

## Angolnák születnek Müller Tamás

Az angolna „bölcsője” az Atlanti-óceán nyugati felén, a Sargasso-tengerben van. Szaporodási helyét még ma sem ismerjük. A lebegő ikrából kikelő, üvegesen áttetsző, fűzfalevél alakú lárvák a Golf-, majd az észak-atlanti áramlatokat felhasználva egy éven belül érik el Európa partjait. Ekkor áttetsző testük hengeressé válik. A fiatal angolnák az áramlásokkal szemben vándorolnak és telepítik be a kontinens part menti tereit. Közben megszínésednek és áttérnek az édesvízi életformára.

Az édesvízi ciklus 3–30, néha több mint 60 évig is eltarthat. Ennek végén második metamorfózison mennek keresztül. Szemük megnagyobbodik, mellúszóik meghosszabbodnak, feketévé válnak, hasi oldaluk ezüstös lesz. Elindulnak a tenger felé, majd az óceánba. Vándorlásuk során a látásukra és a szaglásukra támaszkodnak, de a Föld mágneses erővonalait, valamint a víz hőmérsékletének változását is felhasználják a tájékozódásukhoz.

Az Atlanti-óceánban mélyre ereszkednek le. A hosszú vándorút alatt felhalmozott testtartalékaik kimerülnek, az úszás és az ivarszervek felépítése (erre ekkor kerül csak sor) sok energiát igényel. Eljött az ívás ideje – utána elpusztulnak.

A túlzott halászat és a paraziták miatt az utóbbi évtizedekben jelentősen csökkent az európai partokhoz érő fiatal angolnák száma. Ezért az angolna felkerült a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) vörös listájára, a „fokozottan veszélyeztetett” kategóriába. A WWF 2007-ben a világ 10 legveszélyeztetettebb állatfaja közé sorolta az angolnát.

Az angolna tenyésztéséről a szó eredeti értelmében nem beszélhetünk, mivel még senkinek sem sikerült mesterséges szaporítás után felnevelni egyetlen európai angolnalárvát sem. Az összes, Európában található angolna természetes ívásból származik.

Miért ilyen nehéz a szaporítás? Az akváriumi halak szaporításakor többnyire a természetes ívóhelyéhez hasonló körülményeket teremtenek. A tógazdaságban hormonkezeléssel segítik a szaporodást. A halakból mesterséges úton kinyert ivartermékekkel termékenyítenek, majd az ikrát ellenőrzött körülmények között keltetik. Az angolna szaporításához azonban ezek nem járható utak, mert az angolna ivarszervei a több ezer kilométeres vándorút során fejlődnek ki. Eddig már többen is kísérleteztek az ivaréret meggyorsításával. Például nagy mélységekbe eresztettek le angolnákat (a nyomásnövelés céljából), vagy áramló vizes körülményeket teremtettek (a vándorlás imitálására), de az angolna ivarszervei ilyen kísérletekben sem indultak (komoly) fejlődésnek.

Ma az angolnaszaporítás két fiziológiai folyamat ösztönzésén alapul. Először az ivarszervek fejlődése érdekében alkalmaznak hormonkezelést, aztán pedig az ívás előtt álló halban indukálnak ovulációt – hormonnal vagy hormontartalmú anyagokkal. A legjelentősebb sikereket a japán angolnában (*A. japonica*) érték el. A japán kutatóknak 1974-ben sikerült először angolnát szaporítaniuk, 2003-ban

tudtak angolnalárvákat felnevelni az „üvegangolna” korig. 2011-ben a szaporításból származó halakat ismét tudták szaporítani.

Európában csak három kutatócsoportnak sikerült termékenyített ikrából európai angolnalárvát keltetni, és csak egy csoportnak sikerült a lárvát 20 napig életben tartania. A legnagyobb problémát a lárvák táplálása jelenti. Érdekes, hogy Japánban is próbálkoztak az európai angolna szaporításával, de a japán angolnában sikeresen alkalmazott módszerek nem voltak eredményesek.

A magyarországi vizekbe kevés angolna jut el természetes úton, így szinte kizárólag telepítésekből származó halakkal kezdhetjük a kísérleteinket. A 1991. évi balatoni angolnapusztulás után azonban a telepítéseket leállították. A vizsgálatok kiderítették, hogy a vándorlásában akadályozott, túlkoros (20–37 éves) balatoni angolna szaporodóképessége lecsökkent. A kísérletek azt is jelezték, hogy az ivarérettel járó intenzív fiziológiai folyamatokat ezek a példányok már nem képesek túlélni.



*Európai angolna termékenyített, lebegő ikrái (fotó: Müller Tamás)*



#### *Spermafejés (Bokor Zoltán)*

A sok nehézség ellenére jelentős sikereket értünk el a faj szaporodásbiológiájának megismerése terén. Például annak ellenére, hogy a faj tengervízben szaporodik, a világon először sikerült laborkörülmények között petesejtfejlődést beindítani édesvízben ivaréltetett angolnáknál. Édesvízben spermatermelésre sikerült készítenünk a hímeket, és az ivarterméket folyékony nitrogénben tudtuk tárolni. Mélyhűtött spermamintáinkat Japánba is elvihettük – egy sor szigorú engedélyeztetési eljárás során. A Hokkaido Egyetemen hibridizációs kísérletet hajtottunk végre: a Magyarországról származó spermamintából és a japán angolnaikrából életképes utódokat nyertünk. A világon először sikerült édesvízben ivaréltetett angolnákból származó spermamintával eredményes termékenyítést végezni és mélyhűtött spermaminta felhasználásával életképes lárvát nyerni. A tokiói mezőgazdasági egyetemen sikeresen megismételtük a kísérletet, és az utódokat 14 napig neveltük fel. A hibridizáció tényét genetikai kísérletekkel is sikerült igazolni: a hibrid egyedben mind az apai, mind pedig az anyai allélek egyidejű jelenlétét kimutattuk. Az elemzések most is tartanak, és reméljük, hogy az eredményeket a tisztán európai angolnalárvák nevelésében is felhasználhatjuk.

*Az angolna mesterséges szaporítása (PD 73466)*