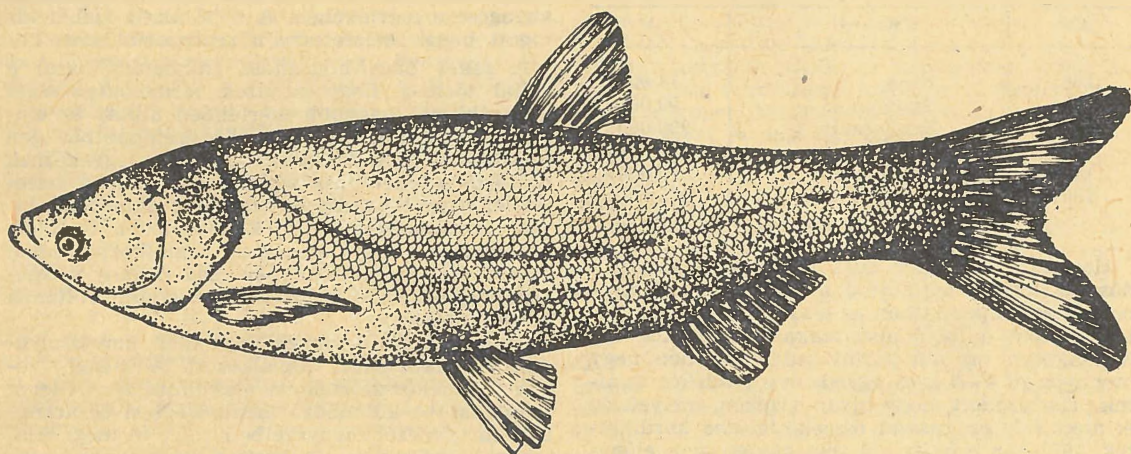


A FEHÉR BUSA

(*Hypophthalmichthys molitrix* Val.)



Betelepített, gazdaságilag jelentős halfajunk. Rendszertanilag a pontyfélék családján belül a busafélék alcsaládjának (*Hypophthalmichthys*) tagja. Közeli rokona a vizeinkbe ugyancsak beelepített pettyes busa (*Aristichthys nobilis*).

Eredeti előfordulási területét a nagy kínai folyók vízrendszere képezi. Északon elterjedésének természetes határa az Amur folyó. Kínában tőgazdasági termelésének évezredek hagyománya van. Ennek kimagasló eredményeire felfigyelve került sor évszázadokkal ezelőtt akklimatizálására Délkelet-Ázsia országaiban. Szovjet szakemberek az 1930-as években vetették fel honosításának lehetőségeit az európai területeken. 1953-ban kezdődött az akklimatizálás Ukrajnában részben az Amur folyóból, részben Kínából származó importállatokkal (*Murin, Prihodko, Lupacseva, 1966*). Nyugati irányú terjesztését akadályozta, hogy sajátos környezeti igényei következtében szaporítása a hagyományos tőgazdasági módszerekkel nem volt lehetséges. Az akklimatizálás során döntő jelentőségű volt, hogy 1961-ben a Karakurum-csatorna mentén, a türkmén „Karamat-Nijáz” ivadéknevelő gazdaságban sikerült megoldani mesterséges szaporítását. 1963-tól szovjet Közép-Ázsiában már természetes vizekben is megfigyelték ivását (*Aliev, 1965*).

Napjainkra több földrészre is kiterjedt a honosító munka. Folyamatosan érkeznek jelentések

importjáról különböző országokba, így halunk jelenlegi elterjedési területét nehéz volna meghatározni.

Hazánkba 1963-tól importálták a fehér busa zsenge ivadékát (1. táblázat). A mesterséges szaporítás először 1967-ben Dinnyésen sikerült (*Antalfi és Tölg, 1967*), egy évvel korábban, mint a pettyes busáé.

A fehér busa oldalról erősen lapított, közepes testmagasságú hal. Feje közepes nagyságú, a pettyes busáénál kisebb. Szája felső állású. Homloka széles, vaskos. Hátúszója viszonylag kicsi, szegélye majdnem egyenes. A többi úszó jól fejlett. Mellúszói megnyúltak, de a pettyes busáénál rövidebbek. Az alsó úszó szegélye homorú, benne az osztott sugarak száma 12—14 (a pettyes busánál 15—17). A farkúszó mélyen kimetszett. Hasvonalának jellegzetes éle a kopolyúttól egészen az alsóúszóig húzódik. Testét apró, vékony pikkelyek borítják. Az oldalvonal mentén a pikkelyek száma 110—124. Háta szürke, esetleg zöldes árnyalatú. Oldalai és hasi része ezüstös csillogású. A hát- és a farkúszó szürke, a többi úszó sárgás árnyalatú.

Garatfogai egy sorban helyezkednek el, rágófelületük barázdált (szemben a pettyes busa sima garatfogaival). Kopolyútüskéi összenöttek, szűrőlemezt alkotnak. Emésztőtraktusa — a túlnyo-

mórészű növényi táplálék következtében — igen hosszú, a hal testhosszának 5—7-szerese.

Tipikus folyóvízi halfaj. Életének egy részét a főmederben, az intenzív táplálkozás időszakát pedig a kiöntésekben tölti. (Meg kell jegyezni ehelyett, hogy a fenti — eredeti élőhelyére érvényes — modell hazánkban, a szabályozott folyóvizekben nyilvánvalóan némileg módosult.) Ősszel nagy csapatokban a főmeder legmélyebb szakaszaira vonul telelni. Őshazájában tavasszal az ivarérett példányok elindulnak a folyók felső szakaszán levő ivóhelyek felé. Az ivás gyors folyású, zátonyos szakaszokon, a vízfelszín közelében játszódik le május-június hónapokban. Az irodalmi források szerint a nőstények ikrájukat több részletben rakják le.

1. táblázat

A fehér busa zsenge ivadékaának importja Magyarországon (Antalfi és Tölg, 1972. adatai alapján)

Év	Eredet	Db
1963	Kína	14 000
1964	Szovjetunió	99 000
1965	Szovjetunió	290 000
1966	Szovjetunió	730 000
1967	Szovjetunió	810 000
1968	Szovjetunió	270 000

Hazánkban a fehér busa természetes szaporodása biztosnak tekinthető a Tisza vízrendszerében. Ezzel kapcsolatban az első megfigyelés 1973-ban történt a folyó alsó szakaszán, amikor egy időszakosan víz alá került kubikgödörben nagy mennyiségű 4—6 g-os egyedsúlyú ivadékot találtak. Tisztázódott, hogy olyan vizeken, melyek az érintett folyószakasszal összeköttetésbe kerültek, 1973-ban e halfajból sem zsenge, sem előnevelt ivadék nem került kihelyezésre. A kubikgödört a Tisza árhulláma június 12—17 között töltötte fel vízzel, amikor a folyóban a vízhőmérséklet 20—21,7 °C volt. A vizsgálatok során azonban nem sikerült megállapítani, hogy az ivás a főmederben vagy a kiöntésben történt. A fehér busa természetes szaporodásának felderítése a fenti esetet követően nem folytatódott, de a Tisza egész magyarországi szakaszán nagy mennyiségben figyelhetők meg halunk különböző korosztályai. A természetes szaporodás, állományutánpótlás jelentkezősége annyit jelent, hogy az akklimatizálás befejeződött.

A szakirodalom nem közöl pontos adatokat arról, hogy természetes körülmények között a fehér busa milyen mennyiségű ikrát érlel. Antalfi és Tölg (1972) adatai szerint testsúly kg-onként átlagosan 60 000 szem ikra fejhető le. Az ikraszemek a lerakáskor 1,2 mm-es átmérőjűek, majd néhány óra alatt 4—4,5 mm-es átmérőjűre duzzadnak. A nagy, áttetsző ikraszemek fajsúlya alacsony, így messzire sodródnak a folyóban. A víz hőmérsékletétől függően 1—2 nap alatt kelnek ki a 6 mm-es hosszúságú lárvák. (Antalfi és Tölg szerint a mesterséges szaporításnál 22 °C az ikráérlelés optimális hőmérséklete, ebben az esetben a keléshez 34 óra szükséges.) A lárvák még legalább egy hétig sodródnak, amíg felélik szikanyagukat. Önálló táplálkozásukat már a folyók lelassult szakaszain, öblökben, kiöntésekben kezdik meg. Ekkor hosszúságuk mintegy 8 mm.

A zsenge ivadék tápláléka a pontyfélék többségéhez hasonlóan alakul, vagyis kerekesszerű, majd fokozatosan egyre nagyobb zooplankton szervezetek játszanak döntő szerepet. A másfél centiméteres fehér busa ivadék tér át a növényi, elsősorban apró zöldalgákból álló menüre. Ekkorra már az emésztőtraktus is meghosszabbodik, eléri a testhossz kétszeresét.

A fehér busát a kopolyútüskékből kifejlődött szűrőszerv sajátos táplálkozásra teszi alkalmassá. Ennek segítségével képes kiszűrni a vízből a 20—25 μ nagyságú plankton szervezeteket. Antalfi és Tölg (1972) szerint a fehér busa gyakorlatilag csak lebegő ennivalót vesz fel, és abból is csak a neki megfelelő méretűt. A tógazdasági abrakból csak a lisztszerűre őrölt lebegő részek, illetve a többi hal beléből távozó apró takarmánymaradványok kiszűrésére képes. Ugyancsak a fenti szerzők szerint a két busafaj — az amurral ellentétben — 14 °C alatti hőmérsékleten is táplálkozik, de természetesen csak a lecsökkent anyagcsere mértékében. A 6 °C alatti vízből kifogott busák bélcsatornája rendszerint üres.

A fehér busa honosítása mindenütt azzal a céllal történt, hogy a vizek termelőképességét a korábbiaknál nagyobb mértékben állítsa az ember saját szolgálatába. Ebből a szempontból igen fontosak azok a vizsgálatok, melyek igyekeznek tisztázni a fehér busa táplálékának pontos összetételét akár természetes vizekben, akár tógazdasági körülmények közt. Elsősorban a Szovjetunióban és Lengyelországban foglalkoztak sokat e kérdéssel. Az alábbiakban csak néhány vizsgálattal foglalkozunk a probléma összetett voltának érzékeltetésére.

Szavina (1968) a fehér busa több korosztályának táplálkozásával foglalkozott. A zsenge ivadék táplálékösszetételének alakulását, fito-, illetve zooplankton különböző mennyiségben és arányban tartalmazó környezetben figyelte meg. Alacsony zooplankton- és magas fitoplankton-koncentráció esetén a táplálkozását éppen megkezdő zsenge ivadék az utóbbira kényszerül. Növelve a környezetben a zooplankton mennyiségét, egyes táplálkozást tapasztalt. A zooplankton 50 százalékot tett ki a halak béltartalmában. Amikor a zooplankton túlsúlyban volt a környezetben, a zsenge ivadék 10 napos korig azt fogyasztotta, majd élete 10—11. napján jelentkezett menüjében a fitoplankton, annak viszonylag alacsony koncentrációja ellenére is. Ehhez hasonlóan alakult a halak tápláléka a kontroll tóban. A halak növekedésének összehasonlítása szerint a fejlődéshez a zooplankton táplálékra feltétlenül szükség van. Valamennyi kísérleti variánsban a korral növekedett az algafogyasztás, és a 12. napon döntő jelentőségűvé vált. Ebben az időszakban már megfigyelhető, hogy a halak válogatnak, egyes algafajokat előnyben részesítenek. Az egygyarasok táplálkozásában és növekedésében a szerző nagy jelentőséget tulajdonít a fitoplankton minőségének összetételének. Kiemeli a kovamoszatok és ostoros moszatok szerepét. A kétgyarasokkal kapcsolatban megfigyelte, hogy a tó algaállományának összetételétől függően a detritusz is számottevő komponensévé válhat a halak béltartalmának. A három- és négygyaras busák táplálékában növekszik a nagyobb termetű kéalgák mennyisége.

Januszko (1974) tógazdasági körülmények között vizsgálta a növényevő halak egygyaras ivadékaiknak hatását a tavak algaállományának mennyiségi és minőségi alakulására. A ponty

(2000 db/ha) mellé kihelyezett 1500 db/ha fehér busa hatása a következő volt: 10%-kal növekedett az algák biomaszájának átlagos szezonális nagysága, az egyedszám ugyanakkor a felére csökkent a kontroll tavakhoz viszonyítva. A kontroll tavakban legnagyobb számban a zöldalgák fordultak elő, a fehér busával népesített tavakban ezek száma a felére csökkent, a kovamoszatoké viszont 3-szorosára emelkedett. Azokban a tavakban, melyekben a ponty mellé 3000 db/ha fehér busát népesítettek, az algák biomaszája 10%-kal csökkent a kontrollhoz képest. A zöldalgák biomaszája a felére csökkent, míg a kovamoszatoké több mint 100%-kal növekedett. A fehér busák jelenléte stimulálólólag hatott a kovamoszatok szaporodására. Feltételezi a szerző, hogy a biomasza csökkenése nem a busák túlságosan nagy mértékű táplálkozása, hanem más környezeti tényezők hatására jelentkezett. Erre utaltak az egyes ismételésekben tapasztalt eltérő tendenciák. *Januszko* szerint létezhet egy kritikus pont, melyen túl elkezdődik az algák biomaszájának csökkenése, de a vizsgált állománysűrűségek esetében bizonyosan nem történt meg e kritikus pont átlépése. Általában megállapításra került, hogy a busafajokkal végzett kísérletek során az apróbb algafajokat nagyobbak váltották fel. Mivel az apró algák a halak által nem lehetnek intenzíven kiszűrtek (nem akadnak fenn a busák szűrőlemezein), feltételezhető, hogy a nagytestű algafajok elszaporodása éppen a busák táplálkozásának következménye.

Meg kell jegyezni, hogy halászati szempontból mindkét rendszer igen eredményesnek bizonyult. Az első esetben 1233 kg/ha, a másodikban 1359 kg/ha volt a hozam, szemben a kontroll 1101 kg/ha-os eredményével. E hozamokat 700, illetve 600 kg/ha abraktakarmány megtakarításával sikerült elérni. Azzal viszont a szerző már nem foglalkozik, miért az első (alacsonyabb fehér busa állományú) rendszerben volt nagyobb a megtakarítás, vagyis jobb a takarmányhasznosulás.

Kajak, Spodniewska és Wisniewski (1977) négy természetes tóban, hálókötreczekben vizsgálta a fehér busák táplálkozását, és szintén megállapította, hogy halunk a számára hozzáférhető nagyságrendű táplálékon belül is válogat, egyes algafajokat előnyben részesít. Egyes kékalgafajokat viszont akkor sem fogyasztottak, amikor azok domináns szerepet játszottak a fitoplankton állományban. Mi több, ilyenkor jelentős elhullások voltak a kísérleti halak közt. A halak

béltartalmában időnként jelentős volt a zooplankton részaránya, annyira, hogy a szerzők szerint annak állományára a fehér busák nagyobb hatással voltak, mint a gyorsabb produkciójú fitoplanktonra.

A csak röviden bemutatott kutatások is jól jelzik, hogy a fehér busa táplálkozásában sok még az ismeretlen elem. Az általánosan megfigyelhető tendenciák mellett jelentős eltérések is mutatkoznak a környezeti viszonyoktól függően. Ez indokolja a vizsgálatok beindításának szükségességét hazánkban is.

A fehér busa növekedése elmarad a vele együtt betelepített másik két növényevő halfajétól. Az ezzel kapcsolatos tájékoztató anyagokat a 2. táblázatban közöljük. Maximális súlya az irodalmi források szerint 15–20 kg lehet.

Haltermelésünkben a fehér busa mennyisége 1972-ig igen gyorsan emelkedett, azóta ez a felvétel lelassult. Tógazdaságaink és természetes vizeink évente 1000–1500 tonna fehér busát termelnek, így halunk a termelés volumene szempontjából a pettyes busa mögé szorult.

Tógazdaságaink többsége napjainkra áttért a polikultúrás termelésre, melyben a fehér busa fontos szerepet játszik. A szükséges tenyésztési előállításával és más termelési technológiai kérdésekkel *Antalfi és Tölg: Növényevő halak* (Budapest, 1968, 1972) című könyve foglalkozik részletesen.

Természetes vizeinkbe évente növekvő mennyiségben helyezik ki. Különösen nagy szerepe van az intenzív holtágak gazdálkodásában. Egyéb zárt vizekbe is telepítik, köztük több horgászvízbe. A Velencei-tóba, mióta az horgászkezelésbe került, telepítése szünetel. A Balatonba a tó nagyságához képest kis mennyiségű fehér busa kerül évente kihelyezésre. Nagyobb arányú telepítésekre itt csak akkor számíthatunk, ha pontosabban tisztázzák szerepét a tó életében, és megoldják a hatékonyabb visszafogást.

A horgászok zsákmányában halunk egyelőre még nem játszik jelentős szerepet, de a jövőre nézve nem lehet kizárni ennek lehetőségét. 1973-ban nagy feltűnést — és tegyük hozzá, hihetetlenkedést — váltott ki *Berényi* beszámolója a horgászsajtóban arról, hogy négy évvel korábban egy szarvasi horgászkiránduláson negyvennél több fehér busa akadt horogra. A csali kukorica, málgombóc és földigiliszta volt. Az azóta eltelt időben évről évre több helyről jeleznek busafogásokat. Általában többkilós példányok akadnak horogra a legmelegebb nyári időszakban.

2. táblázat

Tájékoztató adatok a fehér busa növekedéséről (Grozavu, valamint Pénzes és Tölg adatai alapján, *Antalfi és Tölg* könyvéből átvéve)

Terület	Egyedsúly (g)			Szerző
	1. nyár	2. nyár	3. nyár	
	u t á n			
Kína	12—22	500—1500	2000—3000	Ni Da Su, 1962
Amur folyó	5—12	150—350	900—1200	Nikolski, 1954
Moszkvai kerület	3—5	120—800	417—1205	Szuhoverhov, 1959
Turkménia	20—55	1100—1950	3290—4250	Aliev, 1961
Románia	164	2030	2500—4000	S.C.P.P. kutatások 1962
Magyarország (tógazdaságok)	20—100	300—1000	1000—2500	Pénzes, Tölg 1966

A fehér busa a horgon jól védekezik, ha fogási módszere kialakul, jó sporthallá válhat. Érdekes, hogy az előzetes várakozással szemben, a horgászok gyakrabban ejtik zsákmányul a fehér busát, mint pettyes rokonát. Ez arra utal, hogy az idősebb példányok menüje igen változatos.

A fehér busa a közepes húsminőségű halak közé sorolható. Zsírtartalma viszonylag alacsony, a hús laza, a szálkák száma a pontyénál nagyobb. Mivel nehezen szállítható, élő állapotban nem értékesíthető. Elkészítési módjai a lakosság körében még nem eléggé ismertek, így értékesítésében az utóbbi években nehézségek mutatkoztak. Ezt a kérdést a jó propaganda mellett a feldolgozottsági fok növelése oldhatja meg. Mindennek előtt a szálkamentes busaszletek számíthatnak jelentősebb érdeklődésre a fogyasztók körében.

A mesterséges szaporítás kínálta lehetőségeket kihasználva, számos eredményes kísérlet történt a fehér busa keresztezésére más pontyfélékkel. A Szovjetunióban és hazánkban számos tudományos közlemény értékelte a fehér busa hibridizálását. (Makeeva és Szuhanova, 1966; Makeeva és Verigin, 1974; Voropaev, 1970, 1974; Balan, Taraszova, Novk és Demcsenko, 1975; Bakos és Dankó, 1975; Bakos, Krasznai és Márián, 1976; Szító és Bakos, 1977). A fenti irodalmi források szerint a fehér busa keresztezése a következő halfajokkal adott életképes utódot:

pettyes busa (*Aristichthys nobilis*),
amur (*Ctenopharyngodon idella*),
ponty (*Cyprinus carpio*),
compó (*Tinca tinca*),
dévérkeszeg (*Abramis brama orientalis*).

Hazánkban az 1968-ban beindult kísérletek különösen két hibrid vonatkozásában bíztattak gazdasági eredménnyel.

A ponty \times fehér busa hibridek a két szülő fajhoz viszonyítva intermedier öröklődést mutatnak,

bár külsőre inkább a pikkelyes pontyra emlékeztetnek. Húsminőségük jó, szálkásságuk a pontyval azonos. Kopoltyúívük anatómiailag a pontyéhoz hasonló, a kopoltyútüskék száma magasabb, de azok nem nőttek össze szűrőlemezzé. Ez utóbbi fokozottan indokolta vizsgálatok beindítását táplálékának összetételére. Szító és Bakos (1977) szerint a hibridek tápláléka igen változatos, az állati eredetű táplálék fogytával a magasabbrendű növények is sorra kerülnek. A vizsgálatok legfontosabb megállapítása az volt, hogy a fajhibridek táplálkozása nem egységes, és így a halak között erős szétnövés tapasztalható. Ezek a megfigyelések további kutatómunkát tettek szükségessé, még mielőtt a ponty \times fehér busa hibridek belépnek a tógazdasági haszonhalaink közé.

Gyorsabb gyakorlati sikerrel kecsegtetett a fehér és a pettyes busa hibridizálása. A keresztezés célja mindenekelőtt a fehér busa húsminőségének javítása volt. A beszámolók szerint a hibrid nyugodtabb természetű a fehér busánál, ami előny a lehalászásoknál. Mindeztidőig azonban nem ismerjük táplálékának összetételét, beilleszthetőségét a polikultúrába. Az utóbbi években derült ki, hogy néhány gazdaságban különösebb hibridizációs cél nélkül összefejték a két busafajt. Mivel az ily módon előállított tenyészanyag szétszéledt az országban, tiszta fehérbusa-állományt csak alaposabb halbiológiai vizsgálatokkal lehetne találni. Egyszerűbb megoldás volna garantáltan tisztavérű fehér busák újbóli importja. Az így beszerzett anyagon lehetne elvégezni az egész tógazdasági haltermelésünk szempontjából jelentős táplálkozásbiológiai vizsgálatokat. E vizsgálatok hiánya és a „hibridkérdés” játszhat szerepet abban, hogy a gyengébb polikultúrás termelési eredményeket a nagy számban kihelyezett fehér busa abrak-takarmány-felvételével magyarázzák.

PINTÉR KÁROLY