

Bírálati vélemény **Liker András *Madarak evolúciós ökológiai kutatása: szexuális szelekció, szociális viselkedés, és az urbanizáció hatásai*** című doktori értekezéséről

Figyelemre méltó esemény, hogy egy újabb fiatal viselkedésökológus kollégánk érezte elérkezettnek az időt, hogy tudományos munkásságát összefoglalja és megpályázza az MTA doktora címet. Miután átrágtam magam a 172 oldal terjedelmű (függelékkel együtt) és oldalanként 50 sort és soronként megszámlálhatatlan karaktert tartalmazó disszertáción, úgy gondolom, hogy a cselekmény csak sikerrel zárulhat.

A disszertációban található karaktermennyiséget még nem sejtve már a cím olvasása is (*a madarak evolúciós ökológiája*) igen izgalmas disszertációt sejtetett és átfogó jellege már előre vetítette, hogy nehéz olvasmány vár a vállalkozóra. Igaz az alcím szűkíti a kutakodás területeit, de rögvest egy új dologra világít rá, melyről keveset hallhattunk eddig, nevezetesen az urbanizáció evolúciósökológiai megközelítésére. És akkor még nem említettem azt a mentális gerjedelmet, melyet a szexuális szelekció alliterációja okozhatott egyesekben. De ezeket feledve, mégis az alcímből a közbülső kifejezést, a *szociális viselkedés*-t emelném ki egy gondolat erejéig. A 15 tudományos cikket ismertető fejezetek előtti 2,5 oldalas bevezetőben Liker András azt írja, hogy kutatói pályafutása nagy részében a „szocialitáshoz” kapcsolható tulajdonságokat vizsgálta. Személy szerint megnyugtatónak találtam volna egy, a szociális viselkedésre vonatkozó, általános, vagy akár speciális definíciót, még akkor is, ha az nem tökéletes. Hiszen a Bevezető 3. bekezdésében azt olvashatjuk, hogy az ivaros szaporodásnál a szaporodás körüli viselkedések a *leggyakoribb szociális interakciók* közé tartoznak. Ennek ellenére a dolgozat illetően cikkei nem a második, a *szociális viselkedés* címet viselő részben találhatók, hanem az elsőben, amely azt implikálja, hogy ezek mégsem szociális viselkedési formák. A dolgozat, követve az alcím három kifejezését, három nagyobb részre és 14 fejezetre tagolódik. Az elsőben a komparatív, fajok közötti mintázatokat leíró 5 cikket találjuk, a másodikban 8 olyan cikkel ismerkedhetünk meg, melyben a házi veréb csapatok szociális viselkedési mintázatait vizsgálták a kutatók, míg a harmadik soványabb rész két cikket tartalmaz az urbánus házi verebek soványságáról és táplálkozási hatékonyságáról. Mindezekhez az előbb említett rövid bevezető és egy 3 oldalas összegzés csatlakozik.

A fejezetek tömörek és tömények, valódi „tudományos sűrítmények”: mindegyikük egy (egy esetben kettő) már megjelent publikáció kivonatát jelentik. Ráadásul nem könnyű olyan disszertációt bírálni, melynek eredményeit legalább 30-40 kiváló külföldi opponens már bírálta. A cikkekből összefűzött akadémiai disszertációk szerkezetének megítélésében szintén nagy lehet a variancia. Ebben az esetben elfogadható, hogy 14 bevezető, és ugyanannyi módszer, eredményt bemutató és diszkutáló alfejezetre bontódott a dolgozat. Ez a szerkezet segíti a sokszor egymástól távoli területeket boncolgató vizsgálatok megértését. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy a munkát lezáró 3 oldalas *Összegzés* nem ad elég teret a vizsgált területek eredményeinek valóban áttekintő és esetleg a jelenlegi állásfoglalások, ideák fényében átértelmezett értékeléséhez. Az angol cikkek magyar nyelvre történő egyszerű átültetése mellett pluszként jelenhetett volna meg ez az áttekintő „naprakész értékelés” a lezáró fejezetben.

Most tekintsünk át néhány fejezetet és eredményt Liker András disszertációjából. Az első fejezet a szociális poliandriában élő fajok tojásméret evolúciójával foglalkozik. A szociális poliandria ritka párosodási rendszer, csak a madárfajok néhány százalékánál alakult ki. Talán a bevezetés második bekezdésében a múlt idő használata pontosabban írná le azt a szituációt, hogy a fajok közötti mostani mintázat egy korábbi szelekciós folyamat eredményeként keletkezett. (Ettől még most is folyhat a szelekció.) Sőt talán a vizsgált

tulajdonságoknál azt sem tudjuk, hogy most is változó/alakuló bélyegekről van-e szó, vagy a korábbi adaptációk most „rigid” kényszerként jelenítődnek meg. Gondolom szörszálhasogatás lenne olyan kérdéseket is feltenni, hogy 71 (ez látható az 1. ábra) vagy 72 (ez található a szövegben) fajt vizsgáltak valójában. Viszont azt megkérdezem, hogy ebben a vizsgálatban a madarak méretét miért a szárnymérettel becsülték, hiszen a többi fejezetben (a 11. fejezetet kivéve) a testtömeg és/vagy a csüd hossz alapján történt a becslés? A szárnyhossz fajok között és populációk között is erősen változik a vonulási távolság és útvonal függvényében, de a populáción belül is az egyedek között (pl. korcsoportok) is jelentős különbség lehet. Még érdekesebb, hogy mivel a tojásméretetek erősen függenek a tojómadarak méretétől, és így helyesen kontrolláltak a tojó-testméretre (páros összehasonlításoknál), de itt nem a szárnyhosszt használták méretbecslésre és nem is a csüd hosszát, hanem a testtömeget. A diszkusszió 2. bekezdésében olvasható, hogy „A tojásrakás költségének csökkentése többféle módon növelheti a tojó rátermettségét.” Itt a kisebb tojások „olcsóságáról” van szó. Nem vagyok a partimadarak szakértője, de úgy tudom, hogy a szociális poliandria azt jelenti, hogy ezek a madarak több fészekaljnyi tojást raknak le egy költési szezonban, vagyis a tojások ugyan kisebbek, mint a nem-poliandriás fajoknál, de jóval többet kell előállítani ezekből a tojásokból. Vajon a sok „kicsi” tojás előállítása valóban költségspórolást jelent a kevesebb nagyobb tojás előállításához képest? Ráadásul ez a párosodási rendszer, melyet egyben egyszülős utódgondozás jellemez, olyan környezetben fordul elő, ahol mind a tojás előállításához, mind a fiókák neveléséhez általában bőségesen áll rendelkezésre táplálék. A fészekalj méret nem különbözött a csoportok között, ismert fiziológia kényszerek miatt, de emlékeim szerint a szezononkénti fészekalj szám (mely releváns változónak tűnik) nem szerepelt az analízisben. A konklúzió szerint az eredmények alátámasztották a korábban kapott eredményeket, így adódik az a kérdés is, hogy a filogenetikai kontroll alkalmazása hogyan járult hozzá a mintázat mélyebb megismeréséhez.

A következő fejezet a szexuális szelekció egyes folyamatainak és az utódgondozás mortalitási költségeinek kapcsolatát vizsgálja. Kiváló folyóiratban megjelent, nagyon érdekes komparatív eredményekről van szó a fejezetben. Egyetlen kíváncsiskodó kérdésem a módszer fejezethez kapcsolódik. A „párszerzési versengést” 3 változóval jellemezték. Az első a szociális poligámia aránya, a második a hímek heremérete, a harmadik az EPF, pontosabban az EPY arány. Az első mindkét ivarnál értelmezhető, a második csak a hímeknél, a harmadik csak a tojóknál (vagy tévedek, mert ez valójában mindkét ivarnál értelmezhető, de számomra az derült ki, hogy a vizsgálatban csak a tojók szempontjából értelmezték). Az, hogy ennyire ivarfüggőek az egyes változók, illetve az, hogy ha a hímeket nézzük, akkor erős korreláció lehet a második és harmadik változó között, valamint az, hogy az utóbbi két változó minden típusú párosodási rendszernél előfordulhat, de eltérő intenzitással nem befolyásolta-e az eredményeket?

Természetesen nem szeretném megválaszolhatatlan kérdések sokaságával bombázni a jelöltet ezért az alábbiakat csak megjegyzésnek szánom. Hackett 2008-as Science cikkét olvasva felmerülhet a kérdés, hogy ha nem Sibley molekuláris törzsfáját, hanem az azóta eltelt 20 év vizsgálatainak alapján készített újabb törzsfákat használnánk (pl. Livezey, Zusi 2007, mely 61 filogenetikai kategóriát tekintve 36-ban eltér Sibley besorolásaitól, Hackett 2008) mennyiben kapnánk más mintázatot? Érdekes a cikk bevezetőjéből kitűnő látásmód is. Ligon könyvében a szexuális szelekciót, az utód gondozást és a szaporodási rendszereket oda-vissza mutató nyilakkal köti össze, vizuálisan is reprezentálva, hogy ebben a rendszerben a „mi mit határoz meg” és „mi okoz mit” látásmód nem használható, mert ezek a folyamatok nem választhatók el egymástól. Megerősíti ezt az életmenet-evolúciós gondolkodás is, melynél az egyed különböző rátermettség komponensei (pl. mortalitás, párszerzés) nem külön-külön evolválódnak, hanem az organizmus révén összekötve együtt szelektálódnak (még akkor is ha

az egyes komponensekre ható szelekciós erők eltérő típusúak és erősségűek). És végül az 1. táblázat adatszámán kapcsán felmerült bennem, hogy ha a Kis-Balaton madár-együttesét a szaporodási rendszerük alapján szeretnénk jellemezni, akkor az eddig látott kb. 120 költő és még 100 nem költő madárfajból kiválasztva két fajt, vajon sikerrel járnánk-e, mivelhogy a táblázatban szereplő adatszám kb. ekkora hányadát (1%) teszi ki a jelenleg ismert durván 10 ezer madárfajnak?

De térjünk inkább át a következő fejezetben bemutatott komparatív elemzésre, melyből megtudhatjuk, hogy a hímek és a nőstények utódgondozási intenzitása között negatív kapcsolat van. Likerék ezt az „evolúciós kötélhúzás” elméletre vezetik vissza, bár kétszülős gondozásnál intuitíve is ezt várjuk: ha 100 egység kell a fiókák felneveléséhez és abból 60 egységet a tojó ad, akkor a maradékot a hím fogja befektetni, ha nem akkor elpusztulnak a fiókák. Új és érdekes eredmény viszont, hogy az utódgondozás intenzitása a hímek részvételén múlik és gondozásuk variábilisabb, mint a tojóké. A kiválóan felépített elemzésnél szemet szúr, hogy a klimatikus viszonyokra vonatkozó predikciók eléggé elnagyoltak. A fajok jelenlegi áréájának kialakításában számos tényező játszott szerepet. Ne higgyük azt, hogy a tajgában adaptálódott fajokat, ha elvinnék egy trópusi esőerdőbe, akkor nagyobb rátermettséget érnének el, mert ott melegebb van, de finomítva azt sem várhatjuk el, hogy a trópusokon egy szülő elég a neveléshez, mert ott meleg van és bőven van táplálék. Hát meleg az lehet, de azt a fészekalj nagyság horizontális mintázatából David Lack (1968) vizsgálatai óta tudjuk, hogy trópusok felé haladva csökken a tojásszám. Ricklefs és Wikelski (2002) újabb adatai pedig azt mondják, hogy ez nem egyetlen pl. klimatikus tényező (igaz ez éppen egy összetett változó) hatása, hanem a fiziológiai rendszerek keresztül összekapcsolt számos életment-komponens együttes változására vezethető vissza.

Az irodalomban eléggé elterjedt a szülői konfliktus kifejezés, amit itt a címben is megtalálunk, kérdésem az lenne, hogy miért nem hívják ezt szülői kooperációnak? A madarak többsége (feltehetően) szociálisan monogám és kétszülős utódgondozást mutat. Ennél a rendszernél nehéz nem feltételezni a kooperációt a szülők között, mert ahogy Liker is írja (Bevezetés, 3. mondat) a gondozás előnyei (szaporodóképes utódok nevelése) közösek. Az ottani mondat másik részével kapcsolatban, zárójelben jegyzem meg, hogy a szaporodásnak csak akkor lehet evolúciós értelemben költsége, (mely Likerék szerint egyedi,) ha az utódnevelés valóban csökkenti a jövőbeni szaporodási értéket (Williams 1966 értelmezésében), de ezt csak kísérletesen lehet kimutatni és fajok között jelentős variancia lehet.

A következő két fejezet a melanin alapú színezet ivari kiválasztódásban játszott szerepéről, ill. egy lehetséges proximális háttértényezővel, egy androgén hormonnal (tesztoszteron) való kapcsolatáról szól. Az álcázási és a tollerósítási alternatívákat elvetve kimutatták, hogy a levegőben nászrepülő fajok frontális melanizáltsága erősebb, mint a földön udvarlóké. Azt is sikerült bemutatniuk, hogy a vedlés alatti tesztoszteron szint erősen kapcsolódik a melanizáltságához.

A  $T \rightarrow$  ornament, a  $T \rightarrow$  viselkedés, ill. ornament  $\rightarrow$  viselkedés egyirányú kapcsolatokról az utóbbi 30 évben számos munka látott napvilágot. 1990-ben Wingfield „Challenge” hipotézise inspirálta munkák bidirekcionálissá változtatták a T és a viselkedés közötti kapcsolatot. Safran és munkatársainak 2005-6-ban megjelent kísérletes munkái a T és az ornament kifejeződés közötti kapcsolatot is átalakították kétirányúvá. Ezáltal egy dinamikus rendszer tűnik fel, amely az ok-okozati irányok kibogozását jelentősen megnehezíti. Sőt JF Husak és IT Moore (2008) valamint DR Rubrnstein és ME Hauber (2008) cikkei is azt feszegetik, hogy a stresszhormonokat is be kell léptetni a T-ornament-viselkedés kapcsoltságba, ami tovább bonyolítja a fenti dinamikus visszacsatolási rendszert. Mit gondol a jelölt, mennyiben kell átértékelni (vagy csak átfogalmazni) az 5. fejezet következtetéseit

Safran által végzett kutatások tükrében? És még egy rövid kérdés, mit jelent az őszinte és mit jelenthet a megbízható jelzés (49. oldal) a cikkben bemutatott szignalizációs rendszerben (lásd még 101. oldal)?

A dolgozat második részében a csapatokban élő házi verebek számos szociális viselkedésének vizsgálata kerül terítékre. Megismerkedhetünk különböző táplálkozás taktikákkal, a fekete torokfolt szerepével, a tollazati jelzések predációs költségével, a verébcapatok rokonsági viszonyaival és nem utolsó sorban megtudhatjuk, hogy miért is írta JH Fremlin (egy kiváló fizikus) 1964-ban (New Scientist 415: 285-287) azt, hogy 2864-ben több millió Shakespeare él majd közöttünk. Hát azért mert a nagyobb verébcapatban is több az innovatív, jó képességű egyed, mint a kisebb csapatban. Ja, Fremlin szerint az emberi populáció ez előbbi dátumra eléri a 60 millió milliárdos (60.000.000.000.000.000) egyedszámot, ami elég nagy emberi csapatnak tűnik, hogy kiváló elmék milliói legyenek benne.

Az első fejezetben kísérletesen vizsgálták, hogy táplálkozó csapatokban a domináns egyedek gyakrabban használják-e a potyázó taktikát és a potyázók táplálékfelvétele meghaladja-e a keresőkét? A dominánsok és szubordinánsok potyázásával kapcsolatban Barnard és Sibly vizsgálatai mást mutattak, mint amit Likerék tapasztaltak. Az eltérés okát abban látták, hogy ők több táplálékot biztosítottak a madaraknak és „ezért intenzívebb volt a verseny” a verebek között. Általában azt gondoljuk, hogy a készletek szűkössége eredményez intenzívebb versenyt, minek köszönhető az itteni fordított feltételezés? Vajon miért éri meg egy jó táplálékkereső egyednek, hogy folyamatosan kihasználják, és miért nem hagyja el a csoportot? Milyen költség írhatja felül azt a táplálkozási veszteséget, mely nagyobb testtömeget, jobb kondíciót és esetleg a speciális tápanyagok felvétele révén jobb egészségi állapotot is eredményezhetne?

A 7. és 8. fejezetben bemutatott táplálkozási taktikák mennyire konzisztensek egyedeken belül, esetleg a személyiség (melyet mostanában a legkülönbözőbb állatfajokon vizsgálják) részeként értelmezhető-e? Különösen érdekes lenne megtudni, hogy ezek a taktikák milyen rátermettség hatással bírnak, milyen vizsgálatokkal lehetne összekapcsolni a rövid idejű táplálékkeresési viselkedés varianciáját egy hosszabb idejű (akár élettartam alatti) szaporodási siker vizsgálattal?

Meglepő eredménnyel zárult a verébcapatok rokonságát feltáró vizsgálat, amely szerint az egyedek közötti rokonsági fok alacsony a csapatokban és a két ivar nagyon hasonló volt eme tulajdonságot tekintve. A magas mortalitás és a relatíve alacsony mintaszám valóban a magasabb rokonsági fok ellen dolgozhatott.

Mesterségesen kialakított csapatokban az összehasonlító elemzése szerint az agresszív potyázás a rokonok között kisebb gyakorisággal fordult elő, mint a nem rokonok között, így a rokonoktól kevesebb táplálékot vettek el a potyázók, mint a nem rokonoktól. A hímeknél hasonló helyzet volt a nem agresszív potyázások esetében is. (Személyes érdeklődés: ez azt jelenti, hogy egy 2,5cm átmérőjű lukból két egyed felváltva csipdesi fel a magokat?) A tojók viselkedése eltért a hímekétől. Az ivarok közötti eltérés visszavezethető-e az ivarok eltérő születési disztribúciójára és arra a tényre, hogy a városi csapatokban tapasztalt rokonsági fok eleve alacsonyabb (előző fejezet)? A diszkusszió 4. bekezdésében található „rátermettség veszélyeztetéssel” kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy a potyázás és annak egyeden belüli varianciája hogyan hat az egyed rátermettségére (pl. LRS-sel becsülve), és rokonokkal szembeni viselkedés vajon az egyed rátermettségében milyen mértékű mérhető változást okozhat? A továbbiakban korrelatív módszerekkel kimutatták, hogy a hímek torokfoltja

nemcsak hím-hím relációban, de hím-tojó relációban is státuszjelző, míg a tojók közötti rangsorban a testtömeg döntött.

A 11. fejezetben a házi verebek színezete és kockázatvállalása közötti lehetséges kapcsolatokat elemezték, illetve túlélést becsülő modelleket használva analizálták a különböző színezetű egyedek túlélési valószínűségét, feltételezve, hogy a feltűnőbb színezet nagyobb predációs kockázatot jelent. A színezeti változók varianciája nem kapcsolódott a kockázat szintjének varianciájához és nem kapcsolódott a túlélési valószínűséghez sem. A 112. oldalon az utolsó bekezdésben használt „predációs kockázat növekedés” ugyan valószínűsíthető, de mivel mosómedvén kívül nem szerepelt semmilyen predátor a vizsgálatban, mely pusztulási lehetőséget vetített volna a verebek elé, ezért az általánosabb „kockázati veszély növekedés” vagy kockázat vállalási/kerülési viselkedés jobban illene a vizsgálathoz. Már csak azért is mert számos vizsgálatból ismert, hogy a különböző potenciális predátorokra (emlős, madár, hüllő, vagy más tipizálások) eltérő módon reagálnak az egyes madárfajok. A vizsgálat kimutatta, hogy 1,5 m távolságváltozás, jelentős táplálkozási viselkedésváltozást jelentett ennél a fajnál, bár ez a színezethez nem kapcsolódott. Vajon jóval távolabbi etetőknél mennyire csökkenne le a kockázatvállalási kedv, illetve pl. egy 15m-re lévő etetőnél a viselkedésváltozás kapcsolódna-e a színezeti varianciához? Persze ezt talán nem a Veszprémi Állatkertben kellene vizsgálni, hanem inkább a tanyasi élőhelyeken, ahol más megfigyelések szerint a bokroktól jóval messzebb is eltávolodnak a verébcapatok, ha megfelelő táplálkozási helyre bukkannak.

A szociális blokk utolsó fejezete egy korrekt módon tervezett kísérletet mutat be. Ez a disszertáció legszínvonalasabb folyóiratban megjelent cikke. A nagyobb verébcapatokban több innovatív egyed lehet, ráadásul a problémamegoldásban a városiak jobbak a vidékieknél, viszont az ivarok nem különböznek eme képességben. A kísérletben használt maximális 6 egyedből álló csapatok valójában kicsinek minősülnek, pl. Budapest számos pontján megfigyelhető több tucat verebet magába foglaló csapatokhoz képest. Ezek a nagyobb csapatok vajon hány innovatív egyedet tartalmazhatnak, ama meglepő eredmény tükrében, hogy a nagyobb csapatok méretükhöz képest aránytalanul sikeresebbek voltak a tesztekben.

Az utolsó, urbanizációs rész, többek között a vizsgált faj és a szociális táplálékkeresés problematikája révén is, szorososan kapcsolódik a szociális viselkedést bemutató részhez, ugyanakkor jóval kevésbé kapcsolható a címben felvetett evolúciós ökológiai szemlélethez. Ettől eltekintve a kérdések izgalmasak, bár megítélésem szerint egységesebb lett volna a dolgozat, ha ez a rész bekerül az előző részbe. Ezt az is indokolná, hogy már az előző rész 12. fejezetében is szerepel városi vidéki összehasonlítás utalva az urbanizációra.

Napjainkban egyre többen foglalkoznak az urbánus környezetben élő fajokkal. A vizsgálatok többsége un. mechanisztikus/leíró megközelítésű és a mintázatok (a populációk genetikai struktúrájától a közösségek szerkezetének változásáig, különböző szinteken) leírására fókuszál, sajnos kevés az oknyomozó munka, mely közvetlen kapcsolatot teremtene a humán aktivitás és az urbánus populációk denzitása és/vagy a közösségek diverzitása között. A megismerést segítené a kísérletes munkák előretörése (pl. a táplálékkészlet vagy a predátorok abundanciájának manipulálása, stb.) is.

Likerék az első vizsgálatban a részletesebben bemutatott „hitelkártya” hipotézis predikcióit tesztelik. Érdekes ez a hipotézis, hiszen azt prediktálja, hogy a városi környezetet meghódító fajok, és közöttük pl. a házi veréb, mely a legsikeresebbnek tekinthető a madarak között, városi populációi sovány egyedekből állnak, kisebb tömegűek és esetleg kondíciójuk is rosszabb (mely mintázat még könnyen magyarázható), és ráadásul rossz minőségű utódokat is produkálnak. A testtömeg és a kondíció milyensége empirikus tényezők, de hogy mi a minőség (itt az utódoké) azt nehéz megmondani, hiszen a minőségnek (annak ellenére, hogy sokan sokféleképpen értelmezhetik a kifejezést) legalább két összetevője van az egyedek

közötti heterogenitás és ennek pozitív kapcsolata a rátermettséggel, vagy más szavakkal, AJ Wilson szerint a fenotípusos variációnak az a tengelye, mely az egyedi rátermettség variációjának a legnagyobb részét magyarázza. Persze elképzelhető, hogy fennmarad egy populáció akkor is, ha az utódok rossz minőségűek, vagyis a rátermettségük kicsi. Például akkor, ha metapopulációs rendszerben ezt a nyelő populációt egy jó minőségű egyedeket termelő populáció táplálja. Kérdés, hogy ez a házi verébnél (pontosabban annak számos urbánus populációjánál) mennyire reális lehetőség? Persze más a helyzet, ha nem minőségről, csak mondjuk, kisebb tömegekről van szó, akkor lehet számos olyan tulajdonság ami „jó minőségűvé” teheti az egyes egyedeket.

Likerék a fiókákat ugyan nem vizsgálták (közvetve a csúdhosszból extrapoláltak a fiókakori nagyságra), de a kifejlett madaraknál a predikciónak megfelelően azt kapták, hogy a madarak kisebb és rosszabb kondíciójúak a városi élőhelyen. A legurbanizáltabb populációban (Budapest belváros) 5 %-kal kisebb tömegű verebek éltek, mint a Hortobágyon. Egy emberhez szorosan kötődő faj esetében nem arról van-e szó, hogy a hortobágyiak valami miatt nagyobbak, mint a normál városiak? Legérdekesebb az lenne, ha tudnánk, hogy ez a tömegkülönbség a rátermettség-hatás (amelynek magyarázó tényezői, jelentősen eltérhetnek a Budapest és Hortobágy esetében) tekintetében mit jelent (a kisebb tömeg például nem volt releváns a táplálkozási hatékonyságban, ami általában rátermettség-komponens, lásd még következő vizsgálat)?

Másrészt az is érdekes, hogy az urbanizáció mértékét a zöld és nem zöld (épület, nagy épület, út) területekből számították, nem pedig a zajártalomból, a nitrogén-oxidok koncentrációjából, potenciális betegítő ágensek légköri/talajbeli mennyiségéből, vagy a nehézfémek légköri mennyiségéből esetleg más „urbánus változókból”. Ha egy szintén urbánus madárnál a házi rozsdafarkúnál hasonló becsléseket tennénk (utakat kiejtve) nem vagyok meggyőződve, hogy a zöld és a sziklás (városban: beépített) területek arányában nagy különbséget találnánk egy természetes és egy urbánus populáció között. Nem tudjuk, hogy az „emberi hatás” valójában, mely változókkal írható le a különböző fajoknál, de én úgy gondolom, hogy integrált hatásként megjelenő környezet szennyezésünk relevánsabb lehet a négyzetméterben számolt betonnál.

A második vizsgálat megmutatta, hogy bár tömegükben és kondíciójukban különbség lehet a városi és vidéki verebek között a táplálékkereső viselkedésük sikeressége nem különbözött.

Eltekintve a fenti többségében általános (és ezért alig releváns) vagy néha túlságosan is speciális kérdésektől és megjegyzésektől összességében a disszertációban bemutatott tudományos munka mind tartalmát mind a feldolgozás színvonalát tekintve nemzetközi szempontból is kiváló minősítést érdemel. Csak dicsérni lehet Liker András és munkatársai problémalátását, innovatív gondolkodását (itt ugyan kis csapatról van szó, de urbánusról) és intenzív publikációs tevékenységét. Nehéz, de örömteli feladat volt megismerkedni a csapat által végzett kutatásokkal.

A dolgozat érdemi részéből a következő megállapításokat emelem ki és fogadom el új tudományos eredményeknek.

1. Kimutatták, hogy partimadaraknál a párzási rendszer poliandria irányában történő evolúciós változása együtt jár a tojásméret csökkenésével, ami segítheti a poliandriás fajok nőstényeit a gyorsabb párszerzésben.
2. Komparatív módszerekkel igazolták, hogy a szexuális szelekció és az utódgondozás intenzitása egyaránt hatással van a madarak ivar-specifikus mortalitási rátájára.

3. Komparatív módszerekkel azt is igazolták, hogy a nemek utódgondozási befektetése között negatív korreláció van, és hogy az ivari konfliktus erősségével a párszerzési versengés intenzitása és a fiókák gondozási igénye egyaránt kapcsolatban van.
4. Kimutatták, hogy partimadaraknál a melanin-alapú színezet kiterjedtsége összefügg az udvarlási viselkedés típusával, ami arra utal, hogy ez a színezet-típus is szexuális szelekció révén evolválódik egyes madárcsoportokban.
5. Komparatív módszerekkel igazolták, hogy egyes madárcsoportokban a tollazat melanizáltsága pozitívan korrelál a vedlési időszakra jellemző vérplazma tesztoszteron koncentrációval.
6. Kimutatták, hogy fogságban tartott házi veréb csapatban a domináns egyedek gyakrabban használják a potyázó táplálékszerző taktikát, mint a szubordináns madarak.
7. Kísérletesen igazolták, hogy a rosszabb kondíciójú madarak gyakrabban használják a potyázó taktikát és e taktika segítségével csökkenthetik táplálkozási sikerük varianciáját.
8. Bizonyították, hogy vadon élő házi csapatokban a legtöbb egyed nem rokona egymásnak, azonban szinte minden madár rendelkezik 1-2 közeli rokonnal.
9. Kimutatták, hogy a fogságban tartott csapatokban a házi verebek azonosítják közeli rokonaikat.
10. Kimutatták, hogy mesterséges összetételű csapatokban a verebek kevesebbet potyáznak közeli rokonaiktól, mint a nem-rokon társaktól, valamint azt, hogy agresszív interakcióik gyakoriságát és intenzitását a rokonság nem befolyásolja.
11. Az agresszív interakciók vizsgálatával bizonyították, hogy a hímek melanin-alapú torokfoltjának mérete nemcsak a hímek közötti, hanem a hímek és tojók közötti küzdelmek sikerét is megjósolja, ami a jelzés interszexuális státuszjelző funkciójára utal.
12. Vadon élő házi verebeknél a melanin-alapú és depigmentált színezeti jelzések mérete és feltűnősége nem kapcsolódott sem a kockázatvállalásukhoz, sem a túlélésükhöz.
13. Kísérletesen kimutatták, hogy a házi verebek nagyobb csapatokban hatékonyabban oldanak meg számukra ismeretlen táplálkozási problémát, mint kis csapatokban. A hatékonyabb problémamegoldásból a nagy csapatok nem innovatív tagjai is profitálnak.
14. Kimutatták, hogy a házi verebek testtömege és mérete kisebb, kondíciója pedig rosszabb az urbanizáltabb területeken, mint a természetközeli élőhelyeken, ennek ellenére kompetitív képességük nem különbözött a vidéki madarakétól.

Kijelentem, hogy a doktori disszertációban foglalt kutatási munka és a jelölt tudományos tevékenysége alapján Liker András tudományos eredményeit bőségesen elegendőnek tartom az *MTA doktora* cím megszerzéséhez, és egyben javaslom az ezzel kapcsolatos nyilvános védelem kitűzését és a disszertáció alapján az *MTA doktora* cím adományozását.

Csobánka, 2011. március 07.

Török János  
MTA doktora