

**Opponensi vélemény Liker András: "Madarak evolúciós ökológiai kutatása: szexuális szelekció, szociális viselkedés és az urbanizáció hatása"
c. MTA doktori értekezésről**

A madarak evolúciós ökológiai kutatásának gyökerei Darwin munkásságáig nyúlnak vissza, aki a Galápagos szigeteken, a róla elnevezett pintyfajokon végzett úttörő jellegű kutatást. Ha Darwin ma élne, biztosan nem tudna ellenállni a viselkedésökológia és az evolúciós ökológia kihívásainak, ami Liker Andrást is megragadta. Ez a terület - bár régi gyökerekkel rendelkezik - mégis egy fiatal tudományterület, mivel a ma elterjedt munkamódszerei alig pár évtizede alakultak ki, s folyamatosan fejlődnek.

Liker András disszertációja az MTA doktora cím elnyerésére íródott. Összesen 172 oldalból áll, a disszertációknál megszokott struktúra szerint tagolva. A kutatásai eredményeit összesen 14 fejezetben ismerteti a jelölt. Ezek egy vagy két cikkre épülő fejezetek, melyeket a szerző három részre csoportosított: Az I. részben - ami 5 résztémát foglal magában - a "Szaporodási rendszerek"-el kapcsolatos kutatások találhatók, a leghosszabb részben, a II-ban a "Szociális viselkedés"-sel kapcsolatos 7 téma található, míg a III. részben 2 téma szerepel az "Élőhely-urbanizáció hatásai" cím alatt.

A disszertáció témaválasztása szerencsés, mivel napjaink aktuális kérdéseit kutatta a jelölt. A témák egyúttal a jelölt érdeklődésének változását is tükrözik. A partimadarak szaporodási rendszerein végzett korábbi kutatásai után a házi veréb szociális viselkedését vizsgálta, majd innen lépett tovább ennek urbanizációs jelentősége felé.

Az anyag már első benyomásra is nagy, s elolvasva megállapítható, hogy rendkívül ügyesen szerkesztett, s tartalmilag tömör. A jelölt alapos munkát végzett, az anyag meghaladja a hasonló disszertációk átlagos méretét. Másképp fogalmazva, Liker András két nagydoktori disszertációt is kihozhatott volna belőle. Így az anyag nagyságára való tekintettel az opponenciában sokszor csak példákat fogok felhozni, ill. azokat a részeket említem meg, ahol megjegyzéseim, vagy kérdéseim vannak.

Az I. részben olvashatunk a tojásméret evolúciójáról poliandriás-rendszerű partimadaraknál, a szexuális szelekció és az utódgondozás mortalitási költségeiről, a szülői konfliktusokról, a partimadarak melanin-alapú színezetének és az udvarlási viselkedés kapcsolatáról, valamint a tesztoszteron szerepéről a melanin-alapú színezet fajok közötti különbségeinél. Példaképpen szeretném kiemelni a Proceedings of the Royal Society London Biology-ban 2003-ban megjelent cikket, mely itt "A partimadarak melanin-alapú színezetének

kapcsolata az udvarlási viselkedésnél" címmel fut. A kutatás célja, hogy megmagyarázza a partimadaraknál gyakori melanin-alapú színezet jelzésértékét. Filogenetikai összehasonlító módszereket alkalmazva három alternatív hipotézist vizsgált a kutatás: (i) a melanizáció a szexuális szelekció során alakult ki, s a párválasztást segíti elő. (ii) A melanizáció a territóriumok védelmében játszik szerepet. (iii) A melanizált tollazat elősegíti a rejtőzködést. A kutatás az első hipotézist igazolta, miszerint a melanizáció a szexuális szelekció során fejlődött ki. Így a levegőben nászrepülő fajoknál ez intenzívebb, mint a földön udvarlóknál.

A disszertáció második része a verebeké. A házi veréb ideális alany a csapatos táplálkozó viselkedés tanulmányozására, pl. a kereső-potyázó taktikák összehasonlítására, a predációs veszély elhárítására, s a rokonsági fok vagy a tollazati jelzések szerepének felderítésére. A számos új és jelentős eredmény közül szeretném kiemelni annak felderítését, hogy a csapatméret hogyan hat táplálkozási problémák megoldási sikerességére. Az abszolút élvonalbeli PNAS folyóiratban, 2009-ben leközölt cikk szerint a házi verebek sikeresebben oldották meg az innovatív problémákat nagyobb méretű csapatokban, mint kisebbekben. A nagyobb csapatokban többféle különböző karakterű egyed található, melyek közt nagyobb valószínűséggel fordulnak elő sikeresek, mint a kisebb csapatokban. A sikeres egyedektől a sikertelenek is eltanulhatják a probléma megoldásának módját. Ez egyben kedvez a csoportos életforma kialakulásának, s elősegíti a változó környezethez való alkalmazkodást is.

Az értekezés harmadik része az élőhely urbanizáció hatásaival foglalkozik, szintén házi verebeknél. Ez egy igen perspektívikus irányt mutat, mivel az urbanizáció napjaink egyik kiemelkedően fontos jelensége. A bemutatott két cikk a testméretet, a kondíciót és a kompetíciós képességet hasonlította össze városi és vidéki verebeknél, ill. egy urbanizációs grádiens mentén. Az eredmények a városi élőhelyen kisebb testméretet és gyengébb kondíciót tártak fel, mint a vidéki verebeknél. Az urbanizációs grádiens mentén változik a táplálékellátottság, a reprodukív stratégia és az egyedek kondíciója, mely különbség már a fiókák fejlődése alatt kialakul. Ugyan a városi verebek mérete kisebb, kondíciója pedig gyengébb, mint a városon túli fajtársaké, ennek ellenére, a madarak tapasztalata segíti a kompetitív képességüket, s így a városi madarak túlélése sem rosszabb a kevésbé urbanizáltakhoz képest.

Valamennyi résztémánál szembeötlő a statisztikai módszerek magas szintű alkalmazása, beleértve a sokváltozós módszereket, lineáris modelleket és a filogenetikai eljárásokat. A jelölt munkája során sikeresen alkalmazott ötletes kísérleti módszereket, s igen széles módszertani repertoárt használt, többek között molekuláris genetikai eljárásokat és hormonvizsgálatokat is.

A szerző stílusa szabatos, világos és precíz. A szövegben csak néhány helyen tapasztaltam elütést, vagy valamilyen enyhébb nyelvtani, stilisztikai problémát (pl. rendszeresen "ez mellett" szerepel "emellett" helyett, s az egyes és többes szám használata helyenként kicsit angolos módon történik, amint ez napjainkban gyakran előfordul az angolul rendszeresen publikáló kutatóknál).

Kérdéseim a jelölthöz:

- (1) A szerző megállapította a tojásméret változását a párzási rendszer szerint, azaz a poliandriás partimadaraknál a tojók kisebb tojást raknak, mint a monogám és poligin fajoknál. Vajon vannak-e adatok a tojáshéjméret változására, s esetleg az inkubációs időre is, melynél nem zárható ki, hogy a tojáshéj vastagságával összefügg.
- (2) A partimadaraknál a melanin-alapú foltok vizsgálata filogenetikai módszerrel történt. Tud-e a jelölt olyan kísérletről, ahol a tollazati szignálok kísérletes manipulációja is történt? Ha igen, akkor a kétféle megközelítés eredménye összhangban van-e egymással?
- (3) A partimadaraknál karotin-tartalmú bélyegeknél lehet-e egyes fajoknál jelentősége a szexuális szelekcióban? Gondolok itt nem csak tollazati, hanem a tollazaton kívüli bélyegekre is, pl. a csőr és a láb színére, melyek esetleg jelezhetnek kondíciót.
- (4) Egyes partimadár fajok melanin-alapú foltjai mutatnak-e földrajzi változatosságot? A kérdés azért érdekes, mert a gyöngybagolyoknál most találtak földrajzi grádiens-szerint változó melanizációt, melynek intenzitása negatívan korrelált a területeken mérhető természetes radioaktivitás mértékével (Galván és Alonso-Alvarez, 2011, *Evolutionary Ecology*, online). A sugárzás lényegében oxidatív stresszt okoz, melynek kompenzálása egyes antioxidánsok nagyobb jelenlétét igényelné.
- (5) Több kutató is kimutatta korábban, hogy a hímek közötti státusz-rangot jelzi a torokfoltjuk mérete. A disszertáció is igazolta ezt, de ettől továbbbment. A szerző szerint a házi verébnél a hím torokfolt mérete a tojók felé is a dominanciát jelzi. Lehet-e esetleg még más fontos szignál is, mely státuszjelző, akár a hímek, akár a tojók számára?
- (6) Az urbanizáció során áteső madarak kognitív képességeinek változása még sok lehetőséget rejt a kutatásra. Mit gondol a jelölt, a madarak kognitív képességei mennyire öröklött és mennyire szerzett, azaz tanulás révén alakul ki.

A főbb kutatás eredményeket a jelölt a tézisfüzetben foglalta össze. Az új tudományos megállapítások 15 pontban lettek felsorolva.

Kiseb megjegyzések a disszertációval kapcsolatban:

49. oldal. A korrelációs együtthatónál fix kategóriák átvétele nem biztos, hogy szerencsés, mivel a korrelációs együttható szignifikancia szintjei esetszámfüggők.

83. oldal: A csoport-besorolási kódok nincsenek kifejtve, ill. a következő lapon van csak visszautalás egy korábbi fejezetre, hogy ott megtalálható.

94. oldal: Egy madáregyedről több alkalommal, alkalmanként számos megfigyelés történt a dominancia-vizsgálat során. Nem volt itt pszeudoreplikáció?

Kevés gépelési hibát találtam a szövegben, s ezek sem rontják le a szöveg olvashatóságát (pl. iterszexuális interszexuális helyett a tartalomjegyzékben és a 10. fejezet címében, stb.).

A jelölt publikációs tevékenysége jelentős, melyet az alábbi példákkal ismertetek: Az MTMT-ben - mely 2010 októberéig mutatja az állapotot - 57 közleményt találtam, melyre 404 független citációt kapott a jelölt. Összes impakt faktora 80,7, Hirsch indexe 13. A Web of Science-en 34 közleményét találtam meg. A tézisfüzetből megtudhatjuk, hogy - a disszertációhoz felhasznált 15 közleményen kívül - még további 14 íródott az értekezés témakörében, melyet nem használt fel a szerző a disszertációban. Köztük számos első szerzős dolgozat is van, és igen jelentős folyóiratokban megjelent munkák is, mint pl. az American Naturalist, az Animal Behaviour (ebben 2 is), a Behavioural Ecology and Sociobiology, stb. Az értekezéshez felhasznált 15 dolgozat között olyan folyóiratokat találunk, mint a PNAS, a Proceedings of the Royal Society London B (2 is), Evolution, Molecular Ecology, Oikos (2 is), Animal Behaviour, Behavioural Ecology and Sociobiology (2 is), Journal of Animal Ecology, stb., melyek a szakma vezető folyóiratai, ill. interdiszciplináris folyóiratok.

Összefoglalva, a jelölt egy kiváló disszertációt nyújtott be, s sikeres védelem esetén a fokozat megszerzésében nem kételkedem.



Moskát Csaba
az MTA doktora

Budapest, 2011. 05. 09.