

Válasz Dr. Bókony Veronika opponensi véleményére

Nagyon köszönöm a bírálónak, hogy elvállalta az MTA doktori értekezésem bírálatát, és örülök, hogy élvezetes olvasmánynak találta a dolgozatot. Köszönöm a bíráló pozitív szavait az értekezés szerkesztéséről, az igényes ábrákról és az informatív táblázatokról. A megjegyzésekre és a kérdésekre az alábbiakban válaszolok.

A dolgozatban szereplő tanulmányok

A tanulmányok kiválasztásán sokat töprengtem. Egyrészt olyan munkákat szerettem volna bemutatni, amelyek jól kapcsolódnak a három nagy témakörhöz. Másrészt a három témakörhöz kapcsolódó munkák közül azokat akartam bemutatni, ahol nem csak a vizsgálat megtervezésében és a publikáció elkészítésében, de a terepi adatgyűjtésben és az adatok elemzésében is jelentős szerepem volt. Harmadrészt azért, hogy a dolgozat egységes megjelenésű legyen, a korábbi publikációk ábráit újra elkészítettem, aminek feltétele volt, hogy az adatok és az elemzések szkriptjei teljeskörűen rendelkezésemre álljanak.

A Kosztolányi et al. 2006. J. Anim. Ecol. publikáció az eredeti tervek szerint benne volt az értekezésben, de az MTA Doktori Szabályzat áttanulmányozása után ki kellett hagynom, mivel a publikáció egy korábbi kéziratváltozata már szerepelt a PhD értekezésemben, így ezek az eredmények az MTA doktori értekezésbe már nem kerülhettek bele.

Nyelvhelyesség, megfogalmazási problémák

Elnézést kérek az elírásokért és az esetleges „Hunglish” szövegért, amelyek minden igyekezetem ellenére a dolgozatban maradtak. A dolgozat elkészítése során sok mindennek utánanéztem a magyar helyesírás szabályaiban és számos helyesírási szabályt újra megtanultam. Így számomra a dolgozat magyar nyelven történő elkészítése nem volt teljesen haszontalan, bár a bíráló megjegyzése alapján nem is volt teljesen sikeres.

Statisztikai elemzések

Természetesen ma már én is több mindent máshogy csinálnék az elemzések során. Több vizsgálatot újra is elemeztem a dolgozat elkészítése alatt, de mivel a régi és az új elemzések konklúziói azonosak voltak, az eredeti, publikált elemzéseket szerepeltettem az értekezésben.

1. kérdés: Gondozó és dezertáló tojók stresszindukált prolaktinszintje

Bár az eredményeknél nincs újra kiemelve, de a 12.2.1. Terepi módszerek szakaszban szerepel, hogy volt négy olyan család, ahol elpusztultak a fiókák, illetve 21 olyan család, ahol nem figyeltünk meg dezertálást, de a családot nem követtük a kirepülésig, azaz a fiókák 25 napos koráig (nagy részét azért, mert sajnos a terepmunkát finanszírozó pályázat feltételei nem engedtek 60 napnál hosszabb külföldi tartózkodást és így hosszabb terepmunkát). Ezeknek a családoknak az esetében azonban nem zárhatjuk ki, hogy nem figyeltünk volna meg dezertálást, ha a fiókák nem pusztulnak el, vagy ha a családokat 25 napos korukig tudtuk volna követni. Tehát a *t*-tesztben a nem dezertáló csoport tartalmaz 25 olyan családot, ahol nem lehetünk biztosak a család dezertált/nem dezertált csoportba sorolásában.

A bírálónak abban igaza van, hogy ez csak abban az esetben okozhatja „műtermék különbséget”, ha a hibásan nem dezertált csoportba sorolt tojóknak magasabb lett volna a prolaktinszintje. De pontosan ez az, amit *a priori* nem zárhatunk ki, mivel megfigyeltünk dezertálást viszonylag magas stresszindukált

prolaktinszint esetén is: a 11 dezertáló tojó közül kettőnek magasabb volt a stresszindukált prolaktinszintje, mint a nem dezertált csoport mediánja. És több magas stresszindukált prolaktinszintű tojó családja csak rövid ideig volt követve (12.2. ábra). A 25 nem biztosan besorolt tojó közül 14 tojónak volt magasabb a stresszindukált prolaktinszintje, mint a nem dezertált csoport mediánja, és ha ezek közül a tojók közül akár egynél is megfigyeltünk volna dezertálást, akkor a t -teszt eredménye nem lenne szignifikáns (p -értékek tartománya a 14 t -tesztre: 0,078–0,272). És a 11. fejezet eredményei alapján, ahol ugyanebben a populációban a családok 39%-ánál figyeltünk meg tojó dezertálást, az lehet a várakozásunk, hogy ebben a vizsgálatban is több dezertálást figyeltünk volna meg a 11-nél (27%), ha a családokat hosszabb ideig tudtuk volna követni. Továbbá, ha csak a biztosan jól kategorizált (25 napig követett és/vagy dezertált) tojókat vizsgáljuk, akkor a két csoport közötti különbség nem szignifikáns ($t_{13} = 0,578$, $p = 0,573$), bár itt a mintaszám is jóval alacsonyabb. Ezért nem ennek a tesztnek az eredményét, hanem a Cox-regresszió eredményét adtuk meg, ahol a cenzorált esetekből származó információ is felhasználható. Mivel ez az érvelés a szövegben nincs ilyen részletesen kifejtve, a bírálónak igaza van abban, hogy az értekezésben szereplő t -teszt és Cox-regresszió eredmények közötti ellentmondás zavaró lehet. De remélem, hogy a fenti magyarázat alapján érthető, hogy miért a Cox-regresszió eredményét fogadtuk el.

A bíráló által felvetett alternatív stresszválasz mérőszámokat az eredmények publikálása előtt ellenőriztük. Cox-regressziós modellekkel vizsgáltuk az alap és a stresszindukált prolaktinszint közötti különbséget, illetve a prolaktinszint arányos csökkenésének mértékét, de ezek az analízisek azonos eredményt adtak a stresszindukált prolaktinszint eredményeivel, ezért ezek nem kerültek bele a publikációba.

2. kérdés: Hím dezertálás a széki lilénél

Teljes mértékben egyetérték azzal, hogy a ritka jelenségek vizsgálata fontos lehet a teljes kép megértéséhez. A hímek dezertálásának és az abban tapasztalt populációk közötti különbségeknek az oka azonban még nem teljesen ismert.

Kísérletes adatokból tudjuk, hogy a mesterségesen megözvegyült hímek képesek újrapárosodni (Székely és mtsai., 1999), de a 11. fejezetben vizsgált nem manipulált családok esetében nem figyeltünk meg újrapárosodást: a nyolc dezertáló hímből hat volt gyűrűzött, és ezen hímek esetében nem figyeltünk meg újrapárosodást ugyanazon a költési időszakon belül (McDonald és mtsai., 2023; tehát ez az információ szerepel az eredeti publikációban, de az értekezésből az egyszerűsítés kedvéért kimaradt). Továbbá a 12. fejezetben szereplő dezertáló hím nem az a hím volt, amelyik szokatlan kortikoszteron reakciót mutatott a befogási stresszre.

A széki lile hímek dezertálási aránya különbözik a populációk között. Például az Al Wathba-i (Egyesült Arab Emírségek) populációban a hímek dezertálási aránya jóval magasabb (16,7%), mint Dél-Törökországban (6,6%). És Al Wathbában dokumentáltunk ugyanazon költési időszakon belüli szekvenciális poligíniát is, bár nem dezertáló hímnél, hanem egy olyan hímnél, amelyik az újrapárosodását megelőző szaporodási kísérletének utolsó megfigyeléskor egyedül gondozta a két 22 napos fiókáját, azaz a párja valószínűleg már korábban dezertált (Kosztolányi és mtsai., 2009). Tehát a nem manipulált (nem mesterségesen megözvegyült) hímek is újrapárosodhatnak, de sajnos az Al Wathba-i populációban nem volt ismert a felnőttkori ivararány, így nem tudható, hogy a dezertálási döntéseket, illetve az újrapárosodás előfordulását a törökországi populációtól eltérő ivararány okozta-e.

Öt közeli rokon *Charadrius* faj hat populációjának összehasonlító vizsgálata azonban azt mutatta, hogy ezen populációkban igen különböző a felnőttkori ivararány, és hogy a tojók vagy a hímek irányába eltoltt felnőttkori ivararányú populációkban gyakoribb a dezertálás és az egyszülős tojó vagy hím gondozás, mint

a kiegyenlített ivararányú populációkban (Eberhart-Phillips és mtsai., 2018). Tehát ebből arra következtethetünk, hogy a dezertálási döntéseket a felnőttkori ivararány befolyásolja, de ez még nem magyarázat arra, hogy az olyan populációkban, ahol hímeltolt az ivararány és így alacsony a hímek újrapiárosodási esélye (pl. Tuzla, Törökország), miért döntenek egyes hímek mégis a dezertálás mellett.

A jelenleg a Maion (Zöld-foki-szigetek) futó egyik projektünkben GPS jeladók adatainak és részletes utódgondozási adatoknak a segítségével azt tervezzük vizsgálni, hogy milyen az egyedek egész év alatti mozgásmintázata, és hogy ez hogyan befolyásolja az egyedek által tapasztalt ökológiai környezetet (pl. a táplálék térbeli eloszlása, hőmérsékletviszonyok) és szociális környezetet (pl. intraspecifikus kompetíció, pártalálás esélye, szociális információk elérhetősége), és hogy ezeknek az interakciója milyen hatással van a hímek és tojók reprodukzív döntéseire, köztük a dezertálási döntésekre.

3. kérdés: Levélgyűjtés mintázata a nagyfejű csajkónál

Valóban csak a 13. és 14. fejezetben vizsgált dorogházi populációról van publikált adat a hímek alacsony levélgyűjtési aktivitásáról. A többi három fejezet nem vizsgálja specifikusan az utódgondozó viselkedést, ezért ott nem szerepel, hogy a csobánkai és a debreceni populációkban is a nőstények gyűjtötték a leveleket. Bár ezekben a populációkban nem számszerűsítettük a levélgyűjtési aktivitást, de a terepi megfigyelések egyértelműen a nőstények felé eltolt levélgyűjtést támasztották alá. Tehát az összes eddig vizsgált magyarországi populációban általában a nőstények gyűjtik a leveleket, bár az egyes populációk közötti esetleges eltérések a gyakoriságokban nem dokumentáltak. Ebből arra következtethetünk, hogy nem valamilyen, az egyes populációkban ható lokális hatások okozzák a levélgyűjtési aktivitás eltérését a korábbi irodalmi adatoktól, hanem valamilyen az összes populációra jellemző, de nem ismert hatás. Ha feltételezzük, hogy a korábbi irodalmi adatok helyesek, akkor abból az következhet, hogy a nagyfejű csajkó levélgyűjtő viselkedése valamennyire fenotípusosan plasztikus. Abban teljesen igazat kell adnom a bírálónak, hogy jó lett volna jelezni az értekezésben, hogy a túlnyomóan nőstények általi levélgyűjtés az általános mintázat a vizsgált magyarországi populációkban.

Az, hogy az eredeti leírások mennyire helytállóak, egy jogos és érdekes kérdés. Emich 1884-es publikációja magyarul és németül is megjelent, és Schreiner németül írt, így a nyelvi korlát nem okozhatott problémát. Mindkét szerző nagyon részletesen ír a csajkó szaporodásbiológiájáról, és olyan dolgokról is, amelyeknek a vizsgálata jelentős idő- és energiabefektetéssel jár, például a fészkek kiásása és felépítésük vizsgálata. Ez alapján feltételezhetjük, hogy egy olyan viszonylag könnyen megfigyelhető jelenséget, mint a levélhordás, helyesen írtak le. És mivel Schreiner kritikus Emich egyéb megfigyeléseivel kapcsolatban (pl. Emich azt írja, hogy a tojást a levéllabdacsokba helyezi a nőstény, míg Schreiner szerint a tojást előbb lerakja a nőstény és utána gyűjtik mellé a leveleket), nem valószínű, hogy a levélgyűjtési viselkedésről szóló eredményeit kritika nélkül átvette volna. Azonban nem zárható ki teljes bizonyossággal.

Szeretném újból megköszönni a bírálat gondos elkészítésére fordított munkát, és bízom benne, hogy a bíráló elfogadja a válaszaimat.

Budapest, 2025. március 12.



Kosztolányi András

Idézett irodalom

- Eberhart-Phillips, L.J., Küpper, C., Carmona-Isunza, M.C., Vincze, O., Zefania, S., Cruz-López, M., Kosztolányi, A., Miller, T.E.X., Barta, Z., Cuthill, I.C., Burke, T., Székely, T., Hoffman, J.I., Krüger, O., 2018. Demographic causes of adult sex ratio variation and their consequences for parental cooperation. *Nature Communications*, 9, 1651. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03833-5>
- Kosztolányi, A., Javed, S., Küpper, C., Cuthill, I.C., Al Shamsi, A., Székely, T., 2009. Breeding ecology of Kentish plover *Charadrius alexandrinus* in an extremely hot environment. *Bird Study*, 56, 244–252. <https://doi.org/10.1080/00063650902792106>
- McDonald, G.C., Cuthill, I.C., Székely, T., Kosztolányi, A., 2023. Remating opportunities and low costs underlie maternal desertion. *Evolution*, 77, 97–109. <https://doi.org/10.1093/evolut/qpac020>
- Székely, T., Cuthill, I.C., Kis, J., 1999. Brood desertion in Kentish plover: sex differences in remating opportunities. *Behavioral Ecology*, 10, 185–190. <https://doi.org/10.1093/beheco/10.2.185>