



# Az angolna (*Anguilla anguilla*) Fertő tavi története és jelenlegi helyzete

## Fajbiológia és ökológia – szaporodás és életciklus

Az **európai angolna** (*Anguilla anguilla*) különleges életciklusú, úgynevezett *katadrom* vándorhal, vagyis szaporodása a tengerben zajlik, életének jelentős részét azonban



édesvízben tölti. Ívóhelye az óceán távoli pontján, feltehetően a **Sargasso-tenger** északi részén található, valahol a Ráktérítő és a 60° nyugati hosszúsági kör metszéspontjának térségében. Az angolnák szaporodása sokáig rejtély volt – az ívás pontos helyét csak 1967-ben sikerült azonosítani Erik Bertelsen dán kutatónak. A faj egyedei vélhetően a **Sargasso-tenger** mély, 200–500 méteres vígrétegében ívnak, ahonnan az ikrákból kikelő, *leptocephalus* alakú lárvák a Golf-áramlat segítségével indulnak el Európa partjai felé. A szalagszerű, áttetsző **lárvák** mintegy 180–290 nap alatt sodródnak Európa közelébe, ez idő alatt néhány milliméteresből ~75

mm hosszúra nőnek. Közeledve a kontinenshez a lárvák teste fűzfalevél alakúból fokozatosan megrövidül és hengeresebbé válik, kialakul úszóhólyagjuk – ekkor **üvegangolna** néven ismert átlátszó, 6–7 cm-es halakká alakulnak. Az üvegangolnák óriási tömegekben érkeznek meg Európa folyótorkolataihoz és brakkvízi öbleibe, ahol egy részük

a folyókba úszik fel, más részüket az ember halássza le és halastavakba vagy állóvizekbe telepíti. Az édesvízbe kerülő angolnák ún. **sárga angolna** stádiumba fejlődnek: pigmentált, kígyószerű halakká, melyek folyókban, tavakban akár 2–20 évig is táplálkozva növekednek. Táplálékuk rendkívül változatos: mindenevő vagy ragadozó életmódot folytatnak a fejformájuktól függően (keskeny fejű alakok főleg *mindenevők*, a szélesebb fejűek *ragadozók*). Elsősorban a fenélakó apró élőlényeket fogyasztják – vízi rovarok lárvái, férgek, csigák, kagylók, rákok, kisebb halak és kételtűek is szerepelnek az étlapjukon. Az angolna éjjel aktív, nappal iszapba fúródva vagy rejtékhelyeken pihen. Alkalmazkodóképességét jelzi, hogy vastag, nyálkás bőre megóvjá sok betegségtől és kiszáradástól, testformája pedig lehetővé teszi, hogy szűk résekbe, iszapba vagy akár nedves földön át is meneküljön rövid távolságokra. **Növekedési üteme** a hőmérséklet függvényében változik: 5–30 °C között érzi jól magát, meleg (20–25 °C-os) sekély tavakban igen gyorsan gyarapodhat. Kivételes esetben testhossza meghaladhatja az 1 métert és tömege a 3–4 kg-ot, de átlagosan 60–80 cm hosszú, 1 kg alatti kifejlett példányokkal találkozunk. A tavakba telepített angolnák gyakran 3–5 év alatt piaci méretűre nőnek a bőséges táplálék és a kedvező hőviszonyok miatt.

Hosszú édesvízi tartózkodás után az angolnák **ivaréretté** válnak, és ekkor testük újabb átalakuláson megy át: szemük megnagyobbodik, hátuk sötétre, hasoldaluk ezüstösféhrre színeződik, nem táplálkoznak többé, belső szerveik az utolsó ívási erőfeszítésre készülve ártrendeződnek – ezt a formát **ezüstangolnának** nevezzük. Az ezüstangolnák ősszel tömegesen indulnak vissza a tengerbe, hogy egyetlen egyszer szaporodjanak a Sargasso-tengeren, majd elpusztuljanak. Az európai angolna tehát *szemelpar* faj: életében csak egyszer ívik, utána elpusztul. Édesvízi állománya csak a tengerről érkező utánpótlással képes fennmaradni – ezért is rendkívül érzékeny azokra a **vándorlási akadályokra** (duzzasztók, vízerőművek gátjai), amelyek az ivadékok feljutását vagy a kifejlett egyedek visszavándorlását korlátozzák.

## Őshonos-e az angolna a Fertő tóban?

A Fertő tó (Neusiedler See) halfaunájában az európai angolna eredetileg *nem tartozott a rendszeresen előforduló fajok közé*. A történelmi időkben ugyan szórványosan felbukkanhatott – a szakirodalom szerint a Hanság-főcsatornán vagy a Rákos-patakon át ritkán „**betévedt**” a tóba néhány példány –, de tartós állományt a természetes utánpótlás hiánya miatt nem tudott kialakítani. Az **1860-as években** bekövetkezett kiszáradás után például egyáltalán nem maradt hal a tóban, így angolna sem fordulhatott elő (az akkori halfauna újjátelepülése főként a Duna irányából történt). Az **európai angolna Magyarországon is őshonosnak tekinthető halfaj**, hiszen a Duna vízrendszerében – ha csekély számban is – a múltban is jelen volt. A Fekete-tengerbe ömlő folyókban azonban mindig is az európai elterjedés peremén, csak **szórványos előfordulású** fajnak számított: például a Dunában és mellékfolyóiban már a 20. század közepén is igen ritkának tartották (Berg, 1949). Ezek a ritka „őshonos” angolnák nem képviseltek jelentős szaporodó állományt – a történelmi feljegyzések szerint azonban időnként akadtak angolnafogások hazai vizekben már a 19–20. század folyamán is. Összességében elmondható, hogy a Fertő tóban **jelentős angolnaállomány sohasem alakulhatott ki természetes módon**, mivel a tó vízgyűjtője nem áll közvetlen összeköttetésben az óceánnal, és a nagy távolságra levő

tengeri utánpótlást a folyami duzzasztók (különösen a Vaskapu-gát a Dunán) a 20. században végképp ellehetetlenítették.

**Az angolna mai fertői jelenléte teljes mértékben az emberi tevékenységnek köszönhető.** A fajt halgazdálkodási céllal, gazdasági megfontolások alapján telepítették be a tóba a 20. század második felében. Hasonló folyamat játszódott le Európa számos más országaiban is: az európai angolna Nyugat- és Észak-Európában őshonos ugyan, de **telepítések révén ma már szinte minden európai ország vizeiben megtalálható.** A Fertő tó esetében **egyértelműen idegenhonos, betelepített fajnak** minősül, amely a betelepítések nyomán vált a tó halfaunájának részévé.

## Az angolna betelepítése a Fertő tóban – történet és idővonal

Az első angolnákat **1958-ban** telepítették a Fertő tóba, osztrák kezdeményezésre. Ausztria a II. világháború utáni években halászati kísérletekkel igyekezett növelni a Fertő (Neusiedler See) haltermelését. A tudományos ajánlások nyomán **1958 májusában** ~200 000 darab üvegangolnát hoztak repülőgéppel Hollandiából, és a tóba engedték. Ez a *kísérleti telepítés* látványos sikerrel járt: az angolnák gyorsan növekedtek és jól érzékelték magukat a sekély, meleg, viszonylag magas sótartalmú vízben. A következő évben újabb hasonló mennyiség került telepítésre, és már **1960 tavaszára** a halászok rendkívül jó fogásokat jelentettek. A Fertő környéki falvakban „*az angolnaevés igazi attrakcióvá vált*” – a 1958-ban kihelyezett angolnák ekkorra már ~1 méteres hosszúságot értek el és nagy számban kerültek a hálókba. A korábban is ingadozó halászsákmány ezzel újra fellendült, a Fertő **legfontosabb halászati termékévé** vált az angolna a következő évtizedekre.



A sikeres osztrák telepítések híre hamar eljutott Magyarországra is. **1957-ben** – tehát még a Fertő tavi kísérlet évében – a tó osztrák szakaszán elért eredményeket a magyar halgazdálkodók is megfigyelték. Ennek hatására **1961-ben** országos angolnatelepítési program indult hazánkban: ekkor kezdtek el rendszeresen angolnaivadékokat telepíteni több hazai vízbe, élükön a Balatonnal. (A balatoni program során 1961–1991 között összesen 83 millió angolnát helyeztek ki, amelyből a Balaton rövid időre Európa egyik legjelentősebb angolnás vizévé vált. Az angolnák azonban a Balatonban is csak telepítéssel voltak fenntarthatók, szaporodni ott sem tudtak.) A Fertő magyar oldalán külön betelepítésekre kezdetben nem volt szükség, mert az osztrák telepítések révén a halak az egész tóban elterjedtek. Később – a közös tóhasználat jegyében – a magyar halászati szervek is részt vettek a telepítési programban, de a telepítések fő koordinátora az osztrák fél maradt.

**A betelepítések üteme az 1960-as évektől fokozatosan nőtt.** A kezdeti évi néhány százezer darabos kihelyezést a megnövekedett piaci kereslet miatt tovább fokozták. **1970 körül** a program elérte csúcspontját: éves szinten mintegy **4–4,5 millió db üvegangolnát** telepítettek a tóba, egyes években akár **6–7 millió** darabot is. Ezzel a Fertő tava lett az egyik legsűrűbben „angolnázott” víz Európában. Mivel az angolna a tóban természetes úton nem szaporodik, a *fenntartó utánpótlás* érdekében ezt a magas telepítési rátát hosszú időn át fenn kellett tartani. Az intenzív halgazdálkodási ciklus egészen az **1990-es évekig** folytatódott, bár az utolsó években a kihelyezett angolnaivadék mennyisége csökkent a rendelkezésre álló készletek apadásával. **2003-ban** végül – immár természetvédelmi megfontolásokból – végleg leállították az angolnatelepítéseket a Fertőben.

### Fontos események időrendben (idővonal)

- **1958:** Első angolnatelepítés (kísérleti jelleggel) a Fertő tó osztrák részén, ~200 000 üvegangolna kihelyezése.
- **1959–1960:** Újabb telepítések a tavon. A kifogott angolnák 1960-ra ~1 méteresre nőnek; a halfogások kiemelkedően jók, az angolna közkedvelt étellé válik a térségben.
- **1961:** A magyarországi angolnagazdálkodási program kezdete – a Fertőn látott sikerek nyomán a Balatonba és más vizekbe is megindul az angolna betelepítése.
- **1960-as évek vége:** Rendszeressé válik az angolnatelepítés a Fertőn, évente több százezer ivadékot engednek a tóba.
- **1970 körül:** A telepítések csúcsa – évente ~4 millió darab üvegangolna kihelyezése a tóba, hogy fenntartsák a halászatot.
- **1970–1980-as évek:** Az angolna a Fertő legfontosabb halászati zsákmánya; éves fogása eléri a 100 tonnát. A faj tömeges jelenléte azonban negatív ökológiai hatásokkal is jár (őshonos halfajok visszaszorulása).
- **1980-as évek vége:** Az európai angolna állománya egész Európában rohamos csökkenésnek indul (globális angolnaválság); a Fertőn is egyre nehezebb megfelelő mennyiségű ivadékot beszerezni telepítésre.
- **1991:** Tömeges angolnapusztulás a Balatonban az angolna úszóhólyagját megtámadó parazita (*Anguillicoloides crassus*) miatt – 40 tonna angolna hullik el. A hasonló járványok a Fertőn is kockázatot jelentenek.
- **1992:** A Fertő tó magyar oldalán megalakul a Fertő–Hanság Nemzeti Park. Az új szabályozás értelmében a nem őshonos halak telepítését a nemzeti park területén be kell szüntetni.
- **1990-es évek vége:** Az angolnatelepítések mértéke drasztikusan visszaesik, majd teljesen megszűnik. Az angolnaállomány öregszik és fogy.

- **2003:** Az osztrák oldalon is **végleg felhagynak az angolna gazdasági célú hasznosításával és utánpótlásával**. Az addigi fő halászati célfaj helyét a fogassüllő veszi át.
- **2016:** A halászat általános betiltása a magyarországi természetes vizeken (beleértve a Fertőt is) – ezzel a megmaradt angolnák halászati hasznosítása a magyar oldalon is megszűnik.
- **2020-as évek:** Az angolna gyakorlatilag eltűnt a Fertő tóból; csak elvétve akad horogra vagy haláshálóba néhány idős példány. A faj jelenléte a tóban várhatóan **néhány évtizeden belül teljesen megszűnik** utánpótlás hiányában.

## Telepítések és állományváltozások – adatok táblázatosan

| Időszak                        | Telepített mennyiség (db)             | Megjegyzés                                                          |
|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>1958</b> (első telepítés)   | ~200 000 üvegangolna                  | Kísérleti jelleggel, osztrák kezdeményezés.                         |
| <b>1960-as évek</b>            | évi néhány százezer                   | Rendszeres kihelyezések kezdete, fokozódó ütemben.                  |
| <b>1970–1990 közötti csúcs</b> | évi ~4 000 000 (max. 4,5–7 millió)    | Intenzív <b>gazdasági telepítések</b> a halászati hozam növelésére. |
| <b>1990-es évek vége</b>       | Telepítés fokozatosan csökken, majd 0 | A nemzeti park szabályai miatt 2003-ban teljesen leáll.             |

### Angolnaivadék telepítések a Fertő tóba: Angolnaállomány és halászati fogások alakulása:

| Időszak                   | Angolna fogási mennyiség (becslés)  | Megjegyzés                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>1970–80-as évek</b>    | akár 100 tonna/év (csúcsérték)      | A Fertő halászsákmányának jelentős része angolna.                      |
| <b>1990-es évek</b>       | csökkenő tendencia (pl. 50→20 t/év) | Az állomány apad a kevesebb telepítés és betegségek miatt.             |
| <b>2000-es évek eleje</b> | <10 tonna/év                        | Fokozatosan csak a helyi gasztronómiát szolgálja ki (export megszűnt). |
| <b>2020-as évek</b>       | elenyésző (<1 t/év)                 | Csak szórványos egyedek, a faj kiveszőben a tóban.                     |

(Megj.: A fenti adatok becsült értékek a szakirodalmi források leírásai alapján.)

## Gazdasági szerep – halászat és hasznosítás

Az angolna telepítésének elsődleges célja a Fertő tóban a **halászati haszon növelése** volt. A Fertő sekély, ingadozó vizű tó, melynek halászata a múltban gyakran kiszámíthatatlan eredményt hozott: voltak időszakok, amikor Bécs piacait is ellátta hallal, máskor a



kiszáradások vagy kemény telek miatt éveken át alig fogtak valamit. Az 1950-es évek végén az angolnatelepítéstől remélték a halászati termelés biztosabbá tételét. A várakozás beigazolódott: az **1960-as évektől** az angolna a tó halászati ágazatának húzófajává vált. A hagyományosan halászott fajok (ponty, csuka, harcsa stb.) mellett új, értékes terméket jelentett, mert az angolna húsa kiváló ízű és piacképes: frissen, füstölve és pácolva is keresett csemege. A **'70-es és '80-as években** az angolna adta a Fertő legnagyobb bevételű halászati termékét – egyes években mintegy 100 tonnát fogtak belőle, ami a tó teljes éves zsákmányának jelentős részét kitette. Az angolnát a **helyi halászati szövetkezetek** részben élve

szállították exportra (pl. Nyugat-Németországba), részben a környékbeli vendéglők, halfeldolgozók vásárolták fel. A Fertő vidéke híressé vált az angolnáról: a turisták számára is különlegességnek számítottak a **fertői angolnából készült ételek**, és a halászati fesztiválokon, helyi piacokon rendszeresen kínáltak füstölt angolnát is.

A halászat jellemző módszerei között az angolna megjelenésével sem változott sok minden: továbbra is **varsákkal, állóhálókkal** fogták, különösen a nádasok szélén és a csatornáknál, ahol a kígyószerű halak előszeretettel tartózkodtak. A nyári időszakban hajnalban és éjszaka voltak aktívak, ilyenkor kerültek leginkább zsákmányul. A jelentések szerint a Fertő angolnai **a meleg, iszapos tóban kiváló növekedést produkáltak**: a telepített ivadék 3-4 év alatt elérte az 1 kg körüli méretet, ami meghaladta a legtöbb más európai víz hozamát. Ez tette lehetővé a rendszeres és gazdaságos halászatot. A **spontán szaporulat hiánya** miatt azonban a halgazdálkodás teljes mértékben a telepítések folyamatosságától függött. Az angolnatelepítések komoly anyagi ráfordítást igényeltek (az üvegangolna-ivadék fő beszerzési forrása az Atlanti-óceán partvidéke volt), de a '70-es évek magas halárain ezt a költséget ellensúlyozta az angolnaexport bevétele.

A **2000-es évekre** azonban az angolna gazdasági szerepe merőben megváltozott. Az európai angolna állomány-összeomlása miatt a faj kereskedelmi célú halászata egyre szigorúbb korlátozások alá esett (2007-től EU-s helyreállítási terv, exporttilalom stb., lásd később). Ráadásul a Fertőn 1992-ben létrejött nemzeti park is **felülvizsgálta a gazdálkodási prioritásokat**: a park törvénye előírta az idegenhonos állományok

visszaszorítását, ezért az angolnatelepítést megtiltották. Ennek nyomán az angolna fokozatosan elvesztette jelentőségét: **2003 után** már nem került sor utánpótlásra, a megmaradt angolnák halászata pedig egyre csökkenő fogásokat hozott.



Ma a Fertő osztrák oldalán működő néhány hivatásos halász már csak elenyésző mennyiségű angolnát fog évente (a 2000-es évek végén ~8 tonnát, 2020-as évekre ennél is kevesebbet). Ezeket leginkább helyben, a **tóparti vendéglátóhelyeken** értékesítik frissen vagy füstölve, a korábbi jelentős export gyakorlatilag megszűnt. A magyar oldalon – a halászat 2016-os betiltása óta – már csak a horgászok zsákmányában bukkanhatna fel angolna, ám az állomány mára annyira megritkult, hogy évek telhetnek el egy-egy példány előkerülése között.

## Ökológiai hatások a Fertő tóban

Az angolna mesterséges betelepítése **alapvetően megváltoztatta** a Fertő tó vízi táplálékhálózatát és több őshonos halfaj populációdinamikáját. Az európai angolna mindenevő-ragadozó hal lévén új **csúcsragadozóként** jelent meg a tó ökoszisztémájában, ráadásul igen nagy egyedszámban. Az **1970-es évektől** a kutatók számos kedvezőtlen hatást dokumentáltak. Egyfelől az angolnák **predációs nyomása** erősen sújtotta a kis testű halakat: nagy mennyiségben fogyasztották a fenékfaunát és az apró halivadékot, ikrát. Ennek következtében a korábban gyakori apró halfajok – mint például a védett **lápi póc** (*Umbra krameri*), a **réti csík** (*Misgurnus fossilis*) vagy a **kurta baing** (*Leucaspis delineatus*) – állományai a '70-es évektől **drasztikusan megfogyatkoztak**, sőt némelyik gyakorlatilag eltűnt a tóból. A lápi póc például a 20. század elejéig az egyik leggyakoribb faj volt a Fertő vizében, az 1950-es évektől azonban egyetlen példányát sem sikerült kimutatni egészen az utóbbi évekig. (Friss kutatások szerint ma már ismét él néhány kis létszámú póc-populáció a Fertő nádasainak csatornáiban, de fennmaradásuk még mindig bizonytalan.) Másfelől az angolna **táplálékkonkurensként** is kedvezőtlen hatást gyakorolt a hasonló életmódú őshonos fajokra. Mivel az angolnák főként a tófenék faunaelemeit fogyasztották, a velük **versengő őshonos halfajok** – például a **compó** (*Tinca tinca*) és a kárászfajok (*Carassius* spp.) – **élelmiszerbázisa is szűkült**, ami hozzájárulhatott e fajok állománycsökkenéséhez a 20. század második felében. A compó és a széles kárász a múlt század közepéig a Fertő halfaunájának jellegzetes, gyakori fajai voltak, a '90-es évekre azonban ritkasággá váltak – fennmaradásukat az intenzív halászat mellett az angolnák megjelenése is veszélyeztette.

További közvetett ökológiai hatásként említhető, hogy a telepített angolnák – más idegenhonos halfajokkal együtt – a tó **életközösségének egyensúlyát megbontották**. A '60-as évek végétől a halgazdálkodók nemcsak angolnát, hanem növényevő halakat (amur, busa) is betelepítettek a halhozam fokozására. Ezek a fajok lelegelték a Fertő gazdag vízínövényzetét, aminek következtében a nyíltvízi hínárállomány néhány év alatt csaknem teljesen eltűnt. A **növényzet pusztulása** pedig az őshonos halak ívőhelyeinek beszűküléséhez vezetett. Bár az angolna közvetlenül nem növényevő, a hínarasok eltűnése neki is kedvezett, mivel nyíltabbá vált a víztér a ragadozó táplálékszerzéséhez. Ugyanakkor a **nádasok ökoszisztémájára** az angolna nem várt hatást gyakorolt: a nádas szélén kihelyezett **rekesztő halászeszközökbe** (varsa) óhatatlanul sok vízimadár és kételtű is belekerült, amelyeket az angolnák ott elfogyasztottak – ezzel egy új táplálkozási kapcsolódás jelent meg a vízi és a vízparti táplálékhálózat között (pl. békákat, vízicsibéket is találtak angolnák gyomrában). Összességében a nagy tömegű angolna jelenléte a Fertőben számos **őshonos halunk visszaszorulásához** vezetett, és módosította a tó ökológiai egyensúlyát. Emiatt a szakemberek a későbbiekben egyetértettek abban, hogy – bár az angolnatelepítés gazdaságilag sikeres volt – **természetvédelmi szempontból kedvezőtlen és nem fenntartható beavatkozásnak** bizonyult. A Fertő–Hanság Nemzeti Park 1991-után kidolgozott kezelési tervei már javasolták is, hogy a nem őshonos halak telepítését szüntessék be, és az angolnaállományt hagyják természetes úton lecsökkenni.

Fontos kiemelni, hogy az angolnaállomány visszaszorulása **kedvező hatásokkal** is járt az ökoszisztémára. A 2000-es évekre a Fertő halfaunája kezdett visszaalakulni a

természetesebb állapotba: pl. a korábban eltűntnek hitt **lápi póc** és **réti csík** újra felbukkant néhány nádas menti élőhelyen (kis populációk a csatornában maradtak fenn). A hínárnövényzet egy része regenerálódott, amint a növényevő halak állománya lecsökkent. Az őshonos ragadozóhalak – mint a csuka és a süllő – szerepe felértékelődött, és az **eurázsiai horgászok** öröme ma már inkább ezeket a fajokat részesítik előnyben a halgazdálkodási beavatkozások (pl. süllőtelepítés a 2000-es években a magyar oldalon is történt). A nemzeti park célja is az, hogy az **angolna**, **amur**, **busa** és más idegen fajok helyett a **helyben őshonos halak** alkossák a tó halállományának zömét. Ennek megfelelően az angolna esetében nem terveznek állománymegőrzési programot, hanem hagyják a fajt „*kikopni*” a tóból – az utolsó angolnák eltűnésével a Fertő halfaunája visszanyeri eredeti karakterét.

## Visszaszorulás, eltűnés – okok és veszélyeztető tényezők

Az európai angolna **globális állománya** a 20. század végére drámai hanyatlást szenvedett. **Az 1980-as évekhez képest mára 90–98%-kal csökkent az utánpótlást biztosító üvegangolnák száma** Európa folyótorkolataiban. Az angolna a Föld egyik *legveszélyeztetettebb halfajává* vált, kihalási kockázata miatt a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) 2008-ban a **kritikusan veszélyeztetett** (CR) kategóriába sorolta. A **pusztulás okai összetettek**, és többnyire az emberi tevékenységhez köthetők. Az alábbi fő tényezők járultak hozzá a faj visszaszorulásához Európában, és közvetve a Fertő tó angolnaállományának eltűnéséhez is:

- **Túlhalászás:** Az angolnát életciklusa minden szakaszában halászták: a nyugati folyótorkolatoknál tömegesen gyűjtötték be az üvegangolnákat (ivadékokat) – ezek jelentős része Ázsiába került akvakultúrákba vagy közvetlen fogyasztásra. Később a kontinens belső vizein az árutőkévé nevelt angolnákat halászták le intenzíven. Ez a **túlzott hasznosítás** megfelezte, majd tizedére csökkentette az utánpótlást adó állományt, amiből az angolna képtelen volt regenerálódni.
- **Migrációs akadályok (gátak):** Az európai folyókat szabályozó műtárgyak – duzzasztógátak, vízerőművek, csatornazsilipak – kritikusan akadályozzák az angolna szabad vándorlását. A **Duna vízrendszerében** például az 1970-es évek elején megépült Vaskapu I–II. gátak gyakorlatilag **elzárták az angolnák útját** a Fekete-tengertől felfelé: azóta a tengerből természetes úton csak kivételes esetben jut fel angolna a magyar szakaszig. Emiatt a Fertő tóba sem számíhattunk többé még szórványos bevándorlókra sem – a faj öfenntartó utánpótlása a térségben megszűnt. Emellett a **kifejlett angolnák tengeri levándorlását** is akadályozzák a turbinák és zsilipek; sok elvándorló angolna elpusztul a turbinák lapátjai közt vagy a vízrendszer zsákutcáiban.
- **Paraziták és betegségek:** Az 1980-as évektől Európában megjelent egy **ázsiai eredetű fonálféreg** parazita, az úszóhólyagféreg (*Anguillicoloides crassus*), amely az angolna úszóhólyagját károsítja. Az inváziós féreg gyorsan elterjedt az angolnaállományban – a balatoni angolnapusztulások fő okozója is ez volt. A Fertő tó angolnái között is kimutatták a fertőzést a '90-es években (a halászok találtak beteg,

lesoványodott példányokat). A parazitafertőzés lassan gyengíti az angolnákat: növekedésük lelassul, zsírtartalékaik (melyek a hosszú óceáni vándorutat segítenék) csökkennek, így az ivarérett egyedek nagy része **sohasem éri el a szaporodást**, még azelőtt elpusztulnak. Az úszóhólyagféreg mellett baktériumos és vírusos angolnabetegségek is megjelentek intenzív tartásuk során – bár vastag bőruk sok kórokozótól védi a fajt, a legyengült halakat járványok tizedelhetik. A Fertő sekély vizében főként nyáron fellépő **oxigénhiányos** állapotok (pl. éjjel a sok szervesanyag-fogyasztó szervezet miatt) is sok angolna pusztulását okozták a sűrű állományidőszakban a '80-as években (a nádi rekesztőhalászatban reggelente gyakran találtak fulladt angolnákat a varsákban).

- **Vízminőség-romlás és szennyezés:** A szaporodóképes angolnák számának visszaeséséhez hozzájárulnak a környezetszennyező anyagok is. Egy friss kutatás például kimutatta, hogy az angolnák **szöveteiben felhalmozódó PCB (poliklórozott-bifenil)** nevű ipari szennyező anyag károsítja a szaporodási képességüket – a **zsírszöveteikben** raktározott mérgek az óceáni vándorút során mobilizálódnak, leromlott ivarsejteket eredményezve. A Fertő tó az elmúlt évtizedekben ugyan nem volt erősen szennyezett, de a környező ipar és mezőgazdaság (pl. Hanság csatornákon beérkező műtrágya) fokozta a tápanyagszintet, ami algásodást és oxigénhiányt okozott – az angolnák oxigénigényes halak lévén érzékenyen reagáltak erre is.
- **Klíímaváltozás és vízszintcsökkenés:** A globális éghajlatváltozás több módon is sújtja az angolnát. Valószínűsíthető, hogy az Atlanti-óceán áramlási rendszerében bekövetkezett **változások** (pl. az Észak-atlanti áramlat módosulása) hatással vannak a Sargasso-tengeri angolna lárvák Európába sodródására. Ez kevesebb üvegangelna megjelenéséhez vezethet az európai partoknál. Emellett a kontinentális vizek **melegedése és kiszáradása** is problémát jelent: a Fertő tóban például az utóbbi évek aszályai történelmien alacsony vízszintet okoztak (2022-ben a vízmélység néhol csak fél méter volt). Az extrém sekély víztest télen könnyebben **fenékgig befagy**, nyáron erősebben felmelegszik – ilyen körülmények között a halak (köztük az angolnák) tömeges pusztulása fenyeget. Tény, hogy **ha 2022–23 telén a Fertő teljesen befagyott volna fenékgig**, az ott esetlegesen megmaradt néhány angolna minden bizonnyal elpusztul. Szerencsére ez nem következett be, de a jövőben a hasonló klímaszélsőségek továbbra is veszélyeztetik a tavat, így közvetve megszüntetik az angolna esetleges túlélési esélyét is.

Összefoglalva: a Fertő tó angolnaállománya **elsősorban amiatt tűnt el**, mert az utánpótlását biztosító telepítéseket leállították, és a faj természetes úton nem tud szaporodni a tóban. A telepítések leállítása mögött ugyanakkor a fent említett okok húzódtak: az angolna globális populációjának összeomlása (üvegangelna-hiány), a nemzeti park környezeti szempontjai, valamint a faj fenntarthatatlan gazdasági hasznosítása. Az angolna **a 20. század második felének sikertörténetéből** mára a **21. század elejének természetvédelmi kihívásává** vált, amelynek kezelésében az Európai Unió és a tagállamok is sürgős lépéseket tettek (lásd következő fejezet).

## Védelmi státusz és jogszabályi vonatkozások

Az **európai angolna** (*Anguilla anguilla*) jelenleg a világ egyik *legveszélyeztetettebb állatfaja*. A globális állománykrízis nyomán 2007-ben az Európai Unió külön **helyreállítási tervet** vezetett be a faj megmentésére. Az EU Tanács 1100/2007/EK rendelete előírta minden tagországnak **Angolna-gazdálkodási tervek** kidolgozását annak érdekében, hogy a folyóvizeikből legalább a kifejlett angolnák 40%-a eljuthasson a tengerbe szaporodni. E terv keretében számos intézkedést hoztak: korlátozták az angolnafogást (pl. tilalmi időszakokat vezettek be a tengeri halászatban), ellenőrzés alá vonták a kereskedelmet, és támogatják a halak vándorlását segítő műtárgyak (halátjárók) létesítését. 2009 óta az angolna **kereskedelme nemzetközi szinten is korlátozott**: felkerült a **CITES egyezmény II. függelékébe**, ami gyakorlatilag megtiltotta az európai angolna exportját az EU-ból Ázsiába (korábban évente több tíz tonna üvegangolnát szállítottak pl. Kínába, Japánba tenyésztésre vagy fogyasztásra). Az Európai Unió évente értékeli az angolna-helyreállítási terv eredményeit; sajnos a legfrissebb jelentések szerint az angolna utánpótlása továbbra is kritikus szinten van – az **eredeti állomány mindössze ~1–5%-a** tér vissza ma az európai partokhoz ivadékként. Ennek fényében 2022-ben szóba került az angolna halászatának teljes tilalma is az EU-ban, de végül egyelőre csak szigorítottak a korlátozásokon (pl. az Északi-tengeren időszakos tilalmat vezettek be).

Magyarországon az európai angolna paradox módon **nem részesül külön természetvédelmi oltalomban**, mivel nem tekinthető őshonos (honos faunaelemként történő megjelenése elenyésző volt). Így az angolna nincs rajta a védett vagy fokozottan védett fajok listáján, és természetvédelmi értéket sem rendeltek hozzá (ellentétben pl. a védett lápi póccal vagy réti csíkkal). Az angolna státusza hazánkban elsősorban **halgazdálkodási jogszabályok** és nem természetvédelmi törvények alá esett. A **Halászati törvény** és végrehajtási rendeletei korábban meghatározták a kifogható angolna méretét, tilalmi időszakát stb. (pl. a Fertőn 40 dkg volt a legkisebb megtartható angolna, ami ~50 cm hosszú egyednek felel meg). 2016-ban azonban – amint említettük – **általános halászati tilalom** lépett életbe a természetes vizeken, így a Fertő tavon sincs már kereskedelmi célú halászat. Ennek következtében az angolna *de facto* védelemben részesül abból a szempontból, hogy a megmaradt néhány példányra már senki sem „vadászik”. Sporthorgászatilag is érdektelenné vált, hiszen a horgászok évente legfeljebb néhány kósza angolnát fognak országszerte (elsősorban a Balatonból kerülnek még elő öreg példányok). A **Fertő–Hanság Nemzeti Park** kezelési terve külön kitér az angolnára: idegenhonos fajnak nyilvánítja, melynek telepítését tiltja, aktív állománymentést nem végez, viszont **monitoring keretében figyelemmel kíséri** a halfauna változását. A 2017–18-ban végzett halfaunisztikai felmérések során *nem* került elő angolna a Fertőből (sem hagyományos halászeszközökkel, sem elektromos halászgéppel nem fogtak egyet sem) – ez is azt jelzi, hogy a faj gyakorlatilag eltűnt a tóból.

Összességében elmondható, hogy az angolna **védelme Magyarországon** speciális eset: bár globálisan kritikusan veszélyeztetett faj, nálunk inváziós/telepített mivolta miatt nem élvez jogi védeltséget. Ugyanakkor a gyakorlati halgazdálkodás átrendeződése (a telepítések és halászat leállítása) miatt a faj megmaradt egyedeit ma már nem éri jelentős emberi veszélyeztetés hazánkban. A **Fertő tóban** – a közös osztrák-magyar kezelési elvek értelmében – nem terveznek **angolna-visszatelepítést vagy mesterséges szaporítást**, tekintettel arra, hogy a faj jelenléte ellentétes a tó természetvédelmi célkitűzéseivel. Az

európai angolna védelme így elsősorban nem helyi szinten, hanem **nemzetközi összefogással** valósulhat meg – amíg a globális állomány nem tér magához, addig a Fertőhöz hasonló zárt rendszerekben sem indokolt a faj populációjának fenntartása mesterségesen.

## Jelenlegi helyzet a Fertő tóban és további érdekességek

**Jelenleg a Fertő tóban – a rendelkezésre álló adatok alapján – már nincs kimutatható angolnaállomány.** Az utolsó jelentősebb egyedsűrűséget a 2000-es évek elején regisztrálták (osztrák halászok évi néhány tonna kifogott mennyiséggel), azóta a fogások csaknem nullára estek vissza. A 2010-es évek végén készült halállomány-felmérések egyetlen angolnát sem találtak a tóban. Ez arra utal, hogy ha élnek is még angolnák a Fertőben, számuk rendkívül csekély, és feltehetően **idős, visszamaradt példányokról** lehet szó. Az angolnák hosszú életűek – kedvező körülmények között 20-30 évig is élhetnek a tavakban. Nem kizárt tehát, hogy a Fertő utolsó angolnái még mindig az 1990-es évek elején telepített nemzedékből származnak. Ezek idővel el fognak pusztulni, hiszen szaporodni nem tudnak, és valószínűleg a tóból sem jutnak már ki (a Hanság-főcsatorna zsilipjein keresztül szökési kísérletük esélytelen lenne). Az **osztrák oldalon** 2020 körül még működött néhány hivatásos halász, akik elmondásuk szerint évente *pár mázsa* angolnát fognak (ezt főleg helyben értékesítik, hiszen exportálni nem lehet). Ők is tudják azonban, hogy az angolna „már a múlté”: a faj előbb-utóbb teljesen eltűnik a tóból, helyét végleg az őshonos halak veszik át.

A Fertő tó angolnáinak története így **jelentős tanulságokkal szolgál**. Egyfelől bemutatja, hogy egy idegen faj betelepítése rövid távon gazdasági haszonnal járhat, de hosszú távon nem várt ökológiai károkat okozhat. Másfelől rávilágít arra is, hogy a globális környezeti problémák (pl. az angolna óceáni állományának összeomlása) egy regionális gazdálkodási gyakorlatot (angolnatenyésztést) is fenntarthatatlanná tehetnek. Bár az angolna a Fertő tó történetének egy **izgalmas fejezetét** képezte – és a környék halászati kultúrájának emlékében még sokáig élni fog –, a jelenlegi prioritás a tó természeti állapotának védelme. A nemzeti park szakemberei a jövőben is figyelemmel kísérik a tó halfaunáját, de az angolna esetében nem terveznek **helyreállítási programot**, mivel a cél a természetes vízi életközösség fenntartása idegen fajok nélkül.

**Érdekességgént** megemlíjtük, hogy az angolna különleges vándorútját a tudomány máig intenzíven kutatja. 2018-ban dán kutatók műholdas jeladóval felszerelt angolnákat engedtek útnak Európa partjairól, hogy nyomon kövessék a Sargasso-tenger felé tartó útvonalukat. A jeladók adatai igazolták, hogy az angolnák a **Gibraltári-szoroson át az Atlanti-óceánba** úsznak, majd hónapok alatt, mintegy 6000 km-t megtéve jutnak el az ívóhely közelébe. A pontos ívási hely és a szaporodás módja azonban továbbra is rejtély övezi, mivel az angolnák életük legvégén, hatalmas mélységekben szaporodnak, s a kimerüléstől legyengült szülőket sohasem sikerült még élve megfigyelni. Az angolna tehát a mai napig a **halak világának egyik legitimokzatosabb képviselője**, melynek élete a Fertő tó sekély vizétől a Sargasso-tenger mélységéig ível. Bár a Fertő tóból eltűnt, története intő példa arra, hogy a természet és az ember alkotta gazdálkodás törekény egyensúlyát mennyire fontos szem előtt tartanunk.

**Források:** A fenti tanulmány összeállításához elsősorban tudományos publikációk, szakdolgozatok és hivatalos jelentések adatait használtuk fel. Kiemelten támaszkodtunk Faludi J. (1973) diplomamunkájára, Guti G. (1990) halfaunisztikai összefoglalójára, továbbá osztrák kutatók (Herzig, Waidbacher, Mikschi és mtsaik) vizsgálataira a Neusiedler See halfaunájának alakulásáról. Felhasználtuk a Fertő–Hanság Nemzeti Park kezelési tervének vonatkozó fejezeteit, valamint a Magyar Haltani Társaság és a halászati szakirodalom (Halászat folyóirat) publikációit. Az európai angolna biológiáját és veszélyeztetettségét illetően hazai ismeretterjesztő cikkekből (pl. **Turista Magazin**, **Pecaverzum**, **Magyar Narancs** cikkek), a Pelsologia blog bejegyzéseiből, továbbá a Wikipédia szócikk ellenőrzött adataiból idéztünk. Mindezen források közvetlenül hivatkozva megtalálhatók a szövegben [...] jelöléssel. A táblázatokban és összegzésekben szereplő számadatok a forrásokban közölt értékekből lettek megállapítva. Ennek a részletes dokumentációnak a célja, hogy átfogó és hiteles képet adjon az angolna Fertő tavi történetéről, biológiájáról és a napjainkra kialakult helyzetéről.