

Nyugat-magyarországi Egyetem  
Erdőmérnöki Kar  
Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet

# **Vízimadár Monitoring a Ferencmajori- halastavakon (2006-2007)**

TDK dolgozat

Készítette:

**Bátky Gellért**

Természetvédelmi mérnök hallgató

Intézeti konzulens:

Dr. Winkler Dániel, egyetemi docens

Sopron, 2009

## Tartalomjegyzék:

Tartalomjegyzék: .....	2
1. Bevezetés .....	3
2. A vizsgált terület .....	4
2.1. A Ferencmajori-halastavak .....	4
2.2. Terület története, kialakulása .....	5
3. Anyag és Módszer .....	7
3.1. Terepi vizsgálatok .....	7
3.2. Az adatfeldolgozás, kiértékelés módszerei .....	11
4. Eredmények .....	14
4.1. Megfigyelt fajok .....	14
4.2. A madárközösségek elemzése .....	16
4.2.1. Egyedszám alakulása .....	16
4.2.2. Fajszerkezet alakulása .....	18
4.2.3. Az egyes aspektusok <i>denzitás és KDI paramétere</i> .....	19
4.3. Madárközösségek jellemzése dominanciaviszonyok alapján .....	20
4.3.1. Az egyes aspektusok madárközösségeinek összehasonlítása fajazonosság alapján .....	22
4.3.2. Klasszifikáció .....	23
4.3.3. Az egyes aspektusok madárközösségeinek összehasonlítása diverzitás alapján .....	24
4.4. A vízimadár fauna értékelése .....	26
4.4.1. Fészkelő fajok értékelése .....	28
4.4.2. Állatföldrajzi értékelés .....	30
4.5. A fajok természetvédelmi státuszának értékelése .....	31
5. Összefoglalás .....	32
Summary .....	33
Köszönetnyilvánítás .....	34
Irodalomjegyzék .....	35

## **1. Bevezetés**

A Tatai-medence gazdag madárvilága kevésbé volt kutatott, csupán középkori feljegyzések, útleírások, vadászati statisztikák nyújtanak némi adalékot. Tudományosan is értékelhető madártani adatokkal szinte csak a XX. századból rendelkezünk. A századforduló táján elsősorban Diósy Gy., Schenk J., Warga K., Dornyay Béla megfigyelései, munkái azok, melyek ismereteinket jelentősen bővítik, később pedig Keve A., Porga Z., Schmidt E. és Sterbetz I. publikációi méltók említésre. A madártani kutatások terén az 1960-as, 1970-es évek eredményeztek gyökeres változást, hiszen a dr. Skoflek István vezette tatai Herman Ottó Kör és az 1974-ben megalakult Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület népes tagsága minden korábbinál intenzívebb ornitológiai tevékenységet folytatott, illetve folytat jelenleg is. A térséget érintő madártani felmérések terén az elmúlt négy évtizedből elsősorban Benya László, Kugli József, Sággy Antal, Sterbetz István, Szvezsényi László, Musicz László, Szimuly György, Csonka Péter, Riezing Norbert munkássága említésre méltó (BÁTKY 2008).

A rendszeres, monitorozó jellegű megfigyeléseket 1991-ben kezdte meg a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Komárom-Esztergom Megyei Csoportja. Munkámban két év eredményeit, tapasztalatait dolgozom fel. A halastavak létesítése óta eltelt 40 év alatt sajnálatos módon, a tározó madárvilágát feltáró komolyabb kutatások nem folytak. Rendszeresen megfigyelésekre és felmérésekre volt példa és ezekről is csak néhány tanulmány került hozzáférhető közlésre, ezek is inkább faunisztikai jellegűek, illetve csak fajlistát tartalmaznak. Hosszú távú monitoring jellegű kutatás nem folyt.

Jelen dolgozat rávilágít arra, hogy milyen madártani értékekkel rendelkezik a Ferencmajori-halastavak, és hogy érdemes rá odafigyelni.

A kutatás folytatása során több éves adatsorhoz jutunk a tórendszer madárvilágáról fajok, illetve állományviszonyaik tekintetében. A madárfajok jelenléte, vagy hiánya, mennyiségi viszonyaik, illetve a madárközösségeket jellemző paraméterek tájékoztatnak a természet állapotáról. Az adatokat számítógépen rögzítve, minden évben statisztikai módszerekkel feldolgozva egy hasznos adatbázist lehet létrehozni, amely az országos adatbázisnak lefedettségét is erősítené.

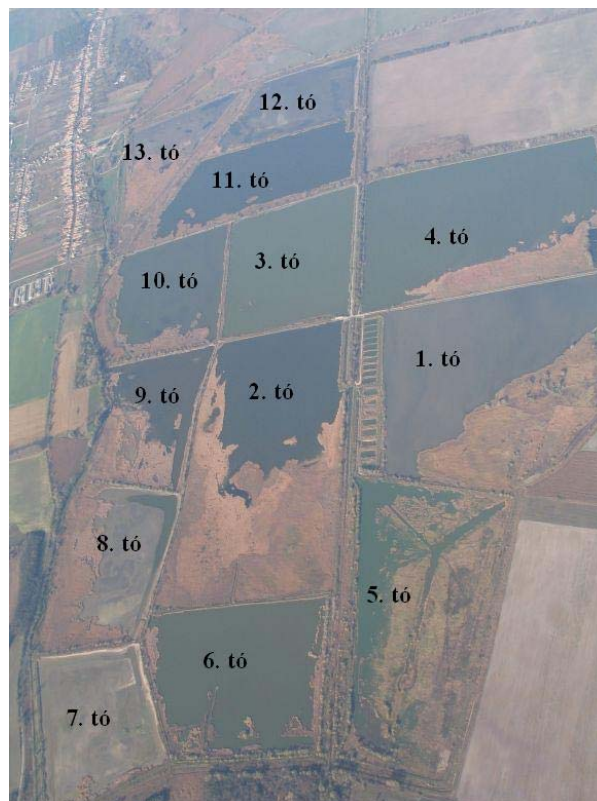
## 2. A vizsgált terület

### 2.1. A Ferencmajori-halastavak

A terület a Gerecse és a Kisalföld találkozásánál, az Által-ér völgyben, a Dunától 4 km-re fekszik. Közigazgatásilag Komárom-Esztergom megye szívében, Tatától északra található. A terület Szomód és Naszály településekhez tartozik (BÁTKY 2008).

A Ferencmajori-halastavak és az Által-ér mintegy 521 km<sup>2</sup> kiterjedésű vízgyűjtője fontos láncszeme annak a nagy léptékű ökológiai folyosónak, mely a szlovákiai Vág és Nyitra folyók völgyétől dél-délkeleti irányban, több száz kilométeres hosszúságban húzódik a Tatai-medencén, majd a Csákvári-réten, a Dinnyési-fertőn és a Sárvíz völgyén keresztül a Duna magyarországi alsó folyásáig (MUSICZ 1997).

A 370 ha-os tórendszer elsődlegesen a haltenyésztés céljait szolgálja, de számottevő a hozzá kapcsolódó nádtermelés is. Az őszi időszakban rendszeresen szerveznek itt vízivad vadászatokat is. Mindezek mellett a nem kiszámítható vízkormányzás elsősorban költési időben okoz károkat. A természetvédelmi problémák és konfliktusok ezek számlájára írhatók (BÁTKY 2008).



1. ábra: A Ferencmajori-halastavak légifotója

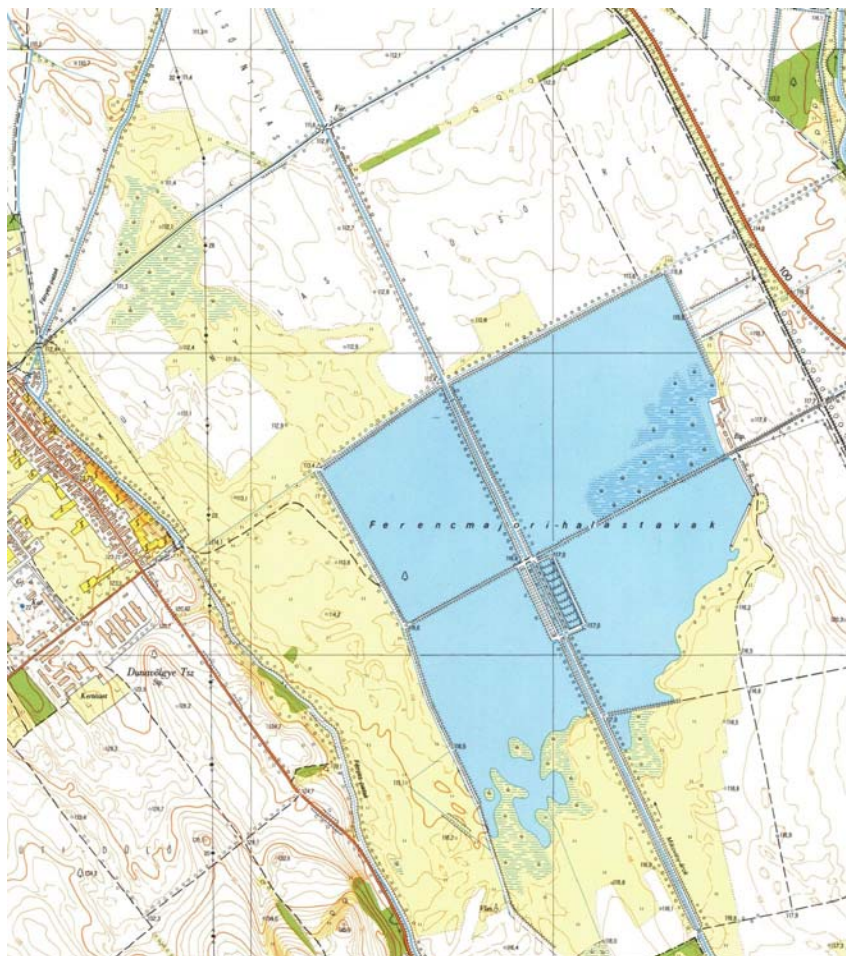
A liba- és kacsatenyésztést a madárinfluenza terjeszkedésének megakadályozása érdekében 2006-ban beszüntették. A tenyésztelepen a vadmadarakkal is érintkeztek a tenyésztett libák és kacsák (BÁTKY 2008).

Tengerszintfeletti magassága 118-120méter közötti, tehát a Duna folyam vízszintje fölött 10-15 méterrel van. A terület az országos átlagnál valamivel borultabb, a felhőzet évi átlaga 55-60%, de a nyári hónapok átlagában ez 45%-ra csökken. Gyakori a ködképződés (főként november, december hónapokban), a napsütéses órák évi összege az országos átlagnak megfelelően 1900-2000. Az évi középhőmérséklet 9,5-10°C körüli. Az első fagyos nap általában október 10.-e és 15.-e között jelentkezik, az utolsó fagyos napokra pedig április 15.-e és 25.-e között számíthatunk. A sokéves csapadékmennyiség átlaga évi 560-610 mm. A csapadék 40-45%-a a téli fél évre (november-április), 55-60%-a pedig a nyári fél évre (május-október) esik. Az uralkodó szélirány északi-északnyugati (MUSICZ & CSONKA 2007)

## **2.2. Terület története, kialakulása**

Az első négy tavat 1962-ben létesítették, de az itt kialakult rendkívül gazdag madárvilág ökológiai hátteréhez hozzátartozik a tény, hogy e tájon a 18. század közepéig hatalmas kiterjedésű, langyos forrásokkal táplált mocsárvilág húzódott Tatától a Dunáig. 1735-ben az állami kincstár és Eszterházy Pál megbízásából elkezdték a terület lecsapolását Mikovényi Sámuel tervei alapján (MUSICZ 1988).

Mindezen természetföldrajzi adottságokon túlmenően említésre méltó, hogy az 1985-1987 időszakában itt kialakított további 9 tóegységgel az Észak-Dunántúl legnagyobb halastórendszerét alakították ki (a 13 tó teljes vízfelülete mintegy 335 ha), és a kapcsolódó létesítményekkel, műtárgyakkal együtt a halastórendszernek 370 ha lett a teljes kiterjedése. A halastavak bővítése a tatai Öreg-tó vízminőségének védelmében született. Ennek kapcsán kezdett hozzá a Tatai Állami Gazdaság a Ferencmajori-halastavak fejlesztéséhez (MUSICZ & CSONKA 2007).



2. ábra: A Ferencmajori-halastavak 1985 előtti állapota

### 3. Anyag és Módszer

#### 3.1. Terepi vizsgálatok

A céljaink eléréshez a nemzetközi (KAUPINNEN *et al.* 1991, KOSKIMIES & PÖYSÄ 1991) és a hazai (FARAGÓ 1997) gyakorlatban is alkalmazott monitoring programot dolgoztunk ki. A monitoring lényege, egy rendszeres időközönként ismételt, szabványos módszerekkel történő megfigyelés, valamint a hosszú időn keresztül való nyomon követése.

A szárnyas vadfajok igen mobil csoportját adják a vízimadarak, olykor csak pihenni szállnak meg egy-egy vízfelületen és nemsokára indulnak is tovább. Ezt a tulajdonságukat ismerték fel a madártani szakemberek, amikor megszámlálásuk során a szinkronitást is kritériumként szabták meg (BÁTKY 2008).



**3. ábra:** Terepi felmérésen (fotó: CSEH P.)

Komárom-Esztergom megyében mondhatni már évtizedek óta szervezzük a vízimadár szinkronszámlálásokat, melyeknek tradicionális időpontja a hónapok 15. napjához közelebb eső vasárnap. Kiemelt hónapjai a november és a január, amikor a vonuló és telelő madarak állományát tudjuk meghatározni. Ilyenkor koncentrálnak a fajok, szemben a fészkelési időszak diszperziójával. A szinkronszámlálások során nyert adatokat a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Monitoring Központjában összesítik.



A dolgozatomban a Ferencmajori-halastavakon 2006. január 1-től – 2007. december 31-ig terjedő időszak megfigyelései dátumait (24 nap) ismertetem az 1. táblázatban.

**1. táblázat** A megfigyelések dátumai (Ferencmajori-halastavak Vízimadár Monitoring)

	Jan.	Febr.	Már.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
2006	14.	11.	11.	15.	13.	17.	15.	12.	16.	14.	11.	16.
2007	13.	17.	17.	14.	12.	16.	14.	11.	15.	13.	17.	15.
Aspektus	Tél		Tavaszi			Nyár			Ősz			Tél
nap/aspektus	6		6			6			6			

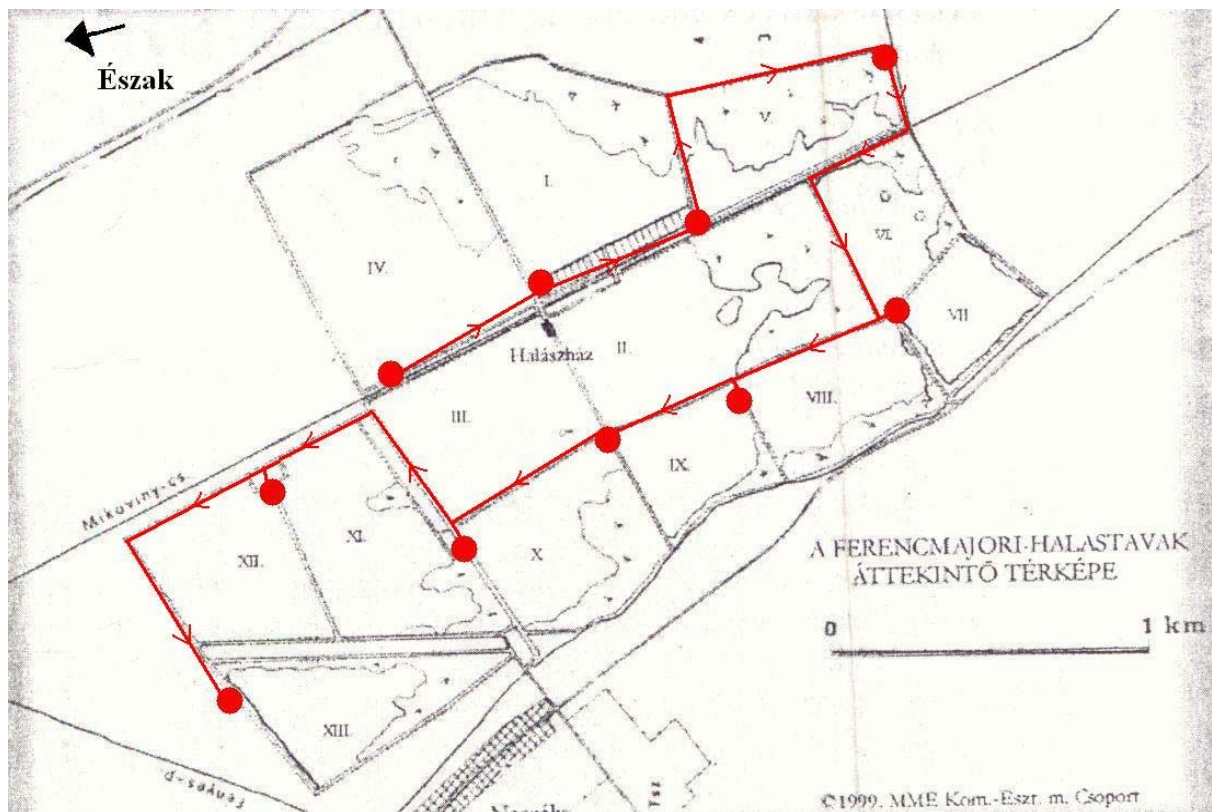


**4. ábra:** Az 5-ös tavi ragadozómadár etetőhely (fotó: BÁTKY G.)

A halastórendszer alakja illetve struktúrája miatt tíz megfigyelési pontot használtam minden alkalommal. A tíz megfigyelési pontra a beláthatóság és a viszonylag nagy távolság miatt van szükség. A megfigyeléseket a délelőtti órákban, reggel 6 órától végeztem minden alkalommal. A megfigyeléseket mindig ugyanazon az útvonalon végeztem el. Először mindig a 4-es tó leszámolásával kezdtem, mert ezen a tavon szoktak esetenként a vadlibafajok éjszakázni. Innen délfelé indulva az 1-es tó, majd az 5-ös tó következett. Az 5-ös tónál a délkeleti oldalon nedves gyeplátható, ahol ragadozómadár etetést folytat a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság Gerecsei Tájegységének az apparátusa, ezért kellett ide is egy megfigyelő pont. Innen nyugatnak folytattam az utat a 6-os és a 7-es tó megfigyelési



pontjához, ahonnan északnak fordulva a 8-as tó megfigyelő pontja, majd a 9-es, 2-es és a 3-as tavak megfigyelő pontja után tovább a 10-es tóhoz értem. Innen már csak az északi tavak voltak hátra. A 11-es, 12-es és a 13-as tavakat teljesen körbejárva érintettem a hátralevő kettő megfigyelési helyet.



5. ábra: Megfigyelési pontok elhelyezkedése

A megfigyelésekhez saját tulajdonú 8x42-es kézi távcsövet, illetve 32-szeres nagyítású spektívet használtam. Az egyedszám megállapítása lehetőség szerint számlálással történik. A becslést, amikor csak lehet, kerültem. A megfigyelés nem csupán a vízfelületre, hanem a nádasokra és a tórendszer egészére is kiterjedt. Minden egyes helyszínen jegyzőkönyvet töltöttem ki, amely tartalmazza a megfigyelőpont adatait, az időjárási viszonyokat, megfigyelt fajokat.

A jegyzőkönyv struktúrája:

- Dátum: megfigyelés dátuma.
- Időpont: ettől meddig (óra, perc) tartott az adott ponton a megfigyelés.
- Megfigyelők: név.
- Időjárás: hőmérséklet (°C); szél iránya, sebessége; csapadék állaga, intenzitása; látási viszonyok, látótávolság (m); zavaró tényezők (pl. köd, légrézgés).
- Egyéb: pl. halászat, vadászat, horgászok zavarása.
- Fajok, egyedszám: megfigyelt madarak.
- Megjegyzés: szöveges megjegyzés a megfigyelt madarakhoz.

A megfigyelések köre a következő taxonokra terjedt ki:

- **Lúdalakúak** – *Anseriformes*
- **Búváralakúak** – *Gaviiformes*
- **Vöcsökalakúak** – *Podicipediformes*
- **Gödényalakúak** – *Pelecaniformes*
- **Gólyaalakúak** – *Ciconiiformes*
- **Darualakúak** – *Gruiformes*
- **Lilealakúak** – *Charadriiformes*

### 3.2. Az adatfeldolgozás, kiértékelés módszerei

A megfigyelések adatait időpontonként, tőegységenként dolgoztam fel. A megfigyelt fajok részletes elemzésétől eltekintek, jelen dolgozatomban csak az összesített eredményeket közlöm.

#### **Megfigyelt madárfajok:**

– egyedszáma, denzitása, dominancia és konstancia értékei.

#### **Madárközösségek elemzése:**

- dominancia és konstancia viszonyok az egyes aspektusokban, években
- egyedszám, fajszám, denzitás és KDI értékek az egyes aspektusokban, években
- az aspektusok diverzitásának összehasonlítása,
- aspektusok közötti Jaccard-féle fajazonosságok indexei (FARAGÓ 1996),
- klasszifikáció és Hutcheson-próba,
- költőállomány meghatározása és a két év különbségének összehasonlítása,
- állatföldrajzi és védettségi státus értékelés,
- dominancia görbe (WALICZKY 1992) mind két évre.

#### **Az elemzések során az alábbi paramétereket használtam:**

**Egyedszám:** aspektusonként, szezonban összesen, illetve átlagosan, mely megadja az egyes megfigyelések átlagos egyedszámát.

**Fajszám:** aspektusonként, szezonban összesen, illetve átlagosan, mely megadja az egyes megfigyelések átlagos fajszámát.

**Denzitás (De):** egyedszámra vonatkoztatott sűrűség  $pd/km^2$ .

**Dominancia (Do):** egyed szerint %-ban. A következő határértékekkel dolgoztam:

Domináns fajok:	10% felett
Szubdomináns fajok:	5-9,99%
Akcesszórius fajok:	1-4,99%
Rarus fajok:	0-0,99%

**Konstancia (C):** az adott faj a megfigyelések hány %-ban szerepelt.

**Közösségi dominancia index** (KDI) (KREBS 1978): egyszerű karakterisztika, mely megmutatja, hogy a dominancia-sorrendben elől álló 2 faj őrszdominanciája hány %.

$$KDI = \frac{y_1 + y_2}{y} \cdot 100$$

ahol: KDI: közösségi dominancia index  
 $y_1, y_2$ : két leggyakoribb faj,  
 $y$ : őrszabundancia.

A következı statisztikai értékeléseket a PAST statisztikai program (HAMMER *et al.* 2001) segítségével készítettem.

**Jaccard – féle fajazonossági index** (Ja): A két közösség azonos fajainak arányát fejezi ki.

$$Ja = \frac{c}{a + b + c}$$

ahol:  $c$ : a két közösség közös fajainak száma  
 $a$  és  $b$ : csak az  $a$  ill.  $b$  közösségben előforduló fajok száma

A fajazonossági index alkalmazásával az egyes aspektusok madárközösségeit hasonlítom össze táblázatos formában.

### **Klasszifikáció**

Az egyes aspektusok madárközösségek alapján vett hasonlóságának vizsgálatára klasszifikációs eljárásként hierarchikus agglomeratív cluster analízist végeztem a Jaccard-féle fajazonossági index alapján. A clusterezés során az egyszerű lánc fúziós stratégiát alkalmaztam.

### **Diverzitás**

Az utóbbi néhány évtizedben az ornitológiában is elterjedt a különböző diverzitás-indexek használata. Ezek kétségtelen előnye, hogy egy számértékkel jellemzik az adott élőhelyen megtelepedő madárközösséget, s közvetve így az élőhelyet magát is. A diverzitás-indexek közül a leggyakrabban alkalmazott a SHANNON & WEAVER (1949) által leírt formula, s amelyet különösen MACARTHUR & MACARTHUR (1961) publikációja óta általánosan használnak madárközösségek jellemzésére és összehasonlítására is.

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i, \quad \text{ahol } p_i = \frac{n_i}{N} \quad \text{és } \sum_{i=1}^S p_i = 1,$$

ahol:  $H'$ : diverzitás  
 $S$ : össz fajszám  
 $p_i$ : az  $i$ -edik faj relatív gyakorisága  
 $N$ : összes egyedszám  
 $n_i$ : az  $i$ -edik faj egyedszáma

### Diverzitások összehasonlítása

A diverzitások összehasonlítását HUTCHESON (1970) módszerével végeztem el:

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{[\text{var}(H'_1) + \text{var}(H'_2)]^{1/2}}$$

ahol  $H'_1$  és  $H'_2$ : a két összehasonlítandó diverzitás

továbbá:

$$\text{var } H' = \frac{\sum_{i=1}^S p_i \ln^2 p_i - \left(\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i\right)^2}{N} + \frac{s-1}{2N^2}$$

a t-teszt szabadságfoka:

$$df = \frac{[\text{var}(H'_1) + \text{var}(H'_2)]}{\frac{\text{var}(H'_1)^2}{N_1} + \frac{\text{var}(H'_2)^2}{N_2}}$$

Az összehasonlított két diverzitásérték szignifikánsan különbözik egymástól, ha  $t$  értéke nagyobb, mint az adott szabadságfokhoz, valamint adott szignifikancia szinthez tartozó érték.

**Kiegyenlítettség (J)** (PIELOU 1966):

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

ahol:  $H'$ : diverzitás  
 $S$ : össz fajszám

## 4. Eredmények

### 4.1. Megfigyelt fajok

Az alábbiakban táblázatos formában közlöm a megfigyelt madárfajokat (2.táblázat). Minden egyes faj mellett a 2006-os és a 2007-es év alatti összes egyedszámot, denzitást (pd/km<sup>2</sup>), dominancia és a konstancia értékeket is feltüntettem.

**2. táblázat:** Megfigyelt vízimadárfajok a Ferencmajori-halastavakon (2006/2007). (Össz. – összes egyedszám, De – denzitás pd/km<sup>2</sup>, Do – dominancia, C – konstancia)

	Faj	2006				2007			
		Össz.	De	Do	C	Össz.	De	Do	C
1	<i>Cygnus olor</i>	556	12.52	2.09%	83.3%	540	12.16	1.08%	100.0%
2	<i>Anser fabalis</i>	1351	30.43	5.07%	16.7%	992	22.34	1.99%	41.7%
3	<i>Anser albifrons</i>	6848	154.23	25.68%	25.0%	3755	84.57	7.53%	41.7%
4	<i>Anser anser</i>	2213	49.84	8.30%	75.0%	7978	179.68	15.99%	100.0%
5	<i>Branta leucopsis</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	1	0.02	0.00%	8.3%
6	<i>Branta bernicla</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	1	0.02	0.00%	8.3%
7	<i>Branta ruficollis</i>	2	0.05	0.01%	8.3%	6	0.14	0.01%	8.3%
8	<i>Tadorna tadorna</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	1	0.02	0.00%	8.3%
9	<i>Anas penelope</i>	53	1.19	0.20%	25.0%	115	2.59	0.23%	25.0%
10	<i>Anas strepera</i>	42	0.95	0.16%	41.7%	159	3.58	0.32%	66.7%
11	<i>Anas crecca</i>	366	8.24	1.37%	50.0%	1636	36.85	3.28%	75.0%
12	<i>Anas platyrhynchos</i>	4861	109.48	18.23%	91.7%	9971	224.57	19.99%	100.0%
13	<i>Anas acuta</i>	11	0.25	0.04%	16.7%	61	1.37	0.12%	33.3%
14	<i>Anas querquedula</i>	96	2.16	0.36%	33.3%	90	2.03	0.18%	58.3%
15	<i>Anas clypeata</i>	263	5.92	0.99%	41.7%	396	8.92	0.79%	83.3%
16	<i>Netta rufina</i>	242	5.45	0.91%	58.3%	94	2.12	0.19%	58.3%
17	<i>Aythya ferina</i>	1107	24.93	4.15%	58.3%	2202	49.59	4.41%	100.0%
18	<i>Aythya nyroca</i>	12	0.27	0.05%	16.7%	26	0.59	0.05%	66.7%
19	<i>Aythya fuligula</i>	761	17.14	2.85%	58.3%	103	2.32	0.21%	66.7%
20	<i>Bucephala clangula</i>	43	0.97	0.16%	8.3%	19	0.43	0.04%	16.7%
21	<i>Mergus albellus</i>	3	0.07	0.01%	8.3%	4	0.09	0.01%	8.3%
22	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	104	2.34	0.39%	50.0%	239	5.38	0.48%	91.7%
23	<i>Podiceps cristatus</i>	431	9.71	1.62%	83.3%	427	9.62	0.86%	91.7%
24	<i>Podiceps grisegena</i>	1	0.02	0.00%	8.3%	2	0.05	0.00%	16.7%
25	<i>Podiceps nigricollis</i>	4	0.09	0.02%	16.7%	11	0.25	0.02%	33.3%
26	<i>Phalacrocorax carbo</i>	473	10.65	1.77%	83.3%	327	7.36	0.66%	83.3%
27	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	37	0.83	0.14%	16.7%	107	2.41	0.21%	83.3%
28	<i>Botaurus stellaris</i>	9	0.20	0.03%	41.7%	8	0.18	0.02%	50.0%
29	<i>Nycticorax nycticorax</i>	33	0.74	0.12%	16.7%	65	1.46	0.13%	41.7%
30	<i>Ardeola ralloides</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	8	0.18	0.02%	8.3%
31	<i>Egretta garzetta</i>	16	0.36	0.06%	33.3%	41	0.92	0.08%	41.7%
32	<i>Egretta alba</i>	157	3.54	0.59%	66.7%	663	14.93	1.33%	100.0%
33	<i>Ardea cinerea</i>	686	15.45	2.57%	100.0%	1089	24.53	2.18%	100.0%
34	<i>Ardea purpurea</i>	3	0.07	0.01%	8.3%	15	0.34	0.03%	33.3%
35	<i>Ciconia nigra</i>	5	0.11	0.02%	16.7%	41	0.92	0.08%	33.3%
36	<i>Ciconia ciconia</i>	4	0.09	0.02%	8.3%	0	0.00	0.00%	0.0%
37	<i>Platalea leucorodia</i>	13	0.29	0.05%	16.7%	17	0.38	0.03%	16.7%



## A 2. táblázat folytatása

	Faj	2006				2007			
		Össz.	De	Do	C	Össz.	De	Do	C
38	<i>Rallus aquaticus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	2	0.05	0.00%	16.7%
39	<i>Porzana parva</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	1	0.02	0.00%	8.3%
40	<i>Gallinula chloropus</i>	34	0.77	0.13%	41.7%	56	1.26	0.11%	50.0%
41	<i>Fulica atra</i>	3813	85.88	14.30%	91.7%	9425	212.27	18.89%	100.0%
42	<i>Grus grus</i>	3	0.07	0.01%	8.3%	0	0.00	0.00%	0.0%
43	<i>Himantopus himantopus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	19	0.43	0.04%	33.3%
44	<i>Recurvirostra avosetta</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	86	1.94	0.17%	33.3%
45	<i>Charadrius dubius</i>	10	0.23	0.04%	8.3%	167	3.76	0.33%	58.3%
46	<i>Charadrius hiaticula</i>	28	0.63	0.11%	16.7%	3	0.07	0.01%	16.7%
47	<i>Pluvialis apricaria</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	16	0.36	0.03%	8.3%
48	<i>Pluvialis squatarola</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	1	0.02	0.00%	8.3%
49	<i>Vanellus vanellus</i>	12	0.27	0.05%	16.7%	616	13.87	1.23%	75.0%
50	<i>Calidris alba</i>	1	0.02	0.00%	8.3%	0	0.00	0.00%	0.0%
51	<i>Calidris minuta</i>	1	0.02	0.00%	8.3%	21	0.47	0.04%	25.0%
52	<i>Calidris temminckii</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	26	0.59	0.05%	8.3%
53	<i>Calidris ferruginea</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	4	0.09	0.01%	16.7%
54	<i>Calidris alpina</i>	67	1.51	0.25%	25.0%	122	2.75	0.24%	50.0%
55	<i>Limicola falcinellus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	7	0.16	0.01%	8.3%
56	<i>Philomachus pugnax</i>	79	1.78	0.30%	33.3%	865	19.48	1.73%	66.7%
57	<i>Gallinago gallinago</i>	5	0.11	0.02%	16.7%	84	1.89	0.17%	33.3%
58	<i>Limosa limosa</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	12	0.27	0.02%	25.0%
59	<i>Limosa lapponica</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	2	0.05	0.00%	8.3%
60	<i>Tringa erythropus</i>	15	0.34	0.06%	16.7%	83	1.87	0.17%	50.0%
61	<i>Tringa totanus</i>	1	0.02	0.00%	8.3%	222	5.00	0.44%	41.7%
62	<i>Tringa stagnatilis</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	5	0.11	0.01%	16.7%
63	<i>Tringa nebularia</i>	3	0.07	0.01%	8.3%	81	1.82	0.16%	41.7%
64	<i>Tringa ochropus</i>	8	0.18	0.03%	50.0%	34	0.77	0.07%	50.0%
65	<i>Tringa glareola</i>	3	0.07	0.01%	16.7%	390	8.78	0.78%	50.0%
66	<i>Actitis hypoleucos</i>	6	0.14	0.02%	16.7%	31	0.70	0.06%	33.3%
67	<i>Arenaria interpres</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	1	0.02	0.00%	8.3%
68	<i>Larus melanocephalus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	17	0.38	0.03%	16.7%
69	<i>Larus minutus</i>	26	0.59	0.10%	8.3%	6	0.14	0.01%	16.7%
70	<i>Larus ridibundus</i>	1568	35.32	5.88%	91.7%	3836	86.40	7.69%	91.7%
71	<i>Larus canus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	111	2.50	0.22%	33.3%
72	<i>Larus fuscus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	5	0.11	0.01%	25.0%
73	<i>Larus cachinnans</i>	131	2.95	0.49%	66.7%	1999	45.02	4.01%	83.3%
74	<i>Sterna caspia</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	8	0.18	0.02%	8.3%
75	<i>Sterna hirundo</i>	32	0.72	0.12%	16.7%	111	2.50	0.22%	25.0%
76	<i>Sterna albifrons</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	3	0.07	0.01%	16.7%
77	<i>Chlidonias hybridus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	9	0.20	0.02%	16.7%
78	<i>Chlidonias niger</i>	11	0.25	0.04%	16.7%	145	3.27	0.29%	33.3%
79	<i>Chlidonias leucopterus</i>	0	0.00	0.00%	0.0%	50	1.13	0.10%	8.3%

## 4.2. A madárközösségek elemzése

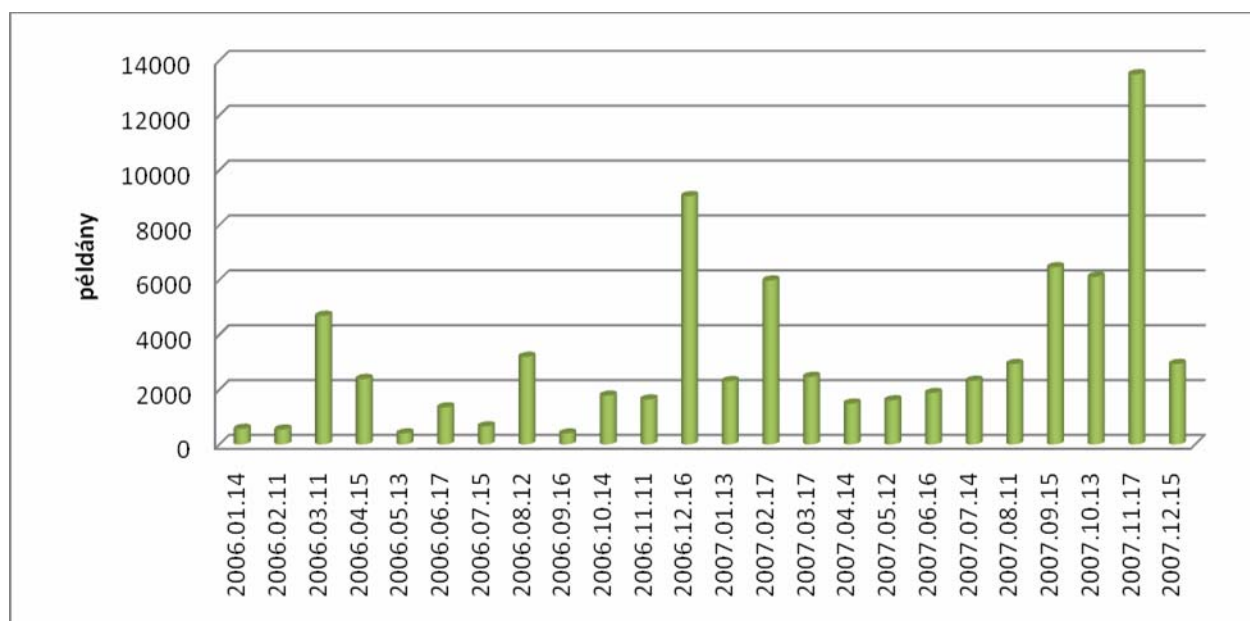
A 3. táblázat a vízimadár-közösségeket jellemző struktúraparaméterek értékeit foglalja össze.

3. táblázat: A Ferencmajori-halastavak közösségi paraméterei (egyedszám, fajszám, De – denzitás, H' – diverzitás, J – egyenletesség, KDI – közösségi dominancia index)

Aspektus	Egyedszám		Fajszám		De	H'	J	KDI
	Átlagos	Összes	Átlagos	Összes				
<b>2 0 0 6</b>								
Tavaszi	2489	7466	25	41	673	3,009	0,7291	39%
Nyári	1730	5191	21	32	468	2,496	0,6347	59%
Őszi	1270	3811	18	31	343	2,288	0,5879	56%
Téli	3398	10195	10	21	918	2,139	0,6420	80%
<b>Szezon</b>	<b>2222</b>	<b>26663</b>	<b>19</b>	<b>55</b>	<b>601</b>	<b>2,595</b>	<b>0,5992</b>	<b>44%</b>
<b>2 0 0 7</b>								
Tavaszi	1850	5551	41	62	500	2,456	0,6614	29%
Nyári	2302	6905	35	51	622	2,060	0,5945	46%
Őszi	8687	26060	33	49	2348	1,980	0,5767	46%
Téli	3792	11376	19	28	1025	1,227	0,4031	45%
<b>Szezon</b>	<b>4158</b>	<b>49892</b>	<b>32</b>	<b>76</b>	<b>1124</b>	<b>2,416</b>	<b>0,6029</b>	<b>39%</b>

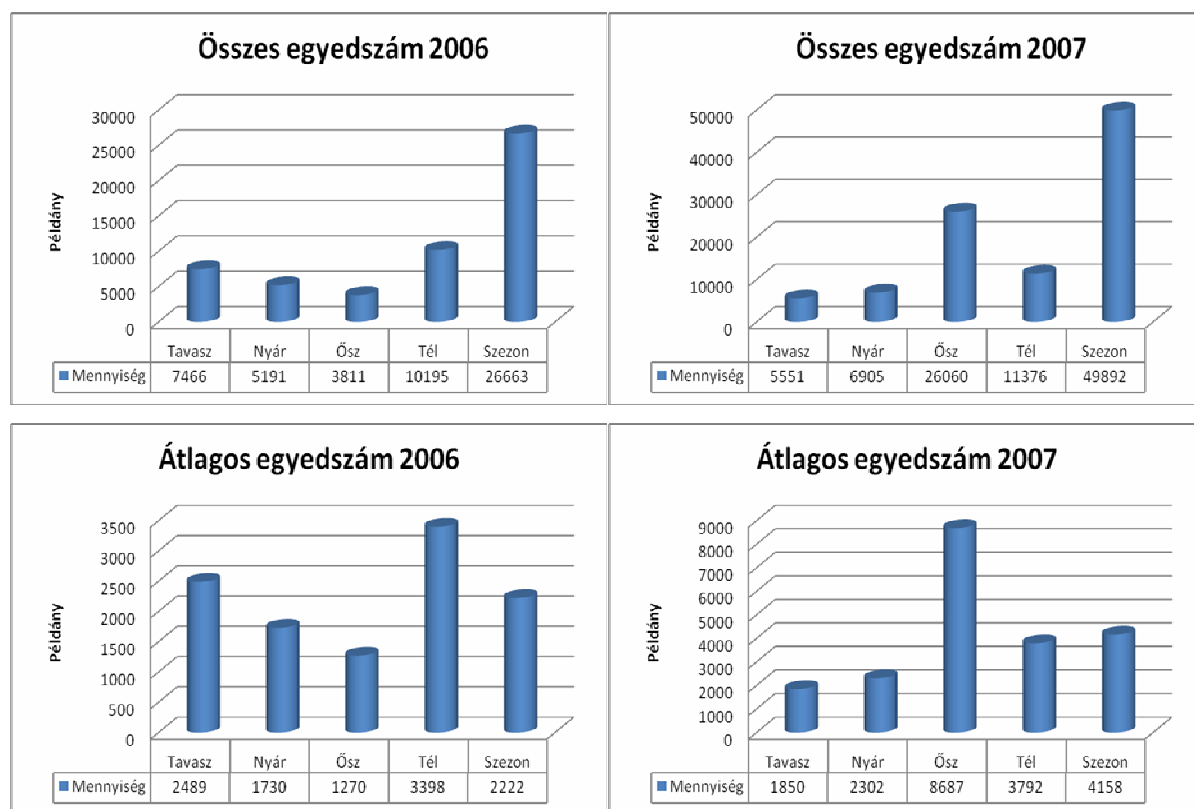
### 4.2.1. Egyedszám alakulása

Az alábbi ábrák a tórendszer madárközösségeinek egyik legfontosabb paramétereit szemléltetik. Az egyedszám alakulását a 6. és 7. ábra mutatja be.



6. ábra: Egyedszám alakulása az egyes megfigyelési napokon

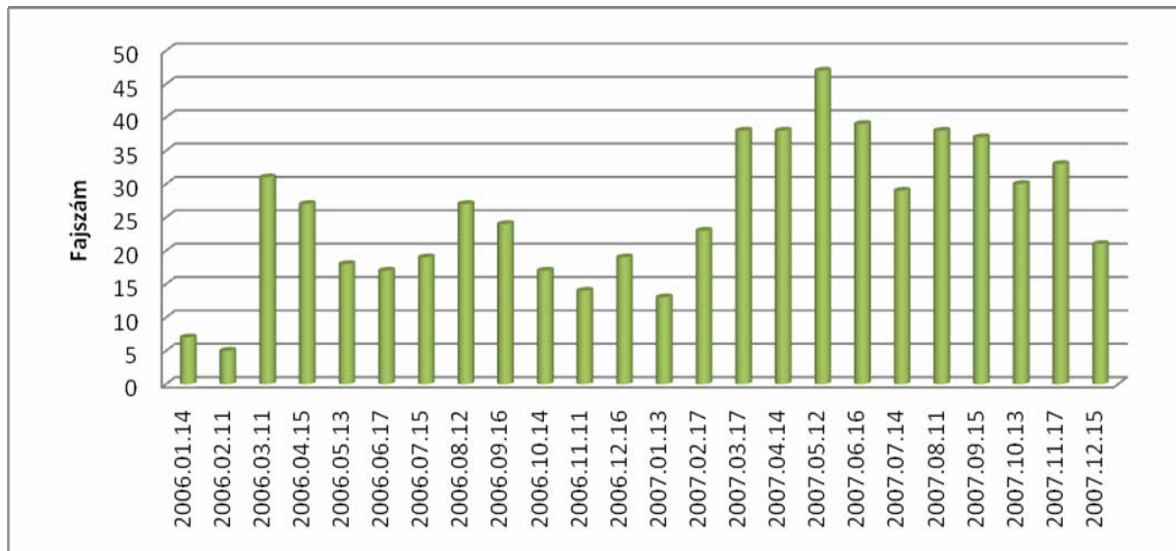
Nagyon alacsony egyedszám volt 2006 első két hónapjában, mert a tavak későn tudtak kiolvadni. 2006 tavasza, a viszonylag magasan kiugró egyedszám a tavaszi vonulásnak tudható be. 2006 májusától novemberig alacsony egyedszám volt a tavakon, mert a szokásos néhány tó lehalászása gyors csapolással és visszatöltéssel zajlott. A 2006-2007 telén a magas egyedszám csúcs a libafajoknak, illetve a viszonylag enyhe télnek köszönhető. 2007-es évet meghatározta a 4-es tó tavaszi lecsapolása, mert a tó iszapzátonyán lekotlott több védett és fokozottan védett madárfaj is. Erről a tényről a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság tájékoztatta a terület haszonbérlijét, aki csak késő ősszel tudta feltölteni a tavat. Így a 67 ha-os tó egész évben kiváló táplálkozó terület volt a madarak számára. 2007. novemberben libafajok nagy mennyisége jött még az egyébként is nagy egyedszámban itt táplálkozó madárfajok mellé. A két év alatt a tórendszeren megfigyelt összes vízimadárfaj egyedszáma 76555 példány.



7. ábra: Aspektusonkénti összes és átlagos egyedszám

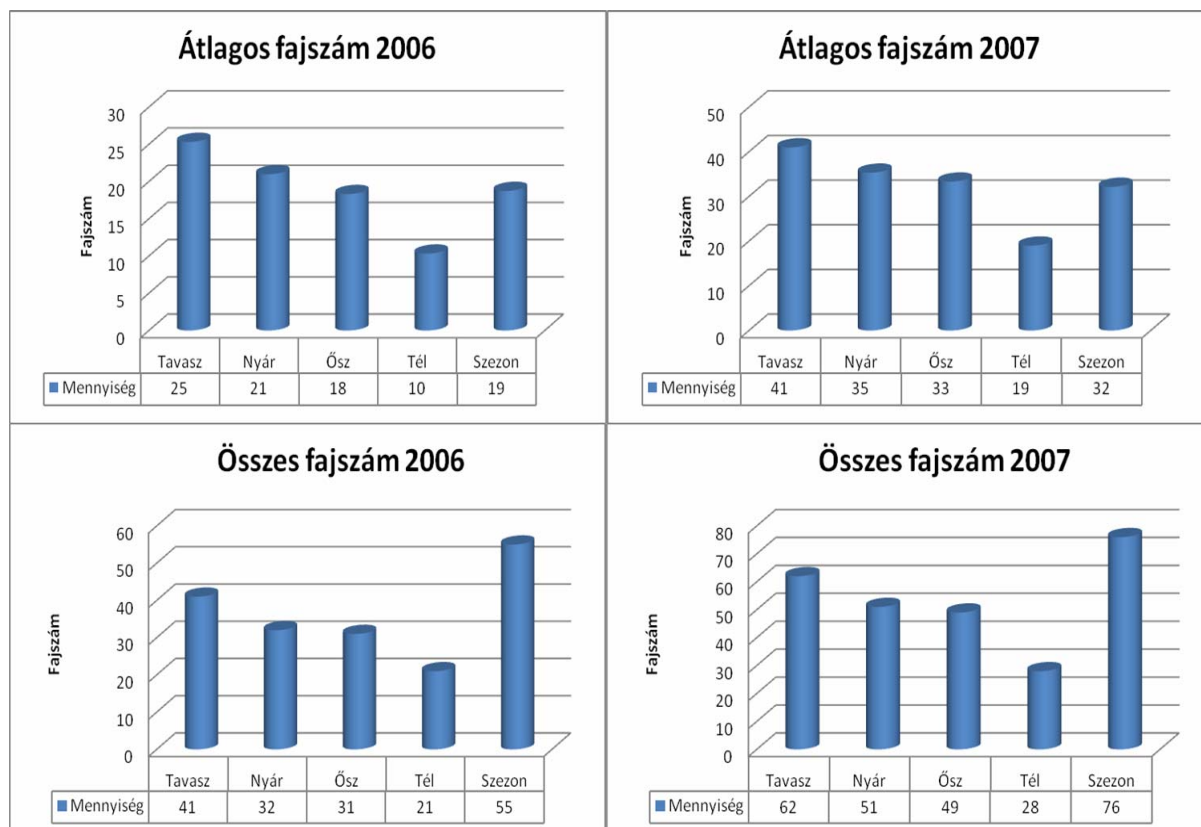
#### 4.2.2. Fajsza alakulása

A halastavak madárközösségeinek fajsza-alakulását a teljes időszakra vonatkozóan a 8. ábra mutatja be.



8. ábra: Fajsza alakulása az egyes megfigyelési napokon

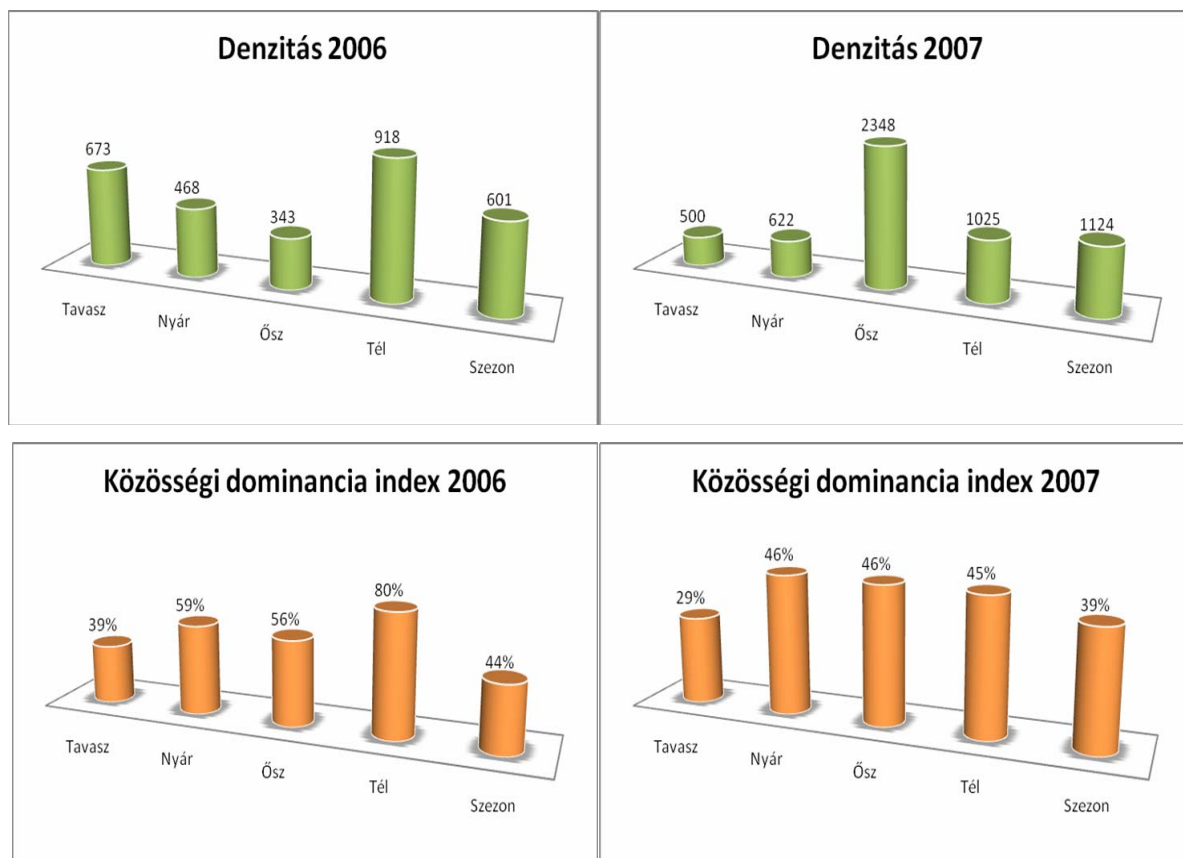
2006. január és február hónapjában volt a legkevesebb vízimadárfa a tavakon, mert a tavak február végéig befagyott állapotban voltak. 2006. március és április hónapjában a viszonylag magasan kiugró fajsza a tavaszi vonulásnak tudható be. 2006 májusától novemberig alacsony egyedsza volt a tavakon, mert a szokásos néhány tó lehalászása gyors csapolással és visszatöltéssel zajlott. A 2006-2007 telén, illetve 2007. decemberében alacsony fajsza jellemezte a tavakat, de a téli állapotokhoz képest elég sok faj volt jelen, ami a viszonylag enyhe télnek köszönhető. A 2007-es évet meghatározta a 4-es tó márciusi lecsapolása, mert a tó iszapátányán lekotlott több védett és fokozottan védett madárfa is. Emiatt a 4-es tó 2007. szeptemberig alacsony vízszinten állt, több iszapátannyal. Így a 67 ha-os tó egész évben kiváló táplálkozó terület volt a madarak számára. 2007 őszén a feltöltött tó növényzetében sok vízimadárfa megtalálta a neki kedvező feltételeket. A két év alatt a tórendszeren megfigyelt vízimadárfa átlagos fajsza 25, összes fajsza 79 (9. ábra).



9. ábra: Aspektusonkénti összes és átlagos fajszám

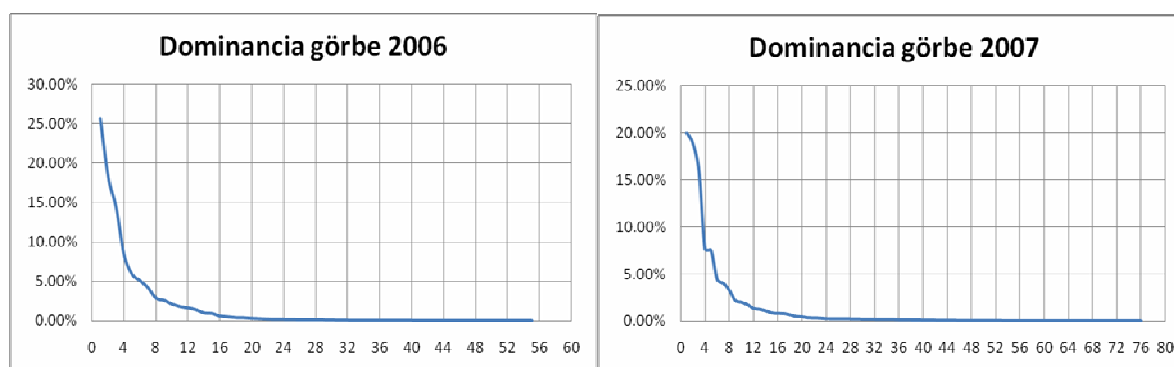
#### 4.2.3. Az egyes aspektusok denzitás és KDI paramétere

2006-ban a denzitás és a közösségi dominancia index is a téli aspektusban volt a legmagasabb (10. ábra). Ez a 2006 decemberében a tavakon éjszakázó lúdfajoknak köszönhető. Ez okozza azt, hogy csak néhány faj, de nagy mennyiségben fordult elő a tórendszeren. 2007-ben a denzitás őszi csúcsa a 4-es tó rendkívüli táplálkozó helyének és az őszi vonulásnak tudható be. A közösségi dominancia index azonos értékeit szintén a 4-es tó folyamatos vízimadár eltartó képességének köszönhetjük. Minden aspektusban feltűnően magas denzitás volt tapasztalható, ellentétben a Balaton déli partján, ahol 15 partszakasz vizsgálata során KOVÁCS (2004) 78 pld/km<sup>2</sup>-es denzitás értéket állapított meg a szezonban átlagosan. Kifejezetten erős denzitást mutat 2007 ősze, míg 2006 ősze a legkisebb denzitást eredményezte.



10. ábra: A denzitás és a közösségi dominancia-index (KDI) értékei (2006/2007)

### 4.3. Madárközösségek jellemzése dominanciaviszonyok alapján



11. ábra: Dominancia görbék

A dominancia görbék elején a hirtelen esést néhány faj superdominanciája okozza. Az, hogy a görbék ilyen jellegű képet mutatnak, köszönhető még a magas rarus (ritka) fajok arányának, mivel ezek kis egyedszámmal jelennek meg. A két év dominancia görbéje hasonló jellegűek és lefutásúak. A 2006-os évben a *nagy lilik*, *tőkés réce* és a *szárcsa* volt a legdominánsabb faj, valamint 55 faj fordult elő a területen. A 2007-es év legdominánsabb fajai a *tőkés réce*, *szárcsa* és a *nyári lúd* lett, és 76 faj került meg a tórendszeren a 2007-es szezon alatt.



A vizsgálati években megfigyelt különböző dominanciájú fajok összesítését a 4. táblázaton mutatom be.

**4. táblázat:** A különböző dominanciájú fajok aránya

	2006	2007
Domináns fajok	3	3
Szubdomináns fajok	3	2
Akcesszórius fajok	7	9
Rarus fajok	42	62

**Tavaszi aspektus:** A megfigyelt vízimadárfajok száma 41 (2006), 62 (2007). Domináns fajok 2007-ben a *szárcsa* és a *pajzsoscankó*. Domináns fajok 2006-ban a *tőkés réce*, *barátréce*, *szárcsa* és a *dankasirály*. Mind a két évben 100% konstanciájú fajok a *szürke gém*, *bütykös hattyú*, a *nyári lúd*, a *tőkés réce*, a *szárcsa* és a *dankasirály*.

**Nyári aspektus:** A megfigyelt vízimadárfajok száma 32 (2006), 51 (2007). A domináns fajok 2007-ben és 2006-ban is a *tőkés réce*, *nyári lúd*, valamint a *szárcsa*. Mind a két évben 100% konstanciájú fajok a *búbos vöcsök*, *kárókatona*, *szürke gém*, *nyári lúd*, *tőkés réce*, *barátréce* és a *szárcsa*.

**Őszi aspektus:** A megfigyelt vízimadárfajok száma 31 (2006), 49 (2007). A domináns fajok 2007-ben *tőkés réce* és a *szárcsa*. Domináns fajok 2006-ban a *tőkés réce*, *szárcsa* és a *nyári lúd*. Mind a két évben 100% konstanciájú fajok a *búbos vöcsök*, *szürke gém*, *tőkés réce* és a *szárcsa*.

**Téli aspektus:** A megfigyelt vízimadárfajok száma 21 (2006), 28 (2007). A domináns fajok 2007-ben a *nagy lilik*, *nyári lúd*, *tőkés réce* és a *szárcsa*. Domináns fajok 2006-ban a *nagy lilik* és a *vetési lúd*. Mindkét évben 100% konstanciájú faj a *szürke gém*.



**12. ábra:** A *szürke gém* a leggyakoribb faj a tavak területén (fotó: CSONKA P.)

**A teljes szezon (2006/2007):** A megfigyelt vízimadárfajok száma 79. Mindösszesen a szürke gém érte el a 100% konstanciát. A domináns fajok a *tőkés réce*, *szárcsa*, *nagy lilik* és a *nyári lúd*.

#### 4.3.1. Az egyes aspektusok madárközösségeinek összehasonlítása fajazonosság alapján

Az egyes aspektusok madárközösségeinek hasonlóságának számszerűsítésére a Jaccard-féle fajazonossági indexet alkalmaztam, melynek értékeit a 5-6. táblázat tartalmazza. 2006-ban a legnagyobb hasonlóság a tavaszi és a nyári időszak madárközösségei között volt. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy a tavasszal megfigyelt fajok egy része már a tórendszeren költő fajokból kerül ki, melyek a nyár folyamán is a területen tartózkodtak. A hasonlóság mértéke a tél-nyár aspektusok között adódott a legalacsonyabbnak, ami jól mutatja az eltérést a téli aspektus vonuló fajokban gazdag madárközösségei, valamint a fészkelő fajokat nagyobb számban tartalmazó nyári aspektus madárközösségei között.

5. táblázat: A Jaccard-féle fajazonosság értékei (2006)

Jaccard-féle fajazonosság 2006 (%)			
	Nyár	Ősz	Tél
Tavaszi	68,66	52,06	38,46
Nyári		56,25	36,21
Őszi			48,08

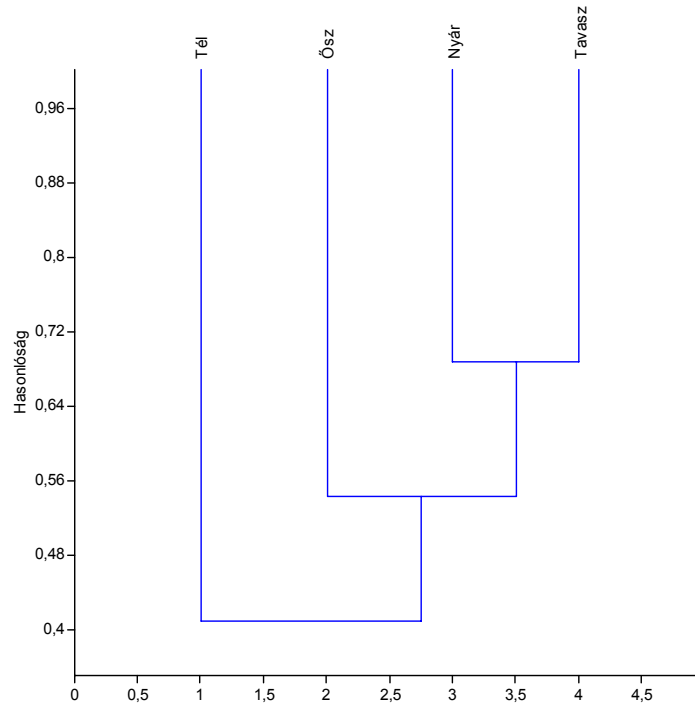
2007-ben a tavasz-ősz aspektusok között volt a legnagyobb hasonlóság. Ez azzal magyarázható, hogy a tavakon ebben az évben kiemelkedően jó táplálkozó hely alakult ki a vonuló vízimadarak számára tavasszal úgy, mint ősszel is. Így ugyanazok a vonuló és költő fajok is, mind a két aspektusban megtalálták a számukra kedvező élőhelyet. Az egyezés mértéke az őszi és a téli időszak madárközösségei között volt a legkisebb. Ez azzal magyarázható, hogy a fészkelő fajok jó része még ősszel is a tavakon tartózkodott, míg a meleg őszenek köszönhetően a téli fajok ősszel még nem jelentek meg a halastavakon.

6. táblázat: A Jaccard-féle fajazonosság értékei (2007)

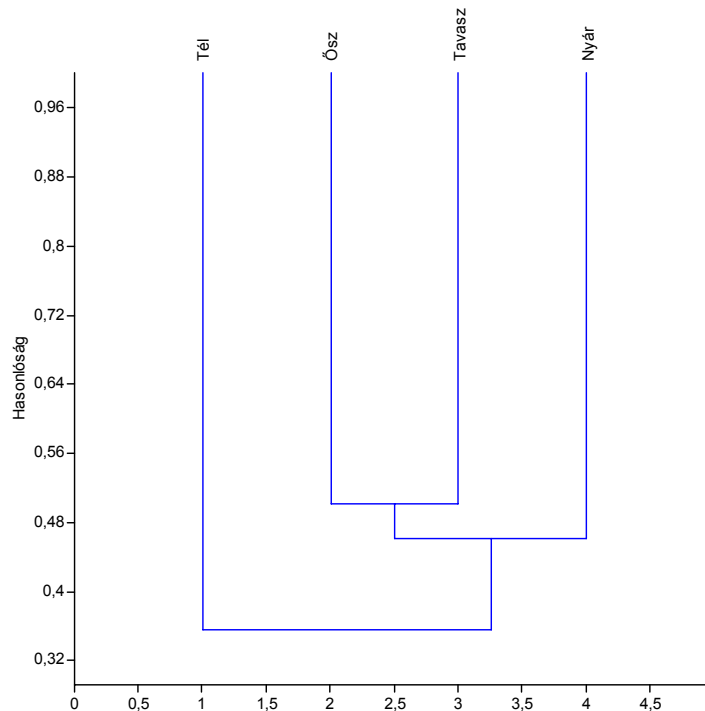
Jaccard-féle fajazonosság 2007 (%)			
	Nyár	Ősz	Tél
Tavaszi	48,98	50,00	44,19
Nyári		43,18	32,50
Őszi			30,00

### 4.3.2. Klasszifikáció

A *Jaccard*-indexen alapuló hierarchikus cluster-analízis eredményét az alábbi dendrogramok (13-14. ábra) szemléltetik a két vizsgálati évre (2006-2007) vonatkozóan.



13. ábra: A Jaccard-féle fajazonossági indexen alapuló hierarchikus cluster-analízis dendrogramja (2006)

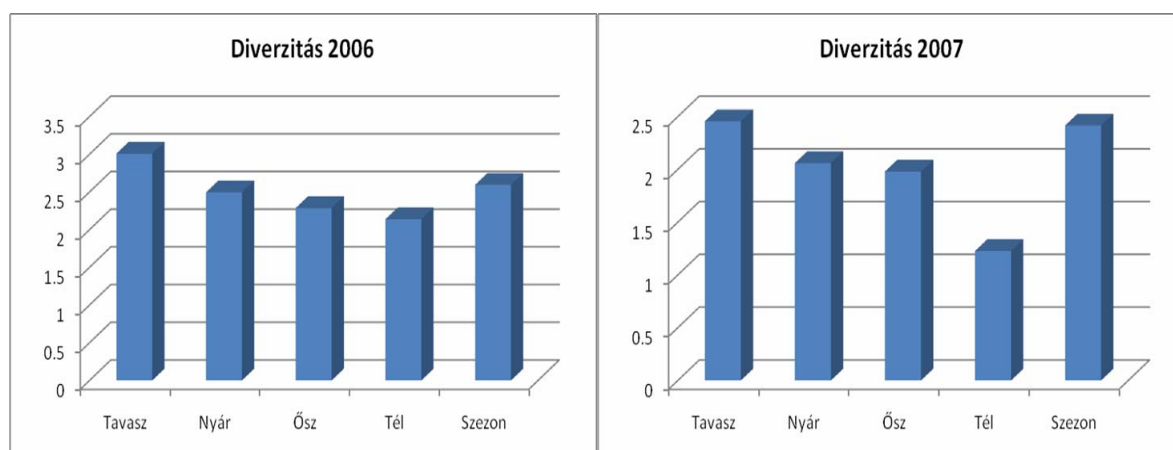


14. ábra: A Jaccard-féle fajazonossági indexen alapuló hierarchikus cluster-analízis dendrogramja (2007)

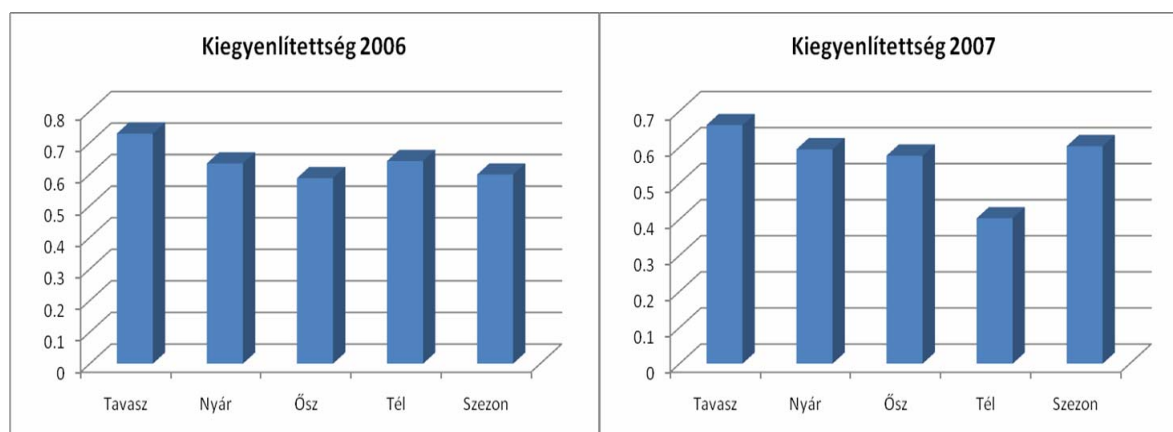
Mindkét dendrogramon jól megfigyelhető a téli aspektus madárközösségeinek elkülönülése. A 2006-os év dendrogramján a második nagy csoporton belül a tavasz és a nyár alkotnak külön alcsoportot, ami részben azzal magyarázható, hogy a nyári aspektus közösségei még tartalmazzák a tavasszal megfigyelt fészkelő fajokat is. A 2007. évi dendrogramon a tavaszi aspektus az őszivel sorolódott egy alcsoportba, amit valószínűleg a két fő vonulási periódusban megfigyelt közös fajok nagyobb száma eredményezett.

### 4.3.3. Az egyes aspektusok madárközösségeinek összehasonlítása diverzitás alapján

A legmagasabb diverzitású aspektus 2006-ban és 2007-ben is a tavasz (15. ábra), kiegyenlítettség szempontjából is a tavasz képviseli a legmagasabb értéket (16. ábra). A legkisebb diverzitást a téli aspektus eredményezte a 2006-os és a 2007-es évben is. A kiegyenlítettség 2006-ban ősszel, 2007-ben viszont télen volt a legkisebb. A két év diverzitása és kiegyenlítettsége is nagy hasonlóságot mutat.



15. ábra: A diverzitás alakulása aspektusonként



16. ábra: Kiegyenlítettség az egyes aspektusokban

### Diverzitások összehasonlítása (Hutcheson-próba)

A diverzitások összehasonlítását Hutcheson módszerével végeztem el, az eredményeket az 7-9. táblázatokban foglaltam össze.

**7. táblázat:** Az aspektusok diverzitásainak összehasonlítása Hutcheson módszerével (2006)  
(szignifikáns eltérés \* $p=0,01$ )

2006	Tavaszi	Nyári	Őszi
Nyár	22,757*		
Ősz	42,001*	11,615*	
Tél	47,109*	18,704*	12,420*

**8. táblázat:** Az aspektusok diverzitásainak összehasonlítása Hutcheson módszerével (2007)  
(szignifikáns eltérés \* $p=0,01$ )

2007	Tavaszi	Nyári	Őszi
Nyár	18,316*		
Ősz	18,811*	2,907*	
Tél	66,687*	38,331*	29,527*

**9. táblázat:** A vizsgálati évek (2006, 2007) azonos aspektusainak diverzitás-összehasonlítása Hutcheson módszerével (szignifikáns eltérés \* $p=0,01$ )

Tavaszi 2006 - Tavasz 2007	27,145*
Nyári 2006 - Nyári 2007	18,326*
Őszi 2006 - Őszi 2007	13,572*
Téli 2006 - Téli 2007	55,961*

A t-próba eredménye minden esetben szignifikáns ( $p=0,01$ ) eltérést mutatott az aspektus-párok diverzitásait összehasonlítva. Ez az egyes évek különböző aspektusainak közösségei esetében érthető. A különböző évek azonos aspektusainak szignifikánsan eltérő diverzitása azonban azt mutatja, hogy egy év elteltével jelentős változások álltak be a madárközösségek összetételében.

#### 4.4. A vízimadár fauna értékelése

A vizsgált területen 2006. január és 2007. december között 79 vízimadárfajt figyeltem meg. A fajokat faunisztikai (MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG 2008) szempontból az alábbi táblázatban értékelem:

10. táblázat: Az észlelt fajok száma és részesedésük a család össz fajszámából

Család	Hazai fajok száma	Területen észlelt fajok száma	Területen észlelt fajok (%)
<i>Anatidae</i>	46	21	46%
<i>Gaviidae</i>	3	0	0%
<i>Podicipedidae</i>	5	4	80%
<i>Phalacrocoracidae</i>	2	2	100%
<i>Pelecanidae</i>	2	0	0%
<i>Ardeidae</i>	11	7	64%
<i>Ciconidae</i>	2	2	100%
<i>Threskiornithidae</i>	2	1	50%
<i>Phoenicopteridae</i>	1	0	0%
<i>Rallidae</i>	8	4	50%
<i>Gruidae</i>	2	1	50%
<i>Haematopodidae</i>	1	0	0%
<i>Recurvirostridae</i>	2	2	100%
<i>Charadriidae</i>	14	5	36%
<i>Scolopacidae</i>	39	18	46%
<i>Stercorariidae</i>	4	0	0%
<i>Laridae</i>	17	6	35%
<i>Sternidae</i>	9	6	67%

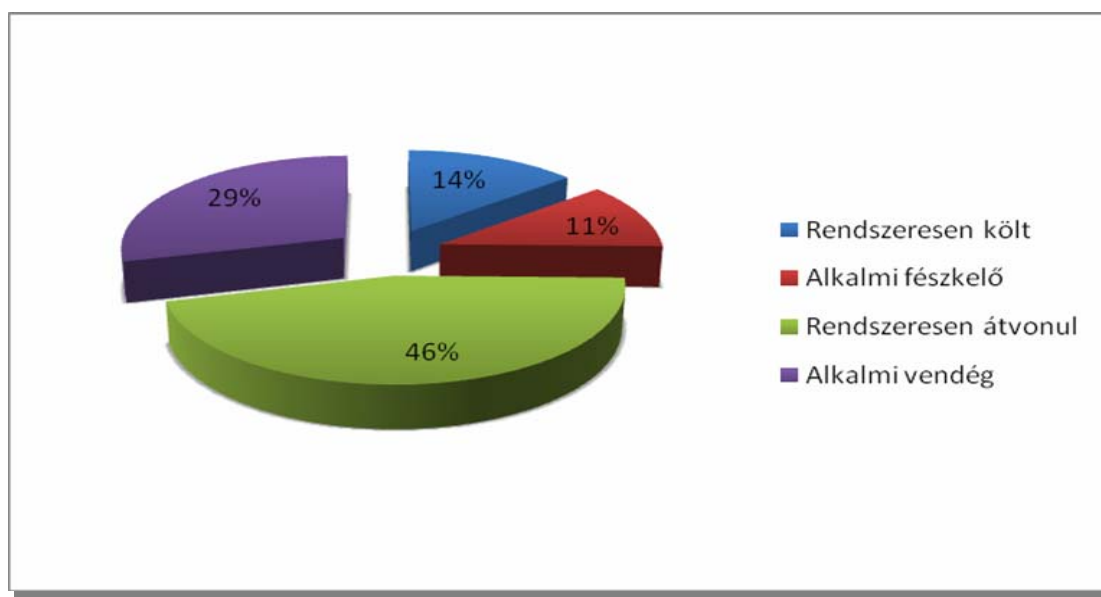
A vizsgált területen előforduló fajok státusát a 11. táblázatban foglalom össze. Mivel több faj fészkel és át is vonul a területen, ezeket a fajokat a rendszeresen költő, vagy az alkalmi fészkelőhöz soroltam csak be. Azok a fajok, amelyek fészkelnek a területen azok általában nagyobb mennyiségben át is vonulnak a halastavakon.



11. táblázat: Az észlelt fajok státusa

Rendszeresen költ	Alkalmi fészkelő	Rendszeresen átvonul	Alkalmi vendég
<i>Cygnus olor</i>	<i>Aythya nyroca</i>	<i>Anser fabalis</i>	<i>Branta leucopsis</i>
<i>Anser anser</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Anser albifrons</i>	<i>Branta bernicla</i>
<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Ardea purpurea</i>	<i>Anas penelope</i>	<i>Branta ruficollis</i>
<i>Netta rufina</i>	<i>Porzana parva</i>	<i>Anas strepera</i>	<i>Tadorna tadorna</i>
<i>Aythya ferina</i>	<i>Sterna hirundo</i>	<i>Anas crecca</i>	<i>Mergus albellus</i>
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	<i>Himantopus himantopus</i>	<i>Anas acuta</i>	<i>Podiceps grisegena</i>
<i>Podiceps cristatus</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>	<i>Anas querquedula</i>	<i>Ardeola ralloides</i>
<i>Botaurus stellaris</i>	<i>Charadrius dubius</i>	<i>Anas clypeata</i>	<i>Ciconia ciconia</i>
<i>Rallus aquaticus</i>	<i>Vanellus vanellus</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Grus grus</i>
<i>Gallinula chloropus</i>		<i>Podiceps nigricollis</i>	<i>Pluvialis apricaria</i>
<i>Fulica atra</i>		<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Pluvialis squatarola</i>
		<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	<i>Calidris alba</i>
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Limicola falcinellus</i>
		<i>Egretta garzetta</i>	<i>Limosa lapponica</i>
		<i>Egretta alba</i>	<i>Tringa stagnatilis</i>
		<i>Ardea cinerea</i>	<i>Arenaria interpres</i>
		<i>Ciconia nigra</i>	<i>Larus melanocephalus</i>
		<i>Platalea leucorodia</i>	<i>Larus minutus</i>
		<i>Charadrius hiaticula</i>	<i>Larus fuscus</i>
		<i>Calidris minuta</i>	<i>Sterna caspia</i>
		<i>Calidris temminckii</i>	<i>Sterna albifrons</i>
		<i>Calidris ferruginea</i>	<i>Chlidonias hybridus</i>
		<i>Calidris alpina</i>	<i>Chlidonias leucopterus</i>
		<i>Philomachus pugnax</i>	
		<i>Gallinago gallinago</i>	
		<i>Limosa limosa</i>	
		<i>Tringa erythropus</i>	
		<i>Tringa totanus</i>	
		<i>Tringa nebularia</i>	
		<i>Tringa ochropus</i>	
		<i>Tringa glareola</i>	
		<i>Actitis hypoleucos</i>	
		<i>Larus ridibundus</i>	
		<i>Larus canus</i>	
		<i>Larus cachinnans</i>	
		<i>Chlidonias niger</i>	
<b>11</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>23</b>

A táblázat adataiból kiolvashatjuk, hogy 11 állandó fészkelő vízimadár faj fordul elő a Ferencmajori-halastavakon, és 9 alkalmi fészkelő, ez utóbbi fajok a vizsgált időszakban egy-egy alkalommal költöttek a halastavakon. A rendszeresen átvonulók csoportjába 36 faj tartozik, az alkalmilag előforduló fajok közé 23 faj sorolható be. A 17. ábra a különböző státusú fajok egymáshoz viszonyított arányáról ad szemléletes tájékoztatást (az ábrán a rendszeresen és az alkalmilag költő fajokat az átvonulóknál nem vettem figyelembe).



17. ábra: A különböző státusok egymáshoz viszonyított aránya

#### 4.4.1. Fészkelő fajok értékelése

A Ferencmajori-halastavakon vízimadarak fészkelésére alkalmas élőhelyek elsősorban a tavakat szegélyező nádasban vannak. A 2-es, 4-es, 5-ös valamint a 10-es tavak rendelkeznek a legjelentősebb nádasal, valamint vízi növényzettel. Ezeken a tóegységeken mozaikos élőhely alakult ki. Sásfajok, nád és gyékény alkotják itt a vegetációt. Nyílt vízfelszín mindegyik tavon van. Az 5-ös tavon csak néhány száz négyzetméteres területen van jelen a nyílt víz. Elmondható, hogy a fészkelő fauna szempontjából az 5-ös tó a legjobb, mert a nyílt vízfelszíntől a nedves gyepig mindenféle élőhely van rajta néhány hektáros kiterjedéssel. Mindenképpen fontos, hogy a tavak tavaszi lecsapolásakor a fészkelésbe kezdett partimadarak miatt tilos a tavak feltöltése. Ez történt 2007-ben is, így a 4-es tó tavasztól őszig tocsogós iszapos életteret adott, ezért olyan kiugró a partimadarak fészkelése a 2006-os évhez képest.

A fészkelők számának meghatározásakor figyelembe kell venni, hogy egyes fajok esetében nehéz pontosan meghatározni a területen költő párok számát. Ilyenek a rejtőzködő életmódot folytató, nehezen megfigyelhető fajok, mint például a *guvat*, *vízityúk* illetve a *pettyes vízcisibe*. A Ferencmajori-halastavakon 22 vízimadár faj fészkel, melyek között 4 fokozottan védett, illetve 14 védett faj található. A 2006-os és a 2007-es évben a tórendszeren fészkelő vízimadár fajok adatait a 12. táblázat foglalja össze.

12. táblázat: Költőállomány nagysága (2006/2007)

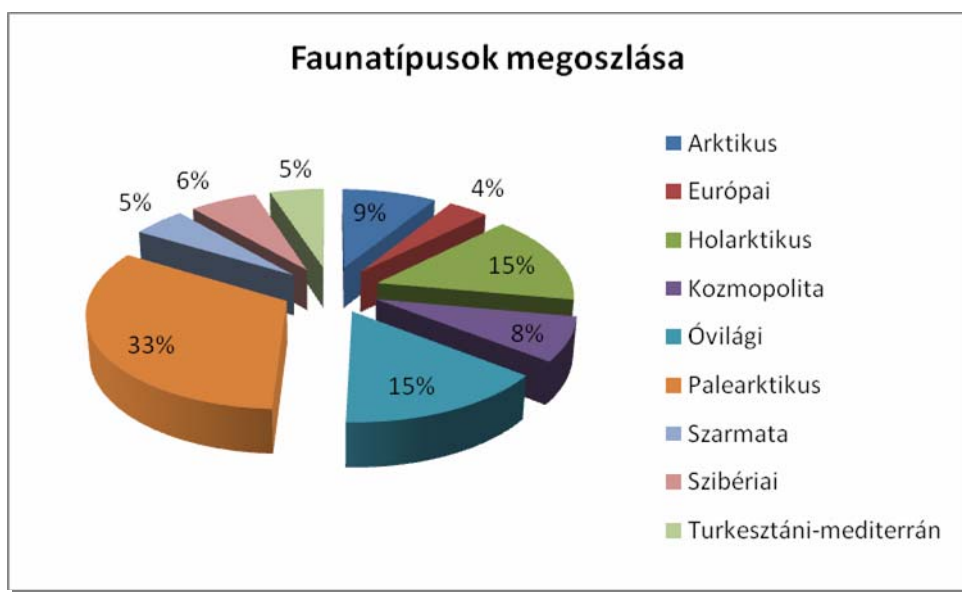
Fészkelő fajok	2006	2007	Hazai jogi védettség
<i>Cygnus olor</i>	9	10	V
<i>Anser anser</i>	26	23	V
<i>Anas platyrhynchos</i>	59	45	-
<i>Anas querquedula</i>	2	2	-
<i>Netta rufina</i>	7	8	V
<i>Aythya ferina</i>	25	22	-
<i>Aythya nyroca</i>	2	1	FV
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	22	18	V
<i>Podiceps cristatus</i>	27	23	V
<i>Botaurus stellaris</i>	5	4	FV
<i>Ixobrychus minutus</i>	6	8	V
<i>Ardea purpurea</i>	0	2	V
<i>Rallus aquaticus</i>	15-25	15-25	V
<i>Porzana porzana</i>	5	3	V
<i>Porzana parva</i>	2	1	V
<i>Gallinula chloropus</i>	8	8	V
<i>Fulica atra</i>	78	75	-
<i>Himantopus himantopus</i>	0	3	FV
<i>Recurvirostra avosetta</i>	0	9	FV
<i>Charadrius dubius</i>	0	15	V
<i>Vanellus vanellus</i>	9	21	V
<i>Tringa totanus</i>	2	9	V

#### 4.4.2. Állatföldrajzi értékelés

A megfigyelt 79 faj faunatípusok szerinti besorolása LEGÁNY (1985) alapján készült. A 13. táblázat adataiból látható, hogy a területen a legnagyobb gyakorisággal a palearktikus (26 faj, 33%) fajok fordulnak elő. A holarktikus, valamint az óvilági (12 faj, 15%) fajokból azonos számú faunaelemek fordulnak elő. Az észlelt arktikus, európai, kozmopolita, szarmata, szibériai és turkesztáni-mediterrán fajok gyakorisága nem éri el a 10%-ot. Az állatföldrajzi értékelés befejezéseként a különböző faunaelemek egymáshoz viszonyított arányát a 18. ábrán szemléltetem is.

13. táblázat: A területen észlelt összes faj állatföldrajzi besorolása (LEGÁNY, 1985) alapján

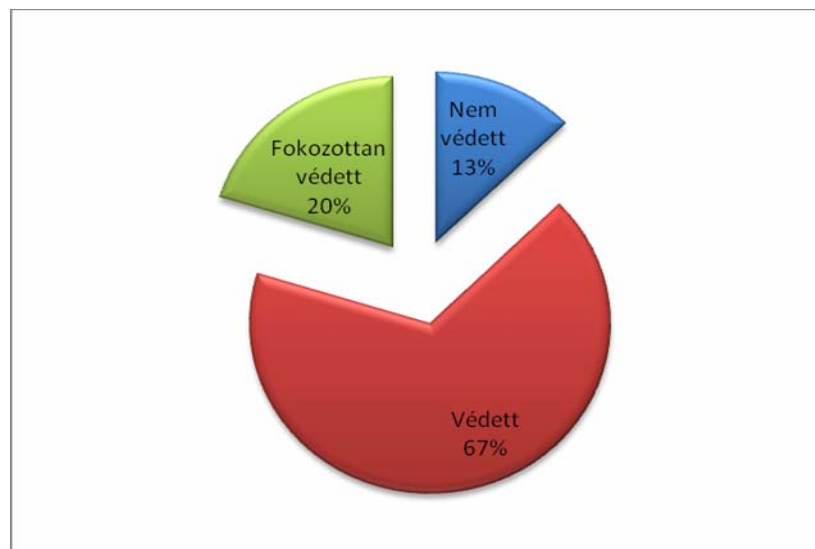
Faunatípus	Tavasz		Nyár		Ősz		Tél		Szezon	
	Faj	%	Faj	%	Faj	%	Faj	%	Faj	%
Arktikus	3	4%	0	0%	6	11%	4	13%	7	9%
Európai	3	4%	2	4%	2	4%	1	3%	3	4%
Holarktikus	11	16%	9	17%	9	17%	6	19%	12	15%
Kozmopolita	5	7%	6	12%	2	4%	1	3%	6	8%
Óvilági	11	16%	10	19%	8	15%	3	9%	12	15%
Palearktikus	24	36%	21	40%	22	42%	11	34%	26	33%
Szarmata	3	4%	1	2%	1	2%	3	9%	4	5%
Szibériai	4	6%	0	0%	2	4%	3	9%	5	6%
Turkesztáni-mediterrán	3	4%	3	6%	1	2%	0	0%	4	5%
<b>Összesen:</b>	<b>67</b>	<b>100%</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>	<b>79</b>	<b>100%</b>



18. ábra: A különböző faunaelemek egymáshoz viszonyított aránya

#### 4.5. A fajok természetvédelmi státuszának értékelése

A vizsgált területen előforduló fokozottan védett, nem védett és a védett vízimadarak fajszerkezetének az arányát a 19. ábra érzékelteti.



19. ábra: Az előfordult vízimadár-fajok védettségi státuszának aránya egymáshoz

Ha megnézzük, hogy a vadászat, halgazdálkodás, nádvágás, nádégetés és a gátak fájának kivágása milyen jelentős zavarásokat okoz, és ennek ellenére 79 vízimadár-faj jelenlétét igazoltam (ebből 53 faj védett, 16 faj fokozottan védett!), akkor belátható a halastavak kiemelt jelentősége. A libák egyre jelentősebb számú előfordulása is jelzi, hogy természetvédelmi szempontból milyen nagy jelentőségű a tórendszer.

## 5. Összefoglalás

A Ferencmajori-halastavak kevésbé kutatott terület. A térségre vonatkozó szakirodalom ismeretében látható, hogy csak alkalmasszerűen, egy-egy rendszertani csoportra vonatkozó írás született. Vizsgálatomat a terület vízimadárvilágának megismerésére összpontosítottam. A vizsgálódás során átfogó képet kaptam a terület madárvilágáról fajok, illetve egyedszám tekintetében. Összesen 79 faj és 76555 egyedet figyeltem meg. A területen 22 vízimadár faj fészkelését regisztráltam, melyből a rendszeresen vagy alkalmasszerűen fészkelő fokozottan védett fajok száma 4.

A 2006. januárjától 2007. decemberéig feldolgozott adatok szerint a Ferencmajori-halastavak domináns fajai a *tőkés réce*, a *szárcsa*, a *nagy lilik* és a *nyári lúd*. Nagy számban fordult még elő a *vetési lúd*, főként a téli időszakban. Nem domináns, de gyakran volt megfigyelhető *dankasirály*, *barátréce*, *sárgalábú sirály*, *csörgő réce*, *szürke gém*, *nagy kócsag*, *bütykös hattyú* és a *búbos vöcsök*.



20. ábra: A *füstös cankó* vonulása során szívesen keresi fel a tórendszer lecsapolt tavait (fotó: CSONKA P.)

A terület átlagos denzitása  $862 \text{ pd/km}^2$ , diverzitása 2,2, egyenlítetttsége 0,6 és a közösségi dominancia indexe 36,67 %.

A feldolgozás során kiderült, hogy a terület a vizsgált időszakban elsősorban az őszi vonulás szempontjából jelentős. Ekkor jelennek meg olyan tömegben az egyes fajok, ami már korábban is indokolta, hogy a Ferencmajori-halastavak a tatai Öreg-tó Ramsari terület része legyen.

## Summary

The Ferencmajori-Fishponds is one of the less studied areas in Hungary. A review in the literature showed that only occasional research works were carried out here mainly focusing on few taxons only. In my study I focused on the waterbird populations of this district. During these observations I gained a comprehensive picture about the bird fauna of the region, both in terms of species, and number of individuals. All together we counted 76555 specimens of 79 species. In the region I recorded 22 breeding waterbird species, out of them 4 are strictly protected.

The processed data of the period January 2006 – December 2007 shows that the dominant species of the Ferencmajori-Fishponds are the following: Mallard (*Anas platyrhynchos*), Coot (*Fulica atra*), White-fronted Goose (*Anser albifrons*) and Greylag Goose (*Anser anser*). The Bean Goose (*Anser fabalis*) was also seen in great numbers, especially during wintertime. Non-dominant, but frequently observed species were the Black-headed Gull (*Larus ridibundus*), Pochard (*Aythya ferina*), Yellow-legged Gull (*Larus cachinnans*), Teal (*Anas crecca*), Grey Heron (*Ardea cinerea*), Great White Egret (*Egretta alba*), Mute Swan (*Cygnus olor*) and the Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*).

The most important waterbird community parameters were calculated for each season and for the whole study period. The average values were for the region are the following: density (De) - 862 individuals/km<sup>2</sup>; Shannon diversity (H') 2.2; Pielou's equitability index (J) - 0,6; community dominance index (KDI) - 36,67%.

The study shows that the area is of primary importance especially during the migration period. During these periods certain species appear in big quantities, which justifies that Ferencmajori-Fishponds was subjected to the Old Lake at Tata of the Ramsar Convention.

## **Köszönetnyilvánítás**

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik segítettek és támogattak a dolgozatom elkészítésében. Köszönettel tartozok konzulensemnek, Dr. Winkler Dánielnek a Nyugat-Magyarországi Egyetem Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet docensének, valamint barátomnak, Csonka Péternek a Duna-Ipoly Nemzeti Park Gerecse Tájvédelmi Körzetének Természetvédelmi őrének a hasznos szakmai tanácsaikért, instrukcióikért és önzetlen támogatásukért.

Hálás köszönet családomnak, barátnőmnek, akik mellettem álltak és támogattak.



## Irodalomjegyzék

- BÁTKY, G. (2008): A Tatai Öreg-tó NATURA 2000 SPA naszályi részterületének vízimadár állománya és annak megőrzése. Szakdolgozat. NYME, Vadgazdálkodási Intézet, Sopron. 106 pp.
- FARAGÓ, S. (1996): A Duna Gönyü-Szob közti szakasza (1791–1708 fkm) vízimadár állományának vizsgálata. *Magyar Vízivad Közlemények* 1: 461 pp.
- FARAGÓ, S. (1997): A Magyar Vízivad Információs Rendszer. *Magyar Vízivad Közlemények* 2: 3-13 pp.
- HAMMER, Ř., HARPER, D.A.T. & P. D. RYAN (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 9 pp.
- HUTCHESON, K. (1970): A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *Journal of Theor. Biology* 29: 151–154.
- KAUPINEN, J., KOSKIMIES, P. & VÄISÄNEN, R. A. (1991): Waterfowl round count. 45-51.
- KOSKIMIES, P. & PÖYSÄ, H. (1991): Waterfowl point count. *In: KOSKIMIES & VÄISÄNEN (ed). Monitoring Bird Populations. Zoological Museum-Finnish Museum of History-University of Helsinki, Helsinki. 41-44.*
- KOVÁCS, GY. (2004): A Balaton déli partjának madártani monitoringja. Diploma dolgozat. NYME, Vadgazdálkodási Intézet, Sopron. 101 pp.
- KREBS, CH. J. (1978): Ecology. The experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd Edition, Harper and Row Publishers, New York, Hagerstown, San Francisco, London.
- LEGÁNY, A. (1985): Magyarország madarainak faunaelemenkénti megoszlása. *Puszta* 3(12): 133-144.
- MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W. (1961): On bird species diversity. *Ecology* 42(3): 594–598.

- MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG (2008): Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator Avium Hungariae. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 278 pp.
- MULLARNEY, K., SVENSSON, L., ZETTERSTRÖM, D. & GRANT, J. P. (2002): Madárhatározó. Park, Budapest. 400 pp.
- MUSICZ, L. (1988): A Ferencmajori-halastavak madárvilága. *Limes* **1**(1): 69-90.
- MUSICZ, L. (1997): A tavak, víztározók ökológiai-természetvédelmi szerepe a Tatai-medence madárvilágában. *Limes* **10**(1): 95-116.
- MUSICZ, L. & CSONKA, P. (2007): Tatai tavak (A tatai Öreg-tó, a Ferencmajori- és a Réti-halastavak). In: TARDY J. (szerk.): A magyarországi vadvizek világa. Alexandra könyvkiadó. Budapest: 62-77 pp.
- PIELOU, E. C. (1966): The measurement of diversity in different types of biological collection. *Journal of Theor. Biology* **13**: 131–144.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. Urbana, Illionis, Univ. Illionis Press.
- WALICZKY, Z. (1992): Különböző erdőtípusok madárközösségeinek vizsgálata a Szigetközben. *Ornis Hungarica* **2**: 25-31.