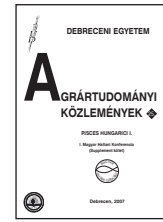


## KÖZÉP-TISZAI KUBIKGÖDÖR-RENDSZEREK HALFAUNISZTIKAI KUTATÁSA

### CLAY-PIT SYSTEMS FISHFAUNISTIC RESEARCH IN THE MIDDLE-TISZA



**Demény Ferenc**

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar, Környezet-és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő, pelyko@freemail.hu

**Kulcsszavak:** ártéri gazdálkodás, kubikgödör-rendszer, halfaunisztika

**Keywords:** floodplain-farming, clay-pit system, fishfaunistic

#### ÖSSZEFOGLALÁS

*A Tisza szabályozásával beszűkültek a halak szaporodási lehetőségei, a természetes ivóhelyek szinte teljesen eltűntek. A halak kénytelenek a hullámtéren megtalálni a szaporodáshoz legmegfelelőbb helyet, amit sok halfajnál a sekély, gyorsan melegedő, növényes részek jelentenek. A szaporodási időszak egybeesik a folyó áradásával, ilyenkor a halak az elöntött sekélyebb részekre indulnak ivni. Ezek az új ivóterületek nagyrészt a gátak melletti kubikgödröket jelentik, ahol megfelelő táplálékot is talál a felnövekvő ivadékok. Az árvíz elvonulásával azonban az ivadékok, és az anyahalak egy része is csapdába esik, mivel a kubikok nincsenek állandó összeköttetésben a mederrel, és a nyár végére általában kiszáradnak. A bennrekedt halállományt a vízi madarak és a helyi lakosság részben hasznosítja, de az ivadékok pusztulása elkerülhetetlen, ami veszélyezteti egyes halfajok fennmaradását.*

*A WWF Magyarország, valamint egy SAPARD pályázat segítségével a Nagykőrüi Tájrehabilitációs Programon keretében mintegy 5 km-es szakaszon kötötték össze a kubikgödröket egymással, és egy gyűjtőcsatorna segítségével a Tiszával. A vízkormányzás zsilipek segítségével oldható meg, áradáskor a vizet beengedik, és később az ivadékkal együtt visszavezetik az anyamederbe.*

*A Nagykőrüi kubikgödör-rendszerből, az Anyita-tóból, valamint a szandaszőlősi kubikokról, 2004-ben és 2005-ben gyűjtöttem adatokat, elsősorban az ivadékokat, tehát az ott levő halak szaporodási sikerét vizsgáltam. Az ivadékfogást egy 2x3 mm-es szembőségű, 60x80 cm nagyságú kézi kereteshálóval végeztem, de emellett kiegészítő módszerként, más csalihal fogó hálót is kipróbáltam. Adatokat gyűjtöttem a helyi halászoktól is, akik segítségünkre voltak az ivadékmentésekben és az Anyita-tó lehalászásában.*

*Több ezer egyedből, 28 halfajt azonosítottunk, köztük 5 védettet és 5 nemeshal fajt. A védett halfajok a következők voltak: fenékjáró küllő (*Gobio gobio*), szívárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*), réti csík (*Misgurnus fossilis*), vágó csík (*Cobitis elongatoides*) és tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*). A gazdaságilag fontos nemeshalak közül a csuka (*Esox lucius*), a balin (*Aspius aspius*), a ponty (*Cyprinus carpio*), a harcsa (*Silurus glanis*) és a süllő (*Sander lucioperca*) halfajok képviselőit tanulmányoztuk. A felsorolt védett és nemeshalak közül 8 faj valószínűsíthetően sikeresen szaporodott is a vizsgált élőhelyeken. A védett fajok közül a réti csík és a vágó csík, míg a haszonhalak közül a csuka és a süllő került elő a 2004-es és 2005-ös évek alapján a legnagyobb számban.*

*A vizsgálat eredményei tükrözik a hullámtéri vizes élőhelyek kiemelkedő fontosságát a folyóvíz természetes ivadékuánptálásában. A Nagykőrüi Tájrehabilitációs Program mintául szolgálhat az egész Közép-Tisza mentén, a végső megvalósításhoz azonban még nagyon sok munkára és rendszeres kutatásra, monitorozásra van szükség.*

#### SUMMARY

*After the regulation of the Tisza River the chance of successful fish propagation lessened. Natural spooning places in the river almost completely disappeared. The fish have to find an adequate place for their propagation in the floodplain. The period of spooning usually coincides with flooding of the river. At this time fish try to find the flooded shallow places for spooning. These parts mostly include the clay-pits beside dams, which were accidentally established during construction of the dams. At this place the fry can find the necessary food. After decreasing the flood the fingerlings and a part of the spooners are trapped in clay-pits as these latter ones are not connected with the river bed. The clay-pits usually desiccate during the summer. The trapped fish population is eaten by water birds or harvested by the local man population. This means a great loss for reproduction of some fish species.*

*Within the framework of the Regional Rehabilitation Program at Nagykőrü, supported by the "WWF Hungary" and a "SAPARD project," these clay-pits became connected with each other in a stretch of 5 km, and they were jointed to the Tisza by a collecting channel. The water level has been regulated by a flood gate so that the water enters the holes during the flood and is released later on into the water bed.*

*Data on fish were collected from the Nagykőrü Whole System, from the Anyita pond and some isolated wholes in Szandaszőlősi in 2004 and 2005. First of all fish fry and fingerling were collected and the success of spooning at these places was examined. Fry was harvested by a 60 x 80 cm sized lifting net of 2x3 mm mesh size. In other cases nets used by anglers for catching prey fishes was also used. Data were also collected from local fishermen who participated in saving the fry and fishing of Anyita pond.*

*Of the several thousand caught fish specimens 28 species were identified, and among them 5 protected and 5 economically important species was found. Protected fishes were as follow: gudgeon (*Gobio gobio*), bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*), weatherfish (*Misgurnus fossilis*), spined loach (*Cobitis elongatoides*) and tubenosed goby (*Proterorhinus marmoratus*). Among economically important fishes samples of asp (*Aspius aspius*), carp (*Cyprinus carpio*), wels (*Silurus glanis*), pike (*Esox lucius*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) were*

*examined. Eight species of the examined protected and economically useful fishes seemed to propagate successfully in this biotope. Of the protected fishes it was the weatherfish and spined loach while among economically useful fishes the pike and the pikeperch which proved to be the most common in 2004 and 2005.*

*Results of this survey show the importance of flood-plains in natural reproduction of fish fry of rivers. The Regional Rehabilitation Program at Nagykörű can serve as an example for the whole central stretch of the Tisza, but the final solution needs more efforts, a systematic research and monitoring work.*

## BEVEZETÉS ÉS CÉLKITÚZÉSEK

A folyószabályozásokkal az Alföld képe alaposan megváltozott. A Tisza kanyarjait levágták, a folyót töltések közé szorították, a fokokat elzárták, a mocsarakat lecsapolták. A táj nemcsak külsőre, de funkcióját tekintve is megváltozott, az egykor mozaikos táj képe leegyszerűsödött, előtérbe kerültek a szántók és ezzel egyidejűleg egy ősi gazdálkodás és tudás került feledésbe.

Az igazán nagy károk, a másodlagos szikesedés, a talajvízszint szélsőséges ingadozása, és az eddigieket felülmúló árvizek csak később jelentkeztek, de aki eddig a folyóból élt az igen éles szemmel látta a rövid- és hosszútávú következményeket.

*„... és tudjuk, hogy a vizeknek képesint, vagy rendes áradása hasznunkat szerzi, mert szárazság idején bőséges kaszállást és marha legeltetést tapasztalunk, az Halbul pediglen nemcsak élelmünket és ruházatunkat, hanem minden adóinkat és portió fizetésünket szerezhetjük.”*

*„... a rendes kiöntések ellen pedig, melyben inkább hasznunk hogy sem kárunk vagy nem szükséges, az nagy áradás ellen való munka pedig oll káros lenne, hogy a víz rajtunk maradna posványá válna és mind nekünk, mind pedig Marháink(na)k Dögletességet nemzené és midőn hirtelen vissza nem mehetne utolsó veszedelmünket és pusztulásunkat okozná.”* Idézet a sárköziek 1774-ben kelt könyörgő leveléből (Andrásfalvy, 1973).

A folyószabályozás tehát rövidtávon is a természetes halutánpótlás megszüntét jelentette. Eltűntek a természetes ívóhelyek, az élettér a két gát közé a hullámtérre szűkült be. A tavasszal megáradó vízzel a halak a sekélyebb vizekbe vonulnak és leívnak. A mai ívóhelyeket sok halfaj számára a megmaradt szélesebb hullámtéri területek-laposok és a gát melletti kubikgödrök jelentik. Az áradás levonultával azonban a mélyedésekben rekednek, és a nyár végére általában kiszáradó halbölcsőkben pusztulnak el. A régi fokrendszerek biztosították az ivadéknak és a fiatal halaknak a visszavonulás lehetőségét, ami kettős hasznot is jelentett, mivel a halak lehalászásán kívül lehetővé tette a természetes ivadékutánpótlást is.

Ma már talán jobban látjuk a múltban elkövetett hibákat, és ezek ismeretében törekszünk a természeti adottságokhoz igazodó tájhasználatra. Példa erre a Nagykörűi Tájgazdálkodási Program, melynek keretein belül kísérletet tesznek az egykori fokrendszer helyreállítására. A Programból 2003 őszére elkészült a hullámtéri Anyita-tó és a kubikgödrök rehabilitációja. A kubikok és az ártéri tó vizét külön csatornákkal és zsilipekkel lehet a Tiszába visszaengedni. 2005-re pedig megszületett a Nagykörűi tározó tájgazdálkodási terve is, ami már csak a megvalósításra vár.

Azonban az egykor jól ismert gazdálkodási forma a mai embernek, és a mai viszonyok között egészen új, még ismeretlen terület, így a hajdani ártéri-vagy fokgazdálkodásnak a kutatása rendkívül fontos.

## CÉLKITÚZÉSEK

Halfaunisztikai vizsgálataim során elsősorban arra voltam kíváncsi, hogy milyen halfajok, és milyen sikerrel használják a Nagykörű környékén található rehabilitált kubikokat az Anyita-tavat, és a szandaszőlősi kubikokat ívóhelyül. Az általam vizsgált két év adatait egymással összevetve olyan összefüggéseket kerestem, amivel rá lehet mutatni az egyes élőhelyek közti különbségekre, illetve hasonlóságokra is. A halfaunisztikai adatokon kívül próbáltam minden olyan adatot és információt figyelembe venni, ami a vizsgált területen előforduló halfajok szaporodására és annak sikerére hathatott.

A Nagykörűi Tájgazdálkodási Program az elsők között van azok között a programok között, amik az egykori ártéri gazdálkodást próbálják a mai viszonyoknak megfelelően feleleveníteni. Éppen ezért nagyon fontos ennek a területnek az alapos kutatása, hisz az itt született eredmények akár az egész Közép-Tisza mentén modellül szolgálhatnak majd a tájalakításban.

Az 1998-2001-es tiszai árvizes eseményei nyilvánvalóvá tették a jelenlegi árvízvédelem tarthatatlanságát. A problémák megoldására született meg az Új Vásárhelyi-terv, aminek részeként vésztározókat hoznának létre. A program az árvízszintek biztonságos levezetését tűzte ki fő célul, ugyanakkor közvetlenül érinti a területhasználatot, a tájfejlesztést és a természetvédelmet is (Váradi, 2002).

Az első ütemben, amelynek programját 2003 októberében hagyta jóvá a Medgyessy-kabinet, a legkedvezőbb határozó között szerepel a nagykörűi kialakítása is. Az árapasztó tározók egy részének, így az egykori nagy-

körűi fokrendszernek is, árvizektől független, tájgazdálkodási, természetvédelmi és ökológiai célú rendszeres elárasztására is lehetőség nyílik (Szlávik, 2004). Ez az egykori természetes áradások meghatározott ideig tartó, viszonylag sekély vízborítását modellezi majd.

Az így létrejövő mentett oldali ártéri tavaknak a létrehozásához feltétlenül modellértékűek a hullámtéren folyó kutatások is, a már meglévő rendszereken belüli változások nyomon követése, monitorozása pedig szintén rendkívül fontos.

### KORÁBBI HALFAUNISZTIKAI KUTATÁSOK ÁTTEKINTÉSE

A Nagykörűi kubikgödrök halfaunáját korábban is vizsgálták már, még a zsilip és csatornarendszer kialakítása előtt. Halfaunisztikai kutatásokat végeztek az 1999., 2000. és 2001-es években Székely Tibor és Udvari Zsolt (Székely, Udvari 2001), valamint 2000-ben a ciánszennyezés kapcsán Dr. Keresztessy Katalin (Keresztessy, 2000). Keresztessy 2000-ben 13 halfajt mutatott ki: *Esox lucius*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Carassius gibelio*, *Misgurnus fossilis*, *Cobitis elongatoides*, *Ameiurus nebulosus*, *Lepomis gibbosus*, *Sander lucioperca*. Székely és Udvari 1999., 2000. és 2001. évek gyűjtései alapján 23 halfajt írt le: *Esox lucius*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Alburnus alburnus*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Misgurnus fossilis*, *Cobitis elongatoides*, *Ameiurus nebulosus*, *Ameiurus melas*, *Silurus glanis*, *Lepomis gibbosus*, *Perca fluviatilis*, *Gymnocephalus cernuus*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Sander lucioperca*, *Proterorhinus marmoratus*. A fent említett kutatások segítségemre voltak a faunisztikai felmérés során.

Összességében 23 halfajt írtak le a Nagykörűi kubikrendszerből és az Anyita-tóból. Saját gyűjtéseim alapján, ugyanezen a területen 26 halfajt, a szandaszőlősi gyűjtéseket is beleszámítva 28-at találtam. Nem találkoztam a korábbi gyűjtések során talált fajok közül a selymes durbinccsal (*Gymnocephalus schraetzer*) és a barna törpeharcsával (*Ameiurus nebulosus*), valamint vágó csikkal (*Cobitis elongatoides*) csak a szandaszőlősi kubikok területén. Az eddigi gyűjtéseket egybevetve tehát 30 halfaj előfordulásáról tudunk a Nagykörűi kubikrendszerben, az Anyita-tóban, valamint a szandaszőlősi kubikokban.

### ANYAG ÉS MÓDSZER

#### A téma fontossága

A kubikgödrök és az Anyita-tó halfaunáját 2001 óta nem vizsgálták Nagykörű környékén (Székely, Udvari, 2001; és Székely, 2002). 2003 őszére az Anyita-tó zsilipje is elkészült. A Kubikgödör Rehabilitációs Program elkészülte, és az adatgyűjtés rendszeressége is szükségessé teszi a folyamatos vizsgálatot.

A 2000. évi ciánszennyezés kapcsán is igen jelentősek a főmedertől zsilipekkel elzárható rendszerek, melyek egy hasonló szennyezés során menekülési útvonalként és refúgium területként szolgálhatnak a halfajok számára (Udvari, 2002).

A kutatás eredményei segítségül szolgálhatnak mind a rendszer működtetéséhez, mind pedig a későbbi mentett oldali fokrendszer felújításához. A téma aktualitása kiemelt, hiszen az Új Vásárhelyi-terv első ütemének megvalósítása már elkezdődött. Elkészült a Nagykörűi tározó tájgazdálkodási terve is. „Hiszen ma már nem az a kérdés, hogy kiengedjük-e a vizet a fővédvonalakon túlra, hanem, hogy hová és hogyan engedjük ki. A tározók sikere ugyanis – természeti és társadalmi szempontból egyaránt – a helyes területi lehatárolásukon és a helyes működtetésükön múlik (Balogh, 2005).”

#### Vizsgálati módszerek

A halfaunisztikai gyűjtésre elsősorban egy 60x90 cm oldalhosszúságú, 2x3 mm szembőségű, kézi keretes hálót alkalmaztam, ami kifejezetten alkalmas volt ivadékfogásra. Méreteinél fogva egy ember is tudta kezelni, a vas keret pedig segítség volt, ha növényes részeken kellett tolni a hálót. Leginkább a vízbe gázolva használtam, mivel a kubikokban található víz nemigen haladta meg az 1,5 m-t, de hűvösebb időben összettel, vagy meredekebb partnál, esetleg a zsilipbe állva a partról is lehetett használni. A hálóval elsősorban akkor lehetett jól dolgozni, ha valahova be tudtam vele szorítani a halat (vízi növény, partfal).

Mivel a 2x3 mm-es szembőségű hálón a legkisebb ivadékok, pl.: a vágó csík ivadéka átbújhat, ezért egy 2x2 mm-es szemmagyságú 1x1 m-es csalihalfogó hálót is használtam. Ez kiválóan alkalmas volt a sekélyebb vizekből és a fokokban megrekedt tócsákból az ivadék kimerésére.

A gyűjtött adatok között vannak a helyi halász által 2004. június 29.-én marázsával fogott halak adatai is. A halászat egy 50x50 mm-es szembőségű, 50 m-es darabokból álló hálóval történt, amiből 5 darabot állított fel a halász az Anyita gyűjtőcsatornájában.

A kubikgödörökben több alkalommal került sor ivadékmentésre is (2004, 2005). Ilyenkor egy 8x8 mm-es szembőségű kerítőhálót használtunk, amivel teljes szélességében le tudtuk halászni a kubikokat. A háló mozgathatóságához legalább négy ember kellett. Továbbá szerepelnek a faunisztikai gyűjtésben az Anyita-tónak a lehalászási adatai is. A halászat kerítőhálós, dobóhálós, illetve tapogatókkal történt. Az ivadékmentéseket és az Anyita-tó lehalászását a helyi halászokkal együttműködve végeztük.

A gyűjtött halegyedeket a mért és becsült testhosszúságok alapján ivadék és adult korosztályokba soroltam. Ivadék korosztályon értettem az egynyaras halakat. Az egyedek meghatározásához, és korosztályba sorolásához több irodalmat is használtam (Berg, 1949; Györe, 1995; Harka, 1997; 1998; Harka, Pintér 1990; Harka, Sallai, Ján 2002; Keresztessy, 1991; 1998; Pintér, 1991; 2002; Sályi, 2004).

Az egyes halászati helyszínek biodiverzitásának számítását a DIVERSII.1.-es programmal végeztem (Izsák, 1996).

### **Vizsgálati helyek**

A vizsgálati helyek bemutatásánál helyszíni körbejárásra, és katonai térképek használatára támaszkodtam.

#### *Anyita-tó*

Történetét tekintve a legidősebb, bár az első katonai térképezéskor (1782-85) név szerint nem tüntetik fel, azonban jelzik, hogy területe vízzel borított. A második katonai térképezéskor, ami Nagykörű környékén az 1861-66-os időszakra volt tehető, mint Anyila-lapos van feltüntetve. A folyószabályozások után nyári gáttal ármentesítették ezt a hullámtéri területet, és szántóként hasznosították. A nyári gátat jelölték az 1951-es IV. katonai térképezéskor, ami csak az 1998-as őszi árvíz során szakadt át, s ezzel újból vízborítás alá került a terület, ráadásul az átszakadt gát vissza is tartja a vizet, így magasabb vízborítás érhető el, mint régen. Mivel sokáig nem volt elöntés alatt, frissen elöntött területnek tekinthető. A vízkormányzást lehetővé tevő zsilip 2003 őszén készült el, 2004-ben így víz alatt volt, 2005-ben viszont a zsilip kimosódása miatt az árvizek levonulása után hamar kiszáradt.

Területe kb. 25 ha (300x800m, 1 m-es vízborításnál), nagyvízkor 100 ha körüli. Jelenleg is szántó művelési ágba tartozik, illetve a széle erdő.

#### *Nagykörűi kubikrendszer*

Időben az Anyita-tó után keletkeztek a kubikok, a Tisza szabályozásának megkezdése (1846. VIII.27.) után. A rendszer kb. 5 km hosszú és 50-100 m széles, területe nagyvízkor 25-50 ha. Nagykörűtől Szolnok felé haladva a három zsilip három kubikbokra bontja: az Anyita kubikbokra, az Avatagi kubikbokra és a Dobai kubikbokra. Az egyes kubikbokok egymással és az övcsatornával is össze vannak kötve, ami a műtárgyhoz lejt, így le lehet róluk engedni a vizet, az elkészült zsilipek segítségével pedig vissza lehet tartani. A kubikbokokban mindkét vizsgálati évben visszatartották a vizet, azonban a 2004-es évben csak rövid ideig, mivel későn zárták le a zsilipeket.

A kubikok területe állami tulajdon, de több kezelője is van: az erdő művelési ágú területet a vízügy kezeli, mint vízügyi véderdő, a Nagykörű Tiszatájközpont Kht. pedig a Kubikgödör Rehabilitációs Program keretén belül használja. Ugyanakkor a Közép-Tiszai Tájvédelmi Körzethez tartozik, és NATURA 2000-es terület is.

#### *Szandaszőlősi kubikrendszer*

Szandaszőlős Szolnokhoz tartozó település. A települést és a földeket védő fővédvonalat többször is áthelyezték. Az első töltés az 1870-es években (ami igazából magasparti fővédvonal volt), a második az 1930-as, a harmadik pedig az 1990-es években épült, mindig egyre közelebb a folyóhoz.

A 4-es út elkerülő szakasza 1989-92-ig épült, és ekkor építették meg az új fővédvonalat is, aminek az anyagát a mostani Szandaszőlősi kubikok területéről termelték ki, és így végleg víztelenítve lett a Szandai-rét. Korábban egy ikerzsilip és egy fok segítségével vezették le a vizet a rétről. A zsilipet 1964-ben a helyi TSZ építette. Jelenlegi állapotában használhatatlan, közepes árvíznél a fém zsiliptáblák kizárják a vizet, de ha a zsilipet megkerülve be is jut a víz, nem tartják meg jól, mert nincsenek meg a zsilipdeszkák. A fém zsiliptáblák ugyanis főleg arra szolgálnak, hogy a rohanó víz útját állják, míg a zsilipdeszkák feladata lenne a vízzárás.

A kubikrendszer maximális területe 46 ha (2000x250 m), amiben 5 nagyobb anyaggödör található. A gödörök között, a meder anyagától függően, 50-300 m széles hátaq találhatóak, amik a vízfelületeket egymástól elválasztják. A kubikokat a gátra merőleges vadmentesítő töltés, és a gáttal párhuzamos, félig elbontott nyári gát határolja. A fokkal összekötő, valaha a Szandai-rétet ármentesítő csatorna a kubikok mellett halad el végig, de a zsilip felett össze van kötve a kubikrendszerrel is.

### **Vizsgálati időpontok**

A vizsgálatokat 2004-ben és 2005-ben, elsősorban nyáron, valamint ősszel végeztem.

**Vizsgálati helyek és időpontok 2004-ben:**

- Anyita-tó: VI.29., VII.09., 15., 21., VIII.28., IX.08., XI.01.-0.4
- Anyita kubikbokor: VII.07., 09., 15., VIII.28., IX.08., X.16.
- Dobai kubikbokor: VII.06., 21., 25., VIII.07.
- Szandaszőlősi kubikok: VII.05., 10., 11., 19., VIII.27., X.28., XI.13.

**Vizsgálati helyek és időpontok 2005-ben:**

- Anyita-tó: VI.10., 26., X.08.
- Anyita kubikbokor: VII.10., 26., VIII.05., IX.14., X.04.
- Avatagi kubikbokor: VII.10., VIII.05., IX.14.
- Dobai kubikbokor: VI.26., VII.10., VIII.05., 08., IX.14., X.04.
- Szandaszőlősi kubikok: III.01., VI.25., VIII.02., 03., 17.,18.,21.

**EREDMÉNYEK**

**Az élőhely fizikai paramétereit**

A vizsgálati helyeket alapvetően három egységre oszthatjuk: az Anyita-tóra, a Nagykőrüi kubikokra, és a Szandaszőlősi kubikokra. Az Anyita, az Avatagi és Dobai kubikrendszerek egymáshoz eléggé hasonlóak, ezért elegendő egyben tárgyalni őket.

Általánosságban elmondható, hogy mindhárom típusú élőhely vízparti és vízi növényzettel sűrűn borított, sekély (0-1,5 m)vízmélységű és iszapos aljzatú. Az alapvető különbségek az egyes élőhelyek különböző keletkezéséből adódnak, amit már a vizsgálati helyek fejezetben részleteztem, most csak a legfontosabb jellemzőikre, és a növényzetre térnék ki.

Az Anyita-tó területe vízállástól függően átlagosan 20-25 ha (800 m hosszú és 300 m széles), nagyvízkor kb. 100 ha. A víz mélysége 50-80 cm között változott, míg a gyűjtőcsatornában (a zsilipnél) akár 150 cm-t is elérte júliusban.

A Nagykőrü környékén található kubikok igen változatosak méret, alak és vízmélység szempontjából is. Az általam vizsgált gödrök 10-90 m hosszúak, és 5-15 m szélesek voltak, a vízállásuk 0-110 cm között változott, de a kubikok vizét levezető csatornában ennél mélyebb vizek is előfordultak. A kubikgödrök a gát mellett 50-100 m szélességben, és kb. 5 km hosszan helyezkednek el, a vízborítás 25-50 ha között változik.

A Szandaszőlősi kubikok összterülete 46 ha. Nyári vízállásnál a rendszer 5 kisebb tavat alkot, melyek 1-4,5 ha-osak, az összes vízfelület ilyenkor mintegy 10,5-11,5 ha. Nyáron a vízszint 40-90 cm értékek között változott.

**A jellemző növénytakasulások**

A növényekről közölt adatokat jórészt saját terepi tapasztalataim alapján közlöm, illetve a védett növények listáját a WWF-es A Tisza új élete c. füzet (Siposs, Kiss, 2002) alapján egészítettem ki. A felsorolásokban kiemelt takasulások a gyakrabban előforduló, meghatározásukhoz a Magyarország növénytakasulásai c. (Borhidi, 2003) könyvet használtam.

A jellemző növénytakasulások és fajaik leírását fontosnak tartom, hiszen az előforduló növények ivási szubsztrátként szolgálhatnak az áradásokkal kiúszó anyahalaknak, és ezzel nagyban befolyásolhatják az ivás sikerességét.

*I. Vízi növényzet*

1. Vízipáfrány takasulás (*Salvinio-Spirodeletum*)
2. Rence-békalencse hínár (*Lemno-Utricularietum*)
3. Békatutaj hínár (*Hydrocharietum morsus-ranae*)
4. Érdes tócsagaz hínár (*Ceratophylletum demersi*)
5. Nagy békaszőlős (*Potametum perfoliati*)
6. Bodros békaszőlőhínár (*Potametum crispum*)
7. Sulyomos (*Trapaetum natantis*)

**Jellemző növényfajok:** apró békalencse (*Lemna minor*), érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*), imbolygó békaszőlő (*Potamogeton nodosus*), bodros békaszőlő (*Potamogeton crispus*), békatutaj (*Hydrocharis morsus-ranae*)

Védett növények: rucaöröm (*Salvinia natans*), sulyom (*Trapa natans*), közönséges rence (*Utricularia vulgaris*)

## II. Mocsári és lápi növényzet

1. Keserűfüves csetkákás (*Polygono-Eleocharitetum*)
2. Tisza-vidéki bajuszfüves (*Dichostylido-Heleochoetum alopecuroidis*)
3. Nádas (*Phragmitetum communis*)
4. Tavi kákás (*Schoenoplectetum lacustris*)
5. Széleslevelű gyékényes (*Typhetum latifoliae*)
6. Harmatkásás (*Glycerietum maximae*)
7. Keskenylevelű gyékényes (*Typhetum angustifoliae*)
8. Zsurlós mocsár (*Equisetum fluviatilis*)
9. Keserűfüves sziki kákás (*Polygono-Bolboschoenetum*)
10. Virágkákás (*Butomo-Alismatetum plantaginum-aquaticum*)

Jellemző növényfajok: mocsári v. sága nőszirm (*Iris pseudacorus*), széleslevelű gyékény (*Typha latifolia*), keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*), zsióka (*Bolboschoenus maritimus*), tavi káka (*Schoenoplectus lacustris*), vízi hídör (*Alisma plantago-aquatica*), virágkák (*Butomus umbellatus*), nyílfű (*Sagittaria sagittifolia*)

Védett növények: debreceni torma (*Armoracia macrocarpa*), nyári tőzike (*Leucosium aestivum*)

## III. Kaszálók

1. Ecsetpázsitos mocsárrét (*Carici vulpiae-Alopecuretem pratensis*)
2. Tarackbúza-kányaszombor társulás (*Agropyron repentis-Rorippetum austriacae*)

Jellemző növényfajok: vesszős füzény (*Lythrum virgatum*), fodros lórom (*Rumex crispus*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), tarackbúza (*Agropyron repens*), keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), sövényfutó szulák (*Calistegia sepium*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*)

## IV. Gyomvegetáció

1. Farkasfog-borsos keserűfü társulás (*Bidentiti-Polyogenetum hydropiperis*)
2. Szerbtövis-libatop (*Xanthio strumarium-Chenopodietum*)
3. Magas aranyvesszős származéktársulás (*Solidago gigantea*)

Jellemző növényfajok: réti füzény (*Lythrum salicaria*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*), subás farkasfog (*Bidens tripartita*), magas peszérce (*Lycopus exaltatus*), nagy csalán (*Urtica dioica*), sövényfutó szulák (*Calistegia sepium*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), bojtortján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*)

## V. Lomblevelű erdők

1. Fehérnyárliget (*Scnecioni sarracenic-Populetum albae*)
2. Füzligetek (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*)
3. Tiszai tölgy-köris-szil liget (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*)
4. Nemesnyaras (*Populetum x hybridae*)
5. Feketenyárliget (*Carduo crispi-Populetum nigrae*)

Jellemző növényfajok: gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), magyar köris (*Fraxinus angustifolia Vahl subsp. pannonica*), vörös köris (*Fraxinus pennsylvanica*), fehérfűz (*Salix alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis*), zöld juhar (*Acer negundo*), magyar köris (*Fraxinus angustifolia Vahl. subs. pannonica*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), fekete nyár (*Populus nigra*).

Védett növények: tiszaparti margitvirág (*Chrysanthemum serotinum*), széles levelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), szálkás pajzsika (*Dryopteris carthausiana*).

A legjellemzőbb társulás típusok a kubikgödörök és az Anyita-tó területén a vízi növény, valamint a mocsári és lápi társulások, a többi felsorolt társulás típus a vizes élőhelyek körül jelenik meg, illetve nagyvízkor kerül csak víz alá. Általánosságban elmondható, hogy a gyomvegetáció, és a lomblevelű erdők kevésbé alkalmasak a halak ívására, a többi társulás pedig kedvező a fitofil és lito-fitofil halfajok számára. Persze vannak kivételek, mint például a fűzfa, aminek az árvízkor újrásarjadzó gyökereire tömegesen ívik le a süllő. Az előbb említett példából is jól látszik, hogy mennyire lényeges lehet 1-1 növény jelenléte egy adott halfaj ívásának szempontjából.

## Halfaunisztikai gyűjtések eredményei

A 2004-es és 2005-ös halfaunisztikai eredmények összegzését a 1.-2. táblázatok és a 1.-2. ábrák tartalmazzák. A 2004-es és a 2005-ös évben is 26-26 halfaj jelenléte volt kimutatható. A 2005-ös évben új halfajok voltak a fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) és a fehér busa (*Hypohthalmichthys molitrix*), a 2004-ben találtak közül viszont nem fordult elő a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) és a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*), tehát 24 halfaj azonos volt a két évben.

2004-ben tömeges volt az ezüstkárász (*Carassius gibelio*), a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*) és a csuka

(*Esox lucius*), valamint gyakori volt az ivadékok között a lapos keszeg (*Abramis ballerus*). 2005-ben a leggyakoribb halfajok a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*), a jász (*Leuciscus idus*) és a fogassüllő (*Sander lucioperca*) voltak, valamint az adult állomány közül gyakran került elő az ezüstkárász (*Carassius gibelio*) és a vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*).

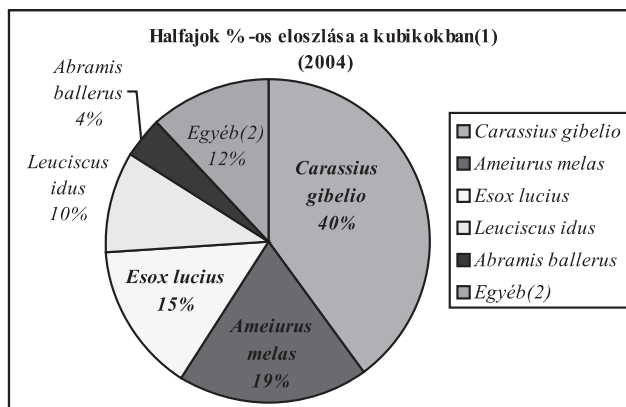
Mindkét évben gyakori volt a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*) és az ezüstkárász (*Carassius gibelio*).

1. táblázat

A 2004-es halfaunisztikai adatok összegzése

2004		egyedszámok(1)		
halfajok(2)		ivadék(3)	adult(4)	összesen(5)
1.	<i>Rutilus rutilus</i>	203	4	207
2.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		39	39
3.	<i>Leuciscus idus</i>	1374		1374
4.	<i>Aspius aspius</i>	109	8	117
5.	<i>Alburnus alburnus</i>	299	76	375
6.	<i>Abramis bjoerkna</i>	4	3	7
7.	<i>Abramis brama</i>	2	7	9
8.	<i>Abramis ballerus</i>	576		576
9.	<i>Tinca tinca</i>		3	3
10.	<i>Pseudorasbora parva</i>	106	8	114
11.	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	5	9	14
12.	<i>Carassius gibelio</i>	824	5015	5839
13.	<i>Cyprinus carpio</i>	147	61	208
14.	<i>Misgurnus fossilis</i>	12	90	102
15.	<i>Cobitis elongatoides</i>	11	5	16
16.	<i>Ameiurus melas</i>	2308	474	2782
17.	<i>Silurus glanis</i>		3	3
18.	<i>Esox lucius</i>	208	1966	2174
19.	<i>Lota lota</i>	17		17
20.	<i>Lepomis gibbosus</i>	2	17	19
21.	<i>Perca fluviatilis</i>	47	13	60
22.	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	260		260
23.	<i>Sander lucioperca</i>	16	21	37
24.	<i>Perccottus glenii</i>	89	85	174
25.	<i>Neogobius fluviatilis</i>	1		1
26.	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	18		18
összesen(5)		6638	7907	14545

Table 1: Summary of the fishfaunistic data in 2004  
Numbers of fishes(1), Fishspecies(2), Fry(3), Adult(4), Together(5)



1. ábra: Halfajok százalékos eloszlása a kubikokban (2004)  
Figure 1: Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2004)  
Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2004)(1), Other(2)

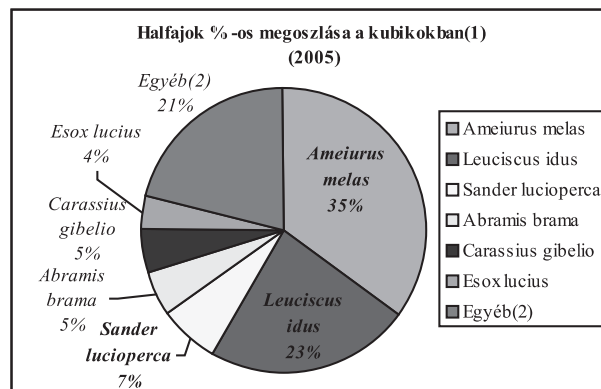
2. táblázat

A 2005-ös halfaunisztikai adatok összegzése

2005		egyedszámok(1)		
halfajok(2)		ivadék(3)	adult(4)	összesen(5)
1.	<i>Rutilus rutilus</i>	312	6	318
2.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	40	67	107
3.	<i>Leuciscus idus</i>	1855	6	1861
4.	<i>Aspius aspius</i>	14		14
5.	<i>Alburnus alburnus</i>	143		143
6.	<i>Abramis bjoerkna</i>	81	4	85
7.	<i>Abramis brama</i>	418		418
8.	<i>Abramis ballerus</i>	106		106
9.	<i>Tinca tinca</i>		3	3
10.	<i>Pseudorasbora parva</i>	1		1
11.	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	59	19	78
12.	<i>Carassius gibelio</i>		16	16
13.	<i>Cyprinus carpio</i>	38	337	375
14.	<i>Misgurnus fossilis</i>	3	17	20
15.	<i>Cobitis elongatoides</i>	225		225
16.	<i>Ameiurus melas</i>	11	4	15
17.	<i>Silurus glanis</i>	249	11	260
18.	<i>Esox lucius</i>	490	2233	2723
19.	<i>Lota lota</i>		1	1
20.	<i>Lepomis gibbosus</i>	308	46	354
21.	<i>Perca fluviatilis</i>	2		2
22.	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	20	11	31
23.	<i>Sander lucioperca</i>	242	17	259
24.	<i>Perccottus glenii</i>	23	1	24
25.	<i>Neogobius fluviatilis</i>	560		560
26.	<i>Proterorhinus marmoratus</i>		5	5
<b>összesen(5)</b>		<b>5200</b>	<b>2804</b>	<b>8004</b>

Table 2: Summary of the fishfaunistic data in 2005

Numbers of fishes(1), Fishspecies(2), Fry(3), Adult(4), Together(5)



2. ábra: Halfajok százalékos eloszlása a kubikokban (2005)

Figure 2: Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2005)

Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2005)(1), Other(2)

Az Anyita-tó, az Anyita kubikbórok, az Avatagi kubikbórok, a Dobai kubikbórok és a Szandaszőlősi kubikok halfaunáját külön-külön is vizsgáltam. Összességében elmondható a vizsgálati helyekről, hogy az egyes években nagyjából egyforma fajszámok kerültek elő, és több hasonlóan gyakori fajt is tartalmaztak. Mindkét vizsgálati év kedvező vízjárásúnak tekinthető a halak ivása szempontjából, ami magyarázat lehet a két év hasonló halfaunisztikai eredményeire. Az egyes vizsgálati helyek közti különbségek pedig az élőhelyek közti különbsé-



gekkel magyarázhatóak. Jó példa erre a nagy vízfelülettel rendelkező Szandaszőlősi kubikok rendszere, ahonnan mindkét évben a legtöbb halfaj került elő.

### A talált halfajok ökológiai jellemzése

Veszélyeztetettség szempontjából a halfajok többsége (13 faj) a common, azaz közönséges kategóriába tartozik, jelentős részük (11 faj) pedig az I (intermediate), azaz átmeneti kategóriába sorolható. A fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) és a ponty (*Cyprinus carpio*) (természetes vizeinkben előforduló tő-és nyurgaponty) az I (intermediate) és az R (rare), vagyis az átmeneti és ritka kategóriák közé sorolható. A compó (*Tinca tinca*) ritka (R) előfordulású, élőhelyei mindenütt csökkennek, a réti csík (*Misgurnus fossilis*) pedig a V (vulnerable), tehát a veszélyeztetett kategóriába sorolható.

A talált halfajok döntő többsége 21 faj eurytopic, 4 faj reofil (*Leuciscus idus*, *Gobio gobio*, *Lota lota*, *Sander lucioperca*) áramlásokkedvelő, 3 faj pedig limnofil (*Blicca bjoerkna*, *Tinca tinca*, *Misgurnus fossilis*), az állóvizet előnyben részesítő. Életmodell szempontjából a többség (10 faj) az opportunistá-Periodikus (O-P) kategóriába sorolható. A szaporodási guildok szerint a legtöbben a fito-litofil (12 faj), és a fitofil (6 faj) csoportokba tartoznak, ami kiemeli a megfelelő szaporodási aljzat, és ezzel a vizsgált természetes ivóhelyek fontosságát.

A Közép-Tiszán (Keresztessy et al., 2003) ugyanebben az időszakban végzett gyűjtés alapján a folyóból további 7 halfaj mutatható még ki: *Acipenser ruthenus*, *Leuciscus cephalus*, *Abramis sapa*, *Pelecus cultratus*, *Barbus barbus*, *Gymnocephalus baloni*, *Sander volgense*. Ezek többsége áramlást kedvelő reofil faj, kivéve a bagolykeszeget (*Abramis sapa*) és a gardát (*Pelecus cultratus*), melyek eurytopic, azaz áramlás szempontjából közömbös halfajok, szaporodási szempontból pedig a nem ivadékogondozó litofil, pelagofil és lito-pelagofil csoportba tartoznak, kivéve a kősüllőt (*Sander volgense*), ami fito-litofil. Tehát végeredményben elmondható, hogy a kősüllőt leszámítva a hiányzó fajok tipikusan a folyó medrére jellemző halfajok, tehát megjelenésük a hullámtéren csak esetleges lehet. Ugyanakkor a hullámtéren gyűjtött menyhal (*Lota lota*) és fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) nem tekinthetőek az élőhelyre jellemző fajnak. Valószínűleg az árral sodródhattak be, és talán egy a folyót ért szennyezés miatt nem mentek vissza a főmederbe, vagy egyszerűen csak bennrekedtek.

### A vízjárás és az ívás sikerességének kapcsolata

A vizsgálati helyeken gyűjtött 28 halfaj ívási ideje a februártól augusztusig terjedő időszakra tehető. A legkorábban, február-márciusban ívik a csuka, a legkésőbb pedig június végéig a réti csík és a compó a fontosabb, értékes halak közül.

Az hullámtéren szaporodó halfajok szempontjából tehát kulcsfontosságú, hogy legyen megfelelő ideig vízborítás a szaporodásukhoz, és az ivadékok felneveléséhez. A vízfelület csökkenésével beszűkül az élettér, csökken a táplálék mennyisége, növekszik a betegségek előfordulásának az esélye, előtérbe kerülhet a kannibalizmus stb.

A szaporodás sikerének szempontjából azonban az is fontos, hogy ezek a vízfelületek szárazon is álljanak, hiszen az újra befüvesedő fenék a tavaszi áradáskor megfelelő ívási felületet biztosít elsősorban a fitofil és a fito-litofil halfajok számára. Az állandó vízszint a növényzet kedvezőtlen változásával, a nyurgaponty állomány természetes szaporulatcsökkenésének egyik oka a Tisza-tavon (Fűrész, Kovács 2003).

A megfelelő árvízszinteken túl tehát döntő fontosságú a megfelelő vízkormányzás ahhoz, hogy minél tovább tudjanak növekedni az ivadékok és, hogy tavasszal megfelelő ívási szubsztrátum álljon rendelkezésükre az anyahalaknak.

Összességében elmondható, hogy a 2004. évben a vízjárás kedvező volt, a 26 halfaj közül 23-nak megtaláltam az ivadékát is. 2005-ben szintén 26 halfajt, közülük 22-nek az ivadékát találtam meg. Ezek közül a fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) és a menyhal (*Lota lota*) szaporodása valószínűtlen a hullámtéren, csak véletlenül sodródhattak be. A két évben összesen talált 28 halfaj közül 26-nak az ivadéka is (vagy csak az ivadéka) előfordult a vizsgálati helyeken, amelyek közül nagy valószínűséggel 24 halfaj sikeresen szaporodott is a hullámtéri kubikgödrök, és az Anyita-tó területén.

### Az egyes élőhelyek biodiverzitása a vizsgált években

A 3. és 4. táblázatok tartalmazzák a vizsgált években az egyes élőhelyek Shannon-Wiener-féle biodiverzitás indexét, a hozzá tartozó számított maximum értéket, és a diverzitás index és a megfelelő maximum érték hányadosaként számított relatív Shannon-Wiener indexet. Az adatok kiértékelésekor külön kiszámoltam az Anyita-tó halászási adatai nélkül mért diverzitást is, mivel a lehalászásokkor adódó hatalmas egyedszámok többnyire csak a nagyobb szemű hálókkel illetve kézzel-tapogatóval megfogott halakat tartalmazták, ami így erősen torzította a kapott diverzitás értékét.

2004-ben a Szandaszőlősi kubikok diverzitási értékei voltak a legmagasabbak, majd ezt követően az Anyita-tó\*-é (lehalászási adatok nélkül). A 2005-ös évben pedig, H<sup>max</sup>-ot leszámítva, az Anyita kubikbokor diverzitási értékei voltak a legmagasabbak, míg a lehetséges maximális értéke a szandai kubikoknak volt, és itt volt a második legmagasabb a mért Shannon-Wiener-féle diverzitás is.

4. táblázat  
A 2004-es adatokból számított diverzitási indexek

2004	Anyita-tó(1)	Anyita-tó*	Anyita kubik-bokor(2)	Dobai kubik-bokor(3)	Szandai kubikok(4)
Shannon-Wiener index: $H'$	1,2307	1,7936	1,466	1,521	1,9889
Theoretical maximum: $H'$ max	2,9444	2,9444	2,89	2,8904	3,1781
Relative Sh.-W. index: $H'$ rel = $H'/H'$ max	0,418	0,6091	0,507	0,5262	0,6258

\*: az Anyita-tó lehalászási adatai nélkül számított diverzitási indexek(5)

Table 3: Diversity indexes from data in 2004

Anyita pond(1), Anyita clay-pit system(2), Doba clay-pit system(3), Szanda clay-pits(4), Diversity indexes without fishingdata of the fisher(5)

5. táblázat  
A 2005-ös adatokból számított diverzitási indexek

2005	Anyita-tó(1)	Anyita-tó*	Anyita kubik-bokor (2)	Avatagi kubik-bokor (3)	Dobai kubik-bokor (4)	Szandai kubikok (5)
Shannon-Wiener index: $H'$	0,7229	1,8152	2,255	1,9141	2,0862	2,209
Theoretical maximum: $H'$ max	2,6391	2,6391	2,833	2,4849	2,944	3,091
Relative Sh.-W. index: $H'$ rel = $H'/H'$ max	0,2739	0,6878	0,796	0,7703	0,7085	0,7147

\*: az Anyita-tó lehalászási adatai nélkül számított diverzitási indexek(6)

Table5: Diversity indexes from data in 2004

Anyita pond(1), Anyita clay-pit system(2), Avatag clay-pit system, Doba clay-pit system(4), Szanda clay-pits(5), Diversity indexes without fishingdata of the fisher(6)

2005-ben az Anyita-tavat leszámítva mind-mind magasabbak az azonos élőhelyhez tartozó  $H'$  és  $H'$ max értékek. A két év közötti különbség tapasztalataim szerint az eltérő, 2005-ben még a 2004-es évnél is kedvezőbb, vízjárásnak a következménye lehet.

Észrevehető különbség az is, hogy általában a nagyobb vizekből (Anyita-tó, Szandaszőlősi kubikok), több halfaj került elő az egyes években, mint a kisebb kubikrendszerekből. Ez alól az Anyita-tó 2005-ös adatsora kivétel, mivel ebben az évben az árvíz kimosta a tó zsilipét, így az hamar kiszáradt és nem volt lehetőség több adat gyűjtésére.

## ÉRTÉKELÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált hullámtéri élőhelyek igen értékes ívóhelyek, valamint több állat és növényfaj számára élőhelyet jelentenek, természetvédelmi szempontból igen értékesek. A Tisza beszűkült árterülete miatt kiemelt fontosságúak ezek a területek, hisz ez az a terület, amivel még élő kapcsolatban maradt a folyó, számos halfaj csak itt találja meg a szaporodáshoz szükséges feltételeket. A zsilippel és csatornákkal összekötött rehabilitált kubikok és az Anyita-tó megteremt az alapjait egy olyan tájhasználatnak, ami a természeti értékek hatékonyabb megoldásán kívül, közvetett (később felnövő ivadék, biodiverzitás növelése stb.) és közvetlen (hal, gyékény, kaszáló stb.) gazdasági haszonnal is járhat, s ezzel nagyban hozzájárul a vidék fenntartható fejlődéséhez.

Jelentősebb gazdaságilag is hasznosítható halmennyiséget csak a nagyobb vízfelületekből, az Anyita-tóból és a Szandaszőlősi kubikokból lehet várni. A helyieknek azonban kiegészítő jövedelmet jelenthet a kubikgyödrök

hasznosítása is, megfelelő támogatás ellenében, hiszen elsősorban az ivadék utánpótlásában kiemelkedőek ezek a rendszerek. Szükséges tehát egy kubikgödör működtetési módszertan kidolgozása, mely alapján az itt folyó munkára támogatást lehet megpályázni, illetve a folytatott tevékenységet a megfelelő hivatalos szervekkel és személyekkel (vízügy, természetvédelem, a terület halászati kezelője) engedélyeztetni lehet, illetve a helyieknek kiadott munka (zsilipek kezelése, ivadékok visszaengedése) ellenőrizhető.

Az Anyita-tó gazdaságos halászatához nagy szükség lenne a zsilip rendbehozása mellett a nyári gát szakadásának betöltésére, megmagasítására a zsilip felső szintjéig, mert így mintegy 90 cm-rel nagyobb vízszint lehetne tartható a tavon. További csatornák létrehozása is célszerű lenne a mederben a víz jobb levezetés, a megfelelő halágy kialakítása érdekében.

A Szandaszőlősi kubikok összekötése is megoldott a Tiszával, csupán zsilipdeszkákra van szükség, amik helyi összefogással már el is készültek. Nehezíti azonban a helyzetet, hogy a terület nem tartozik a tájvédelmi körzetbe, és a kárpótlás során 103 tulajdonos kezébe került, így egyelőre még kilátástalan, hogy hogyan lehetne hivatalosan is tevékenykedni a továbbiakban.

A vizsgálati eredmények alapján a 2004-es, és 2005-ös évek a vízjárás szempontjából kedveztek a halak ívásának. A 2005-ös év vízjárás, és így a halak ívása is kedvezőbb volt, amire a magasabb diverzitási értékek is következtetni engednek. A területen előforduló növénytársulások megfelelő szubsztrátot jelentenek az íváshoz, amihez bizonyos ideig a vízfelületeknek, vagy egy részüknek legalább szárazon is kell állniuk (a túlzott szárazon állás a kóros növénytársulásoknak és a cserjésedésnek kedvez, ha nem kezelik a területet).

A két év alatt gyűjtött halfajok közül a leggyakoribbak az ivadék korosztályban a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*), az ezüstkárász (*Carassius gibelio*), a jász (*Leuciscus idus*), a küsz (*Alburnus alburnus*) és a süllő (*Sander lucioperca*) voltak. Adult korosztályban szintén a fekete törpeharcsa és az ezüstkárász, valamint a csuka (*Esox lucius*) és a vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) fordultak elő a legtöbbször. A fogott halfajok többsége eurytopic, és közülük 18 fitofil, vagy fito-litofil szaporodási csoportba tartozik, ami szintén kiemeli a növényzet szerepét a szaporodás sikerességében. A két év alatt fogott 28 halfaj közül 24 halfaj valószínűleg sikeresen szaporodott is a vizsgált hullámtéri területeken, ami kiemeli a Tisza ivadék- utánpótlásában betöltött fontos szerepüket. Sajnos a leggyakoribb halfajok között szerepelnek betelepített és gyomhalfajok is, amik táplálékkonkurenciát jelentenek az értékesebb nemes halfajok számára, pusztíthatják az értékes ivadékot, vagy akár az íváshoz is kedvezőtlen hatással vannak (pl. ezüstkárász). A későbbiekben tehát fontos lenne ezen halfajok hatékony szelekcióját is megoldani, hiszen a hullámtéri és a későbbi mentett oldali extenzív halgazdálkodásnak ez kulcsproblémája lesz.

A leírtak alapján jól látszik, hogy még sok a tenni való addig amíg a táj és az ember kapcsolata egyensúlyba kerül, helyreáll, de már a részeredmények is mutatják a munka jelentőségét, a Tisza és a hullámtere élő kapcsolatát.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatásokat a Nagykőrüi Tájrehabilitációs Program és az OTKA (T O42646) támogatta. A diverzitási programot Dr. Izsák Jánosnak köszönöm. Az adatgyűjtésben való segítségért Ecker Tamásnak, Koncsik Jánosnak és Lőcsei Istvánnak hálás.

## IRODALOM

- Andrásfalvy B. (1973): A Sárköz és a környező Duna-menti területek ősi ártéri gazdálkodása és vízhasználatai a szabályozás előtt. Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztató Iroda, Budapest, 74 pp.
- Balogh P. (2005): Ártéri tájgazdálkodás a Nagykőrüi tározóban. Nagykőrü, 50 pp.
- Berg, LS (1949): Рибі презніжк вод SzSzSzR I szopredelnikh sztran. I-III. Izdatelsztro Akad. Nauk. Moszkva, Leningrád, 1381 pp.
- Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémia Kiadó, Budapest, 610 pp.
- Györe K. (1995): Magyarország természetesvízi halai. Környezetgazdálkodási Intézet TOI Környezetvédelmi Tájékoztató Szolgálat, 339 pp.
- Harka Á. (1997): Halaink. Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, 175 pp.
- Harka Á. (1998): Magyarország faunájának új halfaja: az amurgéb (*Percottus glehni* Dybowski, 1877). Halászat, 91.1., 32-33.
- Harka, Á., Pintér, K. (1990): Systematic status of hungarian bullhead pout: *Ictalurus nebulosus pannonicus* ssp. n. Tiscia, Szeged, Vol. XXV, 66-73.
- Harmos K., Kapocsi I., Kapocsi J., Sallai R. B., Sallai Z., Széll A., Tóthné H. K. (2003): A Pusztá. In: Harka Á., Sallai Z., Jan K. (2002): Az amurgéb (*Percottus gleni*) terjedése a Tisza vízrendszerében. „NIMFEA” Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 192 p., 49-56.
- Izsák J. (1996): DIVERSII.1. A program package to study diversity and community structures
- Kálmán E., Csanády A. (2003): A Tiszának és környezetének állapota a 2000 évi rendkívüli szennyezések után. In: Fűrész Gy., Kovács N. (2003): A tiszai nyurgaponty állomány felmérése a Tisza-tavon és állományának követése a tiszai visszanépesülés során. Bay Zoltán Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézete 360p., 56-59.
- Kálmán E., Csanády A. (2003): A Tiszának és környezetének állapota a 2000 évi rendkívüli szennyezések után. In: Keresztessy K., Horváth Á., Urbányi B., Baska F., Pethő Á., Horváth L. (2003): A Tiszai sügérfélék állományainak felmérése és szaporodásbiológiai vizsgálatának szempontjai. Bay Zoltán Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézete 360p., 182-188.
- Keresztessy K. (1991): A menyhal biológiájáról. Állatt. Közlem., 77p., 69-78.

- Keresztessy K. (1998): A természetesvízi halfaunisztikai monitorozás (jegyzet). GATE-MTA-ÁK, Gödöllő, 166 pp.
- Pintér K. (1991): A fekete törpeharcsa (*Ictalurus melas rafinesque*) megjelenése a Tisza vízrendszerében. Halászat, 84.2., 94-96.
- Pintér K. (2002) Magyarország halai. Akadémia Kiadó, Budapest, 222 pp.
- Sályi P. (2004): Halfajok besorolása, különös tekintettel a jövevény halfajok értékelésére. Hidrológiai Közlöny
- Siposs V., Kiss F. (2002): A Tisza új élete. WWF Magyarország, Budapest, 24 pp.
- Székely T. (2002): A Nagykőrüi kubikgödör-rendszer és annak halfaunisztikai értékelése. SZIE-MKK-HT, Gödöllő, 50 pp.
- Székely T., Udvari Zs. (2001): A Nagykőrüi kubikgödör-rendszer és annak halfaunisztikai értékelése. SZIE-MKK-HT, Gödöllő
- Szlávik L. (2004): Az új Vásárhelyi-terv. Természetbúvár, Budapest, 59.3. 10-12.
- Udvari Zs. (2002): Ártéri gazdálkodási modellek a Tisza folyón. (Diplomadolgozat) SZIE-MKK-TROT, Gödöllő, (2002) 66 pp.
- Váradi J. (2002): Az Új Vásárhelyi-Terv. Élet és Tudomány, Budapest, LVII.7. 207-210.