

## Részlet a SustainAqua FP6 projekt kézikönyvéből <sup>1</sup>

### 2. A fenntarthatóság fogalma az akvakultúrában

A „fenntarthatóság” vagy „fenntartható fejlődés” fogalma, bár sokszor elcsépeletnek tűnik, mély jelentést hordoz. Azon az elgondoláson alapszik, hogy a fejlődésnek egy élhető közeget kell biztosítania a jövő nemzedékek számára, mely magában foglalja a környezeti állapot megóvását, a gazdasági jólét növelését illetve a társadalmi egyenlőség elősegítését. Ennek megfelelően az akvakultúra esetében sem csupán környezetvédelmi szempontok érvényesítését jelenti a fenntartható gazdálkodás, hanem hosszú távú gazdasági előnyök biztosítását is a haltermelők számára.

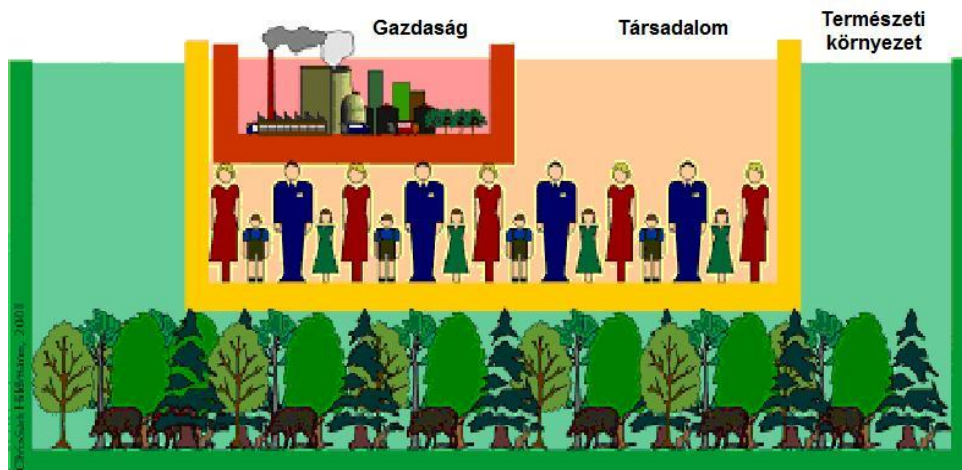
A helyes meghatározással szemben a fenntarthatóság fogalmát gyakran használják nem megfelelő értelemben a politikai és üzleti életben, acélból, hogy kiaknázzák a társadalomban a szóhoz kapcsolódóan kialakult pozitív képet. (Hasonlóan az „öko” és „bio” jelzőkhöz.)

A kézikönyv következő részében bemutatjuk a fenntarthatóság értelmezésének hátterét, a fenntarthatóság és az akvakultúra kapcsolatát, továbbá a SustainAqua projekt eredményeinek mérésére kidolgozott fenntarthatósági indikátorokat.

#### Bevezetés a fenntarthatóság értelmezésébe – a fogalom háttere

A „fenntarthatóság” vagy „fenntartható fejlődés” fogalmának leggyakrabban használt definíciója a *Közös jövőnk* című jelentésben (ami Brundtland-jelentés néven vált közismertté) található. A jelentés úgy fogalmaz, hogy az a fenntartható fejlődés, „amely úgy elégíti ki a jelen nemzedékek igényeit, hogy az ne akadályozza a jövő nemzedékek képességét saját igényeik kielégítésében”. Ha ezt a mezőgazdasági, erdészeti és halászáti 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.

A valódi fenntartható fejlődés hosszú távú és integrált szemléleten alapul. A fenntartható fejlődés környezeti (vagy ökológiai), gazdasági és társadalmi (vagy szociális) dimenziójára egyszerre kell tekintettel lenni. Mindegyik dimenzió azonos fontossággal bír, és egymásra hatással van, nem szétválaszthatók egymástól. Azonban amikor a három dimenzió azonos fontosságáról beszélünk, tekintettel kell lenni arra, hogy a gazdaság és a társadalom fejlődése elsősorban a környezeten alapszik, vagyis a természeti erőforrások igénybevételén (1. ábra).



1. ábra: A fenntarthatóság 3 dimenziós modelljének vázlata

Ezért az új évezred küszöbén hangsúlyozni kell a gazdaság, a társadalom és a környezet egymásrautaltságát, hiszen valódi fenntartható fejlődés csak integrált szemlélettel valósítható meg. Miután manapság a gazdasági növekedés áll a fejlődés fókuszában, sokkal nagyobb szerepet kell

<sup>1</sup> a teljes anyag elérhető:

[http://www.haki.hu/sites/default/files/Sustainaqua/SustainAqua%20handbook\\_HU.pdf](http://www.haki.hu/sites/default/files/Sustainaqua/SustainAqua%20handbook_HU.pdf)

szánni a társadalmi és környezeti fenntarthatóságnak, hogy kompenzálva legyen a pusztán gazdasági megfontolások túlsúlya, és egyenlően érvényesüljenek a fejlődés három dimenziójának szempontjai. A *Riói Nyilatkozat a Környezetről és a Fejlődésről* felhívja a figyelmet, hogy a környezetvédelem ügyét nem elszigetelve kell kezelni, hanem érvényesíteni kell a fejlesztési elképzelésekben. Mindazonáltal el kell ismerni, hogy a gazdasági megfontolások figyelembevétele szükséges, hiszen hosszú távon semmilyen mezőgazdasági vagy halászati tevékenység nem folytatható, ha nem jövedelmező. Elsősorban a politikusok és a társadalom célja megtalálni a helyes egyensúlyt a fejlődés különböző céljai és dimenziói között. E nehéz választás megkönnyítésében segíthet a kutatás olyan technológiai és egyéb fejlesztéseken keresztül, amelyek egyszerre jelentenek előrelépést a profitabilitás, a szociális igazságosság és a környezetvédelem terén is.

A SustainAqua általános célja pontosan ilyen innovatív lépések kidolgozása és elterjesztése az édesvízi akvakultúra területén.

### Fenntarthatóság és az akvakultúra

Az akvakultúra szektor, csakúgy ahogy a többi agrárgazdasági és ipari ágazat a növekedés fenntarthatóságának kihívásával áll szemben. A világ akvakultúrák termelése az elmúlt 50 évben exponenciális ütemben nőtt, 1,6 millió tonnáról (1957) 50,3 millió tonnára (2007). Miközben a természetesvízi halászat összfogása stagnált (sőt némileg csökkent) az elmúlt 15 évben, az akvakultúra a leggyorsabban növekvő agrárágazat a világ egészét tekintve. Ahogy a hal iránti kereslet növekszik, az akvakultúra termékei úgy képviselnek egyre jelentősebb hányadot a világ összes halfogyasztásából.

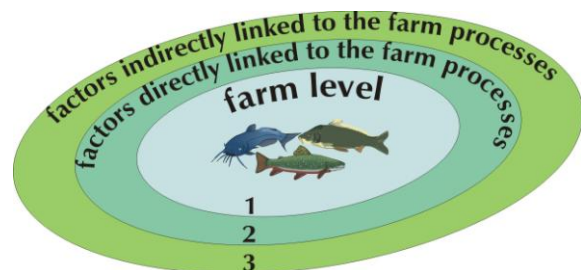
Ezért a haltermelésben nagyon nagy jelentőséget kell tulajdonítani a K+F-nek, hiszen a hosszú távú, folyamatos növekedés alapja az olyan technikai, technológiai fejlődés, amely a költséghatékonyság, a kíméletes erőforrás használat és a környezettudatosság irányába tereli az ágazatot, továbbá felértékeli a humántőkét. A SustainAqua projektet ennek fényében lehet megérteni: a projekt résztvevői egyfelől a meglévő rendszerek gyakorlati fejlesztésén dolgoztak, másfelől pedig az elért eredményeket kívánják megosztani a haltermelőkkel különböző képzések és szaktanácsadási tevékenységek keretében.

Acélból, hogy a fenntartható fejlődést könnyebben értelmezni lehessen az akvakultúra szektorra vonatkoztatva, továbbá a fenntartható gazdálkodás gyakorlatáról a haltermelők is képet kaphassanak. Számos nemzetközi vagy nemzeti szintű kezdeményezés keretében dolgoztak ki úgynevezett fenntarthatósági indikátorokat és minősítési rendszereket, amelyek segítségével numerikus formában is ki lehet fejezni a környezeti vagy szociális szempontok érvényesülését, annak érdekében, hogy a fenntartható fejlődés jobban értelmezhető és a gyakorlatban alkalmazható legyen az akvakultúra szektorban minden érintett számára. Ilyenek például:

- A fenntartható halászat etikai kódexe (FAO, 1995)
- Az európai akvakultúra etikai kódexe (FEAP, 2000, átdolgozás alatt)
- Útmutató fenntarthatósági indikátorok elkészítéséhez az akvakultúra szektorban (2008)
- A GAA (Nemzetközi Akvakultúra Szövetség) és a GLOBALGAP által kötött egyezmény a minősítési rendszerek kidolgozásáról és harmonizációjáról az akvakultúra szektorban (2009)

A CONSENSUS nevű EU-s projekt (2005-2008) keretében például egy olyan fenntarthatósági indikátor-listát dolgoztak ki, amely alapul szolgálhat olyan minősítési eljárások és értékelések során, ahol a hangsúly az alacsony környezetterhelésen, a versenyképességen, a biodiverzitás és az állatjóléti szempontok figyelembevételén van. Ennek a listának a kidolgozásában az összes jelentős, akvakultúra ágazatban érintett szervezet és szövetség részt vett.

A SustainAqua projekt olyan értelemben kapcsolódott a CONSENSUS projekthez, hogy számos technológiai innovációt vizsgált, amely az európai édesvízi akvakultúra fenntarthatóbbá tételéhez vezethet. A CONSENSUS projekt keretében kidolgozott indikátorok és a fenntarthatóság fogalmának értelmezései segítik a kutatást a helyes irány megtalálásában. A SustainAqua projekt esettanulmányainak kidolgozása folyamán tekintetbe vettük, hogy a jogi szabályozás egyre szigorodik és a termékcímkézés egyre nagyobb szerephez fog



2. ábra: Egy haltermelő farm 3 különböző szinten kapcsolódik a fenntarthatósághoz (az ábra magyarázata: 1. szint: a farm; 2. szint: a farm működésére közvetlenül ható tényezők; 3. szint: a farm működésére közvetlen ható tényezők)

jutni, így olyan fejlesztéseket igyekeztünk megvalósítani, amelyek segítségével a gazdálkodók megfelelhetnek mind a jelenleginél szigorúbb kötelező előírásoknak, mind a különleges minősítési követelményeknek.

### A haltermelő rendszerek korlátai

Meg kell határozni a rendszerek fejlesztésének korlátait a fenntarthatóság elérése szempontjából, hogy a gyakorlatban is alkalmazható legyen az akvakultúra fenntartható fejlődésről alkotott kép. A 2. ábra mutatja, hogy egy adott haltermelő rendszer három szintje különböztethető meg egymástól:

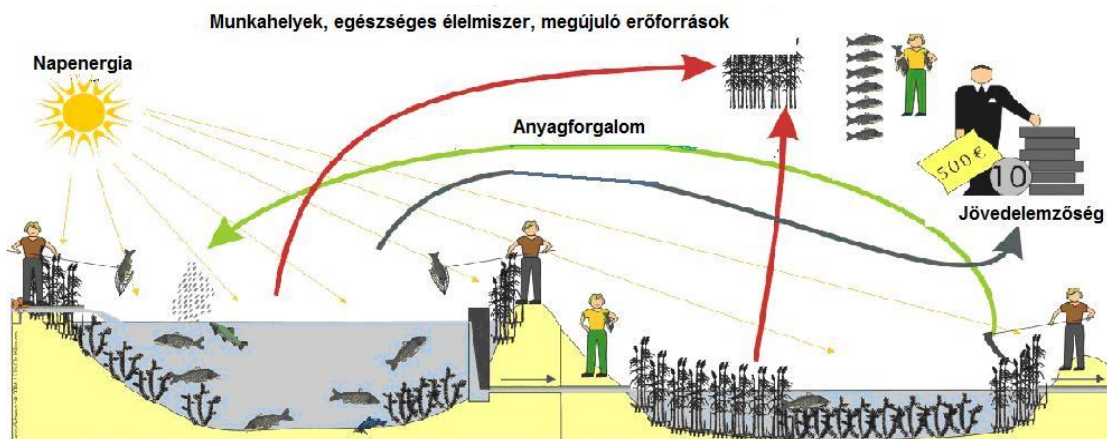
1. "Gazdálkodási szint": A fenntarthatóságnak azon elemeit tartalmazza, amelyeket a haltermelők közvetlenül befolyásolni tudnak pl. vízminőség, energia-felhasználás, takarmány-felhasználás,
2. "Második szint": Azokat az elemeket takarja, amelyekre ugyan a farmernek nincs közvetlen ráhatása, de képes lehet némi változtatást elérni (pl. beszállítók megváltoztatásával). Például: haltáp minősége és összetétele, a táp és egyéb inputok fuvarozási távolsága, a felhasznált energia fajtája (lehet megújuló), az előállított termékek piacának távolsága. Amennyiben a takarmányt vagy az energiát a gazdálkodó helyben állítja elő, akkor azok az elemek a „gazdálkodási szint” körébe tartoznak.
3. "Harmadik szint": Azok az elemek tartoznak ide, mely közvetetten kapcsolódnak csak a gazdálkodáshoz, a haltermelőnek nincs ráhatása ezekre. Ide tartozik pl. az inputok csomagolóanyagának minősége, a szállítmányozáshoz használt üzemanyag fajtája, stb.

A SustainAqua projekt elsősorban a „gazdálkodási szint” elemeire fókuszál, bár kitér a termékek lehetséges piacaira is. A teljesség kedvéért a „szabályozási szint” körébe tartozó elemeket is figyelembe kellene venni, hisz ezek kapcsolatban állnak a fenti három szint elemeivel, bár ezekre a farmereknek szintén nincs befolyása. Ezért a projektben csak azokat az előírásokat vesszük alapul, amelyek az első két szinten lévő, a fenntarthatósággal kapcsolatban lévő tényezőket szabályozzák.

### Fenntarthatósági indikátorok és termékminősítés

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.

Egy tevékenység fenntarthatóságának mérése sohasem statikus, hiszen az egyes dimenziókhöz (környezeti, társadalmi, gazdasági) rendelt értékek az idő folyamán változhatnak, egyes elemeknek nőhet a szerepük. Ezért egy tevékenységről nem lehet egyértelműen kijelenteni, hogy fenntartható-e vagy sem, gyakran a határok elmosódnak.



3. ábra: A fenntartható édesvízi akvakultúra ötvözi az környezeti, gazdasági és társadalmi előnyöket

A fentebb említett etikai kódexek, kidolgozott indikátorok és minősítési rendszerek pontosan az ilyen, az akvakultúrával szemben támasztott kivételes követelmények között próbálják meg elirányítani a termelőket a helyes halgazdálkodási gyakorlat kialakításában. Mindmáig azonban nem született olyan kompakt kritériumrendszer, indikátor-lista vagy termékcímkézéshez köthető minősítési rendszer, amely igazolni képes egy haltermékről, hogy azt fenntarthatóan tenyésztik-e. Bár a SustainAqua

projekttel ezt a hiányt nem tudjuk orvosolni, a korábban kidolgozott kritériumrendszerek alapján (mint a számos érintett bevonásával lebonyolított CONSENSUS projekt eredménye) igyekeztünk egy olyan indikátor-listát létrehozni, amely alkalmas lehet a SustainAqua projekt öt esettanulmányának keretében vizsgált technológiai innovációk jellemzésére a fenntarthatóság szemszögéből. Ezen indikátorok segítségével számszerűen meg lehet határozni, hogy egy adott újítás a fenntarthatóság felé viszi-e a haltermelő rendszert, így a gyakorlatban is alkalmazható. Bár az indikátorok nem jelzik, hogy egy adott haltermelő rendszer egészének működése fenntartható-e vagy sem, a fejlődés irányát megmutatják.

### **A fenntarthatóság alapelveinek alkalmazása az akvakultúrában**

A következő alfejezetekben részletes bemutatjuk a fenntarthatóság egyes dimenzióinak alapelveit és ezek fényében általános célokat fogalmazunk meg az akvakultúra fenntarthatóbb fejlődésére vonatkozóan. A célok elérésére adott javaslatokat és a gyakorlati alkalmazási lehetőségeket az esettanulmányok bemutatása során ismertetjük.

#### *A környezeti (ökológiai) fenntarthatóság erősítése*

A környezeti fenntarthatóság témakörébe tartozó legfontosabb elemek a víz-, energia-, és tápanyag felhasználáshoz, valamint a területigényhez kötődnek.

A vízfelhasználás esetén mind a mennyiség, mind a minőség jelentős kérdés, ahogy a vízkivétel helyének megválasztása (tavak, folyók, termál és artézi vízkészletek) is érinti a termelés fenntarthatóságát. Természetesen az egyik legfontosabb cél a vízkivétel mérséklése a vízszükséglet csökkentésén keresztül. További fontos cél a haltermelő telepekről elfolyó szennyvíz szerves és szervesetlen anyag tartalmának csökkentése és a szennyvízkezelés hatékonyságának javítása is, hiszen a befogadó vízközeg túlzott tápanyagterhelése eutrofizációhoz vezet. A legjobb haltermelési gyakorlat természetesen függ az akvakultúra típusától. A tradicionális, extenzív halastavak például a feltöltés után csak az elszivárgás és az elpárolgás miatti veszteség pótlására igényelnek vizet, a tavakat csak lehalászásukkor csapolják le. Az intenzív, recirkulációs üzemű (vízvisszaforgatáson alapuló) rendszerek alkalmazása a másik megoldás a vízigény radikális csökkentésére, erre például szolgálnak a dán esettanulmányban bemutatott pisztrángfarmok.

A bevitt tápanyag hatékony hasznosítása szintén lényeges a környezeti fenntarthatóság eléréséhez. A jó minőségű táp kiválasztása és a megfelelő takarmányozási technológia mindenképp a kezdő lépés a tápanyagvesztés mérsékléséhez. A nem hasznosított tápanyagok újrafelhasználása is segíthet a veszteség minimalizálásában, bár ennek formája termelési rendszerenként változhat. További lehetőség az élőbevonat alkalmazása, ezt a magyar esettanulmány részletesen taglalja. A polikultúrás tenyésztés (lásd: lengyel esettanulmány) is növeli a tápanyag-hasznosulás hatékonyságát, hiszen a különböző fajok eltérő, egymást kiegészítő táplálék-szegmenst fogyasztanak. Itt azonban szükséges megemlíteni, hogy faunaidegen halfajok alkalmazása a tavi haltermelésben, bizonyos értelemben sérti az ökológiai fenntarthatóság elvét. Amennyiben a megfelelő terület rendelkezésre áll, akkor másodlagos termékek tenyésztésével is növelni lehet a tápanyag visszatartást a teljes haltermelő rendszerben, például energia növényekkel, mint a fűz, a gyékény, a nád (lásd: magyar esettanulmány) vagy kerti növényekkel (lásd: dán esettanulmány).

A használt takarmány összetevőit is figyelembe kell venni a fenntarthatóság ökológiai dimenziójának vizsgálata során, hiszen kívánatos, hogy a tápban lévő halliszt alapanyaga fenntartható halászati gyakorlat (pl. MSC címkézett) során kerüljön partra.

Az energia felhasználás elsősorban az intenzív rendszerek esetében fontos kérdés, a recirkulációs üzemek energiahatékonyságáról a holland esettanulmány bővebben szól. Természetesen minden haltermelési rendszer esetében törekedni kell az energia-felhasználás csökkentésére, például hatékonyabb szivattyúk használatával. Általános cél az egységnyi előállított termékre jutó felhasznált energia mennyiségének csökkentése, ami lehetséges azonos energiaszintű felhasználás esetén a termelés növelésével is.

A haltermeléshez használt fajlagos területigény mérése nem minden rendszer esetében értelmezhető. Természetesen intenzív rendszerek esetén örvendetes, ha egységnyi termelt mennyiség minél kevesebb földhasználattal jár. Másik oldalról azonban, extenzív halastavak esetén a tóterület növekedése számtalan pozitív ökológiai hatás (pl. mikroklíma javítása, biodiverzitás, stb.) erősödését vonja maga után.

### A gazdasági fenntarthatóság erősítése

Egy haltermelő tevékenység akkor mondható gazdaságilag fenntarthatónak, ha az jövedelmező, az árúknak biztos piacuk (keresletük) van, továbbá a termelési módszer és az előállított termékek fogyasztói fogadtatása pozitív. Sok esetben az ökológiai fenntarthatóság erősödése segíti a gazdasági fenntarthatóság erősödését is. Például a tápanyag-hasznosítás vagy a vízfelhasználás hatékonyságának növekedése amellett, hogy ökológiailag is előnyös, maga után vonja a takarmánnyal és vízzel kapcsolatos költségek csökkenését. A nemzeti szabályozástól függően a szennyvíz kibocsátás mérséklése is költségcsökkenéssel járhat együtt. A termelt hal regionális piacon való értékesítése a szállítási költségek egy részének megtakarításához vezet. A termék diverzifikáció a piaci zavarok hatását mérsékelheti, hiszen ilyenkor a farmer „több lábon áll”. Erre példa a SustainAqua esettanulmányaiban a polikultúras termelés, az energianövények, kerti növények termelése vagy az ivadék előállítás (másodlagos termékként). A nyomonkövethetőség, a jó termékminőség az eladási árak emelkedéséhez és a fogyasztói bizalom erősödéséhez vezet, ahogy az igazoltan fenntartható haltermelési gyakorlat is.

Természetesen a környezeti fenntarthatósági indikátorok változásának a jövedelmezőségre gyakorolt hatását egyénileg kell értékelni, hiszen az egyes erőforrások (víz, energia, föld) ára és kínálata eltérő Európa különböző részein. Míg például egy nagyvárosi agglomerációban egy szuperintenzív recirkulációs haltermelő üzem nagyon profitábilis lehet (különösen, ha hulladékhővel fűtik), addig Magyarország vidéki részein gazdaságilag fenntarthatóbbnak tűnik egy nagy területen folyó extenzív ponty alapú tógazdálkodás, a víz és a földterület bőséges kínálata miatt.

### A társadalmi fenntarthatóság erősítése

A fenntarthatóság társadalmi dimenziójának vizsgálata nagyon összetett. Magába foglalja a szektor 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).

Miután a SustainAqua projekt elsősorban olyan technikai, technológiai megoldásokra fókuszál, amelyek a gazdasági és a környezeti fenntarthatóság erősítéséhez járulhatnak közvetlenül hozzá, az esettanulmányok társadalmi fenntarthatóság szemszögéből való elemzése túllépne a projekt keretein.

---

## **3.A fontosabb európai édesvízi haltermelő rendszerek technológiai és termelési jellemzői**

---

Számos, egymástól eltérő elven működő édesvízi haltermelő rendszer üzemel, amelyeket többféleképpen jellemezhetünk és csoportosíthatunk, azonban a fenntarthatóság szempontjából elsősorban a működésük alapján célszerű őket megkülönböztetni. Bár a különböző haltermelő rendszerek működési elvét tekintve közöttük számos átmenet figyelhető meg, de alapvetően az alábbi főbb kategóriákat különböztethetjük meg:

- Halastavak
- Átfolyóvízes rendszerek
- Recirkulációs haltermelő rendszerek
- Ketreces haltermelő rendszerek

### **3.1 Halastavi gazdálkodás**

Az emberkéz alkotta tavakban történő halnevelés a legrégebb haltermelési tevékenység Európában, amelynek gyökerei egészen a középkorig nyúlnak vissza. Tavak leggyakrabban azokon a helyeken létesültek, ahol a termőföld nem volt alkalmas növénytermesztésre, de a víz bőségesen rendelkezésre állt. Európában 475 000 tonna halat állítanak elő tavakban, ennek megközelítően a fele pontyféle (ponty, fehér busa, amur és pettyes busa), amely elsősorban Oroszországból, Lengyelországból, Csehországból, Németországból, Ukrajnából és Magyarországról származik.

A halastavak jellemzően földmedrű, gátak által határolt építmények, ahol a halak természetszerű környezetben növekednek, a hozzáférhető tápanyagokból napfény segítségével keletkező természetes táplálék felhasználásával. A halhozamok növelése érdekében szükséges, hogy a tavak termelőképességét a hozzáférhető tápanyagok bevitelével fokozzuk (trágyázás), valamint hogy a halak számára közvetlenül is felvehető takarmányt adagoljunk (gabona). A tavi halgazdálkodás a legtöbb országban „extenzív” (kizárólag a természetes hozam hasznosítására alapozott haltermelés), vagy „fél-intenzív” (kiegészítő gabonatakarmanóyozással növelik a hozamokat) termelési gyakorlatot jelent, ahol a tavakban a haltermelés érdekében betározott vizet hosszabb-rövidebb ideig visszatartják. A termelés során gyógyszereket és vegyszereket rendszerint nem használnak. Így a halastavi gazdálkodás legjelentősebb környezeti hatása a trágyázás következtében esetlegesen fellépő szerves anyag kibocsátás. A halastavakat rendszerint egy nádas parti öv veszi körül, ami fontos természetközeli élőhely. A vidéki turizmusban a halastavak szerepe növekszik, számos haltermelő alakított ki ún. multifunkcionális gazdaságot, ahol haltermelés mellett nyújtanak más szolgáltatásokat is (pl. üdülési szolgáltatás, a biodiverzitás növelése élőhely létesítésével, vízgazdálkodás).



*Halastavak Magyarországon (fotó: HAKI)*