

BÍRALAT

Vincze Ernő „Behavioral responses to humans and predators in urban and non-urban birds” című doktori értekezéséről

A fenti dolgozat házi védésére korábban egy részletes bírálatot készítettem (lásd csatolmány), mely tartalmazza a mű részletes értékelését. Jelen véleményezés az előző bírálat értekezéssel kapcsolatos kérdéseire és észrevételeire a Jelölt által írásban és szóban adott válaszaira és a dolgozaton eszközölt változtatásaira reflektál.

Ezek részletezése előtt azonban, az elbírálás fő szempontjai alapján a következő általános észrevételeket emelem ki:

1) Az értekezés újszerűsége, tudományos jelentősége

A Jelölt a városi és a nem urbanizált madárpopulációk között vizsgálja az emberrel és nem emberi ragadozókkal szembeni viselkedésükben megmutatkozó különbségeket. E kutatási téma igen aktuális, mert a szakirodalomban manapság nagy figyelem hárul az urbanizáció hatására kialakuló ökológia helyzetekre és azok evolúciobiológiai vonatkozásaira. Ennek tükrében fontos megértenünk, hogy a városi élőhelyek sikeres kolonizációja hogyan érinti, többek között, a ragadozó-préda kapcsolatokat.

2) A szakirodalom feldolgozásának színvonala

A tárgyalás egésze gondosan támaszkodik az irodalomban fellelhető ismeretekre, melyet jól tükröz, hogy a műben több mint 300 hivatkozást találunk.

3) A témával összefüggő tudományos előzmények tárgyalása, kritikai megközelítése

A dolgozat bevezetőjében a szerző a témával kapcsolatos főbb elméleteket és azok empirikus vonatkozásait fejti ki nagy gondossággal, rámutatva hogy az eddig publikált tanulmányok sokszor ellentétes következtetésekre jutottak. Jól látszik, hogy a dolgozat alapjául szolgáló hipotézisek megfogalmazását a téma irodalmában domináló recens kérdései/ellentmondásai motiválták.

4) Korábbi tudományos eredményekre való támaszkodás

A doktori munka tematikailag és módszertanilag is jól illeszkedik a Témavezetők által már korábban megkezdett kutatási irányba, és hatékonyan építkezik a vizsgált modellfajokon (házi veréb és szécinege) megszerzett korábbi kutatási eredményeikre.

5) Kísérleti módszer helyessége

A jelölt sikerrel ötvözi a terepen és laboratóriumi körülmények között kivitelezhető viselkedési vizsgálatokat, melyeket két különböző ökológiával és életmenettel jellemezhető modellfajon hajt végre. Kiemelendő, hogy a saját adatokon alapuló

fejezetek mellett, az utolsó tanulmányban egy, már publikált irodalmi adatokra épülő, több fajra kiterjedő metaanalitikus vizsgálatot találunk. Általánosan elmondható, hogy a Szerző gondosan felépített, korszerű kísérletekre ill. vizsgálatokra épít.

6) Az eredmények statisztikai értékelése

Az adatok elemzésére sokszor szofisztikált, de adekvát statisztikai módszereket (többnyire lineáris modelleket) használ a Szerző.

7) A következtetések helytállósága és irodalomba történő beágyazottsága

Az eredmények értékelése során (mind az egyes fejezetek végén, mind a dolgozat utolsó összefoglaló fejezetében), objektíven megvizsgálja az észlelt mintázatok hátterében húzódó lehetséges magyarázatokat, a pro és kontra érvek körültekintő felsorakoztatásával. Öröndetes, hogy zárógondolataiban, a jelölt nem kíván túlzottan általános következtetéseket megfogalmazni, hanem a vizsgált rendszerek és szabályok nagyfokú változatosságára hívja fel a figyelmet. A Jelölt gondosan összeveti eredményeit és konklúzióit az irodalommal.

8) Publikációs tevékenység

A doktori mű a doktorandusz saját kutatási eredményeit ismerteti, melyek a tudományterület három nemzetközi szaklapjában (*Animal Cognition*, *Behavioral Ecology*, *Frontiers in Ecology and Evolution*) kerültek publikálásra, míg egy fejezet egy, még nem publikált kéziratot alapszik. Megjegyzendő, hogy a Jelölt nevéhez, a disszertációban nem tárgyalt, 11 további cikk (ebből 8 külföldi, referált szaklapban került publikálásra) és 34 konferencia-részvétel kapcsolódik, melyek jól tükrözik a Szerző aktív publikációs tevékenységét.

9) Új tudományos eredmények

A dolgozat általam elfogadott új eredményeit 6 pontban foglaltam össze az előző értékelésben (lásd csatolmány).

10) A dolgozat szerkezeti felépítése

A mű a Jelölt több szintű vizsgálatát magába foglaló munkásságáról ad összegző áttekintést, mely négy, egymásra épülő, fő fejezetben kerül bemutatásra. E fejezetek követik a tudományos cikkek szerkezetét (Bevezetés/Módszer/Eredmények/Diszkusszió), így logikailag önálló egységként is értelmezhetők. A mű elején egy részletes bevezető részt találunk, mely átfogóan bemutatja a vonatkozó irodalmi hátteret és megalapozza az eredményeket tárgyaló fejezetek kapcsolódási pontjait. A dolgozat utolsó fejezete a főbb eredmények átfogó értékelésre hagyatkozik, és kihangsúlyozza azok általános jelentőségét a releváns szakterületek számára (ragadozó-préda kapcsolatok evolúciós-ökológiája, városi ökológia). A dolgozatban található ábrák és táblázatok igényesen kivitelezve és áttekinthetően mutatják be az eredmények statisztikai vonatkozásait. Kiemelendő, hogy az utolsó oldalakon egy részletes függelék található, melyben a statisztikai eredmények kerülnek részletesebb

bemutatásra, és sok kiegészítő információra lel az érdeklődő olvasó. Az irodalmi hivatkozások szabályosak. A dolgozat stílusa és külső megjelenése a tudományos igényeket kielégíti.

Az értekezéssel kapcsolatosan korábban felmerült kérdésekre és észrevételekre adott válaszok és változtatások értékelése (a sorszámok az előző bírálatban – lásd csatolmány – használt pontokat követik):

- 1) A mért viselkedési változók biológiai interpretációja, fogalmi háttere. Korábbi bírálatomban felvettem, hogy nem tartom szerencsésnek, hogy a tanulmányozott viselkedési változókat (pl. menekülési távolság, etetési latencia, rejtőzködési ráta) a Szerző váltakozva hol a „félelem”, hol a „kockázatvállalás” és hol a „bátorság” szinonimájaként használja. A javított dolgozat bevezetőjében ugyan most találunk egy rövid részt, amiben a fogalmak tisztázására sor kerül, de a tárgyalás további részeiben a terminusok továbbra is váltakozva szerepelnek. Ez továbbra is zavaró az eredmények interpretációjánál. Pl. az 1. fejezetben a menekülési távolság és a rejtőzködési viselkedés a két vizsgált bélyeg. A Szerző úgy értelmezi, hogy ezeket hasonló háttér-mechanizmusok irányítják, és mindkettő – általános értelemben – az embertől való tartózkodást írja le (34. oldal). Ennek ellenére, a két változó más prediktorokkal írható le (pl. míg az élőhely hatása szignifikáns a menekülési távolság modelljében, a rejtőzködési viselkedés modelljében nem az). Ennek tükrében a rejtőzködési viselkedéssel kapcsolatban és fogságban feltárt habituációs mintázatok nem használhatók a menekülési távolság természetben megfigyelt mintázatainak megértésére. A dolgozatban nem találunk bizonyítékot arra vonatkozólag, hogy a vizsgált viselkedési változók ugyanazt az általános „félelem” (vagy „kockázatvállalás” vagy „bátorság”) domain-t írják le, így a konklúziók csak a specifikusan mért változókra érvényesíthetők. E bizonyítékok nélkül, a tágabb értelemben tett, egy „intrinsic” domain szintet érintő, általános következtetések logikailag nem állják meg a helyüket.
- 2) A vizsgált populációk evolúciós történetének figyelembe vétele. A Szerző válaszában jelezte, hogy a populációk genetikai rokonságát leíró adatok nem állnak rendelkezésre. Ennek tükrében érthető, hogy a felvetett javaslatom analitikailag nem kezelhető. Mindamellet, szerencsés lett volna, ha a felvetett kolonizációs mechanizmusról legalább a tárgyalás szintjén említést tesz a Jelölt, mert ezeknek eltérő következményei lehetnek az egyedi plaszticitásra és a genetikai szegregációra.
- 3) Az adatok potenciális elemzése egy egylépcsős statisztikai megközelítéssel. A

házi védés során hangsúlyoztam a kétlépcsős eljárásban rejlő esetleges hibát (a reakciónormák paramétereinek becsléséhez tartozó bizonytalanságot nem visszük át a második lépcsőbe), míg azt követően részletes technikai útmutatást adtam az egylépcsős statisztikai analízis kivitelezéséhez. Ennek ellenére, a Szerző megtartotta az eredeti, kétlépcsős elemzést.

Az egyéb statisztikai javaslatok (becsült variancia komponensek megadása a táblázatokban, származási hely kontrollálása, modelldiagnosztika) viszont orvoslásra kerültek.

- 4) Egy univerzális/faj specifikus stressz viselkedés torzító hatása. A javasolt mechanizmusról a Jelölt már említést tesz a diszkusszióban. Az 1) pont tükrében viszont továbbra is fenntartom, hogy a fogságban leírt rejtőzködő viselkedés mintázatai nem alkalmasak a terepen leírt menekülési távolság értelmezésére.
- 5) A madárijesztők vidéki használatából fakadó, a diszkriminatív képességre gyakorolt szelekciós tényező potenciális hatása. A javasolt magyarázatot a Jelölt beépítette a dolgozatába.
- 6) A tesztelt madarak korábbi tapasztalatainak (humán vagy egyéb stimulussal való konfrontáció), és a tesztek sorrendiségének potenciálisan torzító hatása. A felvetett, kísérleti elrendezést érintő kérdésre a Jelölt kielégítően válaszolt. A dolgozaton e tekintetben nem volt szükség további változtatásra.
- 7) A származási populációk által generált hierarchikus struktúra random faktorként történő kezelése. A felvetett, statisztikai megközelítést érintő kérdésre a Jelölt kielégítően válaszolt, melyet a dolgozatba is beépített.
- 8) A költőpartner viselkedéséből fakadó hatások kontrollálása. A felvetésre a Jelölt válaszában javasolt egy elméleti megoldást (a partner viselkedésének és az etetés sorrendjének beépítése a statisztikai modellekbe), de a dolgozatban található analíziseken e tekintetben nem eszközölt változtatást.
- 9) A populációk közötti és populáción belüli korrelációk fogalmának keveredése. A fogalmi zavart a Szerző sikeresen feloldotta.
- 10) Az egyes teszt-szituációkhoz kapcsolható kényszerhelyzetek különbözősége. A javaslatot a Szerző kielégítően beépítette a diszkusszióba.
- 11) Alternatív hatásnagyság metrika használata, publikációs torzítás becslése. A felvetett, statisztikát érintő kérdésre a Jelölt kielégítően válaszolt. A dolgozaton e tekintetben nem volt szükség további változtatásra.

12) Apróbb elütések. A javított dolgozatban zavaró elírásokat nem találtam.

Összegezve a bírálatot, a jelölt eddigi kutatói tevékenysége és a dolgozatban ismertett tudományos munka alapján egyaránt megállapítható, hogy Vincze Ernő a PhD doktori fokozathoz szükséges tudományos kritériumoknak, mind hazai, mind nemzetközi szinten, megfelelt.

Javaslom az értekezés elfogadását és a nyilvános védés kitűzését.



Garamszegi László Zsolt

Budapest, 2018 június 8

BÍRÁLAT

Vincze Ernő „Behavioral responses to humans and predators in urban and non-urban birds” című doktori értekezéséről

Vincze Ernő doktori értekezésében a városi és a nem urbanizált madárpopulációk között vizsgálja az emberrel és nem emberi ragadozókkal szembeni viselkedésükben megmutatkozó különbségeket. E kutatási téma igen aktuális, mert a szakirodalomban manapság nagy figyelem hárul az urbanizáció hatására kialakuló ökológia helyzetekre és azok evolúcióbíológiai vonatkozásaira. Ennek tükrében fontos megértenünk, hogy a városi élőhelyek sikeres kolonizációja hogyan érinti, többek között, a ragadozó-préda kapcsolatokat. A dolgozat e tekintetben szolgáltat új eredményeket, melyek közül az alábbiakat emelem ki:

1. A városi élőhelyeken élő házi verebek embertől való menekülési távolsága rövidebb, mint a vidéki élőhelyeket benépesítő populációiban mérhető menekülési távolság. Hasonlóképpen, a városban fészkelő széncinegék kisebb mértékben csökkentik le az odúlatogatásaik számát, amikor egy ember áll az odú alatt, mint az erdőben fészkelő fajtársaik.
2. Fogságban tartott, városi és vidéki verebek hasonló rejtőzködő viselkedést mutatnak az őket első alkalommal érő emberi zavarásra. Az ismételt zavarások során viszont különbségek mutatkoznak a két csoport között, ugyanis a városi madarak gyorsabban habituálódnak.
3. Az emberrel való ismételt találkozásokat követően a vidéki verebek nagyobb rizikóvállalást magába foglaló viselkedéssel jellemezhetőek abban a teszthelyzetben, amikor egy, korábban velük szemben nem ellenséges alannal szembesülnek. Ugyanakkor, egy korábban ellenségesen viselkedő egyénnel vagy egy ismeretlen személlyel való konfrontálódás kisebb rizikóvállalású viselkedési reakciót vált ki. Ezzel szemben, a városi verebek viselkedési válasza nem különbözött a három teszthelyzet között.
4. A városban és a vidéken költő széncinegék nem mutatnak különbségeket a tekintetben, hogy egy ismeretlen, egy ismerős, vagy egy korábban ellenségesen viselkedő ember jelenlétében mennyire késleltetik vagy csökkentik etetési aktivitásukat.
5. A városi széncinegék jobban késleltetik és csökkentik etetési aktivitásukat egy karvaly modell megjelenése után, mint erdei fajtársaik. A széncinegék karvalyra és az emberre adott viselkedési válaszai nem korrelálnak egymással egyedek között és populáción belül.
6. Az irodalmi adatok metaanalitikus elemzése azt mutatja, hogy a természetes

madárfészkek ritkábban esnek predáció áldozatául urbanizáltabb, mint nem urbanizált élőhelyeken, míg a mesterséges fészkek predációja a városban gyakoribb.

A mű a jelölt több szintű vizsgálatát magába foglaló munkásságáról ad összegző áttekintést, mely négy fő fejezetben van összefoglalva. A dolgozat bevezetőjében a szerző a témával kapcsolatos főbb elméleteket és azok empirikus vonatkozásait fejt ki, rámutatva hogy az eddig publikált tanulmányok sokszor ellentétes következtetésekre jutottak. A doktorandusz saját kutatási eredményeit bemutató rész a tudományterület három nemzetközi szaklapjában (*Animal Cognition*, *Behavioral Ecology*, *Frontiers in Ecology and Evolution*) publikált közleményén és egy, még nem publikált kéziratán alapszik. E fejezetekben a jelölt sikerrel ötvözi a terepen és laboratóriumi körülmények között kivitelezhető viselkedési vizsgálatokat, melyeket két különböző ökológiával és életmenettel jellemezhető modellfajon hajt végre. Kiemelendő, hogy a saját adatokon alapuló fejezetek mellett, az utolsó tanulmányban egy, már publikált irodalmi adatokra épülő, több fajra kiterjedő metaanalitikus vizsgálatot találunk. Általánosan elmondható, hogy az adatok elemzésére sokszor szofisztikált, de adekvát statisztikai módszereket (többnyire lineáris modelleket) használ a szerző. Az eredmények értékelése során (mind az egyes fejezetek végén, mind a dolgozat utolsó összefoglaló fejezetében), objektíven megvizsgálja az észlelt mintázatok háttérében húzódó lehetséges magyarázatokat, a pro és kontra érvek körütekintő felsorakoztatásával. Öröndetes, hogy zárógondolataiban, a jelölt nem kíván túlzottan általános következtetéseket megfogalmazni, hanem a vizsgált rendszerek és szabályok nagyfokú változatosságára hívja fel a figyelmet. A tárgyalás egésze gondosan támaszkodik az irodalomban fellelhető ismeretekre, melyet jól tükröz, hogy a műben több mint 300 hivatkozást találunk. Kiemelendő, hogy az utolsó oldalakon egy részletes függelék található, melyben a statisztikai eredmények kerülnek részletesebb bemutatásra, és sok kiegészítő információra lel az érdeklődő olvasó.

A jelölt nevéhez, a disszertációban nem tárgyalt, 11 további cikk (ebből 8 külföldi, referált szaklapban került publikálásra) és 34 konferenciárésztétel kapcsolódik, melyek jól tükrözik a szerző tudományos elhivatottságát és eredményességét.

Kérdések, észrevételek az értekezéssel kapcsolatosan:

- 1) Az embertől való általános félelem (*fear response*) és/vagy emberrel szembeni rizikóvállalás (*risk taking*) entitások mérésére a szerző több specifikus változót használ: a menekülési távolságot (FID) a rejtőzködési viselkedést (*hiding behavior*) és a predátor stimulust követő etetési latenciát (vagy rátát). A tágabb értelemben vett entitások melyekre az általános hipotézisek és konklúziók vonatkoznak, nem feltétlenül ugyanazt a biológiai fogalmat fedik le, míg a

konkrétan mért viselkedési változók sem szükségszerűen ugyanarra a jelenségre reflektálnak. Számomra például a félelem egy antropomorf fogalom és mindazokat a bonyolult fiziológiás (endokrín és neurológiai) folyamatokat foglalja magában, melyek egy potenciális predátor jelenléte stimulál a madarakban. Nem tudhatjuk, hogy az állatokban az emberi félelemhez hasonló pszichés érzet alakul-e ki egy veszélyes helyzet létrejötte esetén, így egyáltalán nem tartom szerencsésnek a félelem szó használatát a dolgozatban. A rizikóvállalás a ragadozó megjelenése során kialakuló trade-off helyzet („meneküljek vagy folytassam a táplálkozást?”) feloldására kialakított evolúciós költségeken és hasznokon alapuló adaptív stratégiára vonatkozik. Akár a félelemről akár a rizikóvállalásról van szó (de több helyütt felmerül még a bátorság – *boldness* – fogalma is a dolgozatban), nem ismerjük hogy a mért specifikus változók ezeket az általános aspektusokat hogyan írják le. Ahhoz hogy a félelemmel és a rizikóvállalással kapcsolatos, tág értelemben vett predikciókat fogalmazzunk meg (ill. hogy általános következtetéseket vonjunk le), ismernünk kéne:

- i. a fókuszban álló biológiai jelenség vagy jelenségek pontos definícióját
- ii. a menekülési távolság és rejtőzködési viselkedés kapcsolatát (pl. egyeden belüli korrelációját)
- iii. a menekülési távolság és rejtőzködési viselkedés interaktív hatását (ugyanannak a menekülési távolságnak más a jelentősége a rizikóvállalás tekintetében, ha egy rejtőzködő és egy kevésbé rejtőzködő egyeden mérjük)
- iv. a szabadban és a fogságban mért menekülési távolság korrelációját
- v. a szabadban és a fogságban mért rejtőzködési viselkedés korrelációját
- vi. más, az általános félelem és/vagy a rizikóvállalás leírására használható változók (pl. fiziológiai paraméterek, etetési latencia) és a dolgozatban használt proxy változók közti kapcsolatot.

Ezen kapcsolatrendszer feltérképezése nélkül, csak a konkrétan használt viselkedési változókra tehetünk kijelentéseket (pl. ahelyett, hogy a „városi madarak kevésbé félnek az embertől mint a vidéken élők”, csak annyit mondhatunk hogy a „városi madarak kisebb menekülési távolsággal jellemezhetők mint a vidéken élők”). Ezek alapján nem értek egyet a 33. oldal 2. bekezdésének 2. mondatával sem.

- 2) Több fejezet azt vizsgálja, hogy a városi és vidéki élőhelyek populációiban mérhető, viselkedésben megmutatkozó különbségek milyen evolúciós mechanizmusok során alakulhattak ki. E tekintetben jó lenne tudnunk, hogy a verebek/cinegék városokba történő betelepülése milyen ütemben történt. Először

szisztematikusan a vidéki élőhelyeket foglalták el a madarak ősi populációi terjeszkedésük során, majd ezekből a pontokból egy másodlagos evolúciós hullámban történt a városi élőhelyek kolonizációja? Vagy fordítva, a terjeszkedő populációk fokozatosan foglalták el a legközelebbi területeket az élőhelytípustól függetlenül? A két lehetséges folyamat különböző mértékű genetikai szegregációt feltételez a város-vidék tengely mentén. Ezért a két kolonizációs modellben más lesz az egyedi plaszticitásból és a populációk genetikai elkülönülésének révén megvalósuló mechanizmusok valószínűsége. Ismerjük-e a vizsgált populációk evolúciós történetét, vagy esetleg történt-e kísérlet arra vonatkozólag, hogy a statisztikai modellekbe a szerzők beépítsék a populációk genetikai rokonsági viszonyait (vagy ezt tükröződő, a populációk egymáshoz viszonyított távolságát), melyek potenciálisan felelősek lehetnek az átlagos viselkedési fenotípusban megmutatkozó különbségek kialakításáért?

- 3) Az első tanulmányban, a habituáció mechanizmusának vizsgálatára a szerzők egy kétlépcsős megközelítésen alapuló statisztikai analízist alkalmaznak, hogy a teszteken belüli és tesztek közötti mechanizmusokat elkülönítsék. Az első lépésben az egyedek ismételt méréseire alapozva olyan modellt építenek, melyben az egyeden belüli változásokat vizsgálják az egyes teszteken belül. Majd az ezen modellek által becsült, egyed-specifikus paramétereket (tengelymetszet és meredekség) viszik tovább a második lépésbe, amikor elemzik a reaktivitás (*reactivity*) és a viselkedési regeneráció (*recovery*) változását a tesztek közötti szinten az élőhely függvényében. E kétlépcsős megközelítés nem hibás, de megjegyzendő, hogy a vizsgált hipotézisek tesztelhetők egy parsimonikusabb, egylépcsős megközelítéssel is, amelyben az egyed-specifikus random paraméterek (tengelymetszet és meredekség) városi/vidéki csoportokra elkülönítve vannak modellezve (hasonlóan a reziduálisok kezeléséhez). E modellbe ráadásul a tengelymetszet és meredekség közti korreláció is beépíthető.

E javaslatról függetlenül a statisztikai analízisekkel kapcsolatban hiányosságnak tartom, hogy a bemutatott táblázatokban nem szerepelnek a becsült variancia komponensek (a modellek random része és a reziduális variancia, melyek egyébként használhatók a repetabilitás számolására is úgy, hogy a modellben fixált változókra kontrollálunk), továbbá hogy a szerző miért nem vizsgálja a származási hely által generált hierarchikus struktúra hatását random faktorként (az ebből fakadó pszeudoreplikáció problémáját lásd alább). Továbbá hiányolom a modelldiagnosztikát is, melyben a szerző vizsgálja a modellek alapfeltételeit, és az torzítópontok esetleges hatását. Ez azért is fontos lenne, mert néhány bemutatott ábrán az olvasó nem látja az eredeti adatokat (csak a modellek által becsült illesztési görbéket).

- 4) Az első tanulmányban a szerző azt találja, hogy a fogságban a városi és vidéki verebek első alkalommal egyformán reagálnak az emberi zavarásra. Ebből arra következtet, hogy a kétféle populáció természetes élőhelyein mért viselkedésbeli különbségek nem fakadhatnak genetikai különbségekből. Ne feledjük el azonban, hogy az első alkalommal mért viselkedési válasz egy mesterséges közegben történik nem sokkal az állatok befogása után! Ez azt eredményezheti, hogy ebben a kísérletben az állatok egy élőhelyükön nem jellemző stressz viselkedést mutatnak. Az biztosra vehető, hogy e konkrét viselkedésre nem történt szelekció az eredeti élőhelyeken. Így elképzelhető hogy ez az univerzális/fajspecifikus stressz viselkedés elmossa a finomabb, populáció specifikus viselkedéseket, melyek kialakulhattak differenciális kolonizációval vagy lokális adaptációval.
- 5) A második tanulmányból kiderül, hogy egy ellenségesen és egy nem ellenségesen viselkedő emberrel való ismételt találkozásokat követően a vidéki verebek kevésbé rejtőzködő magatartást mutatnak az utóbbival, mint az előbbivel szemben, míg a városiak nem tesznek ilyen adekvátnak tűnő különbséget. A diszkusszióban számos mechanizmust találunk a jelenség magyarázatára (pl. hogy a városi madarak kognitív képességei korlátozottabbak, és/vagy az ugyanazon személlyel való találkozási ráta a vidéki élőhelyeken nagyobb). Ezek az általános magyarázatok mind lehetségesek, de a jelölt figyelmen kívül hagy egy sokkal egyszerűbb és kézenfekvőbb magyarázatot. Nevezetesen a madárijesztők hatását. Vidéken, a dolgozatban is megnevezett okok miatt, gyakran használnak madárijesztőket annak érdekében hogy a termést dézsmáló kártevő madarakat távol tartsák a gazdák. Ismert probléma a madárijesztőkkel kapcsolatban, hogy a madarak hamar megtanulják, hogy ezek a mozdulatlan szalmabábok gyakorlatilag ártalmatlanok. Az a madár, amely hamar megtanul különbséget tenni egy ilyen ártalmatlan emberszerű lény és a ténylegesen ellenségesen viselkedő emberek között, hamar plusz táplálékhoz, előnyhöz jut. Vidéken tehát a madárijesztők használata egy szelekciós nyomásként érvényesül, melynek következtében a verebek olyan kognitív képességeket tartanak fent, melyek segítségével könnyen különbséget tudnak tenni a számukra ténylegesen veszélyes és veszélytelen emberi fenyegetés között. Úgy gondolom, a városokban ma már kevésbé vagy egyáltalán nem használnak madárijesztőket, így az ilyen élőhelyeken a fenti szelekciós nyomás megszűnik. Ez magyarázhatja, hogy az ismertetett kísérletben a városi verebekben nem lehetett a diszkriminatív képességükre bizonyítékot találni.
- 6) A harmadik tanulmány egy komplex kísérletsorozatot mutat be, melyben a jelölt vizsgálja a városi és erdei széncinegék rizikóvállaló viselkedését emberrel és kitömött karvallyal szemben. A kísérletekkel kapcsolatban néhány apró, de az eredmények interpretációjára kiható, dolog tisztázásra szorul:

- i. A leírásból kiderül, hogy a két tesztorozat (emberi zavarás és karvaly stimulus) előtt, a fokális madarak további három kísérletben/vizsgálatban szerepeltek. Volt-e különbség a tekintetben, hogy az egyes madarak hányszor konfrontálódtak humán (vagy egyéb) stimulussal a két tesztorozat előtt? Miért nem került bele a statisztikai modellekbe a tesztek előtti tapasztalat (hasonlóan az első tanulmányhoz, amiben a szerzők kontrolláltak arra, hogy a tesztalanyok előzetesen milyen kísérleti csoportban szerepeltek)?
 - ii. Az első tesztorozatban a különböző emberi stimulusok (ismerős - ismeretlen) random sorrendben követték egymást, míg a második sorozatban a kitömött madarak mindig egy határozott sorrendben (galamb - karvaly) lettek prezentálva. A két tesztorozat szintjén elmondható, hogy az emberi és ragadozó madár stimulusok egymást véletlenszerűen váltakozó sorrendben követték. Bell 2013-as *Behavioral Ecology* cikkében részletesen megvizsgálja, hogy a viselkedési szindrómák tanulmányozása során mikor ajánlatos a fixált és mikor a randomizált sorrendű megközelítés. Miért váltogatta a szerző a kísérleti elrendezést a stimulusok sorrendjét illetően a két tesztorozatban?
- 7) A harmadik tanulmányban, a fő kérdés vizsgálatára a 4 populációból származó adatokat vetette össze a jelölt egyetlen statisztikai modellben. Ebben a modellben a populáció, mint fixált faktor szerepel (majd az így kapott kontrasztokból számolta az élőhely hatást). Az alapmodell tehát egy egyszerű ANOVA-nak felel meg, amiben a csoportváltozó a populáció. Mivel a mintavételezést nem lehet randomizálni tekinteni (az egyes populációkból származó madarak számos, nem populáció-specifikus bélyegben is különbözhetnek), az elrendezés és a modell a klasszikus pszeudoreplikáció problémájával terhelt. Miért nem kezelte a jelölt a származási populációk által generált hierarchikus struktúrát random faktorként, és az élőhely hatást meg fixált faktorként a modellben?
- 8) További észrevételem a harmadik részben található statisztikai modellekkel kapcsolatban, hogy ezek nem megfelelően kezelik a költőpartner viselkedéséből fakadó hatásokat. Egy adott madár rizikóvállalását nagymértékben meghatározhatja a költőtárs szerepvállalása. Pl. ha már az egyik fél vállalta az első vagy a több etetést a ragadozó elmozdítása után, a fészekalj már kevésbé sérülékeny, így a másik félnek nem lesz kifizetődő nagy rizikót vállalni. Ez a jelenség egy negatív korrelációt eredményezhet a szülőpárok viselkedése között. Pozitív kapcsolat is fellelhető, ha rizikóvállalás szempontjából korábban aszortatív párválasztás történt, vagy valamilyen háttérváltozó (pl. territórium

minőség, táplálékellátottság) következtében a rizikóvállalás payoff-ja hasonló a két szülő számára. Fontos lehet a sorrendiség is (melyik fél folytatja előbb az etetést a veszélyforrás elmúltával), mert az egyes etetési döntések mögött húzódó költségek és hasznok eltérőek, ha a másik fél már intenzíven etetett. E lehetséges biológiai jelenségek leírására a fészekalj azonosítójának random faktorként történő használata a modellben nem feltétlenül elegendő. Milyen statisztikai megközelítést javasol a jelölt a fentiek tisztázására?

- 9) A harmadik tanulmányban keveredik a populációk közötti és populáción belüli korrelációk fogalma. Ha az összes adatot összerakjuk a származási populációtól függetlenül és úgy vizsgáljuk a korrelációt, akkor az a két szintén fellépő korrelációk eredőjét adja meg, és nem a populációk közötti korrelációt (ahogy azt a szerző értelmezi). A populációk közötti korreláció a populáció-specifikus átlagok közti korreláció, ami számításaim szerint $r = 0.65$ a karvalyra és emberi stimulusra adott válasz között (a 4 populációban mért átlagok alapján).
- 10) A harmadik tanulmány eredményeinek értelmezésénél hiányolom, hogy a jelölt nem nagyon foglalkozik azzal, hogy a kétféle teszhelyzet, annak ellenére hogy ugyanarra a költési kontextusra vonatkozik és ugyanazon viselkedési változókat rögzítette, mégsem feleltethető meg hasonló kényszerhelyzetnek. Egy ember típusú (vagy emlős) ragadozóval szemben, az odúba való bebújás nagy rizikóvállalást jelent, mert ez a viselkedés veszélyeztetheti mind a fiókák, mind az egyed túlélését. Egy karvallyal szemben, amely nem képes bebújni az odúba és gyakorlatilag nem veszélyes a fiókákra direkt módon, az odúba való bebújás inkább tekinthető rejtőzködésnek, mint rizikóvállalásnak. Ezek a ragadozó típusából fakadó költség/haszonbeli különbségek (is) magyarázhatják, hogy miért nincs korreláció a széncinegék karvalyra és az emberre adott viselkedési válaszai között. Ez a magyarázat, nem zárja ki az általános rizikóvállalás szindróma meglétét.
- 11) Az utolsó tanulmány egy nagyon igényesen és precízen kivitelezett meta-analízis, gratulálok hozzá! Csak két apró hozzáfűzésem van:
- Számomra szokatlan a választott hatásnagyság (*effect size*) metrika. Az adott elrendezésben a kontingencia táblázatokból számolt *odds ratio* lenne az adekvát mérőszám. Ez nem hiba, hiszen a használt korrelációs hatásnagyság oda-vissza átváltható. Mégis érdekelne, hogy mi volt az oka a választásnak.
 - A publikációs torzítás mérésére három statisztikát alkalmaz - helyesen- a jelölt. A recens irodalomban felmerült, hogy ezek némelyike (pl. *trim-and-fill* módszer) félrevezető lehet. Érdemes lehet a publikációs torzítást egy újabb módszerrel, a *p*-görbe (*p-curve*) módszerrel is elvégezni (Simonsohn et al. 2014,

Perspectives on Psychological Science).

12) A dolgozat néhol apróbb elütéseket tartalmaz. Ezek egy újabb átolvasással könnyen orvosolhatóak.

Összegezve a bírálatot, a jelölt eddigi kutatói tevékenysége és a dolgozatban ismertett tudományos munka alapján egyaránt megállapítható, hogy Vincze Ernő a PhD doktori fokozathoz szükséges tudományos kritériumoknak, mind hazai, mind nemzetközi szinten, megfelelt. Javaslom az értekezés elfogadását és a nyilvános védés kitűzését, ahol a jelölt tisztázhatja a felmerülő kérdéseket.



Garamszegi László Zsolt

Budapest, 2018 február 12