

Bírálat

Garamszegi László Zsolt „Egy összetett szignalizációs mechanizmus evolúciója: a madárének lokális, regionális és globális mintázatai” című MTA Doktori értekezéséről

Garamszegi László Zsolt értekezése 28, az evolúcióbiológia és a viselkedésköltségvetés vezető nemzetközi szaklapjaiban publikált közleményein alapszik, amely közlemények az adott témák vezető szaktekintélyei által végzett szigorú és alapos nemzetközi lektorálás után jelentek meg, igazolva az adott kutatások magas színvonalát. A 28 közleményből 23-ban a jelölt első szerző, a legtöbb esetben rangos kutatókból álló team-ek munkáját vezetve végezte kutatásait, amely jelzi Garamszegi László Zsolt értekezésében ismertetett kutatómunka jelentős nemzetközi elismertségét. Pusztán a fenti rövid összegző adatok is a jelölt nemzetközi szinten is kimagasló tudományos munkásságát igazolják.

Az értekezés azonban nemcsak a kimagasló tudományos közlemények pusztá kivonata, hanem a jelölt eddigi munkássága fő területének, a madárének evolúciójának, rendkívül sokoldalú és szintű megfigyeléses, kísérletes és komparatív módszerekkel nyert vizsgálati eredményein alapuló összegző áttekintése. Az értekezés öt fejezetbe rendezve mutatja be a madárének evolúciójával kapcsolatos eddigi ismereteket és elméleteket, ismerteti a vizsgált fajokat és populációkat, a hangvizsgálatok során alkalmazott eljárásokat, alkalmazott statisztikai és komparatív módszereket, saját eredményeit és azok jelentőségét. Az értekezés értékét nagyban növeli, hogy a madárének vizsgálata során külön-külön elemzi a fajon belüli egyedi és populációs mintázatokat, valamint a fajok közötti mintázatokat, külön alfejezetekben részletesen kitérve az adott mintázatok kialakulásában szerepet játszó evolúciós hatásokra. Értekezésében a tárgyalt kutatási terület legjelentősebb nemzetközi és hazai irodalmát, 335 publikáció, használja fel.

A jelöltnek az értekezésben bemutatott tudományos munkájának értékét nagyban növeli, hogy egyszerre végzett/végez egyedi és populációs szinten kiemelkedően eredményes terepi megfigyeléses és kísérletes kutatásokat és ugyanakkor hasonlóan kiemelkedően eredményesen végzett/végez a meglévő irodalmi adatokra épülő, több fajra kiterjedő metaanalitikus és komparatív kutatásokat. Vizsgálatai az adott kutatási területek modern terepi, labor és statisztikai módszereinek színvonalas alkalmazásával történtek. E több szinten zajló munka jelentősen növeli a madárének hátterét feltáró evolúciós vizsgálatainak erejét, amelyeket a világ vezető kutatásai között tartanak számon.

Az értekezés alapján a jelölt alábbi új, jelentős tudományos eredményeit emelem ki:

Nagy jelentőségű, hogy munkája során nemcsak eredményesen alkalmazza a rendkívül összetett madárének jellemzésében használt modern módszereket, hanem olyan új eljárásokat fejlesztett ki, mint a repertoárméret fogás-visszafogás alapú becslése, amely a madár és más állatcsoportok hangelemzésének fejlődését segíti elő.

Kísérletesen igazolta örvös légykapóknál, hogy mesterségesen fertőzött hímek éneklési aktivitása csökken a hímek minőségétől függően, kimutatva hogy a parazitizmus, az immunrendszer és a szexuális szignálok közötti kapcsolat hátterében többféle mechanizmus állhat. Kimutatta, hogy az énekhossz a fiziológiai stressz tolerálásával hozható összefüggésbe,

a hosszabb énekkel bíró egyedek több hősokkféhrjével rendelkeznek, amely segíti a stresszhatások kivédését. Füsti fecskénél végzett megfigyeléses vizsgálatai alapján kimutatta, hogy az ének a kortól függetlenül jelezheti a parazitáltság mértékét.

Több fajra kiterjedő, metaanalitikus módszerrel végzett vizsgálata, amely során kontrollálta a fajok eltérő énekjellemzői és az eltérő szelekciós hatással bíró parazitái okozta nehézségeket az összehasonlítás során, kimutatta hogy a kondíciófüggő szignálok az aktuális egészségi állapotot, míg a kondíciófüggetlen bélyegek inkább a parazitákkal szembeni rezisztenciát jelzik.

Az ének szabályozásban kulcsszerepet játszó agyi magvak mérete és az ének tulajdonságai közötti kapcsolat több fajra kiterjedő metaanalitikus vizsgálata alapján, amely során eredményesen tudta kezelni a kapcsolódó tanulmányok eltérő mintaelemszámaiból adódó problémákat, bizonyította, hogy a két fontos énekváltozó (repertoárméret és az énekhossz) erős korrelációt mutat két agyi struktúra (nucleus HVC és a nucleus robustus archistriatilis) méretével. Ezen eredmények a madárének jelentős neurális költségeit jelzik, amely alapján várható, hogy a madárének megbízhatóan jelezheti az egyed minőségét.

Örvös légykapón és füsti fecskén végzett korrelációs vizsgálatok alapján kimutatta, hogy az életkor növekedésével növekszik a hímek repertoármérete, azonban más madárének jellemzők, pl. az örvös légykapóknál az énekráta a fiatal egyedeknél magasabb, amely a különböző énekkomponensek eltérő kor függését jelzik fajokon belül és között egyaránt.

A személyiség és a madárének kapcsolatát elsőként vizsgálta az örvös légykapón végzett kutatásai során. Két személyiségi jegy, exploratív és rizikóvállaló, hatását vizsgálta az éneklési jellemzőkre, amely alapján kimutatta, hogy a félénk, rizikót kerülő egyedek térbeli éneklési pozíciója szignifikánsan eltér a rizikót vállalóktól, így a madárének fontos információval szolgálhat a párválasztás során a hím személyiségéről.

Fontos eredményekkel szolgált a füsti fecske nagyszámú akusztikus és vizuális szignáljainak együttes vizsgálata, azok időbeliségét, túlélési és szaporodási összefüggéseit feltárva. Kimutatta, hogy az éven belül nagy állandósággal jellemezhető szignálok megőrzik ezen állandóságot az évek között is. A szignálok ismételhetősége negatív összefüggést mutat a szignálok korfüggésével. Kimutatta, hogy az aktuálisan ható környezeti tényezőkre érzékeny szignálok (kondíciófüggő) kis mértékben befolyásolják a túlélést.

Örvös légykapón végzett vizsgálatai alapján, a madáréneknek fontos szerepe lehet a hímek-hímek közötti versengésben, amit a magasabb énekrátájú hímek sikeresebb költőhely foglalása jelezhet. A párválasztással kapcsolatosan végzett korrelatív vizsgálatai alapján kimutatta, hogy a nagyobb énekrátájú, alacsonyabb térbeli pozícióban éneklő hímek hamarabb állnak párba. Füsti fecskénél az énekhossz esetében mutatott ki negatív korrelációt a párbaállási időt illetően. A hímek apaságának genetikai vizsgálata során kimutatta, hogy a gyorsan párbaálló, magas énekrátájú örvös légykapó hímek fészekaljában magasabb arányban vannak jelen a más hímektől származó, ún. páronkívüli fiókák.

A közel rokon örvös és kormos légykapó fajok allopatrikusan és szimpatrikusan élő populációinak vizsgálata alapján feltárta, hogy a szimpatrikusan együtt élő populációkban a kormos légykapók eltanulhatnak az örvös légykapóra jellemző énekelemet, azonban e területeken az örvös légykapó éneke más divergenciát mutat. Bizonyította, hogy az akusztikus jellegek máshogy reagálnak a populációk együttélése esetén mint más bélyegek.

Nagyszámú fajra kiterjedő komparatív vizsgálatai a Hamilton-Zuk hipotézissel összhangban kimutatták, hogy nagyobb parazitanyomás alatt álló és ezért kifejezettebb T- és B-sejtes immunválaszt mutató fajokra komplexebb ének jellemző. Ezen eredmények alapján a nagy parazitanyomás alatt álló fajok esetében megnő az akusztikus szignálok szerepe, amely szignálok jó indikátorként szolgálhatnak a tojók számára a hím minőségét illetően.

A madárének költségeit elemző, közel 30 fajra kiterjedő komparatív vizsgálata kimutatta, hogy a nagyobb énekrepertoárú fajokat magasabb metabolikus ráta jellemzi, igazolva a komplex madárének jelentős költségeit. Vizsgálatai során feltárta, hogy a kisebb primer produkcióval jellemezhető száraz élőhelyeken élő fajoknak kevésbé komplex az énekük a nedves élőhelyeken élőkéhez képest az élőhelyi sajátosságok miatti alacsonyabb metabolikus ráták miatt, amely nagyban gátolhatja nagyobb ének repertoár kialakulását.

A tojásban lévő tesztoszteron révén működő anyai hatások több fajra kiterjedő komparatív vizsgálatai alapján kimutatta, hogy a magas tesztoszteron szint negatívan befolyásolja az ének hosszát és repertoárméretét, igazolva a fejlődési kényszer hipotézist. Ugyanakkor az éneklési pozíció esetében a magasabb hormonszint nagyobb predációs rizikóval járó éneklési helyek használatát eredményezik, amely felveti hogy az erőteljes szexuális szelekció az anyai hatásokra is kihat.

Több fajra kiterjedő komparatív vizsgálata alapján kimutatta, hogy a fajon belül nemek közötti énekrepertoárban mutatkozó különbségek összefüggésbe hozhatóak az agy ivari dimorfizmusával. Az agy és az ének ivari dimorfizmusa közötti kapcsolatot a szexuális szelekció evolúciós következményének tekinthetjük.

A költésparaziták általi fenyegetettség és a madárének jellemzők területén végzett komparatív vizsgálatai kimutatták, hogy főként az egyszerűbb és rövidebb szünetekkel jellemezhető énekű gazdafajoknál nagyobb a költésparazitizmus mértéke. Ez az eredmény igazolta azt a hipotézist, hogy a fészekparaziták az aktív és jól memorizálható fajokat preferálják.

A madárének és a ragadozásnak való kitettség vizsgálata során kimutatta, hogy elsősorban az éneklés térbeli pozíciójának van hatással a ragadozó általi fenyegetettségre.

Az értekezésben ismertetett munka alapján megállapítható, hogy Garamszegi László Zsolt az evolúcióbiológia, viselkedésokológia területén a nemzetközi és hazai tudományos élet kiemelkedő és elismert kutatója, aki a madárének evolúciós hátterének vizsgálatában a világ egyik vezető szakembere. Eddigi tudományos munkássága, valamint az eredményesen zajló nemzetközi kutatói együttműködések egyedülálló lehetőséget adnak számára a madárének evolúciós vizsgálata területén tevékenykedő tudományos iskola fejlesztésére, amely mind az evolúcióbiológiai, viselkedésokológiai alapkutatások, mind a konzervációbiológiai alkalmazott kutatások esetében nagy jelentőséggel bírnak a nemzetközi és hazai tudományos élet számára.

Kérdések, észrevételek az értekezéssel kapcsolatosan:

A nagyobb énekrátájú hímeknél, amelyek feltehetően a fiatalabb egyedek közül kerülnek ki, nagyobb a fészekaljukba lévő más hímeiktől származó, ún. páronkívüli utódok (EPF) aránya (54 old.). Nem túl erőltetett magyarázat, hogy azért, mert ezen hímek a más hímek tojóival való páronkívüli párzás (EPC) miatt vannak távol?! Füsti fecskénél az látszik, hogy a „vonzó” hímeknek kevesebb a más hímeiktől származó EPF utód a saját fészekben és több esélyük van EPC-re más fészekaljokban. A gyors párbaállás nem biztos, hogy nagyobb „vonzóságot” jelenthet egy szociálisan monogám fajnál ha az EPF utódok aránya magasabb a saját fészekben. Az idősebb, kisebb énekrátájú, de nagyobb repertoárú hímek késebb párbaállása valószínű, hogy kevesebb EPF utóddal járhat és lehet, hogy ennél a fajnál nagyobb „vonzóságot” jelöl. Van-e információ arról, hogy a hímek EPC-ből származó utódszáma e fajnál milyen mértékű lehet, milyen arányban állhat a saját fészekben lévő genetikailag sajátjának tekinthető fiókák számához képest? Milyen esélye lehet annak, hogy az ének jellemzői mást-mást jelentenek a fiókanevelésben résztvevő hím, mint szociális apa és a fiókák genetikai jellegét meghatározó hím, mint genetikai apa kiválasztásában? Szociálisan monogám fajoknál előfordul, hogy a fiatal hímek aránya a szociális apák között magasabb, mint a fiókák tényleges genetikai apái között (pl. bíbor fecske esetében (Wagner et al. 1996).

A nagy repertoármérettel és komplex felépítéssel jellemezhető énekű hímek lassabban állnak párba. A repertoárméret ugyanakkor a parazitákkal szembeni rezisztencia egyik potenciális jelzője a bemutatott komparatív munka alapján. Miképpen látja feloldani az ellentmondást?

A száraz és nedves élőhelyeken élő fajokat nemcsak eltérő metabolikus ráták, hanem eltérő parazitanyomás is érheti, amely mértéke a nedves élőhelyeken magasabb lehet. Mennyiben játszhat ez szerepet a kapcsolódó komparatív vizsgálati eredmények értelmezésében?

A nagyobb repertoármérettel rendelkező fajokra ható kisebb fészekparazita hatás hátterében nem zárható ki e fajok esetlegesen hatékonyabb parazita elkerülő képessége a kifinomultabb kognitív képességeik miatt?! Van-e kapcsolat a fajok repertoármérete és kognitív sajátásaik között?

A vokális mimikri mértéke ha nem is szignifikánsan, de ahhoz közeli mértékben korrelál a predációsnyomással. Mennyiben játszhat szerepet e jelleg a predáció elkerülésében?

A disszertáció körültekintően szerkesztett, a zavaró helyesírási, elírási, szerkesztési hibák elhanyagolható mértékűek, amelyek közül az alábbiakat említem meg.

57 old. 2. bekezdés. 5. sorban kezdődő mondatnál félreérthető a fogalmazás.

66. oldal 14. ábránál hasznos lett volna a B ábránál megadni az ivari dimorfizmus kalkulációjának módját, mert a dimorfizmus iránya a repertoárméret különbség függvényében nem megállapítható (negatív/pozitív érték jelentése).

Összegezve a bírálatot, Garamszegi László Zsolt tudományos eredményeit megfelelőnek tartom az MTA doktori cím megszerzéséhez, azok jelentősen hozzájárulnak az adott tudományterület fejlődéséhez. Javaslom az értekezés elfogadását és a nyilvános védés kitűzését.

Nyíregyháza, 2011. 08. 24.

Dr. Szép Tibor
MTA doktora