



Bírálat

Bókony Veronika „Az ember általi környezet-átalakítás és az ivarváltás evolúciós ökológiája kétéltűeknél” című MTA Doktori értekezéséről.

Bókony Veronika MTA Doktori értekezésében az ember által előidézett környezeti változásoknak (tájátalakítás, kémiai szennyezések, klímaváltozás) a kétéltűek életmenetére, fenotípusos és genetikai plaszticitására kifejtett kutatási eredményeit foglalja össze. Az értekezésben három nagy témakörhöz kapcsolódóan, tíz fejezetben mutatja be kutatásait. Ez a tíz fejezet pedig összesen 12 db szakcikken alapul, amelyek igen rangos szaklapokban jelentek meg. Az angolul írt értekezés gyakorlatilag e 12 szakcikk megfelelő tematikai keretbe történő összeollózásából született és mindössze öt év alatt megjelent kutatások eredményeit foglalja össze. Öt év alatt ilyen mennyiségű és ilyen rangos szaklapokban megjelenő első vagy utolsó szerzős szakcikket megjelentetni igazán elismerésre méltó, nemzetközi szinten is élvonalba tartozó teljesítmény.

Az értekezés nagyon jó fogalmazású, világosan és érthetően megírt. Bevezetője jó érzékkel ad áttekintést a téma jelentőségéről, aktualitásáról. E fejezetben található a terepi kutatások alapjául szolgáló természetes, városi és agrár környezetben előforduló tavak jellemvonásainak összefoglalása is. Kis kritikaként róható fel, hogy a tavak bemutatása és összehasonlítása szinte kizárólag a tájhasználati és kémiai szennyezést indikáló változókra szorítkozik. A tavak egyéb kulcsfontosságú változói (pl. méret, mélység, tavon belüli növényzet összetétele és mennyisége, parti vegetáció szerkezete) nincsenek feltüntetve. Ugyanakkor ezek a változók alapvetően meghatározhatják a kétéltű populációk szerkezetét vagy pl. a potenciális ragadozók faji összetételét és mennyiségét, ami tényezők szintén jelentősen befolyásolhatják a kétéltűek számos életmenet jellemzőjét, morfológiáját, fiziológiai és viselkedési vonásait. A terepi kísérleti eredmények értékeléséhez és megítéléséhez jó lenne látni a fő tájhasználati típusokon belüli és közötti különbségeket az abiotikus változóknál, azok mértékét, nem csak a tájhasználati változóknál mutatott különbségeket.

Ez a kisebb hiányosság az egyes kutatási eredményeket tagláló fejezetekben is visszaköszön. Pl. A II.1. fejezetben, amikor a glükokortikoid stressz válasz mértékét vizsgálták barna varangy populációkban, 3-3 tavat vizsgáltak, természetes, agrár és városi környezetből, de a szövegben nem derül ki közvetlenül, hogy melyeket. Ezt a tavakat bemutató összefoglaló I/1-es fejezet táblázatában lehet megtekinteni, ott viszont a típusok nincsenek megadva, amit meg az I/1-es ábrából lehet kikövetkeztetni. Ezt így kissé körülményes visszakövetkeztetni olyan olvasónak, aki meg szeretné nézni milyen mértékűek voltak a különbségek az egyes tavak és tótípusok között az egyes kutatásoknál és ebben az esetben sem kap az olvasó részleteket alapvető változókról, amik meghatározó jelentőséggel bírnak a kétéltű populációk szerkezetére és életmenetére.

Az értekezés egyéb fejezetei a szakcikkek összefoglalásai, amelyek tartalmát az adott szakterületen jártas szakemberek már elbírálták. Ábrái és táblázatai informatívak. A következtetések mértéktartóak és jól rávilágítanak a kutatások jelentőségére, több esetben pedig a kísérletek megerősítésének szükségességére annak érdekében, hogy



általánosításokat tehesünk a feno és genotípusos plaszticitás mértékéről kételtűeknél. Összességében az értekezés rendkívüli alapossággal megírt, érdekes és értékes eredmények sokaságát felmutató munka eredménye.

Új tudományos eredmények

A Doktori értekezés tézisei tömören és olvasmányosan foglalja össze az értekezés eredményeit. Bírálóként az alábbi megállapításokat emeltem ki új tudományos eredményként a doktori mű és a jelölt tudományos munkásságát összefoglaló 2. sz. adatlap alapján:

Terepi mintázatléíró és kísérletes megközelítések kombinációjával kimutatta, hogy a városi és mezőgazdasági területeken élő barna varangy populációk az ember által átalakított környezetre fenotípusos plaszticitás útján számos élettani változással reagálnak, amelyek erősebb, de rövidebb hormonális stresszválaszt és hatékonyabb kémiai védekezést tesznek lehetővé. Kísérlettel igazolta, hogy a méregtermelés e változásában szerepet játszhat a kémiai környezetszennyezés.

Nem talált különbséget a természetes és antropogén habitatokban élő barna varangy populációk szaporodási képességében és az ivari fejlődés jellemzőiben, azonban az antropogén élőhelyekről származó nőstények vastagabb zselébe burkolták petéiket és utódaik gyengébb ütemben növekedtek és fejlődtek, ami potenciálisan a szennyezett környezettel szembeni védekezés költségességére utal.

Igazolta egyes kételtű fajok eltérő érzékenységét az antropogén hatásokra. E vizsgálatok keretében kimutatta, hogy a barna varangytól eltérően az erdei békáknál az ivari fejlődés zavara, az ivarváltás gyakoribb volt a városi és mezőgazdasági területeken. Ezt a terepi megfigyelést alátámasztották kísérletes eredményei is, miszerint egy néhány napos, 28-30°C-os hőhullám a két faj közül csak az erdei békában okozott ivarváltást.

Számos új eredménnyel gazdagította a tudomány ismerettárát a környezeti változások által kiváltott ivarváltásról. Rámutatott, hogy míg egy gyakori vízszennyező ösztrogénvegyület környezetileg releváns koncentrációban nem befolyásolta az erdei békák ivari fejlődését, az átalakult fiatal állatok testtömegét komplex módon befolyásolta attól függően, hogy az egyedfejlődés melyik szakaszában és hőhullámmal együtt érte-e a szennyezés az egyedeket. Kimutatta, hogy a hőség által indukált ivarváltás a fitnesskilátások jelentős csökkenésével jár együtt, azonban a spontán ivarváltás esetében a fiatalkori tulajdonságok alapján nem igazolható egyértelmű fitnessbeli változás.

Elméleti modellek és szakirodalmi áttekintés segítségével rámutatott, hogy az ivarváltás bekövetkezésének valószínűsége, valamint populációdinamikai és evolúciós következményei függhetnek az ivarmeghatározási rendszer típusától és a párválasztási preferenciáktól.

Bíráló kérdések

Kérdéseim a következők:

Vajon mennyire tekinthetők robusztusnak a különböző tájhasználatú területeken tapasztalható különbségek a hormonális stresszválaszban és méregtermelésben? Tervezik-e



esetleg hosszabb távon is monitorozni a kétéltűek fenotipikus plaszticitását természetes és antropogén befolyás alatt álló tavakban a környezeti tényezők (kémiai szennyezők és egyéb a tavakat jellemző abiotikus változók) monitorozásával párhuzamosan?

Milyen mértékben befolyásolhatják az erdei béka populációdinamikáját az ivarváltások antropogén környezetben? Mekkora lehet ennek a tényezőnek a jelentősége az antropogén tényezőkön túlmutató egyéb tényezőkhöz képest (pl. a csapadék változása, hőmérsékleti hatások a peterakás időszakában)?

Összegzés

Bókony Veronika eredményei rávilágítanak a kémiai környezetszennyezés, a klímaváltozás és a városi hősziget effektus potenciális következményeinek sokrétűségére, amelyek különös mértékben fenyegetik a környezeti hatásokra érzékeny ivari fejlődésű populációk fennmaradását.

Munkásságát folyamatosan nyomon követve megállapítom, hogy Bókony Veronika a hazai evolúciós ökológiai kutatások egyik vezető kutatójává vált. Tudományos alkotói tevékenysége példamutató, amit egyértelműen alátámaszt az, hogy milyen rangos szaklapokba és milyen mennyiségben publikál első és utolsószerzős szakkikket. Munkásságával példát mutat a tudományterületén dolgozóknak, hallgatóinak; mindannyiúnknak, akik vele hasonló szakterületen dolgozunk.

Az értekezés nemzetközi szinten is igen magas színvonalú, hiteles adatokat tartalmazó munka eredménye, amely döntően a jelölt saját tervezésű terepi vizsgálatain és kísérletein alapul. A doktori mű megállapításait eredeti, a tudományág számára új eredményeknek ismerem el. Javaslom az értekezés nyilvános vitára bocsátását, sikeres védelem esetén pedig az MTA doktora cím odaítélését.

Tihany, 2023. április 29.

Erős Tibor

az MTA doktora

Balatoni Limnológiai Kutatóintézet