

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**A fekete gólya (*Ciconia nigra*) költése és vonulása,
különös tekintettel egy közép-európai populációra,
valamint a hidro-meteorológiai tényezők és a vizes
élőhelyek állapotának hatásaira**

Breeding and migration of the Black Stork (*Ciconia nigra*),
with special regard to a Central European population and
the impact of hydro-meteorological factors and wetland
status

Tamás Enikő Anna

Témavezető: Dr. Szép Tibor



Debreceni Egyetem
Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola
Debrecen, 2012.

Tartalomjegyzék

1 Előzmények és célkitűzések.....	4
2 Anyag és módszer.....	7
3 Új tudományos eredmények	9
4 Summary.....	13
4.1 Introduction and goals of the study	13
4.2 Materials and methods	15
4.3 New scientific results.....	18
5 Az értekezésben hivatkozott publikációk	22
6 Az értekezés témájában született publikációk	39
6.1 Folyóiratcikkek.....	39
6.2 Tudományos előadások és poszterek.....	41
6.2.1 Nemzetközi konferencián elhangzott előadások.....	41
6.2.2 Nemzetközi konferencián bemutatott poszterek	43
6.2.3 Országos konferencián elhangzott előadások	43
6.2.4 Országos konferencián bemutatott poszterek	45

1 Előzmények és célkitűzések

Az ember évezredek óta módosítja a földfelszínt (Drower 1954, Cole 1976, Brookes 1988). Az ember által elfoglalt terület növekedése, az erőforrások fokozott használata és a tájkép átalakítása a területhasználat és a felszínborítás változásához vezetnek, így káros hatással vannak a természetes ökológiai rendszerekre (Faulkner 2004). Az élőhelyek elvesztése megnövelte a ritka és erősen specialista fajok kihalásának veszélyét, különösen a vonuló madarak esetében (Senra & Alés 1992), hiszen a vonuló madarak és a különleges élőhely-igényű fajok a legérzékenyebbek az emberi eredetű zavarásokra (Croonquist & Brooks 1991).

Az élőhelyek elvesztésének a vonuló madarak populációira gyakorolt hatásaival kapcsolatban számos publikáció látott már napvilágot a költőterületekre, a telelőterületekre és a vonulási útvonalakra vonatkozóan egyaránt (e.g. Batten et al. 1990, Collar & Stuart 1988, Bibby 1992, Newton 2004, 2006). Annak érdekében, hogy ezen fajok valós helyzetét és védelmi igényeit jobban megérthessük, részletes információkra van szükségünk a költésbiológia, a fészkelőhely- és a táplálékválasztás, a diszperzió valamint a vonulás vonatkozásában. Az élőhely szerinti előfordulás jellemzéséhez elegendő lehet egy, az élőhelyi jellemzőket mérni képes fölmérés, de a populációdinamikai folyamatok vizsgálatához elengedhetetlen előfeltétel a reprodukció vizsgálata is (Bibby 1992). A problémák diagnosztizálásához megfelelő eszköz lehet a költési siker alakulásának időbeni vizsgálata (Bibby 1992). A hosszú életű fajok esetében a túlélés is kulcsfontosságú lehet, így a túlélési ráták meghatározása a természetvédelmi célú vizsgálatok kiemelt célterülete (Lebreton 1978; Stearns 1992, Schaub et al. 2004). A populációk dinamikájának megértéséhez a diszperzió vizsgálatára is szükség van (Pradel et al. 1997, Clobert et al. 2001).

A természetvédelmi biológia egyik legjelentősebb kihívása a vonuló fajok helyzetének és az azokat veszélyeztető tényezőknek a föltárása, valamint az élőhelyek kezelésével és rekonstrukciójával kapcsolatos döntéshozatali folyamatok megalapozása az optimális természetvédelmi beavatkozások érdekében (Lebreton & Clobert 1991, Caswell 2001). Napjaink tendenciája, hogy a fejlettebb országok

nagy hangsúlyt fektetnek már erősen befolyásolt állapotú maradék élőhelyeik védelmére, miközben az elmaradottabb térségekben felgyorsulnak az élőhelyvesztési folyamatok, és az elkövetkező évtizedekben ennek fokozódása várható (Brinson & Malvárez 2002). Az élőhely-rekonstrukciós tervezésnek és kivitelezésnek meg kell előznie azt a pontot, ahonnan már aránytalanul költséges vagy éppen ökológiai szempontból lehetetlen feladat lenne a káros folyamatokat visszafordítani (Croonquist & Brooks 1991). Ha megértjük a madárfajok funkcionális igényeit, akkor meg tudjuk határozni azt is, hogy az élőhelyek mely jellemzői fontosak a kezelés és a rekonstrukció szempontjából, és így lehetőségünk nyílik megfordítani a kedvezőtlen folyamatokat (Croonquist & Brooks 1991).

Az eddigiekben írtak kétségtelenül igazak a fekete gólya (*Ciconia nigra* Linnaeus 1758) esetében, bár a különböző tényezők fontosságát e faj populációira gyakorolt hatásaik tekintetében még kevésbé ismerjük.

A vonuló madarak populációit limitáló tényezők és folyamatok megértéséhez kidolgozott Sherry-Holmes modell (Sherry & Holmes, 1995) szerint megkülönböztetjük azt a négy fő periódust (költés, telelés és két vonulási időszak), melyekben a populációkat vizsgáljuk. E modell szerint a vonuló madarak populációinak limitáló tényezőit kereshetjük a költőterületeken vagy a telelőterületeken, de az ezek közötti útvonalon mentén is. A vonuló madarak esetében a limitáló tényezőket gyakran kötik a költőterületekhez vagy a telelőterületekhez (Newton 2004), de igen jelentős hatások jelentkezhetnek a vonulás során is (Newton 2006). A költőterületen előforduló hatások nagy része jelentkezhet a költő állomány túlélése vagy a költési siker megváltozásában, melyek a populáción belüli arányok megváltozását okozzák. Ezek között ki kell hangsúlyozni az élőhely minőségi változásainak a túlélésre és a reprodukcióra gyakorolt hatásait (Faaborg et al. 2010).

Jelentős hatások érhetik a vonuló madarakat a pihenőhelyeken, például táplálék-kompetíció formájában – mivel az ilyen helyeken nagy számban koncentrálódhatnak a madarak és így a táplálékforrások szűkössé válhatnak (Newton 2006). A költési időszakon kívüli kutatások nagy része a túlélési rátákra koncentrál, mivel ez a legnyilvánvalóbb demográfiai jellemző az év ezen időszakában (Faaborg et al. 2010). De a pihenőhelyeken uralkodó körülmények

ezen kívül befolyásolhatják az energiatartalékok raktározásának és magának a vonulásnak a sebességét, a vonulást követő költés sikerességét és a későbbi túlélést, és ezek által a populációs trendeket is (Newton 2006). Ennek a szakterületnek az áttekintését adja többek között Moore & Simmons (1992), Moore et al. (1995), Drent et al (2003), és Jenni & Schaub (2003).

A fekete gólya eurázsiai állományaira vonatkozóan a költési időszakon kívül végzett kutatások nagy része Nyugat-Európára és a nyugati vonulási útvonalra korlátozódott (Bobek et al. 2004, 2008, Chevallier et al. 2008, 2010a, 2010b, 2011, Jiguet et al. 2011). Ez a fajról alkotott ismereteinkben jelentős egyenlőtlenséget okoz, mivel az európai populáció túlnyomó többsége keleti vonulónak tekinthető (Tamás, Kalocsa et al. 2006).

Munkámban célul tűztem ki, hogy összefoglaljam a fekete gólya egy keleti vonulási útvonalat használó európai populációjára vonatkozó jelenlegi ismereteket, és hogy megvizsgáljam a költési és vonulási időszakokban fellépő jelentősebb tényezőket. A fekete gólya szempontjából a feltételezett legjelentősebb veszélyeztető tényezők a fészkelésre alkalmas fák és táplálkozóhelyek mennyiségi és minőségi csökkenése, különös tekintettel a különböző víztestekre a faj teljes elterjedési területén (Tamás, Kalocsa et al. 2006). Céлом volt, hogy leírjam a fekete gólya költési sikerének és vonulási időzítésének függését a folyóárterek és egyéb időszakos vizes élőhelyek állapotától és rendelkezésre állásától. Szeretném kiemelni a faj vonulási útvonala mentén néhány kitüntetett jelentőségű vizes élőhely fontosságát, fölfedni az ezeket veszélyeztető tényezőket, és javaslatot tenni egy fekete gólya-barát erdő- és vizes élőhely-védelmi stratégia alapjaira.

A felvetett kérdések megválaszolása érdekében összefoglaltam a faj költésbiológiájára, élőhely-választására, táplálkozására és táplálkozóhelyeire, élettartamára és túlélésére, diszperziójára és vonulására vonatkozóan az aktív részvétellel zajlott 15 évnyi terepmunka eredményeit.

2 Anyag és módszer

A fészkelőhelyek jellemzésére az 1992 és 2010 között a pannon közép-Duna árterein Magyarországon, Horvátországon és Szerbiában végzett terepi felméréseket használtam. Az adatgyűjtés mindhárom országban a helyi elterjedésre, a fészkelőhelyek jellemzőire és számára, a fészkelési szokásokra és a veszélyeztető tényezőkre terjedt ki. A fekete gólya-fészkeket minden télen feltérképeztük. A fészektérképezést a potenciális költőhelyek előzetes vizuális felmérésére alapoztuk.

A madarak egyedi jelölésére gyűrűzést, színes gyűrűzést és műholdas követést alkalmaztunk. A fekete gólya színes gyűrűzésére 3 és 4 karakteres, egyedi kódolású műanyag gyűrűket és standard ornitológiai gyűrűket használunk, mindkettőt tibiára helyezve. A színes gyűrűk kódjából azonosítani lehet a származási országot (első és második karakter), valamint a madár-egyedet (mind a 3 vagy 4 karakter). Egy nemzetközi projekt keretében¹ két adult fekete gólyát fogtunk be és láttunk el műholdas jeladóval Magyarországon.

A fiatal madarak a gyűrűzés során jellemzően visszaöklendezik a táplálékot, így a táplálékmaradványok azonosítására nyílik lehetőség (Pierotti & Annett 1990). A táplálékállatok fajának és méretének följegyzése után a táplálékot visszahelyeztük a fészekbe, hogy a fiókák elfogyaszthassák azt. Az ismert táplálkozóhelyeken vizuális megfigyeléseket folytattunk a táplálékmaradványokból származó adatok alátámasztására és kiegészítésére. Lehetőség szerint meghatároztuk a fekete gólyák által zsákmányolt táplálékállatok fajtát. A fészkeknél gyűjtött táplálékminták adatait összevetettük a megfigyelések adataival, valamint a más publikációkból megismert adatokkal. A táplálkozóhelyek földelésére a pannon közép-Duna árterein (pers. obs.), a vonulási útvonalak mentén (keleti útvonal – Tamás & Kalocsa 2005, Bobek et al. 2008, van den Bossche 1996, nyugati útvonal - Bobek et al. 2008, Chevallier et al. 2011) és a telelőhelyeken került sor (van den Bossche 2004, Bahat 2008, Bobek

¹ FlyingOver Natura2000, EC grant No 07.040200.00/2004/393583/SUB/B2

et al. 2008, Chevallier et al. 2008). Néhány esetben a műholdas követés fedte föl a táplálkozóhelyek koordinátáit.

A megkezdett költések számát vizuális megfigyeléssel határoztuk meg. 1996-tól kezdve minden olyan fészket, ahol megkezdődött a költés, ismételten meglátogattunk június-júliusban, nem sokkal a kirepülés előtt, a költés sikerességének megállapítása (a fiókák megszámlálása) és gyűrűzés céljából. A produktivitást, mint a legtöbb ragadozómadárral és a fekete gólyával kapcsolatos egyéb kutatások esetében, a nagyméretű, tollas fiókák sikeres költésekre vonatkoztatott átlagos számával jellemeztük (e.g. Korpimäki 1984, Lohmus et al. 2005, Treinys et al. 2008).

A költési sikerrel kapcsolatos terepi adatok elemzése megtörtént. A fiókaszámnak a Duna folyam vízjárásától (Kalocsa & Tamás 2004b), valamint hidro-meteorológiai tényezőktől való függését többváltozós parciális legkisebb négyzetek módszerével (Wold 1985, Helland 1990) vizsgáltam, melynek paramétereit MS Excelben számítottam.

Az élettartam és a túlélési ráták elemzéséhez az EURING és a Magyar Madárgyűrűzési Központ adatbázisait használtam. A megkerülési arányt, ennek időbeni változásait, valamint a gyűrűs egyedek azonosításán alapuló túlélési rátákat határoztam meg. Munkámhoz a MS Excel 2007, az U-CARE (Choquet et al. 2005) és az M-SURGE (Choquet et al. 2004) programokat használtam.

A diszperziós viselkedés vizsgálatát szintén a színes gyűrűzésre, illetve a gyűrűs egyedek azonosítására alapoztam. Ebben a fejezetben a színes gyűrűzés európai országos koordinátorai által rendelkezésre bocsátott adatokat használtam. A fészken azonosított adult madaraktól eltekintve a megfigyelések táplálkozóhelyeken történtek.

A főbb vonulási útvonalak meghatározásához a műholdas követés adatait térinformatikai rendszerben ábrázoltam. Fölhasználtam korábbi, publikált útvonalakat (Bobek et al. 2008), valamint pontszerű adatként az európai fekete gólyák vonuláskori és telelőhelyi megkerüléseit. Az elérhető vonulásszámlálási adatokat összegeztem, hogy az egyes útvonalakat használó európai fekete gólyák arányát meghatározhassam.

3 Új tudományos eredmények

A fekete gólya élőhelyválasztásának legfontosabb jellemzői a közelmúltban összegyűjtött információk alapján egy tipikusnak tekinthető élőhely vonatkozásában meghatározásra kerültek. Az idős, háborítatlan lombhullató erdők jelentősége költőterületként kiemelkedő Közép-Európában, ahol alternatív fészkelőhelyek, pl. sziklapárkányok nem elérhetőek a faj számára.

A fiatal fekete gólyák táplálék-összetételének vizsgálata ugyanazon élőhely-együttesben 8 egymást követő éven keresztül folyt, a faj kutatásának történetében egyedülállóan. Erre alapozva és terepi vizuális megfigyelésekkel kiegészítve került meghatározásra a faj táplálékválasztására vonatkozó következtetés, valamint a fiókák táplálékösszetétele. A fekete gólya egyértelműen halevőnek mondható, és mint ilyen, nagymértékben vizes élőhely-függő faj.

Kimutattam, hogy a fekete gólya költési sikere összefüggésben van élőhelyének hidrológiai és meteorológiai jellemzőivel. Ez alapján – legalábbis azon európai területeken, ahol a vizsgált tényezők hasonlóan alakultak az elmúlt 15 évben, mint a Kárpát-medencében – a fekete gólya esélyei egy jelentős populáció-csökkenés elkerülésére nagymértékben függenek a csapadéktól, a nyári léghőmérsékletek alakulásától, valamint a fiókák etetéséhez szükséges táplálékforrások kellő mennyiségben való elérhetőségétől. Kutatási területemen a vízállások hosszútávú trendje negatív, és ez a halak szaporodási sikerének csökkenését vetíti előre. Ez arra a lehetőségre figyelmeztet, hogy a nem túl távoli jövőben a fekete gólya fő táplálékbazisa jelentősen lecsökkenhet. Ezért sürgető szükség van a folyó- és vizes élőhely-kezelési és rekonstrukciós stratégiák felülvizsgálatára, valamint arra, hogy mielőbb felderítésre kerüljenek az esetleges alternatív lehetőségek a megfelelő táplálkozóhely biztosítására például a halastavak megfelelő üzemeltetésével.

A fekete gólya kutatásban elsőként adtam becslést gyűrűzési és megkerülési adatok alapján a faj élettartamára és túlélési rátáira. Eredményeim szerint a túlélési ráták az elsőéves és az idősebb egyedek esetében különbözöek.

Saját, kollégáim és önkéntesek megfigyeléseire alapozva elsőként sikerült belátni, hogy a fekete gólya immatur egyedei visszatérnek Európába. Átnyaraló, 2. és 3. naptári évükben lévő egyedekből álló immatur csapatok számos alkalommal történt megfigyelése támasztja ezt alá, melyek között színes gyűrűvel jelölt példányok is jelentős számban előfordultak. A diszperzió részletesebb elemzése nem igazolta azt a korábbi föltételezést, hogy a faj a keleti költőterületekről terjeszkedik nyugat felé.

Munkámban kimutattam, hogy az előzőleg föltételezett vonulási határok sokkal inkább széles átmeneti zónák, amely területekről az egyedek vonulási útvonal választásának mechanizmusa jelen tudásunk szerint nem ismert. Adatgyűjtésem, a gyűrűleolvasások, valamint a műholdas követések eredményeinek összevetésével megállapítottam, hogy az európai fekete gólyák vonulási útvonalaira vonatkozó ismereteinket fölül kell vizsgálni. Léteznek a korábbi irodalomban le nem írt útvonalak: a Baltikumból a Fekete-tenger keleti partjai mentén a Kaukázus felé, valamint Oroszország európai területei irányából délkeleti irányban. Átfedések vannak a keleti és nyugati vonulási útvonalat használó állományokban Közép-Európában, ami várhatóan a közeljövőben a telelőhelyeken is igazolható lesz. A jelenleg ismert legkeletebbi telelőhelyű nyugati vonulási útvonalat használó fekete gólya keletebbre telet, mint a legnyugatabbra telelő keleti útvonalat használó – ez a hurokvonulás lehetőségét is fölveti.

Kutatásaimban jelentős részt szenteltem a vizes élőhelyeknek, mint a fekete gólya számára fontos vonulás során használt megállóhelyeknek. Csoportosítottam a táplálkozóhelyeket hidrológiai jellemzőik alapján, és vizsgáltam a jelentőségüket. Műholdas követési és terepi megfigyelési eredményekre támaszkodva meghatároztam a három legjelentősebb megálló-területet a faj keleti vonulási útvonalán, melyeket főképpen emberi tevékenységekből adódó tényezők veszélyeztetnek. A fő veszélyeztető tényezőket jellemeztem. Minden esetben jelentős a természetes vízháztartás emberi tevékenység miatt történt módosulása.

A kutatási területen rendelkezésre álló mintegy húsz évre visszanyúló tapasztalatok alapján javaslatokat tettem az aktív fajvédelmi és élőhelyvédelmi tevékenységekre, főképpen a közép-európai folyóártéri élőhelyek és táplálkozóhelyek szempontjából, a fekete gólya

állományainak hosszútávú, fenntartható védelme érdekében, különös tekintettel a magyarországi költőterületekre és a keleti vonulási útvonal fontos vizes élőhelyeire.

Azáltal, hogy a fekete gólya helyi veszélyeztetettsége nagy részben a költésre alkalmas helyek elvesztéséből, az emberi zavarásból és a vizes élőhelyek, mint táplálkozóhelyek csökkenéséből adódik, a fajt eszközként használhatjuk, mivel élőhelyi igényei alapján alakíthatjuk az élőhely kezelési elveit (Kalocsa & Tamás 1996b, Stojanović 2001). A jelenleginél fenntarthatóbb erdészeti gyakorlat (Haffner et al. 1999) érdekében javasolom néhány alapelv elfogadását és ezek érvényesítését a védett területekkel kapcsolatos joganyagokban, valamint a természetvédelmi és erdészeti kezelési tervekben, mint a fekete gólya védelme érdekében szükséges lépést. A fészkek körül védőzónák kijelölésére van szükség (javasolt minimum 400m sugarú kör), melyben a költési időben mindennemű emberi jelenlét nemkívánatos. Az erdészeti tevékenységeket a fészkek körül 100m sugarú körben meg kell tiltani a fészkelési időn kívül is². A fölújításra tervezett erdőrészekben tölgy és fehérvérnyár egyedeket kell visszahagyni. A meglévő idős, zavartalan, tölgy és fehérvérnyár elegyes erdőrészeket föl kell mérni, és az IUCN I. kategória³ védelmi szintjére kell emelni, hogy az ezeket károsító beavatkozásokra ne kerülhessen sor. Azokon a helyeken, ahol az élőhely degradációja miatt minimálisra csökkent a fészkelésre alkalmas fák száma, műfészkek alkalmazása javasolható (Kalocsa & Tamás 2002d).

Eredményeimből egyértelműen levonható a következtetés, hogy a vizes élőhelyek rekonstrukciójára van szükség annak érdekében, hogy a táplálkozóhelyek megváltoztatott vízháztartását helyreállítsuk, és a halak mozgását, valamint ivását elősegítsük. Mivel a faj táplálkozásában kulcsszerepet játszó vizes élőhelyek jellemzően időszakos jellegűek, hangsúlyt kell fektetni a vízjárás dinamizmusának megőrzésére vagy helyreállítására, főképpen az alluvialis ártereken.

² A Magyar Ragadozómadár-védelmi Támasz javaslatai, 2011

³ http://www.iucn.org/about/work/programmes/pa/pa_products/wcpa_categories/

Ismert tény, hogy az élőhelyek minőségi indikátorait a fitness és a populációs következmények vonatkozásában kell vizsgálni, de ez a feladat nagy kihívást jelent (Faaborg et al. 2010). Megválaszolásához a populációk nagyléptékű, hosszútávú monitorozására van szükség, és csakis erre alapozható a természetvédelmi beavatkozások hatásainak értékelése is (Doligez et al. 2004). A fekete gólya érdekében tervezett és végrehajtott védelmi intézkedésekre nemzetközi figyelmet, együttműködést és forrásokat kell összpontosítani, különös figyelemmel a közép- és kelet-európai fészkelőterületek és a keleti vonulási útvonal nemzetközi jelentőségére.

4 Summary

4.1 Introduction and goals of the study

People have been altering the Earth's surface for thousands of years (Drower 1954, Cole 1976, Brookes 1988). Land use and cover changes, caused by increasing human habitation coupled with resource consumption and extensive landscape modification, adversely impact natural ecosystems at multiple spatial scales (Faulkner 2004). Habitat loss has induced increased extinction risks for rare and highly specialised species, and particularly to migratory birds (Senra & Alés 1992), as migratory birds and species with specific habitat requirements are considered to be the most sensitive to anthropogenic disturbances (Croonquist & Brooks 1991).

Many publications can be found on the prominent effects of habitat loss on the populations of migratory birds, in their breeding grounds, wintering grounds and along migration routes alike (e.g. Batten et al. 1990, Collar & Stuart 1988, Bibby 1992, Newton 2004, 2006). In order to better understand the real status and conservation needs of these species, detailed knowledge on the breeding ecology, habitat and diet preference, dispersal and migration are needed. A single survey with habitat measurements can be used to predict occurrence according to habitat, but to investigate population processes, reproduction must be studied also as a priority (Bibby 1992). Problems may be diagnosed by studying breeding performance across time (Bibby 1992). In long-lived species, survival is also a key question, so it constitutes a preferential target for conservation measures (Lebreton 1978; Stearns 1992, Schaub et al. 2004). A complete understanding of population dynamics would require, among other factors, the analysis of dispersal (Pradel et al. 1997, Clobert et al. 2001).

In conservation biology, some of the most important challenges are to assess the status and risk factors of migratory species, as well as to foster decision making in habitat management and restoration for optimal conservation actions (Lebreton & Clobert 1991, Caswell 2001). A current trend is that more industrialized countries are likely to conserve their already impacted, remaining habitats, while nations with

less industrialization are now experiencing accelerated losses, and may continue to do so for the next several decades (Brinson & Malvárez 2002). Restoration measures have to be planned and implemented before changes reach a point when restoration efforts become too costly or ecologically unattainable (Croonquist & Brooks 1991). By understanding the functional attributes of avian species we can determine what aspects of the habitat are important for effective management and restoration, to reverse the effects of cumulative impacts (Croonquist & Brooks 1991).

The above-mentioned factors certainly have an impact also on the Black Stork (*Ciconia nigra* Linnaeus 1758), though the significance of these effects on the populations of this particular species is not very well known.

According to the Sherry-Holmes model for understanding population limitation in migratory birds (Sherry & Holmes, 1995), the four major periods when populations may be studied (breeding, wintering, and two migration periods) are distinguished.

This model suggests that migratory bird populations can be limited by conditions on either the breeding or wintering grounds, or by factors that occur while in transit between these. Populations of migratory birds are often considered to be limited in breeding or wintering areas (Newton 2004), but some might be highly influenced also during migration (Newton 2006). Breeding ground limitation can occur in the form of effects on survival rates of breeders or variations in nesting success that change population trajectories, with emphasis on the role of variation in habitat quality on the rates of survival and reproduction (Faaborg et al. 2010).

A characteristic influence can be attributed to stopover sites, e.g. in form of competition for food supplies, as birds can concentrate in places like this in great numbers, and food can become scarce (Newton 2006). Most of nonbreeding-season demographic studies have tended to focus on survival rates, as this is the most obvious demographic factor at this time of year (Faaborg et al. 2010). But conditions at stopover sites can influence, among other factors, refuelling rates and migration speeds, subsequent reproduction and survival, and through these, population trends as well (Newton 2006).

Particular aspects of this subject area have been reviewed, among others, by Moore & Simmons (1992), Moore et al. (1995), Drent et al (2003), as well by Jenni & Schaub (2003).

For the Black Stork in Eurasia, most of the effort of studies during the nonbreeding season was invested in Western Europe and the Western migratory route (Bobek et al. 2004, 2008, Chevallier et al. 2008, 2010a, 2010b, 2011, Jiguet et al. 2011), and this is a great inequality, as the vast majority of the European population is supposed to be Eastern migrant (Tamás, Kalocsa et al. 2006).

In my work, I set the goal to summarize present knowledge on an Eastern migrant European population of the Black Stork, and investigate some of the factors for the breeding season and during migration. The biggest threats to the Black Stork are considered to be the decrease in availability and quality of nesting trees and feeding grounds, especially the various streams and water bodies of all kind in the entire range of the species (Tamás, Kalocsa et al. 2006). I would like to outline the dependence of the Black Stork during its breeding season and autumn migration on the status and availability of floodplains and other types of temporary wetlands along the flyway, in terms of reproductive success, and the timing and success of migration. I would like to stress the importance of some extraordinary wetlands along the Black Stork flyway, discover the threats affecting these, and give a suggestion on the substantiation of a Black Stork-friendly forest and wetland conservation strategy.

In order to answer the above-mentioned questions, I summarized the achievements of the fieldwork and studies in which I actively participated in the past 15 years, in relation to the breeding ecology, habitat preference, diet and feeding places, longevity and survival, dispersal and migration of the species.

4.2 Materials and methods

For the determination of nesting site characteristics, fieldwork was carried out from 1992 to 2010, in the Pannonian Central Danube

Floodplains in Hungary, Croatia and Serbia. In all three countries it included gathering of data on local distribution, characteristics of nest sites, numbers, breeding habits and threatening factors. Black Stork nests were mapped every winter. Nest mapping was carried out on the basis of preliminary identification of potential breeding areas, with visual observation.

To individually mark birds, ringing, colour ringing and satellite tagging was used. In Black Stork colour ringing, we use individually coded 3 and 4 digit plastic rings and standard ornithological rings, both put on tibia. The coding of colour rings allows for identification of the country of ringing (first or first and second character), and the individual identification of the bird (all 3 or 4 characters). In frame of an international project⁴, two adult Black Storks were captured in Hungary using special traps, then ringed and fitted with a satellite transmitter.

When youngs are handled for ringing, they typically regurgitate, so that food items can be identified (Pierotti & Annett 1990). After the identification of the prey, species and size was recorded and the food was placed back in the nest for the young to eat. Visual observation, to be used as a supporting method to prey remains analyses, was also carried out in the known feeding places, and when possible, the prey species caught by the Black Storks was determined by watching through a telescope. The analysis of collected food samples was carried out, and was compared to the results of visual observation at feeding places as well as data in other publications.

Feeding places were located in the Central Danube Floodplains area (pers. obs.), and along migration routes (Eastern route – Tamás & Kalocsa 2005, Bobek et al. 2008, van den Bossche 1996, Western route - Bobek et al. 2008, Chevallier et al. 2011) and wintering sites (van den Bossche 2004, Bahat 2008, Bobek et al. 2008, Chevallier et al. 2008) as well. In a few instances, satellite tracking provided us with co-ordinates of the location of feeding places.

The number of breedings started was assessed by visual observation. All the years from 1996, all nests in which a breeding started were re-

⁴ FlyingOver Natura2000, EC grant No 07.040200.00/2004/393583/SUB/B2

visited in June-July, not much before fledging, in order to determine success of breeding (count the young) and to ring the young. Productivity was measured, as in most raptors and other studies of the Black Stork, as the mean number of large, well-feathered young per successful breeding (e.g. Korpimäki 1984, Löhmer et al. 2005, Treinys et al. 2008).

The basic data on the reproductive success collected during fieldwork were analysed. The dependence of the number of youngs on the hydrological regime of the river Danube (Kalocsá & Tamás 2004b), and hydro-meteorological factors were analysed with statistical methods, a multi-variate Partial Least Squares Regression (PLS) model was computed in MS Excel (Wold 1985, Helland 1990).

In the analysis of longevity and survival, the databases of EURING and the Hungarian Bird Ringing Centre were used. Recovery rate, the changes in recovery rate in time, furthermore the survival rates based on resightings of ringed individuals were determined. I used MS Excel 2007, U-CARE (Choquet et al. 2005) and M-SURGE (Choquet et al. 2004) to do the analysis.

The study on the dispersal behaviour is based on colour ringing and colour ring identification. In this section, recoveries in the datasets maintained by colour-ring co-ordinators in European countries were used. Apart from adults on nests, the observations were made at feeding places.

I used satellite tracking data of Black Storks to determine the main migration routes in a GIS. I added already published, earlier findings of satellite tracking (Bobek et al. 2008), as well as recoveries of European Black Storks during migration and wintering as points to the dataset. I summarized all available migration count data in order to be able to estimate the proportion of the European Black Stork population using each route.

4.3 New scientific results

I have, together with my colleagues, determined the most important factors of nesting site selection of the Black Stork in a characteristic habitat based on the available data and information in recent years. The importance of intact mature deciduous forests as breeding areas for the species is proven to be extraordinary in Central Europe, where no alternative nest supports, i.e. cliffs can be found.

I have, together with my colleagues, studied the diet constitution of young continuously for 8 years in the same habitat complex for the first time in the research of the species, and, based on this, and supplemented with visual observations, the diet preference of the Black Stork, and the diet composition of young was determined. The species is proven to be clearly fish-eating, and, because of this, largely wetland-dependent.

I have found hydro-meteorological factors correlating with Black Stork breeding success, similar to those of other authors for other species. I found that – at least in the temperate areas of Europe, where weather impact in the past 15 years could have been very similar to that of the Carpathian Basin – the prospects of the Black Stork to avoid a serious population decline depend very much on rainfall, the changes in summer temperatures and the availability of suitable prey in the necessary abundance to feed their young. In my study area the long-term trend of waterlevels is negative, and this forecasts increasingly lower spawning success of fish, which warns us of the possibility of a serious decrease of the primary food base of the species. This indicates an urgent need for the revision of river and wetland management and restoration strategies, as well as calls for a revision of the management policies of possible alternative food resources: fishponds.

I have, first time for the Black Stork, given longevity estimates and survival modelling based on colour ringing and resightings. I found that survival is different between one year old and older individuals in Black Stork.

I have, with the help of volunteer observers and colleagues, proven for the first time that immatures of the Black Stork return to Europe.

Several observations of oversummering 2 cy and 3 cy individuals support this, among them colour-ringed ones. Dispersal analysis shows no evident tendencies of a flux from East to West, as previously suggested.

I showed that previously presumed migratory divides are rather transitional zones, from which the individual choice of the direction of migration is unpredictable to the present knowledge. My data collection and the analyses of the ring recoveries and the satellite tracks revealed that the knowledge about the migration routes of European Black Storks needs to be reviewed. There are routes previously not described: from the direction of the Baltic countries along the eastern coasts of the Black Sea, crossing the Caucasus, and from the European part of Russia towards a south-eastern direction. There are overlaps between eastern and western migratory populations in Central Europe, furthermore in their wintering grounds it is expected to be proven soon. The easternmost wintering place of a „western” stork is more east than the westernmost „eastern” one – this also suggests the possibility of east-west or west-east loop migration.

I dedicated a considerable part of my studies to wetlands, as Important Stopover Areas for the Black Storks. I grouped feeding habitats according to hydrological type, and assessed their importance. Based on satellite tracking results and field observations, I determined three Important Stopover Areas along the Eastern flyway, which, mostly because of human uses, are threatened by different factors. I identified main threats.

I have, based on 20 years' experience in the study area, given suggestions on the improvement of active species conservation and habitat management practices, mainly for Central European habitats and river floodplains as feeding places, in order to ensure the long term sustainability of the Eastern European Black Stork populations, especially at the breeding areas in Hungary and the most important wetlands along the Eastern flyway.

Bearing in mind that the Black Stork is threatened locally particularly by the loss of breeding sites, human disturbance, and loss of wetland feeding areas, it can be used as a tool-species whose habitat requirements will serve for improvement of the management of its

habitat (Kalocsa & Tamás 1996b, Stojanović 2001). In order to define a more sustainable forestry practice (Haffner et al. 1999), I suggest the adoption of certain guidelines and their implementation into legislation related to the protected areas, as well as into both conservation and forestry management plans as necessary Black Stork conservation measures. There is a need to establish circular protection zones (recommended at least 400m radius), so-called „micro-reserves” around every nest, where all kinds of human presence should be excluded within the breeding season. All forestry activities should be prevented within 100 m radius around the nests⁵ also outside the breeding season. A mosaic of old common oak and white poplar specimens should be left in every forest section where rejuvenation is planned. Remaining old and preserved forest fragments dominated by common oak and white poplars should be mapped and protected as a IUCN category I zone⁶, in order to halt all interventions which could hazard them. In the places where habitat degradation is already so prominent that the number of suitable nesting trees decreased to minimum, the application of artificial nests can be advised (Kalocsa & Tamás 2002d).

From the results the consequence is evident that restoration of wetlands is needed, in order to improve the hydrological regime of altered feeding habitats and establish possibility of movement and spawning for fish. As the wetlands which play an important role in food supply for the species are characteristically temporary or intermittent, an emphasis should be put on the preservation or restoration of dynamism in the hydrological regime, mainly in alluvial floodplains.

The efforts to design nature-management systems should be integrated in multidisciplinary approach, and geographically also, in the entire range of the Black Stork. It is known that linking habitat quality indicators to fitness or population consequences is needed, yet this task presents a major challenge (Faaborg et al. 2010). To answer it, large-scale, long-term population monitoring is needed, and it can only

⁵ Suggestions of the Hungarian Raptor Protection Council; adopted in 2011

⁶ http://www.iucn.org/about/work/programmes/pa/pa_products/wcpa_categories/

provide the basis for the assessment of the impact of conservation actions as well (Doligez et al. 2004). International attention, assistance and nature conservation funds must be concentrated to the planning and implementation of Black Stork-friendly conservation measures, having in mind the international importance of the Central and Eastern European breeding area and the eastern migratory route.

5 Az értekezésben hivatkozott publikációk

Altwegg R., Ringsby T.H., Saether B-E. 2000. Phenotypic correlates and consequences of dispersal in a metapopulation of house sparrows *Passer domesticus*. *Journal of Animal Ecology* 69: 762-770.

Aspinwall D.R. 1996. The Black Stork in Zambia - Conferencia Internacional sobre la Cigüeña negra Trujillo. (abstract only)

Ausden M (ed.) 2007. Habitat management for conservation. Oxford University Press. Oxford.

Bahat O. 2008. Wintering Black Storks (*Ciconia nigra*) cause severe damage to transmission lines in Israel – a study on the risk and mitigation possibilities. EDM International Conference on Overhead Lines, Fort-Collins, CO.

Bairlein F. 2001. Results of bird ringing in the study of migration routes and behaviour. *Ardea* 89 (1, suppl.): 7-19.

Batten L.A., Bibby C.J., Clement P., Elliott G.D., Porter R.F. 1990. Red data birds in Britain. T. & A.D. Poyser, London.

Bauer K.N., Glutz von Blotzheim U.N. 1966. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Akad. Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.

Bayley P.B. 1991. The Flood Pulse Advantage and the Restoration of River-Floodplain Systems. *Regulated Rivers Research and Management* 6: 75-86.

Bayley P.B. 1995. Understanding large river-floodplain ecosystems. *Bioscience* 45: 153-160.

Bergen S.D., Bolton S.M., Fridley J.L. 2001. Ecological Engineering: Design based on ecological principles. *Ecological Engineering* 18(2):201-210.

Berthold P., Bauer H.G., Westhead V. 2001. Bird Migration: A General Survey. Oxford: Oxford University Press.

Beschta R.L., Bilby R.E., Brown G.W., Holtby L B., Hofstra T.D. 1987. Stream temperature and aquatic habitat: Fisheries and forestry interactions. in E. O. Salo and T. W. Cundy, editors. *Streamside Management: Forestry and Fisheries Interactions*. Institute of Forest Resources, Contribution No. 57, University of Washington, Seattle, WA. Pp.í 191-232

Bibby C.J. 1992. Conservation of migrants on their breeding grounds. *Ibis* 134 (suppl. 1): 29-34.

BirdLife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife International Conservation Series No. 12)

Bobek M., Pojer F., Peske L., Simek J. 2004. Wintering of Black Storks (*Ciconia nigra*) from the Czech republic in different parts of Africa, *Aves* 40 (1-4): 176-178.

Bobek M., Hampl R., Peske L., Pojer F., Simek J., Bures S. 2008. African Odyssey project – satellite tracking of Black Storks *Ciconia nigra* breeding at a migratory divide. *J. Avian Biol.* 39: 500-506.

Boyd H., Piersma T. 2001. Changing balance between survival and recruitment explains population trends in Red Knots *Calidris canutus islandica* wintering in Britain. *Ardea* 89: 301-3617.

Brice J.C. 1981. Stability of relocated stream channels, Federal Highway Administration, Offices of Research & Development, Environmental Division. Washington, D.C.

Brinson M.M., Malvárez A.I. 2002. Temperate freshwater wetlands: types, status, and threats. *Environmental Conservation* 29: 115-133 doi:10.1017/S0376892902000085

Brookes A. 1988. Channelized Rivers: Perspectives for Environmental Management. John Wiley and Sons. Chichester, U.K.

Brookes A. 1996. River Restoration Experiences in Northern Europe. A. Brookes and F. D. Jr. Shields, editors. *River Channel Restoration: Guiding Principles for Sustainable Projects*. John Wiley and Sons, Chichester, UK.

Cannell I. C., Mundy P. J. & Rockingham-Gill D. V. 1996. The Black Stork in Zimbabwe, 2nd International Conference on the Black Stork, Trujillo, Spain (abstract only)

Calvo B., Furness R.W. 1992. A review of the use and the effects of marks and devices on birds. *Ringling & Migration* 13 (3): 129-151. doi: 10.1080/03078698.1992.9674036

Caswell H. 2001. *Matrix Population Models*. Sinauer Associates, Sunderland.

Chevallier D., Baillon F., Robin J-P., Le Maho Y., Massemin-Challet S. 2008. Prey selection of the black stork in the African wintering area. *Journal of Zoology* 276: 276-284. DOI: 10.1111/j.1469-7998.2008.00488.x

Chevallier D., Duponnois R., Baillon F., Brossault P., Grégoire J-M., Eva H., Le Maho Y., Massemin S. 2010a. The importance of roosts for Black Storks *Ciconia nigra* wintering in West Africa. *Ardea* 98: 91-96.

Chevallier, D., Le Maho, Y., Baillon, F., Duponnois, R., Dieulin, C., Brossault, P., De Francieu, P., Lorge, P., Aurouet, A., Massemin, S. 2010b. Human activity and the drying up of rivers determine abundance and spatial distribution of Black Storks *Ciconia nigra* on their wintering grounds, *Bird Study* 57 (3):369 — 380, DOI: 10.1080/00063651003678467

Chevallier D., Le Maho Y., Brossault P., Baillon F., Massemin S. 2011. The use of stopover sites by Black Storks (*Ciconia nigra*) migrating between West Europe and West Africa as revealed by satellite telemetry. *J. Ornithol.* 152: 1-13. DOI 10.1007/s10336-010-0536-6

Choquet R., Reboulet A.-M., Lebreton J.-D., Gimenez O., Pradel R. 2005. U-CARE 2.2 User's Manual. CEFE, Montpellier.

Choquet R., Reboulet A.-M., Pradel R., Gimenez O., Lebreton J.-D. 2004. M-SURGE: new software specifically designed for multistate capture recapture models. *Animal Biodiversity and Conservation* 27: 207-215.

Clobert J., Danchin E., Dhondt A., Nichols J.D. 2001. *Dispersal*. Oxford University Press, Oxford.

Cole G. 1976. Land drainage in England and Wales. *Journal of the Institute of Water Engineers* 30: 354-361.

Collar N.J., Stuart S.N. 1985. Threatened birds of Africa and related islands. The ICBP/IUCN Red Data Book. International Council for Bird Preservation/International Union for Conservation of Nature & Natural Resources. Cambridge.

Collopy M.W. 1983. A comparison of direct observations and collections of prey remains in determining the diet of golden eagles. *Journal of Wildlife Management* 47: 360-368.

Corso A., Giordano A., Ricciardi D., Cardelli C., Celesti S., Romano L., Ientile R. 1999. Migrazione di Cicogna bianca *Ciconia ciconia* e Cicogna nera *Ciconia nigra* attraverso lo Stretto di Messina, *Avocetta* 23: 55 (in Italian)

Cramp S. (ed) 1977. *The birds of the Western Palearctic*, Oxford University Press Vol. 1: 323-328.

Cramp S., Simmons K.E.L. 1980. *The Birds of the Western Palearctic Volume II*. Oxford University Press, Oxford, New York, 695 p.

Cramp S. 1966. Studies of less familiar birds 139. Black Stork. - *Brit. Birds.*, 59: 147-150

Croonquist M., Brooks R. 1991. Use of avian and mammalian guilds as indicators of cumulative impacts in riparian-wetland areas. *Environmental Management* 15: 701- 714. Doi: 10.1007/BF02589628

Danchin E., Boulignier T., Massot M. 1998. Conspecific reproductive success and breeding habitat selection: implications for the study of coloniality. *Ecology*, 79(7): 2415–2428.

del Hoyo J. (ed) 1992. *Handbook of the Birds of the World*, Lynx Edicions Vol.1: 459.

Dementev G.P., Gladkov N.A. (eds.) 1951. *Birds of the Soviet Union* vol II. - Moskva, pp. 376-383.

Denac D. 2006. Resource-dependent weather effect in the reproduction of the White Stork *Ciconia ciconia*, *ARDEA* Vol. 94(2): 233-240.

Dennis N.B., Ellis D., Arnold J.R., Renshaw D. L. 1984. *Riparian Surrogates in the Sacramento/ San Joaquin Delta and their Habitat Values*. R. E. Warner and K. M. Hendrix, editors. California Riparian Systems: Ecology, Conservation and Productive Management. University of California Press, Berkeley, CA.

Diester E. 1994. The function, evaluation, and relicts of near-natural floodplains. *Limnologie Aktuell – Band 2: Biologie der Donau*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-Jena-New York.

Dolata P.T. 2010. Výsledky kroužkování čápů černých *Ciconia nigra* v jižní části Velkopolska (západní Polsko) v letech 2001-2010. In: Vránová S. (ed.). *Metody a výsledky výzkumu ptačích populací V. Sborník abstraktů z celostátní ornitologické konference k 35. výročí založení Východočeské pobočky České společnosti ornitologické 22.-24.10.2010*. VČP ČSO, Pardubice: pp.12-13. (abstract only)

Doligez B., Danchin E., Clobert J. 2002. Public Information and Breeding Habitat Selection in a Wild Bird Population. *Science* 297: 1168-1170.

Doligez B., Thomson D.L., van Noordwijk A.J. 2004. Using large-scale data analysis to assess life history and behavioural traits: the case of the reintroduced White stork *Ciconia ciconia* population in the Netherlands. *Animal Biodiversity and Conservation*, 27 (1): 387-402.

DRPR – Danube Pollution Reduction Programme (PCU UNDP/GEF) 1999. *Evaluation of Wetlands and Floodplain Areas in the Danube River Basin*. Final Report May 1999; Prepared by WWF Danube-Carpathian Programme and WWF-Auen Institute

Drescher E. 1936. *Storchgewölle aus Schlesien*. Ber. Ver. Schles. Orn. 21: 8. (in German)

Drent R., Both C., Green M., Madsen J., Piersma T. 2003. Pay-offs and penalties of competing migratory schedules. *Oikos* 103: 274-292.

Drower M. S. 1954. Water supply, irrigation and agriculture. in C. Singer, E. J. Holmyard, and A. R. Hall, editors. *History of Technology*. Clarendon Press, Oxford. pp 520-557

Dunning J.B.J., Stewart D.J., Danielson B.J., Noon B.R., Root T.L., Lamberson R.H., Stevens E. E. 1995. Spatially explicit population models: current forms and future uses. *Ecological Applications*

Ebersole J.L., Liss W.J., Frissell C.A. 1997. Restoration of Stream Habitats in the Western United States: Restoration as Reexpression of Habitat Complexity. *Environmental Management* 21: 1-14.

EURING Longevity List.

Faaborg J., Holmes R.T., Anders A.D., Bildstein K.L., Dugger K.M., Gauthreaux S.A., JR., Heglund P., Hobson K.A., Jahn A.E., Johnson D.H., Latta S.C., Levey D.J., Marra P.P., Merkord C.L., Nol E., Rothstein S.I., Sherry T.W., Sillett T.S., Thompson F.R. III & Warnock N 2010. Recent advances in understanding migration systems of New World land birds; *Ecological Monographs*, 80(1): 3–48.

Faulkner S. 2004 Urbanization impacts on the structure and function of forested wetlands. *Urban Ecosystems* vol 7(2): 89- 106 Doi: 10.1023/B:UECO.0000036269.5624

Francis C.M. 1995. Estimating survival rates from recoveries of birds ringed as young: A case study, *Journal of Applied Statistics*, 22 (5-6): 567 – 578.

Fretwell S.D., Lucas H.L. 1970. On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. *Acta Biotheoretica* 19:16-36.

Fontaneto C., Ferretti G., Bordinon L., Fontaneto D. 2006. The Black Stork *Ciconia nigra* in northern Italy: Which environmental features does this species need to nest? *Revue d'écologie* 61 (3): 303-308.

Goda L., Kalocsá B., Tamás E.A. 2007. Riverbed erosion on the Hungarian section of the Danube, *Journal of Environmental Science for Sustainable Society*, 1: 47-54.

González, J.L., Merino, M. 1988. Censo de la población española de Cigüeña negra. - *Quercus*, 30: 12-17. (in Spanish)

Gore J.A., Shields F.D. Jr. 1995. Can large rivers be restored? *Bioscience* 45: 142-152.

Griffin G., Morris J., Rodgers J., Snyder B. 2008. Changes in Wood Stork (*Mycteria americana*) nestling success observed in four Florida bird colonies during the 2004, 2005, and 2006 breeding seasons. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 54 (Suppl. 1):123–130.

Grischenko V.N. 1995. Some observations on the nomadic group of Black Storks in June. *Berkut* 4 (1-2): 94. (in Russian with English summary)

Guti G. 2005. Importance of lateral connectivity of the Danubian floodplains from the point of view of conservation of fish biodiversity. In: Tamás E.A. (ed.) *Élet a Duna-ártéren*, BITE, Baja. pp. 51-57.

Haffner C. (ed) 1999. Conservation and Sustainable Management of Forests in Central and Eastern European Countries. EU Phare Environment Consortium.

Hagvar S., Hagvar G., Monnes E. 1990. Nest site selection in Norwegian woodpeckers. *Holarctic Ecology* 13: 156-165.

Hahn S.S. 1982. Stream channelization; effects on stream fauna. in P. E. Greenson, editor. *Biota and biological principles of the aquatic environment*. U. S. Geological Survey: Circular. pp 43-49

Hampel R., Bures S., Balaz P., Bobek M., Pojer F. 2005. Food Provisioning and Nestling Diet of the Black Stork in the Czech Republic, *Waterbirds*, 28 (1): 35–40.

Hancock J., Kushlan J., Kahn, P. 1992. *Storks, Ibises and Spoonbills of the World*. Academic Press, London.

Hanski I., Gilpin M.E. (eds.) 1997. *Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution*, Academic Press, San Diego.

Hanski I. 1999. *Metapopulation Ecology*, Oxford University Press, Oxford.

Haraszthy L. (ed) 1984. *Magyarország fészkelő madarai*. Natura, Budapest. (in Hungarian)

Helland I.S. 1990. PLS regression and statistical models. *Scandinavian Journal of Statistics*, 17: 97–114.

Hildén O. 1965. Habitat selection in birds. - *Ann. Zool. Fenn.*, 2: 53-75.

Homonnay N. 1943. Beiträge zur Kenntnis der Nistplätze und der Verbreitung des Schwarzen Storches (*Ciconia nigra* L.) in Ungarn. *Frag. Faun. Hungarica* 6: 9-19. (in German)

Horváth M., Szitta T., Firmánszky G., Solti B., Kovács A., Moskát Cs. 2010. Spatial variation in prey composition and its possible effect on reproductive

success in an expanding Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) population, *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 56 (2):187–200.

Hunt C. 1985. The need for riparian habitat protection. *National Wetlands Newsletter* 7: 5–8.

Hunter Jr. M.L. 1999. *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge University Press, Cambridge.

Imbeau L., Mönkönen M., Desrochers A. 2000. Long-term effects of forestry on birds of the eastern Canadian boreal forest: a comparison with Fennoscandia. *Conservation Biology* 15.: 1151-1162.

Ivey G.L., Dugger B.D. 2008. Factors Influencing Nest Success of Greater Sandhill Cranes at Malheur National Wildlife Refuge, Oregon, *Waterbirds* Vol. 31(1): 52-61.

Jadoul G. 1998. Cigogne noire. N° spécial *Science & Nature* magazine, (in French)

Janssen G., Hormann M., Rohde C. 2004. *Der Schwarzstorch, Die Neue Brehm-Bücherei* Bd. 468., Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. (in German)

Jenni L., Schaub M. 2003. Behavioural and physiological reactions to environmental variation in bird migration: a review. In: Berthold P., Gwinner E., Sonnenschein E. (eds) *Avian migration*. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp. 155-171.

Jiguet F., Gadot A.-S., Julliard R., Newson S.E., Couvet D. 2007. Climate envelope, life history traits and the resilience of birds facing global change. *Global Change Biology*, 13: 1672–1684. doi: 10.1111/j.1365-2486.2007.01386.x

Jiguet F., Barbet-Massin M., Chevallier D. 2011. Predictive distribution models applied to satellite tracks: modelling the western African winter range of European migrant Black Storks *Ciconia nigra*. *J. Ornithol.* 152: 111-118. DOI 10.1007/s10336-010-0555-3

Johnson B.L., Richardson W.B., Naimo T.J. 1995. Past, Present and Future Concepts in Large River Ecology. *BioScience* 45: 134-141.

Johst K., Brandl R. 1997 Evolution of dispersal: the importance of the temporal order of reproduction and dispersal. *Proc. R. Soc. Lond. B* 264: 23-30.

Jovani R., Tella J.L. 2004. Age-related environmental sensitivity and weather mediated nestling mortality in white storks *Ciconia ciconia*. *Ecography*. 27: 611–618.

Junk W.J., Bayley P.B., Sparks R.E. 1989. The flood pulse concept in river floodplain system. Proceedings of the International Large River Symposium: Ontario, Canada, 1986 106: 110-127.

Kaatz C., Kaatz M. 1995. Satellite telemetry of the White Stork – a basis for new conservation concepts. In: Biber O., Enggist P., Marti C., Salathé T. (eds) Proceedings of the International Symposium on the white stork (western population). Basel.

Kalocsa B., Tamás E. 1996a. The status of the Black Stork in Hungary, II. Conference Internationale sobre la Cigüeña Negra, ADENEX, Spain (abstract only)

Kalocsa B., Tamás E.A. 1996b. Nesting of Black Storks in the Gemenc floodplain forest, II. Conference Internationale sobre la Cigüeña Negra, ADENEX, Spain (abstract only)

Kalocsa B., Tamás E.A. 2002a. A fekete gólya (*Ciconia nigra*) állományának felmérése a gemenci erdőben – fészkelési szokások és költési eredményesség (1992-2000). *Aquila* 107-108: 215-223. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E. 2002b. Data on the diet of the Black Stork (*Ciconia nigra*), 1996-2000. *Aquila* 107-108: 421-427. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E.A. 2002c. Fekete gólyák (*Ciconia nigra*) nemzetközi színes gyűrűzési programja és ennek magyarországi vonatkozásai (1994-2000), *Aquila* 107-108: 249-257. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E.A. 2002d. Fekete gólyák (*Ciconia nigra*) számára készített műfészkekkel kapcsolatos tapasztalatok Gemencben (1996-2000) *Aquila* 107-108: 259-263. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E. 2003. Duna-Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájegység - Vén-Duna élőhely-revitalizációs program II. ütem és monitoringja/Kétéltű- és madárfauna monitoring, (manuscript, in Hungarian)

Kalocsa B., Tamás E.A. 2004a. Black Stork colour ringing and recoveries in Hungary, 1994-2000., *AVES* 40 (1-4): 109-117.

Kalocsa B., Tamás E. 2004b. Addendum to the diet of the Black Stork (*Ciconia nigra*) in the Gemenc Region of the Danube-Drava National Park, Hungary 1996-2000. *AVES* 40 (1-4): 75-83.

Kalocsa B., Tamás E. 2004c. Fekete gólya védelmi program beszámolója. *Heliaca* 1: 36-37. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E. 2004d. Status of the Black Stork in Hungary in the year 2000. AVES 40 (1-4): 45-49.

Kalocsa B., Tamás E. 2005: Fekete gólya-védelmi program – 2005. Heliaca 2: 33-44. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E.A. 2006. An analysis of nesting data of Black Storks *Ciconia nigra* in the Gemenc region of the Danube Drava National Park (1992-2003). Biota 7 (1-2): 47-50.

Kalocsa B., Tamás E.A. 2007. Feketególya-védelmi program. Heliaca 4: 51-53. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E.A. 2009a. A fekete gólya. in: Magyar Madárvonulási Atlasz; (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E.A. 2009b. Feketególya-védelmi program – 2008, Heliaca 6: 33-37. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Tamás E. A. 2010. A fekete gólya védelmi program 2009. évi beszámolója. Heliaca 7: 59-64. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., Zsuffa I. 1998. Vízszintsüllyedések a Dunán, Journal Hungar. Hydrol. Soc. 78. (in Hungarian)

Kanyamibwa, S., Schierer A., Pradel R., Lebreton J. D. 1990. Changes in adult annual survival rates in a western European population of the White Stork *Ciconia ciconia*. Ibis 132:27-35.

Kirwan G.M., Boyla K., Castell P., Demirci B., Özen M., Welch H., Marlow T. 2008. The Birds of Turkey; Cristopher Helm London, 2008. 512 p.

Kluyver R.W., Tinbergen L. 1953. Territory and regulation of density in titmice. Archives Neerlandaises de Zoologie 10: 265-286.

Knight R. L. 1988. Relationship of birds of prey and riparian habitat in the Pacific Northwest: An overview. in K. J. Raedeke, editor. Streamside Management: Riparian Wildlife and Forestry Interactions. Institute of Forest Resources Contribution No. 59. University of Washington, Seattle, WA. pp 79-91

Korpimäki E. 1984. Population dynamics of birds of prey in relation to fluctuations in small mammal populations in western Finland. Ann. Zool. Fennici 21: 287-293.

Kosicki J.Z., Profus P., Dolata P.T., Tobólka M. 2006. Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconia* breeding population. Literature survey and preliminary results from Poland. In: Tryjanowski P.,

- Sparks T.H., Jerzak L. (eds) The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznan.
- Krebs C.J. 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Benjamin Cummings, Menlo Park.
- Krejcie R.V., Morgan D.W. 1970. Determining sample size for research activities Educational and Psychological Measurement, 30: 607-610.
- Lack D. 1944. Ecological aspects of species-formation in passerine birds. Ibis, 86: 260-286.
- Lack D. 1949. The significance of ecological isolation in: Jepsen G.L., Mayr E., Simpson G.G.: Genetics, paleontology and evolution. Princeton, pp. 299-308.
- Lakhani K. H., Newton I. 1983. Estimating Age-Specific Bird Survival Rates from Ring Recoveries-Can it be Done?, Journal of Animal Ecology, 52 (1): 83-91
- Lakhani K. H. 1987. Efficient Estimation of Age-Specific Survival Rates from Ring Recovery Data of Birds Ringed as Young, Augmented by Field Information, Journal of Animal Ecology, 56 (3): 969-987
- Lawrence A.B. Jr., Robinette J.R. 2008. Breeding Success of Wood Storks Nesting in Georgia and South Carolina, Waterbirds 31(1): 19-24.
- Lebedeva M.I. 1959. Biology of the Black Stork (*Ciconia nigra*) in the Belovezskoi forest. - Ornitologiya, 2: 138-142.
- Lebreton J-D. 1978. Une modele probabiliste de la dynamique des populations de Ciconie blanche *Ciconia ciconia* L. en Europe occidentale. Biométrie et Ecologie. Société Française de Biométrie, Paris. Pp. 277-343. (in French)
- Lebreton J-D., Clobert J. 1991. Bird population dynamics, management, and conservation: the role of mathematical modeling. Bird Population Studies: Relevance to Conservation and Management. Oxford University Press, Oxford. Pp. 105-125.
- Leimar O., Norberg U. 1997 Metapopulation extinction and genetic variation in dispersal-related traits. Oikos 80: 448-458.
- Levin S.A., Cohen D., Hastings A. 1984 Dispersal in patchy environments. Theor. Popul. Biol. 26: 165-191.
- Lewis S.B., Fuller M.R., Titus K. 2004. A comparison of 3 methods for assessing raptor diet during the breeding season. Wildlife Society Bulletin 32: 373-385.

Löhmus A., Sellis U. 1996. A theoretical approach to the habitat selection studies on the Black Stork. II. Conference Internationale sobre la Cigüeña Negra, ADENEX, Spain (abstract only)

Löhmus A., Sellis U., Rosenvald R. 2005. Have recent changes in forest structure reduced the Estonian black stork *Ciconia nigra* population? *Biodiversity and Conservation* 14: 1421-1432. DOI: 10.1007/s10531-004-9667-5

Löwis O. 1893. Baltic birds. Riga. 149 p. (In Latvian)

Luthin C.S. 1987. Status of and conservation priorities for the World's stork species. *Colonial Waterbirds* 10(2): 181-202.

Lynch J.A., Corbett E.S., Hoopes R. 1977. Implications of forest management practices on the aquatic environment. *Fisheries* 2: 16-22.

Madrono A., Palacios C.J., de Juana A.E. 1992. La migración de la Ciguena Negra *Ciconia nigra* a través de España peninsular; *Ardeola* 39(1), 1992. 9-13., (in Spanish)

Mahieu M., Jadoul, G. 2004. Etude de la qualité des ruisseaux utilisés par un couple de Cigognes noires pour la pêche, *Aves* 40 (1-4): 100-104. (in French with English abstract)

Mann H. B., Whitney D. R. 1947. On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. *Annals of Mathematical Statistics* 18 (1): 50-60.

Marchand M., Marteiijn E.C.L., Bakonyi P. 1995. Policy analysis as a tool for habitat restoration: a case study on the Danube River floodplain, Hungary. in S. H. Hosper, R. D. Gulati, L. Van-Liere, and R. M. M. Rooijackers, editors. *Integrated Water Resources Management. International Conference on Integrated Water Resources Management (Netherlands)*. pp 179-186

Marković J., Orlović, S. 2002. Plantaže topola i zaštita vlažnih staništa i biodiverziteta: Praktično i ekonomski opravdano protiv romantičnog i deklarativnog. *Šume* 67: 19-26. (in Serbian)

Martin T.E. 1987. Food as a limit on breeding birds: A life-history perspective. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 18: 453-487.

McDonald P.G., Olsen P.D., Cockburn A. 2004. Weather dictates reproductive success and survival in the Australian brown falcon (*Falco berigora*). *Journal of Animal Ecology*: 683-692.

Mearns R., Newton I. 1988. Factors affecting breeding success of peregrines in south Scotland. *Journal of Animal Ecology*: 903-916.

- Meffe G.K., Carroll C.R. 1994. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Mitsch W.J., Gosselink J.G. 1993. Wetlands. Van Nostrand Reinhold, New York. 722 pp.
- Moore F.R., Simons T.R. 1992. Habitat suitability and stopover ecology of neotropical landbird migrants. In: Hagen J.M., Johnson D.W. (eds) Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds. Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp. 345-355.
- Moore F.R., Gauthreaux S.A., Kerlinger P., Simons T.R. 1995. Habitat requirements during migration: important link in conservation. In: Martin T.E., Finch D.M. (eds) Ecology and management of neotropical birds. Oxford University Press, Oxford, pp. 121-144.
- Moss R., Oswald J., Baines D. 2001. Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. *Journal of Animal Ecology* 70: 47-61.
- Newton I. 1998. Population limitation in birds. Academic press. London.
- Newton, I. 2004. Population limitation in migrants. *Ibis* 146: 197-226.
- Newton, I. 2006. Can conditions experienced during migration limit the population levels of birds? *J. Ornithol.* 147: 146-166.
- Newton I. 2008. The Migration Ecology of Birds.. Elsevier.
- Ogden J.C., Kushlan J.A., Tilmant J.T. 1978. The food habits and nesting success of Wood Storks in Everglades National Park 1974. U.S. Dept.of the Interior, National Park Service, Natural Resources Report Number 16.
- Pande S.A., Pawashe A., Deshpande P.S., Kasambe R., Mahabal A.S. 2006. Recent records, review of wintering distribution, habitat choice and associations of Black Stork *Ciconia nigra* in India and Sri Lanka. *Biota* 7 (1-2): 65-75.
- Paradis E., Baillie S.R., Sutherland W.J., Gregory R.D. 1998. Patterns of natal and breeding dispersal in birds. *Journal of Animal Ecology* 67: 518-536.
- Parkes C. 2004. VHF radio telemetry monitoring of satellite marked migrating Black Storks (*Ciconia nigra*) across the Straits of Gibraltar, *AVES*, 40 (1-4): 122-126.
- Peirson G., Bolland J.D., Cowx I. 2008. Lateral dispersal and displacement of fish during flood events in lowland river systems in the UK– implications for sustainable floodplain management. *Ecohydrology and Hydrobiology* 8 (2-4): 363-373.

Petkov N., Iankov P., Georgiev D. 2006. Recent status and changes in the breeding population of the Black Stork *Ciconia nigra* in Bulgaria. *Biota* 7(1—2): 77-82.

Pieczka I., Bartholy J., Pongrácz R., Hunyady A. 2010. Climate Change Scenarios for Hungary Based on Numerical Simulations with a Dynamical Climate Model, Large-Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science 5910: 613-620.

Pierotti R., Annett C.A. 1990. Diet and Reproductive Output in Seabirds. *BioScience* 40 (8): 568-574

Poff N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard K.L., Richter B.D., Sparks R.E., Stromberg J.C. 1997. The Natural Flow Regime. *BioScience*. 47(11): 769-784

Pojer F. 1996. The Black Stork in the Czech Republic: present status and ecology. II. Conference Internationale sobre la Cigüeña Negra, ADENEX, Spain (abstract only)

Pojer F. 2009. Hnízdí u nás nasi cápi černí? *Ochrana Přírody* (4): 18-22. (In Czech)

Poulsen D.O. 2002. Avian richness and abundance in temperate Danish forest: tree variables important to birds and their conservation. *Biodiversity and Conservation* 11: 1551-1566.

Pradel R., Johnson A.R., Viallefont A., Nager R.G., Cézilly F. 1997. Local recruitment in the Greater flamingo: a new approach using capture-mark-recapture data. *Ecology*, 78: 1431-1445.

Profus P. 1994. Black Stork *Ciconia nigra*. In: Tucker G., Heath M. (eds.): *Birds in Europe: Their conservation status*. BirdLife Conservation Series No 3. Birdlife International, Cambridge. Pp: 98-99.

Pulliam H.R., Danielson B.J. 1991. Sources, sinks, and habitat selection: a landscape perspective on population dynamics. *The American Naturalist*. 137 (suppl): S50-S66.

Putzig P. 1935. Neue Untersuchungen über die Nahrung des weissen Storchs. *Deutsche Jagd*. 5 (7): 256-257. (in German)

Puzović S., Grubač B. 2000. federal republic of Yugoslavia. In: Heath M.F., Evans, M. I. (eds.): *Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation*. Volume 2: Southern Europe. BirdLife International, Cambridge. Pp: 725-745.

Puzović S., Sekulić V., Pavlović, D. 1989. Black Stork (*Ciconia nigra* L.) at Obedska bara 1983-1987. Bulletin of Natural History Museum Belgrade B43/44: 161-174.

Rebane M., Waliczky Z., Turner R. 1997. Boreal and temperate forests. In: Tucker G., Evans M. (eds.): Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. BirdLife International, BirdLife Conservation Series No. Cambridge. Pp. 203-238.

Redpath S.M., Clarke R., Madders M., Thirgood S.J. 2001. Assessing raptor diet: comparing pellets, prey remains, and observational data at hen harrier nests. Condor 103: 184-188.

Rosenvald R., Löhmus A. 2003. Nesting of the Black Stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management, Forest Ecology and Management, 185 (3). 217-223.

Roslyakov A.G., Voronov B.A., Darman Y.A., Parilov M.P., Gorobeiko V.V. 2004. Black Stork (*Ciconia nigra*) in northern Pryamurje and adjoining territories of far eastern Russia, Aves, 40 (1-4): 61-68.

Rutz C. 2003. Assessing the breeding season diet of Goshawks *Accipiter gentilis*: biases of plucking analysis quantified by means of continuous radio monitoring. Journal of Zoology 259: 209-217.

Ryder J.H., Ryder B.A. 1978. First breeding records of Black Stork in Malawi. Ostrich, 49: 51.

Sackl P. 1987. Über saisonale und regionale Unterschiede in der Ernährung und Nahrungswahl des Weiss storches (*Ciconia c. ciconia*) im Verlauf der Brutperiode. Egretta 30: 49-80. (in German)

Sackl P., Strazds M. 1997. *Ciconia nigra* Black Stork. In: Hagemeier W., Blair M. (eds): The EBCC Atlas of European Breeding Birds. T & A D Poyser, London. Pp. 56-57.

Schaub M., Pradel R., Lebreton J-D. 2004. Is the reintroduced White stork (*Ciconia ciconia*) population in Switzerland self-sustainable? Biol. Cons. 119: 105-114.

Schneberger E., Funk J.L. 1972. Stream channelization: a symposium, North Central Division, American Fisheries Society; 2. Madison, WI.

Schneider-Jacoby M. 1999. Breeding distribution and ecology of the Black Stork *Ciconia nigra* in the Sava alluvial wetlands, Croatia. *Acrocephalus* 20 (97): 167-176.

Schulze P.C. (ed) 1996. Engineering Within Ecological Constraints. National Academy of Engineering, National Academy Press. Washington, D.C.

Sekercioglu C.H. 2007. Conservation ecology: area trumps mobility in fragment bird extinctions. *Current Biology* 17 (8): 283–286.

Sellis U. 2004. Will the Black Stork (*Ciconia nigra*) remain as a breeding species in Estonia? *Aves* 40 (1-4): 205-206.

Senra A., Alés E.E. 1992. The decline of the White stork *Ciconia ciconia* population of Western Andalusia between 1976 and 1988: causes and proposals for conservation. *Biol. Cons.* 61: 51-57.

Shapiro S.S., Wilk M.B. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* 52 (3-4): 591–611.

Sherry T. W., Holmes R. T. 1995. Summer versus winter limitation of populations: what are the issues and what is the evidence? in T. E. Martin and D. M. Finch, editors. *Ecology and management of Neotropical migratory birds*. Oxford University Press, New York, New York, USA, pp. 85–120.

Siegfried W.R. 1967. The distribution and status of the Black Stork in Southern Africa - *Ostrich* 38 (3): 179-185. DOI: 10.1080/00306525.1967.9634265

Simit D. 2008. Black Stork Migration at the Bosphorus Strait, Turkey; V. International Conference on the Black Stork, Uzlina, Romania, 2008. (abstract only)

Simmons R.E., Avery D.M., Avery G. 1991. Biases in diets determined from pellets and remains: correction factors for a mammal and bird-eating raptor. *Journal of Raptor Research* 25: 63-67.

Simpson P.W., Newman J.R., Keirn M.A., Matter R.M., Guthrie P.A. 1982. *Manual of Stream Channelization Impacts on Fish and Wildlife*. Fish and Wildlife Service. Washington, DC.

Southern H.N. 1970. The natural control of a population of tawny owls (*Strix aluco*). *Journal of Zoology* 162:197-285.

Stanford J.A., Ward J.V. 1995. Ecological connectivity in alluvial river ecosystems and its disruption by flow regulation. in K. Lubinski, J. Wiener, and N. Bhowmik, editors. *International Conference, Sustaining the Ecological Integrity of Large Floodplain Rivers*. July 12-15 La Crosse, WI 1994. pp 105-119

Stauffer F., Best L.B. 1980. Habitat Selection by Birds of Riparian Communities: Evaluating Effects of Habitat Alterations. *The Journal of Wildlife Management*. 44 (1): 1-15

Stearns S.C. 1992. The Evolution of Life Histories. Oxford University Press. Oxford.

Steenhof K., Kochert M.N., Carpenter L.B., Lehman R.N. 1999. Long-term prairie falcon population changes in relation to prey abundance, weather, land uses and habitat conditions. *The Condor* 101: 28-41.

Stojanović V. 2002. Specijalni rezervat prirode "Gornje Podunavlje" – geografski prikaz, zaštita, korišćenje. Prirodno – matematički fakultet, Institut za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad. (in Serbian)

Strazds M., Meiers H., Petrins A. 1996. Analysis of ecological conditions of breeding habitat of the black storks in Latvia. II. Conference Internationale sobre la Cigüeña Negra, ADENEX, Spain (abstract only)

Strazds M. 2004. Conservation status of the Black Stork (*Ciconia nigra*) in Europe and in the World, *Aves*, 40 (1-4): 12-13. (abstract only)

Sziji J., Sziji L. 1955. Contributions to the food-biology of the White stork (*Ciconia c. ciconia* L.). *Aquila* 59-62: 83-94.

Tamás E., Kalocsa B. 2005. Management-related problems of floodplain habitats of the Black Stork (*Ciconia nigra*), *Archiv für Hydrobiologie, Suppl.* 155 (1-4): 483-490.

Tamás E.A., Kalocsa B. 2006. The diet of young and the feeding places of Black Storks *Ciconia nigra* in Gemenc, *Biota* 7 (1-2): 103-108.

Tamás E.A., Kalocsa B., Strazds M. 2006. Foreword to the Proceedings of the 4th International Conference on the Black Stork *Ciconia nigra*, *Biota* 7 (1-2): 5-6.

Tamás E.A., Zellei L., Sziebert J., Szlavik L., Kalocsa B. 2006: Determination of status, processes and targets in the planning of the nature protection aspect rehabilitation of the southern Hungarian Danube floodplains. *Geophysical Research Abstracts* 8: 10267.

Tarboton W. 1982. Breeding status of the Black Stork in the Transvaal. - *Ostrich* 53: 151-156.

Tockner K., Schiemer F. 1997. Ecological aspects of the restoration strategy for a river-floodplain system on the Danube River in Austria. *Global Ecology and Biogeography Letters* 6: 321-329.

Tornberg R., Reif V. 2007. Assessing the diet of birds of prey: a comparison of prey items found in nests and images. *Ornis Fennica* 84: 21-31.

Tortosa F.S., Castro F. 2003. Development of thermoregulatory ability during ontogeny in the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ardeola*. 50: 39–45.

Travis J.M.J., Dytham C. 1998 The evolution of dispersal in a metapopulation: a spatially explicit, individual-based model. *Proc. R. Soc. Lond. B* 265: 17-23.

Treinyš R., Löhmus A., Stoncius D., Skuja S., Drobėlis E., Sablevicius B., Rumbutis S., Dementavicius D., Narusevicius V., Petraska A., Augustis D. 2008. At the border of ecological change: status and nest sites of the Lithuanian Black Stork *Ciconia nigra* population 200-2006 versus 1976-1992. *J. Ornithol.* 149:75-91. DOI: 10.1007/s10336-007-0220-7

Tucakov M., Kalocsa B., Mikuska T., Tamás E. A., Zuljevic A., Erg B. & Deme T. 2006. The Black Stork *Ciconia nigra* between the Sió channel and the Drava river in the central Danube floodplain: transboundary monitoring and protection plan, *Biota* 7 (1-2): 109-118.

Urcun J.P. 2004. The autumn migration of the Black Stork (*Ciconia nigra*) through the Pyrenees, *les Actes de la III^{ème} Conférence Internationale sur la Cigogne noire*, Aves, 40 (1-4): 140-154.

Valone T.J., Templeton J.J. 2002. Public information for the assessment of quality: a widespread social phenomenon. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 357: 1549–1557. DOI 10.1098/rstb.2002.1064

van den Bossche W. 1996. Migration of the Black Stork in Israel, 2nd International Conference on the Black Stork, Trujillo, Spain, 21-24. March 1996, (Abstract only).

van den Bossche W. 2004. Black Storks (*Ciconia nigra*) wintering in Northern Israel, *AVES*, 40 (1-4): 127-239.

Villarubias S., Brossault P., Sériot J. 2004. La cigogne noire (*Ciconia nigra*) en France. Révision du statut de l'effectif nicheur, *Aves*, 40 (1-4): 50-60. (in French with English abstract)

Ward J.V. 1989. The four dimensional nature of lotic ecosystems. *Journal of the North American Benthological Society* 8: 2-8.

Wayne R.M., Shamis J. D. 1977. An Annotated Bibliography of Bird Marking Techniques. *Bird-Banding* 48 (1): 42-61

Wiens J. 1976. Population responses to patchy environments. *Annual Review of Ecology and Systematics* 7:81–120.

Wold H. 1985. Partial least squares. Samuel Kotz and Norman L. Johnson, eds. *Encyclopedia of statistical sciences*, 6: 581-591.

Wold H. 1994. PLS for multivariate linear modeling. H. van der Waterbeemd, ed. QSAR: Chemometric methods in molecular design: Methods and principles in medicinal chemistry. Weinheim, Germany: Verlag-Chemie.

Zduniak P. 2010. Water conditions influence nestling survival in a Hooded Crow *Corvus cornix* wetland population. J. Ornithol. 151: 45-50.

Zeitz R., Daróczy J. Sz., Komáromi I., Kovács I., Ölvedi Sz. 2008. Autumn migration dynamics of Black Stork (*Ciconia nigra*) on the Măcin watchsite (South-East Romania) between 2002–2007; V. International Conference on the Black Stork, Uzlina, Romania, 2008. (abstract only)

Zielinsky P. 2006. The role of forest reserves in the protection of the Black Stork *Ciconia nigra* in central Poland, Biota, 7(1-2): 119-123.

6 Az értekezés témájában született publikációk

6.1 Folyóíratcikkek

Tamás E.A., Kalocsa B. 2005: Management-related problems of floodplain habitats for the Black stork (*Ciconia nigra*). Archiv für Hydrobiologie. Supplementband. Large rivers 15 (1-4): 483-490. IF: 1.28

Tamás E.A., Kalocsa B. 2006: The diet of young's and feeding places of Black Storks *Ciconia nigra* in Gemenc. Biota 7 (1-2): 103-108.

Tamás E.A., Kalocsa B., Strazds M. 2006: Foreword. Biota 7 (1-2): 5-6.

Tamás E.A., Zellei L., Sziebert J., Szlavik L., Kalocsa B. 2006: Determination of status, processes and targets in the planning of the nature protection aspect rehabilitation of the southern Hungarian Danube floodplains. Geophysical Research Abstracts 8: 10267.

Tamás E.A. 2011: Longevity and survival of the black stork *Ciconia nigra* based on ring recoveries. Biologia 66 (5): 912-915. *IF: 0.609

Kalocsa B., **Tamás E.** 2002: Adatok a fekete gólya (*Ciconia nigra*) táplálkozásához 1996-2002 között Magyarországon végzett vizsgálatok alapján. Aquila 107-108: 241-247. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2002: Forum: Comments on the short article Tucakov, M. (2002): A case of late breeding of the Black Stork *Ciconia nigra* in

northwestern Voivodina (Serbia). *Acrocephalus* 23 (112): 97-98. *Acrocephalus* 23 (113): 114.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2002: A fekete gólya (*Ciconia nigra*) állományának felmérése a gemenci erdőben - fészkelési szokások és költési eredményesség (1992-2000). *Aquila* 107-108: 215-223. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2002: Fekete gólyák (*Ciconia nigra*) nemzetközi színes gyűrűzési programja és ennek magyarországi vonatkozásai (1994-2000). *Aquila* 107-108: 249-257. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2002: Fekete gólyák (*Ciconia nigra*) számára készített műfészkekkel kapcsolatos tapasztalatok Gemencben (1996-2000). *Aquila* 107-108: 259-263. (in Hungarian with English abstract)

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2002: Status of the Black stork (*Ciconia nigra*) in Hungary in 2000. *Aquila* 107-108: 207-213.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2004: Addendum to the diet of the Black Stork in the Gemenc Region of the Danube-Drava National Park, Hungary 1996-2000. *AVES* 40 (1-4): 75-83.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2004: "Black Stork (*Ciconia nigra*) Colour Ringing and Recoveries in Hungary, 1994-2000. *AVES* 40 (1-4): 109-117.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2004: "Conservation measures for the Black Stork in Hungary, particularly in the Gemenc region of the Danube-Drava National Park, 1996-2000. *AVES* 40 (1-4): 222-227.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2004: Status of the Black Stork (*Ciconia nigra*) in Hungary in the year 2000. *AVES* 40 (1-4): 45-49.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2006: An evaluation of colour ringing recoveries of Black Storks *Ciconia nigra* related to Hungary, *Biota* 7 (1-2): 51-58.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2006: Analysis of the nesting data of Black Storks *Ciconia nigra* in the Gemenc region of the Danube-Drava National Park (1992-2003), *Biota* 7 (1-2): 47-50.

Tucakov M., Kalocsa B., Mikuska T., **Tamás E.A.**, Žuljević A., Erg B., Deme T. 2006: The Black Stork *Ciconia nigra* between the Sió channel and the Drava river in the central Danube floodplain: transboundary monitoring and protection plan, *Biota* 7 (1-2): 109-118.

Goda L., Kalocsa B., **Tamás E.A.** 2007: River bed erosion on the Hungarian section of the Danube. *Journal of Environmental Science for Sustainable Society* 1: 47-54.

6.2 Tudományos előadások és poszterek

6.2.1 Nemzetközi konferencián elhangzott előadások

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Status of the Black stork in Hungary, II. International Conference on the Black stork, Trujillo, Spanyolország, 1996

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Nesting of the Black storks in the Gemenc floodplain forest, II. International Conference on the Black stork, Trujillo, Spanyolország, 1996

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Status of the Black Stork (*Ciconia nigra*) in Hungary in 2000. III. International Conference on the Black stork, Forneau Saint-Michel, Belgium, 2001.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Conservation Measures of the Black Stork (*Ciconia nigra*) in Hungary, particularly in the Gemenc Region of the Danube, Drava National Park, 1996-2000. III. International Conference on the Black stork, Forneau Saint-Michel, Belgium, 2001.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Black Stork (*Ciconia nigra*) Colour Ringing and Recoveries in Hungary, 1994-2000. III. International Conference on the Black stork, Forneau Saint-Michel, Belgium, 2001.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Addendum to the diet of the Black stork (*Ciconia nigra*) in the Gemenc Region of the Danube, Drava National Park, Hungary 1996-2000. III. International Conference on the Black stork, Forneau Saint-Michel, Belgium, 2001.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: The evaluation of colour ringing recoveries related to Hungary 4th International Conference on the Black stork, Dávod-Püspökpuszta, Magyarország, 2004.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Analysis of the nesting data of Black storks and protective measures in the Gemenc region of the Danube, Drava National Park 4th International Conference on the Black stork, Dávod-Püspökpuszta, Magyarország, 2004.

Tamás E.A. Kalocsa B.: The diet and feeding places of Black storks in Gemenc 4th International Conference on the Black stork, Dávod-Püspökpuszta, Magyarország, 2004.

Tucakov M., Kalocsa B., **Tamás E.A.**, Zuljevic A., Mikuska T., Deme T., Erg B.: The Black Stork between the Sió and the Drava rivers in the central Danube floodplain: transboundary monitoring and protection plan, 4th

International Conference on the Black stork, Dávod-Püspökpuszta, Magyarország, 2004.

Tamás E.A.: The Central Danubian Floodplains Working Group, a tripartite NGO initiative for sustainable nature protection across the border of the EU EU Enlargement Conference, Veliko Tarnovo, Bulgária, 2005.

Tamás E.A., Kalocsa B.: The Importance of Dynamic Temporary Waterbodies for Waterbirds, The Case of the Black Stork (*Ciconia nigra*) and the Floodplain The SIL Limnology & Waterbirds Conference, Eger, Magyarország, 2006.

Goda L., Kalocsa B., **Tamás E.A.:** River Bed Erosion on the Hungarian Section of the Danube 9th International Symposium on Environmental Issues of World Major River Basins Okayama, Japán, 2007.

Tamás E.A.: Hydrological background, problems and possibilities in the water supply of floodplain wetlands in the central Danube-Drava region Harmonizing nature protection management practices along transboundary protected areas Tökös, Horvátország, 2007.

Tamás E.A.: Wetlands in the Central Danube Floodplain, Values, Problems and Possibilities Danube, Lifeline of Europe, International Danube Region Conference Ulm, Németország, 2007.

Tamás E.A., Kalocsa B.: Results and experiences of remote Black stork nest observation in Hungary, 2005-2007 V. International Conference on the Black Stork, Uzlina, Románia, 2008.

Kalocsa B., **Tamás E.A.:** Newest results of Black stork colour ringing and satellite telemetry in Hungary (2004-2007) V. International Conference on the Black Stork, Uzlina, Románia, 2008.

Kalocsa B., **Tamás E.A.:** The Black Stork in Hungary, 2004-2007. V. International Conference on the Black Stork, Uzlina, Románia, 2008.

Tamás E.A., Kalocsa B.: The migration of Eastern European Black Storks (*Ciconia nigra*) through Turkey and Israel 3rd International Eurasian Ornithology Congress, Leszbosz, Görögország, 2010.

Tamás E.A., van den Bossche W., Rohde C., Kalocsa B.: Importance and evaluation of the International Black Stork colour ringing programme 8th Conference of the European Ornithologists' Union, Riga, Lettország, 2011.

6.2.2 Nemzetközi konferencián bemutatott posztterek

Tamás E.A., Kalocsa B.: Management-related problems of floodplain habitats of the Black stork (*Ciconia nigra*), Conference on Lowland River Restoration Wageningen, Hollandia, 2003

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: The status of the Black stork in Hungary in 2004. 4th International Conference on the Black stork, Dávod-Püspökpusztá, Magyarország, 2004.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**, Zuljevic A., Tucakov M., Mikuska T., Deme T. and Erg B.: Contemporary distribution of Black storks and White-tailed Eagles in the Central Danubian floodplain, 4th International Conference on the Black stork, Dávod-Püspökpusztá, Magyarország, 2004.

Tamás E.A., Kalocsa B.: The importance of bird fauna monitoring in the hydro-ecological evaluation of wetland status European Geosciences Union General Assembly, Bécs, Ausztria, 2005

Tamás E.A., Zellei L., Sziebert J., Szlávik L., Kalocsa B.: Determination of status, processes and targets in the planning of the nature protection aspect rehabilitation of the southern Hungarian Danube floodplains European Geosciences Union General Assembly, Bécs, Ausztria, 2006

6.2.3 Országos konferencián elhangzott előadások

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: A fekete gólya (*Ciconia nigra*) állományfelmérése, fészkelési szokásai és költési eredményessége a gemenci erdőben, 1992-2000. I. Országos Fekete Gólya Konferencia, Érsekcsanád, Magyarország, 2000.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Adatok a fekete gólya (*Ciconia nigra*) táplálkozásához, 1996-2000. I. Országos Fekete Gólya Konferencia, Érsekcsanád, Magyarország, 2000.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Fekete gólyák (*Ciconia nigra*) számára készített műfészkekkel kapcsolatos tapasztalatok Gemencben, 1996-2000. I. Országos Fekete Gólya Konferencia, Érsekcsanád, Magyarország, 2000.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: A nemzetközi fekete gólya (*Ciconia nigra*) színes gyűrűzési program és annak magyarországi vonatkozásai, 1994-2000 I. Országos Fekete Gólya Konferencia, Érsekcsanád, Magyarország, 2000.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Status of the Black stork (*Ciconia nigra*) in Hungary in 2000. I. Országos Fekete Gólya Konferencia, Érsekcsanád, Magyarország, 2000.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Vizes élőhelyekkel kapcsolatos problémák az alsó Duna-völgyben I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Sopron, Magyarország, 2002.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** Fekete gólya színes gyűrűzési program és magyar vonatkozású eredményei „Élet a Duna-ártéren” tudományos tanácskozás, Érsekcsanád, Magyarország, 2003.

Kalocsa B., **Tamás E.A.** Fekete gólya állománykövetése és gyakorlati védelmi intézkedések a DDNP Gemenci Tájegységében „Élet a Duna-ártéren” tudományos tanácskozás, Érsekcsanád, Magyarország, 2003.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**, A nemzetközi fekete gólya színes gyűrűzési program és magyar vonatkozású eredményei Az MME 6. Tudományos Ülése, Debrecen, Magyarország, 2004

Tamás E.A., Kalocsa B., Egy hullámtéri vizes élőhely állapotjellemezése madárfauna-monitoring alapján Az MME 6. Tudományos Ülése, Debrecen, Magyarország, 2004

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Fekete gólya fészkek webkamerás megfigyelésének tapasztalatai „Élet a Duna-ártéren” tudományos tanácskozás, Pörboly, Magyarország, 2005.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Összefoglaló a fekete gólya színes gyűrűzés legfrissebb eredményeiről „Élet a Duna-ártéren” tudományos tanácskozás, Pörboly, Magyarország, 2005.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Fekete gólyák műholdas követése: a „Flying over Natura 2000” projekt előzetes eredményei „Élet a Duna-ártéren” tudományos tanácskozás, Pörboly, Magyarország, 2005.

Tamás E.A., Kalocsa B.: Ökológiai monitoring értékelése a rekonstrukciós beavatkozások és az ártéri víztestek célállapota szempontjából „Élet a Duna-ártéren” tudományos tanácskozás, Pörboly, Magyarország, 2005.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: A fekete gólya színes gyűrűzési program legfrissebb eredményei II. Országos Fekete Gólya Konferencia, Pörboly, Magyarország, 2007.

Tamás E.A., Kalocsa B.: Fekete gólyák műholdas követése II. Országos Fekete Gólya Konferencia, Pörboly, Magyarország, 2007.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Fekete gólya fészkek webkamerás megfigyelése II. Országos Fekete Gólya Konferencia, Pörboly, Magyarország, 2007.

Tamás E.A., Kalocsa B.: A fekete gólyák tápláléka és táplálkozóhelye az alsó Duna, völgyben II. Országos Fekete Gólya Konferencia, Pörboly, Magyarország, 2007.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**, Mórocz A.: Gemenci területi beszámoló II. Országos Fekete Gólya Konferencia, Pörboly, Magyarország, 2007.

Mikuska T., Kalocsa B., **Tamás E.A.**: Status of the Black stork population in Kopacki rit Nature Park (Croatia) 2002-2006. II. Országos Fekete Gólya Konferencia, Pörboly, Magyarország, 2007.

Tamás E.A. és Kalocsa B.: A Duna vízszintsüllyedésével kapcsolatos vizsgálatok legfrissebb eredménye „Élet a Duna-ártéren” tudományos tanácskozás, Pörboly, Magyarország, 2007.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: A nemzetközi fekete gólya vonuláskutatás 15 éve, a program magyarországi vonatkozásai Az MME 7. Tudományos Ülése, Baja, Magyarország, 2008.

6.2.4 Országos konferencián bemutatott posztetek

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: A fekete gólya védelme I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Sopron, Magyarország, 2002.

Tamás E.A., Kalocsa B.: A fekete gólya hullámtéri élőhelyeinek problémái I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Sopron, Magyarország, 2002.

Kalocsa B., **Tamás E.A.**: The status of the Black stork in Hungary in 2004. Az MME 6. Tudományos Ülése, Debrecen, Magyarország, 2004

Kalocsa B., **Tamás E.A.**, Zuljevic A., Tucakov M., Mikuska T., Deme T. and Erg B.: Contemporary distribution of Black storks and White-tailed Eagles in the Central Danubian floodplain, Az MME 6. Tudományos Ülése, Debrecen, Magyarország, 2004

Tamás E.A., Kalocsa B.: Hullámtéri vizes élőhelyek célállapot-meghatározásának kérdései a Nyéki holt-Duna példáján III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Eger, Magyarország, 2005.

