

A ragadozó halak szaporítása (Dr. Horváth László)

1. A harcsa szaporítása

A Siluridae halcsaládba tartozó harcsa (*Silurus glanis* L.) tógazdaságaink egyik legfontosabb ragadozó hala. Jól bírja azokat a környezeti feltételeket, amelyek az intenzív pontytenyésztő tavakban találhatóak:

- nem érzékeny a tógazdasági műveletek (lehalászás, válogatás, szállítás) alatt fellépő törődésekkel szemben

- oxigénigénye megközelítően azonos a pontyéval: 20°C körüli hőmérsékleten még néhány mg/l oldott oxigéntartalom mellett is képes megélni és táplálkozni

- a hőmérséklet-változást jól bírja, 4 és 30°C között hamar alkalmazkodik a hőmérséklet-változáshoz, az intenzív táplálkozásához szükséges hőmérsékleti tartomány pedig gyakorlatilag a pontyéval azonos.

A harcsa húsa szálszálmentes, nagy fehérjetartalmú, a piacon keresett és csak az igen öreg példányok zsírosodnak el. Táplálékban nem válogatós a pontyos tavakban olyan táplálékforrásokat hasznosít, amelyet rajta kívül más, itt tenyésztett halfajok nem vagy alig képesek fogyasztani. Táplálékának jelentős részét nagy testű vízirovarok és azok lárvái, az iszapban és a vízínövényzeten élő egyéb ízeltlábúak, férgek, békák és ebihalak alkotják. Ezen kívül igen hasznos tevékenységet folytat azzal, hogy a pontytermelő tavakban erősen ritkítja az oda bekerülő káros szeméthalakat, amelyek legtöbb esetben a pontyok táplálékkonkurensei és ha jelentős mennyiség él belőlük a tóban számottevő gazdasági kártételt is okozhatnak. A piaci-hal-termelő tavakban pedig az előforduló vadivásból származó értéktelen és a haszonhalaknak táplálékkonkurenciát jelentő ivadékállományt is erősen ritkítja. A harcsa nemcsak élő, mozgó táplálékot képes felvenni, hanem szívesen fogyasztja az elpusztult élőlényeket is. Ebből eredően a tavakban fontos egészségügyi funkciója is van, mert eltakarítja a különböző betegségek következtében szórványosan elhullott, illetve megbetegedett pontyokat, csökkentve ezzel a továbbfertőzés veszélyét.

Szaporodás a természetben

Azokon a vízterületeken, ahol a harcsa életfeltételeit megtalálja még nem biztos, hogy szaporodni is képes. Szaporodásához ugyanis speciális környezeti feltételeket igényel. Ragados ikráját lehetőleg olyan növényi eredetű aljzatra rakja, amely az élőhely árnyékosabb részein található. Ez a feltétel nem minden élőhelyen adott, ezért a harcsák állománysűrűsége a különböző vizeken nagyon eltérő lehet.

Folyóvizeken ezek az ívőhelyek a meredek, fákkal sűrűn benőtt partszakaszok alatt vannak, ahol a fák (elsősorban fűz) kimosott és vízbe lógó "gyökérsátrai" kitűnő ívőhelyet adnak az ivarérett harcsáknak. Ilyen területeken nagy mennyiségű lehet az ivadék, különösképp olyan években, amikor az áradások az ívási időszakra (május-júniusra) esnek. Az elárasztott füves területeken ugyanis az ivadékharcsa ideális táplálékviszonyokat talál és ellensége is lényegesen kevesebb, mint a szűkebb folyómederben. A bőséges ivadéktermést bizonyítja, hogy ilyenkor az árvizek visszahúzódása után a visszamaradó gödrökben, tócsákban sok szépen fejlett harcsaivadékot is lehet találni. Vannak azonban folyók, ahol nincs jó ívási környezet a harcsák számára, a halastavi körülmények között pedig szinte sohasem található kedvező ívőhely. Ilyen esetekben a harcsák ívőhelyeiket részben maguk készítik el. A hím harcsák ívás idején megkeresik a vízbe benyúló nádasok külső szegélyét és az ilyen helyeken fejükkel kitűrjék a töveket, valóságos fészket készítenek, amelybe a nád gyökerei

bojtszerűen belógnak. Ez a gyökérzet lesz azután az a felület, amelyre az ikrás harcsa ikráját felragasztja.

A harcsa melegigényes halfaj, ivarérese hosszú. Az ikrások rendszerint később érnek be mint a tejesek. Az ivaréres idejét illetően vízterületenként is jelentős eltérések lehetnek. Jól felmelegedő tavi környezetben, ahol évente nagyobb hőmennyiséget kap az érettség hamarabb bekövetkezik, mint a mély hűvös folyókban. Az ivaréres nem feltétlenül áll arányban a testmérettel. A hűvös de bőséges táplálékellátottságú vizeken igen nagy példányok (7-8 kg feletti) is éretlenek lehetnek, az esetleg szűkösebb táplálékellátottságú, de melegebb területeken viszont már 2-3 kg-os példányok is szaporodnak. Hazánkban a hímek általában a 4.-5., az ikrások az 5.-6. évben válnak tenyészéretté.

Igen jelentős különbségek lehetnek az ikra méretét illetően is. A nagy testű ikrások petesejtjeinek szinte kivétel nélkül nagyobb a szikanyagtartalmuk (ezért nagyobb az ikra átmérője), ami azt is jelenti, hogy a kezdeti nem táplálkozó lárvaidőszakban az ivadéknak több lesz a tartalék energiája. A mostoha természetes körülmények között ez feltétlenül szelekciós előnyt jelent.

A harcsa párosan ívik. Nagy létszámú ivarérett harcsaállomány esetén a párok a majdnem azonos nagyságú példányokból alakulnak ki. Ez azért van így mert az ivarérett példányoknak a szaporodás okozta izgalmi állapotban még fajtársaikkal szemben is nagymértékben fokozódik az agresszivitásuk és a nagyobb példányok - bármelyik nemhez tartozzanak is - megfélemlítik esetleg súlyosan meg is sebesítik a kisebb ivópartnereiket. Ennek következtében már az ívási aktivitás is, de még inkább az ikra termékenyülése csökkenhet.

A harcsa ívása a már egyenletesen meleg május végi, június eleji időszakra esik (az akácfa virágzásával egy időben). Ha a vízhőmérséklet az ívóhelyeken több napig 22-24°C-ra melegszik és éjjelente sem hül 18-19°C alá várható a harcsák ívásának megindulása. Az ívást elősegíti a változó, erős melegfrontok betörésével tarkított időjárás. Az ívársra készülődő harcsák már napokkal előbb az ívóhelyek környékén tartózkodnak, majd a hímek megkezdik a fészkek kialakítását, illetve tisztogatását. A rendkívül széles és hosszú farok alatti úszószegély intenzív mozgásával - amely egyidejűleg az egész hosszú faroknyél mozgásával párosul - a tejes hal igen erőteljes vízmozgást idéz elő, ami megtisztítja, illetve tisztán tartja a lerakódó kolloidoktól az ikra letapadására szolgáló növényi rostokat, gyökereket. Maga az ívási folyamat mindig az éjszakai órákra esik. Amikor az ikra ovulációja bekövetkezik megkezdődik az ívást élőkészítő nászjáték. Ennek szüneteiben a kiválasztott fészkekbe beáll az ikrás hal is mégpedig úgy, hogy a feje rendszerint a tejes farka irányába esik.

Ebben az ívást megelőző időben keletkeznek a marakodásból származó sérülések akkor, ha a párok nehezen alakulnak ki (pl. különböző nagyságúak). Sok súlyos sérülés keletkezik még az azonos nemű példányoknak elsősorban a hímeknek az ívóhely birtoklásáért folytatott vetélkedése közben is. A sérülések ritka esetben olyan súlyosak lehetnek, hogy hetek múlva kifehélyesedve és elpenészedve a harcsák pusztulását okozzák.

Maga az ívás igen mozgalmas folyamat: a viszonylag szűk helyen a hajlékony harcsatestek összefonódva kavarnak. E folyamat alatt visszatérő mozzanatként a hím harcsa testével úgy fonja körül a nőtény hastájékát, hogy közben - a mozgás következtében - mintegy kipréseli belőle az ikrát (a harcsa ovulált ikrája elég viszkózus, az ivari papilla szűk nyílásán nehezen távozik). E préselő tevékenység alatt a hím ivarnyílása mindig a nőtény ivarnyílása közelében van és az egyidejűleg kipréselt ondósejtek azonnal megtermékenyítik a frissen vízbe került ikrát. Az ívási mozgás úgy történik, hogy a haltestből éppen távozó ikra a gyökérbojtok közelébe kerül és arra azonnal felragad. Ezt segíti az előbb már említett farok alatti úszó szegélyének intenzív mozgása is, amely a

lehulló ikrákat visszahajtja a fészek szálaire. Ennek ellenére a termékenyült ikra egy része lehull az iszapba, ahol rövid idő alatt el is pusztul. A jó ikrafelragadást lehetővé tevő, terjedelmes ívóhelyekben bővelkedő vízterületeken az anyaghalankénti ivadéktermés mindig lényegesen nagyobb. A harcsa ikrájának héja két részből áll. A tulajdonképpeni ikrahéj egy igen vékony hártya, amelyen belül alakul ki a kezdetben viszonylag kicsi, majd a kelés előtti időre már jelentős méretűvé növekvő perivitellinális tér. E hártyan kívül található a gyakran 1-2 mm vastagságot is elérő fehérje természetű kocsonyás burok. Ez rugalmasan védi az érzékeny ikrát a mechanikai sérülésektől és ragadóságával rögzíti azt a fészekszövedékre. Az embrió fejlődése viszonylag gyors (kb. 60 napfok).

A hím harcsa az ikra érlelődése alatt a fészket őrzi és farkának legyező mozgásával állandóan friss oxigéndús vizet hajt a gyakran rothadó környezetben érlelődő ikrára. Az előbb említett kocsonyás burok a második napon (40 órafokon túl) a vízi baktériumok bontó tevékenysége folytán fokozatosan veszít rugalmasságából, az ikra az embrió tömege következtében cseppként függ a fészek szálain. Az embrió a második naptól kezdve mozogni kezd. Ezzel belülről koptatja a vékony ikrahártyát, amihez a kelési enzim tevékenysége is fokozatosan hozzájárul. Kívülről a vízben élő fehérjebontó baktériumok gyengítik a kocsonyás ikraburkot. Minél erősebb a bakteriális tevékenység, annál korábban következik be a kelés. Ha ez a folyamat nagyon erős a kelés idején a lárva még annyira fejletlen, hogy úszásra képtelen ("korakelés"). Ekkor a fejen levő mirigyváladékából képződő vékony fonálon függeszkedik az ikra, korábbi megtapadásának helyén és csak a következő napon válik képessé az önálló úszásra. Ha közvetlenül a kelés utáni időszakban a lárvát olyan hatás éri (pl. a fészek mozgásával), aminek következtében a fonál elszakad a tehetetlen kisharcsa az iszapra süllyed és ott elpusztul.

A hím harcsa akkor hagyja abba a fészek őrzését, amikor a harcsaivadékok aktívabban kezdenek úszni (kb. 3-4 nappal a kelés után). Ebben az időben a kisharcsák a fészek legsötétebb részeiben gyűlnek össze (erősen fénykerülő természetűek) és ott farkuk együttes ütemes csapkodásával keltenek állandó friss vízáramlást. Ezt követően rövid időn belül (a kelés után 5-9 nappal) megkezdődik az önálló táplálkozás is. A viszonylag nagy szájníylású harcsaivadék első táplálékát apró férgek és rovarlárva, valamint alsóbbrendű rákok képezik. A harcsaivadék a korai életszakaszokban viszonylag lassú mozgású. Ennek következtében számos ellensége az ikra- és ivadékpusztító halak, békák, rovarlárva, de még a nagyobb testű békés halak is (pl. idősebb pontyok) az összebújásra, csoportos tartózkodásra hajlamos ivadék állományának jelentős részét elpusztítják.

Természetszerű szaporítás

A harcsa szaporításának egyszerűbb, különösebb berendezéseket nem igénylő módszere azon alapszik, hogy a haltenyésztő tógazdasági körülmények között (tavakban) teremt olyan környezeti feltételeket, amelyek megegyeznek a harcsák természetes ívási igényével.

Az anyaghalak tartása, előkészítése, kezelése

A tógazdasági körülmények között előkészített harcsaszülők általában eredményesebben szaporíthatók, mint a természetes vizekből származók. A halastavak többnyire sekélyek, tehát jól fölmelegszenek, ami kedvező a gyors ikrafejlődéshez. Fontos feltétel az anyaghalak megfelelő tápláltsága is. A haltenyésztő a táplálék mennyiségét tetszés szerint tudja szabályozni akár azzal, hogy értékes tenyészharcsáit olyan korosztályú pontyállomány közé helyezi, amelyből az bőségesen fedezi táplálékigényét, akár azzal,

hogy az e célra létesített tóban olyan mennyiségű értéktelen fehér halat halmoz fel számukra, amely messzemenően fedezi táplálékigényüket.

A tógazdaságban 40-50 cm-es testhossz elérése után tartott tenyészharcosák évente szükséges táplálékalmennyisége a harcsaállomány testtömegének kb. 3-5-szöröse. Néhány hektáros kisebb tóban a nyár folyamán százas nagyságrendben tarthatók anyaharcosák.

Az őszi lehalászás után a tenyésztésre szánt harcsanyákat bő vízellátású telelőkben kell tárolni (1000 m²-es telelőkben 100-200 l/perc vízátfolyás mellett 200-300 anyaharcsa minden nehézség nélkül átteleltethető). A teleltetés alatt ennyi harcsa közé 200-300 kg táplálékhalat is célszerű elhelyezni. Igaz ugyan, hogy a néhány fokos vízben a harcsák alig táplálkoznak, de esetenként mégis előfordul, hogy van bizonyos táplálékfelvétel.

Tavasszal a harcsákat ivar szerint szét kell válogatni. Sokáig jelentős problémát jelentett az ivarok elkülönítése. A harcsák ivari dimorfizmusa nem kifejezett. Határozottabb elkülönítő bélyegek csak a szaporodási időszakban ismerhetők fel. A harcsák ivarának megállapításához több jel egyidejű figyelembevételre van szükség. Ezek közül a legfontosabb az ivari papilla alakja és nagysága. Az ikrások ivari papillája nagy és széles, vége gyakran vörös és oldalnézetben kidomborodó, a tejeseké pedig hegyes és alakja lapos. A szaporodási szezonon kívül azonban a különbségek elmosódtak. Az ivari papilla alakja függ az ivarérettségtől, a tápláltságtól, a vitello- vagy spermatogenezis állapotától, stb. Ezen kívül lényeges különbségek lehetnek a különböző vidékeken élő változatok között is. Az ikrások végbélnyílásának a széle duzzadt és számos bevágást tartalmaz. Az ivari papillán kívül bizonyos támpontot ad a hal ivarára a bőr színezete (a hímek általában sötétebbek, a hastájék márványozottabb) a fej alakja, amely különösen az öreg hímeken szögletes alakú, a mellúszó érdessége (szintén a hímeken erőteljesebb). Az ivarok szétválasztására telelőbontás után (március végén, április elején) kerül sor. Az ivar szerinti szétválasztás szükséges, mert a harcsa hajlamos arra, hogy a telelőben is leírvjon (vadívás), ami tömeges marakodással és az ivartermékek kárbavesztésével jár. Az ivar szerinti elkülönített, szaporításra szánt harcsaszülőket ismét telelőkben kell tárolni addig, amíg az időjárás lehetővé nem teszi a szaporítást. Nagyon fontos ebben az időszakban is a megfelelő mennyiségű táplálék. A harcsaanyagok ugyanis egész évi táplálékuknak mintegy 30%-át ezekben az ívást megelőző kora tavaszi hónapokban fogyasztják el. Végtelen lehet ha a tavaszi hónapokban a harcsaanyag számára nincs elegendő táplálék.

Különösen fontos, hogy az ikrás harcsák közé véletlenül se kerüljön tejes példány, mert már néhány hím is kiválthatja az ikrás állomány vadívását. A bizonytalan ivarú halakat vagy a tejesek közé kell tenni vagy anyajelöltként kell kezelni és továbbnevelésre kihelyezni. Szintén igen fontos hogy az ivar szerint szétválasztott állomány telelői mentesek legyenek minden vízínóvenyzettől, nádtorzástól stb., mert az ívóhely hiánya jelentősen csökkenti a vadívás veszélyét. E célból az akác virágzásának kezdetén célszerű a telelők vízszintjének olyan mértékű csökkentése, hogy a parti füvek se lógjanak a vízbe, mert az is kiválthatja a tömeges ívást. Ha nincs ívási aljzat még bizonyos mértékű ivarkeveredés esetén sem következik be a vadívás és marakodás.

A természetszerű szaporítási módszerben igen eredményesen használhatók a nagy testű, sok ivartermékkel rendelkező példányok.

A harcsák természetszerű szaporításának több változatát ismerjük. Legegyszerűbb esetben különböző pontykorosztállyal népesített tavakban készítenek a természetes ívóhelyet utánzó fészkeket és tavasszal az ivarérett harcsákat ezekbe a tavakba helyezik ki. Ezek azután a fészkekre leívnak és ősszel a pontyállománnyal együtt halásszák le mind a szülőharcsákat, mind az egynyaras harcsaivadékat. A mostoha viszonyok között természetesen nem sok ivadékharcsa éri meg az egynyaras kort, esetenként anyánként csak néhány száz darab. Ahogy a pontytenyésztés fejlődött és a területegységre egyre több halat

helyezték ki a harcsaivadék megmaradása természetesen egyre rosszabb lett, ezért a harcsa szaporításának módszerét tovább kellett fejleszteni.

A szaporítás egyik fejlettebb formája, amikor maga az ivási folyamat már vagy külön e célra előkészített kis tavakban vagy telelőkben megy végbe. Az ivásra szánt tavak árasztása előtt a még száraz tófenéken elkészítik a harcsapárok ivóhelyeit, 100-120 m²-re számítva egy-egy fészket. Az irodalomban igen sokféle fészektípus ismeretes. Legegyszerűbb és legjobban bevált a három (kb. 12-15 m hosszú) karóból készített gúla alakú fészek. A karókat előzőleg beverik a tó talajába, majd csúcsukon erősen összekötik. Az alsó harmadon egy merevítő léckeretet is rögzítenek rá. Ezután a karókra rákötjük az előzőleg kimosott fűzgyökér nyálábokat. A lehulló ikrák felfogására a fészek alá gyékény- vagy nádlapot is szoktak tenni. A különösen nagy testű és jól felkészült harcsák számára nagyobb sátor vagy háztető alakú fészkeket is készítenek, amelyeknél az alján is fűzgyökér van. Az utóbbi fészektípusból kevesebb ikra hull az iszapba, de elkészítéséhez lényegesen több fűzgyökér szükséges. Újabban a fűzgyökeret jól helyettesítik préselt műanyag hulladékklappal, amelyeknek előnye, hogy nem rothadnak az ikra inkubációja alatt.

Amikor a víz hőmérséklet több napon át 22°C körüli értékre emelkedik és az éjszakák is melegek megkezdhető a tavak feltöltése. Ez az időszak már május végén bekövetkezhet. Ilyenkor azonban egy-egy erősebb hideghullám veszélyezteti az ivás eredményét ezért az óvatosabb haltenyésztők csak június közepén szokták az ivatást elkezdni.

A tavak elárasztása után a szaporításra szánt tejes és ikrás példányokat a fészek számával azonos mennyiségben kihelyezzük. Egy-egy tóba azonos nagyságú ikrás és tejes halakat igyekszünk népesíteni. Ezzel elérjük, hogy a párok hamar kialakulnak és a hímek között nem lesz nagy harc az ivóhelyek elfoglalásáért. Csak olyan példányokat használhatunk szaporításra, amelyek ivását teljes biztonsággal meg tudjuk határozni.

A szaporítóállomány kihelyezése után a vízpótlást úgy állítjuk be, hogy 1000 m³-enként kb. 100 l/perc legyen a vízátfolyás. Az állandó vízmozgás érzékelése serkentően hat az ivásra. Az ivatás céljára használt tavakat mentesíteni kell a vízínövényzettől és a fűféléktől, mert esetenként előfordulhat, hogy egyes harcsapárok a fészek helyett a füvel borított területre ívnak.

Ha megfelelő méretű (50-100 m³-es) kis tavak állnak rendelkezésünkre nagyon eredményes lehet ha tavanként egy pár harcsát ivatunk. Ilyenkor a párok egymást nem zavarják. Kedvezően meleg időjárás esetén a szülőpárok kihelyezését követő 48-72 óra belül az állomány jó része leívik. Az ivás mindig éjjel történik, ezért a fészkeket a késő délelőtti órákban célszerű ellenőrizni. Csónakból csákyával - és sohasem kézzel (harcsaharapás!) - kiemelünk egy fűzgyökérfürtöt a fészek alsó részéről, amelyen a fényes, gyöngyszerű ikraszemek azonnal szembetűnnek. A fészket nagyon óvatosan kell kiemelni nehogy a még ivás előtt levő párokat elriasszuk.

A továbbiakban az ikrával borított fészkeket is többféle módon kezelhetjük. Ha nagyobb tavakban szaporítunk az ikrákat az ivató tóban hagyjuk kikelni. Itt folyik az ivadék nevelése is. Ebben az esetben az ivadék a szülőharcsáktól sokféle betegséget kaphat. E módszerrel az eredmények igen változóak, sok veszteséget okoz elsősorban a kopolyúféreg és a darakór. A szülőktől való átfertőzés elkerülésére az ikrával borított fészkeket kivehetik az ivató tóból és az e célra előkészített ivadéknevelő tavakba vagy pontyivadék-nevelő tavakba helyezhetik át. E módszer alkalmazásakor a fészken levő ikra és láva még teljesen ki van szolgáltatva a kártevőknek (Copepodák, rovarlárvák, békák stb.), ezért a veszteség még mindig igen nagy.

A továbbfejlesztett változatban (*Antalfi* módszere szerint) a haltenyésztők az ikrával sűrűn borított fűzgyökér fürtöket leszedik a fészkekről és kb. 5-10 m³-es téglatest alakú szitaszövetből (szúnyogháló) készült ládába helyezik, amelyet a tó vízbefolyása közelében

rögzítenek. A kedvező környezetben sok lárva kikel. Az első napokban gyűjtött planktonnal etetnek, majd a szürkülni kezdő kisharcsákat ivadéknevelő tavakba engedik ki. Ezzel a módszerrel egyszerű eszközökkel igen szép eredmények érhetők el. Itt kell megjegyeznünk, hogy az ikrával borított harcsafészkek mozgásának sajátos szabályai vannak. A termékenyítés után 12-15 óráig az ikra rendkívül érzékeny a mechanikai hatásokra: a szedercsíra állapotban a sejtalmaz könnyen megsérül, ezért az ívás utáni első délelőtt óvakodni kell a fészkek szállításától.

Mint már említettük a keléshez közeledve a kocsonyás ikraburok fokozatosan elveszti szilárdságát és ha ebben a stádiumban szállítjuk vagy szedjük szét a fészket, akkor az ikra a fészkekről lecseppen. Ezért a fészkek mozgásának szabálya, hogy 20-22°C-os érlelővízben csak az ívást követő 15. órától kb. a 40. óráig lehet szállítani, illetve mozgatni. A harcsaikra nem szárad ki könnyen, ezért ebben a periódusban nedves mohában vagy vászonnal takarva több óráig is szállítható kis veszteséggel.

A halszaporítási technika általános fejlődése lehetővé tette a természetszerű harcsaszaporítás további tökéletesítését. A hipofízálás általánossá válásának időszakában megkezdték a harcsák hormonális stimulálását. Ezzel időzíthető és szinkronizálható a fészkekre ívatás. A hipofízálást követő napon az érett párok leívnak. A harcsákat a kora reggeli órákban kell oltani, hogy az ívársra a következő nap éjszakáján kerüljön sor (a hipofízálást részletesen lásd a következő alfejezetben).

A halkeletető házak megépítésével lehetőség nyílt a fészken levő harcsaikra inkubálás alatti veszteségének csökkentésére is. Az egyéb halak ikráihoz hasonlóan a tavi környezetben a harcsák ikrái között is igen nagy károkat okozhat a vízi penészgomba (*Saprolegnia*). Keltetőházi körülmények között az ikrával borított fészkefűrtök medencékben vagy Zuger-üvegekben inkubálhatók, ahol naponta kezelhetők a penészgombák ellen (1:200.000 hígítású malachit-zöld oldattal, 10 perc időtartamig).

A keltetőházban jelentősen csökkenthetők a lárvakori veszteségek, mert a kártevők távol tarthatják és a higiénikus környezetben kevesebb a korai stádiumban bekövetkező fertőzés és parazitózis. A kelés után két nappal a fészkekből óvatosan kirázható a szürkülni kezdő ivadék. Az összegyűjtött lárvák kis veszteséggel eltarthatók a táplálkozás megindulásáig szitaszövet hálóketrecekben.

Az indukált szaporítás

Az anyahalak tartása

Az indukált szaporításban is érvényesek az anyahalak tartására vonatkozóan korábban elmondottak. Az indukált szaporítás folyamatában kedvezőek a tapasztalatok az először ívó kis testű halakkal (könnyebben kezelhetők, ikrájukat medencés viszonyok között is könnyebben leadják stb.). A kis szaporító halakból természetesen több kell, mint a nagy példányokból. Az indukált szaporítást alkalmazva a keltetőházban kevesebb munkával jóval több anyahallal lehet dolgozni, mint a természetszerű szaporítási módszerrel, ezért különösen az ivadéknevelő központokban érdemes nagyobb törzsállományt kialakítani.

A telelőben a darabetegség (Ichthyophthiriosis) is előfordulhat. Ellene a kipróbáltan nem toxikus malachit-zöld fürdetéssel védekezünk. A malachit-zöldet 0,4 mg/l töménységben az anyaharcsák veszélyeztetése nélkül alkalmazhatjuk a vízátfolyás fenntartásával. A vegyszer néhány óra múlva kimosódik, ezért a kezelést 2-3 naponként 4-5 alkalommal ismételjük meg. A darabetegség kórokozója a kezelést követően kb. 10 nap-2 hét alatt leválik a harcsákról.

Az anyaállomány egészségügyi megfigyelését a nyári időszakban is folytatni kell. A nyári anyatartó tavakban a legkritikább esetben jelentkeznek olyan betegségek, amelyek beavatkozást igényelnek.

Az anyahalak keltetőházi kezelése

A keltetőházi szaporítás megkezdésére - temperálást feltételezve - a hormonkezelés alkalmazásával már akkor sor kerülhet, amikor a telelő vize még csak 20°C-os. Ekkor válogassuk ki az állományból azokat a példányokat, amelyek az érettség jeleit leginkább mutatják (ezek rendszerint a kisebbek közül kerülnek ki). A hormonkezelés hatására ezektől már olyankor is teljes értékű ikrát kapunk, amikor a fészekre ívatás még korai volna.

A keltetőházba szállítás előtt a harcsák száját célszerű elzárni (az orr- és állsontot kézi fűróval fűrjük át és a szájnyílást erős perlonfonállal lazán kössük be. Természetesen ezt a munkát is bódítás után végezzük (pl. 1:10.000 hígítású MS 222-vel). A száj elzárása azért szükséges, mert a keltetőkben több harcsával érdemes egyszerre dolgozni és a keltetőházi érlelőmedencék rendszerint korlátozott méretűek (egy-egy anyára mindössze 1-2 m² mozgásterület jut) és ez nagyon megnöveli a marakodás veszélyét. Ezért vagy egyedenként kell elkülöníteni a harcsákat - ami a pontyfélékre tervezett medencékben csaknem lehetetlen - vagy együtt tartás esetén a szájnyílást kell elzárni. Ez az eljárás nem zavarja sem a halak légzését sem az ovuláció folyamatát (nincs gátló stresszhatása). Segítségével viszont olyan súlyos sérülésektől óvjuk meg a halakat, amelyekbe később sok belepusztulna.

A harcsák ovulációjának kiváltására is acetonnal és szárított pontyhipofízist használunk. Az ikrásoknak testtömegkilogrammonként 4-4,5 mg hipofízist adunk, a tejeseknek pedig 3-4 mg/testtömeg-kilogramm a szükséges adag. A hormonoldatot a pontyokéval azonos módon készítjük. Az említett dózist egy alkalommal injektáljuk az ikrás és a tejes példányokba is. Az ovulációhoz 23-24°C hőmérsékletű érlelővíz szükséges. Ezen a hőmérsékleten az oltás után mintegy 20-21 órával (450-480 órafok) a harcsáktól sűrű ikra fejhető. A legjobb fejési eredményeket akkor kapjuk ha a harcsák fejését úgy ütemezzük, hogy az ovuláció befejeződése és a fejés a hajnali órákra essék. Ez valószínűleg azzal áll összefüggésben, hogy a természetben a harcsa mindig éjszaka ívik.

Az ivartermékek fejése, termékenyítése

Testtömegükhöz mérten a harcsák viszonylag kevesebb ikrát termelnek, mint a pontyfélék. A petefészkek testtömeghez viszonyított tömege rendszerint 10-15%.

A pontyhoz hasonlóan a harcsa ovulált ikrája sem különösebben érzékeny a túlérésre. A fejés előtt bódított ikrásból a tökéletesen ovulált ikra viszonylag könnyen lefejhető (korábban a haltenyésztők között az a nézet uralkodott, hogy a harcsaikra lefejésének anatómiai akadályai vannak. A tejes harcsa fejése még a legutóbbi időkig is nehézséget jelentett, a többi halfajunkkal ellentétben ugyanis ennek a halfajnak a teje nem sűrű zománcfestékszerű ivartermék, hanem viszonylag erősen hígult opálos folyadék. Ugyanakkor a hímekben nagy mennyiségben termelődik vizelet, amely zavarja a fejést. Ezt először ki kell fejni, majd a kis mennyiségű harcsatejet speciális tejszívó pipettával kell az ivarnyílás környékéről óvatosan és nagy figyelemmel összegyűjteni. Ez a művelet csak lassan végezhető, rendszerint a legnagyobb óvatosság ellenére is kerül bizonyos mennyiségű vizelet a tejbe. Ezért célszerű az ikramennyiségeket kisebb {100-150 g-os) egységekben lefejni és 1-1 adagot 2-3 ml opálos tej hozzáadása után haladéktalanul megtermékenyíteni. Ha sok szép ikrát fejtünk tej pedig csak szűkösen van ajánlatos egy

nagy (10 kg fölötti) selejtezés előtt álló hímeket felválni és kioperált heréjét szitaszöveten keresztül rápréselni az ikradagokra. Így nagyon jó termékenyülést érhetünk el.

Termékenyítésre "félfiziológiás" oldatot használunk (0,3%-os konyhasó oldat). 100 g ikrához az első lépésként kb. 20-30 ml mennyiségben. A sóoldat aktiválja a spermiumokat és néhány másodperc alatt megtörténik a termékenyülés. A szárazon lefejt ivartermékeket az ikra érzékenysége miatt nem kanállal, hanem csak a tál erős mozgásával keverjük össze a termékenyítőoldattal. A megtermékenyített ikrát néhány perc múlva már műanyag kanállal óvatosan tovább lehet keverni folyamatos további termékenyítőoldat hozzáadása közben.

Az ikra érlelése, kezelése

A sóoldatban az ikra nem duzzad és nem ragad. A 4-5 perces keverés után az ikrát 7-9 literes Zuger-üvegbe öntjük. Az ikra az üveg falára és egymáshoz tapad majd folyamatosan duzzadni kezd. Kb. 12-15 órán át az ikrának igen kicsi az oxigénigénye. A Zuger-üvegben természetesen ez alatt az idő alatt is van vízfolyás (kb. 1 liter percenként). A víz az összeragadt ikrák közötti réseken folyik keresztül és ezzel biztosítja azt a minimális oxigénmennyiséget, ami ebben az időszakban a zavartalan csírafejlődéshez elég. A mozdulatlan ikra a mozgásra mechanikai behatásokra érzékeny szedercsíra állapotot így igen kevés veszteséggel vészeli át.

A 16.-20. órától amikor a nem termékenyült ikrák kezdenek megfehéredni, illetve rajtuk a penészgombák szaporodni már káros az egymáshoz való tapadás. A gombafertőzés ilyenkor könnyen átterjed az egyik ikráról a másikra. A fejlődés későbbi szakaszában fokozatosan nő az embrió oxigénigénye (oxigénhiány esetén sok torz embrió fejlődik). Ezért a szedercsíra állapot után a harcsaikra további fejlődéséhez is kedvező a szabad, egymástól független, a ponty- vagy a növényevőikrához hasonló lebegés, forgás, az alulról jövő vízáram. A harcsaikra sajátosságait figyelembe véve erre új eljárást dolgoztunk ki. A termékenyítés után kb. 12-15 órával egy vászonnal bevont végű vékony műanyag csővel a rugalmas héjú ikrát óvatosan ledörzsöljük a Zuger-üveg faláról. Ezt követően az egy csomóba összeragadt ikrát proteolitikus (fehérjebontó) enzimoldattal kezeljük (1%-os alkalikus proteáz oldatból 20 ml-t öntünk egy-egy keltetőüvegbe és az üvegeken a vízfolyást egyidejűleg megszüntetjük). Az enzimkezelés 5 percig tart. Ez idő alatt állandóan lassan keverjük az ikrát a műanyag pálcával. A kevergetés közben az enzim minden ikra felszínéhez hozzájut és azon a harcsaikrára jellemző sajátos fehérjetermészetű réteget részben elemeszt. Az enzimkezelést követően az ikrák elvesztik ragadósságukat, elkülönülnek és a vízfolyás megindítása után a vízáramban egyenként lebegnek.

Az embriogenezis előrehaladtával az embrió mozgása közben állandóan bővíti az ikrát, ezért a kelést 8-10 órával megelőzően az ikra ismét duzzadni kezd és a keltetőüvegben térfogatának csaknem duplájára nő. A 2,5-3 napig tartó embriogenezis második napjától kezdve az ikrát célszerű 3-4 alkalommal malachit-zöld oldattal kezelni a Saprolegnia-fertőzés megelőzésére. A keltetőüvegeket ellátó tartályba olyan mennyiségű malachit-zöldet keverünk, amely éppen átlátszó türkizkék színűvé teszi a keltetőüvegekbe áramló vizet. Ha töményebb malachit-zöldet alkalmazunk (pl. 1:200.000-es hígításban), elégséges 12 óránként 4-5 perces kezelés is.

A lárvák gondozása

A kelés közeledtével az embrió erőteljesen mozog az ikrában. Amikor a mozgás és a kelési enzim együttes hatására a lárvák kiszabadul az ikraburokból valamilyen felszínhez igyekeznek tapadni, mert ebben az időben még képtelenek az önálló úszásra. A keltetőüvegben

erre nincs lehetősége, ezért a még kikeletlen ikrákkal és már kikelt társaival együtt kavargatja a vízben. A rendkívül törékeny lárva ezt az igénybevételt hosszabb ideig nem bírja, elpusztul. Ezért a indukált szaporítás folyamatának a lárva keltetése igen fontos mozzanata. Amikor az első kikelt lárva észleljük az üvegben a vízátfolyást fokozatosan csökkentjük (percenkénti 0,1-0,2 literre). Ezzel meggyorsítjuk a terméketlen ikrák elkülönülését is (a harcsa terméketlen ikrája elveszti ikraburkát, ezért súlyosabb, mint a kelés előtt álló élő ikrák és ellentétben a pontyfélékkel a keltetőüveg alsó részében gyűlik össze). Néhány perces várakozás után a kelés tömegessé válik és ezzel elérkezett az idő a lárva kivételére. Ezt a műveletet igen óvatosan végezzük: gumicsővel a keltetőüvegben levő lárva és a még kikeletlen ikrák a lehető legkisebb nyomáskülönbséggel tábla szívjuk egészen a rossz ikrákból álló réteg határáig. A leszívás folyamán a legtöbb még kikeletlen ikrák héja is kiszakad és az embrió kiszabadul. A lárva kihelyezésével még 1-2 percig várunk. Nincs vízcsere, tehát a kelési enzim feldúsul a kelés befejeződik. Ezután a kikelt lárvaikat osztályozzuk kb. fél mm-es lyukbőségű műanyag szitaszövetből készült tartóládákba (30x40x60 cm). Egy-egy tartólárában 2-4 liter/perces vízátfolyással 10.000-20.000 lárva tartható veszteségmentesen. Nagyon fontos, hogy a kelés utáni első napon a lárva ne háborgassuk, mert ebben az időben igen törékenyek, könnyen megsérülnek. Amint a lárva a számára kedvező oxigéndús környezetben megerősödik fokozatosan kihúzódnak a láda sötétebb sarkába. Ezután a láda aljáról érdemes eltávolítani a romlott és a torzulás miatt elpusztult lárva maradványait. Az egészséges lárva a második naptól fokozatosan szürkülni kezd, egyre aktívabb, gyorsabb úszásra képes és a 4.-5. napon az úszóhólyag megtelik levegővel. Ebben az időben a lárva óvatosan kezdenek felhúzódnak a szitaszövet láda oldalai mentén egészen a vízfelszínig és keresik a táplálékot. Ekkor a szikhólyag még részben megvan de már a szájszerv és az emésztőrendszer alkalmassá vált a külső táplálkozásra, az élelemfelvételre.

2. A süllő szaporítása

Az európai sügérfélék (*Percidae*) családjának legnemesebb tagja a fogassüllő (*Stizostedion lucioperca L.*) gyorsabban és nagyobbra növekszik rokonainál, húsa különlegesen ízletes, jó hálós- és hoszgászhal. Mindezekért a haltenyésztő, a halász és a horgász egyaránt nagyra becsüli.

A tógazdasági süllőtenyésztésnek tehát napjainkban sokkal nagyobb a jelentősége, mint néhány évtizede volt:

- a természetes vízi süllőállomány csökkenését hivatott mérsékelni
- sok süllőivadékot kell termelnie a tavak, folyók és víztározók telepítéséhez
- e mellett ott, ahol a halastavi viszonyok megengedik, tehát a kisebb hozamú, jól lehalásztató, oxigénben gazdag, hűvösebb vizű és apróhalas pontyos tavakban étkezési süllő termelésével javíthatjuk a tógazdaság jövedelmezőségét.

Szaporodás a természetben

A hímek a 3.-4., a nőstények a 4.-5. nyár után ivarérettek a 300-600 g-os testtömeg elérésekor. Rossz táplálkozási körülmények között a süllő növekedése természetesen lelassul de az ivaréretést legfeljebb csak egy évvel késlelteti. Az éhezés a testtömegkilogrammra jutó ikraszám (50-200ezer) jelentős csökkenését okozza. A Balatonon, ahol gyengék a süllő táplálkozási lehetőségei, előfordulnak 250-300 g-os ivarérett négynyaras nőstények 10-30 ezer ikrával a petefészkekben. Ezzel szemben a második legnagyobb magyar állóvíz a Velencei-tó süllői között az ikrások gyakran még a 600-700 g elérésekor sem ivarérettek, tehát csak háromnyarasok. Az ivarérett 1 kg-os

velencei-tavi nőstények viszont 160-180 ezer ikrát hordoznak. A táplálkozási viszonyok tehát nagyon szoros összefüggésben vannak a süllő testtömegegységre jutó ikraszámával, a szaporodás hatékonyságának fő alapfeltételével.

A süllő 10-14°C vízhőmérsékleten ívik (Közép- és Észak Európában április-május hónapokban, (a kajszibarack virágzásakor). Párosan ívó hal, ikráját nád, fűz- és égerfa vagy más parti növények víz alatti finom gyökérszövedékére rakja. A hímek az ívási időszakban, amikor a víz hőmérséklete a 10-12°C-ot eléri kiválasztják a szűkebb ikrázóhelyet. Ott nagyságuktól függően 30-80 cm átmérőjű területről farkukkal legyezőszerűen mozogva letisztítják a lepedéket, iszapot, kisebb kavicsokat és köveket. Ezt a kiválasztott és tiszta "fészket" őrzik fajtársaiktól és a többi halaktól, hajnalonként fejük szítáló mozgásával igyekeznek ikrást csalni a fészkekre. Ha ez sikerül a hím és a nőstény a fészek fölött fejükkel a másik farka felé párba állnak. A násztánc ilyen helyzetben szorosan a fészek fölötti néhány, percenként változó irányú lassú forgás időtartama 30-100 perc. Ez idő alatt a nőstény összes ikráját lerakja. Az egész testen végigfutó remegés kíséri az ivartermékek kibocsátását. A párok legtöbbször hasonló nagyságú példányokból alakulnak.

A szikállományban zsírgolyót tartalmazó ikrák ragadós héjukkal azonnal a letisztított aljzathoz rögzülnek. A termékenyülés általában nagyon jó (85-95%). Gyakori eset, hogy több réteg ikra kerül egymásra. Ilyenkor az alsók között később nagy a fulladásos veszteség, amely penészesedéshez (*Saprolegnia*) vezet.

A tejes 5-8 napon át egyedül őrzi az ikrával telt fészket, távoltartja az ikrafaló halakat az ívóhelyet kereső és a süllővel azonos időben ikrázó koncérokat és közben mellúszóival friss vizet áramoltat az ikrákra. Az embriófejlődés időtartama kb. hét nap (napfok: 110). A kikelő süllőlárva teljesen pigment nélküliek, átlátszóak, hosszú 5-6 mm aktív vertikális mozgással úsznak, illetve süllyednek. A 3-4 nap után szemük, fejük és gerinccsatornájuk pigmentálódni kezd, majd száj- és végbélnyílásuk fejlődik. Az ikra és a lárva 7-16°C vízhőmérséklet között nincs veszélyeztetve, az optimum 12-16°C. Fontos feltétel az optimális oxigénellátottság.

A süllőlárva 50-120 µm nagyságú lebegő planktonállatokkal (*Ratatoriák*, *Copepodák* nauplius lárvai) kezdi táplálkozását. Azonnal ragadozó módon eszik, kiszemeli és egyenként ráugorva kapja el élelmét. A harmadik héten már nagyobb planktonrákokat fogyaszt és 5-8 hetes korában (5-6 cm hosszúság elérésekor) kezdi el ragadozó táplálkozását frissen kelt halivadékkal.

A süllő természetszerű szaporítása

A magyar tógazdaságokban már régen, 1900-tól specialitás a süllő halastavi szaporítása. Kezdetben a folyóvízi és tavi süllőfogásokból kiválogatott anyapárokat helyezték rá főleg az étkezési pontyot nevelő halastavakba. Ez az egyszerű módszer mindig bevált, de bizonytalan számú ivadékot eredményezett. Fejlettebb eljárásként az 1910-es évektől a tógazdaságokban nevelt süllőanyák ivatása terjedt el. Ezt a módszert *Corchus Zoltán* magyar származású) haltenyésztő alkalmazta a legsikeresebben. E munkája nyomán terjedt el a süllő Délnyugat-Európában és Észak-Afrikában. Az 1970-es években a süllőtenyésztéshez szükséges ikrát egyrészt tógazdasági ivatással, másrészt a természetes vizekben folyó mesterséges fészek kihelyezésével szerzik be. A süllő tehát az egyetlen tenyésztett tógazdasági hal, melynek ivartermékeit idáig nem volt célszerű fejéssel nyerni. Ez technológiailag lehetséges módszer de a süllő nem bírja a vízen kívüli tartást és sérülékeny, ezért a fejéssel járó műveletek nagyon nagyarányú pusztulást okoznak a törzsállományban.

Az ikraszerzésnek két módját alkalmazzuk: a természetes vizekből való süllőikragyújtást és a tógazdasági süllőszaporítást.

1. Süllőikragyújtás természetes vizekből (tavakból, holtágakból és víztározókból)

Ez a módszer főként ott eredményes, ahol a süllők nem találnak könnyen természetes gyökeres ívóhelyet. Tehát a szabályozott partú, szegélynövényzet nélküli tavak tározók lehetnek a legjobb ikragyújtó helyek. Ilyen pl. a mai Balaton. Ahol viszont sok a nád, a parti fa stb. ott kevesebb sikerre számíthatunk, mivel a süllő inkább a ezek gyökérzetére ívik. Ezzel kapcsolatos, hogy a természetes ívóhely hiánya esetén a süllőpárok kevésbé válogatósak, ráívnak a régi avult hálóból vagy zöld boróka- (Junipeus-) ágból készült műfészkekre is. Ahol természetes gyökérszövedéket találnak ott csak az ilyen anyagból készített mesterséges fészkek adnak eredményes ikragyújtást. A süllőfészkeket fűz- vagy égergyökér-szövedékből, ehhez hasonló műanyagból vagy régi műanyag hálólélehből készíthetjük el. E módszer alkalmazásakor a 8-9°C víz hőmérséklet elérésekor márciusban erős 4-10 mm-es kötelekre egymástól 100-150 cm távolságra kötik fel az előre elkészített és a süllők ívóhelytalálási lehetőségeitől függően más-más anyagból készült süllőfészkeket. Ezt a fészkekfüzért a vízfenék olyan helyére kell kifektetni, ahol a tapasztalatok szerint a süllő ívik (ilyen általában a 2-3 m mély, kemény aljzatú, gyökeres, moszatos, köves fenék). Tapasztalat híján a süllő ívási időszak előtt tegyünk ki 5-6 próbafészket a vízterület különböző helyeire. Azokra a részekre, ahol a tejesek több fészket tisztítanak helyezük el az ikragyújtásra készült hosszabb füzereket. A tisztítás kezdetétől számítva ezeket csak a 4.-5. napon vizsgáljuk meg, majd az ikrával telteket lekötve a füzérral szállítsuk védett helyre. Az első ikrázást követő 3. napon majd naponta húzzuk fel a füzereket és kössük le az ikrás fészkeket. A begyűjtött süllőikra minősítése a fészkenkénti ikradarabszám, a termékenyülési százalék és a várható kelési idő megállapításából áll.

2. Tógazdasági süllőszaporítás

Ez a módszer a süllő időzített ívatása, melyben a természetes vízitől eltérő tógazdasági fészkekre ikráztatjuk a süllőpárokat. A süllő tógazdasági szaporításához az ívást megelőző ősszel célszerű kiválogatni, illetve beszerezni az anyahalakat. Az 1 és 3 kg közötti példányok a legjobbak. Ősszel nehéz a nemek elkülönítése. A nőtényekre a fehér és a végbélynyílás előtt is kidomborodó has, a magasabb hát és a szélesebb fejcsúcs a jellemző, a tejesek melle és hasa pigmentáltabb, a has nem domborodik ki. Igyekezzünk 10-20%-kal több tejest mint ikrást kiválogatni. Ügyeljünk arra, hogy ne legyen nagy méreteltérés a szaporítók között, így tavasszal könnyebb az egyforma nagyságú halakból álló párok összeállítása.

A süllőszülőket - a két ivart közösen - legjobb ősztől kora tavaszig átfolyatott telelőben testtömegük 20%-át kitevő mennyiségnek megfelelő méretű takarmányhállal együtt tartani. Az 1-3 kg-os anyáknak a 10-30 g-os kárász, fehérhal, sügér, ha ezek nincsenek pontyivadék a jó táplálék. A téli bőséges enivaló az eredményes szaporítás egyik alapfeltétele. Rossz kondíció esetén az ívás elhúzódik, a termékenyülés gyenge és az anyánkenti ikraszám kevés.

A tél folyamán készítjük el a süllőfészkeket. A tógazdasági gyakorlatban legjobban bevált a léckeretre feszített rozsdamentes drótháló és erre perlonfonállal rávarrt finom fűz- vagy égergyökér, afrik, esetleg műanyag szövedékből készült fészkek. Fontos szempont, hogy a fészkek anyaga 2-5 cm mélységben laza legyen. Ez az ikrák vertikális és nem a szoros egymásra rétegződő elhelyezkedését segíti elő. Az 1-2 kg-os süllőkhöz 40x40 cm, a 2-3 kg-osokhoz 50x50 cm méretű kereteket készítsünk. A fészekméret tehát az anyák nagyságával együtt növelendő. Ha túl kicsi a fészkek az ikrák egy része az iszapra hull. E mellett a süllők érezve a szűk helyet kis területen forognak és egymásra rétegzik az ikrát. A fészekmérettel tehát ne takarékoskodjunk. Tavasszal, amikor a víz hőmérséklete eléri az

5-8°C-ot - március közepe táján - ivar szerint válogassuk szét és helyezzük külön az anyasüllőket. Ilyenkor a nemek elkülönítése már könnyebb, mivel a tejesek színezete még sötétebb mint ősszel, az ikrások hasa pedig feszesen domború. Ez utóbbi jobban jellemző, ha az emésztőcsatorna üres, tehát célszerű először a maradék táplálékhalat eltávolítani a teelőkől és ezután 8-10 nappal szétválogatni az állományt. Kíméljük az értékes süllőállományt, de a kezünket is ha erősebb gumikesztyűben válogatunk. A süllő éles kopolyúfedői és hátúszótüskéi csúnya sebeket okozhatnak és ilyen sérüléskor bizony a hal elejtése is gyakori.

A nemenként különválogatott süllők teelőibe már ne tegyünk táplálékhalat. Hasznos viszont, ha mindkét ivar medencéjébe néhány fészket helyezünk. Ezzel téves válogatás esetén megelőzhetjük hogy az idegen ivarú süllő orvul a mütárgyra vagy más olyan helyre ívjon, ahol az ikra kárba vész. Ha az ikrások közé tejes került még egyszer válogassunk, mert egy hím több nőtényt is ívársra csálhat. Az ivarilag bizonytalan példányokat ilyenkor különítsük el. A biztonságból kihelyezett fészkek segítségével az is megfigyelhető, hogy mikor kezdenek készülődni a süllők az ívársra. Ennek jele a hímek fészektisztítási tevékenysége.

Amikor a vízhőmérséklet elérte a 10°C-ot elkezdhetjük a süllők ívatását. Egy nem túl iszapos, teljesen leeresztett teelő fenekén helyezzük el a fészkeket. A kifolyót úgy állítsuk be, hogy a kereteket 12-15 m víz borítsa. A fészkeket azonos távolságra, 5-10 m²-enként helyezzük el.

Eredményes süllőívatás hármás íratlan szabálya a következő: "a teelőben legtöbb legyen a fészkek, ezután a tejes, majd az ikrások süllő" A hímek ugyanis küzdenek az ívóhelyért: ha kevés van belőle zavarják egymást, az ikrások ívási készségét viszont segíti ha válogathatnak a tejesek között. Tehát a fészeksám 10%-kal legyen nagyobb a tejeseknél, amelyekből ugyancsak 10%-kal helyezzünk ki többet az ikrásoknál. A fészkek elhelyezését a teelő feltöltése kövesse, ezután tegyük ki a tejeseket, majd a hipofízálást követően az ikrásokat. A süllő hipofízálásával gyorsíthatjuk az ikrázást. Csak a nőtényeket kezeljük, mivel a hímek a hormoninjekció hatására gyorsan elfolytatják spermájukat. Az ikrások adagja 1 kg testtömegre 2 mg száraz pontyhipofízis. Ezt 1 ml 0,65 százalékos konyhasó oldattal a pikkely alá szúrva, a hátizomba adagoljuk. A hormonkezelést követően az ikrásokat a tejesekhez rakjuk (a hipofízálás hatására a süllők néha kondicionálisan leromlanak, ezért a kezelt példányok csak egyszer ívathatók).

Az előzőek szerint kihelyezett süllők 24-48 óra múlva ívni kezdenek. A fészkek jelzőúszóinak mozgása mutatja azt, hogy melyiknél "dolgoznak" a hím süllők. Ezeken várhatjuk az ikrát. Mindig a késő reggeli órákban nézzük meg a fészkeket. Az ikrával telteket vegyük ki, lássuk el nyilvántartási számmal, minősítsük. A süllőfészkek minősítésekör először az ikraszámot becsüljük meg. Ismerve a süllő testtömegét mindig a testtömeg-kilogrammra jutó ikramennyiség adataival ellenőrizzük megállapításainkat. Ezután természetes vízi gyűjtés esetén az ikra fejlődési állapotának megállapítása következik. Tógazdasági szaporításkör jegyezzük fel az ívás idejét. Ismerve az értékelési környezet hőmérsékletét ezekből az adatokból kiszámítatjuk a kelés várható idejét.

Az ikra védett érlelésének hagyományos és kisüzemben bevált módszere szerint a fészkeket egyenként fedett és a víz alá merített 50-60 l úrtartalmú vesszőkosarakban vagy szitaszövet ládáknál helyezzük abba a tóba, ahol a süllőivadék nevelését tervezzük.

A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Kutatóintézetében Tihanyban 1947-ben teljesen új eljárást dolgoztak ki a süllőikra érlelésére (*Entz-Woynárovich*). Lényege az, hogy az ikrákat az embriófejlődés időszakában nem vízben, hanem páradús permittérben tartják. Ezáltal az oxigénellátás optimális, a kelés előbbre hozható, kevesebb a vízipenész okozta kártétel és kis helyen sok süllőfészkek helyezhető el. Az érett ikrájú fészkeket előnevelő medencékbe vagy közvetlenül az ivadéknevelő tóba helyezik ki keltetésre.

Az ikrák nem károsodnak, ha az érlelési hőmérséklet és a keltetés helyének vízhőfoka közötti eltérés 8°C-nál nem nagyobb. A 20°C-os kamrából tehát nyugodtan kihelyezhetjük a 12-13°C-os vízbe a fészkeket.

A kelés és a kihelyezés pontos időpontját az ikrák vizsgálatát követően, amikor az embriók farka fölfelé görbül próbakeltetéssel állapítjuk meg. Az ikrák közül néhányat 3-4 óránként egy kis átlátszó és 12-14°C hőmérsékletű vizet tartalmazó pohárba tesszük. Ha az ikrák 10-30 perc alatt mind kikelnek, a fészek kihelyezhető (hosszabb szállítási távolság esetén ennek idejére is számítsunk). A süllőembrió a permettérben kissé visszatartja kelését, így elérhető, hogy a vízbe helyezéskor szinte percek alatt kel ki az egész fészek. Általában arra törekedünk, hogy a kihelyezéstől számított 3-6 óra alatt keljen ki a fészek ikra.

A süllőfészkeken - főként ha vízben észleljük az ikrát - nagyarányú károsodást okoz a vízpenész (*Saprolegnia*). Ez a gomba a terméketlen és az elhalt ikrákon szaporodik el, majd fonalai belepik és megfullasztják a termékenyült szemeket is. Súlyos esetben az egész fészek elnyálkásodik és a pusztulás 100%-os. A kártétel megelőzését a penész mikroszkóposan látható elszaporodása előtt kell megkezdeni. Legjobb az ívás után azonnal, majd naponta 2-4 percre preventív oldatba mártani s ezután lemosni a fészkeket. A fürdőoldat és a lemosóvíz hőfoka az érlelés hőmérsékletével közel azonos legyen. A fészkeket 1:60.000 hígítású malachit-zöld (60 l vízbe 1 g malachit-zöld kristály) vagy tömény (40%-os) formalin 1:10.000 hígítású oldatával kezeljük.

Keltetőházi süllőszaporítás indukált ívatással

A jól előkészített süllőket páronként 400-500 l-es víztérben műanyag kádakban ívatják tökéletes oxigénviszonyokat adó átfolyatással. Két alkalommal 24 órás eltéréssel 3 mg/hal és 3 mg/testtömegkilogramm adagban hipofizálnak. A süllők a kád aljára helyezett műanyag fészkekre ívnak. A tiszta vízben lerakott ikra héján nincs ráakadó idegen anyag. Csökken a penészesedés veszélye és az ívás mindvégig ellenőrizhető. Alig van ikraveszteség, a termékenyülés átlagosan 90%-os.

Az ikráérlelés 15°C-os tiszta vízzel táplált óriás (250 l-es) Zuger-üvegben folyik, percenként 5-7 l átfolyatással. A lárvákat hosszú, 100 l űrtartalmú vályúban keltetik. A fészek a befolyónál fekszik, a lárvák a vályú másik végéhez sodródnak, ahonnan szivornyával könnyen összegyűjthetők. A tiszta lárvaállomány az óriás Zuger-üvegbe kerül vissza. A kisodródást a peremet kiegészítő műanyag szítaszövet akadályozza meg. A vízátáramlás 4-9 l/perc. A süllőlárvák 4-6 napig tartózkodnak az óriás Zuger-edényben. Itt töltik fel úszóhólyagjukat levegővel és kezdik el a táplálkozást, melyhez élő Rotatoria-plankton (50-100 µm), majd turmixolt és átszűrt főtt tojást adagolnak. A Rotatoriára előkészített előnevelő tavakba helyezik ki őket a táplálkozó időszak második napján.

A Lévai-féle módszer a legnehezebb időszakon segíti át a süllőivadékot és a táplálkozás megindulásáig 10-30%-kal csökkenti a tavi keltetéshez képest a veszteséget. A táplálékfelvétellel a kikerülő zsengeivadék olyan startkondícióhoz jut, hogy a tóvízhez és a megváltozott táplálkozási lehetőségekhez akklimatizálódhat.

3. A csuka szaporítása

A csuka (*Esox lucius* L.) a hűvösebb hőmérsékletű vizek ragadozó hala. Kedveli a növényvel benőtt vízterületeket, állóvizeket vagy lassú folyású folyókat. Falánk ragadozó,

étvágya és falánksága a halaké között szinte példátlan. A vízinövényzet mellé húzódva lesz az áldozatra, főként a természetes vizekben bővelkedő, apró testmretű, szapora fehér halakra, keszegfélékre.

Az intenzív, pontcentrikus halastavakban uralkodó környezetet is elviseli, bár a számára legkedvezőbb tenyészkörnyezetet a nagy víztározókban és a növényben gazdag holtágakban találja meg. Halastavakban való tenyésztése esetén ügyelnünk kell a tenyész-szerkezet összeállítására, mert gyors növekedése miatt hamar utolérheti a haszonhalállományt, és hatalmas étvágya következtében nagy károkat okozhat benne. Különösen veszélyes lehet az ivadéknevelő tavakban.

Amióta a kínai eredetű jövevény halunk, a razbóra nagy arányban szaporodik a halastavakban, a süllőhöz hasonlóan a csuka tavi nevelése is fellendülőben van. A csukát nem annyira húsa, hanem elsősorban sportértéke teszi keresetté. Vannak országok, ahol a horgászok első számú sporthala.

A csukaivadék nagy részét rendszerint tógazdasági környezetben nevelik. Itt vannak meg ugyanis azok a jól ellenőrzött környezeti feltételek, amelyek eredményessé teszik a szaporítást és a korai monokulturás nevelést.

A tógazdasági körülmények között előállított néhány cm-es előnevelt csukaivadék már nagyobb eséllyel helyezhető a későbbi élettérbe, a mostohább természetes vízi környezetbe.

A hagyományos, régóta alkalmazott szaporítási módszer szerint ívás közben kifogott szülőhalaktól gyűjtik az ikrát kora tavasszal (Mátyás nap táján). A természetben a csukák az első szélcsendes, derűs napon kezdik ívásukat. Ívóhelyük a folyók, tavak és holtágak vízzel borított nádas szélvizei, sekély parti területei. Ragadós ikrájukat nádtorzsákra, egyéb vízinövény maradványokra rakják. Ívás közben varsával könnyen megfoghatók. A természetesvízi halászok jól ismerik a csuka ívóhelyeit. Az ívás közben megfogott halak igen jó minőségű ivarterméket adnak, nem ritka a 60-80 %-ban termékenyült ikra sem. A csónakban lefejt, és azonnal megtermékenyített ikrát keltetőházakba szállítják. Az ívóhelyen fogott, de még nem teljesen érett (nem fejhető) csukát bárkákban gyűjtik, vagy keltetőházakba szállítják és időnként felnézve, folyamatosan fejik a beérő ikrákat. Meleg tavasszal a csuka ívása gyakran csak néhány napra korlátozódik, ami keltetőházi szempontból hátrányt jelent.

Tógazdasági viszonyok között is lehet természetes ovulációval ikrát nyerni, ha van olyan kis tavunk, amely erre alkalmas (egy része sekély és keményszárú vízinövényzettel borított). Az ide helyezett vegyes ivarú csukaállományt kétnaponta felnézik és a folyós csukákat lefejik. Az így nyert ikra szintén jó minőségű.

A több halfajt szaporító nagy halkeltetőkben kialakult a csuka indukált szaporítási technológiája. E módszernél a szaporításhoz az őszi lehalászások alkalmával a csukaanyákat telelőre gyűjtik és bőséges szeméthal táplálékot biztosítanak számukra.

Amikor az ívás megindul a természetes vizekben, várható, hogy a telelőkben is lehet találni néhány folyós ikrájú nőtényt. Ilyenkor a telelőket hálóval meghalásszák és kiválogatják az érett, folyós ikrájú halakat. Ettől kezdve kétnaponta ellenőrzik az állományt és az időközben beérett halakat lefejik.

Fejlettebb módszer, amikor a sok töréssel járó felnézés helyett a csukáknál is alkalmazzák a hormonális indukciót. A más halfajoknál használt (3-4 mg/kg) hipofízis a csukánál is ovulációt vált ki, azonban a termékenyülés rendszerint csak közepes lesz.

A legjobb minőségű tejet a természetes vízben ívás közben kifogott csukáktól lehet gyűjteni. Fogságban tartott csukák teje rendszerint olyan kevés, hogy csak a tejes felvágásával és a herének molnárszítán való átpréselésével lehet némi tejet nyerni. A tejes

halak hipofizálása jelentősen megnöveli a spermium mennyiségét és javítja a termékenyítő képességet is.

A tógazdasági körülmények között szaporított csukák ikrája nem éri el a természetes ívás közben gyűjtött ikrák minőségét, a termékenység átlagosan 40-60 %-ra tehető. Kivételesen azonban előfordulnak igen jól termékenyült ikratételek is.

A termékenyítés során a különböző anyáktól származó ikrát külön kezelik. Termékenyítés előtt 1000 g frissen lefejt ikrához néhány milliliter tejet kevernek és kb. 100-150 ml termékenyítő oldatot öntenek. A termékenyítésre tiszta tóvizet is használhatnak, de elterjedt a termékenyítő oldat is (150 g karbamid és 70 g konyhasó 10 liter tóvízhez). Ebben az oldatban a spermiumok hosszabb ideig mozognak, mint a tiszta vízben. Néhány átöblítés és kb. félórás duzzasztás után az ikrát Zuger üvegekbe helyezik, ahol a friss víz hatására hamarosan összetapad. Ilyenkor a keltetőüvegekben a vízátfolyást minimálisra kell csökkenteni (kb. 0,2 l/perc), mert a csukaikra a korai osztódási állapotban igen érzékeny, az osztódó animális rész könnyen megsérül. A kevés vízátfolyás is elegendő oldott oxigént szállít az ikra számára, mert ebben az állapotban igen csekély az ikra oxigénigénye.

Az összetapadt ikrát két nap elteltével erősebb vízárammal és ikrakeverő pálcával szétkavarják, és ettől kezdve egyre intenzívebb átfolyással állandó mozgásban tartják. A csukaikra érlelésére 8-10 °C fokos érlelővíz a legalkalmasabb. A hosszú ikráérlelés alatt a kezdetben élénksárga színű ikra lassan sötétbarnává válik.

A termékenyülési százalékot kétsejtes állapotban ajánlatos meghatározni. Ilyenkor mikroszkóp alatt néhány száz ikrában megszámlálják a termékeny, osztódó ikrák arányát. Az ikra érés alatt a hideg vízben a vízi penészgombák számára kedvezőek a feltételek, tehát gyorsan elszaporodnak. Kezdetben az elhalt ikrákon jelennek meg a gombafonalak, majd átterjednek az élő embriót tartalmazó ikrákra is. A csukaszaporítás egyik fontos alapszabálya az ikrák naponkénti malachitzőldes kezelése. A néhány perces kezelés alatt a malachitzőld 3-5 mg/l töménységben elpusztítja a penészgombákat.

Az ikra keltetését akkor kezdjük, amikor a keltető edényekben megjelennek az első szabadon úszó lárvák. Ekkor a teljes ikramennyiséget lapos tálakba helyezzük. Az ikra fölött néhány centiméter víz legyen csak. A tálat napfényre vagy meleg helyre téve, az egyébként elhúzódó kelés meggyorsul, amit a vízben felhalmozódó kelési enzim is siettet.

A keltetés befejeződése után a tál tartalmát, ami kikelt lárvákból, elpusztult ikrákból és ikrahéjából áll, át kell önteni vízátfolyással rendelkező lárvatartó medencékbe. Egy-egy kb. 100 literes tartóba mintegy 5000-10000 db lárvát helyezhetők. A frissen kikelt lárvák rövidesen felfüggeszkednek a tartók falára, és ekkor a tartók alján összegyűlt hulladékot óvatosan gumicsővel le lehet szívni.

A csukalárva úszóhólyagjának levegővel való feltöltése rejtettebb, mint az egyéb halaknál. Emiatt a levegőt vett, tehát már táplálkozóképes állapotot nehezebb észrevenni. A halak a tartók alján leselkednek, ilyenkor a zsenge csuka könnyen megéhezik.

A kevés tartalék tápanyaggal bíró ivadéknak nagy szüksége van a külső táplálékra. Ez a csuka ivadék tavi nevelése esetén leggyakrabban a téli plankton alkotó Cyclops fajokból áll. A koratavaszi vizek rendszerint planktonszegények, ezért a megmaradás alacsony, mindössze néhány százalék. A korán tapasztalható kannibalizmus is létszámvesztést okozhat. Megelőzésére a nagyobb tavakban és a természetes vizekben szinte egyenként kell a füves, nádas szélvizekbe kihelyezni a táplálkozni kezdő csuka ivadékokat. Az egynyaras csuka rendszerint az első szezont végére 300-500 g méretűre nő. A csuka 1 kg testtömeg gyarapodáshoz 7-10 kg szeméthalat is elfogyaszt, csökkentve a ponty táplálék konkurensainak számát. A csuka haszna tehát kettős, ezért minden olyan halastóba telepíthető, ahol nem kell félnünk sügér vagy törpeharcsa jelenlététől. E fajok idősebb példányai a gyámoltalan kiscukák között igen nagy veszteségeket képesek okozni.

A zsenge csuka kedvezőbb túlélését eredményezi, ha nagyobb, néhány centiméter nagyságú ivadékkal népesítünk, főként a természetes vizekben. Ezért figyelemre érdemesek azok a kezdeményezések, amelyek során a csukalárvát intenzív körülmények között, bőséges táplálékkal, medencében nevelik 2-3 cm nagyságig. Az ilyen 2-3 hetes előnevelt ivadék már a nagytestű Copepodákat és Cladocerákat is képes zsákmányul ejteni, így nagyobb a megmaradás esélye.

A kis területű, befűvesedett, speciális előnevelő tavakban megfelelő plankton előkészítés után vállalkozhatunk a csuka tavi előnevelésre is. Ez esetben az ivadék mérete nagyobb lesz, elérheti a 6-8 cm-t is. Ha nincs elég növényzet a tavainkban, akár mesterséges búvóhely készítésével is kedvezőbbé kell tennünk a környezetet. Búvóhely hiányában az amúgy is erőteljes kannibalizmus még fokozottabb lesz.

A tavi csukaneveléshez a tavakat Daphniával célszerű beoltani a tervezett kihelyezés előtt legalább 2-3 héttel. Az így megteremtett kedvező táplálékfeltételekkel 3-4 hétig lehet az ivadékot tartani a tóban számottevő kannibalizmus nélkül. A tóban előnevelt csuka ivadék mind a természetes vizekben, mind a mostohább viszonyokkal bíró, erősen szeméthalas tavakban is jobban megmarad.