

VÍZIMADARAK ÉS EGYES ÖKOLÓGIAI TÉNYEZŐK KAPCSOLATÁNAK VIZSGÁLATA A DUNAKANYARBAN

Selmezi Kovács Ádám

Göncöl Alapítvány – Térségi Kutatások Intézete
2600 Vác, Ilona u. 3.

BEVEZETÉS

A Dunakanyar, mint a fővároshoz közel eső, könnyen megközelíthető, nagy élőhelyi – és ebből következően madártani – változatossággal bíró terület mindig is vonzotta a madarak iránt érdeklődő megfigyelőket, kutatókat. Európa meghatározó víztestének vonzását jómagam sem kerülhettem el, ennek köszönhetően több mint tizennégy éve foglalkozom a Dunakanyar vízimadarainak megfigyelésével.

A Pest Környéki Madarász Kör (PKMK) 1994-es megalakulásával egyszersmint egy olyan programba fogtunk, mely azóta is meghatározó ezen egyesület életében: havi rendszerességgel összehangolt módon figyeljük a Duna vízimadárforgalmát. Faunisztikai eredményeink több fórumon láttak már napvilágot.

Jelen írásomban a vízimadarak és egyes ökológiai hatótényezők kapcsolatának megvilágítására teszek kísérletet.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A Duna magyarországi szakaszának madárvilágáról számos publikáció ismert, kezdve az utazó MARSIGLI (1726) könyvétől a precizitásáról ismert, a madárvilág itt előforduló tagjainak adatait teljes körűen feldolgozó KEVE Andrásig (KLEINER, 1940; KEVE, 1969).

Az utóbbi évtizedekben végzett megfigyelő, monitorozó munkáról elsősorban a soproni székhelyű Magyar Vízivad Kutató Csoport (pl. FARAGÓ, 2001; 2002) és a PKMK (pl. SELMECZI, 2000; 2001) publikációi tudósítanak.

Mindazonáltal ezek az írások javarészt nem foglalkoznak ok-okozati összefüggésekkel, csak ténymegállapításokat tesznek az egyes fajok állományalakulásával kapcsolatban. A madárfajok ökológiai (elsősorban éghajlati) viszonyokkal való kapcsolatát amúgy is kevés hazai publikáció taglalja (AUJESZKY, 1970). Ilyen jellegű, Dunakanyarból származó adatokat BOROS Emil (1992) publikált. A szerző egy idényben (1988/89) végzett vízimadaras megfigyeléseit vetette össze próbaképp a légnyomással és léghőmérséklettel, s helyenként kimutatható kapcsolatot talált.

Ez utóbbi dolgozatot kiindulópontnak tekintem, hiszen jelen írással hasonló célt tűztem ki, s reményeim szerint – a hosszabb vizsgálati periódusnak köszönhetően – alaposabban sikerül felfedni a vizsgált kapcsolatrendszeret.

A VIZSGÁLT TERÜLET

A vizsgálati terület a Duna Esztergom-Budapest közötti szakasza, mely a 1720-1650 folyamkilométerek között található. Itt ékelődik be a folyóba a mintegy 30 km hosszú Szentendrei-sziget, melynek köszönhetően a 1690-1658 fkm között két Duna ágról beszélhetünk.

A folyó erős kultúrhatás alatt áll, hisz' a fővárost nem számolva (melynek egy része szintén ide tartozik) 21 település több, mint 170 ezer lakosa él ezen a szakaszon. Ez a hatás a nyári időszakban csak fokozódik – lévén a Dunakanyar és környéke hazánk egyik legkedveltebb üdülőterülete. A hajóforgalom is jelentős, emellett a folyót több főút és vasútvonal szorítja. Nem hallgatható el az egyik legpusztítóbb emberi hatás sem: az 1977 óta Nagymaros térségében folyó

sokat vitatott vízierőmű építési és revitalizációs munkálatai.

Élőhelyi viszonyok

A Dunakanyar visegrádi völgyszakaszának pliocén-pleisztocén átmenetben történt kialakulása az egész Kárpát-medence legnagyobb mértékű és hatású vízrajzi változása volt. A folyó mindmáig ezt a völgyet használja; a hegyek ellenálló vulkanikus kőzete felsőszakasz jellegű eróziós munkára kényszeríti a folyót. A Duna bevágódó középszakasz jellegét azonban igazán Budapest alatt mutatja (KARÁTSÓN, 1997). A természeti környezet degradált, de korántsem szegényes. Annak ellenére, hogy a települések mára a Balatonhoz hasonlóan szinte a vizet is elfoglalták, számos helyen maradtak fenn természetközeli állapotú erdők. Ezek léte elsősorban a területen található tucatnyi kisebb-nagyobb szigetnek köszönhető. Az egykor még jellemző keményfaligeteknek (*Fraxino-pannonicae Ulmetum*) írmagja se maradt, de a puhafaligetek (*Salicetum albae-fragilis*) és a bokorfüzesek (*Salicetum purpureae* és *Salicetum triandrae*) több helyen értékes madárfaunát tartanak el.

Összességében fajszám szerint a Dunakanyar fészkelő madárfaunája elég szerény, viszont átvonuló/teelő faunája kiemelkedő (SELMECZI, 1996), ennek egyes elemei révén nemzetközi kritériumoknak is megfelel, így 1997-ben a 43 magyarországi Fontos Madárelőhely (Important Bird Area) egyike (HU 17) lett (NAGY, 1998; HEATH & EVANS, 2000).

3.1.1.1.1.	Rétek, szántók az árterületen <i>szárazon</i>	3.1.1.6.1.	Zátonyok
3.1.1.1.2.	Rétek, szántók az árterületen <i>előntve</i>	3.1.1.6.2.	Parti és kőgát
3.1.1.2.1.	Ártéri erdők	3.1.1.7.1.	Főáramlat
3.1.1.2.2.	Árvédelmi füzesek	3.1.1.7.2.	Mellékág
3.1.1.2.3.	Erdővel borított szigetek	3.1.1.7.3.	Áradás
3.1.1.4.1.	Feltöltődő holtágak nyílt vízzel	3.1.1.8.	Folyók települési belüli szakaszai, kikötők
3.1.1.4.2.	Feltöltődő holtágak nyílt víz nélkül		

1. táblázat: Vízimadarak élőhelyei a Dunakanyarban (FARAGÓ, 1985 alapján)

ANYAG ÉS MÓDSZER

Alapadatok gyűjtése

A PKMK által koordinált vizsgálat 1994-ben kezdődött. Ekkor novembertől-márciusig havi egy alkalommal partról ellenőriztük a vízimadarakat, felméréseink időpontjai megegyeztek a Wetlands International által meghatározott hóközépi szinkronnapokkal.

Az adott napokon a területen egy-egy megfigyelő tíz folyamkilométeres szakaszt járt be (gyalogosan) reggel 8⁰⁰-tól kezdődően. A megfigyelések során a kézitávcsövek mellett természetesen teleszkópokat (30-70x-es nagyítás) is használtunk.

1996 őztől bevezettük a Mahart Rt. Budapest és Esztergom között menetrend szerint közlekedő turistahajójáról való madarászatot, így tavasztól-őszig hajóról, őztől-tavaszig pedig partról végeztük a megfigyeléseket. A hajós megfigyelések áprilistól-októberig zajlottak, szintén havi rendszerességgel a hóközépi napokon. Ekkor a Budapestről reggel (7³⁰ vagy 8⁰⁰) menetrend szerint induló sétahajóról végeztük a felméréseket.

A számlások során csak a vízen vagy parton ülő, illetve a – folyásirányt tekintve – lefelé tartó madarakat számoltuk.

Az adatok feldolgozásának módszerei

Terepi adatokat összesen nyolc szezon 64 megfigyelőnapján gyűjtöttünk. Ebből 35 alkalom (1994-2001 között) esik az őztől-tavaszig, 29 (1996-2000 között) pedig a tavasztól-őszig tartó

időszakra. Az időszakokat két hónapos aspektusokra bontottam, így 54 megfigyelőnapot tudtam aspektusokként értékelni.

Aspektus	Hónap	Alkalm
téli aspektus	december-január	10 nap
koratavaszi aspektus	február-március	10 nap
tavaszi aspektus	április-május	7 nap
nyári aspektus	június-július	8 nap
koraőszi aspektus	augusztus-szeptember	9 nap
őszi aspektus	október-november	10 nap

2. táblázat: Az egyes aspektusokban végzett felmérések száma

A fennmaradó tíz alkalmat az aspektusokba nem számoltam, mivel ezek a „csonka években” lettek gyűjtve (1994 és 1995), amikor csak ősztől-tavaszig folyt felmérés.

A teljes Dunakanyarra vetítve összefoglalóan megadtam a fajok számát, a fajonkénti összmennyiséget, az egyedszámra vonatkoztatott sűrűséget (denzitás: pd/10 fkm), az egyedi dominanciaviszonyokat (%), és a konstanciaértéket (%).

A környezeti tényezőkkel való összevetést három fontos tényező (vízállás, hőmérséklet, légnyomás) tekintetében lineárisra visszavezethető regresszióval és korrelációanalízissal végeztem el.

AZ ESZTERGOM-BUDAPEST (1720-1650 FKM) SZAKASZ VÍZIMADARAI

Az aspektusonkénti megfigyelési eredményeket összevonva az 54 alkalom alatt összesen 65 faj 151 670 példányát jegyeztük fel. Az egyedi sűrűség 362,85 pd/10 fkm volt.

A Dunakanyar meghatározó vízimadarak ennek alapján: a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*), a kontyos réce (*Aythya fuligula*), a kerцерéce (*Bucephala clangula*) és a dankasirály (*Larus ridibundus*) – (dominancia-konstancia); illetve a kis vöcsök (*Tachybaptus ruficollis*), a búbos vöcsök (*Podiceps cristatus*), a kárókatona (*Phalacrocorax carbo*), a szürke gém (*Ardea cinerea*), a bütykös hattyú (*Cygnus olor*), a barátréce (*Aythya ferina*), a szárcsa (*Fulica atra*), a viharsirály (*Larus canus*) és a sárgalábú sirály (*Larus cachinnans*) – (konstancia).

Faj	Példány	Denzitás	Dominancia	Konstancia
Északi búvár <i>Gavia stellata</i>	5	0,01	0,00	9,26
Sarki búvár <i>Gavia arctica</i>	5	0,01	0,00	7,41
Kis vöcsök <i>Tachybaptus ruficollis</i>	1023	2,45	0,67	62,96
Búbos vöcsök <i>Podiceps cristatus</i>	132	0,32	0,09	50,00
Vörösnyakú vöcsök <i>Podiceps grisegena</i>	1	0,00	0,00	1,85
Füles vöcsök <i>Podiceps auritus</i>	1	0,00	0,00	1,85
Feketenyakú vöcsök <i>Podiceps nigricollis</i>	4	0,01	0,00	3,70
Kárókatona <i>Phalacrocorax carbo</i>	14272	34,14	9,41	96,30
Kis kárókatona <i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	8	0,02	0,01	9,26
Bakcsó <i>Nycticorax nycticorax</i>	49	0,12	0,03	12,96
Kis kócsag <i>Egretta garzetta</i>	9	0,02	0,01	5,56
Nagy kócsag <i>Egretta alba</i>	19	0,05	0,01	18,52
Szürke gém <i>Ardea cinerea</i>	1102	2,64	0,73	96,30
Fehéár gólya <i>Ciconia ciconia</i>	16	0,04	0,01	12,96
Bütykös hattyú <i>Cygnus olor</i>	776	1,86	0,51	50,00
Énekes hattyú <i>Cygnus cygnus</i>	1	0,00	0,00	1,85
Vetési lúd <i>Anser fabalis</i>	2900	6,94	1,91	29,63
Nagy lilik <i>Anser albifrons</i>	546	1,31	0,36	20,37
Nyári lúd <i>Anser anser</i>	73	0,17	0,05	7,41
Apácalúd <i>Branta leucopsis</i>	1	0,00	0,00	1,85
Bütykös ásólúd <i>Tadorna tadorna</i>	1	0,00	0,00	1,85
Fütyülő réce <i>Anas penelope</i>	50	0,12	0,03	22,22

Kendermagos réce	<i>Anas strepera</i>	9	0,02	0,01	9,26
Csörgő réce	<i>Anas crecca</i>	587	1,40	0,39	48,15
Tökés réce	<i>Anas platyrhynchos</i>	70099	167,70	46,22	100,00
Nyíl farkú réce	<i>Anas acuta</i>	21	0,05	0,01	25,93
Böjti réce	<i>Anas querquedula</i>	131	0,31	0,09	18,52
Kanalsréce	<i>Anas clypeata</i>	14	0,03	0,01	3,70
Üstökös réce	<i>Netta rufina</i>	5	0,01	0,00	3,70
Barátréce	<i>Aythya ferina</i>	4806	11,50	3,17	51,85
Cigányréce	<i>Aythya nyroca</i>	4	0,01	0,00	7,41
Kontyos réce	<i>Aythya fuligula</i>	8109	19,40	5,35	61,11
Hegyi réce	<i>Aythya marila</i>	314	0,75	0,21	31,48
Pehelyréce	<i>Somateria mollissima</i>	8	0,02	0,01	5,56
Jeges réce	<i>Clangula hyemalis</i>	13	0,03	0,01	9,26
Fekete réce	<i>Melanitta nigra</i>	1	0,00	0,00	1,85
Füstös réce	<i>Melanitta fusca</i>	61	0,15	0,04	24,07
Kerceréce	<i>Bucephala clangula</i>	16811	40,22	11,08	51,85
Kis bukó	<i>Mergus albellus</i>	1653	3,95	1,09	42,59
Örvös bukó	<i>Mergus serrator</i>	10	0,02	0,01	12,96
Nagy bukó	<i>Mergus merganser</i>	979	2,34	0,65	46,30
KékcSORÚ réce	<i>Oxyura leucocephala</i>	1	0,00	0,00	1,85
Rétisas	<i>Haliaeetus albicilla</i>	37	0,09	0,02	33,33
Halászsas	<i>Pandion haliaetus</i>	1	0,00	0,00	1,85
Szárcsa	<i>Fulica atra</i>	1567	3,75	1,03	50,00
Kis lile	<i>Charadrius dubius</i>	16	0,04	0,01	5,56
Parti lile	<i>Charadrius hiaticula</i>	3	0,01	0,00	1,85
Ezüstlile	<i>Pluvialis squatarola</i>	2	0,00	0,00	1,85
Bíbic	<i>Vanellus vanellus</i>	274	0,66	0,18	5,56
Sarlós partfutó	<i>Calidris ferruginea</i>	15	0,04	0,01	1,85
Havasi partfutó	<i>Calidris alpina</i>	25	0,06	0,02	1,85
Pajzsos cankó	<i>Philomachus pugnax</i>	2	0,00	0,00	1,85
Szürke cankó	<i>Tringa nebularia</i>	4	0,01	0,00	7,41
Erdei cankó	<i>Tringa ochropus</i>	1	0,00	0,00	1,85
Réti cankó	<i>Tringa glareola</i>	1	0,00	0,00	1,85
Billegetőcankó	<i>Actitis hypoleucos</i>	104	0,25	0,07	33,33
Szerecsensirály	<i>Larus melanocephalus</i>	3	0,01	0,00	5,56
Kis sirály	<i>Larus minutus</i>	9	0,02	0,01	11,11
Dankasirály	<i>Larus ridibundus</i>	18712	44,77	12,34	100,00
Viharsirály	<i>Larus canus</i>	3334	7,98	2,20	53,70
Heringsirály	<i>Larus fuscus</i>	7	0,02	0,00	9,26
Ezüstsirály	<i>Larus argentatus</i>	2	0,00	0,00	3,70
Sárgalábú sirály	<i>Larus cachinnans</i>	2812	6,73	1,85	100,00
Küszvágó csér	<i>Sterna hirundo</i>	9	0,02	0,01	7,41
Kormos szerkő	<i>Chlidonias niger</i>	100	0,24	0,07	9,26
	65 faj	151670 pd.	362,85	100,00	

3. táblázat: A teljes szezon közösségi paramétereit a Esztergom-Budapest (1720-1650 fkm) szakaszon

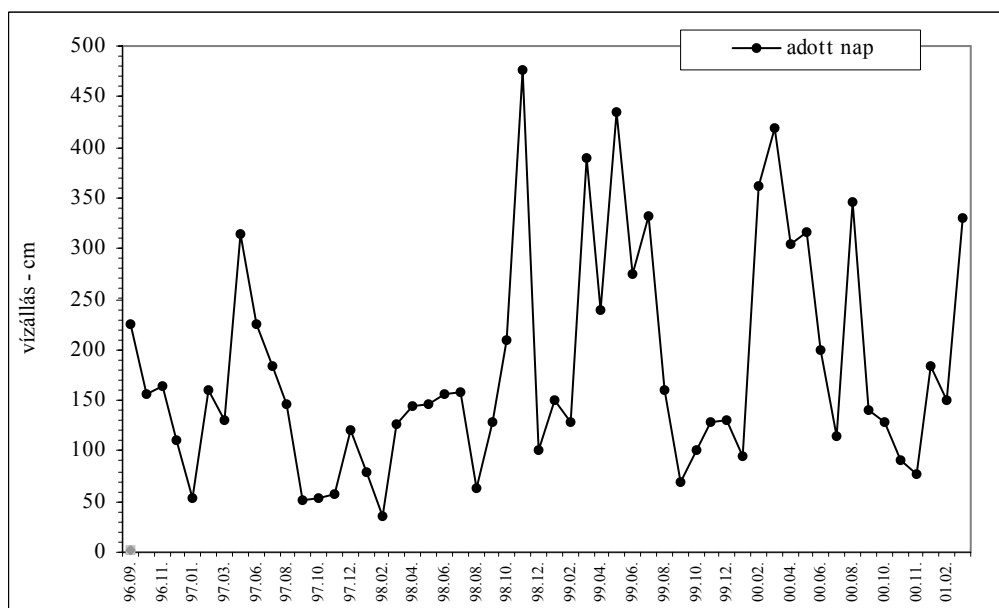
AZ EGYES KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK TÉR-IDŐ MINTÁZATA

Vízállás

A vízállások alakulását – az Országos Vízeljáró Szolgálat révén rendelkezésemre álló adatok alapján – az adott megfigyelőnapokon az esztergomi, nagymarosi és váci vízmércék alapján feljegyzett értékek átlagával jellemzem.

A Duna árvizei márciusban (hóolvadás) és júniusban (esők), míg kisvizei ősszel és télen a leggyakrabban (VERRASZTÓ, 1993). Az alábbi diagramokat nézve ez a megállapítás az utóbbi években már nem helytálló, mivel gyakorta jelentkeznek áradások a késő őszi és téli közepi

időszakban is, mely mindenképpen kedvezőtlennek mondható a vízmadarak számára, úgy a habitatot, mint a táplálékinálatot tekintve (BOROS, 1992; FARAGÓ, 1996).



1. ábra: Vízállások 1994-2001

Napi középhőmérséklet

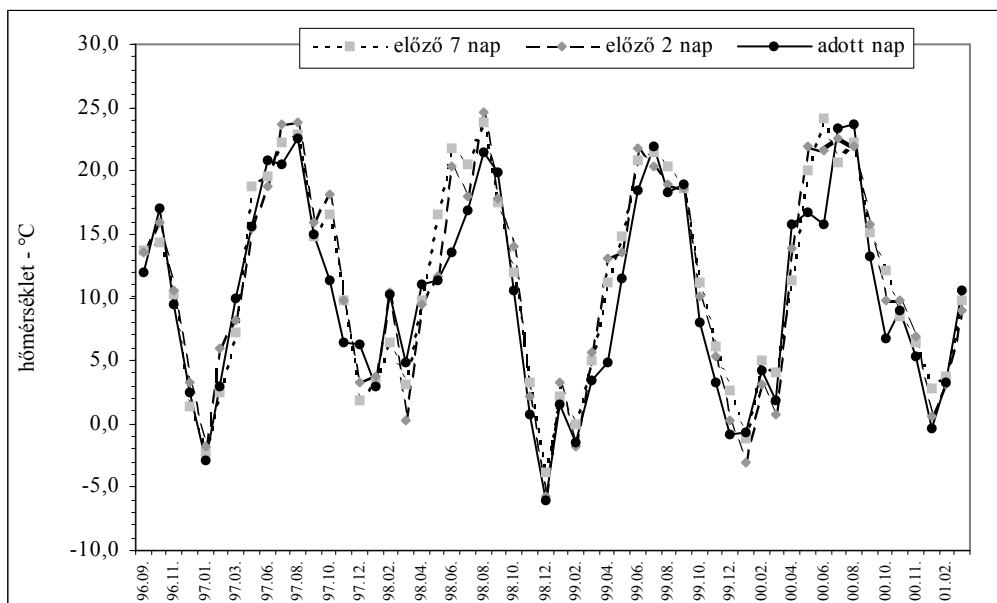
A napi középhőmérsékletet az Országos Meteorológiai Szolgálat szentendrei mérőállomásának adatai alapján jellemzem (ez a Dunakanyar egyetlen állomása).

Három léghőmérsékleti értékkel számoltam: a vízmadarak megfigyelési alkalmakkor, az azt megelőző egy héten, illetve két napon mért adatok átlagával.

A vizsgált területen a januári középhőmérséklet $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ körül alakul. A legalacsonyabb értékek – az ország egyéb területeihez hasonlóan – decemberben és januárban jelentkeznek (VERRASZTÓ, 1993; KASZA, 1998).

Érdekes alaposabban áttekinteni a következő diagramokat, melyeken jól látható, hogy ezekben a hónapokban több esetben jóval $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ feletti volt a napi léghőmérséklet, úgy az egy hetes átlagot, mint a megfigyelőnapot tekintve.

A tavasztól-őszig tartó időszakban a „papírforma szerint” alakul a hőmérséklet, a legmagasabb értékek – $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ felett – a nyári és koraőszi hónapokban tapasztalhatók.

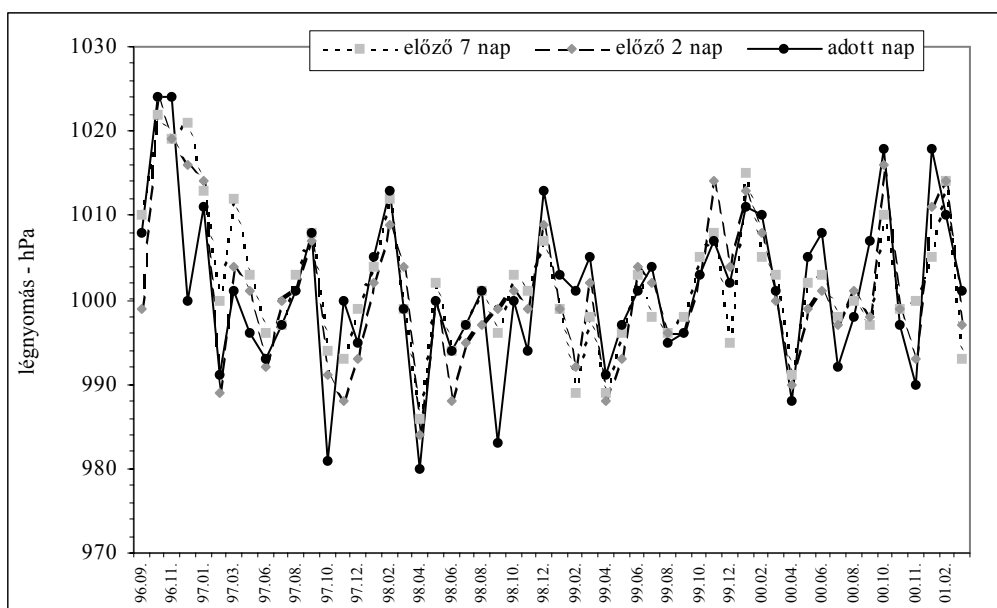


2. ábra: Középhőmérsékleti adatok 1994-2001

Légnyomás

A légnyomást az Országos Meteorológiai Szolgálat pestlőrinci mérőállomásának adatai alapján jellemzem (ez a legközelebbi állomás, melynek adatai – az OMSz szakemberi szerint – a Dunakanyarra tökéletesen vonatkoztathatók).

A hőmérséklethez hasonlóan három értékkel számoltam: a megfigyelési napon tapasztalt valamint az azt megelőző hét, illetve két napon mért adatok átlagával.



3. ábra: Légnyomási adatok 1994-2001

EREDMÉNYEK MEGBESZÉLÉSE

A vízmadarak állománydinamikája és a környezeti tényezők alakulásának összevetése

Az egyes környezeti tényezők és a madárfajok illetve közösségek kapcsolatát lineárisra visszavezethető regresszióval és korrelációs számítással végeztem.

A koefficiens (r) értéke	A kapcsolat erőssége	Jel
0,01-0,30	Nincs	
0,30-0,50	Gyenge	*
0,50-0,70	Közepesen erős	**
0,70-0,90	Erős	***

4. táblázat: A kapcsolat szorosságának minősítése (BOROS, 1992 alapján)

A vízmadarak és a vízállás kapcsolata

A korábbi tapasztalatok alapján (HORVÁTH, 2000) elegendőnek láttam a megfigyelőnapok vízállásértékét összevetni az adott napon kapott állományértékekkel.

Az aspektusokra vonatkozó eredményeket az 5. táblázat tartalmazza.

A teljes szezonra vonatkoztatva elmondható, hogy a vízállás növekedésével a fajszám szerény, az egyedszám pedig erőteljes mértékben csökken. Példaértékű a tavaszi aspektus, amelykor a fajszám enyhén, a példányszám pedig igen határozottan lecsökken a vízállás

emelkedésével. Ez leginkább a vonuló fajok elmaradásával indokolható, hiszen partok és zátonyok híján az amúgy nagy számban jelentkező fajok is csak töredék-mennyiségben figyelhetők meg. A *téli aspektusban* a vízállás emelkedése sem a faj-, sem az egyedszámra nem hatott értékelhető mértékben. Ez vélhetően a domináns téli récefajok okán adódik így, melyek stabilan a területen vannak.

A jellemző fajokat tekintve *közepesen erős korrelációt* csak a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*) illetve a danka- és sárgalábú sirály (*Larus ridibundus* és *L. cachinnans*) mutatott mindkét, a kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) és a csörgő réce (*Anas crecca*) az ősztől-tavaszig, a szürke gém (*Ardea cinerea*) pedig tavasztól-őszig tartó időszakban (lásd: 7. táblázat).

A korrelációk minden értékelhető esetben negatív előjelűek voltak, ami jól mutatja, hogy a vízállás növekedésével úgy a faj-, mint az egyedszám csökkenésére lehet számítani. Ennek elsődleges oka a vízállás növekedését követő habitatdiverzitás-csökkenés, mely nyilvánvalóan kedvezőtlen hatású a legtöbb vízimadárra nézve. Az úszórécek és sirályok esetében ez főként a partszegélyek, kőszórások és zátonyok időszakos megszűnését jelenti, a bukórécek pedig a zavaros, gyors folyású vízben nem találnak kielégítő módon táplálékot.

A vízimadarak és a napi középhőmérséklet kapcsolata

A területen végzett korábbi vizsgálatot (BOROS, 1992) kiindulási alapként elfogadva a megfigyelési napon illetve az azt megelőző kettő illetve hét napon mért hőmérsékleti értékek átlagát vettem össze a madárfajok és közösségeik jellemző paramétereivel.

Az egyes aspektusokra vonatkozó eredményeket az 5. táblázat tartalmazza.

A *teljes szezont* tekintve elmondható, hogy a hőmérséklet emelkedése a faj- és egyedszám erőteljes csökkenését eredményezte. Ezt legjobban a *téli aspektusban* lehet megfigyelni, ekkor pl. az egyedszám legerősebben a megfigyelési napon, illetve a megelőző két napon mért értékekkel mutatott kapcsolatot.

A gyakori fajok zöme kapcsolatot mutatott a hőmérséklettel. *Közepesen szoros korreláció* elsősorban a téli récefajok esetében tapasztalható. Ezek közül is kiemelkedik a kerceréce (*Bucephala clangula*), mely ráadásul a megfigyelést megelőző egy hét hőmérsékletének átlagával *szoros korrelációt* mutatott ($r = -0,78$).

A közölt eredmények főként a területre vonatkozó korábbi publikáció (BOROS, 1992) tükrében érdemelnek figyelmet. Akkor a megfigyelést megelőző két nap esetében nem, a megelőző egy hét hőmérsékletének átlagával pedig mindössze egy faj – a ritka füstös réce (*Melanitta fusca*) esetében – találtak korrelációt ($r = -0,51$). (E fajnál a mostani eredmény max. $r = -0,33$ volt.)

Jelen vizsgálat megerősíteni látszik más területekről származó szakirodalmi állításokat (FARAGÓ, 1996; MUSICZ, 1989), miszerint a vízimadarak egyes csoportjai élesen reagálnak a hőmérséklet változásaira, melynek a jellegzetes telelő récefajok területi megtartásában elsőrendű szerep jut.

A vízimadarak és a légnyomás kapcsolata

Ahogy a léghőmérséklet esetében már taglaltam, a Dunakanyarban korábban végzett vizsgálatot (BOROS, 1992) itt is kiindulási alapként kezeltem, így a megfigyelések napján, ill. az azokat megelőző kettő illetve hét napon mért légnyomásértékek átlagát vettem össze a madárfajok és közösségeik jellemző paramétereivel.

Az aspektusokban tapasztalt faj- és egyedviszonyokat valamint a légnyomást összevetve az 5-6. táblázatban látható eredményeket kaptam.

A *teljes szezonnra* vonatkoztatva elmondható, hogy a légnyomás emelkedése a faj- és egyedszám szerény mértékű növekedését eredményezte. Érdekes, hogy az egyes aspektusokban és esetekben eltérő előjelű a korreláció. A *téli aspektusban* a légnyomás emelkedését a faj- és egyedszám növekedése követte, mégpedig igen gyorsan, hiszen a megfigyelőnapon a heti és kétnapi átlaghoz képest jobb, *közepesen szoros korreláció* volt tapasztalható.

A 13 vizsgált faj közül csupán négy faj állományalakulása mutatott valamiféle kapcsolatot a légnomással, összesen 11 esetben. *Közepesen szoros korreláció* egyedül a kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) esetében tapasztalható, ez is a tavasztól-őszig tartó időszakban.

A fenti eredmények főként annak a fényében érdemelnek figyelmet, hogy BOROS Emil vizsgálataiban a megfigyelési napot megelőző egy hét légnomásának átlagával négy faj – a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*): $r = 0,65$; kerceréce (*Bucephala clangula*): $r = 0,58$; kis bukó (*Mergus albellus*): $r = 0,56$; nagy bukó (*Mergus merganser*): $r = 0,55$ – egyedszámának alakulása is közepesen szoros korrelációt mutatott (BOROS, 1992).

FAJSZÁM							
Aspektus	Előző 7 nap		Előző 2 nap		Adott nap		
	Hőmérs	Légnom	Hőmérs	Légnom	Vízállás	Hőmérs	Légnom
koratavaszi aspektus	-0,24	0,01	0,12	0,12	-0,09	-0,23	0,40 *
tavaszi aspektus	-0,80 ***	-0,67 **	-0,62 ***	-0,63 **	-0,37 *	-0,33 *	-0,57 **
nyári aspektus	-0,45 *	0,00	-0,14	-0,14	-0,57 **	0,39 *	-0,47 *
koraőszi aspektus	-0,34 *	-0,60 **	-0,37 *	-0,20	0,09	-0,07	-0,62 **
őszi aspektus	-0,47 *	0,05	-0,49 *	0,14	-0,32 *	-0,39 *	0,31 *
téli aspektus	-0,03	0,03	-0,24	0,36 *	0,28	-0,31 *	0,60 **
teljes szezon	-0,85 ***	0,22	-0,82 ***	0,31 *	-0,23	-0,77 ***	0,26

5. táblázat: A vízimadarak fajszámának alakulása az egyes tényezők függvényében aspektusok szerint

EGYEDSZÁM							
Aspektus	Előző 7 nap		Előző 2 nap		Adott nap		
	Hőmérs	Légnom	Hőmérs	Légnom	Vízállás	Hőmérs	Légnom
koratavaszi aspektus	-0,36 *	0,11	0,02	0,10	-0,59 **	-0,17	0,33 *
tavaszi aspektus	-0,51 **	-0,39 *	-0,72 ***	-0,37 *	-0,88 ***	-0,39 *	-0,46 *
nyári aspektus	-0,25	-0,19	0,24	-0,24	-0,58 **	0,32 *	-0,54 **
koraőszi aspektus	-0,01	-0,36 *	0,04	-0,34 *	-0,77 ***	-0,07	-0,14
őszi aspektus	-0,04	-0,32 *	-0,07	-0,22	-0,71 ***	-0,12	-0,03
téli aspektus	-0,49 *	0,07	-0,63 ***	0,47 *	0,20	-0,78 ***	0,55 **
teljes szezon	-0,76 ***	0,28	-0,73 ***	0,34 *	-0,47 *	-0,73 ***	0,33 *

6. táblázat: A vízimadarak egyedszámának alakulása az egyes tényezők függvényében aspektusok szerint

Faj		Ősztől-tavaszig			Tavasztól-őszig		
		Vízállás	Hőmérs	Légnom	Vízállás	Hőmérs	Légnom
Kis vöcsök (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	1		-0,18	-0,11		-0,45 *	0,34 *
	2		-0,21	0,01		-0,48 *	0,45 *
	3	-0,49 *	-0,30 *	-0,09	-0,35 *	-0,51 **	0,38 *
Búbos vöcsök (<i>Podiceps cristatus</i>)	1		-0,35 *	-0,09		-0,30 *	0,08
	2		-0,34 *	-0,11		-0,27	0,18
	3	-0,07	-0,33 *	0,03	-0,24	-0,15	0,01
Kárókatona (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	1		-0,05	0,31 *		-0,59 **	0,45 *
	2		0,12	0,17		-0,51 **	0,51 **
	3	-0,53 **	-0,04	-0,02	-0,23	-0,46 *	0,44 *
Szürke gém (<i>Ardea cinerea</i>)	1		-0,10	-0,10		-0,19	-0,09
	2		-0,01	-0,15		-0,12	-0,10
	3	-0,49 *	-0,12	-0,05	-0,53 **	-0,13	-0,14
Bütykös hattyú (<i>Cygnus olor</i>)	1		-0,61 **	0,21		-0,17	0,03
	2		-0,48 *	0,20		-0,13	0,15
	3	-0,30 *	-0,53 **	0,21	-0,18	-0,17	0,22
Tőkés réce (<i>Anas platyrhynchos</i>)	1		-0,38 *	-0,05		-0,35 *	0,25
	2		-0,33 *	0,10		-0,33 *	0,34
	3	-0,55 **	-0,47 *	0,18	-0,66 **	-0,33 *	0,18
Barátréce	1		-0,51 **	0,00			

<i>(Aythya ferina)</i>	2		-0,31 *	0,00			
	3	-0,34	-0,39 *	0,17			
Kontyos réce <i>(Aythya fuligula)</i>	1		-0,68 **	-0,07		-0,64 **	-0,19
	2		-0,54 **	-0,06		-0,62 **	-0,15
	3	-0,33 *	-0,51 **	0,11	-0,07	-0,49 *	-0,15
Kerceréce <i>(Bucephala clangula)</i>	1		-0,78 ***	0,21			
	2		-0,64 **	0,21			
	3	-0,39 *	-0,63 **	0,31 *			
Szárcsa <i>(Fulica atra)</i>	1		-0,58 **	0,05			
	2		-0,63 **	0,21			
	3	-0,08	-0,56 **	0,44			
Dankasirály <i>(Larus ridibundus)</i>	1		-0,36 *	-0,02		0,15	0,10
	2		-0,25	0,05		0,22	0,07
	3	-0,54 **	-0,30 *	-0,02	-0,62 **	0,19	0,04
Viharsirály <i>(Larus canus)</i>	1		-0,56 **	0,22			
	2		-0,34 *	0,18			
	3	-0,38 *	-0,39 *	0,28			
Sárgalábú sirály <i>(Larus cachinnans)</i>	1		-0,41 *	0,44 *		0,33 *	0,00
	2		-0,29	0,39 *		0,38 *	-0,02
	3	-0,53 **	-0,37 *	0,37 *	-0,55 **	0,35 *	-0,12

7. táblázat: A jellemző fajok kapcsolata az egyes tényezőkkel

(1: a megfigyelés előtti hét nap-; 2: a megfigyelés előtti két nap-; 3: a megfigyelési nap adatai alapján)

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Jelen munka a Dunakanyarban előforduló vízimadarak ökológiai viszonyok függvényében vizsgált állományváltozásairól próbál képet adni. A közel egy évtizede folyó vizsgálatok eredményeképp kirajzolódott, hogy a vízállásnak és a léghőmérsékletnek jelentős szerepe van az egyes fajok megjelenésében és eltűnésében, valamint a vízimadár-közösségek szerkezetének alakulásában. Egy korábbi vizsgálattal (BOROS, 1992) ellentétben a légnyomás ilyen szerepét nem találtam meghatározónak.

Bár jelen esetben igen nehéz egzakt adatokat felmutatni (PATAKI ET AL., 1999), mégis könnyen belátható, hogy a vízimadarak élőhelyének szűkülése, a zavaró hatások növekedése, és a vízminőség romlása közvetlenül is – és a fentieknél jóval nagyobb és hosszabb távú – hatást gyakorol az egyes fajokra.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt köszönettel tartozom madarászársaimnak, akik évek óta – időt és energiát nem kímélve – gyűjtik a Dunakanyar egyes részterületeinek adatait. Ők: ALBERT László és KÓKAY Szabolcs (1720-10 fkm), JOLSVAI Gábor (1710-00 fkm), HORVÁTH Gábor (1700-90 fkm), SZINAI Péter, MOLNÁR István Lotár és TARJÁN Barna (1690-80 fkm), LISZONYI Gábor (1670-60 fkm), HORVÁTH Balázs (1660-50 fkm), BAJOR Zoltán és PETŐ Ákos (Óbudai-sz.).

Köszönettel tartozom Prof. dr. FARAGÓ Sándornak és dr. STERBETZ Istvánnak akik – számomra példaértékű vízimadaras kutatásaik mellett – sokrétű segítséget nyújtottak eddigi pályafutásom alatt.

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani szüleimnek, TOKAJI Erzsébetnek és dr. SELMECZI KOVÁCS Attilának, valamint főnökeimnek, KISZEL Vilmosnak, PATAKI Zsoltnak és MUNKÁCSI Zsoltnak, tizennegyedik éve végzett dunai felmérőmunkám teljes körű támogatásáért, és mellettem való mindenkori kitartásukért.

Köszönet illeti a környezeti tényezők és egyéb adatok beszerzésében segítséget nyújtó személyeket: így BÜKI Józsefet, SZÉLES Sándornét, WANTUCHNÉ DOBI Ildikót.

Megkülönböztetett köszönettel tartozom feleségemnek, ZAKAR Viktóriának, aki az adatok feldolgozása során nyújtott pótolhatatlan segítséget.

A jó hangulatú dunai madarászatok folytatásának reményében köszönöm meg eddigi segítségét és

részvételét minden olyan barátomnak és társamnak, akiket bár itt név szerint külön nem említettem meg, mégis hálával gondolok rájuk.

IRODALOMJEGYZÉK

- AUJESZKY, L. (1970): Az éghajlatingadozások problémájának néhány vonatkozása a madárvilág földrajzi elhelyezkedése szempontjából. *Aquila* 76-77.: 39-54
- BOROS, E. (1992): Teelő vízivadállomány és az időjárási valamint táplálkozásökológiai tényezők közös vizsgálata. GATE - Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő. TDK dolgozat, kézirat
- FARAGÓ, S. (1985): Javaslat a vízivad- (vízimadár-) biotópok tipológiájának és osztályozásának kialakításához és továbbfejlesztéséhez Magyarországon. *Erd. Faip. Tud. Közl.*, 1984. 1-2.: 91-112
- FARAGÓ, S. (1996): A Duna Gönyü-Szob közti szakasza (1791-1708 fkm) vízimadár állományának 10 éves (1982-1992) vizsgálata. *Magyar Vízivad Közlemények* 1.
- FARAGÓ, S. (1997): Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- FARAGÓ, S. (2001): A magyar vízivad monitoring eredményei az 1998/99-es idényben. *Magyar Vízivad Közl.* 7.: 41-212
- FARAGÓ, S. (2002): A magyar vízivad monitoring eredményei az 1999/2000-es idényben. *Magyar Vízivad Közl.* 8.: 45-256
- HEATH, MF. & EVANS, MI. (ed.) (2000): Important Bird Areas in Europe: Priority Sites for Conservation Volume 2. Southern Europe. BirdLife Int., Cambridge. p.: 345
- HORVÁTH, G. (2000): A Duna vízimadarai és a vízállás. *Füzike*, 38. (2000. feb.): 3-7
- KARÁTSON, D. (szerk.) (1997): Pannon Enciklopédia - Magyarország földje. Kertek 2000, Budapest
- KASZA, S. (szerk.) (1998): Pest megye kézikönyve I-II. CEBA Kiadó, Budapest
- KEVE, A. (1969): Das Vogelleben der mittleren Donau. *Studia Biol. Hung.* 7.
- KLEINER, E. (1940): Mitteilungen über die Ornis der mittleren Donau. *Folia Zool. et Hydrobiol.* 10.: 450-479
- MARSIGLI (1726): Danubius Pannonico-mysicus etc. Tom. V. Amsterdam
- MUSICZ, L. (1990): Vadlúdmozgalmak vizsgálata a tatai Öreg-tavon az 1984-1989 közötti időszakban. *Aquila* 96-97.: 19-35
- NAGY, SZ. (1998): Fontos madárélőhelyek Magyarországon. MME, Budapest
- PATAKI, ZS., HÁZI, J., & SELMECZI, K. Á. (1999): A Tát - Budapest Duna-szakasz helyi, lakossági parthasználati igényeinek felmérése. Göncöl Alapítvány – Térségi Kutatások Intézete, Vác
- SCOTT, D. A. & ROSE, P. M. (1996): Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. *Wetlands Int. Publ.* 41., Wageningen
- SELMECZI, K. Á. (1996): Map 17.: Main characteristics of the avifauna (in: KISZEL V. et. al. (1996): Danube-Ipoly National Park and the ecological network of it's surroundings. Göncöl Foundation)
- SELMECZI, K. Á. (2000): Dunakanyar vízimadár-monitoring 1999/2000. *Füzike*, 39. (2000. máj.): 3-11
- SELMECZI, K. Á. (2001): Vízimadár-monitoring a Dunakanyarban 2000/2001. *Füzike*, 43. (2001. máj.): 3-11
- VERRASZTÓ, Z. (szerk.) (1993): Pest megye környezeti jellemzői I-III. Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, Budapest