

## Bírálat

Dr. Végvári Zsolt „Nagy térbeli és időbeli skálákon ható perturbációs faktorokra adott ökológiai válaszok” című MTA Doktori értekezéséről

Dr. Végvári Zsolt MTA doktori értekezésének 11 angol nyelven, referált (Web of Science) nemzetközi szaklapban publikált közlemény szolgál alapjául, amelyek közül 5 közleményben első szerző, egy további utolsó szerző. Az értekezést képező cikkek közül 9 tudományterületének vezető szaklapjaiban jelent meg (D1: 6 db, Q1: 3db), amely jelzi a bemutatott tudományos eredmények kiemelkedő nemzetközi jelentőségét. A hivatkozások nélkül 115 oldal terjedelmű értekezés áttekinthető módon mutatja be két fő fejezetben, „Nagy időbeli skálákon mért klímaválaszok” és a „Nagy térbeli skálák mintázatai”, valamint az azokhoz tartozó 9 alfejezetben a szerző kutatásait, az azok alapjául szolgáló közlemények kérdéseinek, módszereinek, eredményeinek és értékelésüknek bemutatásával. Az értekezés 373 közleményt citál, a vizsgált kutatási területek legjelentősebb, vezető nemzetközi szaklapokban és rangos kiadók által megjelentetett szakkönyvekben publikált recens irodalmát.

A szerző értekezésében a klímaváltozással és az emberi tevékenységgel összefüggésben döntően a vadon élő fajokat érintő közvetlen zavaró hatásokkal kapcsolatos eredményeit mutatja be. Az értekezés nagyobb része a klímaváltozás hatásait elemzi három olyan hazai élőlény csoporton, amelyek esetében hosszú távú adatsorok álltak rendelkezésre (madarak, bagolylepkék, orchideák). Kutatása során az élőlénycsoportokon belüli filogenetikai kapcsolatokat is figyelembevevő részletes vizsgálatot végzett. A klímaváltozás hatásainak vizsgálata során két, természetvédelmi, illetve gazdasági szempontból fontos állat- és növényfaj (magyar tarkalepke, borszőlő) esetében részletes elemzést végzett a klímamodellek által várható változásokkal kapcsolatosan populációs szinten.

Az értekezés másik, terjedelmében kisebb része az emberi zavarásnak a élőlénycsoportra, a vízimadárfajokra gyakorolt hatását elemzi a filogenetikai kapcsolatokat is kontrollálva. Részletesen vizsgálja két további természetvédelmi szempontból előtérben lévő madárfajnak (daru, túzok) a zavarásra adott válaszait és azok szerepét az élőhelyválasztásra, valamint vizsgálja a fragmentációhatást Neotrópikus gerinces fajok adekvát közleményei alapján.

Az értekezés két - napjainkban jelentős hatással bíró, alapvetően emberi eredetű - zavarást elemz, azonban eltérő számú objektumon és részletességgel, amely sajátos kettőséget ad a munkának. A szerző több évtizedes hivatásos természetvédelmi munkája a hazánk biológiai sokfélesége szempontjából kiemelkedő jelentőséggel bíró

Hortobágyi Nemzeti Parkban, annak egyedülálló vonuló és fészkelő madárfaunájával, lehetőséget és feladatot jelent a közvetlen emberi zavarás hatásainak vizsgálatára, amely indokolhatja e kettőséget, különösen ha az olyan színvonalas módon történik, mint ahogy a szerző az tette.

A szerző Közép-Kelet Európában elsőként igazolta a klímaváltozással összefüggésben a vonuló madarak tavaszi érkezésében bekövetkezett változásokat a különböző vonulási, vedlési, életmenet stratégiákkal és táplálék spektrummal rendelkező csoportokban. Sikeresen és eredményesen használta fel Dr. Kovács Gábor több évtizedes terepi adatait modern, a filogenetikai kapcsolatokat is kontrolláló statisztikai elemző módszerekkel és tette lehetővé ezek alapján a világszerte kiemelten kezelt klímaváltozás kutatási területén az addig a nemzetközi szakmai közéletben nem vagy alig ismert magyarországi adatok és az azokon végzett kutatások integrációját.

Sikeresen alkalmazta és fejlesztette tovább a klímaváltozásnak a vadonélő fajokra gyakorolt hatásának kutatását két másik élőlénycsoporton, a bagolylepkéken, valamint az orchideákon végzett munkákban. Ezek révén régióinkban elsőként elemezte adekvát, hosszútávon gyűjtött adatok alapján több különböző jellegű, természetvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű élőlénycsoport esetében a klímaváltozás hatásait, amely elemzések túlmutatnak a vizsgált élőlénycsoportokon és lehetőséget adnak a hazai flórára és faunára, a biológiai sokféleségre gyakorolt hatás sokoldalú, kvantitatív feltárására.

Hazánkban elsőként modellezte egy kiemelt természetvédelmi jelentőségű rovarfaj, a magyar tarkalepke, elterjedését klímamodellek alapján, feltárva a még nem vagy hiányosan ismert lehetséges előfordulási területeket, a potenciális refugium területeket paleoklimatikus adatok alapján, valamint a várható elterjedési területeket az IPCC klimatikus scenáriói alapján. E kutatási munkái modellként szolgálnak a számos további vadon élő faj és ugyanakkor természetfajok hasonló vizsgálatai számára. Ez utóbbira jó példa a borszőlő európai jelenkori és az IPCC scenáriók alapján várható jövőbeli elterjedésének bioklimatikus modellezési módszerrel való vizsgálata, amelyet e természetfaj, nagy gazdasági jelentőséggel bíró növényfajnak egyik első ilyen jellegű vizsgálatai között tartanak számon.

Elsők között vizsgálta részletes kvantitatív módszerekkel, a filogenetikai kapcsolatokat is elemezve, az emberi zavarásnak a vízimadarakra gyakorolt hatását, feltárva az ivarérettség korának, vonulási stratégiának és szocialitás mértékének szerepét a zavarásra adott válaszokban, amely válaszokat jelentősen befolyásolhatnak az evolúciós leszármazási viszonyok. Hazánk és különösen a Hortobágy jelentős szereppel bír a vízimadárfaunában, köztük számos természetvédelmi szempontból nagy

jelentőségű faj vonulásában, így eredményei nagy jelentőséggel bírnak a hatékony természetvédelmi kezelési módszerek kidolgozása és alkalmazása szempontjából is.

Darvakon nemzetközi együttműködésben végzett vizsgálatai elsőként tárták fel a konzisztens zavartűrési viselkedést az egymástól jelentős távolságra lévő területeken is, amely személyiségjellegként megőrződik és befolyásolja az élőhelyválasztást. E faj által a vonulás során használt éjszakázóhelyek jellemzőinek elemzése során feltárta, hogy az emberi zavarás mértéke mellett az élőhely jellege (természetes, mesterséges vizes élőhely) és a természetvédelmi kezelésének mikéntje is kiemelkedő szereppel bír, amely jellegek egymást erősítve/kioltva befolyásolhatják az élőhelyválasztást és tehetik szükségessé a tájleptékű élőhely-konnektivitási mintázatok figyelembevételét. Hazánkban a darvak jelentős átvonuló állományai éjszakáznak főként hazánk keleti részén, így a szerző kutatási eredményei az alap kutatás mellett jelentős szereppel bírnak a hatékony természetvédelmi munka számára is.

A természetvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű tűzok dörgőhely választásával kapcsolatos sokoldalú vizsgálata kvantitatív módszerek segítségével igazolja az utaktól való távolság, illetve utak sűrűsége által jelzett emberi zavarás befolyásoló szerepét a dörgőhelyek térbeli eloszlásában. Ugyanakkor kimutatta, hogy a dörgőhelyen lévő kakasok számát a tojók száma befolyásolja döntően, amely a társas kapcsolatok jelentőségét jelzi e faj szaporodása és védelme szempontjából fontos élőhely típus választásában.

Nemzetközi kutatócsoport keretében - napjaink biodiverzitás krízisének egyik kitüntetett jelentőségű régiójában, a Neotrópikus régióban - elemezte az emberi tevékenység okozta fragmentációs hatást közel 300 e témában publikált gerinceseken végzett, adekvát kutatás eredményeinek analízisével. Az e témában a világon az elsők között végzett ilyen jellegű kutatás feltárta, hogy a táplálkozási stratégia fontos faktor lehet a fajok erdőfragmentációra adott válaszára, ugyanakkor a fajok funkcionális jellegei befolyásolják a fragmentációs érzékenységet, a feltárt hatások helyspecifikusak és ezért nagyobb, tájleptékű vizsgálatok szükségesek, valamint a publikált munkák időtartamának viszonylagos rövidege megnehezíti a vizsgálatokat.

A szerző munkájának értékét nagyban növeli, hogy napjaink legmodernebb statisztikai, modellezési módszereivel végezte elemző munkáit, amely módszerek alkalmazásában való nemzetközileg elismert jártasságát jelzi több jelentős nemzetközi kutatócsoportokban való részvétele.

Az értekezés benyújtása óta az MTMT nyilvántartása alapján 6 nemzetközi referált szaklapban jelent meg további közleménye a disszertációban tárgyalt területeken, közülük két elsőszerzős cikk a terület kiemelt jelentőségű szaklapjaiban (D1, Q1) amely a szerző folyamatos, eredményes és kimagasló munkásságát jelzi.

A disszertáció körültekintően szerkesztett, zavaró helyesírási, elírási, szerkesztési hibák nem jelentősek.

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

- A madárvonulás fenológiai prediktorainak vizsgálata alapján megállapította, hogy a filogenetikai függőség alacsony az első érkező egyedek adatai (FAD) alapján, a tavaszi érkezések korábbra tolódása kapcsolatban van a vizsgált fajok életmenet-jellegeivel (vonulási, vedlési, szaporodási és táplálkozási stratégiákkal), az érkezési trendek nem mutattak kapcsolatot az ivari szelekció vizsgált jellegeivel

- A bagolylepkék (Noctuidae) klímaválaszának vizsgálata alapján megállapította, hogy rajzási fenológia eltolódása elsősorban a telelő stádiummal, a táplálék típusával és a vonulási stratégiával van kapcsolatban.

- Sikeresen prediktálta a magyar tarkalepke potenciális elterjedési területét a klimatikus modellek alapján, azonosította az utolsó eljegesedés során feltételezhető refugium területeket, IPCC scenáriók alapján jövőbeli potenciális elterjedési területeket azonosított, morfometriai összehasonlításokkal kiegészítve. Az ismert és feltárt refugium területek esetében feltárta az onnan való terjeszkedés lehetőségeit, megállapítva, hogy a prediktált északra tolódás nem lesz lehetséges az élőhelyeik és a potenciális központi állományaik hatékony védelme nélkül.

- A hazai orchideák virágzási dátumainak klímaváltozás indukálta megváltozásának vizsgálata alapján megállapította, hogy a vizsgált fajok többsége korábban virágzik, a megporzási mód és az élettartam a legfontosabb előrejelzője a változás mértékének, azonban a virágzási idő és az elterjedési típus is járulékos prediktoroknak tekinthetőek. A taxonok filogenetikai helyzete csekély hatással van a vizsgált változásokban.

- A borszőlő európai elterjedésének klimatikus modellek alapján való vizsgálatai kimutatták, hogy a hőmérsékleti viszonyok határozzák meg döntően az elterjedési terület alkalmasságát, az IPCC scenáriók alapján való modellezés a korábbi vizsgálatokban prediktálnál kisebb mértékű területcsökkenést feltételeznek.

- A vízimadár fajoknak az emberi zavarásra adott válaszait az ivarérettségi kor, szocialitás foka és a vonulási stratégia befolyásolja, de erős az filogenetikai hatás, ami az evolúciós leszármazási viszonyok szerepét is jelzi.

- A darvak vonulásuk során konzisztens zavarásérzékenységet mutatnak mind az évek, mind a nagy távolságra lévő fészkelési és vonulási helyek között.

- A darvak regionális skálán vizsgált éjszakázóhely választását alapvetően a legközelebbi emberi településtől, vizesélőhely komplexumtól mért távolság, az élőhely típusa és kezelése befolyásolja.

- Tűzok dürgőhelyek térbeli eloszlását alapvetően az emberi zavarási tényezők határozzák meg. Ugyanakkor megállapítja, hogy a dürgőhelyeken lévő kakasok számát a tojók száma prediktálja és nem a zavarási tényezők, amely alapján a társas fajoknál az abundancia értékek félrevezethetőek lehetnek az élőhely minőségének becslése szempontjából.

- A fragmentációnak az élőhelyválasztásra adott hatásainak vizsgálata alapján megállapította, hogy a táplálkozási stratégia fontos faktor az erdőfragmentációra adott válaszban, mivel a fragmentációs folyamatok hatással lehetnek a források abundanciájára, elérhetőségére és minőségére. A táplálkozási guild a fragmentációs érzékenység fontos prediktora. A vizsgált fajok erdőfüggésének foka feltehetően befolyásolja azok fragmentációs érzékenységét, a fajspecifikus élőhely-igényeket figyelmen kívül hagyó vizsgálatok nehézséget okozhatnak a fragmentációs hatások feltárásában.

Az értekezésben ismertetett munka alapján megállapítható, hogy Végvári Zsolt az ökológia, viselkedésökológia, konzervációbiológiai területén a nemzetközi és hazai tudományos élet elismert kutatója. Eddigi tudományos munkássága, valamint az eredményesen zajló nemzetközi kutatói együttműködések egyedülálló lehetőséget adnak számára az értekezésében tárgyalt kutatási területeken a hazai tudományos iskola fejlesztésére, amely mind az ökológia, viselkedésökológiai alapkutatások, mind a konzervációbiológiai alkalmazott kutatások esetében nagy jelentőséggel bírnak a nemzetközi és hazai tudományos élet számára.

Kérdések, észrevételek az értekezéssel kapcsolatosan:

A hortobágyi adatsor esetében mennyiben okozhat gondot a kapott eredmények értékelésében, hogy a megfigyelt egyedek között a magyar fészkelő állomány és a tőlünk északra a Balti- Magyar útvonal mentén fészkelő valamennyi állomány egyedei is feltételezhetőek?

25. oldal 1. bekezdés. Miért feltételezi, hogy a Lehtikainen et al. (2004) vizsgálata alapján a hosszútávon vonuló fajok erősebb endogén kontroll alatt álló vonulási magatartása erősebb filogenetikai függést feltételez a klímaválaszban akkor, amikor e vonulási mód közel rokon fajok között is eltérő gyakorisággal fordul elő.

Nem talált az ivari szelekciónak az érkezések időzítésére való szignifikáns hatást. A jelentősebb ivaridimorfizmust mutató fajoknál a fészkelési területre érkezés

eltérő az ivarok között, a hímek korábbi érkezése (protandry) a jellemző, a nőstényekkel szemben. A vizsgált adatsorok alapján csak a faji szintű érkezést elemezték. Mennyiben változnának az ivari szelekcióval kapcsolatos megállapítások, amennyiben a vizsgálatok során a fajon belül az eltérő ivarokra is kiterjedne a vizsgálat az érkezések idejére?

A bagolylepkék vizsgálatánál egy csapda adataival dolgoztak, történetek-e elemzések annak vizsgálatára, hogy az adott helyszín környékén milyen élőhelyi és élőhely kezelési változások zajlottak a vizsgált időszakban? E változások mennyiben magyarázhatják a nyert eredményeket?

40. oldal 1 bekezdés. Megtévesztő „a vonuló bagolylepke-fajoknál a rajzás első dátuma későbbre tolódott, mint a rezidens fajoknál” megfogalmazás, mert azt sugallja, hogy a vizsgált időszakban abszolút mértékben is későbbre tolódott a rajzásuk, így a magyarázat nehezen értelmezhető. Az eredményekben (35. oldal 13. sor) leírtak alapján a vonulók rajzásának első dátuma kevésbé tolódott előbbre a rezidensekhez képest.

Vízimadarak terepi adatainak felvételezésénél a megfigyelt egyedszámot befolyásoló tényezőket (napszak, időjárási jellemző, megfigyelési „erőfeszítés” (effort), megfigyelők és az alkalmazott megfigyelő eszközök) hogyan kontrollálták ?

Az értekezés többségében AIC modelszelekciót alkalmaztak, a tűzok élőhelyválasztásnál azonban nem. Milyen okok miatt döntöttek így és mennyiben módosultak volna az eredmények ha az AIC alapú modellszelekciót alkalmazzák?

98. oldal 8. ábra. Mind a tojó és mind a hím szám esetében rendkívül magas számok vannak log(egyedszám) 1-6 között mozog akkor, amikor a hímek esetében 3-29, a tojók esetében 0-36 egyed volt ismertetve a 95. oldal. 4.4.3.1 pontban.

112. oldal. 2. bekezdés, ismételt mondat részlet a bekezdés elején.

Összegezve a bírálatot, Végvári 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, 2016. 09. 27.

Dr. Szép Tibor  
MTA doktora