsgált üzemformával, illetve technológiával szemben.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai halgazdálkodást a piac változékonysága jellemzi. A hazai kereslet (az akvakultúra termékek iránt a nemzetközi növekvő kereslet mellett), különösen a ponty esetében stagnál, s a hagyományos tógazdasági haltermelés versenyképessége csökkenő tendenciát mutat és számos más jelenség arra utal, hogy a termelés hatékonyságának vizsgálata elengedhetetlen. Az ágazat jövedelemtermelő képessége többnyire alacsony, s egyre nagyobb problémát okoz, hogy erős versenyben kell helyt állnia a relatíve magas fogyasztói áru élőpontynak a hazai piacokon a feldolgozott importárakkal szemben. Éppen ezért a fenntarthatóság szempontjából kiemelt szerepet kap a minél hatékonyabb módon történő termelés megvalósítása, mely esetében egyre nagyobb szerepet kaphat a termelés intenzitásának fokozása, azonban ezeknek gazdasági és ökológiai értelemben is fenntarthatónak és versenyképesnek kell lenniük.

Értekezésem fő célkitűzése a hal- és halászati termékek, s azon belül is a pontytermelés helyzetének, gazdasági súlyának meghatározása volt. Továbbá célkitűzésként fogalmaztam meg a hazai üzemi szintű pontytermelés költség- és jövedelemviszonyainak, valamint a legfontosabb ökonómiai és termelési paraméterekben bekövetkező változások különböző gazdasági mutatókra gyakorolt hatásának vizsgálatát a klasszikus 3 éves üzemformában működő, a kombinált (zárt előnevelés, tógazdasági utónevelés) és az intenzív üzemi pontynevelésre vonatkozóan.

Vizsgálataim során szekunder és primer adat- és információgyűjtést egyaránt végeztem a célkitűzéseim megvalósítása érdekében. A disszertációm témájának szakirodalmi áttekintése során a hazai és nemzetközi szakirodalmak, kutatási jelentések és statisztikai adatbázisok felkutatását és adaptálását végeztem el, mely eredményeképpen ismertettem az akvakultúra és a halászati ágazat, s ezen belül is a pontytermelés piaci tendenciáit globális, uniós és hazai kitekintésben. Külön bemutattam az akvakultúra ágazat fenntarthatóságának és versenyképességének sajátosságait, valamint erre vonatkozóan megalkottam az ágazattal szembeni elvárásokat tartalmazó két fogalmat.

Kutatómunkám során adatgyűjtést végeztem, mely során több hazai haltermelő gazdaság és adott félüzemi szintű intenzív kísérleti üzem (RAS) adataira támaszkodtam, ahol a termelésre vonatkozó főbb adatokat (pl. technológia jellemzői, fajlagos ráfordítások, hozamok) gyűjtöttem be. Az üzemtani elemzéshez esettanulmányi jelleggel 3 különböző üzemformát választottam annak érdekében, hogy megvizsgáljam adott piaci környezetben melyik a jövedelmezőbb. Az intenzív termelés esetében a zárt rendszer (RAS), a kombináltnál a kezdeti zárt rendszerű, majd monokultúrás kistavi és polikultúrás tógazdasági, valamint a begyűjtött adatok átlagaként egy viszonylag jó színvonalú hagyományos polikultúrás tógazdaság inputjai képezik a bemeneti

értékeket. Az általam összeállított determinisztikus üzemtani modell az inputok mennyiségének és árának, a hozamoknak, valamint azok értékesítési árának bármilyen irányú és mértékű változásának hatását képes modellezni a jövedelemezőségre vonatkozóan. A modellkalkuláció segítségével a külső hatások és a piaci bizonytalanság kiküszöbölésére érzékenységvizsgálatot végeztem. Megvizsgáltam a három technológia egyes paramétereinek változását és annak hatását a tevékenység jövedelmezőségére és a piaci ponty önköltségére. Az alapadatok (naturális hatékonysági mutatók, input-output árak és ágazati, illetve hektárra/m<sup>3</sup>-re vonatkozó költségadatok) az érzékenységvizsgálat esetében betáplált független változók. Vizsgáltam a piaci ponty értékesítési árának, az értékesítési átlagsúlynak és a fontosabb anyagjellegű költségek változásának (*cp.*) hatását a fajlagos jövedelemre és az önköltségre.

A megalkotott üzemtani modell alapján megállapítható, hogy az intenzív pontynevelés veszteséget realizált mintegy 1 400 Ft/kg-os ponty (P3) önköltség mellett, azonban a szezonon kívüli kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) pontynevelés gazdaságos, a technológia esetén az önköltségben mintegy 100 Ft/kg különbséget tapasztaltam a hagyományos üzemformához képest, de még így is jövedelmező a tevékenység. Fontos megjegyezni azt a tényt is, hogy míg az utóbbi esetében a termelő csak a 3. év végén realizál árbevételt a hal piaci értékesítéséből, addig a vizsgált rövidített nevelési idő többször jelent bevételi forrást adott időszak alatt, így nő a forgóeszközök forgási sebessége. Az ilyen körülmények közötti halnevelés sokkal inkább kontrollálható és nyomon követhető, így a termelési kockázat csökkenthető. Elmondható, hogy a vizsgálat alapján a hagyományos tógazdasági haltermelés magasabb veszteséggel (kallódással), hosszabb időszak alatt, magasabb FCR érték mellett valósul meg, mint a kombinált vagy az intenzív üzemi pontytermelés. A kutatási eredmények alapján bizonyítottam, hogy a termelési ciklus rövidülésével a bemutatott technológiai megoldások mellett, nő a piaci ponty (P3) önköltsége, mely a technológia intenzifikálása kapcsán jelentkező magasabb takarmányköltség és energiaigény miatt mutatható ki a tógazdasági haltermelés relatíve magas tőkelekötése mellett. Megállapítottam, hogy az intenzív pontytermelés kevésbé gazdaságos a jelenlegi gazdasági körülmények között és beállított termelési paraméterek alapján, valamint elmondható, hogy az adott RAS alkalmazásával, komparatív hátránya van a másik két vizsgált üzemformával, illetve technológiával szemben.

Végezetül, igazoltam Magyarország jelentőségét és lehetséges komparatív versenyelőnyét a pontytermékek piacán az élőponty tekintetében szekunder adatbázisra alapozott külkereskedelmen alapuló mutatók, illetve versenyképességi indexek segítségével.

## SUMMARY

Hungarian fisheries are characterised by market variability. The fish demand in Hungary (in addition to the growing international demand for aquaculture products) is stagnant, especially for carp, and the competitiveness of conventional pond fish production is on a declining trend and many other phenomena suggest that it is essential to examine production efficiency. The income-generating capacity of the sector is mostly low, and it is a growing problem that live carp, which has a relatively high consumer price, has to compete with the processed imported goods on the Hungarian market. For this reason, from the aspect of sustainability, performing production in the most efficient way is of paramount importance, in which case the improvement of production intensity may play an increasingly important role, however, it must be economically and ecologically sustainable and competitive.

The main objective of my dissertation was to determine the situation and economic weight of fish and fishery products, more specifically carp production. Furthermore, I aimed to examine the cost and income conditions of carp production at the Hungarian farm level, as well as the impact of changes in the most important economic and production parameters on various economic indicators for the classic 3-year-long production form, combined (closed loop pre-rearing and post-rearing in ponds) and intensive carp production.

During my research, I performed both secondary and primary data and information collection in order to achieve my objectives. During the literature review of my dissertation, I searched and adapted Hungarian and international literature, research reports and statistical databases, as a result of which I described the market trends of the aquaculture and fisheries sector, including carp production, in a global, EU and Hungarian perspective. I have separately presented the specifics of the sustainability and competitiveness of the aquaculture sector, and, in this respect, I have created two concepts referring to the expectations of the sector.

In the course of my research, I performed data collection, during which I relied on several Hungarian fish farms and intensive semi-industrial level experimental farms (RAS), where I collected the main data on production (e.g. technological characteristics, specific inputs, outputs). For the farm economics analysis, I chose three different types of farms on a case study basis in order to examine which one is more profitable in a given market environment. In the case of intensive production, the inputs of the closed loop system (RAS) represent the input values, while in the combined system, the input values include the initial closed loop system, followed by the monoculture small pond and polyculture pond farm, and a relatively high quality conventional polyculture pond farm, based on the collected data. The deterministic operational model I have compiled is capable of modelling the effect of changes in the volume

and price of inputs, outputs, and their selling price in any direction and extent on profitability. With the help of the model calculation, I performed a sensitivity analysis to eliminate external effects and market uncertainty. I examined the changes in each parameter of the three technologies and their impact on the profitability of the activity and the unit cost of marketable carp. The basic data (natural efficiency indicators, input-output prices and cost data per sector and per hectare/m<sup>3</sup>) are the independent input variables used in the sensitivity analysis. I examined the effect of changes in marketable carp sales price, average selling weight, and in key material costs (*cp.*) on specific income and unit cost.

Based on the developed farm economics model, it can be concluded that the intensive carp farming realised a loss at a unit cost of about 1,400 HUF/kg (P3), however, the combined off-season carp production (closed loop pre-rearing and post-rearing in ponds) is economical, with a difference of 100 HUF/kg compared to the conventional form of operation, but the activity is still profitable. It is also important to note that, while in the latter case the producer realises sales revenue from the sale of fish on the market only at the end of the third year, the shortened rearing period provides a source of income several times during the given period, thereby increasing the fluctuation of fixed assets. Fish farming under such conditions is much more controllable and traceable, thus reducing production risk. It can be concluded that, according to the study, conventional pond fish production is realised with a higher loss (drop-out), over a longer period of time and with a higher FCR value than combined or intensive farm carp production. Based on the obtained research results, I showed that, with the shortening of the production cycle, any by applying the presented technological solutions, the unit cost of marketable carp (P3) increases, which can be observed due to the higher feed costs and energy demand arising from technological intensification, in addition to the relatively high amount of fixed assets of fish production. I concluded that intensive carp production is less economical under the current economic conditions and based on the established production parameters. Furthermore, it can be stated that the use the given RAS results in a comparative disadvantage compared to the other two studied farm types and technologies.

Finally, I underlined the importance of Hungary and its possible comparative competitive advantage in the carp product market according to foreign trade-based indicators based on secondary databases.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni Dr. habil. Szűcs István egyetemi docens témavezetőmnek a doktori kutatómunkám során nyújtott iránymutatásáért és támogatásáért, hiszen mindvégig segített szakmai javaslataival.

Köszönettel tartozom a Debreceni Egyetem Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola vezetésének a folyamatos segítségnyújtásért és támogatásért.

Szeretnék köszönetet mondani opponenseimnek, Prof. Dr. Magda Róbertnek és Dr. Váradi Lászlónak, hogy építő jellegű javaslataikkal segítették értekezésem véglegesítését és támogatták a doktori fokozatom megszerzését.

Köszönöm a segítséget a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, Állattenyésztési Tanszék Halbiológiai Laboratórium dolgozóinak, külön kiemelve Dr. Fehér Milánnak és Dr. Bársony Péternek, valamint Dr. Stündl Lászlónak, illetve azoknak a hallgatóknak, külön kiemelve Pásztor Róbertnek, Puskás Nándornak és Lajtos Ambrusnak, akik időt áldoztak a kutatómunkához szükséges adatbegyűjtő lap kitöltésére és szakmai javaslataikkal segítették munkámat.

Végezetül hálával tartozom családomnak, barátaimnak, kollégáimnak, mert türelemmel és megértéssel fogadták munkámat, s megteremtették annak lehetőségét, hogy értekezésem elkészülhessen.

A kutatás megvalósítása az EFOP3.6.3-VEKOP-16-2017-00007-"Tehetségből fiatal kutató" - A kutatói életpályát támogató tevékenységek a felsőoktatásban – című projekt támogatásával történt.

A dolgozatban szereplő kísérlet egy része a GINOP-2.3.2-15-2016-00025 projekt keretei között az Európai Regionális és Fejlesztési Alap és Magyarország Kormánya támogatásával valósult meg.



## IRODALOMJEGYZÉK

1. Adámek, Z. – Linhart, O. – Kratochvíl, M. – Flajsňhans, M. – Randák, T. – Policar, T. – Masojídék, J. – Kozák, P. (2012): Aquaculture the Czech Republic in 2012: modern European prosperous sector based on thousand-year history of pond culture. *Aquaculture Europe* 37 pp. 5–14.
2. AGENDA (1993): Feladatok a XXI. századra, Föld Napja Alapítvány, Budapest
3. Ahmed, M. – Belton, B. – Murshed-e-Jahan, K. (2010): The impacts of aquaculture development on food security: Lessons from Bangladesh. *Aquaculture Research* 41(4), pp. 481-495. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2009.02337.x
4. Alleway, H. K. – Gillies, C. L. – Bishop, M. J. – Gentry, R. R. – Theuerkauf, S. J. – Jones, R. (2019): The ecosystem services of marine aquaculture: valuing benefits to people and nature. *Bioscience*. 69 (1) pp. 59-68. DOI: 10.1093/biosci/biy137
5. Altintzoglou, T. – Verbeke, W. – Vanhonacker, F. – Luten, F. J. (2010): The image of fish from aquaculture among Europeans: impact of exposure to balanced information. *Journal of Aquatic Food Product Technology*. Vol. 19. pp. 103-119.
6. Amberg N. – Magda R. (2018): Environmental pollution and sustainability or the impact of the environmentally conscious measures of international cosmetic companies on purchasing organic cosmetics. *VISEGRAD JOURNAL ON BIOECONOMY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT* 7 (1) pp. 23-30. DOI: <https://doi.org/10.2478/vjbsd-2018-0005>
7. AQUACULTURE SERVICE (2011): World Aquaculture 2010. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 500/1. FAO, Rome, Italy. 105 p.
8. Asmelash, A.G. – Kumar, S. (2018): Assessing progress of tourism sustainability: Developing and validating sustainability indicators. *Tourism Management*. Vol. 71. April 2019 pp. 67-83.
9. Bailey, J. – Alanärä, A. (2006): Effect of feed portion size on growth of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), reared at different temperatures. *Aquaculture*. 253 (1-4) pp. 728-730. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2005.09.026
10. Bakács A. (2004): Versenyképesség-koncepciók. MTA Világgazdasági Kutatóintézet. Budapest. 57. szám. 4. p.
11. Balassa, B. (1965): Trade liberalization and „revealed” comparative advantage. *The Manchester School*. 33 (1) pp. 99-123. DOI: 10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x
12. Balian, E. V. – Segers, H. – Leveque, C. – Martens, K. (2008): The Freshwater Animal Diversity Assessment: an overview of the results. *Hydrobiologia*. 595 (1) pp. 627-637.
13. Ballance, R. H. – Forstner, H. – Murray, T. (1987): Consistency tests of alternative measures of comparative advantage. *Review of Economics and Statistics*. 69 (2) pp. 157–161.
14. Banovic, M. (2017): Aquaculture products for the long run: Consumer-driven product idea development from Diversify. 22 p. URL: <http://www.diversifyfish.eu/uploads/1/4/2/0/14206280/presentation.mbanovic.bremen.2017.pdf> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 16.)
15. Banse, M. – Gorton, M. – Hartell, J. – Hughes, G. – Köcker, J. – Möllman, T. – München, W. (1999): The evolution of competitiveness in Hungarian agriculture: from transition to accession. *MOCT-MOST*. 9 (3) pp. 307-317.
16. Barange, M. (2018): State of World's Fisheries and Aquaculture, Director Fisheries and Aquaculture Division. Food and Agriculture Organization of the UN, Rome, Italy 13 p. URL: [https://www.conxemar.com/sites/conxemar/files/1.\\_manuel\\_barange\\_0.pdf](https://www.conxemar.com/sites/conxemar/files/1._manuel_barange_0.pdf) (letöltés dátuma: 2020. augusztus 26.)
17. Bató M. – Dorner A. – Szentés T. – Török Á. (2005): A versenyképesség értelmezései, különféle aspektusai és szintjei, meghatározó tényezők és mérésének módzatai. In: Szentés T. (szerk.): *Fejlődés Versenyképesség Globalizáció I.* Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 105-186.

18. Belton, B. – Bush, S. – Little, D. (2018): Let Them Eat Carp: Fish Farms Are Helping to Fight Hunger. *World Aquaculture*. 49 (3) pp. 22-24.
19. Blaskó B. – Cehla B. – Kiss I. – Kovács K. – Lapis M. – Madai H. – Nagy A. Sz. – Nábrádi A. – Pupos T. – Szöllősi L. – Szűcs I. (2011): Állattenyésztési ágazatok ökonómiája. *INFók*
20. Bojnec, Š. – Fertő, I. (2008): European enlargement and agro-food trade. *Canadian Journal of Agricultural Economics*. 56 (4) pp. 563–579. DOI: 10.1111/j.1744-7976.2008.00148.x
21. Bojtárné Lukácsik M. – Berzi-Nagy L. – Tóth F. – Gyalog G. (2019): Tógazdasági termelési mutatók régiók és üzemméret szerinti megoszlása. XLII. Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas, 2019. 05. 29-30. pp. 66-70
22. Bokor Z. – Csorbai B. – Urbányi B. (2020): Édesvízi haltenyésztés. In: Mézes M. – Bokor Z. – Csorbai B. – Ferincz Á. – Staszny Á. – Hegyi Á. – Eszterbauer E. – Urbányi B. (2020): Halászat, haltenyésztés. Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. Budapest, pp. 47-134.
23. Bondad-Reantaso, M. G. – Mackinnon, B. – Hao, B. – Huang, J. – Tang-Nelson, K. – Surachetpong, W. – Alday-Sanz, V. – Salman, M. – Brun, E. – Karunasagar, I. – Hanson, L. – Sumption, K. – Barange, M. – Lovatelli, A. – Sunarto, A. – Fejzic, N. – Subasinghe, R. – Mathiesen, Á.M. – Shariff, M. (2020): Viewpoint: SARS-CoV-2 (the cause of COVID-19 in humans) is not known to infect aquatic food animals nor contaminate their products. *Asian Fisheries Science*. 33. pp. 74–78. DOI: 10.33997/j.afs.2020.33.1.009
24. Bossel, H. (1999): Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group, International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, 124 p. URL: <http://www.ulb.ac.be/ceese/STAFF/Tom/bossel.pdf>. (letöltés dátuma: 2020. augusztus 26.)
25. Bostock, J. – Lane, A. – Hough, C. – Yamamoto, K. (2016): An assessment of the economic contribution of EU aquaculture production and the influence of policies for its sustainable development. *Aquaculture International*. 24. pp. 699–733.
26. Bostock, J. – Mcandrew, B. – Richards, R. – Jauncey, K. – Telfer, T. – Lorenzen, K. – Little, D. – Ross, L. – Handisyde, N. – Gatward, I. – Corner, R. (2010): Aquaculture: global status and trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*. 365 (1554) pp. 2897–2912. DOI: 10.1098/rstb.2010.0170
27. Bowen, H. P. (1983): On the theoretical interpretation of indices of trade intensity and revealed comparative advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*. 119 (3) pp. 464–472. DOI: 10.1007/BF02706520
28. Boyd, C. E. (2005): Water use in aquaculture. *World Aquaculture*. 36 (3) pp. 12-15.
29. Bozsik N. – Magda, R. (2018): Efficiency of Agricultural Production in Hungary. *CONTEMPORARY RESEARCH ON ORGANIZATION MANAGEMENT AND ADMINISTRATION* 6 (1) pp. 23-37. ISSN:2335-7959
30. Brugère, C. – Aguilar-Manjarrez, J. – Beveridge, M. C. M. – Soto, D. (2018): The ecosystem approach to aquaculture 10 years on - A critical review and consideration of its future role in blue growth. *Reviews in Aquaculture*. 11 pp. 493-514 DOI: 10.1111/raq.12242
31. Brundtland, G. H. (1987): Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press. (Magyarul megjelent: Közös Jövőnk. (Szerk. Persányi M.) Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 1988. 389 p.
32. Bulla, M. – Mozsgai, K. – Pomázi, I. (2006): Fenntarthatóság – dilemmák és lehetőségek. In: Fenntartható fejlődés Magyarországon – Jövőképek és forgatókönyvek (szerk.: Bulla, M. – Tamás, P.). Új Mandátum Könyvkiadó Budapest, pp. 109-164. URL: [http://www.socio.mta.hu/dynamic/5\\_fenntarthato\\_fejlodes.pdf](http://www.socio.mta.hu/dynamic/5_fenntarthato_fejlodes.pdf) (letöltés dátuma: 2020. október 4.)

33. Buyucapar, H. M.–Kamalak, A. (2007): Partial replacement of fish and soyabean meal protein in mirror carp (*Cyprinus carpio*) diets by protein in hazelnut meal. *South African Journal of Animal Science*. (37) pp. 35-44. URL: <https://www.ajol.info/index.php/sajas/article/viewFile/4024/11977> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 10.)
34. Carlucci, D. – Nocella, G. – De Devitis, B. – Viscecchia, R. – Bimboandnardone, F. G. (2015): Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products. Patterns and insights from a sample of international studies. *Appetite*. 84 pp. 212-227. DOI: 10.1016/j.appet.2014.10.008
35. Chamberlain, A. (2011): Fishmeal and Fish Oil – The Facts, Figures, Trends, and IFFO’s Responsible Supply Standard. International Fishmeal & Fish Oil Organisation. URL: <http://www.iffonet/downloads/Datasheets%20Publications%20SP/FMFOF2011.pdf> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 5.)
36. Chambers, N. – Lewis, K. (2001): Ecological Footprint Analysis: Towards a Sustainability Indicator for Business. ACCA Research Paper No. 65. Glasgow.
37. Chikán A. (1998): Vállalatgazdaságtan. Aula Kiadó, Budapest 586 p.
38. Chiu, A. – Li, L. – Guo, S. – Bai, J. – Fedor, C. – Naylor, R. L. (2013): Feed and fishmeal use in the production of carp and tilapia in China. *Aquaculture*. 414–415 pp. 127–134. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2013.07.049
39. Clarke, R. – Bostock, J. (2017): Regional review on status and trends in aquaculture development in Europe – 2015. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1135/1. Rome, Italy. 43 p.
40. Clavelle, T. (2020): Global fisheries during COVID-19. In: Global Fishing Watch. URL: <https://globalfishingwatch.org/data-blog/global-fisheries-during-covid-19/> (letöltés dátuma: 2020. december 10.)
41. COMTRADE (2020): UN Comtrade Database. URL: <http://comtrade.un.org>.
42. Connor, W. E. (2000): Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. 71 (1) pp. 171S-175S. DOI: 10.1093/ajcn/71.1.171S
43. CONTROLL HOLDING TANÁCSADÓ ZRT. (2018): Elemző tanulmány: „Kommunikációs és promóciós kampány a halfogyasztás népszerűsítésére (Kapj rá!)” elnevezésű, MAHOP5.3.2-2016-2017-00001 azonosító számú projekt keretében megvalósuló Piackutatás témakörben. 2018. szeptember 07. 77 p. URL: [http://kapjra.hu/wpcontent/uploads/2019/01/0\\_Elemzo-tanulmany-Controll\\_final.pdf](http://kapjra.hu/wpcontent/uploads/2019/01/0_Elemzo-tanulmany-Controll_final.pdf) (letöltés dátuma: 2019. szeptember 10.)
44. Costa-Pierce, B. A. – Bartley, D. M. – Hasan, M. – Yusoff, F. – Kaushik, S. J. – Rana, K. – Lemos, D. – Bueno, P. – Yakupitiyage, A. (2012): Responsible use of resources for sustainable aquaculture. In: Subasinghe, R.P. – Arthur, J.R. – Bartley, D.M. – De Silva, S.S. – Halwart, M. – Hishamunda, N. et al. (eds): *Farming the Waters for People and Food. Proceedings of the Global Conference on Aquaculture 2010, Phuket, Thailand. 22–25 September 2010.* pp. 113-147. FAO, Rome and NACA, Bangkok.
45. Costa-Pierce, B. A. (2002): Ecology as the paradigm for the future of aquaculture. pp. 339-372. In: *Ecological aquaculture: The evolution of the blue revolution.* (eds. Costa-Pierce, B. A.) Blackwell Science: Oxford, United Kingdom, 382 p.
46. Costa-Pierce, B. A. (2010): Sustainable ecological aquaculture systems: the need for a new social contract for aquaculture development. *Marine Technology Society Journal*. 44 (3) pp. 88-112. DOI:10.4031/MTSJ.44.3.3
47. Czakó, E. (2000): Versenyképesség iparágak szintjén a globalizáció tükrében. PhD értekezés. BKÁE, Budapest, 2000.
48. Csete, L. – Láng, I. (2005): A fenntartható agrárgazdaság és vidékfejlesztés. Budapest, MTA Társadalomkutató Központ, 1-313 p.

49. Csorbai B. – Péteri A. – Urbányi B. (szerk.) (2015): Intenzív haltenyésztés Gödöllő. Kiadja a Szent István Egyetem megbízásából a Vármédia-Print Kft. 248 pp. ISBN:978-963-269-495-5
50. Csorbai B. – Péteri A. (2020): Intenzív haltenyésztés (pp. 135-187.) in: Mézes M. – Bokor Z. – Csorbai B. – Ferincz Á. – Staszny Á. – Hegyi Á. – Eszterbauer E. – Urbányi B. (2020): Halászat, haltenyésztés. Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. Budapest, ISBN: 978-963-309-123-4, 1-419 p.
51. Daly, H. – Cobb, Jr. J. (1989): For the common good: redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future, Beacon Press, Boston. 482 p.
52. De Benedictis, L. – Tamberi, M. (2001): A note on the Balassa Index of Revealed Comparative Advantage. Paper provided by Universita' Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali in its series Working Papers with number 158 (37) pp. 3-7. URL: <https://ideas.repec.org/p/anc/wpaper/158.html#author-abstract> (letöltés dátuma: 2017. október 1.)
53. De Silva, S. S. (2012): Carps. In: Lucas SJ, Southgate CP (eds) Aquaculture: farming aquatic animals and plants, 2nd ed. Wiley, Chichester
54. Delgado, C.L. – Wada, N. – Rosegrant, M.W. – Meijer, S. – Ahmed, M. (2003): Fish to 2020: Supply and Demand in Changing Global Market. 226. p. International Food Policy Research Institute, Washington, DC. ISBN 0-89629-725-X
55. Diana, J. S. (2009): Aquaculture production and biodiversity conservation. BioScience. 59 (1) pp. 27.-38. DOI: 10.1525/bio.2009.59.1.7
56. Edwards, P. (1997): Sustainable Food Production Through Aquaculture. Aquaculture Asia. 2 (1) pp. 4-7.
57. Edwards, P. (2015): Aquaculture environment interactions: Past, present and likely future trends. Aquaculture. 447 pp. 2–14. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2015.02.001
58. EFARO (2017): A vision on the future of European Aquaculture. Where will European aquaculture be in 2030, 2050 and beyond, outlining the main drivers and game changers. URL: <http://efaro.eu/onewebmedia/EFARO%20vision%20future%20EU%20aquaculture%20final%2020160516.pdf> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 24.)
59. Egyed I. – Körömdi S. – Urbányi B. – Fodor F. – Mészáros E. – Hegyi Á. – Katics M. (2012): A ponty tápos etetése a Czikkhalas Kft. telephelyén, Halászatfejlesztés 34. 28-33. URL: [hakinapok.haki.hu/tartalom/HF34/HF\\_34\\_28\\_33\\_Egyed.pdf](http://hakinapok.haki.hu/tartalom/HF34/HF_34_28_33_Egyed.pdf) (letöltés dátuma: 2020. október 1.)
60. Erős P. (1960): A tógazdasági többlettermelés útjai (3. tárgyzás). Halászat, 7 (12), pp. 223.
61. EUMOFA (2016): The EU Fish Market. 2016 Edition. 94 p. URL: <https://www.eumofa.eu/documents/20178/77960/The+EU+fish+market+-+2016+Edition.pdf> (letöltés dátuma: 2020. augusztus 27.)
62. EUMOFA (2017a): The EU Fish Market. 2017 Edition. 108 p. URL: <https://www.eumofa.eu/documents/20178/108446/The+EU+fish+market+2017.pdf/80acad95-907f-4b90-b2a7-1086964df3d9> (letöltés dátuma: 2020. augusztus 7.)
63. EUMOFA (2017b): EU Consumer habits regarding fishery and aquaculture products. Final report. 67 p. URL: [https://www.eumofa.eu/documents/20178/84590/EU+consumer+habits\\_final+report+.pdf/5c61348d-a69c-449e-a606-f5615a3a7e4c](https://www.eumofa.eu/documents/20178/84590/EU+consumer+habits_final+report+.pdf/5c61348d-a69c-449e-a606-f5615a3a7e4c) (letöltés dátuma: 2020. augusztus 27.)
64. EUMOFA (2018): The EU fish market, 2018 edition. 120 p., URL: [https://www.eumofa.eu/documents/20178/132648/EN\\_The+EU+fish+market+2018.pdf](https://www.eumofa.eu/documents/20178/132648/EN_The+EU+fish+market+2018.pdf) (letöltés dátuma: 2020. augusztus 23.)
65. EUMOFA (2019): The EU fish market, 2019 edition. 107 p. ISSN 2363-4154, ISBN 978-92-76-12174, doi:10.2771/168390

66. EURÓPAI BIZOTTSÁG (2016): Közös halászati politika (KHP). URL: [http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/index\\_hu.htm](http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/index_hu.htm) (letöltés dátuma: 2020. augusztus 27.)
67. EC (EUROPEAN COMMISSION) (2011): A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy, COM (2011) 21.
68. EC (EUROPEAN COMMISSION) (2016): Facts and figures on the Common Fisheries Policy. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISSN: 1977 3609.
69. EC (EUROPEAN COMMISSION) (2017): Eurostat database of national trade. [online] Brussels: European Commission. URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/loadpage.do> (letöltés dátuma: 2018. március 4.)
70. EUROSTAT (2020): National Trade. URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/loadpage.do> (letöltés dátuma: 2020. október 4.)
71. Failler, P. (2007): Future prospects for fish and fishery products. 4. Fish consumption in the European Union in 2015 and 2030. Part 1. European overview. FAO Fisheries Circular. No. 972/4, Part 1. Rome, FAO. 2007. 38 p. URL: <http://www.fao.org/docrep/010/ah947e/ah947e00.HTM> (letöltés dátuma: 2017. október 15.)
72. FAO (1991): Report of the nineteenth session of the Committee on Fisheries. FAO Fisheries Report. No. 459, Rome, FAO, 1991. április 8-12., 59 p.
73. FAO (2011): Regional Review on Aquaculture in the Asia-Pacific: Trends and Prospects—2010 FAO Fisheries and Aquaculture Circular; No. 1061/5; FAO, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific: Rome, Italy; 89 p.
74. FAO (2016a): Climate change implications for Fisheries and Aquaculture. Summary of the findings of the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report, Rome, 2016 URL: [www.fao.org/3/a-i5707e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i5707e.pdf) (letöltés dátuma: 2017. október 15.)
75. FAO (2016b): Aquaculture Big Numbers, by Michael Phillips, Rohana P. Subasinghe, Nhung Tran, Laila Kassam and Chin Yee Chan. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 601. Rome, Italy.
76. FAO (2017): Regional review on status and trends in aquaculture development in Asia-Pacific – 2015, FAO, Rome, Italy, 45 p.
77. FAO (2018): The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. FAO, Rome, Italy, 227 p.
78. FAO (2020a): Fishery and Aquaculture Statistics. Global aquaculture and capture production 1950-2018 (FishstatJ). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 2018. URL: [www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en)
79. FAO (2020b): The state of world fisheries and aquaculture. Sustainability in action. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 224 p. DOI: <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
80. Fast, A. W. – Quin, T. – Szyper, J. P. (1997): A new method for assessing fish feeding rhythms using demand feeders and automated data acquisition. Aquacultural Engineering. 16 (4) pp. 213-220. DOI: 10.1016/S0144-8609(97)00003-4
81. FEHÉR KÖNYV (2013): Magyarország Nemzeti Akvakultúra Stratégiájához a 2014-2023. közötti időszakra. 2013. november. URL: <http://docplayer.hu/9048243-Feher-konyvmagyarorszag-nemzeti-akvakultura-strategiajához-a-2014-2023-koztotti-idoszakra-feherkonyv.html> (letöltés dátuma: 2020.szeptember 30.)
82. Fehér, M. (2021): Fényképek
83. Feldmann, C. – Hamm, U. (2015): Consumers' perceptions and preferences for local food: a review. Food Quality and Preference. 40 (A) pp. 152-164. DOI: 10.1016/j.foodqual.2014.09.014
84. Fertő I. – Hubbard L. J. (2001): Versenyképesség és komparatív előnyök a magyar mezőgazdaságban. Közgazdasági Szemle. 48 (1) pp. 31–43.



85. Fertő I. – Hubbard L. J. (2003): Revealed comparative advantage and competitiveness in Hungarian agri-food sectors. *The World Economy*. 26 (2) pp. 247-259. DOI: 10.1111/1467-9701.00520
86. Fertő I. (2003): A komparatív előnyök mérése. *Statisztikai Szemle*. 81 (4) pp. 309-327.
87. Fertő I. (2006): Az agrárkereskedelem átalakulása Magyarországon és a Kelet-Közép-Európai országokban. Budapest: MTA Közgazdaságtudományi Intézet
88. Feucht, Y. – Zander, K. (2015): Of earth ponds, flow-through and closed recirculation systems — German consumers' understanding of sustainable aquaculture and its communication. *Aquaculture*. 438. pp. 151-158. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2015.01.005
89. Fleischer T. (2007): Fenntartható fejlődés: környezeti, társadalmi és gazdasági tényezők. pp. 192-202 In: Farkas P. – Fóti G. (szerk.): Magyarország globális környezete 2020-ig: Háttér tanulmányok a magyar külstratégiához I. Budapest: MTA VKI, 290 p.
90. Foley, J. A. – Ramankutty, N. – Brauman, K. A. – Cassidy, E. S. – Gerber, J. S. – Johnston, M. – Mueller, N. D. – O'Connell, C. – K. Ray, D. – C. West, P. – Balzer, C. – M. Bennett, M. – R. Carpenter, S. – Hill, J. – Monfreda, C. – Polasky, S. – Rockström, J. – Sheehan, J. – Siebert, S. – Tilman, D. – P. M. Zaks, D. (2011): Solutions for a cultivated planet. *Nature*. 478 (7369) pp. 337–342. DOI: 10.1038/nature10452
91. Framian, B. V. (2009): Review of the EU Aquaculture Sector and Results of Costs and Earnings Survey, Part 1 of the Final Report on Definition of Data Collection Needs for Aquaculture. 170 p. URL: [https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/aquadata\\_part1\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/aquadata_part1_en.pdf) (letöltés dátuma: 2020. szeptember 30.)
92. Freebairn, J. W. (1986): Implications of wages and industrial policies on competitiveness of agricultural export industries. *Review of Marketing and Agricultural Economics*. Australian Agricultural and Resource Economics Society. 55 (01) pp. 1-9. DOI: 10.22004/ag.econ.12315
93. Froehlich, H. E. – Gentry, R. R. – Rust, M.B. – Grimm, D. – Halpern, B. S. (2017): Public perceptions of aquaculture: evaluating spatiotemporal patterns of sentiment around the world. *PLoS ONE* 12(1): e0169281. DOI: 10.1371/journal.pone.0169281
94. Fűrész Gy. – Dudás T., – Zellei Á. (2006): A halgazdálkodás gyakorlata. Magyar Országos Horgász Szövetség. 136 p. ISBN: 963-060-476-0
95. Gábor J. – Udvari Zs. – Lengyel P. – Kiss G. – Bojtárné L. M. (2016): Magyarország tógazdasági és intenzív üzemi haltermelése 2015-ben. URL: [www.halaszat.kormany.hu](http://www.halaszat.kormany.hu) (letöltés dátuma: 2017. november 15.)
96. Gál D. – Pekár F. – Kerepeczki É. – Váradi L. (2007): Experiments on the operation of a combined aquaculture-algae system, *Aquaculture International*. 15 (3) pp. 173-180. DOI: 10.1007/s10499-007-9089-y
97. Gáthy A. – Kuti I. – Szabó G. (2006): Fenntartható fejlődési politikák és stratégiák az Európai Unióban. In: Bulla M. – Tamás P. (szerk.) *Fenntartható fejlődés Magyarországon: jövőképek és forgatókönyvek*. Budapest, Magyarország: Új Mandátum Könyvkiadó pp. 165-194.
98. Giddings, B. – Hopwood, B. – O'brien, G. (2002): Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*. 10 (4) pp. 187–196. DOI: 10.1002/sd.199
99. Gilland, B. (2002): World population and food supply. Can food production keep pace with population growth in the next half-century? *Food Policy*. 27 (1) pp. 47-63. DOI: 10.1016/S0306-9192(02)00002-7
100. Golod, V. M. – Tyerentyeva, J. G. – Krupkin, V. Z. (2013): Hal-tenyésztés előállítás recirkulációs rendszerekben, mint a szelekció és a technológia együttese. Recirkulációs technológiák nyitott és zárt rendszerekben. KÉZIKÖNYV Összeállítás a vilniusi AQUARED POT konferencia előadásai alapján, Litvánia 2013. május 13-14. Halászati és Öntözési Kutatóintézet Szarvas

101. Gorton, M. – Davidova, S. (2001): The international competitiveness of CEEC agriculture. *The World Economy*. 24 (2) pp. 185-200. DOI: 10.1111/1467-9701.00351
102. Gyalog G. – Berzi-Nagy L. – Tóth F. – Békefi E. – Bojtárné Lukácsik M. (2021): A hazai pontyhozamokat meghatározó tényezők és a termelést korlátozó erőforrások elemzése termelési függvény alapján. *Gazdálkodás, befogadott kézirat*.
103. Gyalog G. – Oláh J. – Békefi E. – Lukácsik M. – Popp J. (2017): Constraining Factors in Hungarian Carp Farming: An Econometric Perspective. *Sustainability* 2017. 9 (11) 2111 DOI: 10.3390/su9112111
104. Gyalog G. – Váradi L. – Gál D. (2011): Is intensification a viable way for pond culture in Central and Eastern Europe? *AACL Bioflux*. 4 (5) pp. 584–589.
105. Gyalog G. (2019): A hazai halastavi termelés modell alapú vizsgálata. Doktori disszertáció, Kaposvári Egyetem, 150 p.
106. Gyulai I. (2002): A fenntarthatóság fogalma és lényege, a fenntartható fejlődés. Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest, 2002. pp. 161-169
107. Gyulai I. (2011): Proposal for a Climate Act for a Sustainable Society, NSC paper 2011. 124 p.
108. Gyulai I. (2012): A fenntartható fejlődés. Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Miskolc, 109 p.
109. Hadipour, A. – Vafaie, F. – Hadipour, V. (2014): Land suitability evaluation for brackish water aquaculture development in coastal area of Hormozgan, Iran. *Aquaculture International*. 23 (1) pp. 329-343. DOI: 10.1007/s10499-014-9818-y
110. Hancz Cs. – Horváth L. – Kiss I. – Mézes M. – Orbán L. – Ördög V. – Szabó T. – Szűcs I. – Urbányi B. – Váradi L. (2000): Halbiológia és haltenyésztés. Szerk.: Horváth L., Mezőgazda Kiadó, Budapest 450 p.
111. Hancz Cs. – Horváth L. (2007): A tógazdasági haltenyésztés gyakorlata (szerk.: Hancz Cs.) in: Haltenyésztés. Kaposvár. 262 p.
112. Hasan, M. R. – Hecht, T. – De Silva, S. S. – Tacon, A. G. J. (Eds.) (2007): Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development. FAO Fisheries Technical Paper No. 497. Rome, FAO. 510 p.
113. Hasan, M. R. – New, M. B. (Eds.) (2013): On-farm feeding and feed management in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583. Rome, FAO, 80 p. URL: <http://www.fao.org/3/i3481e/i3481e.pdf> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 1.)
114. Hatzichronoglou, T. (1996): Globalisation and Competitiveness: Relevant indicators. OECD STI Working Papers 1996/05 61 p. DOI: 10.1787/885511061376
115. Hawken, P. – Lovins, A. – Lovins, L.H. (2000): Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution. Back Bay Book. 416 p.
116. Hepher, B. (1985): Aquaculture intensification under land and water limitations. *GeoJournal*. 10 pp. 253–259.
117. Hillman, A. L. (1980): Observation on the relation between 'revealed comparative advantage' and comparative advantage as indicated by pre-trade relative prices. *Review of World Economics*. 116 (2) pp. 315-321. DOI: 10.1007/BF02696859
118. Hinloopen J. – Van Marrewijk, C. (2001): On the Empirical Distribution of the Balassa Index. *Weltwirtschaftliches Archiv*. 137 (1) pp. 1-35. DOI: 10.1007/BF02707598
119. Horn P. (2009): Az európai élelmiszertermelés jövője. Szarvas: XXXIII. Halászati Tudományos Tanácskozás
120. Horn P. (2014): Termelés és versenyképesség. *Baromfiágazat*. 14 (3) pp. 4-11.
121. Horváth L. – Urbányi B. (2004): Tógazdálkodás. A ponty tenyésztése. Szakmérnöki jegyzet, Gödöllő 107. p.

122. Hossain, M. S. – Das, N. G. (2010): GIS-based multi-criteria evaluation to land suitability modelling for giant prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) farming in Companigonj Upazila of Noakhali, Bangladesh. *Computers and Electronics in Agriculture*. 70 (1) pp. 172-186. DOI: 10.1016/j.compag.2009.10.003
123. Hosszú Z. (2009): A társadalmi fenntarthatóság elemei. Az egyéni szerepvállalás fontossága, Ökopolgár Alapítvány URL: <https://okopolgar.hu/a-tarsadalmi-fenntarthatosag-elemeiaz-egyeni-szerepvallalas-fontossaga/> (letöltés dátuma: 2020. április 01.)
124. Hughes, G. (1998): Productivity and Competitiveness of Farm Structures in Hungary. Working Paper Series of the Joint Research Projekt: Agricultural Implications of CEEC Accession to the EU. Working Paper No. 2/10. University of London, Wye College.
125. Kalshoven, K. F. – Meijboom, L. B. (2013): Sustainability at the crossroads of fish consumption and production. Ethical dilemmas of fish buyers of retail organisations in The Netherlands. *Journal of Agriculture and Environmental Ethics*. 26 (1) pp. 101-117. DOI: 10.1007/s10806-011-9367-6
126. Karnai L. – Szűcs I. (2017): Pontytermelés és kereskedelem az EU28-ban. *ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA / ANIMAL WELFARE ETHOLOGY AND HOUSING SYSTEMS* 13 (2) pp. 60-67.
127. Karnai L. – Szűcs I. (2018): Outlooks and perspectives of the Common Carp production. *Annals of The Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*. 20 (1) pp. 64-72.
128. Kerekes S. (2006): A fenntarthatóság közgazdasági értelmezése. In: *Fenntartható fejlődés Magyarországon – Jövőkép és forgatókönyvek* (szerk.: Bulla, M. – Tamás, P.). Új Mandátum Könyvkiadó Budapest, pp. 196-211. ISBN: 963 9609 38 2, URL: [http://www.socio.mta.hu/dynamic/5\\_fenntarthato\\_fejlodes.pdf](http://www.socio.mta.hu/dynamic/5_fenntarthato_fejlodes.pdf) (letöltés dátuma: 2020. október 16.)
129. Kerepeczki É. – Pekár F. (2005): Nitrogen dynamics in an integrated pond-wetland ecosystem. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie*. 29 (2) pp. 877-879. DOI: 10.1080/03680770.2005.11902807
130. Kestemont, P. (1995): Different systems of carp production and their impacts on the environment. *Aquaculture*. 129. pp. 347–372. DOI: 10.1016/0044-8486(94)00292-V
131. Kiss G. (2019): Statisztikai jelentések – Lehalászás jelentés 2018. év. XXIV. évfolyam. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. 30 p. URL: [http://repo.aki.gov.hu/3414/1/Lehala%CC%81sza%CC%81s\\_2018\\_kiadva%CC%81ny\\_ve%CC%81gleges\\_2.pdf](http://repo.aki.gov.hu/3414/1/Lehala%CC%81sza%CC%81s_2018_kiadva%CC%81ny_ve%CC%81gleges_2.pdf) (letöltés dátuma: 2020. október 02.)
132. Kiss G. (2020a): Statisztikai jelentések – Lehalászás jelentés 2019. év. XXIV. évfolyam. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. 30 p. URL: [http://repo.aki.gov.hu/3584/1/Lehalaszas\\_2019\\_kiadvany.pdf](http://repo.aki.gov.hu/3584/1/Lehalaszas_2019_kiadvany.pdf) (letöltés dátuma: 2020. október 02.)
133. Kiss G. (2020b): Statisztikai jelentések – Lehalászás jelentés 2006-2019. XXV. évfolyam. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet. 70 p. URL: [http://repo.aki.gov.hu/3585/1/Lehal%C3%A1sz%C3%A1s\\_2006-2019%20id%C5%91sor.pdf](http://repo.aki.gov.hu/3585/1/Lehal%C3%A1sz%C3%A1s_2006-2019%20id%C5%91sor.pdf) (letöltés dátuma: 2020. október 02.)
134. Knösche, R. – Schreckenbach, K. – Pfeifer, M. – Weissenbach, H. (2000): Balances of phosphorus and nitrogen in carp ponds. *Fisheries Management and Ecology* 7 (1-2) pp. 15–22. DOI: 10.1046/j.1365-2400.2000.00198.x
135. Kozma F. (1995): Gondolatok a versenyképességről. *Ipargazdaság*. Március-április, pp. 1–8.
136. Krugman, P. R. (1994): Competitiveness: A Dangerous Obsession, *Foreign Affairs*, 73 (2) March/April. pp. 28–45. DOI: 10.2307/20045917
137. Krugman, P. R. (1998): *The Age of Diminished Expectation*. Harmadik kiadás, MIT Press, Cambridge MA. 143. p.



138. KSH (2020): Statisztikai adatbázis, statisztikai adattáblák. URL: [www.ksh.hu](http://www.ksh.hu)
139. Lajkó I. – Tasnádi R. (2001): A tógazdasági haltenyésztés alapjai. Budapest. Agroinform Kiadó.
140. Lakatos Gy. (1998): Constructed wetlands for wastewater treatment in Hungary. In: Vymazal J. (ed.). Constructed wetlands for wastewater treatment in Europe. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. pp. 104-111.
141. Lakatos Gy. (2004): Létesített vizes élőhelyek és működésük (nemzetközi kitekintés). In: Kerepeczki (szerk.) Intenzív haltermelő telepek elfolyóvizének kezelése halastavak és létesített vizes élőhelyek alkalmazásával. Konferencia kiadvány. Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas pp. 5-11.
142. Lall, S. P. – Lewis-McCrea, L. M. (2007): Role of nutrients in skeletal metabolism and pathology in fish: an overview. *Aquaculture*. 267 (1-4) pp. 3–19. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2007.02.053
143. Láng I. (2001): Stockholm - Rió – Johannesburg. Lesz-e új a nap alatt a környezetvédelemben? *Magyar Tudomány*. 2001/12. pp. 1415-1422 URL: <http://www.matud.iif.hu/01dec/lang.html> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 30.)
144. Láng I. (2002): Környezetvédelem – fenntartható fejlődés. *Mindentudás Egyetemén elhangzott előadás*, 2002. november 11. URL: <https://mindentudas.hu/el%C5%91ad%C3%A1sok/tudom%C3%A1nyter%C3%BCletek/term%C3%A9szettudom%C3%A1ny/107-k%C3%B6rnyezettudom%C3%A1nyok/6041-kornyezetvedelem-fenntarthato-fejlodes.html> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 30.)
145. Lee, T. – Jan, F-H. (2018): Can community-based tourism contribute to sustainable development? Evidence from residents' perceptions of the sustainability. *Tourism Management*. 70. pp. 368-380 DOI: 10.1016/j.tourman.2018.09.003
146. Lengyel I. (2000): A regionális versenyképességről. *Közgazdasági Szemle*. 47 (2000. december) pp. 962-988.
147. Lengyel I. (2003): Verseny és területi fejlődés: térségek versenyképessége Magyarországon. JATEPress. Szeged. 186. p.
148. Lengyel I. (2012): Regionális növekedés, fejlődés, területi tőke és versenyképesség. In: Bajmócy Z. – Lengyel O. – Málovics G. (2: Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság. JATEPress, Szeged. pp. 151-174.
149. Lester, S. E. – Costello, C. – Halpern, B. S. – Gaines, S. D. – White, C. – Barth, J. A. (2013): Evaluating tradeoffs among ecosystem services to inform marine spatial planning. *Marine Policy*. 38 pp. 80–89. DOI: 10.1016/j.marpol.2012.05.022
150. Li, X. – Li, J. – Wang, Y. – Fu, L. – Fu, Y. – Li, B. – Jiao, B. (2011): Aquaculture Industry in China: Current State, Challenges, and Outlook. *Reviews in Fisheries Science*. 19 (3) pp. 187-200. DOI: 10.1080/10641262.2011.573597
151. Liang, Y. – Cheung, R. Y. H. – Everitt, S. – Wong, M. H. (1998): Reclamation of wastewater for polyculture of fish: wastewater treatment in ponds. *Water Research* 32, 1864-1888 p.
152. Lugschitz, B. – Bruckner, B. – Giljum, M. (2011): Europe's land import dependency. *Friend of the Earth Europe*. 2011 October. 7 p.
153. Magda R. (2018): Sustainable or unsustainable resource utilisation in the EU. In: Zéman Z. – Magda R. (szerk.) *Controller Info Studies II*. Budapest, Magyarország: Copy & Consulting Kft. (2018) 198 p. pp. 7-19.
154. MA-HAL (2013): Jelentés a Szövetség és tagjai működésének 2012. évi eredményeiről. Budapest, 48 p.
155. MA-HAL (2016): Jelentés a Szövetség működésének 2015. évi eredményeiről. Budapest, 56 p.

156. MA-HAL (2017): Jelentés a Szövetség működésének 2016. évi eredményeiről. Budapest URL: <http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/Feherkonyv2016.pdf> (letöltés dátuma: 2020. október 02.)
157. MA-HAL (2018): Jelentés a Szövetség működésének 2017. évi eredményeiről. Budapest URL: [http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/2017\\_evi\\_jelentes.pdf](http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/2017_evi_jelentes.pdf), (letöltés dátuma: 2020. október 02.)
158. MA-HAL (2019): Jelentés a Szövetség működésének 2018. évi eredményeiről. Budapest URL: [http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/MAHAL%20%C3%89ves%20Jelent%C3%A9s\\_2018.pdf](http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/MAHAL%20%C3%89ves%20Jelent%C3%A9s_2018.pdf), (letöltés dátuma: 2020. október 02.)
159. MA-HAL (2020): Jelentés a Szövetség működésének 2019. évi eredményeiről. Budapest URL: [http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/MAHAL%20%C3%89ves%20Jelent%C3%A9s\\_2019.pdf](http://new.magyarhal.hu/UserFiles/files/jelentesek/MAHAL%20%C3%89ves%20Jelent%C3%A9s_2019.pdf) (letöltés dátuma: 2020. december 15.)
160. Manjappa, K. – Keshavanath, P. – Gangadhara, B. (2011): Influence of sardine oil supplemented fish meal free diets on common carp (*Cyprinus carpio*) growth, carcass composition and digestive enzyme activity. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 6 (6) pp. 604–613. DOI: 10.3923/jfas.2011.604.613
161. Marković, Z. – Dulić, Z. – Živić, I. – Mitrović-Tutundžić, V. (2009): Influence of abiotic and biotic environmental factors on weight gain of cultured carp on a carp farm. *Archives of Biological Sciences*. 61 (1) pp. 113–121. DOI: 10.2298/ABS0901113M
162. Marković, Z. – Stanković, M. – Dulić, Z. – Živić, I. – Spasić, M. – Rašković, B. – Poleksić, V. (2010): Proper feeding methodology for carp—prerequisite of successful semi-intensive production. In: Abstract of the 4th meeting on freshwater fishery of the republic of croatia, Croatian Chamber of Economy, Vukovar, 10–11 April 2010
163. Marković, Z. – Stanković, M. – Rašković, B. – Dulić, Z. – Živić, I. – Poleksić, V. (2016): Comparative analysis of using cereal grains and compound feed in semi-intensive common carp pond production. *Aquaculture International*. 24. pp. 1699–1723. DOI: 10.1007/s10499-016-0076-z
164. Martins, C. I. M. – Eding, E. H. – Verdegem, M. C. J. – Heinsbroek, L. T. N. – Schneider, O. – Blancheton, J. P. – D'orbcastel, E. R. – Verreth, J. A. J. (2010): New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacultural Engineering*. 43 (3) pp. 83-93. DOI: 10.1016/j.aquaeng.2010.09.002
165. Mather, C. – Fanning, L. (2019): Social licence and aquaculture: Towards a research agenda. *Marine Policy*. Vol. 99, pp. 275-282. DOI: 10.1016/j.marpol.2018.10.049
166. Meadows, D. H. – Meadows, D. L. – Randers, J. (1992): *Beyond the Limits*, Chelsea Green Publishing, Post Mills, VT.
167. Medvéne Szabad K. (2013): *A fenntartható fejlődés gazdaságtana*. Budapesti Gazdasági Főiskola, Budapest. 280. p.
168. Mente, E. – Smaal, A. (2016): Introduction to the special issue on “European aquaculture development since 1993: The benefits of aquaculture to Europe and the perspectives of European aquaculture production”. *Aquaculture International*. 24 pp. 693–698. DOI: 10.1007/s10499-016-0003-3
169. Mergili, S. (2009): Der Karpfen – prädestiniert für die Öko-Aquakultur. *Carp - perfect for organic aquaculture. Ökologie&Landbau*. 151 (3) p. 24.
170. Mires D. (1995): Aquaculture and the aquatic environment: Mutual impact and preventive management. *Bamidgeh*, 47, 163-172. p.
171. Mizik T. (2004): *Jövedelmezőség és versenyképesség a tesztüzemi rendszerben*. Budapesti Corvinus Egyetem. PhD értekezés, Budapest. 136 p.

172. Módos Gy. (2002): A versenyképesség értelmezése országos, regionális, ágazati, vállalati és termékek szintjén, NKFP-2001/4/032, 1.1. Részjelentés, BKE, 2002. január 1. Kézirat
173. Molnár A. (2002): Versenyképesség és -stratégiák a magyar élelmiszeriparban az uniós csatlakozás tükrében. Disszertáció. Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési tanszék. Budapest. 206 p.
174. Mráz, J. – Máchová, J. – Kozák, P. – Pickova, J. (2012): Lipid content and composition in common carp: optimization of n-3 fatty acids in different pond production systems. *Journal of Applied Ichthyology*. 28 (2) pp. 238–244. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2011.01904.x
175. Müller F. (1990): Economical analysis of some superintensive technologies for fish production in Szarvas. *Aquacultural Hungarica*. 6 pp. 235–246.
176. Nadarajah, S. – Flaaten, O. (2017): Global aquaculture growth and institutional quality. *Marine Policy*. 84 pp. 142–151 DOI: 10.1016/j.marpol.2017.07.018
177. NAIK AKI (2017a): A halhús és haltermék iránti fogyasztói igények változása az EU csatlakozástól napjainkig. 48. p.
178. NAIK AKI (2017b): Az egy főre jutó halfogyasztás alakulása 2014–2017. 7 p.
179. NAIK AKI (2020a): Tógazdasági jövedelemfelmérés eredményei 2018-as számviteli év. Készítette: MAHOP DCF munkacsoport INFók
180. NAIK AKI (2020b): Jelentés a NAV-adatok alapján a NAIK AKI Pénzügyi és Technológiai Kutatások Osztály
181. Nandeesh, M. – Sentilkumar, V. – Antony Jesu Prabhu, P. (2013): Feed management of major carps in India, with special reference to practices adopted in Tamil Nadu. In: Hasan, M. R. – New, M. B. (eds.); *On-Farm Feeding and Feed Management in Aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583; FAO: Rome, Italy, 2013; pp. 433–462.
182. NAS (2020): Nemzeti Akvakultúra Stratégia
183. NATIONAL BUREAU OF STATISTICS (2020): China Statistical Yearbook. China Statistics Press (1978–2019)
184. Naylor, R. L. – Goldburg, R. J. – Primavera, J. H. – Kautsky, N. – Beveridge, M. C. M. – Clay, J. – Folke, C. – Lubchenco, J. – Mooney, H. – Troell, M. (2000): Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*. 405 pp. 1017–1024. DOI: 10.1038/35016500
185. NFFT (2013): Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2013. Bartus Gábor (szerk.) Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács. URL: <http://nfft.hu/assets/NFFT-HUN-web.pdf> ISBN 978-963-08-7737-4, (letöltés dátuma: 2020. október 1.)
186. NFÜ (2009): Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez (KEHOP támogatáshoz). COWI Magyarország Kft. URL: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Gw220n5KQY4J:https://dtk.tanko.nyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/3575/megvalosithatosagi\\_tanulmany\\_elmeleti\\_jegyzet.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy+&cd=4&hl=en&ct=clnk&gl=hu](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Gw220n5KQY4J:https://dtk.tanko.nyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/3575/megvalosithatosagi_tanulmany_elmeleti_jegyzet.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy+&cd=4&hl=en&ct=clnk&gl=hu) (letöltés dátuma: 2020. november 24.)
187. O'Shea, T. – Jones, R. – Markham, A. – Norell, E. – Scott J. – Theuerkauf, S. – Waters, T. (2019): Towards a blue revolution: Catalyzing Private Investment in Sustainable Aquaculture Production Systems. The Nature Conservancy and Encourage Capital, Arlington, Virginia, USA. 163 p., URL: [https://oursharedseas.com/wpcontent/uploads/2019/10/TNC\\_EncourageCapital\\_TowardsABlueRevolution\\_FINAL.pdf](https://oursharedseas.com/wpcontent/uploads/2019/10/TNC_EncourageCapital_TowardsABlueRevolution_FINAL.pdf) (letöltés dátuma: 2020. március 10.)
188. OECD (1997): Regional Competitiveness and Skills. OECD, Párizs 212. p. ISBN: 9789264162013 (PDF) DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264162013-en>

189. OECD-FAO (2015): Agricultural Outlook 2014-2023. Statistics [online] Organisation for Economic Co-operation and Development - Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH\\_AGLINK\\_2013](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH_AGLINK_2013) (letöltés dátuma: 2017. szeptember 5.)
190. OECD-FAO (2019): Agricultural Outlook, OECD Agriculture statistics (database), DOI: 10.1787/agr-outl-data-en.
191. Olesen, I. – Myhr, A. I. – Rosendal, G. K. (2011): Sustainable aquaculture: are we getting there? Ethical perspectives on salmon farming. Journal of Agricultural and Environmental Ethics. 24 pp. 381-408. DOI: 10.1007/s10806-010-9269-z
192. Orbánné Nagy M. (2000): A magyar agrártermékek árversenyképessége az EU piacokon. Külgazdaság. 44 (7-8) pp. 85–96.
193. Ördög V. – Hancz Cs. – Bercsényi M. – Szathmári L. – Havasi M. (2011): Haltenyésztés. Nyugat-Magyarországi Egyetem; Pannon Egyetem; Kaposvári Egyetem 120. p.
194. Persányi M. (szerk.) (1988): Közös Jövőnk. A Környezet és Fejlődés Világbizottság jelentése. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó. 404 p.
195. Péter K. (2020): A jövedelmezőség alakulásának bemutatása a halászati ágazatban az elmúlt tíz évben. NAIK AKI, Budapest, 11 p.
196. Piedrahita, R. H. (1984): Development of a computer model of the aquaculture pond ecosystem. Ph.D. Thesis. University of California, Davis, CA.
197. Piedrahita, R.H. (1988): Introduction to computer modelling of aquaculture pond ecosystems. Aquaculture Research, 19 (1) pp. 1-12. DOI: 10.1111/j.1365-2109.1988.tb00328.x
198. Pimentel D. – Pimentel M. (2006): Global environmental resources versus world population growth. Ecological Economics, 59 (2) pp. 195-198. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2005.11.034
199. Pintér K. – Pócsi L. (2002): Hal. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 50. p.
200. Pintér K. (2010): Magyarország halászata 2009-ben. Halászat 103 (2), pp. 43-48.
201. Podmaniczky L. (2008): A fenntartható fejlődés és a biogazdálkodás kapcsolata. In: Természetvédelem és ökológiai gazdálkodás. Budapest: Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. pp. 3-8.
202. Porter, M. E. (1998): The competitive advantage of nations. Maximillian, London, 875 p.
203. Pouomogne, V. (2010): Cultured Aquatic Species Information Programme. *Clarias gariepinus*. In FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome, URL: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Clarias\\_gariepinus/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Clarias_gariepinus/en) (letöltés dátuma: 2020. október 2).
204. Pupos T. – Bacsó Zs. – Poór J. – Száltekei P. (2020): A hatékonyságot befolyásoló tényezők kapcsolata a versenyképességgel. Gazdálkodás. 64 (6) pp. 465-483.
205. Rahman, M. M. (2015): Role of common carp (*Cyprinus carpio*) in aquaculture production systems. Frontiers in Life Science. 8 (4) pp. 399–410. DOI: 10.1080/21553769.2015.1045629
206. Rana, K. J. – Siriwardene, S. – Hasan, M. R. (2009): Impact of Rising Feed Ingredient Prices on Aquafeeds and Aquaculture Production. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 541, 63. p. FAO, Rome, Italy. ISBN 978-92-5-106422-1, 78 p.
207. Rapkin, D.P. – Avery, W.P. (szerk.) (1995): National Competitiveness in a Global Economy, Lynne Rienner, London ISBN: 978-1555875428, 285 p.
208. Rapport, D. J. (2000): Ecological footprints and ecosystem health: complementary approaches to a sustainable future. Ecological Economics. 32 (3) pp. 367-370. DOI: 10.1016/S0921-8009(99)00156-1

209. Richter, I. – Klöckner, C. (2017): The psychology of sustainable seafood consumption: a comprehensive approach. *Foods*. 6 (86) pp. 1-14. DOI: 10.3390/foods6100086
210. Risius, A. – Janssen, M. – Hamm, U. (2017): Consumer preferences for sustainable aquaculture products: evidence from in-depth interviews, think aloud protocols and choice experiments. *Appetite*. 113 pp. 246-254. DOI: 10.1016/j.appet.2017.02.021
211. Roy, K. – Vrba, J. – Kaushik, S. J. – Mraz, J. (2020): Nutrient footprint and ecosystem services of carp production in European fishponds in contrast to EU crop and livestock sectors. *Journal of Cleaner Production*. 270: 122268. DOI:10.1016/j.jclepro.2020.122268.
212. Rucinski, P. (2016): Fish and Seafood Market in Poland. GAIN Report, 12/22/2016 Global Agricultural Information Network, Warsaw, URL: <https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Fish%20and%20Seafood%20Market%20in%20Poland.Warsaw%20Poland%2012-22-2016.pdf> (letöltés dátuma: 2020. augusztus 25.)
213. Samuelson, P. A.—Nordhaus, W. D. (2006): Közgazdaságtan. KJK—KERSZÖV, Budapest. ISBN: 978 963 05 9781-4; DOI: 10.1556/9789630597814, 523 p.
214. Silva, C. R. – Gomes, L. C. – Brandao, F. R. (2007): Effect of feeding rate and frequency on tambaqui (*Colossoma macropomum*) growth, production and feeding costs during the first growth phase in cages. *Aquaculture*. 264 (1) pp. 135-139. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2006.12.007
215. Soltani, M. – Sheikhzadeh, N. – Ebrahimzadeh-Mousavi, H.A. – Zargar, A. (2010): Effects of *Zataria multiflora* essential oil on innate immune responses of common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 5 (3), pp. 191–199. DOI: 10.3923/jfas.2010.191.199
216. Somogyi M. (2009a): Versenyképesség a szakirodalomban – a fogalmi megközelítések összegzése és elemzése (I. rész). *Vezetéstudomány*. 40 (4) pp. 54-64.
217. Somogyi M. (2009b): Versenyképesség a szakirodalomban – a fogalmi megközelítések összegzése és elemzése (II. rész). *Vezetéstudomány*. 40 (5) pp. 41-52.
218. Specziár A. – Erős T. (2020): Development of a fish-based index for the assessment of the ecological status of Lake Balaton in the absence of present day reference condition. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (421), 11.
219. Stanković, M. – Marković, Z. – Dulić, Z. – Rašković, B. – Živić, I. – Lakić, N. (2010): Effect of feeding dynamics on carp growth rate: preliminary results. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 16 (3) pp. 317–321.
220. Steffens, W. – Wirth, M. (2007): Influence of nutrition on the lipid quality of pond fish: common carp (*Cyprinus carpio*) and tench (*Tinca tinca*). *Aquaculture International* 15 (3) pp. 313–319. DOI: 10.1007/s10499-007-9088-z
221. Sterniša, M. – Marz, J. - Možina, S.S. (2016): Microbiological aspects of common carp (*Cyprinus carpio*) and its processing—relevance for final product quality: a review. *Aquaculture International* 24 (6). pp. 1569-1590. DOI: 10.1007/s10499-016-0051-8
222. Stündl L. (2011): Az intenzívüzemi haltermelés egyes új és újszerű technológiai megoldásai és fejlesztési lehetőségei. „Konferencia a hazai akvakultúra ágazat megújulásáért” Szeged, 2011. szeptember 2. előadás diaanyag, URL: [http://www.masz.org/files/05\\_Stundl\\_Laszlo.pdf](http://www.masz.org/files/05_Stundl_Laszlo.pdf) (letöltés dátuma: 2017. szeptember 12.)
223. Su, M. M. – Wall, G. – Wang, Y. – Jin, M. (2018): Livelihood sustainability in a rural tourism destination – Hetu Town, Anhui Province, China. *Tourism Management*. 71 (April 2019) pp. 272-281. DOI: 10.1016/j.tourman.2018.10.019
224. Subasinghe, R. – Soto, D. – Jia, J. (2009): Global aquaculture and its role in sustainable development. *Reviews in Aquaculture*. 1 (2-9) DOI: 10.1111/j.1753-5131.2008.01002.x



225. Subasinghe, R. P. – Arthur, J. R. – Bartley, D. M. – De Silva, S. S. – Halwart, M. – Hishamunda N. (szerk.) (2012): Farming the Waters for People and Food. Proceedings of the Global Conference on Aquaculture 2010, Phuket, Thailand. 22–25 September 2010. FAO, Rome and NACA, Bangkok. 896. p.
226. SUSTAINAQUA (2009): A fenntartható akvakultúra kézikönyve. 119 p. URL: [https://haki.naik.hu/sites/default/files/uploads/201809/sustainaqua\\_handbook\\_hu.pdf](https://haki.naik.hu/sites/default/files/uploads/201809/sustainaqua_handbook_hu.pdf) (letöltés dátuma: 2020. szeptember 30.)
227. Szabó A. – Osztóics A. – Szilágyi F. (2001): Natural wastewater treatment in Hungary. Water Science and Technology. 44 (11-12) pp. 331-338. DOI: doi.org/10.2166/wst.2001.0848
228. Szabó G. – Katonáné Kovács J. (2008): A fenntarthatóság, környezetvédelem és hatékonyság. In: Hatékonyság a mezőgazdaságban (elmélet és gyakorlat) (szerk: Szűcs, I. – Farkasné Fekete, M.). Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 319-337.
229. Szász T. (2010): A fenntartható fejlődés. Debreceni Műszaki Közlemények 2010/1, pp. 31-43.
230. Szentesi I. – Hollósy Zs. (2012): A versenyképesség értelmezésének aktualitásai. LIV. Georgikon Napok. pp. 455-464.
231. Szilágyi F. (1996): A szügyi gyökérzónás szennyvztisztító próbaüzemének értékelése. Zárójelentés, kézirat, VITUKI, Budapest 54. p.
232. Szilávik J. (2013): Fenntartható gazdálkodás. Complex, Budapest, 2013, 273 p.
233. Szöllősi L. – Szűcs I. (2015): Az üzleti tervezés alapjai. Debreceni Egyetem. ISBN 978-615-80290-7-0, 116 p.
234. Szűcs I. – Gábor J. (2007): A halhús-termelés szervezése és ökonómiája. In: Nábrádi A., Pupos T., Takácsné György K. (szerk.) Üzemtan II. Debreceni Egyetem. pp. 306-335.
235. Szűcs I. – Stündl L. – Karnai L. – Szöllősi L. (2017): Az akvakultúra helyzete és lehetőségei, a magyar halgazdálkodási operatív program (MAHOP) hatása az ágazat fejlődésére (szerk.: Szűcs I.), OTP Bank Nyrt Agrár Kollégiuma, 110 p.
236. Szűcs I. – Stündl L. – Nábrádi A. (2002): A halászati ágazat gazdasági szervezési és piaci kérdései. (szerk.: Szűcs I.) Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2002. 1-221 p.
237. Szűcs I. – Stündl L. – Váradi L. (2007): Carp farming in Central and Eastern Europe and a case study in multifunctional aquaculture. pp. 389-413. In: Species and System Selection for Sustainable Aquaculture (eds. Leung, P.S. – Lee, C.S. – O'Brian, P.). Blackwell Publishing, 528 p. (ISBN: 978-0-81382-691-2)
238. Szűcs I. – Tikász I. E. – Karnai L. – Stündl L. (2016): Füstölt barramundi filé termékek hazai fogyasztói megítélésének vizsgálata. Táplálkozásmarketing. 2016. 3 (1) pp. 21-36. DOI: 10.20494/TM/3/1/2
239. Szűcs I. – Tikász I. E. (2008): Fogyasztói attitűdök vizsgálata a haltermékek piacán. Élelmiszer, táplálkozás és marketing, 5 (2-3) pp. 51-56.
240. Szűcs I. (2013): A magyar halászati ágazat stratégiáját megalapozó problémaelemzés. Halászati-horgászati szabályozás a Kárpát-medencében c. konferencia, Szeged, 2013. november 22.
241. Tacon, A. D. J. – Hasan, M.R. – Metian, M. (2011): Demand and Supply of Feed Ingredients for Farmed Fish and Crustaceans. Trends and Prospects. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 564, 87. p. FAO, Rome, Italy.
242. Tacon, A. G. – Metian, M. (2015): Feed matters: Satisfying the feed demand of aquaculture. Reviews in Fisheries Science and Aquaculture. 23 pp. 1–10. DOI: 10.1080/23308249.2014.987209
243. Tacon, A. G. J. – De Silva, S. S. (1997): Feed preparation and feed management strategies within semi-intensive fish farming systems in the tropics. Aquaculture. 151 (1-4) pp. 379–404 DOI: 10.1016/S0044-8486(96)01494-9

244. Tacon, A. G. J. – Metian, M. – Turchini, G. M. – De Silva, S. S. (2009): Responsible and aquaculture and trophic level implications to global fish supply. *Reviews in Fisheries Science*. 18 (1) pp. 94– 105. DOI: 10.1080/10641260903325680
245. Tacon, A. G. J. – Metian, M. (2008): Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects. *Aquaculture*. 285 (1–4) pp. 146– 158. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2008.08.015
246. Tacon, A. G. J. (1993): Feed ingredients for warmwater fish, fish meal and other processed feedstuffs. FAO Fisheries Circular No. 856. FAO, Rome
247. Takácsné György K. (2017): Kihívások, esélyek, alternatívák (és a nem-növekedés teóriája – „Degrowth”). In: Takács I. (szerk.) *Az együttműködési attitűdök gazdasági-társadalmi hatótényezői az Észak-magyarországi Régióban működő kkv-kban*. 190 p. Gyöngyös: Károly Róbert Főiskola, 2017. pp. 139-176.
248. Teufel, J. – Stamer, A. – Bergleiter, S. (2004): Ökologische fischproduktion: struktur, entwicklung, probleme, politischer handlungsbedarf, Final report BÖLN 02OE314, Freiburg. URL: <http://orgprints.org/4200> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 4.)
249. Timár I. (2004): Versenyképesség a magyar tejgazdaságban PhD értekezés. Budapest 165 p.
250. Timmons, M. B. – Ebeling, J.M. (2010): Recirculating aquaculture. 2nd edition, Northeastern Regional Aquaculture Center (NRAC) Publication #401-2010, Michigan State University, Lansing, 948 p.
251. Török Á. (1999): A versenyképesség és a technológiamenedzsment. Megjelent: Inzelt Annamária (szerk.): Bevezetés az innováció-menedzsmentbe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp. 74–95.
252. Török Á. (2003): Mit mérünk mivel? A versenyképesség értelmezéséről és mérési problémáiról. EU-csatlakozás és versenyképesség. Európai Tükör Műhelytanulmányok 93. Miniszterelnöki Hivatal Kormányzati Stratégiai Elemző Központ, Budapest, pp.73–106.
253. TÖRVÉNY (1995): 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól. URL: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500053.tv> (letöltés dátuma: 2020. október 10.)
254. Tucker, C.S. – Hargreaves, J. A. (eds.) (2008): Environmental Best Management Practices for Aquaculture. Wiley-Blackwell, ISBN:9780813820279, DOI:10.1002/9780813818672, 592 p.
255. Turkowski, K. – Lirski, A. (2010): Utility and market value of earthen fish ponds in Poland. In: Cieśla, M. – Lirski, A. (eds.) *Multifunctionality in Pond Aquaculture in Poland*. Current Status. Warsaw University of Life Sciences. Editorial House Wieś Jutra: pp. 26-39.
256. Turkowski, K. – Lirski, A. (2011): Non-productive functions of fish ponds and their possible economic evaluation. In: *International Carp Conference. Carp culture in Europe. Current status, problems, perspective* (eds. Lirski A – Pyć A). IRŚ Press, Olsztyn, Poland. (ISBN 978-83-60111-57-4) Kazimierz Dolny, Poland, September 15-16, 2011.
257. UN DESA (2019): World Population Prospects: The 2019 Revision. In: United Nations. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division URL: <https://population.un.org/wpp/> (letöltés dátuma: 2020. szeptember 25.)
258. Vajda A. – Magda R. (2020): Foreign Trade in the View of Competitiveness in the EU. *POLGÁRI SZEMLE: GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI FOLYÓIRAT* 16 (4-6) pp. 149-158. DOI: 10.24307/psz.2020.1011
259. Valderrama, D. – Hishamunda, N. – Zhou X. (2010): Estimating employment in world aquaculture. *FAO Aquaculture Newsletter*. 45 pp. 24–25.
260. Váradi L. – Lengyel P. – Réczey G. (2018): Az európai akvakultúra jövőképe: a magyar halgazdálkodás helye és szerepe. pp 9-11. In: XLII. Halászati Tudományos Tanácskozás, NAIK Halászati Kutatóintézet, Szarvas, 67 p. (ISSN: 0230-8312), Szarvas, 2018. május 30-31.

261. Váradi L. (2001): Erőforrás kímélő haltermelő rendszerek fejlesztése, különös tekintettel az integrációra. Doktori PhD értekezés Debrecen, 132 p.
262. Váradi, L. – Lane, A. – Harache, Y. – Gyalog, G. – Békefi, E. – Lengyel, P. (2012): Regional Review on Status and Trends in Aquaculture Development in Europe, 2010. FAO: Rome, Italy. ISBN 9250068670.
263. Váradi, L. – Szűcs, I. – Pekar, F. – Blokhin, S. – Csávás, I. (2001): Aquaculture development trends in Europe. In R.P. SUBASINGHE, P. BUENO, M.J. PHILLIPS, C. HOUGH, S.E. MCGLADDERY – J.R. ARTHUR (eds.) Aquaculture in the Third Millennium. Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Bangkok, Thailand, 20-25 February 2000. pp. 397-416. NACA, Bangkok and FAO, Rome
264. Verbeke, W. – Vanhonacker, F. – Sioen, I. – Van Camp, J. – De Henauw, S. (2007): Perceived importance of sustainability and ethics related to fish: a consumer behavior perspective. *Ambio*. Vol. 36 (7) pp. 580-585. DOI: 10.1579/0044-7447(2007)36[580:piousae]2.0.co;2
265. Verdegem, M. – Bosma, R. (2009): Water withdrawal for brackish and inland aquaculture, and options to produce more fish in ponds with present water use. *Water Policy*. 11 (S1) pp. 52-68. DOI: 10.2166/wp.2009.003
266. Vollrath, T. L. (1991): A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*. 127 (2) pp. 265–279. DOI: 10.1007/BF02707986
267. Vymazal, J. (2001): Types of constructed wetlands for wastewater treatment: their potential for nutrient removal. In: Vymazal, J. (ed.) Transformation of nutrients in natural and constructed wetlands. Backhuys Publishers, Leiden. The Netherlands. pp. 48-65.
268. Wackernagel M. – Rees E. R. (2001): Ökológiai lábnyomunk. Budapest: Föld Napja Alapítvány, 208. p.
269. Wang, Q. – Cheng, L. – Liu, J. – Li, Z. – Xie, S. – De Silva, S. S. (2014): Freshwater aquaculture in PR China: trends and prospects. *Reviews in Aquaculture*. 7 (4) pp 283-302. DOI: 10.1111/raq.12086
270. Whitmarsh, D. – Palmieri, M.G. (2011): Consumer behaviour and environmental preferences: a case study of Scottish salmon aquaculture. *Aquaculture Research*. 42 pp. 142-147. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2010.02672.x
271. Wienert, H. (1997): Regulation and Industrial Competitiveness: A perspective for regulatory reform. OECD/GD (97) 133 Párizs. 55. p.
272. Williams, S. B. – Hochet-Kibongui, A. M. – Nauen, C. E. (2005): Gender, fisheries and aquaculture: Social capital and knowledge for the transition towards sustainable use of aquatic ecosystems. European Communities, Belgium, 2007. 136 p. (ISBN 92-79- 02892-8)
273. WORLD RESOURCES INSTITUTE (1992): World Resources. Toward Sustainable Development, URL: [http://pdf.wri.org/worldresources1992-93\\_bw.pdf](http://pdf.wri.org/worldresources1992-93_bw.pdf) (letöltés dátuma: 2020. szeptember 19.)
274. Woynárovich A. – Kovács É. – Péteri A. (2019): A takarmányozás gyakorlati szempontjai a tógazdasági haltermelésben. Duna-Mix Kft., Budapest. ISBN: 978-615-5673-57-3, 86 p.
275. Yang, H. – Li, S. – Yang, Z. (2011): Valuation of Pond Aquaculture Ecosystem Services: A Case Study of Common Fish Aquaculture in Qingpu, Shanghai. *Resources Science*. 33 (3) pp. 575-581.
276. Zander, K. – Feucht, Y. (2018): Consumers' willingness to pay for sustainable seafood made in Europe. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*. 30 (3) pp. 251-275. DOI: 10.1080/08974438.2017.1413611
277. Zander, K. – Feucht, Y. (2020): How to increase demand for carp? Consumer attitudes and preferences in Germany and Poland. *British Food Journal*. 122 (11) pp. 3267-3282 DOI 10.1108/BFJ-11-2019-0875



## SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

### *Tudományos folyóiratcikk, nemzetközi folyóiratban*

1. KARNAI L. – SZŰCS I. (2020): Profitability analysis of fish production in an extensive pond fish system: a hungarian case study. ANNALS OF THE POLISH ASSOCIATION OF AGRICULTURAL AND AGRIBUSINESS ECONOMISTS 22 (2) pp. 60-69.
2. KARNAI L. – SZŰCS I. (2018): Outlooks and perspectives of the Common Carp production. ANNALS OF THE POLISH ASSOCIATION OF AGRICULTURAL AND AGRIBUSINESS ECONOMISTS 20 (1) pp. 64-72.
3. KARNAI L. (2018): Production and trade of trout in the EU28. JOURNAL OF CENTRAL EUROPEAN AGRICULTURE 19 (3) pp. 615-628. (Agronomy and Crop Science: Q4)
4. FENYVES V. – BÁCS Z. – KARNAI L. – NAGY A. – TARNÓCZI T. (2018): Financial Performance Measurement of Hungarian Retail Food Companies. CONTEMPORARY ECONOMICS 12 (4) pp. 459-471. (Economics, Econometrics and Finance (miscellaneous): Q3)

### *Tudományos folyóiratcikk, hazai kiadású szakfolyóiratban idegen nyelven*

5. SZŐLLŐSI L. – MOLNÁR SZ. – LADÁNYI K. – KARNAI L. – SZŰCS, I. (2017): Cost Analysis of Pig Slaughtering: a Hungarian Case Study. APSTRACT - APPLIED STUDIES IN AGRIBUSINESS AND COMMERCE 11 (3-4) pp. 121-130.

### *Tudományos folyóiratcikk, hazai kiadású szakfolyóiratban magyar nyelven*

6. KARNAI L. – SZŰCS I. (2017): Pontytermelés és kereskedelem az EU28-ban. ANIMAL WELFARE ETOLÓGIA ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIA / ANIMAL WELFARE ETHOLOGY AND HOUSING SYSTEMS 13 (2) pp. 60-67.
7. SZŰCS I. – TIKÁSZ I. E. – KARNAI L. – STÜNDL L. (2016): Füstölt barramundi filé termékek hazai fogyasztói megítélésének vizsgálata. TÁPLÁLKOZÁSMARKETING 3 (1) pp. 21-36.

***Magyar nyelvű konferenciaközlemény folyóiratban vagy konferenciakötetben***

8. MIHÁLY-KARNAI L. – SZŰCS I. – BÁRSONY P. – FEHÉR M. (2020): A szezonon kívüli ponty szaporítás alkalmazásának ökonómiai szempontú értékelése / (A kombinált (zárt rendszerű előnevelés és tógazdasági utónevelés) ponty nevelési technológia gazdasági elemzése. In: Nagyné Biró J. (szerk.) Halászatfejlesztés 37. – Fisheries & Aquaculture Development Vol. 37. NAIK HAKI, Szarvas, pp. 27-30.

***További tudományos művek***

9. SZŰCS I. – STÜNDL L. – KARNAI L. – SZÖLLŐSI L. (2017): Az akvakultúra helyzete és lehetőségei, a magyar halgazdálkodási operatív program (MAHOP) hatása az ágazat fejlődésére (szerk.: Szűcs I.), OTP Bank Nyrt Agrár Kollégiuma, 110 p.

***További konferencia előadás absztrakttal***

10. KARNAI L. – SZŰCS I. (2017): Pontytermelés és kereskedelem az EU28-ban. In: Bényi, E; Bodnár, Á.; Pajor, F.; Póti, P. (szerk.) 6th Scientific Day of Animal Breeding in Gödöllő - International Conference; VI. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap - Nemzetközi Konferencia: Book of abstracts of presentations and posters; Előadások és poszterek összefoglaló kötete Gödöllő, Magyarország: Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

***További ismeretterjesztő művek***

11. KARNAI L. (2019): Halfogyasztás Magyarországon és a világban. 79. Országos Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Kiállítás és Vásár, Budapest, 2019. 09. 26-29.

## TÁBLÁZATJEGYZÉK

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. táblázat: <b>A hal- és halászati termékek globális termelésének főbb adatai</b> .....                                                                      | 16 |
| 2. táblázat: <b>A világ emberi fogyasztásra szánt haltermelése (1999-2018)</b> .....                                                                          | 19 |
| 3. táblázat: <b>A világ hal- és halászati termékeinek kereskedelme (1999; 2018)</b> .....                                                                     | 21 |
| 4. táblázat: <b>Tógazdasági és intenzív üzemi haltermelés alakulása (2015-2019)</b> .....                                                                     | 29 |
| 5. táblázat: <b>A világ pontytermelése (<i>Cyprinus carpio</i>) 1999 és 2018 között</b> .....                                                                 | 32 |
| 6. táblázat: <b>A világ TOP-10 pontytermelő országa 2018-ban</b> .....                                                                                        | 34 |
| 7. táblázat: <b>Pontytermékek külkereskedelmének alakulása földrészekenként (2018)</b> .....                                                                  | 35 |
| 8. táblázat: <b>Az EU-28 pontytermelése (1999-2018)</b> .....                                                                                                 | 37 |
| 9. táblázat: <b>A EU-28 TOP-10 pontytermelő országa 2018-ban</b> .....                                                                                        | 38 |
| 10. táblázat: <b>Az EU-28 élőponty és feldolgozott pontytermékeinek kereskedelme (1999; 2018)</b> ..                                                          | 41 |
| 11. táblázat: <b>A halászati ágazat főbb eredménymutatóinak alakulása (2014-2018)</b> .....                                                                   | 62 |
| 12. táblázat: <b>Tógazdasági haltermelés főbb mutatói (2015-2019)</b> .....                                                                                   | 66 |
| 13. táblázat: <b>A megnyilvánuló komparatív előnyök módszer mutatói</b> .....                                                                                 | 75 |
| 14. táblázat: <b>Vizsgált üzemszerkezetek</b> .....                                                                                                           | 77 |
| 15. táblázat: <b>A haltermelésre jellemző egyes hatékonysági mutatók</b> .....                                                                                | 78 |
| 16. táblázat: <b>Magyarország, EU-28 és Kína megnyilvánuló komparatív előnye/hátránya a világ pontytermékek kereskedelmében (2015-2019)</b> .....             | 82 |
| 17. táblázat: <b>A modellkalkuláció általános jellemzése</b> .....                                                                                            | 85 |
| 18. táblázat: <b>Tavi állomány-törzslap (T1-T2-T3)</b> .....                                                                                                  | 87 |
| 19. táblázat: <b>A „jó színvonalú” tógazdaság éves termelési költségeinek alakulása az egyes termelési fázisokban</b> .....                                   | 91 |
| 20. táblázat: <b>A „jó színvonalú” tógazdaság (T1-T2-T3) termelési költsége</b> .....                                                                         | 92 |
| 21. táblázat: <b>A „jó színvonalú” tógazdálkodás éves eredményének alakulása</b> .....                                                                        | 93 |
| 22. táblázat: <b>A „jó színvonalú” tógazdasági haltermelés egyes hatékonysági mutatói</b> .....                                                               | 94 |
| 23. táblázat: <b>Az önköltség alakulása a hozam- és a takarmány átlagárváltozás függvényében</b> ....                                                         | 96 |
| 24. táblázat: <b>Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás (<math>FCR_{halastavi}</math>) és a hozamváltozás függvényében</b> .....             | 96 |
| 25. táblázat: <b>Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás (<math>FCR_{halastavi}</math>) és a takarmány átlagárváltozás függvényében</b> ..... | 97 |
| 26. táblázat: <b>A fajlagos jövedelem alakulása a takarmány átlagár és a fajlagos takarmányfelhasználás (<math>FCR_{halastavi}</math>) függvényében</b> ..... | 97 |
| 27. táblázat: <b>A fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és a takarmány átlagár változás függvényében</b> .....                                     | 98 |
| 28. táblázat: <b>A szezonon kívüli szaporítástechnológiára alapozott kombinált tartástechnológia jellemzése</b> .....                                         | 99 |

|                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 29. táblázat: A kombinált technológia termelési költségei költségnemenkénti szerkezetben a külön fázisokban.....                                         | 102 |
| 30. táblázat: A kombinált technológia 3 fázisának összes termelési költsége .....                                                                        | 103 |
| 31. táblázat: A gazdálkodás eredménye kombinált technológia esetében.....                                                                                | 104 |
| 32. táblázat: A kombinált pontytermelés hatékonysági mutatói .....                                                                                       | 105 |
| 33. táblázat: Az önköltség alakulása a hozam és a takarmány átlagár függvényében kombinált technológia esetén .....                                      | 106 |
| 34. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{kombinált}}$ ) és a hozamváltozás függvényében .....                 | 107 |
| 35. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{kombinált}}$ ) és a takarmány átlagárváltozás függvényében.....      | 107 |
| 36. táblázat: A fajlagos jövedelem alakulása a takarmány átlagár és a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{kombinált}}$ ) függvényében .....     | 108 |
| 37. táblázat: A 2 éves üzemforma során elérhető fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és a takarmány átlagár változás függvényében.....        | 109 |
| 38. táblázat: A 2 év alatt nevelt ponty jövedelmezőségének alakulása a lehalászaskori átlagsúly és az $FCR_{\text{kombinált}}$ függvényében .....        | 109 |
| 39. táblázat: A pontytermelés RAS termelési technológia körülmények közötti jellemzése .....                                                             | 111 |
| 40. táblázat: Az intenzív pontynevelési technológia termelési költségei az egyes fázisokban .....                                                        | 114 |
| 41. táblázat: Az intenzív termelés termelési költségének szerkezete .....                                                                                | 116 |
| 42. táblázat: A gazdálkodás eredménye RAS technológia esetében .....                                                                                     | 116 |
| 43. táblázat: Az intenzív üzemi pontytermelés hatékonysági mutatói .....                                                                                 | 117 |
| 44. táblázat: Az önköltség alakulása a hozam és a takarmány átlagár változás függvényében...                                                             | 118 |
| 45. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{intenzív}}$ ) és a hozamváltozás függvényében .....                  | 119 |
| 46. táblázat: Az önköltség alakulása a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{intenzív}}$ ) és a takarmány átlagárváltozás függvényében.....       | 119 |
| 47. táblázat: A fajlagos nettó jövedelem alakulása a takarmány átlagár és a fajlagos takarmányfelhasználás ( $FCR_{\text{intenzív}}$ ) függvényében..... | 120 |
| 48. táblázat: Az 1 éves üzemforma során elérhető fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és a takarmány átlagár változás függvényében.....       | 120 |
| 49. táblázat: Az 1 éves üzemforma során elérhető fajlagos jövedelem alakulása az értékesítési ár és az áramdíj változás függvényében .....               | 121 |
| 50. táblázat: Az intenzív technológiában termelt ponty nettó jövedelmének alakulása a lehalászaskori átlagsúly és az $FCR$ függvényében.....             | 121 |
| 51. táblázat: A vizsgált 3 technológia főbb paramétereinek összehasonlítása .....                                                                        | 123 |

## ÁBRAJEGYZÉK

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ábra: A globális állati fehérjetermelés kategóriánként (2016) .....                                                  | 15 |
| 2. ábra: A világ hal- és halászati termelésének alakulása 1990-2029 között (tény vs. prognózis) .                       | 18 |
| 3. ábra: A világ és az EU-28 hal- és halászati termékének kereskedelme (1999-2018) .....                                | 22 |
| 4. ábra: Az akvakultúrában jelentős hal- és halászati termékek megoszlása mennyiség tekintetében (2018).....            | 27 |
| 5. ábra: A globális akvakultúrában meghatározó halfajok alakulása 2009-2018 között (2009=100%).....                     | 28 |
| 6. ábra: A hazai tógazdasági haltermelés változása (2009-2019).....                                                     | 29 |
| 7. ábra: A hazai tógazdasági étkezési haltermelés faji összetétele (2009-2019).....                                     | 30 |
| 8. ábra: A globális pontytermelés (halászat és akvakultúra) alakulása (1999-2023).....                                  | 33 |
| 9. ábra: A pontytermékek globális export-import mennyiségének alakulása (1999-2018).....                                | 35 |
| 10. ábra: Az EU-28 pontytermelésének (halászat és akvakultúra) alakulása (1999-2023) .....                              | 37 |
| 11. ábra: Az élőponty és feldolgozott pontytermékek export-import mennyiségének alakulása (EU-28; 1999-2018).....       | 39 |
| 12. ábra: A hazai pontytermelés mennyisége a tógazdasági haltermelésben (2015–2019).....                                | 43 |
| 13. ábra: A magyarországi étkezési pontytermelés alakulása (1999-2023) .....                                            | 43 |
| 14. ábra: A hazai ponty (élő és feldolgozott) külkereskedelmének alakulása (1999-2018) .....                            | 44 |
| 15. ábra: A magyarországi élőponty külkereskedelmének alakulása (2010-2019) .....                                       | 45 |
| 16. ábra: Árbevétel-arányos jövedelmezőség alakulása a halászati és akvakultúra ágazat és a mezőgazdaság esetében ..... | 63 |
| 17. ábra: A tógazdálkodásban felhasznált input-output egységárának változása Magyarországon (2009=100%).....            | 65 |
| 18. ábra: A vizsgálat információ- és adatgyűjtésének rendszere.....                                                     | 73 |

## MELLÉKLETEK

### 1. számú melléklet: **Fogalmi lehatárolások**

**Akvakultúra:** A vízi organizmusok (pl. hal, vízinövény, puhatestű, rák) olyan termelése/tenyésztése, amelyben a kérdéses organizmusok gyarapodását a környezet organikus teljesítményét meghaladó mértékben gyarapító technológiákat használnak; a vízi organizmus természetes vagy jogi személy tulajdonában marad a termelés/tenyésztés egész időszaka alatt. Módszerei sokfélék: nyitott vagy zárt, extenzív vagy intenzív tenyészetekben, a szárazföldön lévő tavakban vagy medencékben, illetve part menti vizekben, vagy a part menti nyílt vizekben is végzik. Napjainkban az akvakultúra az egyik leggyorsabban növekedő állati eredetű élelmiszert előállító gazdasági ág, mindamelllett, hogy a non food kategóriába tartozó termékeket is előállít, bár ezek mennyisége nem meghatározó.

**Bruttó hozam:** Egységnyi területre (egy hektárra) jutó lehalászott állomány

**Egyéb halak:** Minden olyan hal, amelyet nem étkezési halként értékesítenek. Így, a „Étkezési és egyéb hal értékesítése” sor minden értékesített hal bevételét jelenti (nem csak ponty).

**Étkezési hal:** A piacra juttatott piaci méretű hal.

**Halászat:** A halak elfogásával, illetve megfogásával foglalkozó tevékenység, ahol jellemzően vadon élő és szaporodó halakat zsákmányolnak. Ez történhet kézzel, szigonnyal, horgászbottal, hálóval vagy csapdával. A halászatot (capture fisheries), mint általános kifejezést használják más tengeri élőlények el-, illetve befogására is, mint például rákok (pl. tarisznarákok, garnélarákok), puhatestűek (pl. kékagyló, osztriga), fejlábúak (pl. tintahalak, polipok) és tüskésbőrűek (pl. tengeri csillagok) halászatára is. A tengeri emlősök, mint például a bálnák, delfinek halászatára leginkább a „bálnavadászat” szót használják.

**Halgazdálkodás:** A természetes vizek halállományának védelmével, megújításával és hasznosításával összefüggő tevékenységek, valamint az akvakultúra és az egyéb haltermelési tevékenységek gyűjtőfogalma (2013. évi CII. Törvény a halgazdálkodásról és a hal védelméről).

**Kallódás:** A haltermelésben keletkezett veszteségek aránya, mely történhet a madárkár, a hallopások és az elpusztulás miatt.

**Kihelyezés/kitelepítés:** A tenyészanyagnak a vízfelületre való behelyezése, telepítése, ahol a nevelésük történik.

**Lehalászott halmennyiség:** Az összes abban az évben kifogott hal. Ebbe a kategóriába tartoznak az étkezési halak eladásra, saját felhasználásra, egyéb halak eladásra és saját felhasználásra, horgásztavak ellátására, illetve minden egyéb felhasználásra kerülő hal. (Kivéve a horgászok által fogott halat: ez szolgáltatás, tehát egyéb bevétel.)

**Megmaradási arány:** A tenyésztidőszak (vagy egy meghatározott időszak) után életben maradó szervezetek százalékos aránya. Pl. a ponty nyújtás fázisának megmaradási aránya.

**Népesítési arány:** Egy területre vagy térfogatba kihelyezett halfajok és korosztályok aránya (ponty%-busa%-amur%-harcsa% stb.)

**Népesítési sűrűség:** Egy területre vagy térfogatba helyezett halfajok mennyisége (száma vagy össztömege).

**Nettó hozam:** Egységnyi területre (egy hektárra) jutó lehalászott állomány és behelyezett állomány különbözete. Más néven egy hektárra jutó nettó növekmény

**Piaci ponty:** Piaci méretet elért ponty. Másnéven háromnyaras ponty

**Polikultúra:** Kettő vagy több (nem kompetitív) faj együttes, azonos termelőegységben (pl. tóban, ketrecben) történő tenyésztése. A hazai tógazdasági technológiára jellemző a ponty mellé olyan, a pontynak táplálék konkurenciát nem jelentő fajok telepítése, amelyekkel kiaknázható a tó teljes természetes táplálékkészlete. A legjelentősebb kiegészítő fajok: fehér- és pettyes busa (plankton fogyasztók), amur (makrovegatáció fogyasztó), csuka/süllő/lesőharcsa (gyomhalat fogyasztó ragadozók).

**Tenyészanyag/tenyészhal:** Magyarországon mind a pontyot, mind a többi tógazdasági halfajt több éves (általában hároméves) üzemformában termelik. Tenyészanyagnak azt a lehalászott állományt hívják, amely még nem érte el az értékesítési súlyt, emiatt a következő évben (tavasszal) még további kihelyezésre/kitelepítésre kerül. A fogalom egyszerre jelöli az egynyaras (ivadék) és kétnyaras (növendék) állományt.

**Termelési ciklus/tenyésztidőszak:** Az étkezési méretű hal előállításához szükséges időszak hossza (szezónok száma). Magyarországon a hároméves üzemforma a leggyakoribb.

**Természetesvízi (tengeri és belvízi) halgazdálkodás:** Olyan emberi tevékenység, amely a vadon élő halfajok elterjedésének, állomány nagyságának (sűrűségének) és az állomány minőségének befolyásolására valamilyen az illető halfajhoz kapcsolódó meghatározott cél elérése érdekében történik.

**2. számú melléklet: Az extenzív haltermelés költség- és jövedelemhelyzetének megoszlása**

| Megnevezés                                          | Mértékegység        | Önköltség megoszlása            |                                             |                                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
|                                                     |                     | Centrumnál<br>alacsonyabb érték | Termelési költség<br>centrum<br>(átlag±10%) | Centrumnál<br>magasabb<br>érték |
| Termelési költség                                   | HUF/ha              | 310 162                         | 440 622                                     | 952 748                         |
| Nettó hozam                                         | kg/ha               | 710                             | 948                                         | 910                             |
| Természetes hozam                                   | kg/ha               | 161                             | 360                                         | 329                             |
| Hozam/kihelyezés                                    | -                   | 2,91                            | 3,97                                        | 3,20                            |
| Takarmányfelhasználás                               | tak.kg./tömeggy.kg. | 2,80                            | 2,43                                        | 2,36                            |
| Önköltség (ponty)                                   | HUF/kg              | 443,05                          | 622,08                                      | 918,24                          |
| Értékesítési ár (ponty)                             | HUF/kg              | 678,05                          | 679,80                                      | 629,57                          |
| Fajlagos jövedelem <sup>a)</sup>                    | HUF/kg              | 235,00                          | 57,71                                       | -288,67                         |
| Ágazati eredmény <sup>b)</sup>                      | HUF/ha              | 161 509                         | 130 209                                     | -174 602                        |
| 100 Ft termelési költségre<br>jutó ágazati eredmény | HUF                 | 52,07                           | 29,55                                       | -18,33                          |
| Tóterület szerinti megoszlás                        | %                   | 54,29                           | 24,04                                       | 21,67                           |
| Élősúly szerinti megoszlás                          | %                   | 51,82                           | 23,85                                       | 24,33                           |

a) Nem tartalmaz támogatást. b) A támogatásokat is tartalmazza.

Forrás: Tesztüzemi ágazati adatok alapján az AKI Ágazati Költség- és Jövedelem Információs Osztályán készült



3. számú melléklet: Tógazdasági technológiai állományi törzslap

**TAVI ÁLLOMÁNY-TÖRZSLAP**

Halastó neve (kód):

T1

Halastó területe(ha):

22,00 ha

| Megnevezés                        | Me.   | Ponty   | Busa   | Amur   | Harcsa | Összesen |
|-----------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|
|                                   |       | 1. Ny   | 1. Ny  | 1. Ny  | 1. Ny  |          |
| Kihelyezés                        | db    | 586 674 | 91 674 | 29 348 | 19 558 | 727 254  |
| Kihelyezés                        | kg    | 176     | 28     | 9      | 6      | 219      |
| Kihelyezés                        | kg/db | 0,0003  | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 |          |
| Kallódás                          | db    | 234 670 | 36 670 | 14 674 | 10 756 | 296 770  |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | db    | 289 520 | 33 520 | 10 560 | 2 480  | 336 080  |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | kg    | 28 952  | 4 022  | 950    | 248    | 34 172   |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | kg/db | 0,10    | 0,12   | 0,09   | 0,10   |          |
| Értékesítés (lehalászás)          | db    | 62 484  | 21 484 | 4 114  | 6 322  | 94 404   |
| Értékesítés (lehalászás)          | kg    | 6 248   | 2 578  | 370    | 632    | 9 828    |
| Értékesítés (lehalászás)          | kg/db | 0,10    | 0,12   | 0,09   | 0,10   |          |
| Összes tömeggyarapodás            | kg    | 35 095  | 6 584  | 1 316  | 877    | 43 872   |
| Összes lehalászott db szám        | db    | 352 004 | 55 004 | 14 674 | 8 802  | 430 484  |
| Összes lehalászott mennyiség      | kg    | 35 200  | 6 601  | 1 321  | 880    | 44 002   |
| Egyedi tömeggyarapodás            | kg/db | 0,0997  | 0,12   | 0,09   | 0,10   |          |
| Takarmányozási napok              | nap   | 150     |        |        |        | 150      |

Halastó neve (kód):

T2

Halastó területe(ha):

80,00 ha

| Megnevezés                        | Me.   | Ponty   | Busa   | Amur   | Harcsa | Összesen |
|-----------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|
|                                   |       | 2. Ny   | 2. Ny  | 2. Ny  | 2. Ny  |          |
| Kihelyezés                        | db    | 289 520 | 33 520 | 10 560 | 2 480  | 336 080  |
| Kihelyezés                        | kg    | 28 952  | 4 022  | 950    | 248    | 34 172   |
| Kihelyezés                        | kg/db | 0,10    | 0,12   | 0,09   | 0,10   |          |
| Kallódás                          | db    | 86 856  | 6 704  | 2 957  | 496    | 97 013   |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | db    | 126 720 | 16 038 | 4 554  | 1 980  | 149 292  |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | kg    | 76 032  | 13 632 | 2 732  | 2 970  | 95 366   |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | kg/db | 0,60    | 0,85   | 0,60   | 1,50   |          |
| Értékesítés (lehalászás)          | db    | 75 944  | 10 778 | 3 049  | 4      | 89 775   |

|                              |       |         |        |       |       |         |
|------------------------------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|
| Értékesítés (lehalászás)     | kg    | 45 566  | 9 161  | 1 830 | 6     | 56 563  |
| Értékesítés (lehalászás)     | kg/db | 0,60    | 0,85   | 0,60  | 1,50  | 3,55    |
| Összes tömeggyarapodás       | kg    | 101 332 | 19 576 | 3 878 | 2 778 | 127 564 |
| Összes lehalászott db szám   | db    | 202 664 | 26 816 | 7 603 | 1 984 | 239 067 |
| Összes lehalászott mennyiség | kg    | 121 598 | 22 794 | 4 562 | 2 976 | 151 930 |
| Egyedi tömeggyarapodás       | kg/db | 0,50    | 0,73   | 0,51  | 1,40  |         |
| Takarmányozási napok         | nap   | 150     |        |       |       | 150     |

Halastó neve (kód):

T3

Halastó területe(ha):

198,0 ha

| Megnevezés                        | Me.   | Ponty   | Busa   | Amur   | Harcsa | Összesen |
|-----------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|
|                                   |       | 3. Ny   | 3. Ny  | 3. Ny  | 3. Ny  |          |
| Kihelyezés                        | db    | 126 720 | 16 038 | 4 554  | 1 980  | 149 292  |
| Kihelyezés                        | kg    | 76 032  | 13 632 | 2 732  | 2 970  | 95 366   |
| Kihelyezés                        | kg/db | 0,60    | 0,85   | 0,60   | 1,50   | 3,55     |
| Kallódás                          | db    | 12 672  | 802    | 228    | 40     | 13 742   |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | db    |         |        |        |        | 0        |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | kg    |         |        |        |        | 0        |
| Átminősítés, átvitel (lehalászás) | kg/db |         |        |        |        |          |
| Értékesítés (lehalászás) I.       | db    | 114 048 | 15 236 | 4 326  | 1 940  | 135 550  |
| Értékesítés (lehalászás) I.       | kg    | 285 120 | 53 326 | 10 816 | 6 791  | 356 053  |
| Értékesítés (lehalászás) I.       | kg/db | 2,50    | 3,50   | 2,50   | 3,50   |          |
| Értékesítés (lehalászás) II.      | db    |         |        |        |        | 0        |
| Értékesítés (lehalászás) II.      | kg    |         |        |        |        | 0        |
| Értékesítés (lehalászás) II.      | kg/db |         |        |        |        |          |
| Összes tömeggyarapodás            | kg    | 216 691 | 40 376 | 8 220  | 3 881  | 269 168  |
| Összes lehalászott db szám        | db    | 114 048 | 15 236 | 4 326  | 1 940  | 135 550  |
| Összes lehalászott mennyiség      | kg    | 285 120 | 53 326 | 10 816 | 6 791  | 356 053  |
| Egyedi tömeggyarapodás            | kg/db | 1,90    | 2,65   | 1,90   | 2,00   |          |
| Takarmányozási napok              | nap   | 150     |        |        |        | 150      |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

| BEFEKTETETT TÁRGYI ESZKÖZ ÉS KÖLTSÉG |     |           |                                    |                                        |                        |                          |              |                  |                                                |
|--------------------------------------|-----|-----------|------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------|------------------|------------------------------------------------|
| Megnevezés                           | Me. | Mennyiség | Bekerülési<br>egységár<br>(eFt/db) | Összes<br>bekerülési<br>érték<br>(eFt) | Amort.<br>kulcs<br>(%) | Javítási<br>kulcs<br>(%) | ÉCS<br>(eFt) | Javítás<br>(eFt) | Speciális<br>tárgyi eszköz<br>költség<br>(eFt) |
| halastavak                           | ha  | 300       | 2 000                              | 600 000                                | 2%                     | 1%                       | 12 000       | 6 000            | 18 000                                         |
| takarmánysiló                        | db  | 4         | 800                                | 3 200                                  | 5%                     | 3%                       | 160          | 80               | 240                                            |
| raktár                               | db  | 1         | 800                                | 800                                    | 5%                     | 3%                       | 40           | 20               | 60                                             |
| műhely                               | db  | 1         | 1 000                              | 1 000                                  | 5%                     | 3%                       | 50           | 25               | 75                                             |
| mobíl konténerház                    | db  | 1         | 250                                | 250                                    | 5%                     | 3%                       | 13           | 6                | 19                                             |
| kompresszor                          | db  | 2         | 30                                 | 60                                     | 30%                    | 15%                      | 18           | 9                | 27                                             |
| búvár szivattyú                      | db  | 3         | 60                                 | 180                                    | 50%                    | 25%                      | 90           | 45               | 135                                            |
| átemelő szivattyú                    | db  | 2         | 50                                 | 100                                    | 50%                    | 25%                      | 50           | 25               | 75                                             |
| zárt etetőcsónak                     | db  | 2         | 100                                | 200                                    | 5%                     | 3%                       | 10           | 5                | 15                                             |
| Tisza halászládik                    | db  | 2         | 40                                 | 80                                     | 5%                     | 3%                       | 4            | 2                | 6                                              |
| Öntőtűs csónak                       | db  | 4         | 600                                | 2 400                                  | 20%                    | 10%                      | 480          | 240              | 720                                            |
| szállítószalag                       | db  | 2         | 80                                 | 160                                    | 5%                     | 3%                       | 8            | 4                | 12                                             |
| húzóháló                             | db  | 5         | 500                                | 2 500                                  | 25%                    | 13%                      | 625          | 313              | 938                                            |
| dobóháló                             | db  | 3         | 50                                 | 150                                    | 100%                   | 50%                      | 150          | 75               | 225                                            |
| tartóháló                            | db  | 5         | 70                                 | 350                                    | 100%                   | 50%                      | 350          | 175              | 525                                            |
| halcsúszda                           | db  | 6         | 50                                 | 300                                    | 20%                    | 10%                      | 60           | 30               | 90                                             |
| szállító haltartály                  | db  | 8         | 400                                | 3 200                                  | 100%                   | 50%                      | 3 200        | 1 600            | 4 800                                          |
| válogató haltartály                  | db  | 8         | 35                                 | 280                                    | 100%                   | 50%                      | 280          | 140              | 420                                            |
| traktor                              | db  | 2         | 5 000                              | 10 000                                 | 8%                     | 4%                       | 800          | 400              | 1 200                                          |
| teherautó                            | db  | 1         | 20 000                             | 20 000                                 | 8%                     | 4%                       | 1 600        | 800              | 2 400                                          |
| halkiemelő daru                      | db  | 1         | 1 000                              | 1 000                                  | 10%                    | 5%                       | 100          | 50               | 150                                            |
| láncfűrész                           | db  | 2         | 50                                 | 100                                    | 25%                    | 13%                      | 25           | 13               | 38                                             |
| esoxk kasza                          | db  | 1         | 3 500                              | 3 500                                  | 20%                    | 10%                      | 700          | 350              | 1 050                                          |
| mérleg                               | db  | 3         | 1 105                              | 3 315                                  | 10%                    | 5%                       | 332          | 166              | 497                                            |
| gázágyú                              | db  | 3         | 10                                 | 30                                     | 100%                   | 50%                      | 30           | 15               | 45                                             |
| forgórakodó                          | db  | 1         | 15 000                             | 15 000                                 | 8%                     | 4%                       | 1 200        | 600              | 1 800                                          |
| válogató asztal                      | db  | 2         | 20                                 | 40                                     | 100%                   | 50%                      | 40           | 20               | 60                                             |
| zsilipfa                             | m3  | 20        | 50                                 | 1 000                                  | 100%                   | 50%                      | 1 000        | 500              | 1 500                                          |
| egyéb kis értékű eszközök            |     |           | 10                                 | 10                                     | 100%                   | 50%                      | 10           | 5                | 15                                             |
| <b>Összesen</b>                      | -   | 365       | -                                  | 646 310                                | -                      | -                        | 23 424       | 11 712           | <b>35 136</b>                                  |

Forrás: Saját kalkuláció (2021)

#### 4. számú melléklet: Szakértői interjú során feltett kérdések

- 1) Mekkora összeterületen folytat haltermelés, s milyen kultúrában?
- 2) Határozza meg, hogy területének hány százalékan folyik ivadéknevelés, nyújtás és piaci hal előállítás?
- 3) Hány fő állandó alkalmazott dolgozik a gazdaságban? A haltermelés során jelentkező munkafolyamatok hány munkaórát vesznek igénybe?
- 4) Milyen gépekkel, berendezésekkel rendelkezik (típus, mennyiség, kor)?
- 5) Milyen átlagos ponty/busza/amur/harcsa hozamok és kihelyezések figyelhetők meg a gazdaságában?
- 6) Milyen átlagtömegek érhetők el a ponty/busza/amur/harcsa esetében?
- 7) Milyen lehalászási arány figyelhető meg a kihelyezett halak esetében?
- 8) Határozza meg az átlagos éves takarmány/szerves trágya-felhasználást és ütemezését (Hónap: %) (Összes: tonna)!
- 9) Milyen típusú és mennyiségű vegyszert és gyógyszert használnak?
- 10) Megítélése szerint átlagosan hány százalékos hozamkiesését jelentenek az alábbi tényezők?

| Tényező  | Hozamkiesés (%) | Tényező              | Hozamkiesés (%) |
|----------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Madárkár |                 | Vízhiány             |                 |
| Hallopás |                 | Vadhalfertőzőtettség |                 |

- 11) Határozza meg az általános költségek arányát a teljes költségszerkezeten belül!
- 12) Határozza meg a pontykorosztályok önköltségét!
- 13) Milyen módszerrel végzik az önköltségszámítást?
- 14) Vásárolt vagy saját szaporítású lárvát használnak?
- 15) A fázisok közötti tenyészanyag átvitelt önköltségi- vagy piaci áron számolják?
- 16) Mikor történik az értékesítés?

## NYILATKOZAT

Alulírott, Mihály-Karnai Laura (szül.: Karnai Laura, Debrecen, 1991.07.19.) büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírásommal igazolom, hogy a doktori (Ph.D) fokozat megszerzése céljából benyújtott értekezésem kizárólag saját, önálló munkám.

Nyilatkozom továbbá, hogy:

- az Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola szabályzatát megismertem, és az abban foglaltak megtartását magamra nézve kötelezően elismerem;
- a felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, a disszertációra vonatkozó jogszabályokat és rendelkezéseket betartottam;
- a disszertációban található másoktól származó, nyilvánosságra hozott vagy közzé nem tett gondolatok és adatok eredeti leőhelyét a hivatkozásokban, az irodalomjegyzékben, illetve a felhasznált források között hiánytalanul feltüntettem a mindenkori szerzői jogvédelem figyelembevételével;
- a benyújtott értekezéssel azonos, vagy részben azonos tartalmú értekezést más egyetemen, illetve doktori iskolában nem nyújtottam be tudományos fokozat megszerzése céljából.

Debrecen, 2021. 03. 23.

---

Mihály-Karnai Laura