EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
Biológiai Intézet
Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék

Department of Systematic Zoology and Ecology
Eötvös Loránd University

H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C. tel: +36-1381-2193
H-1518 Budapest Pf. 120 fax: +36-1381-2194

Bírálat

Sándor Krisztina
„The effects of urban environment on reproductive success and plumage characteristics of birds"
című PhD disszertációjáról

Előzetes megjegyzések
A dolgozatot az elővédési folyamat során részletesen bíráltam, ezért itt igyekszem az előző kör után meg nem oldódott, valamint az azóta újonnan felfedezett problémákra koncentrálni.

Témaválasztás
A dolgozat témaválasztása dícsérendő. Mindannyian egyre élesebben tapasztaljuk az ember okozta klimatikus és más jellegű környezeti változásokat, és az utóbbi időben a városi ökoszisztémák jelentős átrendeződéseit is, például a madárközösség összetételében. De az kevésbé került a figyelem középpontjába, hogy ugyanazon faj városi és erdei populációi között jelentős különbségek vannak, amelyek akár evolúciós következményekkel is járhatnak.

Irodalmazás
A dolgozat szakirodalmi lefedettsége kiterjed szakcikkekre, könyvekre és könyvfejezetekre egyaránt, valamint korábbi és egészen récens anyagokat is tartalmaz. Az irodalom használata megfelelő, kritikai és összehasonlító jellegű, és a saját munkája kontextusba helyezése is megtörténik. A hivatkozásokban általam korábban felfedezett formai hibákat a jelölt kijavította. Van azért néhány probléma még. A legfurcsább a 34. oldal alján szereplő „S. et al. 2002" hivatkozás, amelyről kideríthetetlen, hogy ki is volt ez valójában (valójában egyébként Stephen Nowicki közismert cikkéről van szó). Ennek a cikknek a szerzői az irodalomjegyzékben is csak a kezdőbetűjükkel szerepelnek. Demeyrier et al. 2017, Senar et al. 2021 és Youngsteadt et al. 2016 cikkénél hiányzik a kötetszám, Aronson et al. 2014, Pipoly et al. 2022, Plummer et al. 2013b, Schulte-Hostedde et al. 2018, Speakman and Król 2010 cikkénél pedig hiányzik az oldalszám, illetve a cikkazonosító. Jones and Leather 2012a és b cikke ugyanazt a cikket jelenti az irodalomjegyzékben, és betűjel nélkül vannak citálva a szövegben. Meillére et al. 2015a valószínűleg 2015-ként van citálva. Liker 2020-as cikkénél nincs kötet- és oldalszám. Török János cikke Csörgő Tibor könyvében az egyik helyen Csörgő and Török 2009 hivatkozással szerepel. A Journal of Field Ornithology folyóirat J. F. Ornithol rövidítése nem biztos, hogy mindenkinek egyértelművé teszi az újság identitását. Viszont jó hír, hogy nincsenek hiányzó, illetve fölös referenciák az irodalomjegyzékben.

Módszertan, analitika
A munka kutatástervezési és módszertani színvonala átlagon felülinek mondható, az ezzel kapcsolatos konkrét megjegyzéseimet és kérdéseimet az alábbiakban ismertetem. A statisztikai elemzések lineáris modelleken alapulnak és egy sajátos megközelítést követnek, amelyet korábban már diszkutáltunk a jelölttel, ez a számomra továbbra is vitatható, de itt nem szándékozom vitatni. Mivel azonban az elméleti elemzőkészségre nincsen külön értékelési szempont megadva, ezért ide kell az ezzel kapcsolatos meglátásomat beszúrnom. A doktori munka alapjául szolgáló nem első szerzős cikk (J Anim Ecol) egy populációpár egy évi, egyféle kísérletes kezelést alkalmazó vizsgálata, a következtetései ehhez képest drasztikusan túlzóak, és ugyanez mondható el a cikk nemzetközi fogadtatásáról is. A részleteket lásd alább a komment szekcióban. Az elővédési bírálatban felhívtam az egyértelmű helyzetre a jelölt figyelmét, aki azonban a válaszában elutasította a megjegyzéseimet, a későbbi javításaiban pedig nem orvosolta a problémákat. Mondhatni, egyáltalán nem tett javításokat a témában, ami azért megdöbbentett. Emellett egyszerűen nem tudok elmenni, mégpedig két okból. Egyrészt azért, mert sajnálatos képet fest arról, hogy a jelölt mennyire tudja, illetve mennyire hajlandó egy tudományos eredmény általánosíthatóságát megítélni és ennek megfelelően értékelni. Ez a véleményem szerint nagyon fontos kritériuma a tudományos elemzésre való alkalmasságnak. Másrészt pedig a dolognak gyakorlati relevanciája is van, mert az idézett munka alapján tömegesen indulhat meg hibás természetvédelmi kezelés a városi cinegepopulációkban.

Formai szempontok, szerkezet
A dolgozat esztétikailag megfelelő, szövege érthető. Sajnos az egyik befűzött cikk (Ibis) szövegének angolsága kifogásolható és ez az anyag emiatt nehezebben olvasható. Az elővédés óta ezen lehetett volna javítani, hiszen a befűzött cikkszövegek szerkesztettek, de nem történt javítás. A kisebb, konkrét szövegjavításaimat a jelölt nagyrészt beépítette a dolgozatba. A dolgozat szerkezetét korábban kifogásoltam, mivel irodalmi összefoglalót és bevezetést, valamint általános diszkussziót is tartalmaz, de ezek mellett a módszerek és az eredmények a megjelent cikkek módosított szövegeinek befűzött fejezeteiből deríthetők ki, ami nehézkessé teszi a tájékozódást az anyagban. Még nehezebb körülményeket teremt az a tény, hogy mindegyik befűzött cikkhez tartozik külön bevezetés és diszkusszió szakasz is, ez pedig egyaránt okoz ismétlődéseket és tájékozódási zavarokat az olvasó számára. Az elővédési körben kiderült, hogy ez a szerkezet megfelel a formai elvárásoknak, azonban az egészen biztos, hogy a dolgozat olvashatóságát nem segítette elő. A kritikáim ellenére itt sem történt semmiféle változtatás.

A táblázatokkal elégedett vagyok, az ábrákkal azonban nem. Korábban már jeleztem azt a problémámat, hogy normáleloszlású adatokat nem kellene mediánokkal, kvartilisekkel és különösen a kilógó adatok egyedi ábrázolásaival megmutatni. Ez nem felel meg az adatok és az elemzések jellegének sem, valamint egyáltalán nem mutatja meg a kapott mintázatokat. Az ábrákon alig látszik bármi, még a különbségek iránya is nehezen hüvelyezhető ki. Sajnálom, hogy ez egyáltalán nem lett megváltoztatva, vagy legalábbis informatívabb ábrák a függelékben befűzve. Ez megint egy olyan pont, ahol a konstruktív hozzáállás rengeteget jelentett volna.

Tudományos eredmények
Ezt a szakaszt az elővédés bírálatából vettem át, mert az ezzel kapcsolatos véleményem nem változott.
A szerző új tudományos eredményeiként az alábbiakat ismerem el.

1) Kimutatja, hogy a kísérletes táplálléktöbblet egy városi és egy erdei széncinege populáció közötti fiókamorfológiai és költéssikerbeli különbségeket jelentősen tompítja, illetve kiegyenlíti.
2) Kimutatja, hogy az egyéves széncinegék városi példányainak kontúrtollai nagyobbak és ritkásabb szerkezetűek, evezőtollaik pedig gyengébb tollszárral, de erősebb ágacskaborítással rendelkeznek, mint az egyéves erdei széncinegék hasonló tollai.
3) Igazolja, hogy közepes fejlettségű énekesmadár-fiókákon a tollpászmák területe, a tollszámuk és a tollsűrűségük egyedi szinten is ismételhető módon számszerűsíthetők fotók alapján.
4) Kimutatja, hogy a fiókafázis közepén lévő városi széncinege fiókák hasoldali tollpászmájának mérete kisebb, tollsűrűsége viszont nagyobb, mint a hasonló fejlettségű erdei társaik esetében.

Következtetések és értékelés
A dolgozatban leírt kutatás szerteágazó és jelentős tudományos eredményeket produkált és publikált, újszerű és innovatív kísérletes és megfigyeléses megközelítések alkalmazásával. A dolgozat formai és főleg tartalmi jellegzetességei azonban hagytak kívánnivalókat. Ezért a PhD munkát elfogadásra javaslom, de CUM LAUDE minősítéssel.

Nagyobb megjegyzések
1) A dolgozatban szereplő első cikknek az a következtetése, hogy a táplálékellátottsági különbség okozhatja a városi és az erdei széncinege-populációk közötti szaporodási sikerbeli különbségek tetemes részét. Ezt a következtetést nem fogadom el több okból sem. Az ezzel kapcsolatos véleményemet a jelölt korábbi válaszai nem változtatták meg. A problémáim a kísérlettel az alábbiak. A) A munka egyetlen évben, és egy-egy városi és erdei populációban került elvégzésre. Ezért nem lehet kizárni, hogy másik évben, illetve két más populációt vizsgálva teljesen eltérő lett volna a kísérlet kimenetele. Más szóval, ez egy kísérletes komparatív vizsgálat n=1-es adatszámmal, ezért az eredmények nem általánosíthatók. B) A kísérlet során az etetett fészkekben minden egyes nap a fészekalj napi becsült táplálékigényének 40-50 százalékára rúgó többletet biztosítottak, mégpedig lisztkukacból. Ennek megfelelően a fiókák a megfigyelések idején túlnyomórészt az adagolt lisztkukacokat kapták a szülőktől. Ez az egyféle kezelés lett alkalmazva, nem volt más kezelési csoport. Nem tudhatjuk, hogy ez az egyoldalú és a fiókák étrendjében egyébként nem szereplő táplálék milyen hatást gyakorolt az anyagcseréjükre és a fejlődésükre. És azt sem tudjuk, hogy mi lett volna, ha több vagy kevesebb a lisztkukac. Ezért a szerzők következtetéseivel ellentétben nem tudjuk megbecsülni az általános táplálléklimitáció mértékét. Ezt a problémát azzal lehetett volna kivédeni, ha többféle mennyiséget alkalmazó kezelések is lettek volna, már kétféle kezelt csoport is nagyon jelentősen javított volna a munka általánosíthatóságán. Egy populációpáron végzett egyéves, egy kezeléses kísérletből nem lehet általánosítani. Rendkívül sajnálatosnak tartom, hogy a dolgozat szövege ezen megjegyzésem nyomán tartalmilag egyáltalán nem változott.

Itt felsorolom az inkriminált helyeket idézetekkel. Magyar absztrakt: I showed that the poorer reproductive success and smaller body size of nestlings in the studied urban site are mainly caused by food limitation. Ugyanez van a magyar absztraktban. Cikkdiszkusszió 32. oldal: Collectively, these results provide rare and strong experimental evidence that the negative effects of urbanization on avian nestling size and survival is caused by the reduced availability of invertebrate food sources, and these effects can be mitigated by providing atrhropod-based supplementary food. Cikkdiszkusszió 34. oldal: „urban caterpillar populations need to be doubled if urban and rural chicks are to have similar performance

without supplementary food". Ez egyszerűen nem igaz. Lehet, hogy fele ekkora, illetve kétszer ekkora liszkukacmennyiség ugyanilyen hatást keltett volna, illetve lehet, hogy a következő évben fele ekkora lett volna a kísérletes hatás, a szomszédos városban, vagy akár ugyanabban a városban máshol pedig nem lett volna kísérletes hatás. Bár az általános diszkusszióban valamivel óvatosabbak a következtetések, mint a cikkszövegben, összességében nagyon erősen sugall a dolgozat egyfajta, éspedig hamis értelmezést, valamint az adatok jellege okozta limitációkról egy szót sem ejt.

2) Az előző kommentem folytatásaként szeretnék egy konkrétabb problémát is érinteni. Aggodalommal tölt el a gondolat, hogy a jövőben városi cinegék tömegeit fogják rendszerszerűen, esetleg rövid időre szupertápra fogott lisztkukacokkal, vagy akár standard lisztkukacokkal ellátni. Ekkor a lisztkukac részben helyettesítheti, kiválthatja a fiókák étrendjében a cinegék hagyományos fiókatápját, a hernyókat. Márpedig a cinegék életében alapvető szerepet játszanak a nagyrészt a hernyókból beszerzett karotinoidok, mint antioxidánsok, immunstimulánsok, és a tollazat tetemes részének színét biztosító pigmentek. Különösen így van ez a városok fiziológiai stresszt, méreganyagokat, fertőzéseket bőven rejtegető környezetében. Ez megmagyarázhatja azt a 35. oldalon említett megfigyelést is, hogy a verebek költéssikerét növelte, de a populáciméretüket nem változtatta meg a mesterséges táplálékadás, ami nyilván szintén egyféle táp volt. Tehát alapvető dolog tisztázni legalább három kérdést, amelyekre itt választ várok.

Egyrészt, a lisztkukacoknak biztosított dúsított táp tartalmaz-e karotinoidokat, különösen luteint? Tartalmazhatnak-e a „dúsított" lisztkukacok karotinoidokat?

Másrészt, van-e arra vonatkozó evidencia, hogy ha a lárvafejlődésnek abban a fázisában és annyi időre megváltoztatjuk a lisztkukacok étrendjét, amint azt a szerzők tették, akkor ez jelentős hatást gyakorol a lárvák testösszetételére? Bennem ezzel kapcsolatosan nagyon komoly kétségek vannak.

Harmadrészt, van-e arra vonatkozó adat vagy becslés, hogy a kísérletben alkalmazott etetés mennyivel csökkentette a városi, hernyóhiányos élőhelyen élő cinegék fiókáinak hernyófogyasztását?

3) A tollszerkezettel kapcsolatos cikkhez van egy módszertani kérdésem. A makrofotókon megszámolták a pihés és a zászlós tollágakat. Azonban ennél a fajnál, és más fajoknál is, a kontúrtollak pihés és zászlós részei közötti határvonal keresztülszeli a tollágakat, tehát az ágak tetemes része mindkét kategóriába besorolható. Ez jól látható az V/1/a ábrán. Az a kérdésem, hogy ezeket az átmeneti tollágakat mindkét kategóriába besorolták-e, vagy melyikbe sorolták őket, illetve hogy ez a besorolhatósági probléma nem okozhatott-e valamiféle torzulást az adatokban vagy az analízisekben. Ilyen torzulást várunk például, ha az egyedek között valamilyen szisztematikus módon változik az átmeneti típusú tollágak tollon belüli aránya.

4) Az 5.3.2-es eredmény szakasz első mondatában szerepel az alábbi kijelentés: „the wing feathers of the urban FY birds had significantly narrower rachis". A következő mondat szerint azonban „habitat contrasts did not indicate consistent differences in rachis width between urban and forest birds in either age group". Ez a két kijelentés közvetlenül ellentmond egymásnak, ezért kérem, hogy tisztázza, mi itt a valódi következtetés.

5) Az 5.4.1-es szakasz végén felveti, hogy az elsőéves városi madarak hosszabb kontúrtollai a korábbi és ezért kevésbé időlimitált költési idő miatt tovább nőhettek és ezért lehettek hosszabbak, mint az erdeieké, de ekkor kérdéses, hogy miért nem mutatnak az adult madarak is ilyen populációs különbséget? Tud-e esetleg olyan korlátozó tényezőt vagy egyéb korspecifikus különbséget javasolni, ami megmagyarázhatja, hogy a városi adult madarak tollai nem nőttek hosszabbra, mint az erdeiek tollai?

6) Az 5.4.2 szakasz végén diszkutálja a faroktollak élőhelyfüggő szerkezetének hiányát, és azzal magyarázza ezt, hogy a faroktollak prioritást élvezhetnek a madarak számára. Szeretném, ha ezt megindokolná és megerősítené. Valóban prioritás a madarak számára a megfelelő faroktoll-minőség, akár a szárnyevezők kárára is, amint azt itt látjuk?

7) A tollszámmal kapcsolatos cikk 6.2.3 módszertani része szerint a testtömeget bevitték az analízisbe korrekciós változónak, hogy a kondícióra, illetve a testméretre korrigáljanak. Így azonban a populáció és a testtömeg együtt szerepelnek a modellben, ami kollinearitást okoz, ha a populációk között eltér a testtömeg, márpedig valószínűleg eltér. Az a kérdésem, hogy miként értelmezi a testtömeggel ilyetén módon korrigált tollszám és tollsűrűség populációk közötti összehasonlítását. A kérdésem már csak azért is releváns lehet, mert az adatpontok között feltehetőleg nem volt meg az eredeti tömegvariancia, ugyanis a fiókák közti fejlettségi különbségeket szándékosan csökkentették fészekaljon belüli válogatás útján. Tehát egy olyan változóra korrigáltak az analízisben, amely a vizsgálatban mesterségesen módosítva lett. Milyen információt nyújt így a populációs összehasonlítás a számunkra, és miért értelmesebb ez, mintha nem vették volna a figyelembe a testtömeget az analízisben? Mi történik a populációs összehasonlítás eredményével, ha nem vesszük bele az analízisbe a testtömeget?

8) Az általános diszkusszióban, a 63. oldalon a Sinkovics és munkatársai által írt táplálékösszetételes vizsgálatot diszkutálva kijelenti, hogy a táplálékminőség szülők általi mennyiségi kompenzációja nem volt elégséges, mert a városi fészekaljak minden évben kisebb költéssikert mutattak az erdeieknél. Az lenne a kérdésem, hogy ez a sikerkülönbség miben mutatkozott meg. A kisebb teljes kirepült fiókaszámban, vagy a fiókamortalitásban is? A kérdést természetesen azért teszem fel, mert a szülők hiába etetnek többet, ha a kisebb tojásszámok miatt eleve kevesebb volt a fióka a fészkeikben. Ez esetben viszont a fenti kijelentés meglehetősen furcsa fényt kap.

9) Végül a szerző által a 66. oldalon javasolt jövőbeni vizsgálatot szeretnék észrevételezni. Amennyire értem, a javaslat arról szól, hogy az odútelepekről származó elsőéves madarak tollazati tulajdonságait a növekedésük hőmérsékleti körülményeivel korreláltatnák, de ezek valószínűleg a környéken mért általános hőmérsékletek lennének. Ha helyesen értem, akkor ez a megközelítés azt eredményezi, hogy két ugyanolyan időzítésű fészekben nőtt fiókához ugyanaz a hőmérsékleti értéksor fog tartozni, valamint hogy a hőmérséklet és a fiókák sorsára egyébként nagyon erősen ható költési dátum között nagyon erős összefüggés fog mutatkozni. Mi a véleménye arról a javaslatról, hogy adott években minél több fészekbe helyezzenek automata hőmérsékleti adatgyűjtőket, majd az ezen fészkekből visszafogott utódok kirepülés utáni tollazatát elemezzék?

Budapest, 2024. március 12-én

Hegyi Gergely
egyetemi docens