

Válasz Dr. Altbacker Vilmos Professzor Úr, egyetemi tanár, az MTA doktora opponensi bírálatára

Mindenekelőtt szeretném megköszönni Professzor Úr bírálatát, munkáját és dicsérő szavait is. Megtiszteltetés egy olyan kollégától támogató bírálatot kapni, akit a pályafutásom legelejétől ismerhetek és aki jelentős hatással volt munkámra.

Professzor Úr formai szempontból alapvetően elfogadta értekezésemet, de jelezte, hogy az egyes fejezetek kidolgozottsága, részletessége heterogenitást mutat. Ugyanez igaz az irodalomjegyzékben a források megjelenési helyének, a folyóiratok nevének megadásánál. Úgy gondolom, hogy a fejezetek közötti kidolgozottsági különbségek nehezen lettek volna orvosolhatók. Annak oka, részben az egyes fejezetek fontossága, részben pedig a formai szabályok betartási kötelezettsége volt - az értekezés nem haladhatta meg a 150 oldalt. Az irodalomjegyzék készítésénél viszont hibát követtem el azzal, hogy nem egységesen használtam a citált folyóiratok neveit. A kézirati példányomon ezt javítani fogom, és az értekezés esetleges későbbi felhasználása során a hivatkozások is egységesek lesznek.

Professzor Úr bírálatában több kérdést és az értekezéshez kapcsolódó megjegyzést is megfogalmazott, ezekre igyekszem most választ adni.

"Hiányoltam annak ismertetését, hogy e metodikai modell (csillámporos jelölés) vizsgálat milyen elmélet (pl. emésztés élettani) alapon nyugszik és hogyan lenne alkalmazható a gyakorlatban, pl. a kutyán kapott adatok mennyiben vonatkoztathatók a sakálra. Mint szintévesztőt érdekelne az is, mi a tapasztalata, mennyire tartósak a csillám színek?"

A csillámporos vizsgálat esetében a kutya, mint legegyszerűbben rendelkezésre álló modell faj szerepelt. Az ötlet kitalálásakor, és a vizsgálat sorozat végrehajtásakor nem volt lehetőségünk azt a vizsgálataimban szereplő célfajokkal tesztelni. Ráadásul általánosan használható módszernek gondoltuk, ahol a legnagyobb kihívást a különböző emésztésű fajok gyomrának savas kémhatása jelentette. Ez a kémhatás a ragadozó fajoknál a legsavasabb¹ (akár 1-es pH értékkel), ezért a használni kívánt csillámokat eltérő koncentrációjú sósav oldatban (pH 1-től pH 4-ig) egy órán keresztül 40°C-on tartva, továbbá egy hétig szobahőmérsékleten tárolva teszteltük. Az ellenőrzések során az általunk használt műanyag (poliészter) alapú csillámok sósavban nem mutattak elváltozást – színkopást, vagy felületi roncsolódást. Az alumínium alapú csillám csak tömény (1 pH) sósavban, és csak 3-4 nap alatt oldódott fel részlegesen, amelyről úgy gondolom, hogy emésztésélettani szempontból nem releváns. A dekorációs csillámok ugyan olcsóbbak, mint a kozmetikai csillámok, azonban minőségük különböző lehet, így alkalmazásuk előtt célszerű az adott tétel kémiai és fizikai tulajdonságait ellenőrizni. A kozmetikai csillámok minőségét folyamatosan ellenőrzik, emiatt az egyes tételek között nem találtunk különbséget. A dekorációs csillámporok esetében egy alkalommal, kereskedői félretájékoztatás miatt, abban a hiszemben voltunk, hogy a már előzetesen letesztelt csillámpor márkát szereztük be külföldről, és ezt használtuk egyik terepi vizsgálatunk során. Egy idő múlva viszont azt tapasztaltuk, hogy a csillámok elveszítették az eredeti színüket és azonos, ezüst színnel jelöltek. Ezek után elvégeztük ennek a csillámnak kémiai és zárt körülmények közötti vizsgálatát is. Ez a rossz minőségű csillám a sósavas tesztek során is veszített a színéből. Az állatok hullatékában/ürülékében, bár azt jól láthatóan jelölte, a csillámok a harmadik nap után elveszítették az eredeti színüket, így azonosításra nem voltak alkalmasak. A módszert

¹ Beasley DE, Koltz AM, Lambert JE, Fierer N, Dunn RR 2015. The Evolution of Stomach Acidity and Its Relevance to the Human Microbiome. PLoS ONE 10(7): e0134116. doi:10.1371/journal.pone.0134116

vizsgálatainkban több alkalommal kipróbáltuk. Ezek közül legsikeresebb kollégáim a vaddisznó területhasználatával kapcsolatos munkája volt: Újváry D., Schally G., Buczkó M., Szabó L. és Szemethy L. 2014. A simple method for the assessment of wild boars' (Sus scrofa) habitat use. Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research, 9 (3) 127-130.

"A kotorék felmérésnél változó szélességű sávtranszekt módszert használtak, ami több felmérő és ismételt felmérés esetén felveti az észlelési valószínűség változásának problémáját. Tervezik-e az ezt kiküszöbölő vonal transzekt módszer alkalmazását az állománysűrűség számítására?"

A kotorékok keresésén alapuló elemzések fontos részei értekezésemnek, és az azon túli terepi vizsgálatainknak. Az adatok értékelése, feldolgozása, valamint a terepi felvételezés végrehajtása során több, különböző módszertant is alkalmaztunk. Ezek között elsőként szerepelt a *line transect* módszer alkalmazása, hiszen annak feltételei közül több is, esetünkben természetes módon állt rendelkezésre. A vonalon lévő objektumok (kotorékok) biztos megtalálása, és a vonaltól való merőleges távolságának pontos mérése estünkben könnyű volt. Ugyanakkor ez a módszer nemcsak az egyes keresett objektumok meglátási valószínűségére érzékeny, hanem az eredményes alkalmazáshoz nagy mennyiségben (ajánlott minimum mintaszám 40 db) kell a keresett objektumokat megtalálni². Vizsgálatainkban ez utóbbi nem volt biztosítható. A sávós, és rugalmas sávós, szisztematikus felmérések hibáit észlelve, és a térinformatikai eszközök, adatbázisok, szoftverek fejlődését és hozzáférhetőségét kihasználva, ma már több vizsgálatunkban a rétegzett mintavételen alapuló becsléseket alkalmazzuk. Értekezésemben a kotorékbecslési adatokból számolt sűrűségeket csak egy fejezetben használtam fel (4.1. *A vörös róka ragadozógazdálkodási modelljének terepi próbája és fejlesztése*). Ennél a vizsgálatnál, a módszer kétségtelen hibái kivédése érdekében, a kotorékbecsléseket mind a három vizsgálati területen, ugyanaz a csapat, ráadásul rövid idő, két nap alatt, hajtotta végre. Ezzel igyekeztünk minimalizálni a különböző becslők és az eltérő növényzeti takarásból adódó különbségeket.

A szőrccsapda alkalmazhatóságával kapcsolatban kérdésem, hogy a szerző véleménye szerint alkalmassá válhat-e e módszer pl kisméltosok állományának pontos becslésére? Hogyan viszonyulnak egymáshoz a szőrccsapda alapján és a jelölés-visszafogás révén, illetve a bagolyköpetek alapján kapott faunisztikai felmérés eredményei?

A terepbiológiai, vadbiológiai vizsgálatokkal kapcsolatban rendszeresen felmerülő kérdés egyes fajok, fajcsoportok létszámának minél pontosabb, a valóságot legjobban megközelítő becslése. A megismerhető eredmények alapján úgy gondolom, hogy egy-egy nagylétszámú és ráadásul nehezen megfigyelhető faj, vagy fajcsoport esetében, a szőrccsapdázáson alapuló módszerek, még genetikai vizsgálatokkal kiegészítve sem alkalmasak, a minimális populáció nagyságnál biztosabb fogalom használatára. Ennek oka a felmérések hatékonyságának számos bizonytalansági tényezője, amit a ragadozó fajok esetében legjobban Long 2008-as kötete³ mutat be. De a pontos állománybecslésnek pénzügyi és technikai gátjai is lehetnek. Először is szükséges lenne egy olyan eszköz, amely az első mintázás után már nem fog be több egyedet (single-sampling device), ezzel biztosítva, hogy a genetikai vizsgálatok nem lesznek keresztkontaminációval terhelve több egyed szőre miatt. Ezután STR marker alapú vizsgálatokkal meg lehet határozni az egyedszámot, amelyet aztán tetszőleges matematikai modellel extrapolálva becsülni lehet az állományt. A genetikai vizsgálatnak a költségei sem elhanyagolhatóak. A különböző módszerekkel gyűjtött adatok ellenőrzésének, és egyben a

² Anderson D.R., J.L. Laake, B.R. Crain and K.P. Burnham 1979. Guidelines for Line Transect Sampling of Biological Populations. Journal of Wildlife Management, 43(1): 70-78. DOI: 10.2307/3800636

³ Long, R. A. 2008. Noninvasive Survey Methods for Carnivores. Island Press. Washington, DC. 385 pp.

jelenlét/hiány vs. létszámbecslés problémáinak jó példája a csíkos szöcskeegér hazai kimutatása. A fajról, ahogy azt Cserkész Tamás doktori (PhD) értekezésében összefoglalta⁴ 1843 és 1936 között több bizonyító példányt is gyűjtöttek, majd 70 éven keresztül csak bagolyköpetekből tudták jelenlétét igazolni. Ezek alapján viszont lehatárolható volt az a terület, ahol a csapdázást érdemes volt elkezdni. Számomra ez azt jelenti, hogy egy-egy terület faunalistájának és egyedsűrűség viszonyainak minél jobb megismeréséhez a rendelkezésre álló módszereket együtt, egymást kiegészítve kell alkalmaznunk, hogy a céljainknak megfelelő legpontosabb eredményt kapjuk. Jelenleg bírálati szakaszban lévő, hallgatóimmal közös cikkünkben a gyöngyösi Sár-hegy ismert emlős faunájából (25) faj, 12-t sikerült madárfészkekből gyűjtött szőrszálak alapján kimutatni⁵.

"Az aranyakál akusztikus felmérésével kapcsolatban az állomány növekedést majd telítődést a válaszok számának alakulása jól tükrözi, vagyis relatív becslésre alkalmas az akusztikus felmérés. Mi a szerző véleménye, várható-e módszertani előrelépés e tekintetben? Például a denevér detektorral gyűjtött hangok elemzésére kifejlesztett szoftverek alkalmasak lehetnek-e arra, hogy a válasz-sakálhangokból csoport létszámot becsüljön az egyedek azonosításával?"

Az akusztikus vizsgálatok megkezdése óta próbálkozunk a felvett kórusokban a válaszoló egyedek számának meghatározásával, különböző spektrogramos elemzésekkel. Eddigi tapasztalataink nem biztatók és egyeznek Comazzi és munkatársai 2016-os⁶ megállapításaival. Véleményünk szerint a hang intenzitásának változása, és az egy időben, azonos frekvencián megszólaló egyedek okozta átfedések nagyban nehezítik a létszámbecslést az aranyakál esetében. Ugyanakkor farkas esetében már vannak sikerrel kecsegtető európai vizsgálatok is, ahol ismert nagyságú farkák hangelemzéseivel értek el eredményeket. Munkájukban kiemelik azt is, hogy a hangelemzés előnye, hogy a felvett hanganyagok könnyen tárolhatók és nem degradálódnak, azaz a jövőben is folyamatosan feldolgozhatók⁷. Bízom benne, hogy a viszonylag közeli jövőben megkezdődhetnek a hangelemzésen alapuló létszámbecslések az aranyakál esetében is.

"A táplálkozásbiológiai vizsgálatokkal módszertanával kapcsolatban mi a szerző álláspontja és hogyan viszonyulnak a gyakorló vadgazdák a hullatékből történő meghatározás eredményeihez?"

A ragadozó fajok táplálkozásbiológiai vizsgálataival kapcsolatban az ürülék vs. gyomortartalom vizsgálat kérdése sokszor felmerül. A két módszer között, mind a mintagyűjtés megszervezésében és kivitelezésében, mind az eredmények potenciális hibáiban különbségek vannak. Ezeket Lanszki József 2012-es kötetében foglalta össze⁸. A gyakorlat szempontjából azonban a vélemény és megítélés sokkal egyértelműbb. Egy gyakorló szakember mindig jobban fogadja el a makroszkóposan is jó határozási lehetőséget adó gyomortartalom vizsgálati eredményeket, mint az ürülékvizsgálatét. Az aranyakállal kapcsolatos viták jó megoldása

⁴ Cserkész Tamás 2010. A csíkos szöcskeegér (*Sicista subtilis trizona*) ökológiai, taxonómiai és konzervációbiológiai vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem Biológia Doktori Iskola, 120 pp.

⁵ Dávid L. Láng, Zsolt Bíró, Miklós Heltai, László Patkó 2017. Bird nest analysis: a rarely tested noninvasive survey method on monitoring mammals. Kézirat, bírálat alatt.

⁶ Comazzi, C., Mattiello, S., Friard, O., Filacorda, S., Gamba, M. 2016. Acoustic monitoring of golden jackals in Europe: setting the frame for future analyses. *Bioacoustics* 25: 267-278.

⁷ Passilongo, D., Mattioli, L., Bassi, E., Szabó, L., Apollonio, M. (2015): Visualizing sound: counting wolves by using a spectral view of the chorus howling. *Frontiers in Zoology* 12: 22. DOI 10.1186/s12983-015-0114-0.

⁸ Lanszki J. 2012. Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai. Kaposvár: Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, 2012. 310 p. (Natura Somogyiensis; 21.), ISBN:20613067.

lenne a kérdéses időszakokban (az őz, döm, gím, ellési időszakában) végzett célzott minta (gyomortartalom) gyűjtés és elemzés, majd az eredményekre való nagyobb odafigyelés. És egy ilyen vizsgálat eredményei után már csak a hatásvizsgálatban kellene előbbre jutni..., amihez viszont természetesen mások munkája is szükséges.

"A róka megítélése például sokat változott a vesztség elleni vakcinázást követően, már nem kelt akkorá rémületet egy külvárosi rókacsald jelenléte. Mi az attitűd szerepéről a jelölt véleménye?"

Professzor Úr, bírálatában a fenti kérdést, még bírálatának elején, az első kérdések között tette fel. Mégis úgy érzem, hogy mind a kérdés, mind a lehetséges válasz túl általános, ezért jobbnak gondoltam erre a válaszom végén visszatérni. A ragadozó fajokkal kapcsolatos mindenkor beavatkozásokat ugyanis az attitűd és mellette az érintettség talán minden más fajhoz képest is jobbn befolyásolja. A vadászat (és az emberiség történetével) együtt jár a ragadozók korlátozása, ami egészen a XX. század közepéig meghatározó eleme e szakterületnek⁹. Nem véletlen az sem, hogy az emlős ragadozó fajok sokkal később (1973) kerültek hivatalos védelem alá, mint például az énekesmadár fajok. Az attitűd a ragadozó fajokkal szemben sokat változott. De napjaink tapasztalata akár az aranyakállal, akár az újra terjedőben lévő nagyragadozókkal kapcsolatban azt mutatja, hogy a pozitívna tűnő attitűd kialakulása elsősorban az érintettség hiányának és nem a tudásszint változásának a következménye. Ahogy újra közvetlen tapasztalataink vannak az emlős ragadozó fajokkal, az attitűd nagyon gyorsan változik. Fekete Istvánnál jobbn senki nem fogalmazta ezt meg: ... „*Vannak szavak, melyeknek megbélyegző jellegét szinte kiirthatatlanul magunkba vesszük, s amikor kimondjuk, szinte látjuk a ragadozót, amint könyökig vájkál a vérben, fészkeket dúl, fiókákat fojtogat és általában úgy élő hússal él, és általában azt eszik nyersen, amit az elvetemült – ember. Ilyen szó a ragadozó!...*”. A megoldás véleményem szerint a tudatos, célokat, cél-állapotokat kitűző, tudományosan megalapozott és eredményeiben ellenőrzött gazdálkodás lenne. Bízom benne, hogy az elmúlt évtizedekben szakmai munkámmal és jelen értekezésemmel is hozzájárulhatok ehhez.

Válaszom végén újra szeretném megköszönni Professzor Úr munkáját, bírálatát és egyben azt is, hogy az értekezésemben megadott tudományos eredményeket jól alátámasztottnak és elfogadhatónak tartja. Bízom benne, hogy kérdéseire adott válaszaimat is el tudja fogadni.

Gödöllő, 2017. 10. 01.

Dr. Heltai Miklós

⁹ Myrberget, S. 1990. Wildlife management in Europe outside the Soviet Union. NINA Utredning 018: 1-47.