

Doktori értekezés tézisei

Strukturális és pigment alapú színezet vizsgálata az örvös légykapónál

Laczi Miklós

2016

Témavezetők:

Dr. Hegyi Gergely, egyetemi adjunktus

Prof. Török János, egyetemi tanár

ELTE Biológia Doktori Iskola

Vezető: **Prof. Erdei Anna**

Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia doktori program

Programvezető: Prof. Török János

ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék

Viselkedésökológiai Csoport

1. Bevezetés, elméleti háttér

Vizsgálatok sokasága támasztja alá, hogy a másodlagos ivari bélyegek számos esetben őszintén tükrözhetik az egyedek minőségét, így e bélyegek a párválasztás tárgyát képezhetik, s ekként kihathatnak az egyedek rátermettségére. Ilyen másodlagos ivari dísz lehet a madaraknál a tollazat színezete. Erre jellemző, hogy sokszor egyazon fajon belül is az egyedek akár többféle színt is bemutatnak, mint például a széncinege (*Parus major*) vagy az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*). A madarak, illetve a többi állat színeit alapvetően három, egymástól eltérő mechanizmus alakíthatja ki, s ezek akár egyszerre is megjelenhetnek, hatásukat tekintve kombinálódhatnak (pl. Rutowski *et al.*, 2005): 1) a szerkezeti (strukturális) színeket az adott szövet speciális mikroszerkezete eredményezi, pl. szelektív tükröződést létrehozva, 2) a pigment alapú díszek a fényelnyelés által jönnek létre, míg 3) a biolumineszcencia során a kémiai reakció okozta fénykibocsátás áll a látott szín háttérében.

E díszek létrehozásának és fenntartásának más és más költségei lehetnek. A melaninpigmenteket a madarak szervezete *de novo* állítja elő, s a folyamat energiaigényes, illetve a létrehozásához esetlegesen szükséges nagyobb tesztoszteronmennyiség immunszuppresszív hatású lehet (Jawor & Breitwisch, 2003), ráadásul a környezetben limitált fémionokra is szükség van az ilyen színezet előállításához (McGraw, 2003). A szerkezeti színek többsége alaposan kutatott a költségeik és információtartalmuk szemszögéből (pl. Shawkey *et al.*, 2003; Griggio *et al.*, 2009), ám kitűnik közülük a fehér, amelyet viszont alig kutatnak (pl. McGlothlin *et al.*, 2007).

A színezettel kapcsolatos legtöbb vizsgálat egyik hiányossága, hogy a különböző háttérmechanizmusokat (pl. karotinoid–szerkezet) még egy bélyegen belül sem különítik el (de pl. Jacot *et al.*, 2010), illetve további súlyos hiányosság lehet az, hogy egy többszínű állatnál is sokszor csak egy bélyeget választanak ki a vizsgálat tárgyául (pl. Delhey *et al.*, 2006), de ha többet is, akkor rendszerint a kiszemelt bélyegeket egymástól teljesen függetlenül kezelik (mind statisztikai, mind biológiai értelemben) (pl. Doucet *et al.*, 2005), tekintet

nélkül a köztük esetleg valóban meglévő, létező összefüggésekre, s mindezt arra a megközelítésre alapozva, hogy a különböző eredetű színezeti díszek különböző információt hordoznak viselőjükről (pl. McGraw *et al.*, 2002). A fentiek mellett a potenciális másodlagos ivari bélyegek tekintetében általánosságban hanyagolni szokták a nőstények vizsgálatát is, holott a nőstények körében is folyhat ivari kiválogatódás (pl. Clutton-Brock, 2007).

2. Célkitűzések

A jelen munkával egy többféle eredetű (melanin és szerkezeti alapú) színezetet bemutató faj, az örvös légykapó összetett színezeti jelzésrendszerét vizsgáltam, a hímek és egyben a tojók esetében is. A tollazati díszek tekintetében e fajt elsősorban a fehér homlok- és szárnyfoltméret alapján kutatták, különösen a hímeket (Gustaffson *et al.*, 1995; Hegyi *et al.*, 2010), a tollazat spektrális jellegzetességeit azonban még nem. Vizsgálataim céljai az alábbi pontokban felsorolt kérdéskörökben foglalhatók össze:

1. A különböző testtájak színjellemezői összefüggnek-e egymással az egyedeken belül, s ha igen, milyen az összefüggések mintázata?

2. Milyen a két ivar egyedei között a színezet tekintetében a párbaállási mintázat? Eltér-e ez a mintázat az egyedi színváltozók szintje és az összetett színváltozók szintje között?

3. Tükrözi-e a különböző színezeti bélyegek összetett egysége az egyedi minőség egyes aspektusait (múltbéli és jelenlegi kondíciót, szaporodási befektetést) a hímeknél és a tojóknál?

3. Adatgyűjtés, terepi és statisztikai módszerek

A terepi mérésekre a Pilis-Visegrádi-hegységben, Pilisszentlászló környékén került sor, 2006 és 2012 között.

Az örvös légykapó hosszú távú vonuló, rovarévő, s kifejezett ivari dikromatizmust mutat (Cramp & Perrins, 1993). Az egyedek a költési területre április közepe és május eleje között érkeznek, az idősebb hímek jellemzően előbb, mint a többiek. A fajra általában a szociális monogámia jellemző, de gyakoriak a fészkekben a páron kívüli utódok (Rosivall *et al.*, 2009) és előfordul a poligínia is (Garamszegi *et al.*, 2004). A tojók a költési időszakban, normális körülmények között csupán egyetlen fészket raknak, s abba négy-nyolc tojást tojnak. A tojó egymaga inkubál, de a fiókákat már mindkét szülő eteti.

A hímek tavaszra nászruhát öltenek, miáltal a fejtetőjük és a hátuk felső része fekete, a nyakörvük pedig fehér lesz. Hasuk alapvetően fehér, de egy-egy toll enyhén pigmentált lehet. A fiatal hímek evező- és farktollai, illetve vállfedői barnásszürkék, míg az adult hímekéi feketék. A fiatal és az adult hímnél egyaránt találni fehér homlokfoltot és fehér szárnyfoltot, igaz, az utóbbi folt az adult madaraknál nagyobb méretű. A tojók feje, szárnya, háta, válla szürkésbarna, szárnyfoltja és melle fehér, bár a mell olykor barnás vagy szürkésfehér foltokkal tarkított (Svensson, 1992). Ritkán ugyan, de előfordulhat, hogy a tojó homlokán is van fehér folt.

A madarakat az odújukban fogtuk meg, csapóajtós csapdák segítségével, amikor a fiókáik kora nyolc-tizenkét nap volt. A madarakat meggyűrűztük, meghatároztuk a korukat (fiatal vagy adult), tolómérővel megmértük a szárnyfoltjuk, homlokfoltjuk, csüdjük méretét, illetve Pesola rugós mérleggel a súlyukat. Az odútelepeket hetente többször ellenőriztük, hogy pontosan meghatározhassuk a költő párok költéskezdésének időpontját (első tojás lerakásának dátuma).

A madarak színezetét USB2000 spektrofotométer használatával kvantifikáltam. E mérések során öt testtájat mintáztam: a homlokot, a fejtetőt, a szárnyfoltot, a szárnyfedőt és a melle. Minden testtájat kétszer mértem, s ezek

alapján kiderült, hogy a mérések repetabilitása nagy, azaz a módszer megbízható. A reflektanciaspektrumokból két változót számoltam, a madarak érzékelési rendszerétől független módon (Cuthill *et al.*, 1999): az intenzitást és az UV színtelítettséget (pl. Woodcock *et al.*, 2005).

A statisztikai analízisek során az alábbi módszereket alkalmaztam: Kaiser–Meyer–Olkin-index, közös főkomponens analízis (CPC), főkomponens-analízis (PCA), Kolmogorov–Smirnov- és Lilliefors-féle normalitási teszt, Pearson- és Spearman-féle korreláció, Student-féle t teszt, általános lineáris modellek (lépésenként visszafelé irányuló modellszelekcióval).

4. Eredmények és következtetések összefoglalása

– *Ivari dikromatizmus*: Az ivarok közötti erős színezetbeli eltérés nemcsak az emberi szem számára látható tartományban jelent meg, hanem a közeli ultraibolya tartományban is. Ennek alapján a számunkra azonosnak tűnő testtájak (mell és szárnyfolt) is jelentősen eltértek az ivarok között, mind az intenzitás, mind a színtelítettség tekintetében.

– *Az egyedi színváltozók korrelációs szerkezete*: A különböző testtájak némelyike között erős összefüggések voltak, így ezek együtt mozogtak az egyedek között jelentkező különbségek esetében. A rendkívül erős dikromatizmus ellenére a két ivarban hasonlóan korreláltak egymással a testtájak színei, mind az intenzitás, mind a színtelítettség, de az intenzitás a színtelítettséggel jellemzően kevésbé függött össze a teljes tollazatot figyelembe véve. A testtájak közötti összefüggések mintázata eltért a vizsgált különböző évcsoportok (2006, 2008, 2009 vs. 2008-2012) között. Habár az erős ivari dikromatizmus miatt azt feltételezhettem, hogy a vizsgált színezeti bélyegek összefüggésrendszere, integrációja is eltérő lehet az ivarok között (Vincent & Lailvaux, 2008), ennek ellenére a testtáj szintű, egyedi változók korrelációs struktúrái hasonlítottak egymásra a két ivar közt.

– *A fehér foltok és a spektrális tulajdonságok integrációja:* Az összetett vagy integrált színezeti változók (azaz a főkomponensek) és a fehér foltok mérete között nagyon kevés korrelációt találtam. Ez és az előbb említett eredmény arra enged következtetni, hogy a tollazat különböző jellemzőinek, vagyis az intenzitásnak, az UV telítettségnek és a foltméretnek az egyedek közötti varianciája egymástól független módon változik, s az egyedi minőség más-más vonatkozásait hirdethetik (Badyaev *et al.*, 2001; Candolin, 2003).

– *Párbaállási mintázat az integrált színváltozók tekintetében:* Az integrált színváltozók tekintetében erős asszortatív párbaállási mintázatot tártam föl, azaz a teljes tollazat tekintetében telítettebb színű tojók telítettebb színű hímekkel álltak párba. Mind a szerkezeti alapú, mind pedig a pigment alapú intenzitásösszetevő esetében is megfigyelhető volt ugyanez a mintázat. Sok fajnál, amely több hasonló, illetve többféle színezeti díszet is bemutat, nem ismert, hogy az egyes díszek csupán önmagukban funkcionálnak szexuálisan szelektált bélyegként, és hordoznak ennek megfelelően információt az egyed minőségéről, avagy a bélyegek együttes egészéről is elmondható-e ez. Eredményeim nem zárják ki az utóbbi lehetőséget sem.

– *A funkcionális integráció analízise a párbaállítás tekintetében:* Az integrált színváltozók esetében és az egyazon főkomponenshez tartozó egyedi, testtáj szintű színváltozók tekintetében erős volt a párbaállási mintázat, míg a különböző főkomponensekbe tartozó egyedi színváltozók közt ugyanez csekély mértékűnek mutatkozott. Ez az eredmény megerősíti azt a fenti feltételezést, hogy az integrált színváltozóknak, vagyis a bélyegek egységes együttesének is szerepe lehet a párválasztásban, nem csak az elkülönült, egyedi bélyegeknek.

– *A színezet információtartalma a tojóknál:* Azok a tojók, amelyek az előző évi költési szezonban jobb kondícióban voltak, a rákövetkező évre a korábbihoz képest a pigmentált részeken sötétebb tollakat növesztettek. A pigment alapú intenzitásösszetevő pozitívan függött össze az adott évi költéskezdés dátumával, vagyis a sötétebb színű tojók korábban költöttek.

– *A színezet információtartalma a hímeknél:* Azok a hímek, amelyek az adott költési szezonban jobb kondícióban voltak, ugyanabban a szezonban sötétebb pigmentált részeket mutattak. A szerkezeti alapú intenzitásösszetevő negatívan függött össze az adott évi költéskezdesi dátummal. A fehér tollazati területek integrált UV szintelítettsége pozitív kapcsolatban állt az adott évi fészekaljmérettel.

Összefoglalva elmondható, hogy az eredmények azt valószínűsítik, hogy a színezeti bélyegek együttese tollazati szintű, egységes bélyegként is szolgáltatathat információt az egyedi minőségről, és hogy a színezet tollazati szintű változatossága szerephez juthat a párválasztási döntés során is. Az erősebb pigmentáltság összefüggött a kondícióval és a költéskezdessel, míg a színezet tollazati szintű szerkezeti összetevője inkább a szaporodási befektetés bizonyos jellemzőivel függött össze. Munkám ezáltal megmutatja annak fontosságát, hogy a jövőben a szexuális szelekció vizsgálatakor elemezzük a látszólag elkülönült bélyegek lehetséges fejlődési és funkcionális integrációját is, mivel a jelet vevő egyedek a párválasztási döntéseik során az egyes testtájakat nem feltétlenül külön kezelik, hanem azok egységes egészét is figyelembe vehetik, amikor a másik egyed minőségét megbecsülik.

5. Köszönetnyilvánítás

Hegyi Gergely, Török János; Blázi György, Duleba Mónika, Főző Rita, Garamszegi László Zsolt, Hargitai Rita, Herényi Márton, Kiss Dorottya, Markó Gábor, Nagy Gergely, Rosivall Balázs, Siklódi Botond, Szász Eszter, Szegedi Anikó, Szöllősi Eszter

Seregi Tímea; Dózsa-Farkas Klára, Szentesi Árpád, Patkó Lajos, Nell Tímea; Persányi Norina Eszter, Ferentzi Júlia; Bajer Katalin, Bálint Ádám, Klein Ákos, Léber Tamás, Molnár Orsolya Rita, Orbán Erika, Szigeti Beáta, Ujvári Zsolt, Urszán Tamás János, Vági Balázs

Erdők a Közjóért Alapítvány, Pilisi Parkerdő Zrt.

6. Hivatkozott irodalom

- Badyaev, A.V., Hill, G. E., Dunn, P.O., Glen, J.C. 2001. Plumage color as a composite trait: Developmental and functional integration of sexual ornamentation. *The American Naturalist*, 158, 221-235.
- Candolin, U. 2003. The use of multiple cues in mate choice. *Biological Reviews*, 78, 575-595.
- Clutton-Brock, T. H. 2007. Sexual selection in males and females. *Science*, 318, 1882-1885.
- Cramp, S., Perrins, C. M. (eds.) 1993. *The Birds of the Western Palearctic*, Vol. VII. Oxford University Press, Oxford.
- Cuthill, I. C., Bennett, A. T. D., Partridge, J. C., Maier, E. J. 1999. Plumage reflectance and the objective assessment of avian dichromatism. *The American Naturalist*, 160, 183-200.
- Delhey, K., Peters, A., Johnsen, A., Kempenaers, B. 2006. Seasonal changes in blue tit crown color: do they signal individual quality? *Behavioral Ecology*, 17, 790-798.
- Doucet, S. M., Mennill, D. J., Montgomerie, R., Boag, P. T., Ratcliffe, L. M. 2005. Achromatic plumage reflectance predicts reproductive success in male black-capped chickadees. *Behavioral Ecology*, 16, 218-222.
- Garamszegi, L. Z., Török, J., Michl, G., Møller, A. P. 2004. Female survival, lifetime reproductive success and mating status in a passerine bird. *Oecologia*, 138, 48-56.
- Griggio, M., Serra, L., Licheri, D., Campomori, C., Pilastro, A. 2009. Moulting speed affects structural feather ornaments in the blue tit. *Journal of Evolutionary Biology*, 22, 782-792.
- Gustaffson, L., Qvarnström, A., Sheldon, B. C. 1995. Trade-offs between life-history traits and a secondary sexual character in male collared flycatchers. *Nature*, 375, 311-313.
- Hegyí, G., Szöllösi, E., Jenni-Eiermann, S., Török, J., Eens, M., Garamszegi, L. Z. 2010. Nutritional correlates and mate acquisition role of multiple sexual traits in male collared flycatchers. *Naturwissenschaften*, 97, 567-576.
- Jacot, A., Romero-Diaz, C., Tschirren, B., Richner, H., Fitze, P. S. 2010. Dissecting carotenoid from structural components of carotenoid-based coloration: a field experiment with Great Tits (*Parus major*). *The American Naturalist*, 176, 55-62.
- Jawor, J. M., Breitwisch, R. 2003. Perspectives in ornithology. Melanin ornaments, honesty, and sexual selection. *The Auk*, 120, 249-265.
- McGlothlin, J. W., Duffy, D. L., Henry-Freeman, J. L., Ketterson, E. D. 2007. Diet quality affects an attractive white plumage pattern in dark-eyed juncos (*Junco hyemalis*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61, 1391-1399.
- McGraw, K. J. 2003. Melanins, metals, and mate quality. *Oikos*, 102, 402-406.
- McGraw, K. J., Mackillop, E. A., Dale, J., Hauber, M. E. 2002. Different colors reveal different information: how nutritional stress affects the expression of melanin- and structurally based ornamental plumage. *The Journal of Experimental Biology*, 205, 3747-3755.
- Rosivall, B., Szöllösi, E., Hasselquist, D., Török, J. 2009. Effects of extra-pair paternity and sex on nestling growth and condition in the collared flycatcher, *Ficedula albicollis*. *Animal Behaviour*, 77, 611-617.
- Rutowski, R. L., Macedonia, J. M., Morehouse, N., Taylor-Taft, L. 2005. Pterin pigments amplify iridescent ultraviolet signal in males of the orange sulphur butterfly, *Colias eurytheme*. *Proceedings of the Royal Society of London Series B*, 272, 2329-2335.
- Shawkey, M. D., Estes, A. M., Siefferman, L., Hill, G. E. 2003. Nanostructure predicts intraspecific variation in ultraviolet-blue plumage colour. *Proceedings of the Royal Society of London Series B*, 270, 1455-1460.
- Svensson, L. 1992. *Identification Guide to European Passerines*. 4th edn. Stockholm: Märstatryck.
- Vincent, S. E., Lailvaux, S. P. 2008. Does phenotypic integration constrain sexual size dimorphism in eastern lubber grasshoppers (*Romalea microptera*)? *Journal of Orthoptera Research*, 17, 219-225.
- Woodcock, E. A., Rathburn, M. K., Ratcliffe, L. M. 2005. Achromatic plumage reflectance, social dominance and female mate preferences in black-capped chickadees (*Poecile atricapillus*). *Ethology*, 111, 891-900.

7. Az értekezés alapjául szolgáló saját publikációk

- Laczi, M.**, Hegyi, G., Herényi, M., Kiss, D., Markó, G., Nagy, G., Rosivall, B., Szöllősi, E., Török, J. 2013. Integrated plumage colour variation in relation to body condition, reproductive investment and laying date in the collared flycatcher. *Naturwissenschaften*, 100, 983-991. (IF: 1,971)
- Laczi, M.**, Török J., Rosivall B., Hegyi G. 2011. Integration of spectral reflectance across the plumage: Implications for mating patterns. *PLoS ONE* 6:e23201. (IF: 4,092)
- Laczi M.**, Török, J., Rosivall, B., Hegyi G. 2011. Information content of plumage-level reflectance variation in the collared flycatcher. *EOU VIII.*, Riga.
- Laczi M.**, Török J., Rosivall B., Hegyi G. 2010. A tollazati színek összefüggései és a párbaállás mintázata örvös légykapónál. *MET Konferencia XII.*, Veszprém.
- Laczi M.**, Garamszegi L. Z., Rosivall B., Török J., Hegyi G. 2009. Rearing environment and whole plumage reflectance in male and female collared flycatchers. *ESEB XII.*, Torino.
- Laczi, M.**, Hegyi, G., Cserepes, T. M., Michl, G., Rosivall, B., Török, J. 2007. A depigmentált tollazat lehetséges információtartalma egy hazai énekesmadár fajnál. *MET Konferencia X.*, Göd.
- Laczi, M.**, Hegyi, G., Cserepes, T. M., Michl, G., Rosivall, B., Török, J. 2007. Spectral features of depigmented plumage patches in male collared flycatchers (*Ficedula albicollis*). 8th Behavioral Ecology Meeting, Kolozsvár.

8. Egyéb publikációk

- Vaskuti, É., Zsebők, S., Herczeg, G., Blázi, Gy., **Laczi, M.**, Nagy, G., Török, J., Garamszegi, L. Z. A kulturális evolúció nyomai az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) énekében. Kézirat bíráló alatt.
- Kötél, D., **Laczi, M.**, Török, J., Hegyi, G. Mutual ornamentation and the parental behaviour of male and female collared flycatchers in the incubation period. Kézirat bíráló alatt.
- Szöllősi, E., Garamszegi, L. Z., Hegyi, G., **Laczi, M.**, Rosivall, B., Török, J. Haemoparasite infection status of collared flycatcher males changes within a breeding season. Kézirat bíráló alatt.
- Zsebők, S., Herczeg, G., Blázi, Gy., **Laczi, M.**, Nagy, G., Szász, E., Markó, G., Török, J., Garamszegi, L. Z. Signal design and personality in bird song: short-term and long-term repeatability of traits expressed at different hierarchical level. Kézirat.
- Zsebők, S., Herczeg, G., Blázi, Gy., **Laczi, M.**, Nagy, G., Török, J., Garamszegi, L. Z. Don't bother with calculating repertoire size of birdsong – usage of minimum spanning tree to estimate the diversity/complexity of communication signals. Kézirat.
- Hargitai, R., Nagy, G., Herényi, M., Nyiri, Z., **Laczi, M.**, Hegyi, G., Eke, Zs., Török, J. 2016. Darker eggshell spotting indicates lower yolk antioxidant level and poorer female quality in the Great Tit (*Parus major*). *Auk*, 133, 131-146. (IF₂₀₁₄: 1,864)
- Hegyi, G., **Laczi, M.** 2015. Using full models, stepwise regression and model selection in ecological data sets: Monte Carlo simulations. *Annales Zoologici Fennici*, 52, 145-159. (IF₂₀₁₄: 0,855)
- Hegyi, G., Kötél, D., **Laczi, M.** 2015. Direct benefits of mate choice: a meta-analysis of plumage colour and offspring feeding rates in birds. *Naturwissenschaften*, 102, 62. (IF₂₀₁₄: 2,10)
- Hegyi, G., **Laczi, M.**, Nagy, G., Szász, E., Kötél, D., Török, J. 2015. Stable correlation structure among multiple plumage colour traits: can they work as a single signal? *Biological Journal of the Linnean Society*, DOI: 10.1111/bij.12412. (IF: 2,264)
- Hargitai, R., Hegyi, G., Herényi, M., **Laczi, M.**, Nagy, G., Rosivall, B., Szöllősi, E., Török, J. 2014. Winter body condition in the collared flycatcher: Determinants and carry-over effects on future breeding parameters. *Auk*, 131, 257-264. (IF: 1,864)
- Boross, N., Markó, G., **Laczi, M.**, Garamszegi, L. Z., Hegyi, G., Herényi, M., Kiss, D., Nagy, G., Rosivall, B., Szöllősi, E. and Török, J. 2012: Source of variation in haematocrit in the collared flycatcher (*Ficedula albicollis*). *Ornis Hungarica*, 20, 64-72.
- Markó, G., Azcárate, M., Hegyi, G., **Laczi, M.**, Nagy, G., Senar, J. C., Török, J., Garamszegi, L.Z. 2013. Behavioural responses to handling stress in the great tit: within-individual consistency and the effect of age, sex and body condition. *Ornis Hungarica*, 21, 12-25.
- Bajer, K., Molnár, O. R., Hegyi, G., Herczeg, G., **Laczi, M.**, Török, J. 2009. Zöld gyíkok színezete és morfológiája: jelzések és funkciók. *Állattani Közlemények*, 94, 167-176.

- Hegyí, G., Szigeti, B., **Laczi, M.**, Eens, M., Török, J. 2008. Correlated variation of colour between melanin and carotenoid pigmented plumage areas in great tits *Parus major*. *Evolutionary Ecology Research*, 10, 559-574. (IF: 1,17)
- Laczi, M.**, Cserepes, T. M., Hegyi, G., Michl, G., Szigeti, B., Török, J. 2006. A tollazat UV-reflektanciája és a táplálkozás kapcsolata vízimadaraknál. *Állattani Közlemények*, 91, 117-126.
- Vaskuti, É., Zsebök, S., Herczeg, G., Blázi, Gy., **Laczi, M.**, Nagy, G., Török, J., Garamszegi, L. Z. 2016. A kulturális evolúció az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) énekében. VI. Szünzoológiai Szimpózium, Budapest.
- Vaskuti, É., Zsebök, S., Herczeg, G., Blázi, Gy., **Laczi, M.**, Nagy, G., Török, J., Garamszegi, L. Z. 2015. Kulturális evolúció az örvös légykapó énekében. MET Konferencia XVII., Dobogókő.
- Zsebök, S., Herczeg, G., Blázi, Gy., **Laczi, M.**, Nagy, G., Török, J., Garamszegi, L. Z. 2015. What does the hierarchical analysis of quantitative and qualitative song traits tell us about signal design and reliability? IBAC XXV., Murnau.
- Hegyí, G., Kötél, D., **Laczi, M.** 2014. A „jó szülő” hipotézis metaanalízise madaraknál. MET Konferencia XVI., Tihany.
- Kötél, D., **Laczi, M.**, Török, J., Hegyi, G. 2014. Kotlás alatti viselkedés és tollazati díszek összefüggései hím és tojó örvös légykapóknál. MET Konferencia XVI., Tihany.
- Zsebök, S., **Laczi, M.**, Nagy, G., Blázi, G., Garamszegi, L. Z. 2013. Cultural evolution of bird song: a long-term study of the Collared Flycatcher. IBAC XXIV., Pireópolis.
- Boross, N., Markó, G., **Laczi, M.**, Garamszegi, L. Z., Hegyi, G., Herényi, M., Kiss, D., Nagy, G., Rosivall, B., Szöllösi, E., Török, J. 2013. A hematokrit szezonális mintázata és kapcsolata az egyedi minőséggel örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*). 14. Kolozsvári Biológus Napok, Kolozsvár.
- Boross, N., Markó, G., **Laczi, M.**, Garamszegi, L. Z., Hegyi, G., Herényi, M., Kiss, D., Nagy, G., Rosivall, B., Szöllösi, E., Török, J. 2013. A hematokrit repetabilitása és szezonális változása az örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*). 5. Szünzoológiai Szimpózium, Vácrátót.
- Laczi, M.**, Cserepes, T. M. 2007. A tollazat UV reflektanciája és a táplálkozás kapcsolata vízimadaraknál. 28. OTDK, Biológia Szekció, Debrecen.
- Hegyí, G., Szigeti, B., **Laczi, M.**, Török, J. 2007. Több jelzés összhangja: az egyedek közti variáció közös tengelyei széncinegék (*Parus major*) tollazati foltjainak színezetében. MBT, Ökológiai Szakosztály, Budapest.
- Laczi, M.**, Cserepes, T. M., Török, J. 2006. A tollazat UV színezete halevő madaraknál. 7. Magyar Ökológiai Kongresszus, Budapest.
- Cserepes, T. M., **Laczi, M.**, Michl, G., Török, J. 2006. A tollazat UV reflektanciája és a táplálkozás kapcsolata vízimadaraknál. MBT, Állattani Szakosztály 946. ülése, Budapest.
- Laczi, M.**, Cserepes, T. M. 2005. A tollazat UV reflektanciája és a táplálkozás kapcsolata vízimadaraknál. Biológus TDK, Állatökológia Szekció.