

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**ÉLŐHELYREKONSTRUKCIÓK ÉS
TERMÉSZETVÉDELMI KEZELÉSEK HATÁSAI
GYEPEK KISEMLŐSEIRE ÉS VIZES ÉLŐHELYEK
MADARAIRA**

**THE EFFECTS OF HABITAT RESTORATION AND
MANAGEMENT ON GRASSLAND MAMMALS AND
WETLAND BIRDS**

Mérő Thomas Oliver

Témavezető
Dr. Lengyel Szabolcs
tudományos tanácsadó



**DEBRECENI EGYETEM
Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola
Debrecen, 2015**

Bevezetés

Az emberi tevékenységek, mint a mezőgazdaság és az urbanizáció nagymértékben hozzájárultak az élőhelyek fragmentációjához, degradálódásához és részleges illetve teljes eltűnéséhez (pl. Andren 1994). Ennek következtében számos faj állománya csökkent vagy eltűnt, melynek eredményeképpen a csökken a fajgazdagság és biotikus homogenizáció következik be, ahol inkább a generalista, jól alkalmazkodó fajok maradnak fenn, míg a specialisták eltűnnek. Az élőhelyrekonstrukció elméletileg visszafordíthatja ezeket a folyamatokat (Young 2000), így a közelmúltban az élőhelyek és ökoszisztémák rekonstrukciója fontos politikai céllá vált (pl. Aichi Biodiversity Targets of the Convention of Biological Diversity, az Európai Unió Biodiverzitási Stratégiája 2020-ig). Az élőhely- és ökoszisztéma rekonstrukciók azonban tér- és időbeli léptéküket tekintve legtöbbször kis kiterjedésűek és rövid időtartamúak (Wagner et al. 2008), melynek következtében kevés ismeretünk van arról, hogy ezek hogyan befolyásolják a magasabb gerinces csoportokat (pl. madarak, emlősök).

Az élőhelyek kezelése alapvetően fontos a rekonstrukciók megalapozásaként és folytatásaként is. Az élőhelykezelés két ökológiai alapelvre épül, a fajszám-terület összefüggésre és a közepes zavarás hipotézisre. Az első alapelv szerint jobb minél nagyobb területeket rekonstruálni és kezelni, mivel ez több faj számára kedvező lehet (Pan 2013). A második alapelv szerint a rekonstrukciókat és kezeléseket térben és időben változatos módon, közepes zavarási szinttel érdemes kivitelezni, mert ezzel egyszerre több faj számára biztosíthatunk kedvező körülményeket (Connell 1978). A disszertációmban a fenti alapelvek közül a térben és időben változó kezelések hatásait vizsgálom négy esettanulmányban, melyek közül kettő (1-2. Vizsgálat) közösségi szintű megközelítést, kettő (3-4. Vizsgálat) pedig egy fajra koncentráltan, autökológiai megközelítést alkalmaz.

Célkitűzések

A jelen disszertáció négy fejezetből áll, melyek mindegyike impakt faktoros folyóiratban jelent meg. A négy fejezet tárgyalja a rekonstrukció, kezelés és növényzeti struktúra hatásait a gyepek kisemlős-közösségeire (1. Vizsgálat), a kezelés és az élőhelyi sokféleség hatásait szikes mocsarak madár-közösségeire (2. Vizsgálat), a kezelés és az időjárás hatását a nádírigó költési sikerére (3. Vizsgálat), valamint a nádasok fizikai tulajdonságainak hatását a nádírigó fészkelésére és költési sikerére (4. Vizsgálat).

1. *Vizsgálat:* A kutatás célja a gyeprekonstrukció és a természetvédelmi kezelés hatásainak vizsgálata a kisemlős közösségekre. A kisemlősök mintavételezése tér-idő helyettesítéssel zajlott természetes gyepeken (rekonstrukciós cél), rekonstruált gyepeken (rekonstrukciós folyamat) és szántókon (rekonstrukció kezdete). A lokális tényezők közül a kezelés és a térszint, míg a tájleptéki tényezők közül a különböző élőhelytípusok arányának hatását vizsgáltuk a kisemlős-közösségekre.

2. *Vizsgálat:* A kutatás célja a térben és időben változó kezelések (legeltetés és égetés) hatásainak értékelése a mocsarak madár-közösségeire. Első lépésben teszteltük a kezelési típusok hatásait a madár-együtteseket jellemző közösségi változókra. Második lépésben értékeltük az egyes funkcionális csoportok kezelésekre mutatott válaszait, továbbá vizsgáltuk a legeltetés és égetés közötti potenciális szinergiákat illetve interakciókat.

3. *Vizsgálat:* A kutatás első célja a nádégetés és a vízszintváltozás hatásainak vizsgálata a nádírigó költési sikerére, a fészkelés és a fiókák túlélésére. Másodsorban megvizsgáltam, hogy a kezelés befolyásolja-e a költési sikert a költési periódus során, összehasonlítva a költési időszak korai és késői periódusában indult fészkeket.

4. *Vizsgálat:* A kutatásban vizsgáltuk a nádírigó fészkeit tartó és a környezetben található nádszálak fizikai tulajdonságai (fészektartó szálak száma, nádsűrűség és szálak átmérője) közötti különbségeket.

Továbbá megvizsgáltam, hogyan változnak ezek a fizikai tulajdonságok három nádas élőhely között: bányatavak, kis csatornák és nagy csatornák esetében, illetve a nádszálak denzitása milyen hatással van a költési sikerre.

Anyag és módszer

Az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer (1. Vizsgálat)

A kismillősök (pockok, egerek, cickányok) élvefogó csapdával történő mintavételezésére 2011 és 2012 tavaszán és őszén került sor az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer természetes és rekonstruált gyepein illetve szántóin. A mintavételi helyek reprezentálták a területek Hortobágyon szokásos kezelését (korai kaszálás, késői kaszálás, legeltetés, szántóművelés, nincs kezelés). Minden mintavételi helyen ($n = 12$) egy hektárra 6×6 -os négyzethálóban 36 csapdát helyeztem ki, melyek öt éjszakán át üzemeltek. A mintavételi helyek egymástól minimum 800 m-re voltak. Minden mintavételi helyen mértük a tengerszint feletti magasságot, a növényzet magasságát és számoltam a ragadozókat a mintavételi háló közelében. A mintavételi helyek 400 m-es körzetében egy korábbi élőhelytérkép alapján kiszámoltam a főbb élőhelytípusok területi arányát.

A Fekete-rét mocsár és nádkezelés (2. Vizsgálat)

A Fekete-rét mocsár az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer legnagyobb kiterjedésű mocsara (kb. 600 hektár). A homogén nádas felnyitása, az élőhelyek mozaikos struktúrájának visszaállítása illetve az élőhelyi sokféleség növelése érdekében a nádist szarvasmarhával történő legeltetéssel (2006-2010, kb. 200 ha) és égetéssel (2007 és 2009, 110-130 ha) kezeltük, melyek további célja a faji diverzitás növelése volt. A legeltetés és égetés térbeli és időbeli kombinációi összesen hat különböző kezelési szintet eredményeztek. Minden kezelési szintben öt darab 100 m hosszú és 50 m széles transzektet jelöltünk ki egymástól minimum 100 m-re. Ezen helyeken a pontszámlálás és transzekt menti számlálás kombinációjával mértem fel a fészkelő és vonuló madárfajokat (Gregory et al. 2004), melynek során feljegyeztem minden hallott és látott madarat. Minden

számlálási pontnál mértem vízmélységet és megszámloltam az öreg és új nádszálakat illetve megbecsültem a nádas sűrűségét és komplexitását, a nádborítást és az aratott szakaszok arányát. Összesen kilenc változót használtam a nádas tulajdonságainak számszerűsítésére.

A Bager bányató (3. Vizsgálat)

A jelen kutatás Zomboron (Észak Szerbia), a város szélén található Bager egykori agyagbánya-tavon zajlott. A bányató (1.3 ha) két tóból áll, melynek vízháztartása az őszi, téli és tavaszi csapadékmennyiségtől illetve a talajvízszint magasságától függ. 2009-ben a nád 85%-a, míg 2010-ben a nád 50%-a égett le a tél végi időszakban, míg 2008-ban és 2011-ben nem volt égetés. A kutatás 2008 és 2011 között zajlott, amikor a tó egész területét átkutattam fészkeket keresve. A rendszeres ellenőrzések során feljegyeztem a tojások és fiókák számát, a tönkrement illetve predált tojások és fiókák számát, és a kirepült példányok számát. Minden fészeknél mértem a vízmélységet.

Nádas élőhelyek Zombor környékén (4. Vizsgálat)

A jelen kutatás Zombor város külterületén, 11 nádasban folyt 2011-ben, melyek három különböző élőhelytípusba sorolhatók: bányatavak, nagy- és kiscsatornák. A nád fizikai tulajdonságait (nádszálak száma és átmérője) a fészektartó és a fészekkörnyezetben található szálaikon mértem. Feljegyeztem továbbá fészekenként a tartó szálak számát és meghatároztam a környezetben található nádszálak számát egy 50 cm átmérőjű kör segítségével, ahol a fészek a középpontban állt. A fészekkörnyezet nádszálainak számát 1 m^2 -re extrapoláltuk. A nádsűrűség alapján a nádasokat három egyforma méretű csoportba osztottuk: "ritka" ($50\text{-}160 \text{ szál/m}^2$), "közepes" ($160\text{-}270 \text{ szál/m}^2$) és "sűrű" ($270\text{-}380 \text{ szál/m}^2$).

Statistikai módszerek

Az 1. Vizsgálatban a lokális és tájleptékű változók hatásait a kisemlősök fajgazdagságára és abundanciájára általánosított lineáris kevert modellekkel (GLMM) elemeztem, melyekben a kezelés és a tengerszint feletti magasság lokális, míg az öt fő élőhelytípus aránya a környéken tájleptékű változók voltak, míg a mintavételi periódus a

vizsgálati évbe ágyazott hierarchikus random faktor volt. A GLMM-eket megismételtem csak a rekonstruált gyepek adatait használva is, melyben a restauráció óta eltelt idő is szerepelt független változóként.

A 2. Vizsgálatban ugyancsak GLM-ekkel modelleztem a madárközösség válaszait a kezelésekre, a vízmélységre és a nádas sűrűségét és komplexitását leíró változókra. A függő változók a fajgazdagság, az abundancia, a Shannon és Simpson diverzitás valamint az egyenletesség voltak. Ezt követően a madárfajokat funkcionális csoportokba soroltam a táplálkozási és fészkelési szokásaik alapján, majd megismételtük a GLM-eket a fajgazdagság és abundancia mint függő változók használatával.

A 3. Vizsgálatban a költési sikert a Mayfield-módszerrel (Mayfield 1975) becsültem, amely a tojás- és fióka-napok alapján becsli a tojások és fiókák napi túlélési rátáit, melyek különbségeit J-teszttel elemeztük, annak megállapítására, hogy melyik fázis limitálja a túlélést és így a költési sikert. Spearman rang-korrelációval teszteltem a költési siker és csapadékmennyiség közötti összefüggést. A költési időszak hatásának vizsgálatára a fészkeket korai és késői csoportokba osztottam.

A 4. Vizsgálatban Spearman rang-korrelációt alkalmaztam a fészektartó és a környéken található öreg, új és összes nádszál számában (sűrűségében) és átmérőjében megbújó összefüggések feltárására. Egyutas ANOVA-val teszteltem a nádszálak számát és átmérőjét a három nádi élőhelytípus (bányató, kis és nagy csatornák) között és a fészkek alj méreteket és a költési sikert a három nádsűrűségi kategória (ritkás, közepes, sűrű) között.

Eredmények

1. Vizsgálat

- Tizenkét kisémlős-faj 421 egyedének adata alapján a rekonstruált gyepek, természetes gyepek és a szántók között nem volt jelentős különbség fajgazdagságban, abundanciában és fajösszetételben.
- Az évek és évszakok közötti jelentős állományfluktuációk miatt a kisémlősök fajgazdagságát és abundanciáját is jelentősen befolyásolta a mintavételi periódus és a vizsgált év.
- A kisémlősök fajgazdagságát a kezelés és a mintavételi periódus között interakció befolyásolta, főként mivel 2011/2012 telén a későn kaszált gyepeken kevésbé csökkent a fajgazdagság, mint az egyéb kezeléseknél.
- A kisémlősök abundanciáját lokális léptékben a mintavételi periódus és a kezelés illetve a mintavételi periódus és a tengerszint feletti magasság közötti interakció befolyásolta. Egyrészt a korai kaszált területeken több egyed, míg a késői kaszált és legelt területeken kevesebb egyed volt, mint a szántókon, másrészt pedig a magasabban fekvő területeken 2011 őszen kevesebb, a többi periódusban pedig több egyedet fogtunk.
- A 2011 őszi gradációs periódusban a nem kezelt természetes gyepekben és a korán kaszált rekonstruált gyepekben több kisémlős volt, mint más módon kezelt területeken. A nem kezelt természetes gyepekben magasabb növényzet volt, mint a kaszált vagy legelt gyepekben és az észlelt ragadozók száma csökkent a növényzet magasságának növekedésével.
- A kisémlősök abundanciáját tájléptéken a természetes és a rekonstruált gyepek aránya pozitívan befolyásolta, míg a lineáris élőhelyek (utak, csatornák) negatív hatással voltak az abundanciára.
- A rekonstrukció kora befolyásolta a kisémlősök fajgazdagságát és abundanciáját, azonban a változás nem volt fokozatos és egyirányú a rekonstrukció kora szerint.
- Eredményeim szerint a rekonstruált gyepek a gyepek területének növelése révén kedvező hatással voltak a kisémlősökre, mert jobb lehetőséget biztosítottak a kisémlősök túlélésére a kedvezőtlen időszakokban (télvégi-tavaszi elöntések, nyári aszály idején).

2. Vizsgálat

- Negyvenöt madárfaj 1063 egyedének adatai alapján a mocsarak kezelése szignifikánsan befolyásolta a közösségek diverzitását és egyenletességét. A Shannon-diverzitás és egyenletesség alacsony volt a legelt és kétszer égett foltokban és egyformán magas a többi kezelésben, míg a Simpson diverzitás a legelt és kétszer égett foltokban volt a legmagasabb és alacsonyabb a többi kezeléseknél. Sem a kezelés, sem a nád-változók nem befolyásolták az összesített fajgazdagságot és az abundanciát.
- A madarak egyes funkcionális csoportjai különböző válaszokat mutattak a kezelésre.
 - A nem énekes madarak (récék, ludak, partimadarak, sirályok, csérek) abundanciája a nyílt vizes foltokban gazdag, újonnan égetett foltokban volt a legmagasabb.
 - A nádi énekesek fajgazdagsága és abundanciája a kezeletlen, régebben égetett és legeltetett, öreg nádban gazdag foltokban volt a legmagasabb.
 - A mezőgazdasági területekhez kötődő fajok fajgazdagsága a legeltetett foltokban volt legmagasabb, tekintet nélkül az égetésre.
 - A szárcsák, guvatfélék és vöcskök fajgazdagsága a nádas komplexitásával pozitívan, míg a vízmélységgel negatívan korrelált, de nem volt közvetlen kapcsolatban a kezeléssel.
- A térben és időben variáló kezelések csak az öreg nád arányára hatottak, mivel az újonnan égett területekről szinte teljesen eltűnt az öreg nád. A nád sűrűségére, komplexitására és borítására nem volt hatással a kezelés.
- Összességében a térben és időben variáló kezelések (legeltetés és égetés) heterogénebb struktúrájú mocsári tájat eredményeztek, melyben a nádas visszaszorult és megjelentek a nyílt vizes foltok, gyékényesek és egyéb, nem náddal borított növényzetű területek.

3. Vizsgálat

- A Bager-tavon négy év alatt talált 87 nádirigó-fészkek adata alapján az átlagos Mayfield költési siker 0,43 volt és 2010-ben volt a legalacsonyabb (0,17), míg a többi évben átlagos (2008: 0,48) vagy a fölötti (2009: 0,67; 2011: 0,69) volt. Az éves különbségek legfőbb oka a fészkek alacsony túlélése volt 2010-ben.
- Míg az átlagos fészkekaljméret nem változott az évek között (átlag $4,1 \pm \text{S.D. } 0,17$ tojás), a kirepült fiókák száma alacsonyabb volt 2010-ben, mint a többi évben.
- A nádirigó költési sikere magasabb volt a szezon második felében indult fészkek esetén, mint a korai fészkek esetén. Ennek oka az volt, hogy a szélsőséges időjárású és kora tavaszi égetéssel járó években (2009: extrém aszály, 2010: extrém csapadékmennyiség) a késői fészkek sikeresebbek voltak, mint a koraiak, mert a tojások túlélése magasabb volt a késői időszakban. Az átlagos időjárású és kezelés nélküli években (2008, 2011) nem volt különbség a korai és késői fészkek sikerességében.
- A költési siker és a csapadékmennyiség negatívan korrelált, jórészt mivel a megnövekedett vízszint elöntötte a fészkeket.
- A legtöbb pár kevert (új és öreg) nádban fészkel. 2009-ben és 2010-ben, amikor az égetés révén a terület nagy részén friss nád volt a párok elkerülték a friss nádat.
- Az égetéses években (2009, 2010) a költési siker hasonló volt a kevert és friss nádban. Míg az új nádat tartalmazó foltokban a fiókák és tojások napi túlélése nem különbözött, a kevert nádban a fiókák túlélése magasabb volt, mint a tojásoké.

4. Vizsgálat

- Három élőhelyen (bányatavak, nagy és kis csatornák) talált 124 nádirigó-fészek adata alapján a fészeképítésre használt nádszálak száma (sűrűsége) és átmérője nem különbözött a környezetben található nádszálak sűrűségétől és átmérőjétől. A fészektartó és a környezetben található nádszálak átmérője továbbá szoros pozitív korrelációt mutatott.
- A nádsűrűség nem különbözött a három élőhelytípus között, míg a fészektartó nádszálak száma a bányatavakon magas és a csatornákon alacsonyabb volt. A fészektartó és a környéken fellelhető nádszálak átmérője a nagy csatornákon volt a legnagyobb és alacsonyabb volt a bányatavakon és kis csatornákon.
- A legtöbb fészek (51%) a közepesen sűrű nádban indult, ám a fészekaljméret és a költési siker a sűrű nádasokban volt a legmagasabb. Ugyanakkor a napi túlélési ráták nem különböztek a különböző nádsűrűségi kategóriák között.

Következtetések

A gyepek kezelése elsődlegesen lokális léptéken hatott a kisemlős közösségekre, míg a gyeprekonstrukció közvetlen hatása csekély volt lokális szinten. A legeltetés és kaszálás csökkentette a vegetáció magasságát, ezzel növelve a predációs nyomást a kisemlősökre. Ugyanakkor, tájléptéken a gyeprekonstrukció több életteret nyújtott a kisemlősök számára a kedvezőtlen időszakokban.

A nádasok térben és időben változó kezelése legeltetéssel és égetéssel pozitívan hatott a madárközösségekre. A legeltetés és taposás feltörte a homogén nádas és kedvező foltokat alakított ki a mezőgazdasági területek énekesei számára. Az előző nyár végén végzett égetés és legeltetés hatásosan szorította vissza az öreg nádat, így ideális élőhelyeket alakított ki a récék, ludak, gázlómadarak, sirályok és szerkők számára. A nádas kezelése növelte a nádas komplexitását és a nyílt vízfelületek méretét, mely pozitív hatással volt a vöcsök- és szárcsafélékre. Végül pedig a legelt és nem égett

vagy régebben égett foltok magas arányban tartalmaztak öreg nádat, ami nélkülözhetetlen volt a nádi énekesek számára.

Annak ellenére, hogy csak az új nádat tartalmazó foltokban fiókák és tojások napi túlélése között nem volt különbség, a kevert nádban, a nem kezelt foltokban, a fiókák túlélése nagyobb volt mint a tojásoké. A kezelt években a költési siker magasabb volt a késői költési időszakban, mint a korai költési periódusban. Általánosan, a csapadék negatívan befolyásolta a költési sikert, főleg a tojások és fiókák kihűlése és hipotermia, valamint az éhezés és fészkek víz alá kerülése révén. A nádégetés kismértékben befolyásolta a nádírigó fészkelési denzitását, viszont a vízszintnek ebben elsődleges szerepe volt.

Eredményeimből arra következtettem, hogy a nádváltozók fontos szerepet játszanak a nádírigó költési sikerében. Továbbá az eredményeim arra utalnak, hogy fészkepítéskor a nádírigó sűrűség és átmérő alapján nem tesz különbséget a nádszálak között a fészkepítésnél. Annak ellenére, hogy a fészkealjméret és a költési siker a sűrű nádban volt a legmagasabb, a fészkek többsége közepesen sűrű nádban épült és a költési siker közvetlenül nem korrelált a nádsűrűséggel.

Új tudományos eredmények

- Kimutattam, hogy a generalista kisemlősök fajgazdagsága és abundanciája a gyeprekonstrukciótól függetlenül fluktuált és ezek a válaszok jelentősen különböztek a növényevő specialista rovarcsoportok gyeprekonstrukciót szorosan követő válaszaitól.
- Bizonyítottam, hogy a kisemlősök fajgazdagságát és abundanciáját azok inherens dinamikája miatt elsősorban a kezelés befolyásolja, mely hatást a növényzet magassága és az ezzel együtt változó predációs veszély mediálja.
- Kimutattam, hogy a nádasok égetése és legeltetése elsősorban az öreg nád mennyiségét csökkentette, ezáltal növelte az élőhelyek diverzitását és heterogénebb mocsári tájat alakított ki, mely a

különböző funkcionális csoportokhoz tartozó madarak fajgazdagságának és abundanciájának növekedését eredményezte.

- Bizonyítottam az időjárási szélsőségek és az égetéses kezelés hatását a nádírigó költési sikerére, melynek következtében a késői fészkek sikeresebbek lehetnek a korai fészkekénél, mely ellentmond a korábbi általános véleménynek, hogy a korai fészkek a sikeresebbek.
- Kimutattam, hogy a nádégetés kevésbé, de a vízszint elsődlegesen hatott a költési denzitásra, azaz a magasabb vízszint több költőpárt eredményezett, de nagyobb veszélyeket is rejt a fészkek pusztulása miatt, ezért csapadékos években a bányatavak ökológiai csapdaként funkcionálhatnak.
- Bizonyítottam, hogy a nádírigó nem válogat a fészkeképítésre használt nádszálak között azok sűrűsége és átmérője alapján. Habár a fészkek többsége közepesen sűrű nádban indul, a fészkek mérete és a sikeresség magasabb a sűrű nádban, azaz a fészkelőhely választásában egyéb tényezők (pl. az egyedek kora, tapasztalata) is szerepet játszhatnak.

Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, dr. Lengyel Szabolcsnak hasznos megjegyzéseiért, tanácsaiért és tudásának és tapasztalatának megosztásáért, melyek jelentősen segítettek tudományos munkámat a doktori képzés idején és a tudományos kéziratok elkészítése során.

Köszönetet mondok továbbá kollégáimnak, az Ökológiai Tanszéknek és a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóságának tudományos tevékenységeim támogatásáért. Különösen hálás vagyok Bocz Rénátának, Polyák Lászlónak, Farkas Annának, Nagy Zsuzsának, Mérő Patrik Attilának és Balla Péternek terepen nyújtott segítségükért. Köszönettel tartozom Kis Róbertnek és családjának kedvességükért és tanácsaikért terepi munkám során.

Köszönetet mondok kedves barátomnak és kollégámnak, Antun Žuljević-nek általános ornitológiai tapasztalatainak, madárismeretének és a madárfelmérések gyakorlati terepi technikáinak megosztásáért. Nyugodt természete és objektív tanácsai több mint hasznosak voltak munkám során.

Végül, de nem utolsó sorban, hálás vagyok családomnak, azaz édesapámnak, édesanyámnak és testvéremnek, akik maximálisan támogatták tudományos munkámat és osztoztak lelkesedésemben.

A rekonstrukciós és kezelési beavatkozásokat az EU LIFE-Nature programja támogatta (LIFE04NAT/HU/000119, life2004.hnp.hu). Vizsgálataimat támogatta az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA NNF 78887, NNF 85562, K 106133) és a SCALES EU FP7 kutatási projekt (contract no. 226852).

Introduction

Human activities such as agricultural land use and urbanization have led to the loss, degradation, and fragmentation of natural habitats (Andren 1994). As a consequence, populations of numerous species have declined or disappeared, leading to decreased species richness and biotic homogenization, when only generalist species with high adaptive capability remain and specialist species decline or disappear. Habitat restoration can theoretically counter these processes (Young 2000), and the restoration of habitats and ecosystems has recently been incorporated into relevant policy instruments as explicit targets (e.g. Aichi Biodiversity Targets of the Convention of Biological Diversity: Targets 14 and 15, the European Union Biodiversity Strategy for 2020: Target 2). The spatial and temporal scales used in habitat and ecosystem restoration, however, are often small and short, respectively (Wagner et al. 2008). As a result, we have little information on how such interventions affect higher vertebrate groups (e.g. birds and mammals).

The management of habitats is fundamental both for the foundation and continuation of habitat restoration. Habitat management is built on two ecological principles, the species-area relationship and the intermediate disturbance hypothesis. The first principle posits that it is better to restore and manage larger areas as this will benefit a higher number of species (Pan 2013). The second principle suggests that restoration and management need to be implemented in a spatially and temporally variable manner at intermediate levels of disturbance as this will provide favourable conditions for a higher number of species (Connell 1978). In my dissertation I study the effects of habitat management varying in space and time in four case studies, the first two of which applies a whole-community approach and the last two of which focuses on one species, using an autecological approach.

Aims of the study

This Ph.D. dissertation contains four chapters published in scientific journals with impact factor. The four chapters present and discuss the effects of habitat restoration, management and vegetation structure on small mammal assemblages in grasslands (Study 1), the effects of management and habitat diversity on bird communities of alkali marshes (Study 2), the effects of management and weather on the breeding success of the Great Reed Warbler (Study 3) and the effects of physical properties of reedbeds on the nesting and breeding success of the Great Reed Warbler (Study 4).

Study 1: The aim of this study was to evaluate the effects of grassland restoration and conservation management on small mammal communities. The sampling of small mammals was conducted in a space-for-time substitution design on natural grasslands (restoration target), restored grasslands (restoration process) and croplands (restoration start). I studied the local effects of management and elevation and the landscape effects of the proportion of different habitat types in the landscape on small mammal communities.

Study 2: The aim of this study was to evaluate the effects of spatiotemporally variable management of reedbeds by grazing and burning on marshland birds. First we tested the effects of management types on community variables describing the bird assemblages. Second, we evaluated the responses of different functional groups to management and studied the the potential interactions or synergies between the impacts of grazing and burning.

Study 3: The first aim of this study was to explore the effects of reed burning and changes in water level on breeding success and on clutch and brood survival in the Great Reed Warbler. The second aim was to test whether management influences breeding success by comparing nests started in the early and in the late stages of the breeding season.

Study 4: The aim of this study was to examine the differences in the physical properties (number/density and diameter) of reed stems holding nests of the Great Reed Warbler and reed stems in the vicinity of the nest. In addition, I studied how these physical properties vary among three reedbed habitat types (mining ponds, small and large canals) and whether the density of reed stems influences breeding success.

Material and methods

The Egyek-Pusztakócs marsh-grassland complex (Study 1)

I sampled small mammals (voles, mice and shrews) by live-trapping in the spring and autumn of both 2011 and 2012 in restored grasslands, natural grasslands and croplands of the Egyek-Pusztakócs marsh system. The sampling sites represented the typical management of areas in the Hortobágy region (early mowing, late mowing, grazing, crop cultivation, no management). At each sampling site ($n = 12$), I set in place and operated 36 live traps in a 6×6 grid over one hectare for five nights. Sampling sites were at least 800 m from each other. I measured elevation above sea level and the height of the vegetation, and counted predators near the sampling grid. Using a habitat map, I also calculated the areal proportion of major habitat types within a circle of 400 m radius around each site.

The Fekete-rét marsh and management actions (Study 2)

The study area was the largest marsh (c. 600 ha) of the Egyek-Pusztakócs marsh and grassland complex. In order to open up homogeneous reedbeds, to restore the mosaic habitat structure and to increase habitat diversity, the reedbed was managed by cattle grazing (2006-2010, c. 200 ha) and burning (2007 and 2009, 110-130 ha), with the ultimate goal to increase species diversity. The spatial and temporal variation in grazing and burning resulted in six treatment levels. In each level, I designated five transects of 100 in length and 50 in width at least 100 m apart from each other. At these transects, I surveyed nesting and migrating bird species using a combination of point and transect counts (Gregory et al. 2004), during which I noted

every bird heard or seen. At each point, I measured water depth and counted new and old reed stems, estimated the density and complexity of the reedbed, the cover of reed and the proportion of reed harvested. I used a total of nine variables to quantify reedbed properties.

Bager mining pond (Study 3)

The study was conducted on Bager Pond, a former clay mining pond in the suburbs of Sombor (North Serbia). The mining pond (1.3 ha) consists of two ponds, and their water level depends on both the precipitation in autumn, winter and early spring and the groundwater table. In 2009, 85% of the reed and in 2010, 50% of the reed was burned at the end of winter, while in 2008 and 2011 the reed was not burned. Fieldwork was conducted in four breeding seasons from 2008 to 2011, and the entire area of the pond was completely surveyed for Great Reed Warbler nests. During regular nest checks, I recorded the number of eggs and nestlings, the number of eggs and nestlings lost and the number of fledglings. Water depth was measured under each nest found.

Reed habitats in the Sombor region (Study 4)

The study was conducted in 2011 in the municipality of Sombor at 11 locations in three different reed habitats (mining ponds, large canals and small canals). The physical variables of reed (number and diameter of reed stems) were measured at each nest and its surroundings. The diameters of both the supporting stems and the stems in the surroundings were measured with callipers at nest height. I also recorded the number of supporting stems and counted the number of stems in the surroundings in a circle (diameter 0.5 m) with the nest in the centre and extrapolated it to an area of 1 m². Reed densities were classified into three equal-sized categories: “sparse” (50-160 stems/m²), “intermediate” (160-270 stems/m²) and “dense” (270-380 stems/m²).

Statistical analysis

In Study 1, I analyzed the effects of local and landscape-scale variables on species richness and abundance of small mammals using generalized linear mixed-effects models (GLMM), in which

management and elevation were local variables and sampling period nested within sampling year was a hierarchical random factor. GLMMs were repeated with using data only from the restored grasslands in which time since restoration was also included as an independent variable.

In Study 2, I also used GLMs to model the responses of the bird community to management, water depth and variables describing reed density and complexity. Response variables were species richness, abundance, Shannon and Simpson diversity and evenness. Then I classified bird species into functional groups based on their feeding and nesting habits and repeated the GLMs using species richness and abundance as response variables.

In Study 3, I estimated breeding success using the Mayfield method (Mayfield 1975), which uses egg-days and nestling-days to estimate daily survival rates of eggs and nestlings. Differences between egg and nestling survival were tested by J-tests to explore which phase limits survival and thus breeding success. I tested the relationship between breeding success and amount of precipitation using Spearman rank correlation. To study the effect of breeding season, I divided nests into early and late groups.

In Study 4, I used Spearman rank correlation to uncover relationships in the number (density) and diameter of old, new and all reed stems between nest-holding stems and stems in the surroundings. I used one-way ANOVA to test the differences in the number and diameter of reed stems among the three reed habitats (mining pond, small and large canals) and the differences in clutch size and breeding success among the three reed density categories (rare, intermediate, dense).

Results

Study 1

- Based on data from 421 individuals of 12 species of small mammals, I concluded that there was no difference in species richness, abundance and species composition among restored grasslands, natural grasslands and croplands.
- The species richness and abundance of small mammals were significantly influenced by sampling period and study year due to the substantial population fluctuations among years and seasons.
- Species richness of small mammals was influenced by an interaction between management and sampling period, mainly because richness decreased less during the 2011/2012 winter on grasslands mown late in the season than in grasslands managed in other ways.
- At the local scale, the abundance of small mammals was influenced by interactions between sampling period and management and sampling period and elevation. First, there were more individuals on early mown grasslands and fewer individuals on late mown and grazed grasslands than on croplands. Second, I caught fewer individuals in higher-lying areas in autumn 2011, but more individuals in higher-lying areas in other periods.
- In the autumn 2011 gradation period, there were more small mammals in non-managed natural grasslands and early mown restored grasslands than in areas managed in other ways. Non-managed grasslands had higher vegetation than in mown or grazed grasslands and the number of predators recorded near the sites decreased with increasing vegetation height.
- The abundance of small mammals at the landscape scale was positively influenced by the proportion of natural and restored grasslands, whereas the proportion of linear habitats (roads, canals) had a negative effect on abundance.
- The age of restoration influenced species richness and abundance of small mammals, however, the change was not gradual and did not progress in one way according to restoration age.
- My results suggest that grassland restoration provides benefits to small mammals by increasing the total area of grasslands, which

provide better opportunities for the persistence of small mammals during unfavourable periods (late winter-early spring floods, summer droughts).

Study 2

- Based on data from 1063 individuals of 45 bird species, I concluded that marsh management significantly affected the diversity and evenness of communities. Shannon diversity and evenness were low in grazed and twice-burned patches and uniformly high in other treatments, whereas Simpson diversity was highest in grazed and twice-burned patches and low in other treatments. Neither management nor reed variables influenced total species richness and abundance.
- The functional groups of birds showed different responses to management.
 - Non-passerine birds (ducks, geese, wading birds, gulls, terns) showed highest abundance in newly burned areas rich in open water surfaces.
 - The species richness and abundance of reed passerines was highest in non-managed, old-burned and grazed patches rich in old reed.
 - The species richness of farmland birds was highest in grazed patches, regardless of burning.
 - The species richness of rails, coots and grebes correlated positively with reed complexity and negatively with water depth, but was not directly affected by management.
- Management actions varying in space and time only influenced the proportion of old reed because old reed almost completely disappeared from newly burned areas. Management did not affect reed density, complexity or cover.
- In summary, management varying in space and time resulted in a marsh landscape of a more heterogeneous structure, where reedbeds declined and open water surfaces, bulrush patches and patches covered with non-reed vegetation appeared.

Study 3

- Based on data from 87 nests of the Great Reed Warbler found on Bager pond in four years, the average Mayfield breeding success was 0.43, and was lowest in 2010 (0.17) and near-average (2008: 0.48) or above-average (2009: 0.67, 2011: 0.69) in other years. The main reason for among-year differences was the low survival of nests in 2010.
- While average clutch size did not vary among years (mean 4.1 ± 0.17 eggs), the number of fledglings was lower in 2010 than in other years.
- The breeding success of Great Reed Warbler was higher in nests initiated in the second half of the breeding season than in earlier nests. The main reason was that in years with extreme weather and early spring burning (2009: extreme drought, 2010: extreme precipitation), the late nests were more successful than earlier ones because egg survival was higher in the late period. In years with average weather and no management (2008, 2011), there was no difference in breeding success between early and late nests.
- Breeding success and the amount of precipitation were negatively correlated, mainly because the high water level inundated many nests.
- Most pairs built their nests in mixed (old and new) reed. In 2009 and 2010, when new reed grew up after burning in most of the site, pairs avoided fresh reed for nesting.
- In years with burning (2009, 2010), breeding success was similar in mixed and fresh reed. While the daily survival rates of eggs and nestlings did not differ in patches containing new reed, nestlings survived better than eggs in mixed reed.

Study 4

- Based on data from 124 Great Reed Warbler nests found in three habitats (mining ponds, large and small canals), I found that the number (density) and diameter of reed stems used for nest-building did not differ from those of reed stems in the surroundings. In addition, the diameter of nest-holding stems and stems in the surroundings showed a strong positive correlation.

- Reed density did not differ among the three habitat types, whereas the number of nest-holding reed stems was high on mining ponds and lower on canals. The diameter of nest-holding stems and stems in the surroundings was largest on large canals and smaller on mining ponds and small canals.
- Most (51%) nests were initiated in reed of intermediate density, although clutch size and breeding success was highest in dense reedbeds. However, daily survival rates did not differ among the three reed density categories.

Conclusions

Grassland management primarily affected small mammal communities locally, whereas the direct effect of grasslands restoration was weak at the local scale. Grazing and mowing decreased the height of the vegetation and increased predation pressure on small mammals. However, at the landscape scale, grassland restoration increased the available habitats for small mammals during unfavourable periods.

Reedbed management varying in space and time had a positive effect on the bird community. Cattle-grazing and treading broke up homogeneous reedbeds and established patches favoured by farmland birds. Burning at the end of the previous summer and grazing effectively controlled old reed and established ideal habitats for ducks, geese, wading birds, gulls and terns. Reed management increased the complexity of the reedbed and the area of open water surfaces, which positively affected grebes and coots. Finally, grazed and non-burned or old-burned patches contained high proportions of old reed, which was indispensable for reed passerines.

Despite the fact that the daily survival of eggs and nestlings did not differ in patches containing only fresh reed, in mixed reed, the survival of nestlings was higher than that of eggs. In years with management, breeding success was higher in the late breeding period than in the early one. In general, precipitation negatively influenced

breeding success, mainly due to the cooling and hypothermia of eggs and nestlings and to the starvation of nestlings and the inundation of nests. Reed burning little influenced the nesting density, however, water level had a primary role in it.

Based on my results, I concluded that reedbed properties play an important role in the breeding success of the Great Reed Warbler. In addition, my results also suggest that the Great Reed Warblers do not differentiate between reed stems based on their density and diameter for nest-building. Although clutch size and breeding success was highest in dense reed, the majority of the nests were built in reed of intermediate density and breeding success did not correlate directly with reed density.

New scientific results

- I showed that the species richness and abundance of the generalist small mammals fluctuated independently of grassland restoration and thus these responses differed greatly from the close responses of specialist phytophagous insect groups to grassland restoration.
- I found evidence that the species richness and abundance of small mammal communities, due to their inherent dynamics, is primarily influenced by habitat management, which effect is mediated by vegetation height and the predation pressure co-varying with it.
- I showed that the burning and grazing of reedbeds primarily decreased the amount of old reed, thereby increasing the diversity of habitats and leading to a more heterogeneous marsh landscape, which in turn resulted in an increase in the species richness and abundance of different functional groups of birds.
- I found evidence for the effect of weather extremes and burning management on breeding success in the Great Reed Warbler, which can result in higher success for late-period nests than for earlier ones, which contradicts the general view that earlier nests are more successful.

- I showed that water level primarily influenced nesting density in contrast to burning, which had little effect. Higher water levels resulted in more nesting pairs, but also represent dangers through the loss of nests, therefore, mining ponds can function as ecological traps in years with high precipitation.
- I found evidence that Great Reed Warblers do not preferentially select reed stems based on their density and diameter for nest-building. Although the majority of nests is started in reed of intermediate density, clutch size and breeding success are higher in dense reed, therefore, other factors such as the age and experience of individuals can also play a role in nest site selection.

Acknowledgments

First of all I would like to thank my advisor, Dr. Szabolcs Lengyel for his useful comments, advice and his shared knowledge and experiences which helped my scientific work greatly during the doctoral training and the preparation of scientific manuscripts.

Furthermore, I thank my colleagues, the Department of Ecology and the Hortobágy National Park Directorate for supporting my scientific activities. I am particularly grateful to Renáta Bocz, László Polyák, Anna Farkas, Zsuzsa Nagy, Patrik Attila Mérő and Péter Balla for their help during the fieldwork. I acknowledge also Róbert Kis and his family for their kindness and advice during the fieldwork.

I acknowledge my dear friend and colleague Antun Žuljević for sharing his experience in basic ornithology, knowledge on birds, and in practical field techniques in bird surveys. Furthermore, his temper and objective advices were more than useful during my work.

Finally, I am grateful to my family, i.e., my father, mother and brother who supported my scientific work maximally and shared my aspirations.

The restoration and management actions were co-financed by the EU LIFE-Nature program (LIFE04NAT/HU/000119, <http://life2004.hnp.hu>). My studies were funded by the Hungarian Scientific Research Fund (OTKA NNF 78887, NNF 85562, K 106133) and by the EU FP7 project SCALES (contract no. 226852).

Irodalom – References

- Andren H (1994) Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. – *Oikos* 71: 355–366.
- Connell JH (1978) Diversity in tropical rain forests and coral reefs: high diversity of trees and corals is maintained only in a non-equilibrium state. – *Science* 199: 1302–1310.
- Gregory RD, Gibbons DW, Donald PF (2004) Bird census and survey techniques. In: Sutherland WJ, Newton I, Green RE, editors. *Bird Ecology and Conservation*. Oxford University Press, Oxford, pp: 35–40.
- Mayfield H (1975) Suggestions for calculating nest success. – *Wilson Bulletin* 87: 456–466.
- Pan X (2013) Fundamental equations for species-area theory. – *Scientific Reports* 3: 1334.
- Wagner KI, Gallagher SK, Hayes M, Lawrence BA, Zedler JB (2008) Wetland restoration in the new millennium: do research efforts match opportunities? – *Restoration Ecology* 16: 367–372.
- Young TP (2000) Restoration ecology and conservation biology. – *Biological Conservation* 92: 73–83.



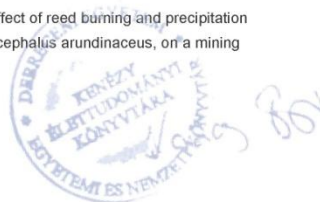
Nyilvántartási szám: DEENK/135/2015.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Mérő Thomas Oliver
Neptun kód: EXK6Q6
Doktori Iskola: Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Idegen nyelvű tudományos közlemény(ek) külföldi folyóiratban (4)

1. **Mérő, T.O.**, Lontay, L., Lengyel, S.: Habitat management varying in space and time: The effects of grazing and fire management on marshland birds.
J. Ornithol. 156 (3), 579-590, 2015. ISSN: 0021-8375.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10336-015-1202-9>
IF:1.711 (2014)
2. **Mérő, T.O.**, Bocz, R., Polyák, L., Horváth, G., Lengyel, S.: Local habitat management and landscape-scale restoration influence small-mammal communities in grasslands.
Anim. Conserv. "Epub ahead of print" (2015) ISSN: 1367-9430.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/acv.12191>
IF:2.852 (2014)
3. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A.: Effect of reed quality on the breeding success of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* (Passeriformes, Sylviidae).
Acta Zool. Bulg. 66 (4), 511-516, 2014. ISSN: 0324-0770.
IF:0.532
4. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A., Varga, K., Bocz, R., Lengyel, S.: Effect of reed burning and precipitation on the breeding success of Great Reed Warbler, *Acrocephalus arundinaceus*, on a mining pond.
Turk. J. Zool. 38, 622-630, 2014. ISSN: 1300-0179.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3906/zoo-1311-54>
IF:0.630





További Közlemények

Idegen nyelvű, külföldi könyv(ek) (1)

5. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A.: Ptice Sombora =: Birds of Sombor. Nature Protection and Study Society - NATURA, Sombor, 133 p., 2010. ISBN: 9788691388300
DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.1339.3288>

Magyar nyelvű közlemény(ek) hazai folyóiratban (2)

6. Farkas A., **Mérő T.O.**, Móra A.: Adatok a Velencei-tó szitakötő-faunájához (Odonata).
Acta biol. Debr., Suppl. oecol. Hung. 33, 111-123, 2015. ISSN: 0236-8684.
7. **Mérő T.O.**, Bocz R.: A gyeprekonstrukció hatása a kisemlős együttesekre Egyek-Pusztakócson (Hortobágy).
Termékd. Közl. 18, 359-369, 2012. ISSN: 1216-4585.

Idegen nyelvű közlemény(ek) hazai folyóiratban (1)

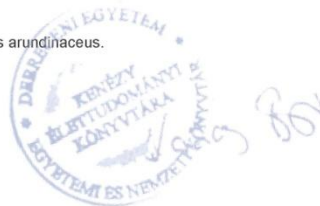
8. Farkas, A., **Mérő, T.O.**, Móra, A., Dévai, G.: Urban dragonflies: Data on the Odonata fauna of the Danube at Budapest.
Acta biol. Debr., Suppl. oecol. Hung. 32, 23-29, 2014. ISSN: 0236-8684.

Idegen nyelvű közlemény(ek) külföldi folyóiratban (24)

9. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A., Varga, K., Lengyel, S.: Habitat use and nesting success of the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) in different reed habitats in Serbia.
Wilson J. Ornithol. "Accepted by Publisher" (2015) ISSN: 1559-4491.
IF: 0.596 (2014)
10. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A., Lengyel, S.: Latitudinal, longitudinal and weather-related variation in breeding parameters of Great Reed Warblers in Europe: a meta-analysis.
Bird Study. "Accepted by Publisher" (2015) ISSN: 0006-3657.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00063657.2015.1042357>
IF: 1.107 (2014)



11. **Mérő, T.O., Žuljević, A.:** The age of the Great Reed Warbler, *Acrocephalus arundinaceus* L. (Sylviidae), cannot be determined after the complete moult.
Acta Zool. Bulg. Epub, 2015. ISSN: 0324-0770.
IF:0.532 (2014)
12. **Mérő, T.O.:** The first recording of the threatened species, the European weather loach, *Misgurnus fossilis* (Berg, 1949), in the diet of the pike.
Turk. J. Zool. Epub, 2015. ISSN: 1300-0179.
IF:0.630 (2014)
13. **Mérő, T., Janjatović, M., Horváth, R., Mrkobrad, K., Žuljević, A.:** Factors influencing the appearance of spider (Araneae) and beetle (Coleoptera) assemblages in nests of great reed warbler *Acrocephalus arundinaceus*.
Biologia. 69 (7), 920-925, 2014. ISSN: 0006-3088.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/s11756-014-0390-8>
IF:0.827
14. **Mérő, T.O.:** Diet in pike (*Esox lucius*) in northwestern Vojvodina (Serbia).
Nat. Croat. 23 (1), 27-34, 2014. ISSN: 1330-0520.
15. **Mérő, T.O., Žuljević, A.:** Does the weather influence the autumn and winter movements of tits (Passeriformes: Paridae) in urban areas?
Acta Zool. Bulg. 66 (4), 505-510, 2014. ISSN: 0324-0770.
IF:0.532
16. **Mérő, T.O., Žuljević, A.:** Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus*.
Acrocephalus. 34 (156/157), 129-130, 2013. ISSN: 0351-2851.
17. **Mérő, T.O., Žuljević, A.:** Savi's Warbler *Locustella lucinioides*.
Acrocephalus. 34, 129, 2013. ISSN: 0351-2851.
18. **Mérő, T.O., Žuljević, A.:** Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus*.
Acrocephalus. 34, 130, 2013. ISSN: 0351-2851.
19. **Mérő, T.O., Žuljević, A.:** Nuthatch *Sitta europaea*.
Acrocephalus. 34, 130-131, 2013. ISSN: 0351-2851.





20. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A., Varga, K., Lengyel, S.: Breeding of the brood parasitic Common Cuckoo (*Cuculus canorus*) in reed habitats in NW Vojvodina, Serbia.
Nat. Croat. 22 (2), 265-273, 2013. ISSN: 1330-0520.
21. Spremo, N., **Mérő, T.O.**: Buzzard *Buteo buteo*.
Acrocephalus. 32 (150/151), 235, 2012. ISSN: 0351-2851.
22. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A.: Red Kite *Milvus milvus*.
Acrocephalus. 32 (150/151), 235, 2012. ISSN: 0351-2851.
23. **Mérő, T.O.**: Periodical appearance of pike (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) in the Danube River in north-western Vojvodina (N Serbia).
Nat. Croat. 20 (1), 201-207, 2011. ISSN: 1330-0520.
24. Tucakov, M., Radišić, D., Šćiban, M., Ružić, M., Janković, M., Hulo, I., Horvat, F., Sekereš, O., Hardi, B., Žuljević, A., **Mérő, T.**, Đapić, D., Rajković, D., Agošton, A., Vig, L., Balog, I., Ham, I., Gergelj, J., Barna, K., Medved, A.: Brojnost i distribucija kolonija gačca *Corvus frugilegus* u Bačkoj =Numbers and distribution of Rook *Corvus frugilegus* colonies in Bačka.
Ciconia. 19, 110-116, 2010. ISSN: 0354-2181.
25. **Mérő, T.O.**, Šćiban, M., Vučković, Č., Radišić, D., Rajković, D., Ružić, M.: Kratkokljuni puzić *Certhia familiaris* u naseljima u Vojvodini tokom migracije i zime 2010/2011 =Eurasian Tree-creeper *Certhia familiaris* in settlements in Vojvodina during migration and winter 2010/2011.
Ciconia. 20, 2010. ISSN: 0354-2181.
26. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A.: New species for avifauna of Sombor.
Ciconia. 20, 56, 2010. ISSN: 0354-2181.
27. **Mérő, T.**, Zuljevic, A., Varga, K.: Nest-site characteristics and breeding density of Magpie *Pica pica* in Sombor (NW Serbia).
Acrocephalus. 31 (145-146), 93-99, 2010. ISSN: 0351-2851.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/v10100-010-0006-5>
28. **Mérő, T.**: Breeding birds of shelterbelts near Sombor (NW Serbia).
Acrocephalus. 31 (144), 7-13, 2010. ISSN: 0351-2851.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/v10100-010-0001-x>





29. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A.: Gustina gnezda i uspešnost gnežđenja velikog trstenjaka *Acrocephalus arundinaceus* u opštini Sombor =Breeding density and breeding success of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* in Sombor municipality.
Ciconia. 18, 91-98, 2009. ISSN: 0354-2181.
30. **Mérő, T.O.**: Broj parova pčelarica *Merops apiaster* u tri kolonije u severozapadnoj Bačkoj =Number of pairs of European Bee-eater *Merops apiaster* in three colonies in northwestern Bačka.
Ciconia. 17, 47-51, 2008. ISSN: 0354-2181.
31. **Mere, T.O.**, Grubišić, M.: Gustina teritorija velikog trstenjaka *Acrocephalus arundinaceus*, trstenjaka cvrkutića *A. scirpaceus* i trstenjaka mlakara *A. schoenobaenus* na izolovanom bari kod Sombora =Density of territories of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus*, the Common Reed Warbler *A. scirpaceus* and the Sedge Warbler *A. schoenobaenus* on an isolated pond near Sombor.
Ciconia. 16, 57-61, 2007. ISSN: 0354-2181.
32. **Mérő, T.O.**: Brojnost i sastav vrsta vodenih ptica tokom jesenje seobe na delu starog toka Zapadne Mostongie kod Sombora =The number and species composition of water-birds during the autumn migration at the part of the former flow of the Zapadna Mostonga River near Sombor.
Ciconia. 15, 54-59, 2006. ISSN: 0354-2181.

Idegen nyelvű konferencia közlemény(ek) (4)

33. Lengyel, S., Szabó, G., Kosztyi, B., Mester, B., **Mérő, T.O.**, Török, P., Horváth, R., Magura, T., Rácz, I.A., Tóthmérész, B.: Variability in the responses of animal groups to grassland restoration.
In: Dry grasslands of Europe: grazing and ecosystem services : Proceedings of 9th European Dry Grassland Meeting (EDGM) Prespa, Greece, 19-23 May 2012. Ed.: Vrahnakis M., A.P. Kyriazopoulos, D. Chouvardas and G. Fotiadis, Hellenic Range and Pasture Society, Thessaloniki, 204-209, 2013. ISBN: 9789608641655
34. **Mérő, T.O.**, Žuljević, A.: Population size of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* in Vojvodina: A new method for estimating population size?
In: International Eurasian Ornithological Congress : Abstract book, 56, 2012.



35. **Mérő, T.O.**, Kralj, J., Mátrai, N., Žuljević, A.: The importance of the Adriatic Flyway for the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) during migration.
In: Adriatic flyway : closing the gap in bird conservation. Ed.: Damijan Denac, Martin Schneider-Jacoby, Borut Stumberger, Euronatur, Radolfzell, 185, 2010. ISBN: 9783000326264
36. **Mérő, T.O.**: Importance of the temporary former flow of Western Mostonga River for birds during the autumn migration near Sombor (NW Serbia).
In: Adriatic flyway : closing the gap in bird conservation. Ed.: Damijan Denac, Martin Schneider-Jacoby, Borut Stumberger, Euronatur, Radolfzell, 183, 2010. ISBN: 9783000326264

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 9,949

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapján szolgáló közleményekre): 5,725

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2015.06.29.

